

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO
DIPARTIMENTO INFRASTRUTTURE E TRASPORTI
SERVIZIO GESTIONE STRADE
UFFICIO MANUTENZIONE STRUTTURE E IMPIANTI

PROGETTO:

Lavori di somma urgenza per la messa in sicurezza di alcuni tratti stradali sulle SS.SS.
n. 241 del Passo di Costalunga e n. 346 del Passo San Pellegrino

FASE:

PERIZIA DI SOMMA URGENZA

TITOLO ELABORATO:

RELAZIONE SAN PELLEGRINO

N° PROGR.

C2

SCALA

-

REVISIONE:

0

DATA REDAZIONE:

NOVEMBRE 2024

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE:

ing. Simone Costa



VISTO! IL SOSTITUTO DIRETTORE:

ing. Antonio Castagna



VISTO! IL SOSTITUTO DIRIGENTE:

ing. Filiberto Bolego

F. Bolego



GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

VERIFICHE BANCHETTONE STRADALE SU MICROPALI SS 346 DEL PASSO SAN PELLEGRINO LOC LE RESPE

VERIFICHE GLOBALI (SOFTWARE PAC)

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.
- D.M. 17 Gennaio 2018
Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018).
- Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7 - Istruzioni per l'applicazione dell'Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018

Richiami teorici

Metodo di analisi

Calcolo della profondità di infissione

Nel caso generale l'equilibrio della paratia è assicurato dal bilanciamento fra la spinta attiva agente da monte sulla parte fuori terra, la resistenza passiva che si sviluppa da valle verso monte nella zona interrata e la controspinta che agisce da monte verso valle nella zona interrata al di sotto del centro di rotazione.

Nel caso di paratia tirantata nell'equilibrio della struttura intervengono gli sforzi dei tiranti (diretti verso monte); in questo caso, se la paratia non è sufficientemente infissa, la controspinta sarà assente.

Pertanto, il primo passo da compiere nella progettazione è il calcolo della profondità di infissione necessaria ad assicurare l'equilibrio fra i carichi agenti (spinta attiva, resistenza passiva, controspinta, tiro dei tiranti ed eventuali carichi esterni).

Nel calcolo classico delle paratie si suppone che essa sia infinitamente rigida e che possa subire una rotazione intorno ad un punto (*Centro di rotazione*) posto al di sotto della linea di fondo scavo (per paratie non tirantate).

Occorre pertanto costruire i diagrammi di spinta attiva e di spinta (resistenza) passiva agenti sulla paratia. A partire da questi si costruiscono i diagrammi risultanti.

Nella costruzione dei diagrammi risultanti si adotterà la seguente notazione:

- K_{am}** diagramma della spinta attiva agente da monte
- K_{av}** diagramma della spinta attiva agente da valle sulla parte interrata
- K_{pm}** diagramma della spinta passiva agente da monte
- K_{pav}** diagramma della spinta passiva agente da valle sulla parte interrata.

Calcolati i diagrammi suddetti si costruiscono i diagrammi risultanti

$$D_m = K_{pm} - K_{av} \quad \text{e} \quad D_v = K_{pv} - K_{am}$$

Questi diagrammi rappresentano i valori limiti delle pressioni agenti sulla paratia. La soluzione è ricercata per tentativi facendo variare la profondità di infissione e la posizione del centro di rotazione fino a quando non si raggiunge l'equilibrio sia alla traslazione che alla rotazione.

Per mettere in conto un fattore di sicurezza nel calcolo delle profondità di infissione si può agire con tre modalità:

1. applicazione di un coefficiente moltiplicativo alla profondità di infissione strettamente necessaria per l'equilibrio
2. riduzione della spinta passiva tramite un coefficiente di sicurezza
3. riduzione delle caratteristiche del terreno tramite coefficienti di sicurezza su $\tan(\phi)$ e sulla coesione

Calcolo delle spinte

Metodo di Culmann (metodo del cuneo di tentativo)

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb: cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea o spezzata (nel caso di terreno stratificato).

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 valore della 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).

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 nel caso di spinta attiva e minima nel caso di spinta passiva.

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

Spinta in presenza di sisma

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

Il metodo di Mononobe-Okabe considera nell'equilibrio del cuneo spingente la forza di inerzia dovuta al sisma. Indicando con W il peso del cuneo e con C il coefficiente di intensità sismica la forza di inerzia valutata come

$$F_i = W \cdot C$$

Indicando con S la spinta calcolata in condizioni statiche e con S_s la spinta totale in condizioni sismiche l'incremento di spinta è ottenuto come

$$DS = S - S_s$$

L'incremento di spinta viene applicato a 1/3 dell'altezza della parete stessa (diagramma triangolare con vertice in alto).

Tiranti di ancoraggio

Le paratie possono essere tirantate, con tiranti attivi o con tiranti passivi, realizzati entrambi tramite perforazione e iniezione del foro con malta in pressione previa sistemazione delle armature opportune.

I tiranti attivi, contrariamente ai tiranti passivi, sono sottoposti ad uno sforzo di pretensione prendendo il contrasto sulla struttura stessa. Il tiro finale sul tirante attivo dipende sia dalla pretensione che dalla deformazione della struttura oltre che dalle cadute di tensione. Nel caso di tiranti passivi il tiro dipende unicamente dalla deformabilità della struttura. L'armatura dei tiranti attivi è costituita da trefoli ad alta resistenza (trefoli per c.a.p.), viceversa i tiranti passivi possono essere armati con trefoli o con tondini o, in alcuni casi, con profilati tubolari.

La capacità di resistenza dei tiranti è legata all'attrito e all'aderenza fra superficie del tirante e terreno.

Calcolo della lunghezza di ancoraggio

La lunghezza di ancoraggio (fondazione) del tirante si calcola determinando la lunghezza massima atta a soddisfare le tre seguenti condizioni:

1. Lunghezza necessaria per garantire l'equilibrio fra tensione tangenziale che si sviluppa fra la superficie laterale del tirante ed il terreno e lo sforzo applicato al tirante;
2. Lunghezza necessaria a garantire l'aderenza malta-armatura;
3. Lunghezza necessaria a garantire la resistenza della malta.

Siano N lo sforzo nel tirante, δ l'angolo d'attrito tirante-terreno, c_a l'adesione tirante-terreno, γ il peso di volume del terreno, D ed L_f il diametro e la lunghezza di ancoraggio (o lunghezza efficace) del tirante ed H la profondità media al di sotto del piano campagna abbiamo la relazione

$$N = \pi D L_f (\gamma H K_s \tan \delta + c_a)$$

da cui si ricava la lunghezza di ancoraggio L_f

$$L_f = \frac{N}{\pi D (\gamma H K_s \tan \delta + c_a)}$$

K_s rappresenta il coefficiente di spinta

Per quanto riguarda la seconda condizione, la lunghezza necessaria atta a garantire l'aderenza malta-armatura è data dalla relazione

$$L_f = \frac{N}{\pi d \tau_{c0} \omega}$$

dove d è la somma dei diametri dei trefoli disposti nel tirante, τ_{c0} è la resistenza tangenziale limite della malta ed ω è un coefficiente correttivo dipendente dal numero di trefoli ($\omega = 1 - 0.075 [n \text{ trefoli} - 1]$).

Per quanto riguarda la verifica della terza condizione si impone che la tensione tangenziale limite tirante-terreno non possa superare la tensione tangenziale di aderenza acciaio-calcestruzzo.

Alla lunghezza efficace determinata prendendo il massimo valore di L_f si deve aggiungere la lunghezza di franco L che rappresenta la lunghezza del tratto compreso fra la paratia e la superficie di ancoraggio.

Nel caso di tiranti attivi, cioè tiranti soggetti ad uno stato di pretensione, bisogna considerare le cadute di tensione. A tale scopo è stato introdotto il coefficiente di caduta di tensione β , che rappresenta il rapporto fra lo sforzo N_0 al momento del tiro e lo sforzo N in esercizio

$$\beta = \frac{N_0}{N}$$

Analisi ad elementi finiti

La paratia è considerata come una struttura a prevalente sviluppo lineare (si fa riferimento ad un metro di larghezza) con comportamento a trave. Come caratteristiche geometriche della sezione si assume il momento d'inerzia I e l'area A per metro lineare di larghezza della paratia. Il modulo elastico è quello del materiale utilizzato per la paratia.

La parte fuori terra della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza pari a circa 5 centimetri e più o meno costante per tutti gli elementi. La suddivisione è suggerita anche dalla eventuale presenza di tiranti, carichi e vincoli. Infatti questi elementi devono capitare in corrispondenza di un nodo. Nel caso di tirante è inserito un ulteriore elemento atto a schematizzarlo. Detta L la lunghezza libera del tirante, A_r l'area di armatura nel tirante ed E_s il modulo elastico dell'acciaio è inserito un elemento di lunghezza pari ad L , area A_r , inclinazione pari a quella del tirante e modulo elastico E_s . La parte interrata della paratia è suddivisa in elementi di lunghezza, come visto sopra, pari a circa 5 centimetri.

I carichi agenti possono essere di tipo distribuito (spinta della terra, diagramma aggiuntivo di carico, spinta della falda, diagramma di spinta sismica) oppure concentrati. I carichi distribuiti sono riportati sempre come carichi concentrati nei nodi (sotto forma di reazioni di incastro perfetto cambiate di segno).

Schematizzazione del terreno

La modellazione del terreno si rifà al classico schema di Winkler. Esso è visto come un letto di molle indipendenti fra di loro reagenti solo a sforzo assiale di compressione. La rigidità della singola molla è legata alla costante di sottofondo orizzontale del terreno (*costante di Winkler*). La costante di sottofondo, k , è definita come la pressione unitaria che occorre applicare per ottenere uno spostamento unitario. Dimensionalmente è espressa quindi come rapporto fra una pressione ed uno spostamento al cubo [F/L^2]. È evidente che i risultati sono tanto migliori quanto più è elevato il numero delle molle che schematizzano il terreno. Se m è l'interasse fra le molle (in cm) e b è la larghezza della paratia in direzione longitudinale ($b=100$ cm) l'area equivalente della molla sarà $A_{m,m}=m*b$.

Per le molle di estremità, in corrispondenza della linea di fondo scavo ed in corrispondenza dell'estremità inferiore della paratia, si assume una area equivalente dimezzata. Inoltre, tutte le molle hanno, ovviamente, rigidità flessionale e tagliante nulla e sono vincolate all'estremità alla traslazione. Quindi la matrice di rigidità di tutto il sistema paratia-terreno sarà data dall'assemblaggio delle matrici di rigidità degli elementi della paratia (elementi a rigidità flessionale, tagliante ed assiale), delle matrici di rigidità dei tiranti (solo rigidità assiale) e delle molle (rigidità assiale).

Modalità di analisi e comportamento elasto-plastico del terreno

A questo punto vediamo come è effettuata l'analisi. Un tipo di analisi molto semplice e veloce sarebbe l'analisi elastica (peraltro disponibile nel programma **PAC**). Ma si intuisce che considerare il terreno con un comportamento infinitamente elastico è una approssimazione alquanto grossolana. Occorre quindi introdurre qualche correttivo che meglio ci aiuti a modellare il terreno. Fra le varie soluzioni possibili una delle più praticabili e che fornisce risultati soddisfacenti è quella di considerare il terreno con comportamento elasto-plastico perfetto. Si assume cioè che la curva sforzi-deformazioni del terreno abbia andamento bilatero. Rimane da scegliere il criterio di plasticizzazione del terreno (molle). Si può fare riferimento ad un criterio di tipo cinematico: la resistenza della molla cresce con la deformazione fino a quando lo spostamento non raggiunge il valore X_{max} ; una volta superato tale spostamento limite non si ha più incremento di resistenza all'aumentare degli spostamenti. Un altro criterio può essere di tipo statico: si assume che la molla abbia una resistenza crescente fino al raggiungimento di una pressione p_{max} . Tale pressione p_{max} può essere imposta pari al valore della pressione passiva in corrispondenza della quota della molla. D'altronde un ulteriore criterio si può ottenere dalla combinazione dei due descritti precedentemente: plasticizzazione o per raggiungimento dello spostamento limite o per raggiungimento della pressione passiva. Dal punto di vista strettamente numerico è chiaro che l'introduzione di criteri di plasticizzazione porta ad analisi di tipo non lineare (non linearità meccaniche). Questo comporta un aggravio computazionale non indifferente. L'entità di tale aggravio dipende poi dalla particolare tecnica adottata per la soluzione. Nel caso di analisi elastica lineare il problema si risolve immediatamente con la soluzione del sistema fondamentale (K matrice di rigidità, u vettore degli spostamenti nodali, p vettore dei carichi nodali)

$$Ku=p$$

Un sistema non lineare, invece, deve essere risolto mediante un'analisi al passo per tener conto della plasticizzazione delle molle. Quindi si procede per passi di carico, a partire da un carico iniziale p_0 , fino a raggiungere il carico totale p . Ogni volta che si incrementa il carico si controllano eventuali plasticizzazioni delle molle. Se si hanno nuove plasticizzazioni la matrice globale andrà riassembleta escludendo il contributo delle molle plasticizzate. Il procedimento descritto se fosse applicato in questo modo sarebbe particolarmente gravoso (la fase di decomposizione della matrice di rigidità è particolarmente onerosa). Si ricorre pertanto a soluzioni più sofisticate che escludono il riassetto e la decomposizione della matrice, ma usano la matrice elastica iniziale (*metodo di Riks*).

Senza addentrarci troppo nei dettagli diremo che si tratta di un metodo di Newton-Raphson modificato e ottimizzato. L'analisi condotta secondo questa tecnica offre dei vantaggi immediati. Essa restituisce l'effettiva deformazione della paratia e le relative sollecitazioni; dà informazioni dettagliate circa la deformazione e la pressione sul terreno. Infatti, la deformazione è direttamente leggibile, mentre la pressione sarà data dallo sforzo nella molla diviso per l'area di influenza della molla stessa. Sappiamo quindi quale è la zona di terreno effettivamente plasticizzato. Inoltre, dalle deformazioni ci si può rendere conto di un possibile meccanismo di rottura del terreno.

Analisi per fasi di scavo

L'analisi della paratia per fasi di scavo consente di ottenere informazioni dettagliate sullo stato di sollecitazione e deformazione dell'opera durante la fase di realizzazione. In ogni fase lo stato di sollecitazione e di deformazione dipende dalla 'storia' dello scavo (soprattutto nel caso di paratie tirantate o vincolate).

Definite le varie altezze di scavo (in funzione della posizione di tiranti, vincoli, o altro) si procede per ogni fase al calcolo delle spinte inserendo gli elementi (tiranti, vincoli o carichi) attivi per quella fase, tenendo conto delle deformazioni dello stato precedente. Ad esempio, se sono presenti dei tiranti passivi si inserirà nell'analisi della fase la 'molla' che lo rappresenta. Indicando con u ed u_0 gli spostamenti nella fase attuale e nella fase precedente, con s ed s_0 gli sforzi nella fase attuale e nella fase precedente e con K la matrice di rigidità della 'struttura' la relazione sforzi-deformazione è esprimibile nella forma

$$s=s_0+K(u-u_0)$$

In sostanza analizzare la paratia per fasi di scavo oppure 'direttamente' porta a risultati abbastanza diversi sia per quanto riguarda lo stato di deformazione e sollecitazione dell'opera sia per quanto riguarda il tiro dei tiranti.

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso paratia+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a 1,10.

È usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento è supposta circolare.

In particolare, il programma esamina, per un dato centro 3 cerchi differenti: un cerchio passante per la linea di fondo scavo, un cerchio passante per il piede della paratia ed un cerchio passante per il punto medio della parte interrata. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità della paratia. Il numero di strisce è pari a 50.

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

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + (W_i \cos \alpha_i - u_i l_i) \tan \varphi_i \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

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 e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u ed l rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l = b/\cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento è eseguito per il numero di centri prefissato ed è assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

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 solitamente 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:

$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo tesò:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Capacità portante di punta

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

$$Q_p = A_p \left(c N'_c + q N'_q + \frac{1}{2} B \gamma N'_\gamma \right)$$

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 specifico del terreno

D è il diametro del palo

N'_c N'_q N'_γ sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

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:

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota 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 specifico del terreno

z è la generica quota a partire dalla testa del palo

L è la lunghezza del palo

P è 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.

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	0,50	[m]
Profondità di infissione	9,60	[m]
Altezza totale della paratia	10,10	[m]
Lunghezza paratia	33,00	[m]

Numero di file di micropali 2

Interasse fra le file di micropali	1,00	[m]
Interasse fra i micropali della fila	1,25	[m]
Diametro dei micropali	22,00	[cm]
Numero totale di micropali	53	
Numero di micropali per metro lineare	1.61	
Diametro esterno del tubolare	139,70	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

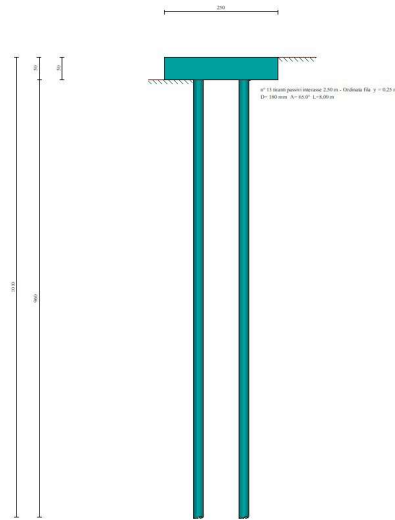


Fig. 1 - Sezione

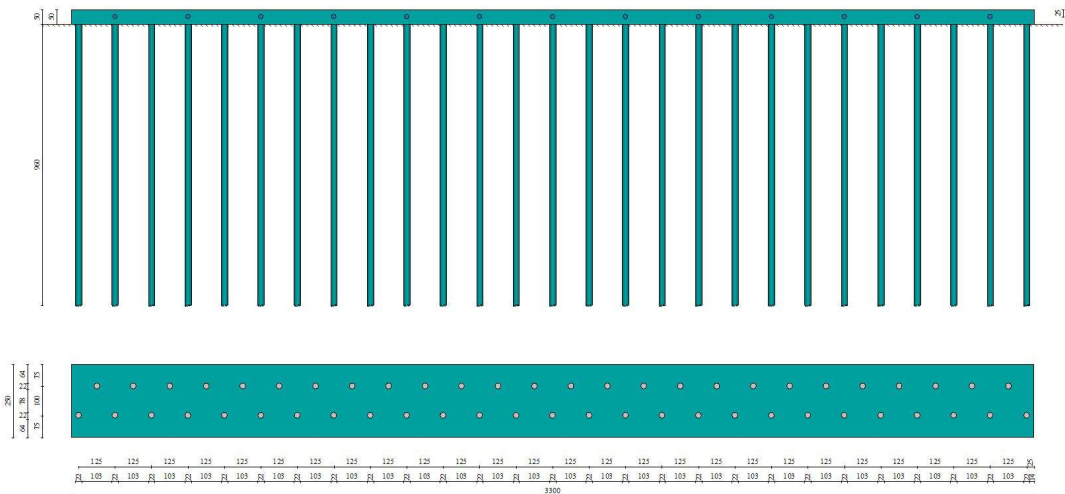


Fig. 2 - Pianta/Prospetto

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine del cordolo
Y	posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B	Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H	Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A	Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cm ²]
W	Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm ³]

N°	Y [m]	Tipo	B [cm]	H [cm]	A [cmq]	W [cm^3]
1	0,00	Calcestruzzo	250,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, 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 [°]

Profilo di monte

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
2	10,00	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X [m]	Y [m]	A [°]
1	-10,50	-8,40	0.00
2	-1,79	-3,82	0.00
3	-1,29	-0,50	180.00
4	0,00	-0,50	44.21

Descrizione terreni

Simbologia adottata

n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
 γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_{sat} peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
 ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
 δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [MPa]
ca adesione terreno/paratia espressa in [MPa]
Cesp coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
 τ_i tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [MPa]

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

I parametri medi e minimi vengono usati per il calcolo di portanza di progetto dei pali e per la resistenza di progetto a sfilamento dei tiranti

N°	Descrizione	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [MPa]	ca [MPa]	Cesp	τ_i [MPa]
1	Naturale	2030,0	2100,0	30,00	20,00	0,0280	0,0140	1.15	0,2800
				30,00	20,00	0,0280	0,0140		0,2800
				30,00	20,00	0,0280	0,0140		0,2800
2	Riporto	2000,0	2100,0	28,00	18,67	0,0000	0,0000	1.15	0,1000
				28,00	18,67	0,0000	0,0000		0,1000
				28,00	18,67	0,0000	0,0000		0,1000
3	Naturale superf	1900,0	2000,0	30,00	20,00	0,0050	0,0025	1.15	0,1000
				30,00	20,00	0,0050	0,0025		0,1000
				30,00	20,00	0,0050	0,0025		0,1000

Caratteristiche del terreno secondo il metodo di Bustamante-Doix per il calcolo dei tiranti

N°	Descrizione	Tipo terreno	Tipo iniezione	$P_{lim,CAR}$ [MPa]	$P_{lim,MIN}$ [MPa]	$P_{lim,MED}$ [MPa]
1	Naturale	Sabbia limosa	IGU - Iniezione globale unica	2,80000	2,80000	2,80000
2	Riporto	Sabbia grossolana	IGU - Iniezione globale unica	1,00000	1,00000	1,00000
3	Naturale superf	Sabbia grossolana	IGU - Iniezione globale unica	1,00000	1,00000	1,00000

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm²/cm]
 α inclinazione dello strato espressa in [°] (M: strato di monte, V: strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte, V: strato di valle)

N°	sp [m]	α_M [°]	α_V [°]	Kw_M [kg/cmq/cm]	Kw_V [kg/cmq/cm]	Terreno M	Terreno V
1	2,78	28,00	28,00	0.45	0.45	Riporto	Riporto
2	1,00	28,00	28,00	1.31	1.31	Naturale superf	Naturale superf
3	8,00	0.00	0.00	3.65	3.65	Naturale	Naturale

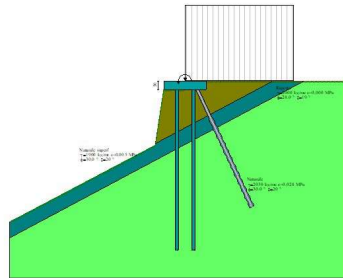


Fig. 3 - Stratigrafia

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - MICROPALI INCLINATI

Calcolo tiranti:	VERIFICA	
Diametro della perforazione	18,00	[cm]
Coeff. di espansione laterale	1.15	
Malta utilizzata per i tiranti		
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	25,0	[MPa]
Acciaio utilizzato per i tiranti		
Tipo	S 355	
Tensione di snervamento f_{yk}	355,0	[MPa]
Tiranti passivi armati con tubolare		
Diametro esterno del tubolare:	114,30	[mm]
Spessore del tubolare:	8,80	[mm]
Metodo di calcolo dei tiranti:	BUSTAMANTE-DOIX	
Superficie di ancoraggio	Angolo di rottura	
Tensione limite resistenza malta	Tensione tangenziale aderenza acciaio-cla $f_{bd} = 1,665$	[MPa]

Descrizione tiranti di ancoraggio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
Tipologia	Descrizione tipologia tirante
Y	ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I	interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
f	franco laterale espressa in [m]
alfa	inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
ALL	allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
nr	numero di tiranti della fila
Lt	lunghezza totale del tirante espresso in [m]
Lf	lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]
T	tiro iniziale espresso in [kg]

n°	Tipologia	Y [m]	I [m]	f [m]	Alfa [°]	ALL	nr	Lt [m]	Lf [m]	T [kg]
1	MICROPALI INCLINATI	0,25	2,50	0,50	65,00	Centrati	13	8,00	--	--

Caratteristiche materiali utilizzati

Simbologia adottata

γ_{cls}	Peso specifico cls, espresso in [kg/mc]
Classe cls	Classe di appartenenza del calcestruzzo
Rck	Rigidezza cubica caratteristica, espressa in [MPa]
E	Modulo elastico, espresso in [MPa]
Acciaio	Tipo di acciaio

n Coeff. di omogeneizzazione acciaio-calcestruzzo

Descrizione	γ_{cs} [kg/mc]	Classe cls	Rck [MPa]	E [MPa]	Acciaio	n
Paratia	2500	C20/25	25,0	30200,4	S 355	15.00
Cordolo/Muro	2500	C35/45	45,0	34625,3	B450C	15.00

Coeff. di omogeneizzazione cls tesoro/compresso 1.00

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate

Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia

Ig Indice di gruppo

F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle

F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso

M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante

Q_i, Q_r Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]

V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle

R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1 - Variabile - Condizione 1 (Ig=0) [$\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$]

Carico distribuito sul profilo	$X_i = 0,00$	$X_r = 6,50$	$Q_i = 3000$	$Q_r = 3000$
--------------------------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Condizione n° 2 - Eccezionale - Condizione 2

Carico concentrato sul profilo	$X = 2,00$	$F_x = 0$	$F_y = 20000$	
Carico concentrato sulla paratia	$Y = 0,00$	$F_x = 938$	$F_y = 0$	$M = 563$
Carico concentrato sulla paratia	$Y = 0,00$	$F_x = 0$	$F_y = 20000$	$M = 4200$

Condizione n° 3 - Permanente - Condizione 3

Carico concentrato sulla paratia	$Y = 0,00$	$F_x = 0$	$F_y = 1500$	$M = 600$
----------------------------------	------------	-----------	--------------	-----------

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 - SLU - STR (A1-M1-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.30	
Condizione 3	SFAV	1.30	1.00
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00

Combinazione n° 2 - SLU - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00

Combinazione n° 3 - SLV - GEO (A2-M2-R1)

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 4 - Eccezionale

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 5 - SLE - Rara

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - SLE - Frequente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	

Condizione 3	SFAV	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.75

Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente

Condizione	Fav/Sfav	γ	Ψ
Spinta terreno	SFAV	1.00	
Condizione 3	SFAV	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (17/01/2018)**

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

Carichi	Effetto		Statici		Sismici	
			A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.80	0.80	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		Statici		Sismici	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coazione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniaassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_z	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza

Laterale γ_{st} **R3** 1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate 1 $\xi_3=1,80$ $\xi_4=1,80$

Portanza assiale. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

Resistenza		Pali infissi			Pali trivellati		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3
Punta	γ_b	1.00	1.45	1.15	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15	1.00	1.45	1.15

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.70$ $\zeta_4=1.70$

Verifica materiali: Stato Limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Verifica Taglio

Sezione in acciaio

$$V_{c,Rd} = \frac{A_v}{\sqrt{3}} \frac{f_{yk}}{\gamma_{M0}}$$

Coefficiente di intensità sismica [%]	9.244	4.255
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.50	
Coefficiente di riduzione (β_s)	0.380	0.470
Coefficiente di intensità sismica nella verifica di stabilità [%]	5.473	3.116

Inerzia massa strutturale **Non considerata**

Influenza sisma nella spinta attiva da monte

Forma diagramma incremento sismico: Triangolare con vertice in alto.

Risultati

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 10 elementi fuori terra e 192 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incrementi di carico.

Altezza fuori terra della paratia	0,50	[m]
Profondità di infissione	9,60	[m]
Altezza totale della paratia	10,10	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa [kg]	Y _{Pa} [m]	Is [kg]	Y _{Is} [m]	Pw [kg]	Y _{Pw} [m]	Pp [kg]	Y _{Pp} [m]	Pc [kg]	Y _{Pc} [m]
1	SLU - STR	6514	1,54	--	--	--	--	-3559	3,58	735	6,02
2	SLU - GEO	7000	1,59	--	--	--	--	-3942	4,08	1053	6,27
3	SLV - GEO	2798	2,18	612	0,33	--	--	-2161	3,64	424	6,08
4	Eccezionale	10522	1,80	--	--	--	--	-5111	3,93	1354	6,20
5	SLE - Rara	4635	1,55	--	--	--	--	-2548	3,55	519	6,00
6	SLE - Frequente	4023	1,58	--	--	--	--	-2227	3,56	452	6,01
7	SLE - Quasi permanente	2187	1,79	--	--	--	--	-1266	3,57	248	6,03

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Rc	Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt	Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv	Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp	Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc [kg]	Y _{Rc} [m]	Rt [kg]	Y _{Rt} [m]	Rv [kg]	Y _{Rv} [m]	Rp [kg]	Y _{Rp} [m]
1	SLU - STR	0	0,00	3690	0,25	0	0,00	0	0,00
2	SLU - GEO	0	0,00	4111	0,25	0	0,00	0	0,00
3	SLV - GEO	0	0,00	1674	0,25	0	0,00	0	0,00
4	Eccezionale	938	0,00	7703	0,25	0	0,00	0	0,00
5	SLE - Rara	0	0,00	2606	0,25	0	0,00	0	0,00
6	SLE - Frequente	0	0,00	2247	0,25	0	0,00	0	0,00
7	SLE - Quasi permanente	0	0,00	1170	0,25	0	0,00	0	0,00

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{NUL}	Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P _{INV}	Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C _{ROT}	Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
MP	Percentuale molle plasticizzate, espressa in [%]
R/R _{MAX}	Rapporto tra lo sforzo reale nelle molle e lo sforzo che le molle sarebbero in grado di esplicare, espresso in [%]

n°	Tipo	P _{NUL} [m]	P _{INV} [m]	C _{ROT} [m]	MP [%]	R/R _{MAX} [%]
1	SLU - STR	2,72	2,83	4,85	30,57	1,69
2	SLU - GEO	2,84	3,83	5,09	34,20	3,05
3	SLV - GEO	2,80	2,88	4,90	24,87	1,51
4	Eccezionale	2,73	3,83	5,02	33,68	3,04

5	SLE - Rara	2,72	2,83	4,83	23,32	1,46
6	SLE - Frequente	2,72	2,83	4,83	23,32	1,28
7	SLE - Quasi permanente	2,71	2,83	4,85	23,32	0,70

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
$P_{p,med}$, $P_{p,min}$	Portanza di punta media e minima, espressa in [kg]
$P_{L,med}$, $P_{L,min}$	Portanza laterale media e minima, espressa in [kg]
P_d	Portanza di progetto, espressa in [kg]
N	Sforzo normale alla base del palo, espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto P_d/N)

n°	Tipo	$P_{p,med}$ [kg]	$P_{L,med}$ [kg]	$P_{p,min}$ [kg]	$P_{L,min}$ [kg]	P_d [kg]	N [kg]	FS
1	SLU - STR	28052	18988	28052	18988	21936	7101	3.089
4	Eccezionale	28052	18988	28052	18988	27671	24632	1.123

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M	momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N	sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T	taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M [kgm]	Y_N [m]	T [kg]	Y_T [m]	N [kg]	Y_N [m]	
1	SLU - STR	1136	4,03	2824	2,68	11405	10,10	MAX
		-1954	1,79	-3324	0,25	0	0,00	MIN
2	SLU - GEO	1627	4,28	2889	2,83	11858	10,10	MAX
		-2679	1,89	-3723	0,25	0	0,00	MIN
3	SLV - GEO	656	4,08	1737	2,78	6631	10,10	MAX
		-1150	1,94	-1646	0,25	0	0,00	MIN
4	Eccezionale	5599	0,25	3757	2,73	39561	10,10	MAX
		-2799	2,04	-6746	0,25	0	0,00	MIN
5	SLE - Rara	803	4,03	2028	2,68	8630	10,10	MAX
		-1370	1,79	-2360	0,25	0	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	698	4,03	1776	2,68	7860	10,10	MAX
		-1182	1,84	-2057	0,25	0	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	602	0,25	1018	2,68	5550	10,10	MAX
		-636	1,94	-1151	0,25	0	0,00	MIN

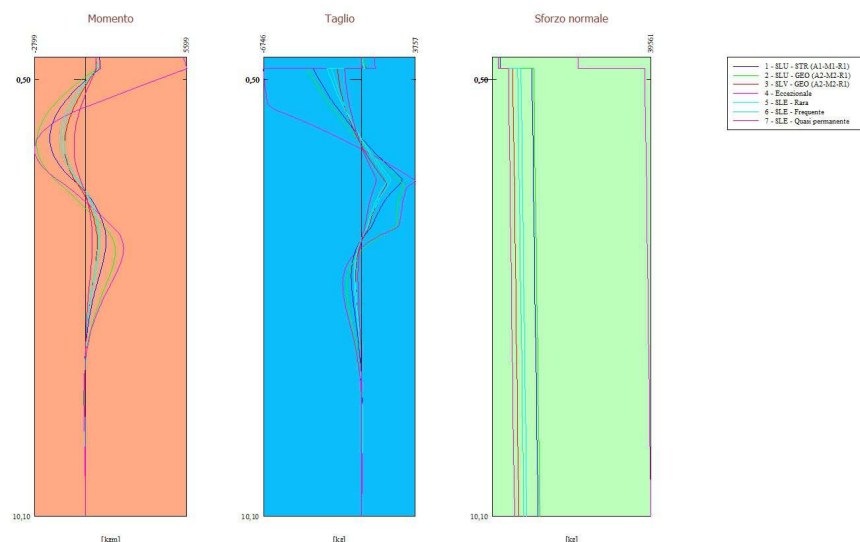


Fig. 4 - Sollecitazioni (Inviluppo)

Spostamenti massimi e minimi della paratia

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
 U spostamento orizzontale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso valle
 V spostamento verticale massimo e minimo espresso in [cm] positivo verso il basso

n°	Tipo	U [cm]	Y _U [m]	V [cm]	Y _V [m]	
1	SLU - STR	0,3888	1,54	0,0561	0,00	MAX
		-0,0120	5,69	0,0000	0,00	MIN
2	SLU - GEO	0,5371	1,79	0,0584	0,00	MAX
		-0,0171	5,89	0,0000	0,00	MIN
3	SLV - GEO	0,2122	1,69	0,0310	0,00	MAX
		-0,0069	5,74	0,0000	0,00	MIN
4	Eccezionale	0,8604	0,00	0,2062	0,00	MAX
		-0,0220	5,84	0,0000	0,00	MIN
5	SLE - Rara	0,2739	1,54	0,0415	0,00	MAX
		-0,0085	5,64	0,0000	0,00	MIN
6	SLE - Frequente	0,2374	1,54	0,0374	0,00	MAX
		-0,0074	5,64	0,0000	0,00	MIN
7	SLE - Quasi permanente	0,1282	1,54	0,0253	0,00	MAX
		-0,0040	5,69	0,0000	0,00	MIN

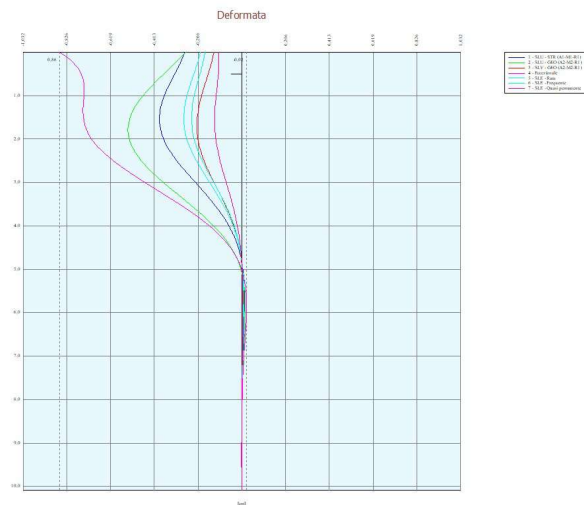


Fig. 5 - Spostamenti (Inviluppo)

Verifica a spostamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione/Fase
 Tipo Tipo combinazione/Fase
 U_{lim} spostamento orizzontale limite, espresso in [cm]
 U spostamento orizzontale calcolato, espresso in [cm] (positivo verso valle)

n°	Tipo	U _{lim} [cm]	U [cm]
1	SLU - STR	4,0000	0,3888
2	SLU - GEO	4,0000	0,5371
3	SLV - GEO	4,0000	0,2122
4	Eccezionale	4,0000	0,8604
5	SLE - Rara	4,0000	0,2739
6	SLE - Frequente	4,0000	0,2374
7	SLE - Quasi permanente	4,0000	0,1282

Verifiche di corpo rigido

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
 Tipo Tipo della combinazione/fase
 S Spinta attiva da monte (risultante diagramma delle pressioni attive da monte) espressa in [kg]
 R Resistenza passiva da valle (risultante diagramma delle pressioni passive da valle) espresso in [kg]
 W Spinta netta falda (positiva da monte verso valle), espresso in [kg]
 T Reazione tiranti espresso in [kg]
 P Reazione puntoni espresso in [kg]
 V Reazione vincoli espresso in [kg]
 C Risultante carichi applicati sulla paratia (positiva da monte verso valle) espresso in [kg]
 Y Punto di applicazione, espresso in [m]
 M_r Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 M_s Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 FS_{RIB} Fattore di sicurezza a ribaltamento

FS_{SCO} Fattore di sicurezza a scorrimento

I punti di applicazione delle azioni sono riferiti alla testa della paratia.

La verifica a ribaltamento viene eseguita rispetto al centro di rotazione posto alla base del palo.

n°	Tipo	S Y [kg]	R Y [kg]	W Y [kg]	T Y [kg]	P Y [kg]	V Y [kg]	C Y [kg]	Mr [kgm]	Ms [kgm]	FS _{RIB}	FS _{SCO}
2	SLU - GEO	25769,76 5,77	79202,38 7,26	0,00 0,00	4111,32 0,25	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	111572,55	265109,89	2.376	3.233

Stabilità globale

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X _c ; Y _c)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X _v ; Y _v)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X _m ; Y _m)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza
R	Coefficiente di sicurezza richiesto

Numero di cerchi analizzati 100

n°	Tipo	X _c , Y _c [m]	R [m]	X _v , Y _v [m]	X _m , Y _m [m]	FS	R
2	SLU - GEO	-9,09; 2,02	15,15	-16,17; -11,37	5,93; 0,00	1.479	1.100
3	SLV - GEO	-9,09; 2,02	15,15	-16,17; -11,37	5,93; 0,00	1.930	1.200

Dettagli superficie con fattore di sicurezza minimo

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)

Le strisce sono numerate da monte verso valle

N°	numero d'ordine della striscia
W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (positivo antiorario)
φ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [MPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [MPa]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

Numero di strisce 53

Sisma verticale verso il basso.

Caratteristiche delle strisce

N°	W _i [kg]	α [°]	L [m]	φ [°]	c [MPa]	u [MPa]	(Ctn; Ctt) [kg]
1	132,91	-27.07	0,42	24.79	0,0040	0,0000	(0; 0)
2	404,95	-25.48	0,42	24.79	0,0040	0,0000	(0; 0)
3	669,14	-23.92	0,41	24.79	0,0132	0,0000	(0; 0)
4	1092,14	-22.27	0,46	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
5	1433,74	-20.53	0,46	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
6	1762,53	-18.82	0,45	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
7	2078,91	-17.11	0,45	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
8	2383,25	-15.43	0,44	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
9	2675,84	-13.75	0,44	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
10	2956,96	-12.09	0,44	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
11	3226,82	-10.44	0,44	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
12	3485,63	-8.80	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
13	3733,54	-7.16	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
14	3970,69	-5.53	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
15	4197,17	-3.91	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
16	4413,06	-2.29	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
17	4618,40	-0.67	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
18	4813,24	0.95	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
19	4997,55	2.57	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
20	5171,31	4.19	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
21	5334,47	5.82	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
22	5486,95	7.45	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
23	5628,64	9.08	0,43	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
24	5759,41	10.73	0,44	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
25	5879,10	12.38	0,44	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
26	5987,49	14.04	0,44	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
27	6084,37	15.72	0,44	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
28	6169,45	17.41	0,45	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
29	6242,42	19.11	0,45	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
30	6302,93	20.84	0,46	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
31	6350,55	22.58	0,46	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
32	6384,80	24.34	0,47	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)
33	6405,14	26.13	0,48	24.79	0,0224	0,0000	(0; 0)

34	6412,14	27,95	0,48	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
35	6142,64	29,64	0,41	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
36	7333,81	31,20	0,42	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
37	7288,86	32,78	0,42	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
38	7120,81	34,40	0,43	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
39	6942,07	36,04	0,44	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
40	10390,89	37,91	0,55	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
41	10081,96	40,03	0,57	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
42	9748,25	42,22	0,59	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
43	9387,12	44,49	0,61	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
44	8995,31	46,85	0,64	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
45	8568,61	49,32	0,67	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
46	8101,55	51,92	0,71	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
47	7586,72	54,68	0,75	24,79	0,0224	0,0000	(866; 0)
48	7013,64	57,65	0,81	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
49	6366,63	60,88	0,90	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
50	5620,07	64,49	1,01	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
51	4726,12	68,66	1,20	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
52	2999,00	73,23	1,22	24,79	0,0224	0,0000	(0; 0)
53	1969,84	78,77	1,80	24,79	0,0132	0,0000	(0; 0)

Resistenza a taglio paratia = 0,00 [kg]

$\Sigma W_i = 279029,48$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 114592,23$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 106190,97$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 62908,71$ [kg]

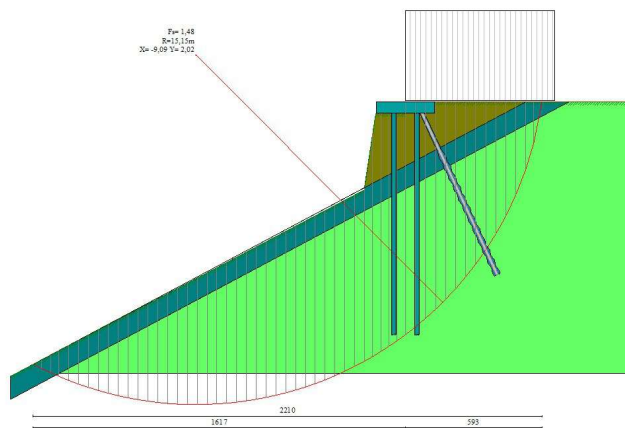


Fig. 6 - Stabilità globale (Combinazione n° 2)

Risultati tiranti

Simbologia adottata

- N sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
 A_r area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
L lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
 L_f lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
 σ_r tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]
u spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3 resistenza nei tre meccanismi considerati (sfaldamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]
FS Fattore di sicurezza (rapporto $\min(R1, R2, R3)/N$)

n°	N	A_r	L_f	L	σ_r	u	R1	R2	R3	FS	cmb
	[kg]	[cmq]	[m]	[m]	[MPa]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]		
1	22164	29,17	6,00	8,00	74,524	0,29094	46357	703424	662460	2,092	1

Verifica armatura paratia (Involuppo sezioni critiche)

Verifica a flessione

Simbologia adottata

- n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzamento normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
M _u	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
N _u	sforzamento normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)

Area della sezione del tubolare 33,10 [cmq]

n° - Tipo	Y [m]	M [kgm]	N [kg]	M _u [kgm]	N _u [kg]	FS
4 - Eccezionale	0,25	3486	23696	5690	38677	1.632

Verifica a taglio

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa, espressa in [m]
V _{Ed}	taglio agente sul palo, espresso in [kg]
V _{Rd}	taglio resistente, espresso in [kg]
FS	coefficiente di sicurezza a taglio (V _{Rd} /V _{Ed})

La verifica a taglio sui micropali viene eseguita considerando il solo contributo resistente del tubolare. L'area della sezione effettiva di verifica (A_{eff}) viene determinata come area lorda (A) della sezione tubolare moltiplicata per 2 / π.

$$A_{eff} = 21,07 \text{ cmq}$$

n° - Tipo	Y [m]	V _{Ed} [kg]	V _{Rd} [kg]	FS
4 - Eccezionale	0,25	-4200	41943	9.985

Verifica tensioni

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della sezione
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ _r	tensione nell'acciaio espressa in [MPa]
τ _r	tensione tangenziale in [MPa]
σ _{id}	tensione ideale espressa in [MPa]

Area della sezione del tubolare 33,10 [cmq]

σ _r [MPa]	τ _r [MPa]	σ _{id} [MPa]	cmb
94,704	0,000	94,704	5

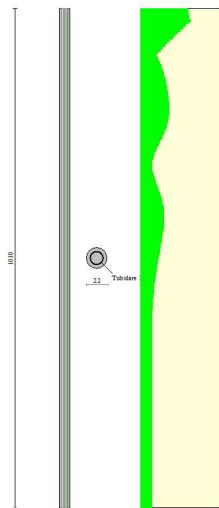


Fig. 7 - Armature - verifiche SLU

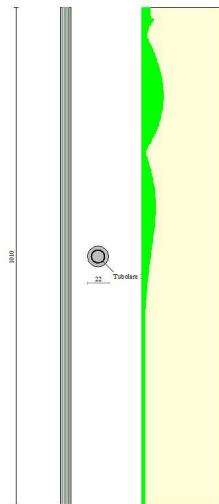


Fig. 8 - Armature - verifiche SLE

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h	momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h	taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v	momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v	taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

$B=250,00$ [cm]	$H=50,00$ [cm]	Staffe $\phi 14/20$	$N_{bh}=2 - N_{bv}=2$
$A_{rv}=3,08$ [cmq]	$A_{rh}=16,93$ [cmq]	FS=4.99	
$M_h=6018$ [kgm]	$M_{uh}=30038$ [kgm]	$FS_T=35.45$	$\cotg\theta_h=2.50$
$T_h=9629$ [kg]	$T_{Rh}=341360$ [kg]	FS=2.82	
$M_v=12906$ [kgm]	$M_{uv}=36388$ [kgm]	$FS_{IV}=3.15$	$\cotg\theta_v=2.50$
$T_v=20649$ [kg]	$T_R=64955$ [kg]		

Risultati

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico

La paratia è analizzata con il metodo degli elementi finiti.

Essa è discretizzata in 10 elementi fuori terra e 192 elementi al di sotto della linea di fondo scavo.

Le molle che simulano il terreno hanno un comportamento elastoplastico: una volta raggiunta la pressione passiva non reagiscono ad ulteriori incrementi di carico.

Altezza fuori terra della paratia	0,50	[m]
Profondità di infissione	9,60	[m]
Altezza totale della paratia	10,10	[m]

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
P _{p,med} , P _{p,min}	Portanza di punta media e minima, espressa in [kg]
P _{L,med} , P _{L,min}	Portanza laterale media e minima, espressa in [kg]
P _d	Portanza di progetto, espressa in [kg]
N	Sforzo normale alla base del palo, espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto Pd/N)

n°	Tipo	P _{p,med} [kg]	P _{L,med} [kg]	P _{p,min} [kg]	P _{L,min} [kg]	P _d [kg]	N [kg]	FS
1	SLU - STR	28052	18988	28052	18988	21936	7101	3.089
4	Eccezionale	28052	18988	28052	18988	27671	24632	1.123

Risultati tiranti

Simbologia adottata

N	sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
A _r	area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
L	lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L _f	lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
σ _r	tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [MPa]
u	spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3	resistenza nei tre meccanismi considerati (sfaldamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto min(R1, R2, R3)/N)

Combinazione n° 1 - SLU - STR

n°	N [kg]	A [cmq]	L [m]	L _f [m]	σ _r [MPa]	u [cm]	R1 [kg]	R2 [kg]	R3 [kg]	FS
1	22164	29,17	5,20	3,20	74,524	0,29094	46357	703424	662460	2.092

Combinazione n° 2 - SLU - GEO

n°	N [kg]	A [cmq]	L [m]	L _f [m]	σ _r [MPa]	u [cm]	R1 [kg]	R2 [kg]	R3 [kg]	FS
1	24695	29,17	5,20	3,20	83,032	0,31559	55628	703424	662460	2.253

Combinazione n° 3 - SLV - GEO

n°	N [kg]	A [cmq]	L [m]	L _f [m]	σ _r [MPa]	u [cm]	R1 [kg]	R2 [kg]	R3 [kg]	FS
1	10052	29,17	5,20	3,20	33,800	0,14372	55628	703424	662460	5.534

Combinazione n° 4 - Eccezionale

n°	N [kg]	A [cmq]	L [m]	L _f [m]	σ _r [MPa]	u [cm]	R1 [kg]	R2 [kg]	R3 [kg]	FS
1	46269	29,17	5,20	3,20	155,572	0,79352	100131	703424	662460	2.164

Combinazione n° 5 - SLE - Rara

n°	N [kg]	A [cmq]	L [m]	L _f [m]	σ _r [MPa]	u [cm]	R1 [kg]	R2 [kg]	R3 [kg]	FS
1	15654	29,17	5,20	3,20	52,633	0,20947	100131	703424	662460	6.397

Combinazione n° 6 - SLE - Frequente

n°	N	A	L	Lf	σ_r	u	R1	R2	R3	FS
	[kg]	[cmq]	[m]	[m]	[MPa]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	13497	29,17	5,20	3,20	45,381	0,18415	100131	703424	662460	7.419

Combinazione n° 7 - SLE - Quasi permanente

n°	N	A	L	Lf	σ_r	u	R1	R2	R3	FS
	[kg]	[cmq]	[m]	[m]	[MPa]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]	
1	7026	29,17	5,20	3,20	23,625	0,10820	100131	703424	662460	14.251

VERIFICHE GLOBALI (SOFTWARE MAX)

Normative di riferimento

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

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

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 esercitata dall'acqua.

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. In presenza di pali, per ogni centro vengono analizzate 3 famiglie di superfici di scorrimento: la prima famiglia di superfici passa per tacco della fondazione, la seconda per il punto centrale della lunghezza dei pali, la terza per il piede dei pali. 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 25.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \varphi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione 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, c_i e φ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa è risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

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 solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Ciò 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:

$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo tesò:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Capacità portante di punta

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

$$Q_p = A_p \left(c N'_c + q N'_q + \frac{1}{2} B \gamma N'_y \right)$$

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 specifico del terreno
 D è il diametro del palo

N'_c , N'_q , N'_y sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

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:

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota 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 specifico del terreno
 z è la generica quota a partire dalla testa del palo
 L è la lunghezza del palo
 P è 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 l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico 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 può essere risolto solo mediante una analisi al passo. Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidezze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidezza del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidezza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3x3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

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

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo.

Se, le caratteristiche del terreno (rappresentate da K_h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per 'rottura' del terreno.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

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

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	C35/45	C35/45	B450C	2500,00	45000	34625349	0.30	15.00	0.50
2	Micropali	C20/25	S355	2500,00	25000	30200389	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kPa]	f_{uk} [kPa]
B450C	450000	540000
S355	355000	510000

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia palo
Descr	Descrizione tipologia palo
P	Contributo portanza palo (laterale e/o punta)
T	Tecnologia costruttiva (trivellato, infisso o elica continua)
V	Vincolo palo-fondazione: Cerniera o Incastro (libero o impedito di ruotare in testa)
Imat	Indice materiale che lo costituisce
BD	usa metodo di Bustamante-Doix
PN	Portanza nota
Pp, PI	Portanza di punta e laterale caratteristica, espressa in [kg]

n°	Descr	P	T	V	Imat	BD	PN	Pp	PI
1	Tipologia palo	Laterale + Punta	Infisso	Incastro	2	SI	NO	--	--

2	Tipologia palo 2	Laterale + Punta	Infisso	Incastro	2	SI	NO	--	--
---	------------------	------------------	---------	----------	---	----	----	----	----

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	8,00	0,00	0.000

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 33,00 [m]

Paramento

Materiale	C35/45	
Altezza paramento	0,20	[m]
Altezza paramento libero	0,70	[m]
Spessore in sommità	0,58	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,58	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]

Fondazione

Materiale	C35/45	
Lunghezza mensola di valle	0,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	2,02	[m]
Lunghezza totale	2,60	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

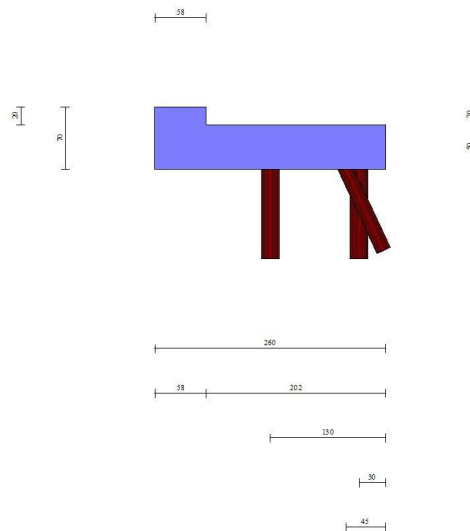


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione pali di fondazione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
I	interasse tra i pali, espressa in [m]
f	franco laterale (distanza minima dal bordo laterale), espressa in [m]
Np	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
α	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

n°	Tipologia	X [m]	I [m]	f [m]	Np	D [cm]	L [m]	α [°]	ALL
1	Tipologia palo	1,30	1,25	0,00	27	20,00	10,00	0,00	Centrati
2	Tipologia palo	0,30	1,25	0,20	26	20,00	10,00	0,00	Sfalsati
3	Tipologia palo 2	0,45	2,50	0,00	14	17,00	8,00	25,00	Sfalsati

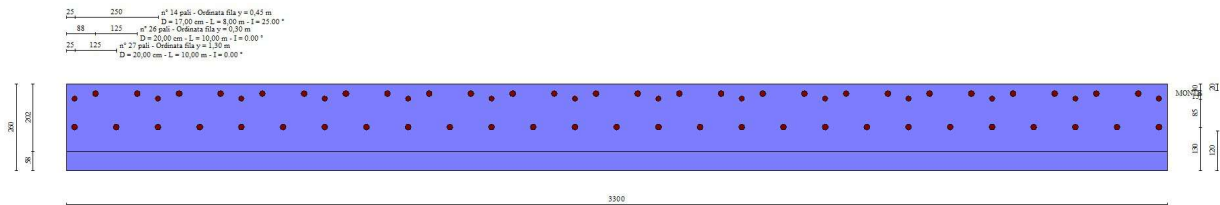


Fig. 2 - Pianta pali

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 [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]		
1	Naturale	2030,00	2100,00	30.000	20.000	28	14	1.150	280	(CAR)	
				30.000	20.000	28	14			280	(MIN)
				30.000	20.000	28	14			280	(MED)
2	Riporto	2000,00	2100,00	28.000	18.670	0	0	1.150	100	(CAR)	
				28.000	18.667	0	0			100	(MIN)
				28.000	18.667	0	0			100	(MED)
3	Naturale sup	1900,00	2000,00	30.000	20.000	5	3	1.150	100	(CAR)	
				30.000	20.000	5	3			100	(MIN)
				30.000	20.000	5	3			100	(MED)

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	3,50	28.000	Riperto	0,000	0,000	0,450	0,600	1,150	---	---
2	1,00	28.000	Naturale sup	0,000	0,000	1,310	0,600	1,150	---	---
3	8,00	0.000	Naturale	0,000	0,000	3,650	0,580	1,150	---	---

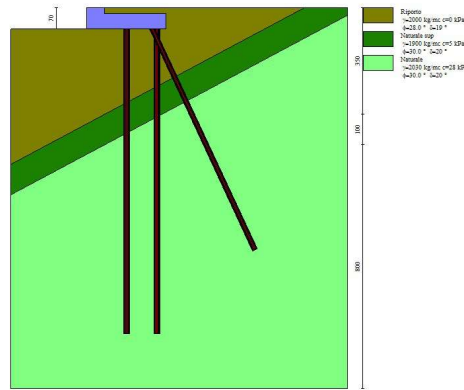


Fig. 3 - Stratigrafia

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 $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F _x [kg]	F _y [kg]	M [kgm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kg]	Q _f [kg]
1	Distribuito					0,00	6,50	3000,00	3000,00

Condizione n° 2 (Condizione 2) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F _x [kg]	F _y [kg]	M [kgm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kg]	Q _f [kg]
1	Concentrato	Fondazione	0,30; -0,70	0,00	20000,00	0,00				
2	Concentrato	Paramento	-0,29; 0,00	938,00	0,00	563,00				

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F _x [kg]	F _y [kg]	M [kgm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kg]	Q _f [kg]
----	------	----------	------------------------	------------------------	------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	------------------------

1	Concentrato	2,30	0,00	20000,00	0,00				
---	-------------	------	------	----------	------	--	--	--	--

Condizione n° 3 (Condizione 3) - VARIABILECoeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ Condizione n° 4 (Condizione 4) - VARIABILECoeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ Condizione n° 5 (Condizione 5) - VARIABILECoeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ Condizione n° 6 (Condizione 6) - VARIABILECoeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ NormativaNormativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche			
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2	
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	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_v	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
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Carichi verticali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

Resistenza		Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Punta	γ_b	--	--	1.15	--	--	1.35	--	--	1.30
Laterale compressione	γ_s	--	--	1.15	--	--	1.15	--	--	1.15
Totale compressione	γ_t	--	--	1.15	--	--	1.30	--	--	1.25
Laterale trazione	γ_{st}	--	--	1.25	--	--	1.25	--	--	1.25

Carichi trasversali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

		R1	R2	R3
Trasversale	γ_t	--	--	1.30

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

 $\zeta_3=1.70 \quad \zeta_4=1.70$ Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff. γ_G e γ_Q sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

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

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
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

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 (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° 8 - EQU (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° 9 - EQU (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° 10 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2	1.00	1.00	Sfavorevole

Dati sismici

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	0.000	0.000
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.000	0.000
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.430	2.430
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.370	0.370
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		A	1.000
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.200	0.000	0.000
Ultimo - Ribaltamento	0.300	0.000	0.000
Esercizio	0.200	0.000	0.000

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

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	5,00 [cm]

Opzioni calcolo pali

Portanza verticale

Metodo di calcolo della portanza alla laterale	Bustamante-Doix
Metodo di calcolo della portanza alla punta	50.00 % della portanza laterale

Portanza trasversale

Costante di Winkler: da strato	
Criterio rottura palo-terreno	
- Spostamento limite	Non attivo
- Pressione limite	Pressione passiva con moltiplicatore M=3,00
- Palo infinitamente elastico	Non attivo

Cedimenti

Metodo di calcolo	Metodo agli elementi finiti
Spostamento limite alla punta	1,00 [cm]
Spostamento limite laterale	0,50 [cm]

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]

P_x, P_y Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
10	Spinta statica	14083	18,67	13342	4508	2,02	-0,32
	Peso/Inerzia muro			0	3540/0	0,64	-0,42
	Peso/Inerzia terrapieno			0	808/0	1,01	-0,10
	Risultante forze sul muro			938	20000	--	--
	Resistenza pali			-117769			
2	Spinta statica	158	18,67	149	50	2,02	-0,47
	Incremento di spinta sismica		0	0	0	2,02	-0,47
	Peso/Inerzia muro			0	3540/0	0,64	-0,42
	Peso/Inerzia terrapieno			0	808/0	1,01	-0,10
	Resistenza pali			-108742			

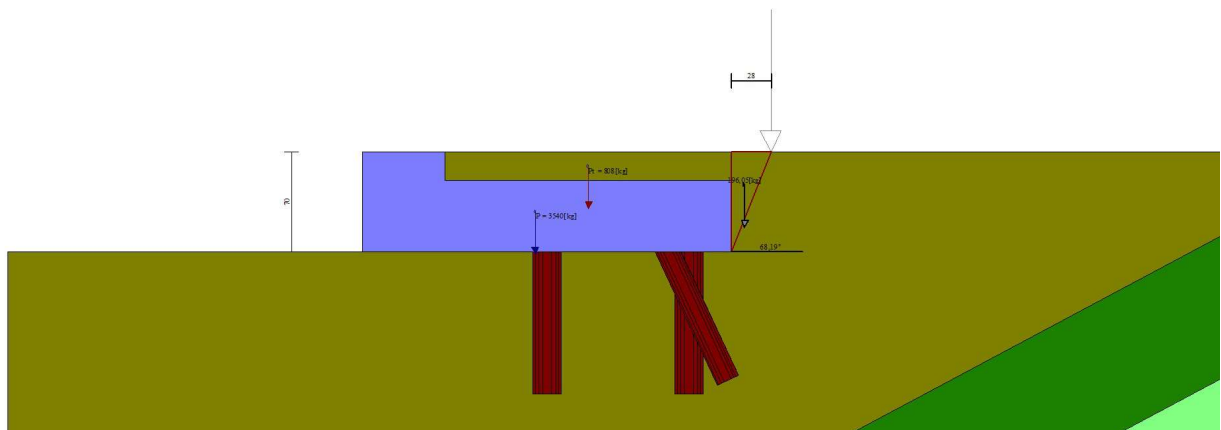


Fig. 4 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 10)

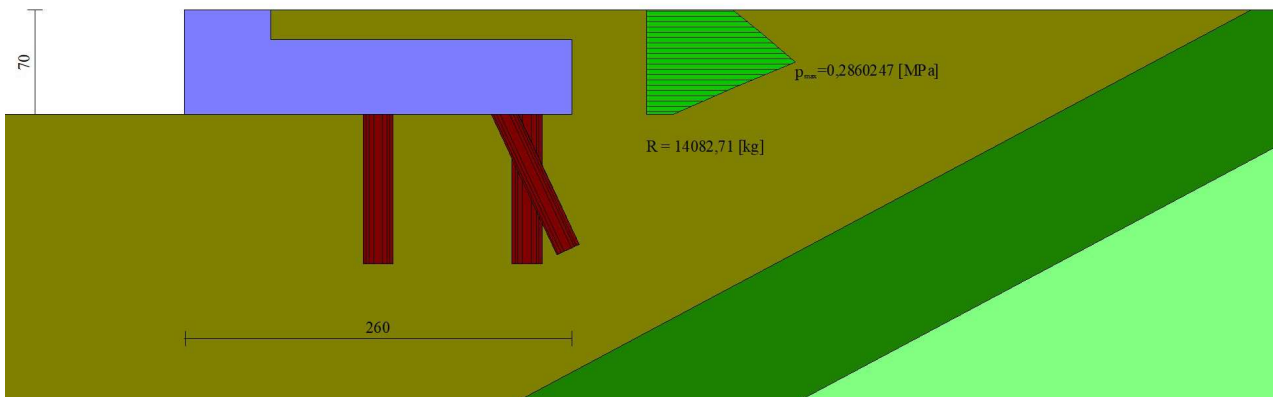


Fig. 5 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 10)

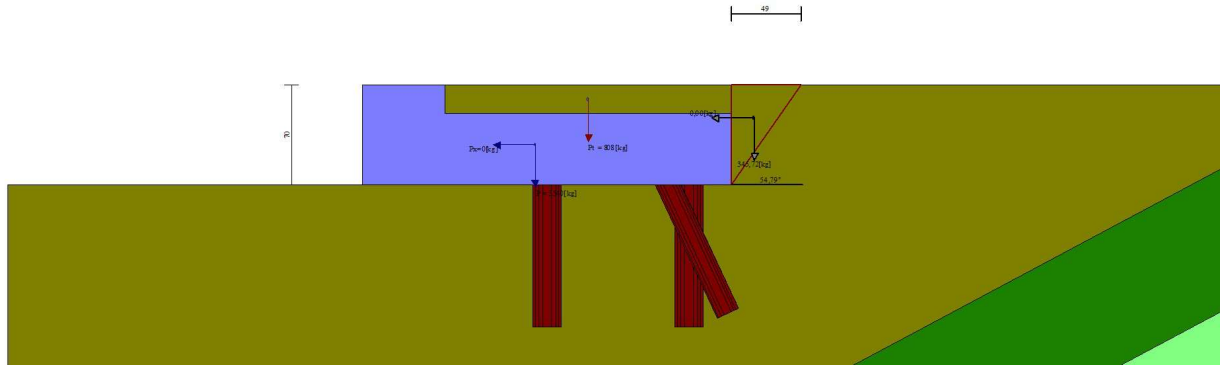


Fig. 6 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

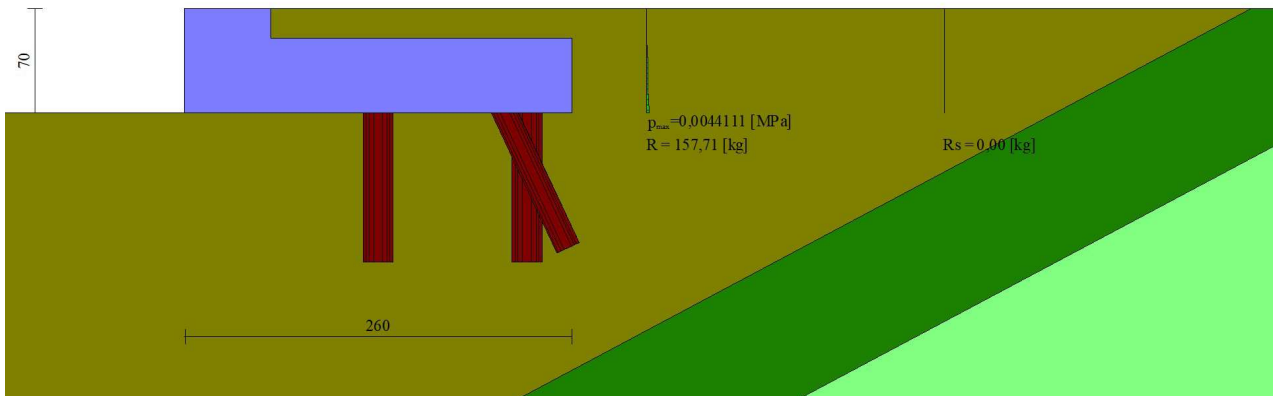


Fig. 7 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Scarichi in testa ai pali

Simbologia adottata

- Cmb Indice/Tipo combinazione
- Ip Indice palo
- N Sforzo normale, espresso in [kg]
- M Momento, espresso in [kgm]
- T Taglio, espresso in [kg]

Cmb	Ip	N [kg]	M [kgm]	T [kg]
10 - ECC	1	54116	-1396	-1473
	2	10965	-1631	-1660
	3	-63120	-1057	-1170
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	5327	64	6
	2	488	66	7
	3	-896	35	0

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

- Cmb Indice/Tipo combinazione
- S Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)

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 _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		99.355					
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	727.792					
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	727.792					
4 - GEO (A2-M2-R2)						13.084	
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V					34.928	
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V					34.928	
7 - EQU (A1-M1-R3)			1687.894				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		17917.720				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		17917.720				

Verifiche portanza trasversale (scorrimento)

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
T	Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Td	Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
FS _o	Fattore di sicurezza (Td/T)

Ic	Ip	T [kg]	Td [kg]	FS _o
1 - STR (A1-M1-R3)	1	-153	2951	19.231
	2	-171	3289	19.231
	3	-139	2672	19.231
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	6	121	19.231
	2	7	143	19.231
	3	0	9	100.000

Verifiche portanza verticale

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kg]
FS _v	Fattore di sicurezza (Pd/N)

Ic	Ip	N [kg]	Pd [kg]	FS _v
1 - STR (A1-M1-R3)	1	14138	122583	8.671
	2	5122	127994	24.990
	3	-4681	52672	11.252
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	5327	122583	23.010
	2	488	127994	262.491
	3	-896	52672	58.801
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	5327	122583	23.010
	2	488	127994	262.491
	3	-896	52672	58.801

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

n°	Indice palo
Nc, Nq	Coeff. di capacità portante
N'c, N'q	Coeff. di capacità portante corretti
Zc	Massima profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m]
Pp, Pl	Portanza di punta e laterale caratteristica, espresse in [kg]
A	Attrito negativo, espresso in [kg]
Wp	Peso palo, espresso in [kg]

n°	Nc	N'c	Nq	N'q	Zc [m]	Pp [kg]	Pl [kg]	A [kg]	Wp [kg]
1	0.000	0.000	0.000	0.000	--	80492	160984	0	934
2	0.000	0.000	0.000	0.000	--	80492	160984	0	934
						84018	168036		
3	0.000	0.000	0.000	0.000	--	0	110732	0	563
						0	110732		

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
4 - GEO (A2-M2-R2)	-3,00; 3,00	9,90	13.084
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	0,00; 4,50	15,30	34.928

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

Qy carico sulla striscia espresso in [kg]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [kg]

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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kg]
1	1243	2906	0	6,44 - 0,75	66.629	24.791	4	0,0	
2	3381	2906	0	0,75	57.474	24.791	22	0,0	
3	4930	2906	0	0,75	50.095	24.791	22	0,0	
4	6135	2906	0	0,75	43.744	24.791	22	0,0	
5	7106	2906	0	0,75	38.018	24.791	22	0,0	
6	7912	2906	0	0,75	32.715	24.791	22	0,0	
7	8736	2906	0	0,75	27.713	24.791	22	0,0	
8	9261	2906	0	0,75	22.933	24.791	22	0,0	
9	9704	1876	0	0,75	18.318	24.791	22	0,0	
10	9317	0	0	0,75	13.823	24.791	22	0,0	
11	8988	0	0	0,75	9.415	24.791	22	0,0	
12	9122	0	0	0,75	5.062	24.791	22	0,0	
13	9171	0	0	0,75	0.738	24.791	22	0,0	
14	9134	0	0	0,75	-3.581	24.791	22	0,0	
15	9019	0	0	0,75	-7.921	24.791	4	0,0	
16	8855	0	0	0,75	-12.307	24.791	4	0,0	
17	8598	0	0	0,75	-16.769	23.043	0	0,0	
18	8215	0	0	0,75	-21.339	23.043	0	0,0	
19	7727	0	0	0,75	-26.057	23.043	0	0,0	
20	7122	0	0	0,75	-30.975	23.043	0	0,0	
21	6382	0	0	0,75	-36.164	23.043	0	0,0	
22	5481	0	0	0,75	-41.728	23.043	0	0,0	
23	4373	0	0	0,75	-47.834	23.043	0	0,0	
24	2972	0	0	0,75	-54.793	23.043	0	0,0	
25	1079	0	0	-12,19 - 0,75	-63.057	23.043	0	0,0	

Resistenza al taglio pali 147094 [kg]

n°	W	Qy	Qf	b	α	ϕ	c	u	Tx; Ty
	[kg]	[kg]	[kg]	[m]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]	[kg]
1	3241	0	0	14,63 - 1,16	67.115	30.000	28	0,0	
2	8640	0	0	1,16	57.642	30.000	28	0,0	
3	12440	0	0	1,16	50.180	30.000	28	0,0	
4	15391	0	0	1,16	43.771	30.000	28	0,0	
5	17770	0	0	1,16	37.998	30.000	28	0,0	
6	19693	0	0	1,16	32.655	30.000	28	0,0	
7	21197	0	0	1,16	27.618	30.000	28	0,0	
8	22436	0	0	1,16	22.804	30.000	28	0,0	
9	23438	0	0	1,16	18.156	30.000	28	0,0	
10	24197	0	0	1,16	13.630	30.000	28	0,0	
11	24768	0	0	1,16	9.189	30.000	28	0,0	
12	25333	0	0	1,16	4.804	30.000	28	0,0	
13	25483	0	0	1,16	0.447	30.000	28	0,0	
14	23625	0	0	1,16	-3.907	30.000	28	0,0	
15	23103	0	0	1,16	-8.285	30.000	28	0,0	
16	22574	0	0	1,16	-12.711	30.000	28	0,0	
17	21820	0	0	1,16	-17.217	30.000	28	0,0	
18	20827	0	0	1,16	-21.837	30.000	28	0,0	
19	19572	0	0	1,16	-26.612	30.000	28	0,0	
20	18070	0	0	1,16	-31.598	30.000	5	0,0	
21	16308	0	0	1,16	-36.870	28.000	0	0,0	
22	14060	0	0	1,16	-42.541	28.000	0	0,0	
23	11284	0	0	1,16	-48.795	28.000	0	0,0	
24	7748	0	0	1,16	-55.987	28.000	0	0,0	
25	2856	0	0	-14,39 - 1,16	-64.889	28.000	0	0,0	

Resistenza al taglio pali 0 [kg]

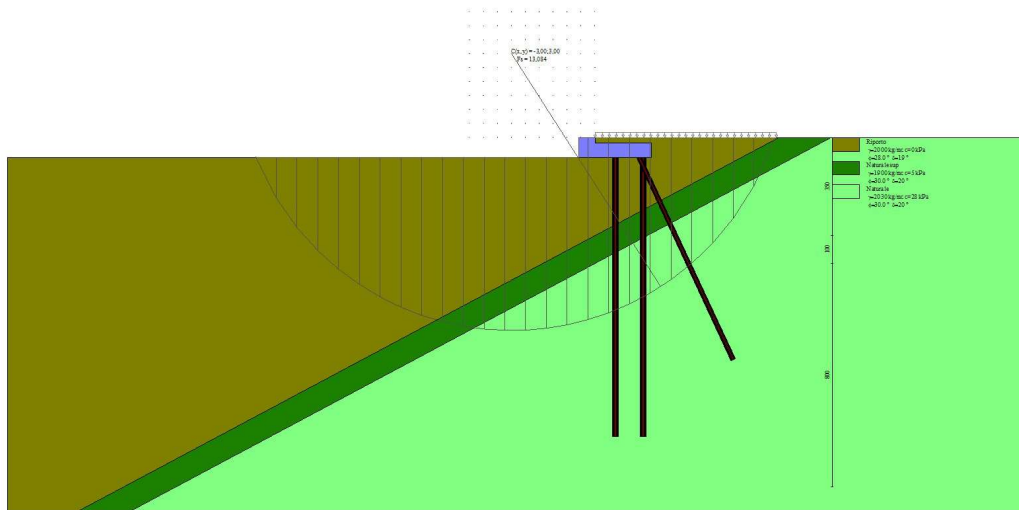


Fig. 8 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° Indice della sezione
- X Posizione della sezione, espresso in [m]
- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
- M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

- Mx, My Momenti flettenti, espresso in [kgm]
- Mxy Momento torcente, espresso in [kgm]. Positivo se diretto da monte verso valle
- Tx, Ty Tagli, espresso in [kg]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0,00	0	0	0	938	0	563
2	-0,10	145	145	3	941	0	657
3	-0,20	290	290	12	950	1	751

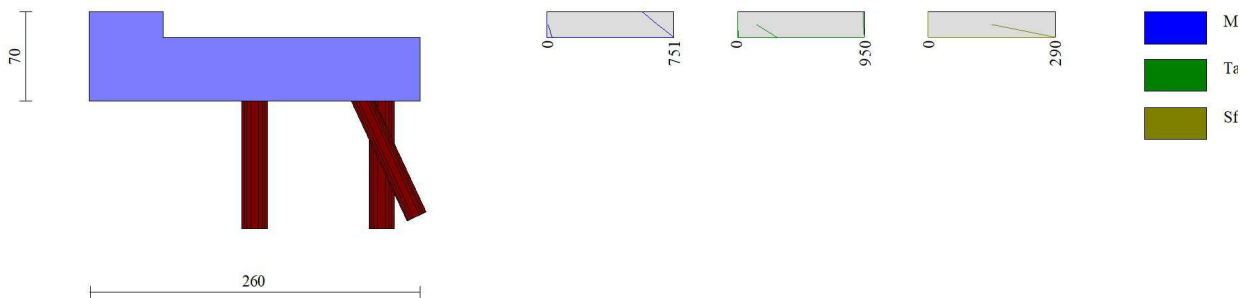


Fig. 9 - Paramento

Piastra fondazione

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
1	0	0	0	0	0	MAX
	0	0	0	0	0	MIN
2	0	0	0	0	0	MAX
	0	0	0	0	0	MIN
3	100	334	268	0	2910	MAX
	-4085	-13617	-647	0	-6094	MIN
4	265	882	684	0	8865	MAX
	-4367	-14557	184	0	812	MIN
5	265	882	684	0	8865	MAX
	-4367	-14557	184	0	812	MIN
6	-57	-189	67	0	1309	MAX
	-2845	-9482	-1457	0	-2281	MIN
7	81	-234	385	-46	15039	MAX
	-1578	-10960	-1137	-2770	3537	MIN
8	-237	-574	216	-282	7422	MAX
	-2917	-16459	-991	-1773	971	MIN
9	14	-650	110	330	2183	MAX
	-1771	-9855	-2660	-3468	795	MIN
10	14	-650	110	330	2183	MAX
	-1771	-9855	-2660	-3468	795	MIN
11	-61	-202	-2	0	5529	MAX
	-1425	-4750	-1709	0	1372	MIN
12	-181	-688	-13	217	11307	MAX
	-3113	-7018	-3019	-5373	1214	MIN
13	-1030	-2313	24	11478	742	MAX
	-11736	-28094	-4082	994	-7517	MIN
14	88	-1809	88	43196	855	MAX
	-561	-25014	-3874	4181	-36964	MIN
15	1783	-850	31	-453	800	MAX
	519	-11540	-4754	-4893	-240	MIN
16	110	-1105	43	28616	4205	MAX
	-3246	-12684	-4373	3125	-62	MIN
17	110	-1105	43	28616	4205	MAX
	-3246	-12684	-4373	3125	-62	MIN
18	-57	-189	17	0	5828	MAX
	-385	-1282	-901	0	1165	MIN
19	-143	-349	25	132	28258	MAX
	-1737	-447	-1660	-4474	2939	MIN
20	-1581	-2306	22	106	5000	MAX
	-19438	-23709	-2631	-3197	463	MIN
21	70	-500	-220	5707	-2598	MAX
	-1337	-5489	-9298	-145	-60312	MIN
22	678	-799	-101	2379	-2271	MAX
	-264	-2869	-5592	-514	-63722	MIN
23	-17	-703	-66	9460	332	MAX
	-5005	-5924	-6759	132	-4002	MIN
24	-165	-666	32	3174	-947	MAX
	-8499	-7693	-4366	-109	-8584	MIN
25	-38	-85	3	40	-2233	MAX
	-6941	-3695	-3316	-2108	-23393	MIN
26	-38	-85	3	40	-2233	MAX
	-6941	-3695	-3316	-2108	-23393	MIN
27	-63	-210	79	0	8649	MAX
	-129	-429	-71	0	1310	MIN
28	-254	-745	136	-19	14308	MAX
	-2239	-3588	-176	-3994	1138	MIN
29	14	-1120	6	-2800	6637	MAX
	-2608	-10690	-1036	-33545	-46	MIN
30	-229	-639	-50	79	-982	MAX
	-7633	-6819	-2707	-7123	-7177	MIN
31	12050	15159	-58	29	-914	MAX
	158	-51	-4754	-13616	-29511	MIN
32	1088	8755	-125	-937	-1318	MAX
	168	123	-4862	-52810	-27172	MIN
33	-130	-255	-63	16526	-472	MAX
	-11636	-3929	-3814	148	-10343	MIN
34	18	-104	-36	-149	-582	MAX
	-8372	-1396	-3243	-2339	-4610	MIN
35	-10	-105	-13	35	-508	MAX
	-8450	-1739	-2728	-486	-4630	MIN
36	-2	-91	13	2453	-582	MAX
	-7120	-1099	-2315	-755	-4258	MIN
37	-2	-91	13	2453	-582	MAX
	-7120	-1099	-2315	-755	-4258	MIN
38	-132	-441	5	0	4189	MAX
	-354	-1180	-268	0	855	MIN
39	469	-721	10	34	9665	MAX
	-59	-2509	-470	-3099	705	MIN
40	472	-946	18	23	4853	MAX
	109	-8173	-656	-4601	-285	MIN
41	-45	-500	22	-97	80	MAX
	-3043	-4119	-786	-12435	-5195	MIN
42	-169	-243	5	-159	-393	MAX
	-8039	-3173	-1253	-14137	-9994	MIN
43	70	-68	-45	28293	19259	MAX
	-315	-2841	-2107	258	62	MIN
44	6671	4294	-50	19423	-448	MAX
	102	104	-2393	49	-1957	MIN
45	11	518	-49	33954	-549	MAX
	-7575	34	-2769	464	-17728	MIN
46	-24	-45	-40	24218	-30	MAX

47	-9668	-653	-2681	326	-728	MIN
	17	11	-11	16279	-335	MAX
	-8638	-460	-1937	136	-3160	MIN
48	-39	-50	9	9147	19	MAX
	-8252	-454	-1214	-32	-856	MIN
49	5	271	4	-2	-448	MAX
	-5622	-195	-824	-3560	-15034	MIN
50	5	271	4	-2	-448	MAX
	-5622	-195	-824	-3560	-15034	MIN
51	234	781	-37	0	6844	MAX
	-106	-352	-649	0	1308	MIN
52	-265	-771	-65	104	12791	MAX
	-1048	-2376	-1141	-2240	1125	MIN
53	168	-1147	24	25230	2757	MAX
	-39	-10254	-932	2860	-335	MIN
54	65	-601	405	-169	-1059	MAX
	-272	-3124	81	-9942	-12162	MIN
55	237	2160	-18	-806	-607	MAX
	-349	-48	-1826	-43157	-4783	MIN
56	2901	1784	-13	-96	1534	MAX
	81	-48	-1146	-3787	-236	MIN
57	2901	1784	-13	-96	1534	MAX
	81	-48	-1146	-3787	-236	MIN
58	549	1830	-2	0	4384	MAX
	-71	-236	-302	0	1170	MIN
59	368	2615	-4	0	26957	MAX
	-202	-403	-579	-1960	2914	MIN
60	-1611	-2343	-5	12	1133	MAX
	-15004	-21891	-1004	-1936	121	MIN
61	2739	122	-6	19	-2723	MAX
	-6	-1767	-1387	-1633	-58113	MIN
62	18124	16165	-8	21	-686	MAX
	239	52	-1262	-1181	-20066	MIN
63	4204	-39	-6	5473	28828	MAX
	148	-4761	-999	74	143	MIN
64	4204	-39	-6	5473	28828	MAX
	148	-4761	-999	74	143	MIN
65	663	2212	71	0	7045	MAX
	-84	-280	19	0	1338	MIN
66	-267	-766	121	-98	13107	MAX
	-534	-1162	-57	-1782	1149	MIN
67	733	-1148	-32	-2831	3289	MAX
	-48	-9192	-1140	-29117	-276	MIN
68	828	-602	-92	6597	-1056	MAX
	-238	-2510	-3189	208	-11590	MIN
69	846	2345	6	41117	-609	MAX
	47	-49	-549	852	-4397	MIN
70	3602	1535	2	15950	1797	MAX
	63	-72	-510	249	-238	MIN
71	3602	1535	2	15950	1797	MAX
	63	-72	-510	249	-238	MIN
72	543	1808	-6	0	4743	MAX
	-162	-539	-436	0	915	MIN
73	1517	257	-12	-10	10447	MAX
	-65	-980	-855	-1203	751	MIN
74	1641	-949	-21	636	6021	MAX
	88	-6030	-1588	20	-168	MIN
75	18	-402	-31	9082	188	MAX
	-1550	-2899	-2200	140	-3895	MIN
76	-203	-243	-17	12658	-391	MAX
	-6206	-2771	-1231	208	-9071	MIN
77	-29	283	-16	17652	-446	MAX
	-3776	-66	-962	317	-14460	MIN
78	-29	283	-16	17652	-446	MAX
	-3776	-66	-962	317	-14460	MIN
79	1377	4591	-43	0	9905	MAX
	-73	-245	-754	0	1395	MIN
80	-270	753	-78	80	15846	MAX
	-622	-1012	-1357	-706	1199	MIN
81	88	-1126	-1	29512	8613	MAX
	-759	-7414	-1500	2867	-18	MIN
82	-284	-638	98	3942	-982	MAX
	-5393	-4976	-610	-32	-5169	MIN
83	-53	-60	-25	-177	-520	MAX
	-4448	-511	-440	-2488	-2863	MIN
84	-90	-49	-22	6750	104	MAX
	-5532	-312	-725	-53	-234	MIN
85	-90	-49	-22	6750	104	MAX
	-5532	-312	-725	-53	-234	MIN
86	1713	5710	-2	0	8326	MAX
	-54	-179	-81	0	1260	MIN
87	450	5679	-4	-9	31027	MAX
	-189	-367	-165	-625	2997	MIN
88	-1652	-2316	-5	-5	8057	MAX
	-17009	-19237	-315	-733	463	MIN
89	-122	136	-7	0	-2245	MAX
	-4034	-1258	-456	-740	-20617	MIN
90	-56	-44	-6	5	-505	MAX
	-4958	-957	-391	-473	-2797	MIN
91	-12	43	-4	1938	-328	MAX
	-5050	-256	-271	43	-1972	MIN
92	-12	43	-4	1938	-328	MAX
	-5050	-256	-271	43	-1972	MIN
93	1488	4961	583	0	9717	MAX
	-70	-235	39	0	1405	MIN
94	-268	1167	1011	-97	15725	MAX
	-459	-968	71	-595	1208	MIN
95	108	-1122	843	-2876	8642	MAX

		-525	-7022	-9	-31022	-11	MIN
96		-285	-637	-57	33	-978	MAX
		-5058	-4703	-336	-5455	-4995	MIN
97		-50	-52	15	2430	-502	MAX
		-4014	-408	-372	-409	-2677	MIN
98		-92	-49	164	523	189	MAX
		-5081	-280	14	-2696	-233	MIN
99		-92	-49	164	523	189	MAX
		-5081	-280	14	-2696	-233	MIN
100		778	2594	237	0	4392	MAX
		-133	-443	2	0	935	MIN
101		1857	1123	458	-6	10227	MAX
		-61	-887	5	-260	770	MIN
102		2121	-941	848	-26	6104	MAX
		89	-5222	11	-2268	-137	MIN
103		68	-353	1150	-137	231	MAX
		-858	-2338	18	-10712	-3535	MIN
104		-207	-243	337	-195	-388	MAX
		-5337	-2566	6	-13613	-8689	MIN
105		-34	286	324	-229	-445	MAX
		-2863	-18	8	-13080	-14161	MIN
106		-34	286	324	-229	-445	MAX
		-2863	-18	8	-13080	-14161	MIN
107		1051	3502	-37	0	6572	MAX
		-75	-250	-267	0	1371	MIN
108		9	360	-66	133	12842	MAX
		-395	-1017	-428	47	1179	MIN
109		1490	-1138	257	27263	3482	MAX
		-48	-7920	17	2831	-225	MIN
110		1885	-600	1963	-200	-1043	MAX
		-189	-1649	81	-8341	-10984	MIN
111		1981	2636	-16	-837	-603	MAX
		37	-49	-513	-42236	-3812	MIN
112		5136	1764	-10	-159	2195	MAX
		55	-51	-234	-10905	-235	MIN
113		5136	1764	-10	-159	2195	MAX
		55	-51	-234	-10905	-235	MIN
114		1131	3769	-1	0	3879	MAX
		-59	-196	-17	0	1217	MIN
115		1161	4651	-2	-5	26729	MAX
		-173	-377	-37	-163	2957	MIN
116		-1613	-2332	-3	-4	1522	MAX
		-13932	-20077	-80	-227	199	MIN
117		4217	224	-4	-3	-2705	MAX
		-17	-553	-127	-251	-57317	MIN
118		20110	16855	-3	-2	-678	MAX
		225	53	-117	-219	-19235	MIN
119		6132	-40	-3	395	29626	MAX
		133	-4608	-94	17	146	MIN
120		6132	-40	-3	395	29626	MAX
		133	-4608	-94	17	146	MIN
121		1072	3574	231	0	6452	MAX
		-74	-246	35	0	1373	MIN
122		52	464	348	-96	12746	MAX
		-389	-1003	62	-392	1181	MIN
123		1562	-1136	-28	-2839	3446	MAX
		-46	-7802	-428	-27733	-224	MIN
124		2002	-598	-88	7813	-1042	MAX
		-188	-1558	-2225	194	-10953	MIN
125		2167	2673	278	41806	-602	MAX
		39	-49	10	835	-3755	MIN
126		5280	1751	77	11839	2249	MAX
		56	-53	5	196	-235	MIN
127		5280	1751	77	11839	2249	MAX
		56	-53	5	196	-235	MIN
128		825	2750	-4	0	4150	MAX
		-125	-415	-282	0	940	MIN
129		1947	1343	-8	-5	10035	MAX
		-58	-857	-554	-143	775	MIN
130		2272	-936	-16	1738	6042	MAX
		91	-4976	-1048	18	-134	MIN
131		91	-334	-26	10123	243	MAX
		-619	-2149	-1453	131	-3456	MIN
132		-205	-242	-12	13196	-385	MAX
		-5003	-2488	-600	195	-8571	MIN
133		-31	289	-12	14283	-443	MAX
		-2517	7	-507	270	-14068	MIN
134		-31	289	-12	14283	-443	MAX
		-2517	7	-507	270	-14068	MIN
135		1569	5230	-41	0	9352	MAX
		-66	-221	-643	0	1412	MIN
136		-265	1530	-75	143	15440	MAX
		-414	-919	-1136	87	1216	MIN
137		133	-1115	3	30385	8558	MAX
		-282	-6625	-1095	2868	-4	MIN
138		-282	-633	152	4776	-972	MAX
		-4677	-4399	-40	-37	-4864	MIN
139		-4	-40	47	-59	-481	MAX
		-3491	-285	-21	-2464	-2486	MIN
140		-89	-49	-18	4222	346	MAX
		-4539	-244	-388	-325	-231	MIN
141		-89	-49	-18	4222	346	MAX
		-4539	-244	-388	-325	-231	MIN
142		1840	6134	0	0	7839	MAX
		-48	-160	-1	0	1271	MIN
143		671	6228	-1	-2	30653	MAX
		-178	-352	-5	-31	3009	MIN
144		-1648	-2306	-1	-2	7965	MAX

145	-16654	-18655	-14	-56	474	MIN
	-119	179	-1	-2	-2237	MAX
	-3487	-819	-25	-73	-20412	MIN
146	8	-28	-1	-1	-500	MAX
	-4214	-782	-23	-62	-2517	MIN
147	54	47	-1	76	-325	MAX
	-4278	-205	-15	7	-1746	MIN
148	54	47	-1	76	-325	MAX
	-4278	-205	-15	7	-1746	MIN
149	1570	5234	639	0	9302	MAX
	-66	-220	41	0	1412	MIN
150	-264	1548	1125	-91	15397	MAX
	-413	-916	74	-158	1216	MIN
151	135	-1113	1063	-2872	8535	MAX
	-264	-6597	-5	-30504	-3	MIN
152	-281	-633	-15	33	-971	MAX
	-4644	-4374	-162	-4930	-4861	MIN
153	2	-39	19	2451	-479	MAX
	-3443	-273	-96	-69	-2471	MIN
154	-88	-49	354	363	359	MAX
	-4488	-241	17	-4052	-231	MIN
155	-88	-49	354	363	359	MAX
	-4488	-241	17	-4052	-231	MIN
156	828	2761	276	0	4046	MAX
	-123	-409	4	0	940	MIN
157	1964	1382	539	59	9947	MAX
	-57	-849	7	0	775	MIN
158	2311	-934	1008	-22	5996	MAX
	93	-4916	14	-1878	-136	MIN
159	99	-327	1385	-135	246	MAX
	-548	-2094	23	-10301	-3450	MIN
160	-203	-242	539	-197	-384	MAX
	-4903	-2464	10	-13336	-8540	MIN
161	-29	289	465	-254	-443	MAX
	-2411	14	10	-14060	-14038	MIN
162	-29	289	465	-254	-443	MAX
	-2411	14	10	-14060	-14038	MIN
163	1080	3599	-36	0	6290	MAX
	-72	-241	-240	0	1373	MIN
164	82	533	-64	276	12610	MAX
	-384	-990	-372	91	1182	MIN
165	1626	-1132	371	27555	3379	MAX
	-44	-7703	25	2834	-227	MIN
166	2115	-596	2134	-198	-1040	MAX
	-185	-1469	84	-8025	-10938	MIN
167	2308	2708	-13	-837	-600	MAX
	41	-48	-362	-41979	-3709	MIN
168	5463	1772	-8	-179	2285	MAX
	59	-50	-133	-11560	-233	MIN
169	5463	1772	-8	-179	2285	MAX
	59	-50	-133	-11560	-233	MIN
170	1146	3818	1	0	3652	MAX
	-57	-190	0	0	1218	MIN
171	1209	4761	1	-1	26540	MAX
	-171	-371	0	-1	2958	MIN
172	-1610	-2327	0	-1	1433	MAX
	-13835	-19926	-1	-9	196	MIN
173	4385	240	0	-1	-2703	MAX
	-13	-421	-2	-16	-57308	MIN
174	20360	16941	0	-1	-676	MAX
	230	54	-2	-17	-19171	MIN
175	6382	-39	0	2	29711	MAX
	137	-4584	-2	-7	148	MIN
176	6382	-39	0	2	29711	MAX
	137	-4584	-2	-7	148	MIN
177	1078	3593	242	0	6273	MAX
	-72	-241	35	0	1373	MIN
178	83	532	373	-93	12595	MAX
	-383	-989	64	-279	1182	MIN
179	1629	-1132	-26	-2836	3369	MAX
	-44	-7699	-372	-27576	-227	MIN
180	2123	-596	-85	7990	-1039	MAX
	-185	-1464	-2139	196	-10940	MIN
181	2320	2711	356	41944	-599	MAX
	42	-48	12	836	-3706	MIN
182	5475	1773	130	11551	2289	MAX
	59	-50	7	183	-233	MIN
183	5475	1773	130	11551	2289	MAX
	59	-50	7	183	-233	MIN
184	825	2751	-4	0	4010	MAX
	-123	-409	-275	0	940	MIN
185	1965	1382	-8	-2	9916	MAX
	-57	-848	-538	-66	775	MIN
186	2319	-933	-15	1851	5976	MAX
	93	-4907	-1011	21	-137	MIN
187	102	-325	-24	10259	247	MAX
	-532	-2083	-1394	134	-3453	MIN
188	-202	-241	-11	13296	-384	MAX
	-4878	-2458	-548	195	-8535	MIN
189	-28	290	-11	14065	-442	MAX
	-2384	16	-470	259	-14032	MIN
190	-28	290	-11	14065	-442	MAX
	-2384	16	-470	259	-14032	MIN
191	1566	5220	-41	0	9245	MAX
	-66	-219	-639	0	1411	MIN
192	-263	1550	-74	151	15346	MAX
	-411	-913	-1126	89	1216	MIN
193	138	-1112	5	30466	8504	MAX

194	-251	-6580	-1070	2870	-3	MIN
	-280	-632	159	4875	-971	MAX
	-4617	-4354	1	-35	-4866	MIN
195	8	-38	83	19	-477	MAX
	-3401	-263	-20	-2457	-2461	MIN
196	-87	-49	-17	4080	370	MAX
	-4444	-237	-363	-351	-230	MIN
197	-87	-49	-17	4080	370	MAX
	-4444	-237	-363	-351	-230	MIN
198	1835	6118	1	0	7757	MAX
	-48	-158	0	0	1270	MIN
199	676	6236	1	3	30581	MAX
	-177	-350	0	0	3008	MIN
200	-1646	-2304	2	0	7921	MAX
	-16634	-18627	0	0	474	MIN
201	-117	184	2	0	-2236	MAX
	-3445	-789	0	-2	-20417	MIN
202	17	-26	1	0	-500	MAX
	-4151	-767	0	-3	-2501	MIN
203	63	48	1	1	-325	MAX
	-4211	-200	0	-11	-1729	MIN
204	63	48	1	1	-325	MAX
	-4211	-200	0	-11	-1729	MIN
205	1565	5217	640	0	9240	MAX
	-66	-219	41	0	1411	MIN
206	-263	1548	1128	-89	15342	MAX
	-411	-913	74	-151	1216	MIN
207	138	-1112	1073	-2871	8501	MAX
	-251	-6581	-5	-30466	-3	MIN
208	-280	-632	2	34	-971	MAX
	-4616	-4353	-159	-4879	-4868	MIN
209	8	-38	20	2455	-477	MAX
	-3399	-263	-81	-26	-2461	MIN
210	-86	-49	365	351	370	MAX
	-4442	-237	17	-4102	-230	MIN
211	-86	-49	365	351	370	MAX
	-4442	-237	17	-4102	-230	MIN
212	823	2744	276	0	4000	MAX
	-123	-409	4	0	939	MIN
213	1964	1378	540	71	9906	MAX
	-57	-848	7	1	775	MIN
214	2319	-933	1013	-21	5969	MAX
	93	-4907	15	-1852	-138	MIN
215	102	-325	1396	-134	247	MAX
	-530	-2081	24	-10266	-3456	MIN
216	-202	-241	549	-196	-384	MAX
	-4874	-2457	10	-13305	-8535	MIN
217	-28	290	472	-258	-442	MAX
	-2380	17	11	-14086	-14031	MIN
218	-28	290	472	-258	-442	MAX
	-2380	17	11	-14086	-14031	MIN
219	1075	3583	-35	0	6256	MAX
	-72	-240	-241	0	1373	MIN
220	81	526	-64	282	12580	MAX
	-383	-989	-371	92	1182	MIN
221	1630	-1131	374	27572	3358	MAX
	-44	-7700	26	2835	-228	MIN
222	2127	-595	2140	-197	-1039	MAX
	-184	-1462	85	-8000	-10944	MIN
223	2327	2712	-12	-836	-599	MAX
	42	-48	-356	-41955	-3706	MIN
224	5483	1774	-7	-182	2290	MAX
	60	-50	-130	-11569	-233	MIN
225	5483	1774	-7	-182	2290	MAX
	60	-50	-130	-11569	-233	MIN
226	1141	3804	0	0	3628	MAX
	-57	-189	0	0	1218	MIN
227	1207	4754	1	2	26518	MAX
	-171	-370	0	0	2958	MIN
228	-1610	-2326	1	1	1417	MAX
	-13834	-19926	0	0	195	MIN
229	4391	241	1	1	-2702	MAX
	-13	-416	0	0	-57316	MIN
230	20373	16945	1	0	-676	MAX
	230	55	0	0	-19172	MIN
231	6395	-39	1	0	29713	MAX
	137	-4583	0	-5	149	MIN
232	6395	-39	1	0	29713	MAX
	137	-4583	0	-5	149	MIN
233	1074	3581	241	0	6255	MAX
	-72	-240	35	0	1373	MIN
234	80	525	373	-92	12578	MAX
	-383	-989	64	-279	1182	MIN
235	1629	-1131	-26	-2835	3357	MAX
	-44	-7700	-372	-27570	-229	MIN
236	2127	-595	-85	8001	-1039	MAX
	-184	-1462	-2138	197	-10945	MIN
237	2326	2712	358	41955	-599	MAX
	42	-48	12	836	-3706	MIN
238	5483	1774	131	11557	2290	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
239	5483	1774	131	11557	2290	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
240	822	2741	-4	0	3998	MAX
	-123	-409	-276	0	939	MIN
241	1963	1376	-7	-1	9904	MAX
	-57	-848	-539	-67	775	MIN
242	2318	-933	-15	1854	5967	MAX

	93	-4909	-1011	21	-138	MIN
243	103	-325	-24	10266	246	MAX
	-531	-2082	-1394	134	-3458	MIN
244	-202	-241	-10	13304	-384	MAX
	-4874	-2457	-547	196	-8535	MIN
245	-28	290	-11	14073	-442	MAX
	-2380	17	-470	258	-14031	MIN
246	-28	290	-11	14073	-442	MAX
	-2380	17	-470	258	-14031	MIN
247	1564	5212	-41	0	9236	MAX
	-66	-219	-640	0	1411	MIN
248	-263	1545	-74	151	15338	MAX
	-411	-913	-1127	89	1216	MIN
249	138	-1112	5	30467	8497	MAX
	-252	-6583	-1071	2870	-3	MIN
250	-279	-632	159	4879	-971	MAX
	-4617	-4354	0	-35	-4870	MIN
251	8	-38	82	24	-477	MAX
	-3400	-263	-20	-2456	-2462	MIN
252	-86	-49	-17	4089	370	MAX
	-4442	-237	-364	-351	-230	MIN
253	-86	-49	-17	4089	370	MAX
	-4442	-237	-364	-351	-230	MIN
254	1833	6112	0	0	7751	MAX
	-47	-158	0	0	1270	MIN
255	675	6231	0	1	30575	MAX
	-177	-349	0	0	3008	MIN
256	-1646	-2304	0	1	7916	MAX
	-16635	-18629	0	0	474	MIN
257	-117	184	0	1	-2236	MAX
	-3445	-789	0	0	-20420	MIN
258	17	-26	0	0	-499	MAX
	-4151	-767	0	0	-2502	MIN
259	64	48	0	0	-325	MAX
	-4211	-200	0	-2	-1730	MIN
260	64	48	0	0	-325	MAX
	-4211	-200	0	-2	-1730	MIN
261	1563	5211	640	0	9236	MAX
	-66	-219	41	0	1411	MIN
262	-263	1544	1127	-89	15338	MAX
	-411	-913	74	-151	1216	MIN
263	138	-1112	1072	-2870	8497	MAX
	-253	-6583	-5	-30466	-3	MIN
264	-279	-632	1	34	-971	MAX
	-4617	-4354	-159	-4878	-4870	MIN
265	8	-38	20	2456	-477	MAX
	-3400	-263	-81	-23	-2462	MIN
266	-86	-49	364	351	370	MAX
	-4442	-237	17	-4094	-230	MIN
267	-86	-49	364	351	370	MAX
	-4442	-237	17	-4094	-230	MIN
268	822	2740	276	0	3998	MAX
	-123	-409	4	0	939	MIN
269	1963	1375	539	69	9903	MAX
	-57	-848	7	1	775	MIN
270	2318	-933	1012	-21	5967	MAX
	93	-4910	15	-1853	-138	MIN
271	103	-325	1395	-134	246	MAX
	-531	-2082	24	-10265	-3458	MIN
272	-202	-241	548	-196	-384	MAX
	-4875	-2457	10	-13303	-8536	MIN
273	-28	290	471	-258	-442	MAX
	-2380	17	11	-14078	-14031	MIN
274	-28	290	471	-258	-442	MAX
	-2380	17	11	-14078	-14031	MIN
275	1074	3579	-35	0	6255	MAX
	-72	-240	-241	0	1373	MIN
276	80	524	-64	280	12578	MAX
	-383	-989	-372	92	1182	MIN
277	1629	-1131	373	27571	3357	MAX
	-44	-7702	26	2835	-229	MIN
278	2126	-595	2139	-197	-1039	MAX
	-184	-1462	85	-8000	-10946	MIN
279	2326	2712	-12	-836	-599	MAX
	42	-48	-357	-41954	-3707	MIN
280	5482	1774	-7	-182	2289	MAX
	60	-50	-130	-11563	-233	MIN
281	5482	1774	-7	-182	2289	MAX
	60	-50	-130	-11563	-233	MIN
282	1141	3802	0	0	3627	MAX
	-57	-189	0	0	1218	MIN
283	1206	4752	0	0	26517	MAX
	-171	-370	0	0	2958	MIN
284	-1610	-2326	0	0	1416	MAX
	-13834	-19927	0	0	195	MIN
285	4391	241	0	0	-2702	MAX
	-13	-417	0	0	-57317	MIN
286	20372	16944	0	0	-676	MAX
	230	55	0	0	-19173	MIN
287	6394	-39	0	0	29713	MAX
	137	-4583	0	-1	149	MIN
288	6394	-39	0	0	29713	MAX
	137	-4583	0	-1	149	MIN
289	1074	3579	241	0	6255	MAX
	-72	-240	35	0	1373	MIN
290	80	523	372	-92	12578	MAX
	-383	-989	64	-280	1182	MIN
291	1629	-1131	-26	-2835	3357	MAX

	-44	-7702	-373	-27571	-229	MIN
292	2126	-595	-85	8001	-1039	MAX
	-184	-1463	-2139	197	-10946	MIN
293	2326	2712	357	41955	-599	MAX
	42	-48	12	836	-3707	MIN
294	5482	1774	130	11562	2289	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
295	5482	1774	130	11562	2289	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
296	822	2739	-4	0	3998	MAX
	-123	-409	-276	0	939	MIN
297	1963	1374	-7	-1	9904	MAX
	-57	-848	-539	-68	775	MIN
298	2317	-933	-15	1853	5966	MAX
	93	-4910	-1012	21	-138	MIN
299	103	-325	-24	10266	246	MAX
	-531	-2083	-1394	134	-3458	MIN
300	-202	-241	-10	13304	-384	MAX
	-4875	-2457	-548	196	-8536	MIN
301	-28	290	-11	14077	-442	MAX
	-2381	17	-471	258	-14031	MIN
302	-28	290	-11	14077	-442	MAX
	-2381	17	-471	258	-14031	MIN
303	1563	5211	-41	0	9236	MAX
	-66	-219	-640	0	1411	MIN
304	-263	1544	-74	151	15338	MAX
	-412	-913	-1127	89	1216	MIN
305	138	-1112	5	30467	8497	MAX
	-253	-6584	-1071	2870	-3	MIN
306	-279	-632	159	4878	-971	MAX
	-4617	-4355	0	-34	-4870	MIN
307	8	-38	82	24	-477	MAX
	-3400	-263	-20	-2456	-2463	MIN
308	-86	-49	-17	4092	370	MAX
	-4443	-237	-364	-351	-230	MIN
309	-86	-49	-17	4092	370	MAX
	-4443	-237	-364	-351	-230	MIN
310	1833	6111	0	0	7751	MAX
	-48	-158	0	0	1270	MIN
311	674	6230	0	0	30575	MAX
	-177	-349	0	0	3008	MIN
312	-1646	-2304	0	0	7916	MAX
	-16636	-18630	0	0	474	MIN
313	-117	184	0	0	-2236	MAX
	-3446	-790	0	0	-20421	MIN
314	17	-26	0	0	-499	MAX
	-4151	-767	0	0	-2502	MIN
315	64	48	0	0	-325	MAX
	-4212	-200	0	0	-1730	MIN
316	64	48	0	0	-325	MAX
	-4212	-200	0	0	-1730	MIN
317	1563	5211	640	0	9236	MAX
	-66	-219	41	0	1411	MIN
318	-263	1544	1127	-89	15338	MAX
	-412	-913	74	-151	1216	MIN
319	138	-1112	1072	-2870	8497	MAX
	-253	-6584	-5	-30467	-3	MIN
320	-279	-632	1	34	-971	MAX
	-4617	-4355	-159	-4878	-4870	MIN
321	8	-38	20	2456	-477	MAX
	-3400	-263	-82	-24	-2463	MIN
322	-86	-49	364	351	370	MAX
	-4443	-237	17	-4092	-230	MIN
323	-86	-49	364	351	370	MAX
	-4443	-237	17	-4092	-230	MIN
324	822	2739	276	0	3998	MAX
	-123	-410	4	0	939	MIN
325	1963	1374	539	68	9904	MAX
	-57	-848	7	1	775	MIN
326	2317	-933	1012	-21	5966	MAX
	93	-4910	15	-1853	-138	MIN
327	103	-325	1395	-134	246	MAX
	-531	-2083	24	-10266	-3458	MIN
328	-202	-241	548	-196	-384	MAX
	-4875	-2457	10	-13304	-8536	MIN
329	-28	290	471	-258	-442	MAX
	-2381	17	11	-14077	-14031	MIN
330	-28	290	471	-258	-442	MAX
	-2381	17	11	-14077	-14031	MIN
331	1074	3579	-35	0	6255	MAX
	-72	-240	-241	0	1373	MIN
332	80	523	-64	280	12578	MAX
	-383	-989	-372	92	1182	MIN
333	1628	-1131	373	27571	3357	MAX
	-44	-7702	26	2835	-229	MIN
334	2126	-595	2139	-197	-1039	MAX
	-184	-1463	85	-8000	-10946	MIN
335	2325	2712	-12	-836	-599	MAX
	42	-48	-357	-41954	-3707	MIN
336	5482	1774	-7	-182	2289	MAX
	60	-50	-130	-11562	-233	MIN
337	5482	1774	-7	-182	2289	MAX
	60	-50	-130	-11562	-233	MIN
338	1140	3802	0	0	3627	MAX
	-57	-189	0	0	1218	MIN
339	1206	4752	0	0	26517	MAX
	-171	-370	0	0	2958	MIN
340	-1610	-2326	0	0	1416	MAX

	-44	-7702	26	2835	-229	MIN
390	2126	-595	2139	-197	-1039	MAX
	-184	-1463	85	-8000	-10946	MIN
391	2325	2712	-12	-836	-599	MAX
	42	-48	-357	-41954	-3707	MIN
392	5482	1774	-7	-182	2289	MAX
	60	-50	-130	-11562	-233	MIN
393	5482	1774	-7	-182	2289	MAX
	60	-50	-130	-11562	-233	MIN
394	1140	3802	0	0	3627	MAX
	-57	-189	0	0	1218	MIN
395	1206	4752	0	0	26517	MAX
	-171	-370	0	0	2958	MIN
396	-1610	-2326	0	0	1416	MAX
	-13835	-19928	0	0	195	MIN
397	4390	241	0	0	-2702	MAX
	-13	-417	0	0	-57317	MIN
398	20371	16944	0	0	-676	MAX
	230	55	0	0	-19173	MIN
399	6394	-39	0	0	29713	MAX
	137	-4583	0	0	149	MIN
400	6394	-39	0	0	29713	MAX
	137	-4583	0	0	149	MIN
401	1074	3579	241	0	6255	MAX
	-72	-240	35	0	1373	MIN
402	80	523	372	-92	12578	MAX
	-383	-989	64	-280	1182	MIN
403	1628	-1131	-26	-2835	3357	MAX
	-44	-7702	-373	-27571	-229	MIN
404	2126	-595	-85	8000	-1039	MAX
	-184	-1463	-2139	197	-10946	MIN
405	2325	2712	357	41954	-599	MAX
	42	-48	12	836	-3707	MIN
406	5482	1774	130	11562	2289	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
407	5482	1774	130	11562	2289	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
408	822	2739	-4	0	3998	MAX
	-123	-410	-276	0	939	MIN
409	1963	1374	-7	-1	9904	MAX
	-57	-848	-539	-68	775	MIN
410	2317	-933	-15	1853	5966	MAX
	93	-4910	-1012	21	-138	MIN
411	103	-325	-24	10266	246	MAX
	-531	-2083	-1395	134	-3458	MIN
412	-202	-241	-10	13304	-384	MAX
	-4875	-2457	-548	196	-8536	MIN
413	-28	290	-11	14077	-442	MAX
	-2381	17	-471	258	-14031	MIN
414	-28	290	-11	14077	-442	MAX
	-2381	17	-471	258	-14031	MIN
415	1563	5211	-41	0	9236	MAX
	-66	-219	-640	0	1411	MIN
416	-263	1544	-74	151	15338	MAX
	-412	-913	-1127	89	1216	MIN
417	138	-1112	5	30467	8497	MAX
	-253	-6584	-1072	2870	-3	MIN
418	-279	-632	159	4878	-971	MAX
	-4617	-4355	-1	-34	-4870	MIN
419	8	-38	82	24	-477	MAX
	-3400	-263	-20	-2456	-2463	MIN
420	-86	-49	-17	4092	370	MAX
	-4443	-237	-364	-351	-230	MIN
421	-86	-49	-17	4092	370	MAX
	-4443	-237	-364	-351	-230	MIN
422	1833	6111	0	0	7751	MAX
	-48	-158	0	0	1270	MIN
423	674	6230	0	0	30575	MAX
	-177	-349	0	0	3008	MIN
424	-1646	-2304	0	0	7916	MAX
	-16636	-18630	0	0	474	MIN
425	-117	184	0	0	-2236	MAX
	-3446	-790	0	0	-20421	MIN
426	17	-26	0	0	-499	MAX
	-4151	-767	0	0	-2502	MIN
427	64	48	0	0	-325	MAX
	-4212	-200	0	0	-1730	MIN
428	64	48	0	0	-325	MAX
	-4212	-200	0	0	-1730	MIN
429	1563	5211	640	0	9236	MAX
	-66	-219	41	0	1411	MIN
430	-263	1544	1127	-89	15338	MAX
	-412	-913	74	-151	1216	MIN
431	138	-1112	1071	-2870	8497	MAX
	-253	-6584	-5	-30467	-3	MIN
432	-279	-632	0	34	-971	MAX
	-4617	-4355	-159	-4878	-4870	MIN
433	8	-38	20	2456	-477	MAX
	-3400	-263	-82	-24	-2463	MIN
434	-86	-49	364	351	370	MAX
	-4443	-237	17	-4092	-230	MIN
435	-86	-49	364	351	370	MAX
	-4443	-237	17	-4092	-230	MIN
436	822	2739	276	0	3998	MAX
	-123	-409	4	0	939	MIN
437	1963	1374	539	68	9904	MAX
	-57	-848	7	1	775	MIN
438	2317	-933	1012	-21	5966	MAX

	93	-4910	15	-1853	-138	MIN
439	103	-325	1394	-134	246	MAX
	-531	-2083	24	-10266	-3458	MIN
440	-202	-241	548	-196	-384	MAX
	-4875	-2457	10	-13304	-8536	MIN
441	-28	290	471	-258	-442	MAX
	-2381	17	11	-14077	-14031	MIN
442	-28	290	471	-258	-442	MAX
	-2381	17	11	-14077	-14031	MIN
443	1074	3579	-35	0	6255	MAX
	-72	-240	-241	0	1373	MIN
444	80	523	-64	280	12578	MAX
	-383	-989	-372	92	1182	MIN
445	1629	-1131	373	27571	3357	MAX
	-44	-7702	26	2835	-229	MIN
446	2126	-595	2139	-197	-1039	MAX
	-184	-1463	85	-8001	-10946	MIN
447	2326	2712	-12	-836	-599	MAX
	42	-48	-357	-41955	-3707	MIN
448	5482	1774	-7	-182	2289	MAX
	60	-50	-130	-11562	-233	MIN
449	5482	1774	-7	-182	2289	MAX
	60	-50	-130	-11562	-233	MIN
450	1141	3802	0	0	3627	MAX
	-57	-189	0	0	1218	MIN
451	1206	4752	0	0	26517	MAX
	-171	-370	0	0	2958	MIN
452	-1610	-2326	0	0	1416	MAX
	-13834	-19927	0	0	195	MIN
453	4391	241	0	0	-2702	MAX
	-13	-417	0	0	-57317	MIN
454	20372	16944	0	0	-676	MAX
	230	55	0	0	-19173	MIN
455	6394	-39	0	1	29713	MAX
	137	-4583	0	0	149	MIN
456	6394	-39	0	1	29713	MAX
	137	-4583	0	0	149	MIN
457	1074	3579	241	0	6255	MAX
	-72	-240	35	0	1373	MIN
458	80	524	372	-92	12578	MAX
	-383	-989	64	-280	1182	MIN
459	1629	-1131	-26	-2835	3357	MAX
	-44	-7702	-373	-27571	-229	MIN
460	2126	-595	-85	8000	-1039	MAX
	-184	-1462	-2139	197	-10946	MIN
461	2326	2712	357	41954	-599	MAX
	42	-48	12	836	-3707	MIN
462	5482	1774	130	11563	2289	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
463	5482	1774	130	11563	2289	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
464	822	2740	-4	0	3998	MAX
	-123	-409	-276	0	939	MIN
465	1963	1375	-7	-1	9903	MAX
	-57	-848	-539	-69	775	MIN
466	2318	-933	-15	1853	5967	MAX
	93	-4910	-1012	21	-138	MIN
467	103	-325	-24	10265	246	MAX
	-531	-2082	-1395	134	-3458	MIN
468	-202	-241	-10	13303	-384	MAX
	-4875	-2457	-548	196	-8536	MIN
469	-28	290	-11	14078	-442	MAX
	-2380	17	-471	258	-14031	MIN
470	-28	290	-11	14078	-442	MAX
	-2380	17	-471	258	-14031	MIN
471	1563	5211	-41	0	9236	MAX
	-66	-219	-640	0	1411	MIN
472	-263	1544	-74	151	15338	MAX
	-411	-913	-1127	89	1216	MIN
473	138	-1112	5	30466	8497	MAX
	-253	-6583	-1072	2870	-3	MIN
474	-279	-632	159	4878	-971	MAX
	-4617	-4354	-1	-34	-4870	MIN
475	8	-38	81	23	-477	MAX
	-3400	-263	-20	-2456	-2462	MIN
476	-86	-49	-17	4094	370	MAX
	-4442	-237	-364	-351	-230	MIN
477	-86	-49	-17	4094	370	MAX
	-4442	-237	-364	-351	-230	MIN
478	1833	6112	0	0	7751	MAX
	-47	-158	0	0	1270	MIN
479	675	6231	0	0	30575	MAX
	-177	-349	0	-1	3008	MIN
480	-1646	-2304	0	0	7916	MAX
	-16635	-18629	0	-1	474	MIN
481	-117	184	0	0	-2236	MAX
	-3445	-789	0	-1	-20420	MIN
482	17	-26	0	0	-499	MAX
	-4151	-767	0	0	-2502	MIN
483	64	48	0	2	-325	MAX
	-4211	-200	0	0	-1730	MIN
484	64	48	0	2	-325	MAX
	-4211	-200	0	0	-1730	MIN
485	1564	5212	640	0	9236	MAX
	-66	-219	41	0	1411	MIN
486	-263	1545	1127	-89	15338	MAX
	-411	-913	74	-151	1216	MIN
487	138	-1112	1071	-2870	8497	MAX

	-252	-6583	-5	-30467	-3	MIN
488	-279	-632	0	35	-971	MAX
	-4617	-4354	-159	-4879	-4870	MIN
489	8	-38	20	2456	-477	MAX
	-3400	-263	-82	-24	-2462	MIN
490	-86	-49	364	351	370	MAX
	-4442	-237	17	-4089	-230	MIN
491	-86	-49	364	351	370	MAX
	-4442	-237	17	-4089	-230	MIN
492	822	2741	276	0	3998	MAX
	-123	-409	4	0	939	MIN
493	1963	1376	539	67	9904	MAX
	-57	-848	7	1	775	MIN
494	2318	-933	1011	-21	5967	MAX
	93	-4909	15	-1854	-138	MIN
495	103	-325	1394	-134	246	MAX
	-531	-2082	24	-10266	-3458	MIN
496	-202	-241	547	-196	-384	MAX
	-4874	-2457	10	-13304	-8535	MIN
497	-28	290	470	-258	-442	MAX
	-2380	17	11	-14073	-14031	MIN
498	-28	290	470	-258	-442	MAX
	-2380	17	11	-14073	-14031	MIN
499	1074	3581	-35	0	6255	MAX
	-72	-240	-241	0	1373	MIN
500	80	525	-64	279	12578	MAX
	-383	-989	-373	92	1182	MIN
501	1629	-1131	372	27570	3357	MAX
	-44	-7700	26	2835	-229	MIN
502	2127	-595	2138	-197	-1039	MAX
	-184	-1462	85	-8001	-10945	MIN
503	2326	2712	-12	-836	-599	MAX
	42	-48	-358	-41955	-3706	MIN
504	5483	1774	-7	-182	2290	MAX
	60	-50	-131	-11557	-233	MIN
505	5483	1774	-7	-182	2290	MAX
	60	-50	-131	-11557	-233	MIN
506	1141	3804	0	0	3628	MAX
	-57	-189	0	0	1218	MIN
507	1207	4754	0	0	26518	MAX
	-171	-370	-1	-2	2958	MIN
508	-1610	-2326	0	0	1417	MAX
	-13834	-19926	-1	-1	195	MIN
509	4391	241	0	0	-2702	MAX
	-13	-416	-1	-1	-57316	MIN
510	20373	16945	0	0	-676	MAX
	230	55	-1	0	-19172	MIN
511	6395	-39	0	5	29713	MAX
	137	-4583	-1	0	149	MIN
512	6395	-39	0	5	29713	MAX
	137	-4583	-1	0	149	MIN
513	1075	3583	241	0	6256	MAX
	-72	-240	35	0	1373	MIN
514	81	526	371	-92	12580	MAX
	-383	-989	64	-282	1182	MIN
515	1630	-1131	-26	-2835	3358	MAX
	-44	-7700	-374	-27572	-228	MIN
516	2127	-595	-85	8000	-1039	MAX
	-184	-1462	-2140	197	-10944	MIN
517	2327	2712	356	41955	-599	MAX
	42	-48	12	836	-3706	MIN
518	5483	1774	130	11569	2290	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
519	5483	1774	130	11569	2290	MAX
	60	-50	7	182	-233	MIN
520	823	2744	-4	0	4000	MAX
	-123	-409	-276	0	939	MIN
521	1964	1378	-7	-1	9906	MAX
	-57	-848	-540	-71	775	MIN
522	2319	-933	-15	1852	5969	MAX
	93	-4907	-1013	21	-138	MIN
523	102	-325	-24	10266	247	MAX
	-530	-2081	-1396	134	-3456	MIN
524	-202	-241	-10	13305	-384	MAX
	-4874	-2457	-549	196	-8535	MIN
525	-28	290	-11	14086	-442	MAX
	-2380	17	-472	258	-14031	MIN
526	-28	290	-11	14086	-442	MAX
	-2380	17	-472	258	-14031	MIN
527	1565	5217	-41	0	9240	MAX
	-66	-219	-640	0	1411	MIN
528	-263	1548	-74	151	15342	MAX
	-411	-913	-1128	89	1216	MIN
529	138	-1112	5	30466	8501	MAX
	-251	-6581	-1073	2871	-3	MIN
530	-280	-632	159	4879	-971	MAX
	-4616	-4353	-2	-34	-4868	MIN
531	8	-38	81	26	-477	MAX
	-3399	-263	-20	-2455	-2461	MIN
532	-86	-49	-17	4102	370	MAX
	-4442	-237	-365	-351	-230	MIN
533	-86	-49	-17	4102	370	MAX
	-4442	-237	-365	-351	-230	MIN
534	1835	6118	0	0	7757	MAX
	-48	-158	-1	0	1270	MIN
535	676	6236	0	0	30581	MAX
	-177	-350	-1	-3	3008	MIN
536	-1646	-2304	0	0	7921	MAX

537	-16634	-18627	-2	0	474	MIN
	-117	184	0	2	-2236	MAX
	-3445	-789	-2	0	-20417	MIN
538	17	-26	0	3	-500	MAX
	-4151	-767	-1	0	-2501	MIN
539	63	48	0	11	-325	MAX
	-4211	-200	-1	-1	-1729	MIN
540	63	48	0	11	-325	MAX
	-4211	-200	-1	-1	-1729	MIN
541	1566	5220	639	0	9245	MAX
	-66	-219	41	0	1411	MIN
542	-263	1550	1126	-89	15346	MAX
	-411	-913	74	-151	1216	MIN
543	138	-1112	1070	-2870	8504	MAX
	-251	-6580	-5	-30466	-3	MIN
544	-280	-632	-1	35	-971	MAX
	-4617	-4354	-159	-4875	-4866	MIN
545	8	-38	20	2457	-477	MAX
	-3401	-263	-83	-19	-2461	MIN
546	-87	-49	363	351	370	MAX
	-4444	-237	17	-4080	-230	MIN
547	-87	-49	363	351	370	MAX
	-4444	-237	17	-4080	-230	MIN
548	825	2751	275	0	4010	MAX
	-123	-409	4	0	940	MIN
549	1965	1382	538	66	9916	MAX
	-57	-848	8	2	775	MIN
550	2319	-933	1011	-21	5976	MAX
	93	-4907	15	-1851	-137	MIN
551	102	-325	1394	-134	247	MAX
	-532	-2083	24	-10259	-3453	MIN
552	-202	-241	548	-195	-384	MAX
	-4878	-2458	11	-13296	-8535	MIN
553	-28	290	470	-259	-442	MAX
	-2384	16	11	-14065	-14032	MIN
554	-28	290	470	-259	-442	MAX
	-2384	16	11	-14065	-14032	MIN
555	1078	3593	-35	0	6273	MAX
	-72	-241	-242	0	1373	MIN
556	83	532	-64	279	12595	MAX
	-383	-989	-373	93	1182	MIN
557	1629	-1132	372	27576	3369	MAX
	-44	-7699	26	2836	-227	MIN
558	2123	-596	2139	-196	-1039	MAX
	-185	-1464	85	-7990	-10940	MIN
559	2320	2711	-12	-836	-599	MAX
	42	-48	-356	-41944	-3706	MIN
560	5475	1773	-7	-183	2289	MAX
	59	-50	-130	-11551	-233	MIN
561	5475	1773	-7	-183	2289	MAX
	59	-50	-130	-11551	-233	MIN
562	1146	3818	0	0	3652	MAX
	-57	-190	-1	0	1218	MIN
563	1209	4761	0	1	26540	MAX
	-171	-371	-1	1	2958	MIN
564	-1610	-2327	1	9	1433	MAX
	-13835	-19926	0	1	196	MIN
565	4385	240	2	16	-2703	MAX
	-13	-421	0	1	-57308	MIN
566	20360	16941	2	17	-676	MAX
	230	54	0	1	-19171	MIN
567	6382	-39	2	7	29711	MAX
	137	-4584	0	-2	148	MIN
568	6382	-39	2	7	29711	MAX
	137	-4584	0	-2	148	MIN
569	1080	3599	240	0	6290	MAX
	-72	-241	36	0	1373	MIN
570	82	533	372	-91	12610	MAX
	-384	-990	64	-276	1182	MIN
571	1626	-1132	-25	-2834	3379	MAX
	-44	-7703	-371	-27555	-227	MIN
572	2115	-596	-84	8025	-1040	MAX
	-185	-1469	-2134	198	-10938	MIN
573	2308	2708	362	41979	-600	MAX
	41	-48	13	837	-3709	MIN
574	5463	1772	133	11560	2285	MAX
	59	-50	8	179	-233	MIN
575	5463	1772	133	11560	2285	MAX
	59	-50	8	179	-233	MIN
576	828	2761	-4	0	4046	MAX
	-123	-409	-276	0	940	MIN
577	1964	1382	-7	0	9947	MAX
	-57	-849	-539	-59	775	MIN
578	2311	-934	-14	1878	5996	MAX
	93	-4916	-1008	22	-136	MIN
579	99	-327	-23	10301	246	MAX
	-548	-2094	-1385	135	-3450	MIN
580	-203	-242	-10	13336	-384	MAX
	-4903	-2464	-539	197	-8540	MIN
581	-29	289	-10	14060	-443	MAX
	-2411	14	-465	254	-14038	MIN
582	-29	289	-10	14060	-443	MAX
	-2411	14	-465	254	-14038	MIN
583	1570	5234	-41	0	9302	MAX
	-66	-220	-639	0	1412	MIN
584	-264	1548	-74	158	15397	MAX
	-413	-916	-1125	91	1216	MIN
585	135	-1113	5	30504	8535	MAX

	-264	-6597	-1063	2872	-3	MIN
586	-281	-633	162	4930	-971	MAX
	-4644	-4374	15	-33	-4861	MIN
587	2	-39	96	69	-479	MAX
	-3443	-273	-19	-2451	-2471	MIN
588	-88	-49	-17	4052	359	MAX
	-4488	-241	-354	-363	-231	MIN
589	-88	-49	-17	4052	359	MAX
	-4488	-241	-354	-363	-231	MIN
590	1840	6134	1	0	7839	MAX
	-48	-160	0	0	1271	MIN
591	671	6228	5	31	30653	MAX
	-178	-352	1	2	3009	MIN
592	-1648	-2306	14	56	7965	MAX
	-16654	-18655	1	2	474	MIN
593	-119	179	25	73	-2237	MAX
	-3487	-819	1	2	-20412	MIN
594	8	-28	23	62	-500	MAX
	-4214	-782	1	1	-2517	MIN
595	54	47	15	-7	-325	MAX
	-4278	-205	1	-76	-1746	MIN
596	54	47	15	-7	-325	MAX
	-4278	-205	1	-76	-1746	MIN
597	1569	5230	643	0	9352	MAX
	-66	-221	41	0	1412	MIN
598	-265	1530	1136	-87	15440	MAX
	-414	-919	75	-143	1216	MIN
599	133	-1115	1095	-2868	8558	MAX
	-282	-6625	-3	-30385	-4	MIN
600	-282	-633	40	37	-972	MAX
	-4677	-4399	-152	-4776	-4864	MIN
601	-4	-40	21	2464	-481	MAX
	-3491	-285	-47	59	-2486	MIN
602	-89	-49	388	325	346	MAX
	-4539	-244	18	-4222	-231	MIN
603	-89	-49	388	325	346	MAX
	-4539	-244	18	-4222	-231	MIN
604	825	2750	282	0	4150	MAX
	-125	-415	4	0	940	MIN
605	1947	1343	554	143	10035	MAX
	-58	-857	8	5	775	MIN
606	2272	-936	1048	-18	6042	MAX
	91	-4976	16	-1738	-134	MIN
607	91	-334	1453	-131	243	MAX
	-619	-2149	26	-10123	-3456	MIN
608	-205	-242	600	-195	-385	MAX
	-5003	-2488	12	-13196	-8571	MIN
609	-31	289	507	-270	-443	MAX
	-2517	7	12	-14283	-14068	MIN
610	-31	289	507	-270	-443	MAX
	-2517	7	12	-14283	-14068	MIN
611	1072	3574	-35	0	6452	MAX
	-74	-246	-231	0	1373	MIN
612	52	464	-62	392	12746	MAX
	-389	-1003	-348	96	1181	MIN
613	1562	-1136	428	27733	3446	MAX
	-46	-7802	28	2839	-224	MIN
614	2002	-598	2225	-194	-1042	MAX
	-188	-1558	88	-7813	-10953	MIN
615	2167	2673	-10	-835	-602	MAX
	39	-49	-278	-41806	-3755	MIN
616	5280	1751	-5	-196	2249	MAX
	56	-53	-77	-11839	-235	MIN
617	5280	1751	-5	-196	2249	MAX
	56	-53	-77	-11839	-235	MIN
618	1131	3769	17	0	3879	MAX
	-59	-196	1	0	1217	MIN
619	1161	4651	37	163	26729	MAX
	-173	-377	2	5	2957	MIN
620	-1613	-2332	80	227	1522	MAX
	-13932	-20077	3	4	199	MIN
621	4217	224	127	251	-2705	MAX
	-17	-553	4	3	-57317	MIN
622	20110	16855	117	219	-678	MAX
	225	53	3	2	-19235	MIN
623	6132	-40	94	-17	29626	MAX
	133	-4608	3	-395	146	MIN
624	6132	-40	94	-17	29626	MAX
	133	-4608	3	-395	146	MIN
625	1051	3502	267	0	6572	MAX
	-75	-250	37	0	1371	MIN
626	9	360	428	-47	12842	MAX
	-395	-1017	66	-133	1179	MIN
627	1490	-1138	-17	-2831	3482	MAX
	-48	-7920	-257	-27263	-225	MIN
628	1885	-600	-81	8341	-1043	MAX
	-189	-1649	-1963	200	-10984	MIN
629	1981	2636	513	42236	-603	MAX
	37	-49	16	837	-3812	MIN
630	5136	1764	234	10905	2195	MAX
	55	-51	10	159	-235	MIN
631	5136	1764	234	10905	2195	MAX
	55	-51	10	159	-235	MIN
632	778	2594	-2	0	4392	MAX
	-133	-443	-237	0	935	MIN
633	1857	1123	-5	260	10227	MAX
	-61	-887	-458	6	770	MIN
634	2121	-941	-11	2268	6104	MAX

	89	-5222	-848	26	-137	MIN
635	68	-353	-18	10712	231	MAX
	-858	-2338	-1150	137	-3535	MIN
636	-207	-243	-6	13613	-388	MAX
	-5337	-2566	-337	195	-8689	MIN
637	-34	286	-8	13080	-445	MAX
	-2863	-18	-324	229	-14161	MIN
638	-34	286	-8	13080	-445	MAX
	-2863	-18	-324	229	-14161	MIN
639	1488	4961	-39	0	9717	MAX
	-70	-235	-583	0	1405	MIN
640	-268	1167	-71	595	15725	MAX
	-459	-968	-1011	97	1208	MIN
641	108	-1122	9	31022	8642	MAX
	-525	-7022	-843	2876	-11	MIN
642	-285	-637	336	5455	-978	MAX
	-5058	-4703	57	-33	-4995	MIN
643	-50	-52	372	409	-502	MAX
	-4014	-408	-15	-2430	-2677	MIN
644	-92	-49	-14	2696	189	MAX
	-5081	-280	-164	-523	-233	MIN
645	-92	-49	-14	2696	189	MAX
	-5081	-280	-164	-523	-233	MIN
646	1713	5710	81	0	8326	MAX
	-54	-179	2	0	1260	MIN
647	450	5679	165	625	31027	MAX
	-189	-367	4	9	2997	MIN
648	-1652	-2316	315	733	8057	MAX
	-17009	-19237	5	5	463	MIN
649	-122	136	456	740	-2245	MAX
	-4034	-1258	7	0	-20617	MIN
650	-56	-44	391	473	-505	MAX
	-4958	-957	6	-5	-2797	MIN
651	-12	43	271	-43	-328	MAX
	-5050	-256	4	-1938	-1972	MIN
652	-12	43	271	-43	-328	MAX
	-5050	-256	4	-1938	-1972	MIN
653	1377	4591	754	0	9905	MAX
	-73	-245	43	0	1395	MIN
654	-270	753	1357	706	15846	MAX
	-622	-1012	78	-80	1199	MIN
655	88	-1126	1500	-2867	8613	MAX
	-759	-7414	1	-29512	-18	MIN
656	-284	-638	610	32	-982	MAX
	-5393	-4976	-98	-3942	-5169	MIN
657	-53	-60	440	2488	-520	MAX
	-4448	-511	25	177	-2863	MIN
658	-90	-49	725	53	104	MAX
	-5532	-312	22	-6750	-234	MIN
659	-90	-49	725	53	104	MAX
	-5532	-312	22	-6750	-234	MIN
660	543	1808	436	0	4743	MAX
	-162	-539	6	0	915	MIN
661	1517	257	855	1203	10447	MAX
	-65	-980	12	10	751	MIN
662	1641	-949	1588	-20	6021	MAX
	88	-6030	21	-636	-168	MIN
663	18	-402	2200	-140	188	MAX
	-1550	-2899	31	-9082	-3895	MIN
664	-203	-243	1231	-208	-391	MAX
	-6206	-2771	17	-12658	-9071	MIN
665	-29	283	962	-317	-446	MAX
	-3776	-66	16	-17652	-14460	MIN
666	-29	283	962	-317	-446	MAX
	-3776	-66	16	-17652	-14460	MIN
667	663	2212	-19	0	7045	MAX
	-84	-280	-71	0	1338	MIN
668	-267	-766	57	1782	13107	MAX
	-534	-1162	-121	98	1149	MIN
669	733	-1148	1140	29117	3289	MAX
	-48	-9192	32	2831	-276	MIN
670	828	-602	3189	-208	-1056	MAX
	-238	-2510	92	-6597	-11590	MIN
671	846	2345	549	-852	-609	MAX
	47	-49	-6	-41117	-4397	MIN
672	3602	1535	510	-249	1797	MAX
	63	-72	-2	-15950	-238	MIN
673	3602	1535	510	-249	1797	MAX
	63	-72	-2	-15950	-238	MIN
674	549	1830	302	0	4384	MAX
	-71	-236	2	0	1170	MIN
675	368	2615	579	1960	26957	MAX
	-202	-403	4	0	2914	MIN
676	-1611	-2343	1004	1936	1133	MAX
	-15004	-21891	5	-12	121	MIN
677	2739	122	1387	1633	-2723	MAX
	-6	-1767	6	-19	-58113	MIN
678	18124	16165	1262	1181	-686	MAX
	239	52	8	-21	-20066	MIN
679	4204	-39	999	-74	28828	MAX
	148	-4761	6	-5473	143	MIN
680	4204	-39	999	-74	28828	MAX
	148	-4761	6	-5473	143	MIN
681	234	781	649	0	6844	MAX
	-106	-352	37	0	1308	MIN
682	-265	-771	1141	2240	12791	MAX
	-1048	-2376	65	-104	1125	MIN
683	168	-1147	932	-2860	2757	MAX

	-39	-10254	-24	-25230	-335	MIN
684	65	-601	-81	9942	-1059	MAX
	-272	-3124	-405	169	-12162	MIN
685	237	2160	1826	43157	-607	MAX
	-349	-48	18	806	-4783	MIN
686	2901	1784	1146	3787	1534	MAX
	81	-48	13	96	-236	MIN
687	2901	1784	1146	3787	1534	MAX
	81	-48	13	96	-236	MIN
688	-132	-441	268	0	4189	MAX
	-354	-1180	-5	0	855	MIN
689	469	-721	470	3099	9665	MAX
	-59	-2509	-10	-34	705	MIN
690	472	-946	656	4601	4853	MAX
	109	-8173	-18	-23	-285	MIN
691	-45	-500	786	12435	80	MAX
	-3043	-4119	-22	97	-5195	MIN
692	-169	-243	1253	14137	-393	MAX
	-8039	-3173	-5	159	-9994	MIN
693	5	271	824	3560	-448	MAX
	-5622	-195	-4	2	-15034	MIN
694	5	271	824	3560	-448	MAX
	-5622	-195	-4	2	-15034	MIN
695	-63	-210	71	0	8649	MAX
	-129	-429	-79	0	1310	MIN
696	-254	-745	176	3994	14308	MAX
	-2239	-3588	-136	19	1138	MIN
697	14	-1120	1036	33545	6637	MAX
	-2608	-10690	-6	2800	-46	MIN
698	-229	-639	2707	7123	-982	MAX
	-7633	-6819	50	-79	-7177	MIN
699	-2	-91	2315	755	-582	MAX
	-7120	-1099	-13	-2453	-4258	MIN
700	-39	-50	1214	32	19	MAX
	-8252	-454	-9	-9147	-856	MIN
701	-39	-50	1214	32	19	MAX
	-8252	-454	-9	-9147	-856	MIN
702	-57	-189	901	0	5828	MAX
	-385	-1282	-17	0	1165	MIN
703	-143	-349	1660	4474	28258	MAX
	-1737	-447	-25	-132	2939	MIN
704	-1581	-2306	2631	3197	5000	MAX
	-19438	-23709	-22	-106	463	MIN
705	-38	-85	3316	2108	-2233	MAX
	-6941	-3695	-3	-40	-23393	MIN
706	-10	-105	2728	486	-508	MAX
	-8450	-1739	13	-35	-4630	MIN
707	17	11	1937	-136	-335	MAX
	-8638	-460	11	-16279	-3160	MIN
708	17	11	1937	-136	-335	MAX
	-8638	-460	11	-16279	-3160	MIN
709	-61	-202	1709	0	5529	MAX
	-1425	-4750	2	0	1372	MIN
710	-181	-688	3019	5373	11307	MAX
	-3113	-7018	13	-217	1214	MIN
711	110	-1105	4373	-3125	4205	MAX
	-3246	-12684	-43	-28616	-62	MIN
712	-165	-666	4366	109	-947	MAX
	-8499	-7693	-32	-3174	-8584	MIN
713	18	-104	3243	2339	-582	MAX
	-8372	-1396	36	149	-4610	MIN
714	-24	-45	2681	-326	-30	MAX
	-9668	-653	40	-24218	-728	MIN
715	-24	-45	2681	-326	-30	MAX
	-9668	-653	40	-24218	-728	MIN
716	-57	-189	1457	0	1309	MAX
	-2845	-9482	-67	0	-2281	MIN
717	14	-650	2660	3468	2183	MAX
	-1771	-9855	-110	-330	795	MIN
718	1783	-850	4754	4893	800	MAX
	519	-11540	-31	453	-240	MIN
719	-17	-703	6759	-132	332	MAX
	-5005	-5924	66	-9460	-4002	MIN
720	-130	-255	3814	-148	-472	MAX
	-11636	-3929	63	-16526	-10343	MIN
721	11	518	2769	-464	-549	MAX
	-7575	34	49	-33954	-17728	MIN
722	11	518	2769	-464	-549	MAX
	-7575	34	49	-33954	-17728	MIN
723	100	334	647	0	2910	MAX
	-4085	-13617	-268	0	-6094	MIN
724	81	-234	1137	2770	15039	MAX
	-1578	-10960	-385	46	3537	MIN
725	-1030	-2313	4082	-994	742	MAX
	-11736	-28094	-24	-11478	-7517	MIN
726	70	-500	9298	145	-2598	MAX
	-1337	-5489	220	-5707	-60312	MIN
727	12050	15159	4754	13616	-914	MAX
	158	-51	58	-29	-29511	MIN
728	70	-68	2107	-258	19259	MAX
	-315	-2841	45	-28293	62	MIN
729	70	-68	2107	-258	19259	MAX
	-315	-2841	45	-28293	62	MIN
730	265	882	-184	0	8865	MAX
	-4367	-14557	-684	0	812	MIN
731	-237	-574	991	1773	7422	MAX
	-2917	-16459	-216	282	971	MIN
732	88	-1809	3874	-4181	855	MAX

	-561	-25014	-88	-43196	-36964	MIN
733	678	-799	5592	514	-2271	MAX
	-264	-2869	101	-2379	-63722	MIN
734	1088	8755	4862	52810	-1318	MAX
	168	123	125	937	-27172	MIN
735	6671	4294	2393	-49	-448	MAX
	102	104	50	-19423	-1957	MIN

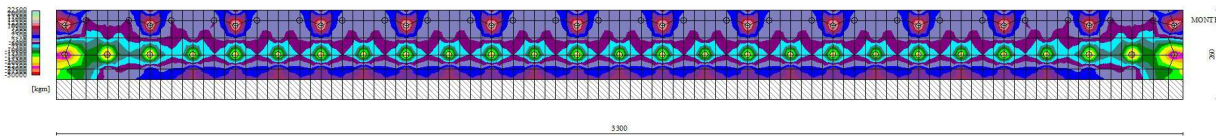


Fig. 10 - Piastra fondazione - Momento My (Combinazione n° 10)

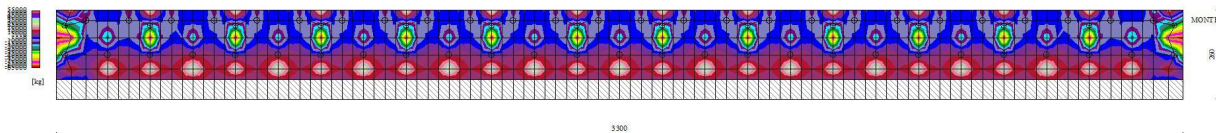


Fig. 11 - Piastra fondazione - Taglio Ty (Combinazione n° 10)

Sollecitazioni pali

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)

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	14138	240679	-153	-3836	-77	-1923
27	2,60	13185	221519	3	164	85	3640
41	4,00	12189	203244	37	1605	52	2207
101	10,00	5024	81508	0	-3	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	5122	127679	-171	-4276	-99	-2466
25	2,40	4921	110903	0	115	98	3954

38	3,70	4553	94020	47	1857	63	2474
101	10,00	2019	20276	0	-2	0	0

Palo n° 3

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	-4681	-116780	-139	-3473	-84	-2101
30	2,32	-3978	-102249	2	202	66	2990
43	3,36	-3353	-84384	35	1584	44	1937
101	8,00	0	-20215	0	-6	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	5327	132817	6	158	64	1602
19	1,80	5152	119554	20	499	36	923
52	5,10	4251	81385	0	2	-3	-69
62	6,10	3809	67205	-1	-33	-2	-48
101	10,00	2087	21675	0	0	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	488	12152	7	186	66	1644
20	1,90	586	10842	21	532	33	862
30	2,90	637	10145	17	447	13	350
52	5,10	586	7032	0	2	-2	-56
62	6,10	564	5817	-1	-27	-2	-39
101	10,00	474	1926	0	0	0	0

Palo n° 3

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	-896	-22334	0	12	35	883
26	2,00	-717	-19579	13	327	17	456
62	4,88	-384	-11407	0	1	-1	-28
73	5,76	-276	-9071	-1	-15	-1	-20
101	8,00	0	-3789	0	0	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	5327	132817	6	158	64	1602
19	1,80	5152	119554	20	499	36	923
52	5,10	4251	81385	0	2	-3	-69
62	6,10	3809	67205	-1	-33	-2	-48
101	10,00	2087	21675	0	0	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	488	12152	7	186	66	1644
20	1,90	586	10842	21	532	33	862
30	2,90	637	10145	17	447	13	350
52	5,10	586	7032	0	2	-2	-56
62	6,10	564	5817	-1	-27	-2	-39
101	10,00	474	1926	0	0	0	0

Palo n° 3

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	-896	-22334	0	12	35	883
26	2,00	-717	-19579	13	327	17	456
62	4,88	-384	-11407	0	1	-1	-28
73	5,76	-276	-9071	-1	-15	-1	-20
101	8,00	0	-3789	0	0	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	54116	240659	-1473	-4980	-1396	-4719
31	3,00	49357	218554	23	364	678	3626
43	4,20	45087	199102	318	1683	454	2282
101	10,00	18350	81506	-1	-4	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	10965	252155	-1660	-4803	-1631	-4719
30	2,90	10218	229462	64	428	811	3170
40	3,90	9338	208831	392	1532	532	1996
101	10,00	3966	85048	-1	-3	0	0

Palo n° 3

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	-63120	-168792	-1170	-3599	-1057	-3251
34	2,64	-53477	-148649	42	345	512	2296
45	3,52	-44697	-133215	277	1242	340	1460
101	8,00	0	-56047	-1	-5	0	0

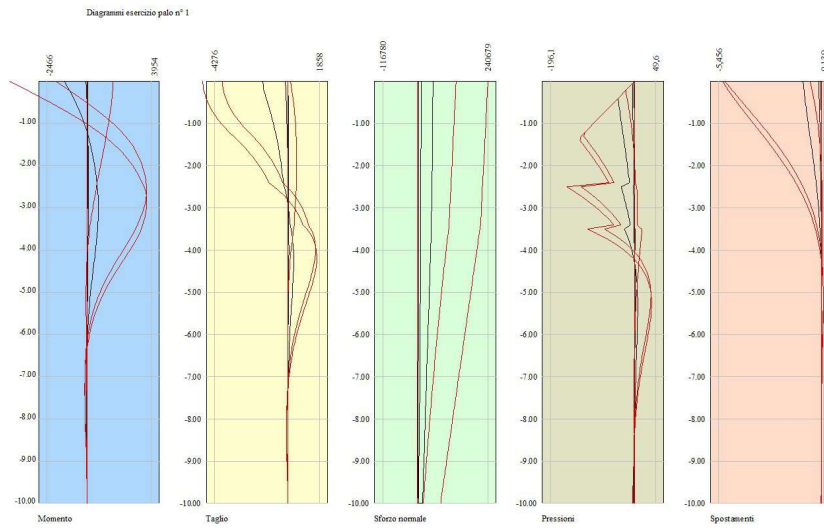


Fig. 12 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1) (Inviluppo)

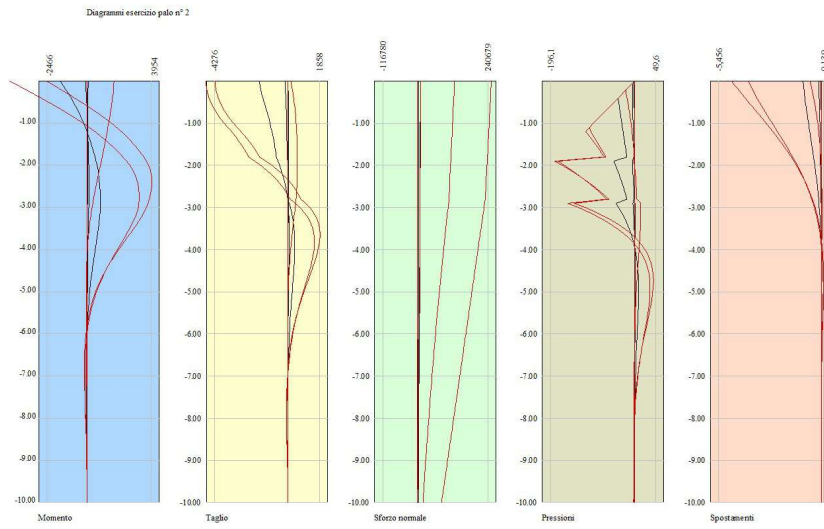


Fig. 13 - Sollecitazioni palo (Palo n° 2) (Inviluppo)

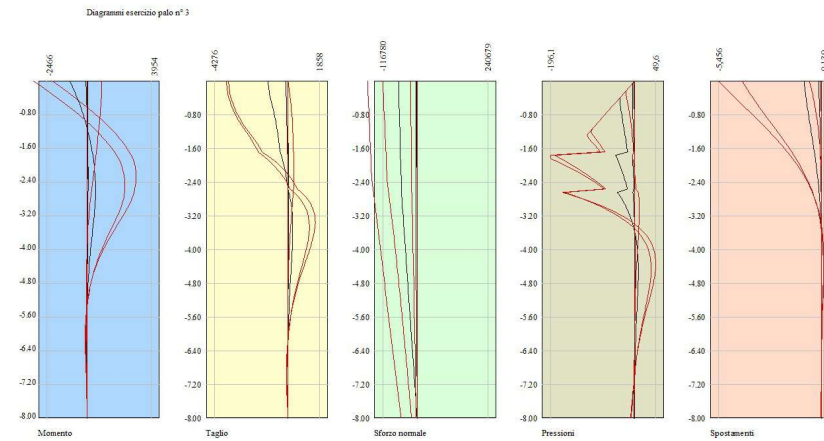


Fig. 14 - Sollecitazioni palo (Palo n° 3) (Inviluppo)

Verifiche strutturali*Verifiche a flessione***Elementi calcolati a trave****Simbologia adottata**

n°	indice sezione
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]
Mrd	momento resistente espresso in [kgm]
Nrd	sfuerzo normale resistente espresso in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra**Simbologia adottata**

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi, Afs	area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
Mp, Mn	momento positivo e negativo agente espressa in [kgm]
Mrd	momento resistente espresso in [kgm]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mrd [kgm]	Nrd [kg]	FS
1	100	58	5,65	5,65	563	0	13871	0	24.637
2	100	58	5,65	5,65	657	145	13910	145	21.175
3	100	58	5,65	5,65	751	290	13949	290	18.563

Fondazione

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kgm]	Mn [kgm]	Mrd [kgm]	FS
2-1-P	6,16	6,16	0	-1791	-11169	6.236 (10)
2-2-P	6,16	6,16	0	-2902	-11169	3.848 (10)
2-3-P	6,16	6,16	0	-2408	-11169	4.637 (10)
2-4-P	6,16	6,16	4	-1316	-11169	8.488 (10)
2-5-P	6,16	6,16	81	-1286	-11169	8.687 (10)
2-6-P	6,16	6,16	0	-2273	-11169	4.915 (10)
2-7-P	6,16	6,16	49	-3950	-11169	2.827 (10)
2-8-P	6,16	6,16	0	-1775	-11169	6.294 (10)
2-9-P	6,16	6,16	0	-388	-11169	28.811 (10)
2-10-P	6,16	6,16	34	-68	11169	100.000 (1)
2-11-P	6,16	6,16	73	-784	-11169	14.249 (10)
2-12-P	6,16	6,16	142	-2416	-11169	2.422 (10)
2-13-P	6,16	6,16	64	-495	-11169	16.131 (10)
2-14-P	6,16	6,16	605	-56	11169	18.461 (10)
2-15-P	6,16	6,16	604	-123	11169	18.497 (10)
2-16-P	6,16	6,16	223	-817	-11169	9.770 (10)
2-17-P	6,16	6,16	328	-2730	-11169	2.143 (10)
2-18-P	6,16	6,16	220	-723	-11169	10.304 (10)
2-19-P	6,16	6,16	702	-34	11169	15.909 (10)
2-20-P	6,16	6,16	848	-6	11169	13.171 (10)
2-21-P	6,16	6,16	207	-226	-11169	25.922 (10)
2-22-P	6,16	6,16	362	-2087	-11169	2.803 (10)
2-23-P	6,16	6,16	214	-208	-11169	28.115 (10)
2-24-P	6,16	6,16	903	-10	11169	12.364 (10)
2-25-P	6,16	6,16	793	-44	11169	14.083 (10)
2-26-P	6,16	6,16	261	-648	-11169	10.664 (10)
2-27-P	6,16	6,16	384	-2629	-11169	2.225 (10)
2-28-P	6,16	6,16	261	-644	-11169	10.742 (10)
2-29-P	6,16	6,16	800	-41	11169	13.952 (10)
2-30-P	6,16	6,16	919	-9	11169	12.153 (10)
2-31-P	6,16	6,16	223	-192	11169	28.611 (10)
2-32-P	6,16	6,16	373	-2062	-11169	2.837 (10)
2-33-P	6,16	6,16	223	-192	11169	28.619 (10)
2-34-P	6,16	6,16	920	-9	11169	12.142 (10)
2-35-P	6,16	6,16	802	-41	11169	13.923 (10)
2-36-P	6,16	6,16	261	-641	-11169	10.789 (10)
2-37-P	6,16	6,16	384	-2625	-11169	2.229 (10)
2-38-P	6,16	6,16	261	-641	-11169	10.785 (10)
2-39-P	6,16	6,16	802	-42	11169	13.929 (10)
2-40-P	6,16	6,16	919	-9	11169	12.152 (10)
2-41-P	6,16	6,16	222	-192	11169	28.736 (10)
2-42-P	6,16	6,16	372	-2062	-11169	2.837 (10)
2-43-P	6,16	6,16	222	-192	11169	28.746 (10)
2-44-P	6,16	6,16	919	-9	11169	12.159 (10)
2-45-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.943 (10)
2-46-P	6,16	6,16	260	-641	-11169	10.778 (10)
2-47-P	6,16	6,16	384	-2625	-11169	2.228 (10)

2-48-P	6,16	6,16	260	-642	-11169	10.777 (10)
2-49-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.945 (10)
2-50-P	6,16	6,16	918	-9	11169	12.163 (10)
2-51-P	6,16	6,16	222	-192	11169	28.776 (10)
2-52-P	6,16	6,16	372	-2063	-11169	2.836 (10)
2-53-P	6,16	6,16	222	-193	11169	28.778 (10)
2-54-P	6,16	6,16	918	-9	11169	12.164 (10)
2-55-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.947 (10)
2-56-P	6,16	6,16	260	-642	-11169	10.775 (10)
2-57-P	6,16	6,16	384	-2626	-11169	2.228 (10)
2-58-P	6,16	6,16	260	-642	-11169	10.775 (10)
2-59-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.947 (10)
2-60-P	6,16	6,16	918	-9	11169	12.164 (10)
2-61-P	6,16	6,16	222	-193	11169	28.781 (10)
2-62-P	6,16	6,16	372	-2063	-11169	2.836 (10)
2-63-P	6,16	6,16	222	-193	11169	28.781 (10)
2-64-P	6,16	6,16	918	-9	11169	12.164 (10)
2-65-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.948 (10)
2-66-P	6,16	6,16	260	-642	-11169	10.775 (10)
2-67-P	6,16	6,16	384	-2626	-11169	2.228 (10)
2-68-P	6,16	6,16	260	-642	-11169	10.775 (10)
2-69-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.948 (10)
2-70-P	6,16	6,16	918	-9	11169	12.164 (10)
2-71-P	6,16	6,16	222	-193	11169	28.781 (10)
2-72-P	6,16	6,16	372	-2063	-11169	2.836 (10)
2-73-P	6,16	6,16	222	-193	11169	28.781 (10)
2-74-P	6,16	6,16	918	-9	11169	12.164 (10)
2-75-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.947 (10)
2-76-P	6,16	6,16	260	-642	-11169	10.775 (10)
2-77-P	6,16	6,16	384	-2626	-11169	2.228 (10)
2-78-P	6,16	6,16	260	-642	-11169	10.775 (10)
2-79-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.947 (10)
2-80-P	6,16	6,16	918	-9	11169	12.164 (10)
2-81-P	6,16	6,16	222	-193	11169	28.778 (10)
2-82-P	6,16	6,16	372	-2063	-11169	2.836 (10)
2-83-P	6,16	6,16	222	-192	11169	28.776 (10)
2-84-P	6,16	6,16	918	-9	11169	12.163 (10)
2-85-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.945 (10)
2-86-P	6,16	6,16	260	-642	-11169	10.777 (10)
2-87-P	6,16	6,16	384	-2625	-11169	2.228 (10)
2-88-P	6,16	6,16	260	-641	-11169	10.778 (10)
2-89-P	6,16	6,16	801	-42	11169	13.943 (10)
2-90-P	6,16	6,16	919	-9	11169	12.159 (10)
2-91-P	6,16	6,16	222	-192	11169	28.746 (10)
2-92-P	6,16	6,16	372	-2062	-11169	2.837 (10)
2-93-P	6,16	6,16	222	-192	11169	28.736 (10)
2-94-P	6,16	6,16	919	-9	11169	12.152 (10)
2-95-P	6,16	6,16	802	-42	11169	13.929 (10)
2-96-P	6,16	6,16	261	-641	-11169	10.785 (10)
2-97-P	6,16	6,16	384	-2625	-11169	2.229 (10)
2-98-P	6,16	6,16	261	-641	-11169	10.789 (10)
2-99-P	6,16	6,16	802	-41	11169	13.923 (10)
2-100-P	6,16	6,16	920	-9	11169	12.142 (10)
2-101-P	6,16	6,16	223	-192	11169	28.619 (10)
2-102-P	6,16	6,16	373	-2062	-11169	2.837 (10)
2-103-P	6,16	6,16	223	-192	11169	28.611 (10)
2-104-P	6,16	6,16	919	-9	11169	12.153 (10)
2-105-P	6,16	6,16	800	-41	11169	13.952 (10)
2-106-P	6,16	6,16	261	-644	-11169	10.742 (10)
2-107-P	6,16	6,16	384	-2629	-11169	2.225 (10)
2-108-P	6,16	6,16	261	-648	-11169	10.664 (10)
2-109-P	6,16	6,16	793	-44	11169	14.083 (10)
2-110-P	6,16	6,16	903	-10	11169	12.364 (10)
2-111-P	6,16	6,16	214	-208	-11169	28.115 (10)
2-112-P	6,16	6,16	362	-2087	-11169	2.803 (10)
2-113-P	6,16	6,16	207	-226	-11169	25.922 (10)
2-114-P	6,16	6,16	848	-6	11169	13.171 (10)
2-115-P	6,16	6,16	702	-34	11169	15.909 (10)
2-116-P	6,16	6,16	220	-723	-11169	10.304 (10)
2-117-P	6,16	6,16	328	-2730	-11169	2.143 (10)
2-118-P	6,16	6,16	223	-817	-11169	9.770 (10)
2-119-P	6,16	6,16	604	-123	11169	18.497 (10)
2-120-P	6,16	6,16	605	-56	11169	18.461 (10)
2-121-P	6,16	6,16	64	-495	-11169	16.131 (10)
2-122-P	6,16	6,16	142	-2416	-11169	2.422 (10)
2-123-P	6,16	6,16	73	-784	-11169	14.249 (10)
2-124-P	6,16	6,16	34	-68	11169	100.000 (1)
2-125-P	6,16	6,16	0	-388	-11169	28.811 (10)
2-126-P	6,16	6,16	0	-1775	-11169	6.294 (10)
2-127-P	6,16	6,16	49	-3950	-11169	2.827 (10)
2-128-P	6,16	6,16	0	-2273	-11169	4.915 (10)
2-129-P	6,16	6,16	81	-1286	-11169	8.687 (10)
2-130-P	6,16	6,16	4	-1316	-11169	8.488 (10)
2-131-P	6,16	6,16	0	-2408	-11169	4.637 (10)
2-132-P	6,16	6,16	0	-2902	-11169	3.848 (10)
2-133-P	6,16	6,16	0	-1791	-11169	6.236 (10)
3-1-P	4,62	4,62	1127	-1038	8421	7.113 (10)
3-2-P	4,62	4,62	855	-3856	-8421	2.184 (10)
3-3-P	4,62	4,62	741	-3483	-8421	2.418 (10)
3-4-P	4,62	4,62	461	-2368	-8421	3.556 (10)
3-5-P	4,62	4,62	156	-2702	-8421	3.117 (10)
3-6-P	4,62	4,62	0	-5002	-8421	1.684 (10)
3-7-P	4,62	4,62	0	-8366	-8421	1.007 (10)
3-8-P	4,62	4,62	0	-4584	-8421	1.837 (10)
3-9-P	4,62	4,62	0	-2118	-8421	3.976 (10)
3-10-P	4,62	4,62	31	-673	-8421	12.512 (10)
3-11-P	4,62	4,62	150	-734	-8421	11.477 (10)

3-12-P	4,62	4,62	827	-3862	-8421	1.869 (10)
3-13-P	4,62	4,62	562	-765	8421	8.567 (10)
3-14-P	4,62	4,62	625	-512	8421	13.475 (10)
3-15-P	4,62	4,62	110	-1102	-8421	7.644 (10)
3-16-P	4,62	4,62	0	-3101	-8421	2.716 (10)
3-17-P	4,62	4,62	0	-6542	-8421	1.287 (10)
3-18-P	4,62	4,62	0	-2943	-8421	2.861 (10)
3-19-P	4,62	4,62	142	-811	-8421	10.380 (10)
3-20-P	4,62	4,62	774	-169	8421	10.876 (10)
3-21-P	4,62	4,62	767	-295	8421	7.323 (10)
3-22-P	4,62	4,62	1140	-3289	-8421	2.072 (10)
3-23-P	4,62	4,62	831	-306	8421	6.759 (10)
3-24-P	4,62	4,62	929	-215	8421	9.065 (10)
3-25-P	4,62	4,62	214	-715	-8421	11.779 (10)
3-26-P	4,62	4,62	0	-2706	-8421	3.112 (10)
3-27-P	4,62	4,62	0	-6228	-8421	1.352 (10)
3-28-P	4,62	4,62	0	-2692	-8421	3.129 (10)
3-29-P	4,62	4,62	220	-690	-8421	12.197 (10)
3-30-P	4,62	4,62	956	-194	8421	8.811 (10)
3-31-P	4,62	4,62	867	-274	8421	6.474 (10)
3-32-P	4,62	4,62	1184	-3239	-8421	2.105 (10)
3-33-P	4,62	4,62	870	-274	8421	6.454 (10)
3-34-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.748 (10)
3-35-P	4,62	4,62	224	-683	-8421	12.326 (10)
3-36-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.147 (10)
3-37-P	4,62	4,62	0	-6206	-8421	1.357 (10)
3-38-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.147 (10)
3-39-P	4,62	4,62	224	-683	-8421	12.333 (10)
3-40-P	4,62	4,62	964	-195	8421	8.735 (10)
3-41-P	4,62	4,62	872	-273	8421	6.441 (10)
3-42-P	4,62	4,62	1185	-3238	-8421	2.105 (10)
3-43-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.444 (10)
3-44-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.741 (10)
3-45-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.332 (10)
3-46-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.147 (10)
3-47-P	4,62	4,62	0	-6207	-8421	1.357 (10)
3-48-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.147 (10)
3-49-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.328 (10)
3-50-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.742 (10)
3-51-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.445 (10)
3-52-P	4,62	4,62	1185	-3238	-8421	2.105 (10)
3-53-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.446 (10)
3-54-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.744 (10)
3-55-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.326 (10)
3-56-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.146 (10)
3-57-P	4,62	4,62	0	-6207	-8421	1.357 (10)
3-58-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.146 (10)
3-59-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.326 (10)
3-60-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.744 (10)
3-61-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.446 (10)
3-62-P	4,62	4,62	1185	-3238	-8421	2.105 (10)
3-63-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.446 (10)
3-64-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.744 (10)
3-65-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.325 (10)
3-66-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.146 (10)
3-67-P	4,62	4,62	0	-6207	-8421	1.357 (10)
3-68-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.146 (10)
3-69-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.325 (10)
3-70-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.744 (10)
3-71-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.446 (10)
3-72-P	4,62	4,62	1185	-3238	-8421	2.105 (10)
3-73-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.446 (10)
3-74-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.744 (10)
3-75-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.326 (10)
3-76-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.146 (10)
3-77-P	4,62	4,62	0	-6207	-8421	1.357 (10)
3-78-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.146 (10)
3-79-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.326 (10)
3-80-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.744 (10)
3-81-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.446 (10)
3-82-P	4,62	4,62	1185	-3238	-8421	2.105 (10)
3-83-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.445 (10)
3-84-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.742 (10)
3-85-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.328 (10)
3-86-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.147 (10)
3-87-P	4,62	4,62	0	-6207	-8421	1.357 (10)
3-88-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.147 (10)
3-89-P	4,62	4,62	223	-683	-8421	12.332 (10)
3-90-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.741 (10)
3-91-P	4,62	4,62	871	-273	8421	6.444 (10)
3-92-P	4,62	4,62	1185	-3238	-8421	2.105 (10)
3-93-P	4,62	4,62	872	-273	8421	6.441 (10)
3-94-P	4,62	4,62	964	-195	8421	8.735 (10)
3-95-P	4,62	4,62	224	-683	-8421	12.333 (10)
3-96-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.147 (10)
3-97-P	4,62	4,62	0	-6206	-8421	1.357 (10)
3-98-P	4,62	4,62	0	-2676	-8421	3.147 (10)
3-99-P	4,62	4,62	224	-683	-8421	12.326 (10)
3-100-P	4,62	4,62	963	-194	8421	8.748 (10)
3-101-P	4,62	4,62	870	-274	8421	6.454 (10)
3-102-P	4,62	4,62	1184	-3239	-8421	2.105 (10)
3-103-P	4,62	4,62	867	-274	8421	6.474 (10)
3-104-P	4,62	4,62	956	-194	8421	8.811 (10)
3-105-P	4,62	4,62	220	-690	-8421	12.197 (10)
3-106-P	4,62	4,62	0	-2692	-8421	3.129 (10)
3-107-P	4,62	4,62	0	-6228	-8421	1.352 (10)
3-108-P	4,62	4,62	0	-2706	-8421	3.112 (10)

3-109-P	4,62	4,62	214	-715	-8421	11.779 (10)
3-110-P	4,62	4,62	929	-215	8421	9.065 (10)
3-111-P	4,62	4,62	831	-306	8421	6.759 (10)
3-112-P	4,62	4,62	1140	-3289	-8421	2.072 (10)
3-113-P	4,62	4,62	767	-295	8421	7.323 (10)
3-114-P	4,62	4,62	774	-169	8421	10.876 (10)
3-115-P	4,62	4,62	142	-811	-8421	10.380 (10)
3-116-P	4,62	4,62	0	-2943	-8421	2.861 (10)
3-117-P	4,62	4,62	0	-6542	-8421	1.287 (10)
3-118-P	4,62	4,62	0	-3101	-8421	2.716 (10)
3-119-P	4,62	4,62	110	-1102	-8421	7.644 (10)
3-120-P	4,62	4,62	625	-512	8421	13.475 (10)
3-121-P	4,62	4,62	562	-765	8421	8.567 (10)
3-122-P	4,62	4,62	827	-3862	-8421	1.869 (10)
3-123-P	4,62	4,62	150	-734	-8421	11.477 (10)
3-124-P	4,62	4,62	31	-673	-8421	12.512 (10)
3-125-P	4,62	4,62	0	-2118	-8421	3.976 (10)
3-126-P	4,62	4,62	0	-4584	-8421	1.837 (10)
3-127-P	4,62	4,62	0	-8366	-8421	1.007 (10)
3-128-P	4,62	4,62	0	-5002	-8421	1.684 (10)
3-129-P	4,62	4,62	156	-2702	-8421	3.117 (10)
3-130-P	4,62	4,62	461	-2368	-8421	3.556 (10)
3-131-P	4,62	4,62	741	-3483	-8421	2.418 (10)
3-132-P	4,62	4,62	855	-3856	-8421	2.184 (10)
3-133-P	4,62	4,62	1127	-1038	8421	7.113 (10)
4-1-P	6,16	6,16	2207	-696	11169	5.060 (10)
4-2-P	6,16	6,16	4345	-164	11169	2.570 (10)
4-3-P	6,16	6,16	1699	-786	11169	6.573 (10)
4-4-P	6,16	6,16	295	-4230	-11169	2.640 (10)
4-5-P	6,16	6,16	4	-6125	-11169	1.823 (10)
4-6-P	6,16	6,16	0	-5781	-11169	1.932 (10)
4-7-P	6,16	6,16	0	-5508	-11169	2.028 (10)
4-8-P	6,16	6,16	0	-5129	-11169	2.177 (10)
4-9-P	6,16	6,16	0	-4627	-11169	2.414 (10)
4-10-P	6,16	6,16	7	-2502	-11169	4.463 (10)
4-11-P	6,16	6,16	1880	-2	11169	5.942 (10)
4-12-P	6,16	6,16	7979	-4	11169	1.400 (10)
4-13-P	6,16	6,16	2437	-23	11169	4.583 (10)
4-14-P	6,16	6,16	23	-1536	-11169	7.271 (10)
4-15-P	6,16	6,16	0	-3219	-11169	3.470 (10)
4-16-P	6,16	6,16	0	-3274	-11169	3.411 (10)
4-17-P	6,16	6,16	0	-3224	-11169	3.464 (10)
4-18-P	6,16	6,16	0	-3049	-11169	3.663 (10)
4-19-P	6,16	6,16	0	-2766	-11169	4.038 (10)
4-20-P	6,16	6,16	1	-849	-11169	13.158 (10)
4-21-P	6,16	6,16	3322	0	11169	3.362 (10)
4-22-P	6,16	6,16	9263	0	11169	1.206 (10)
4-23-P	6,16	6,16	3410	0	11169	3.275 (10)
4-24-P	6,16	6,16	39	-715	-11169	15.622 (10)
4-25-P	6,16	6,16	0	-2504	-11169	4.461 (10)
4-26-P	6,16	6,16	0	-2686	-11169	4.159 (10)
4-27-P	6,16	6,16	0	-2746	-11169	4.067 (10)
4-28-P	6,16	6,16	0	-2661	-11169	4.197 (10)
4-29-P	6,16	6,16	0	-2453	-11169	4.553 (10)
4-30-P	6,16	6,16	43	-642	-11169	13.914 (10)
4-31-P	6,16	6,16	3521	0	11169	3.172 (10)
4-32-P	6,16	6,16	9426	0	11169	1.185 (10)
4-33-P	6,16	6,16	3527	0	11169	3.167 (10)
4-34-P	6,16	6,16	48	-634	-11169	14.088 (10)
4-35-P	6,16	6,16	0	-2433	-11169	4.591 (10)
4-36-P	6,16	6,16	0	-2632	-11169	4.244 (10)
4-37-P	6,16	6,16	0	-2706	-11169	4.127 (10)
4-38-P	6,16	6,16	0	-2631	-11169	4.245 (10)
4-39-P	6,16	6,16	0	-2431	-11169	4.594 (10)
4-40-P	6,16	6,16	49	-632	-11169	14.134 (10)
4-41-P	6,16	6,16	3532	0	11169	3.162 (10)
4-42-P	6,16	6,16	9434	0	11169	1.184 (10)
4-43-P	6,16	6,16	3532	0	11169	3.163 (10)
4-44-P	6,16	6,16	49	-632	-11169	14.135 (10)
4-45-P	6,16	6,16	0	-2431	-11169	4.594 (10)
4-46-P	6,16	6,16	0	-2631	-11169	4.245 (10)
4-47-P	6,16	6,16	0	-2706	-11169	4.127 (10)
4-48-P	6,16	6,16	0	-2631	-11169	4.245 (10)
4-49-P	6,16	6,16	0	-2431	-11169	4.594 (10)
4-50-P	6,16	6,16	49	-632	-11169	14.127 (10)
4-51-P	6,16	6,16	3531	0	11169	3.163 (10)
4-52-P	6,16	6,16	9433	0	11169	1.184 (10)
4-53-P	6,16	6,16	3531	0	11169	3.163 (10)
4-54-P	6,16	6,16	49	-633	-11169	14.125 (10)
4-55-P	6,16	6,16	0	-2432	-11169	4.593 (10)
4-56-P	6,16	6,16	0	-2632	-11169	4.244 (10)
4-57-P	6,16	6,16	0	-2707	-11169	4.127 (10)
4-58-P	6,16	6,16	0	-2632	-11169	4.244 (10)
4-59-P	6,16	6,16	0	-2432	-11169	4.593 (10)
4-60-P	6,16	6,16	49	-633	-11169	14.124 (10)
4-61-P	6,16	6,16	3531	0	11169	3.163 (10)
4-62-P	6,16	6,16	9433	0	11169	1.184 (10)
4-63-P	6,16	6,16	3531	0	11169	3.163 (10)
4-64-P	6,16	6,16	49	-633	-11169	14.123 (10)
4-65-P	6,16	6,16	0	-2432	-11169	4.593 (10)
4-66-P	6,16	6,16	0	-2632	-11169	4.244 (10)
4-67-P	6,16	6,16	0	-2707	-11169	4.127 (10)
4-68-P	6,16	6,16	0	-2632	-11169	4.244 (10)
4-69-P	6,16	6,16	0	-2432	-11169	4.593 (10)
4-70-P	6,16	6,16	49	-633	-11169	14.123 (10)
4-71-P	6,16	6,16	3531	0	11169	3.163 (10)
4-72-P	6,16	6,16	9433	0	11169	1.184 (10)

4-73-P	6,16	6,16	3531	0	11169	3.163 (10)
4-74-P	6,16	6,16	49	-633	-11169	14.124 (10)
4-75-P	6,16	6,16	0	-2432	-11169	4.593 (10)
4-76-P	6,16	6,16	0	-2632	-11169	4.244 (10)
4-77-P	6,16	6,16	0	-2707	-11169	4.127 (10)
4-78-P	6,16	6,16	0	-2632	-11169	4.244 (10)
4-79-P	6,16	6,16	0	-2432	-11169	4.593 (10)
4-80-P	6,16	6,16	49	-633	-11169	14.125 (10)
4-81-P	6,16	6,16	3531	0	11169	3.163 (10)
4-82-P	6,16	6,16	9433	0	11169	1.184 (10)
4-83-P	6,16	6,16	3531	0	11169	3.163 (10)
4-84-P	6,16	6,16	49	-632	-11169	14.127 (10)
4-85-P	6,16	6,16	0	-2431	-11169	4.594 (10)
4-86-P	6,16	6,16	0	-2631	-11169	4.245 (10)
4-87-P	6,16	6,16	0	-2706	-11169	4.127 (10)
4-88-P	6,16	6,16	0	-2631	-11169	4.245 (10)
4-89-P	6,16	6,16	0	-2431	-11169	4.594 (10)
4-90-P	6,16	6,16	49	-632	-11169	14.135 (10)
4-91-P	6,16	6,16	3532	0	11169	3.163 (10)
4-92-P	6,16	6,16	9434	0	11169	1.184 (10)
4-93-P	6,16	6,16	3532	0	11169	3.162 (10)
4-94-P	6,16	6,16	49	-632	-11169	14.134 (10)
4-95-P	6,16	6,16	0	-2431	-11169	4.594 (10)
4-96-P	6,16	6,16	0	-2631	-11169	4.245 (10)
4-97-P	6,16	6,16	0	-2706	-11169	4.127 (10)
4-98-P	6,16	6,16	0	-2632	-11169	4.244 (10)
4-99-P	6,16	6,16	0	-2433	-11169	4.591 (10)
4-100-P	6,16	6,16	48	-634	-11169	14.088 (10)
4-101-P	6,16	6,16	3527	0	11169	3.167 (10)
4-102-P	6,16	6,16	9426	0	11169	1.185 (10)
4-103-P	6,16	6,16	3521	0	11169	3.172 (10)
4-104-P	6,16	6,16	43	-642	-11169	13.914 (10)
4-105-P	6,16	6,16	0	-2453	-11169	4.553 (10)
4-106-P	6,16	6,16	0	-2661	-11169	4.197 (10)
4-107-P	6,16	6,16	0	-2746	-11169	4.067 (10)
4-108-P	6,16	6,16	0	-2686	-11169	4.159 (10)
4-109-P	6,16	6,16	0	-2504	-11169	4.461 (10)
4-110-P	6,16	6,16	39	-715	-11169	15.622 (10)
4-111-P	6,16	6,16	3410	0	11169	3.275 (10)
4-112-P	6,16	6,16	9263	0	11169	1.206 (10)
4-113-P	6,16	6,16	3322	0	11169	3.362 (10)
4-114-P	6,16	6,16	1	-849	-11169	13.158 (10)
4-115-P	6,16	6,16	0	-2766	-11169	4.038 (10)
4-116-P	6,16	6,16	0	-3049	-11169	3.663 (10)
4-117-P	6,16	6,16	0	-3224	-11169	3.464 (10)
4-118-P	6,16	6,16	0	-3274	-11169	3.411 (10)
4-119-P	6,16	6,16	0	-3219	-11169	3.470 (10)
4-120-P	6,16	6,16	23	-1536	-11169	7.271 (10)
4-121-P	6,16	6,16	2437	-23	11169	4.583 (10)
4-122-P	6,16	6,16	7979	-4	11169	1.400 (10)
4-123-P	6,16	6,16	1880	-2	11169	5.942 (10)
4-124-P	6,16	6,16	7	-2502	-11169	4.463 (10)
4-125-P	6,16	6,16	0	-4627	-11169	2.414 (10)
4-126-P	6,16	6,16	0	-5129	-11169	2.177 (10)
4-127-P	6,16	6,16	0	-5508	-11169	2.028 (10)
4-128-P	6,16	6,16	0	-5781	-11169	1.932 (10)
4-129-P	6,16	6,16	4	-6125	-11169	1.823 (10)
4-130-P	6,16	6,16	295	-4230	-11169	2.640 (10)
4-131-P	6,16	6,16	1699	-786	11169	6.573 (10)
4-132-P	6,16	6,16	4345	-164	11169	2.570 (10)
4-133-P	6,16	6,16	2207	-696	11169	5.060 (10)
5-4-S	7,70	12,06	0	-12106	-21781	1.799 (10)
5-5-S	7,70	12,06	0	-12111	-21781	1.799 (10)
5-6-S	7,70	12,06	17	-16949	-21781	1.285 (10)
5-7-S	7,70	12,06	51	-19243	-21781	1.132 (10)
5-8-S	7,70	12,06	68	-12606	-21781	1.728 (10)
5-9-S	7,70	12,06	1537	-6786	-21781	3.210 (10)
5-10-S	7,70	12,06	3516	-2406	13995	3.411 (10)
6-4-S	7,70	10,05	21	-2826	-18210	6.444 (10)
6-5-S	7,70	10,05	0	-4358	-18210	4.179 (10)
6-6-S	7,70	10,05	0	-10441	-18210	1.744 (10)
6-7-S	7,70	10,05	4	-14388	-18210	1.266 (10)
6-8-S	7,70	10,05	0	-10177	-18210	1.789 (10)
6-9-S	7,70	10,05	0	-5969	-18210	3.051 (10)
6-10-S	7,70	10,05	0	-4027	-18210	4.522 (10)
7-4-S	7,70	10,05	785	-537	14000	14.272 (10)
7-5-S	7,70	10,05	256	-1529	-18210	11.908 (10)
7-6-S	7,70	10,05	1	-7937	-18210	2.294 (10)
7-7-S	7,70	10,05	0	-12240	-18210	1.488 (10)
7-8-S	7,70	10,05	0	-7661	-18210	2.377 (10)
7-9-S	7,70	10,05	119	-3181	-18210	5.724 (10)
7-10-S	7,70	10,05	2452	-1203	14000	3.262 (10)
8-4-S	7,70	10,05	2634	0	14000	5.314 (10)
8-5-S	7,70	10,05	1049	-489	14000	11.436 (10)
8-6-S	7,70	10,05	30	-4894	-18210	3.721 (10)
8-7-S	7,70	10,05	22	-8740	-18210	2.083 (10)
8-8-S	7,70	10,05	43	-6032	-18210	3.019 (10)
8-9-S	7,70	10,05	175	-3500	-18210	5.202 (10)
8-10-S	7,70	10,05	143	-2242	-18210	8.122 (10)
9-4-S	7,70	10,05	3301	0	14000	4.241 (10)
9-5-S	7,70	10,05	1309	-43	14000	10.697 (10)
9-6-S	7,70	10,05	12	-4198	-18210	4.338 (10)
9-7-S	7,70	10,05	8	-8089	-18210	2.251 (10)
9-8-S	7,70	10,05	20	-5464	-18210	3.333 (10)
9-9-S	7,70	10,05	98	-2971	-18210	6.129 (10)
9-10-S	7,70	10,05	63	-1840	-18210	9.899 (10)
10-4-S	7,70	10,05	2999	0	14000	4.668 (10)

10-5-S	7,70	10,05	1449	-2	14000	9.663 (10)
10-6-S	7,70	10,05	16	-5415	-18210	3.363 (10)
10-7-S	7,70	10,05	13	-9962	-18210	1.828 (10)
10-8-S	7,70	10,05	35	-5791	-18210	3.144 (10)
10-9-S	7,70	10,05	205	-1769	-18210	10.295 (10)
10-10-S	7,70	10,05	2996	-669	14000	3.560 (10)
11-4-S	7,70	10,05	4539	0	14000	3.085 (10)
11-5-S	7,70	10,05	2486	-52	14000	5.631 (10)
11-6-S	7,70	10,05	19	-4639	-18210	3.925 (10)
11-7-S	7,70	10,05	3	-9540	-18210	1.909 (10)
11-8-S	7,70	10,05	0	-6306	-18210	2.888 (10)
11-9-S	7,70	10,05	0	-2974	-18210	6.123 (10)
11-10-S	7,70	10,05	0	-1934	-18210	9.414 (10)
12-4-S	7,70	10,05	3049	0	14000	4.592 (10)
12-5-S	7,70	10,05	1533	-1	14000	9.134 (10)
12-6-S	7,70	10,05	15	-5313	-18210	3.428 (10)
12-7-S	7,70	10,05	12	-9848	-18210	1.849 (10)
12-8-S	7,70	10,05	33	-5682	-18210	3.205 (10)
12-9-S	7,70	10,05	204	-1666	-18210	10.928 (10)
12-10-S	7,70	10,05	3048	-644	14000	3.500 (10)
13-4-S	7,70	10,05	3549	0	14000	3.945 (10)
13-5-S	7,70	10,05	1622	-28	14000	8.632 (10)
13-6-S	7,70	10,05	21	-3851	-18210	4.728 (10)
13-7-S	7,70	10,05	14	-7723	-18210	2.358 (10)
13-8-S	7,70	10,05	33	-5139	-18210	3.543 (10)
13-9-S	7,70	10,05	142	-2712	-18210	6.714 (10)
13-10-S	7,70	10,05	85	-1637	-18210	11.125 (10)
14-4-S	7,70	10,05	3544	0	14000	3.950 (10)
14-5-S	7,70	10,05	1619	-28	14000	8.647 (10)
14-6-S	7,70	10,05	21	-3853	-18210	4.726 (10)
14-7-S	7,70	10,05	14	-7723	-18210	2.358 (10)
14-8-S	7,70	10,05	33	-5139	-18210	3.543 (10)
14-9-S	7,70	10,05	142	-2711	-18210	6.716 (10)
14-10-S	7,70	10,05	85	-1636	-18210	11.131 (10)
15-4-S	7,70	10,05	3035	0	14000	4.612 (10)
15-5-S	7,70	10,05	1526	-1	14000	9.172 (10)
15-6-S	7,70	10,05	15	-5314	-18210	3.427 (10)
15-7-S	7,70	10,05	12	-9844	-18210	1.850 (10)
15-8-S	7,70	10,05	34	-5677	-18210	3.208 (10)
15-9-S	7,70	10,05	206	-1661	-18210	10.965 (10)
15-10-S	7,70	10,05	3051	-641	14000	3.496 (10)
16-4-S	7,70	10,05	4526	0	14000	3.093 (10)
16-5-S	7,70	10,05	2491	-51	14000	5.620 (10)
16-6-S	7,70	10,05	19	-4621	-18210	3.941 (10)
16-7-S	7,70	10,05	4	-9512	-18210	1.914 (10)
16-8-S	7,70	10,05	0	-6275	-18210	2.902 (10)
16-9-S	7,70	10,05	0	-2941	-18210	6.191 (10)
16-10-S	7,70	10,05	0	-1909	-18210	9.538 (10)
17-4-S	7,70	10,05	3034	0	14000	4.615 (10)
17-5-S	7,70	10,05	1525	-1	14000	9.182 (10)
17-6-S	7,70	10,05	15	-5315	-18210	3.426 (10)
17-7-S	7,70	10,05	12	-9846	-18210	1.850 (10)
17-8-S	7,70	10,05	34	-5678	-18210	3.207 (10)
17-9-S	7,70	10,05	206	-1662	-18210	10.960 (10)
17-10-S	7,70	10,05	3051	-642	14000	3.496 (10)
18-4-S	7,70	10,05	3539	0	14000	3.956 (10)
18-5-S	7,70	10,05	1615	-29	14000	8.668 (10)
18-6-S	7,70	10,05	21	-3856	-18210	4.722 (10)
18-7-S	7,70	10,05	14	-7725	-18210	2.357 (10)
18-8-S	7,70	10,05	33	-5141	-18210	3.542 (10)
18-9-S	7,70	10,05	142	-2712	-18210	6.714 (10)
18-10-S	7,70	10,05	85	-1637	-18210	11.127 (10)
19-4-S	7,70	10,05	3539	0	14000	3.956 (10)
19-5-S	7,70	10,05	1615	-29	14000	8.669 (10)
19-6-S	7,70	10,05	21	-3856	-18210	4.722 (10)
19-7-S	7,70	10,05	14	-7726	-18210	2.357 (10)
19-8-S	7,70	10,05	33	-5141	-18210	3.542 (10)
19-9-S	7,70	10,05	142	-2712	-18210	6.714 (10)
19-10-S	7,70	10,05	85	-1637	-18210	11.127 (10)
20-4-S	7,70	10,05	3033	0	14000	4.615 (10)
20-5-S	7,70	10,05	1524	-1	14000	9.184 (10)
20-6-S	7,70	10,05	15	-5316	-18210	3.426 (10)
20-7-S	7,70	10,05	12	-9846	-18210	1.850 (10)
20-8-S	7,70	10,05	34	-5678	-18210	3.207 (10)
20-9-S	7,70	10,05	206	-1662	-18210	10.959 (10)
20-10-S	7,70	10,05	3051	-642	14000	3.496 (10)
21-4-S	9,24	12,06	4525	0	16742	3.699 (10)
21-5-S	9,24	12,06	2490	-51	16742	6.723 (10)
21-6-S	9,24	12,06	19	-4622	-21776	4.712 (10)
21-7-S	9,24	12,06	4	-9513	-21776	2.289 (10)
21-8-S	9,24	12,06	0	-6276	-21776	3.470 (10)
21-9-S	9,24	12,06	0	-2942	-21776	7.402 (10)
21-10-S	9,24	12,06	0	-1909	-21776	11.404 (10)
22-4-S	7,70	10,05	3033	0	14000	4.615 (10)
22-5-S	7,70	10,05	1524	-1	14000	9.184 (10)
22-6-S	7,70	10,05	15	-5316	-18210	3.426 (10)
22-7-S	7,70	10,05	12	-9846	-18210	1.850 (10)
22-8-S	7,70	10,05	34	-5678	-18210	3.207 (10)
22-9-S	7,70	10,05	206	-1662	-18210	10.959 (10)
22-10-S	7,70	10,05	3051	-642	14000	3.496 (10)
23-4-S	7,70	10,05	3539	0	14000	3.956 (10)
23-5-S	7,70	10,05	1615	-29	14000	8.669 (10)
23-6-S	7,70	10,05	21	-3856	-18210	4.722 (10)
23-7-S	7,70	10,05	14	-7726	-18210	2.357 (10)
23-8-S	7,70	10,05	33	-5141	-18210	3.542 (10)
23-9-S	7,70	10,05	142	-2712	-18210	6.714 (10)
23-10-S	7,70	10,05	85	-1637	-18210	11.127 (10)

24-4-S	7,70	10,05	3539	0	14000	3.956 (10)
24-5-S	7,70	10,05	1615	-29	14000	8.668 (10)
24-6-S	7,70	10,05	21	-3856	-18210	4.722 (10)
24-7-S	7,70	10,05	14	-7725	-18210	2.357 (10)
24-8-S	7,70	10,05	33	-5141	-18210	3.542 (10)
24-9-S	7,70	10,05	142	-2712	-18210	6.714 (10)
24-10-S	7,70	10,05	85	-1637	-18210	11.127 (10)
25-4-S	7,70	10,05	3034	0	14000	4.615 (10)
25-5-S	7,70	10,05	1525	-1	14000	9.182 (10)
25-6-S	7,70	10,05	15	-5315	-18210	3.426 (10)
25-7-S	7,70	10,05	12	-9846	-18210	1.850 (10)
25-8-S	7,70	10,05	34	-5678	-18210	3.207 (10)
25-9-S	7,70	10,05	206	-1662	-18210	10.960 (10)
25-10-S	7,70	10,05	3051	-642	14000	3.496 (10)
26-4-S	7,70	10,05	4526	0	14000	3.093 (10)
26-5-S	7,70	10,05	2491	-51	14000	5.620 (10)
26-6-S	7,70	10,05	19	-4621	-18210	3.941 (10)
26-7-S	7,70	10,05	4	-9512	-18210	1.914 (10)
26-8-S	7,70	10,05	0	-6275	-18210	2.902 (10)
26-9-S	7,70	10,05	0	-2941	-18210	6.191 (10)
26-10-S	7,70	10,05	0	-1909	-18210	9.538 (10)
27-4-S	7,70	10,05	3035	0	14000	4.612 (10)
27-5-S	7,70	10,05	1526	-1	14000	9.172 (10)
27-6-S	7,70	10,05	15	-5314	-18210	3.427 (10)
27-7-S	7,70	10,05	12	-9844	-18210	1.850 (10)
27-8-S	7,70	10,05	34	-5677	-18210	3.208 (10)
27-9-S	7,70	10,05	206	-1661	-18210	10.965 (10)
27-10-S	7,70	10,05	3051	-641	14000	3.496 (10)
28-4-S	7,70	10,05	3544	0	14000	3.950 (10)
28-5-S	7,70	10,05	1619	-28	14000	8.647 (10)
28-6-S	7,70	10,05	21	-3853	-18210	4.726 (10)
28-7-S	7,70	10,05	14	-7723	-18210	2.358 (10)
28-8-S	7,70	10,05	33	-5139	-18210	3.543 (10)
28-9-S	7,70	10,05	142	-2711	-18210	6.716 (10)
28-10-S	7,70	10,05	85	-1636	-18210	11.131 (10)
29-4-S	7,70	10,05	3549	0	14000	3.945 (10)
29-5-S	7,70	10,05	1622	-28	14000	8.632 (10)
29-6-S	7,70	10,05	21	-3851	-18210	4.728 (10)
29-7-S	7,70	10,05	14	-7723	-18210	2.358 (10)
29-8-S	7,70	10,05	33	-5139	-18210	3.543 (10)
29-9-S	7,70	10,05	142	-2712	-18210	6.714 (10)
29-10-S	7,70	10,05	85	-1637	-18210	11.125 (10)
30-4-S	7,70	10,05	3049	0	14000	4.592 (10)
30-5-S	7,70	10,05	1533	-1	14000	9.134 (10)
30-6-S	7,70	10,05	15	-5313	-18210	3.428 (10)
30-7-S	7,70	10,05	12	-9848	-18210	1.849 (10)
30-8-S	7,70	10,05	33	-5682	-18210	3.205 (10)
30-9-S	7,70	10,05	204	-1666	-18210	10.928 (10)
30-10-S	7,70	10,05	3048	-644	14000	3.500 (10)
31-4-S	7,70	10,05	4539	0	14000	3.085 (10)
31-5-S	7,70	10,05	2486	-52	14000	5.631 (10)
31-6-S	7,70	10,05	19	-4639	-18210	3.925 (10)
31-7-S	7,70	10,05	3	-9540	-18210	1.909 (10)
31-8-S	7,70	10,05	0	-6306	-18210	2.888 (10)
31-9-S	7,70	10,05	0	-2974	-18210	6.123 (10)
31-10-S	7,70	10,05	0	-1934	-18210	9.414 (10)
32-4-S	7,70	10,05	2999	0	14000	4.668 (10)
32-5-S	7,70	10,05	1449	-2	14000	9.663 (10)
32-6-S	7,70	10,05	16	-5415	-18210	3.363 (10)
32-7-S	7,70	10,05	13	-9962	-18210	1.828 (10)
32-8-S	7,70	10,05	35	-5791	-18210	3.144 (10)
32-9-S	7,70	10,05	205	-1769	-18210	10.295 (10)
32-10-S	7,70	10,05	2996	-669	14000	3.560 (10)
33-4-S	7,70	10,05	3301	0	14000	4.241 (10)
33-5-S	7,70	10,05	1309	-43	14000	10.697 (10)
33-6-S	7,70	10,05	12	-4198	-18210	4.338 (10)
33-7-S	7,70	10,05	8	-8089	-18210	2.251 (10)
33-8-S	7,70	10,05	20	-5464	-18210	3.333 (10)
33-9-S	7,70	10,05	98	-2971	-18210	6.129 (10)
33-10-S	7,70	10,05	63	-1840	-18210	9.899 (10)
34-4-S	7,70	10,05	2634	0	14000	5.314 (10)
34-5-S	7,70	10,05	1049	-489	14000	11.436 (10)
34-6-S	7,70	10,05	30	-4894	-18210	3.721 (10)
34-7-S	7,70	10,05	22	-8740	-18210	2.083 (10)
34-8-S	7,70	10,05	43	-6032	-18210	3.019 (10)
34-9-S	7,70	10,05	175	-3500	-18210	5.202 (10)
34-10-S	7,70	10,05	143	-2242	-18210	8.122 (10)
35-4-S	7,70	10,05	785	-537	14000	14.272 (10)
35-5-S	7,70	10,05	256	-1529	-18210	11.908 (10)
35-6-S	7,70	10,05	1	-7937	-18210	2.294 (10)
35-7-S	7,70	10,05	0	-12240	-18210	1.488 (10)
35-8-S	7,70	10,05	0	-7661	-18210	2.377 (10)
35-9-S	7,70	10,05	119	-3181	-18210	5.724 (10)
35-10-S	7,70	10,05	2452	-1203	14000	3.262 (10)
36-4-S	7,70	10,05	21	-2826	-18210	6.444 (10)
36-5-S	7,70	10,05	0	-4358	-18210	4.179 (10)
36-6-S	7,70	10,05	0	-10441	-18210	1.744 (10)
36-7-S	7,70	10,05	4	-14388	-18210	1.266 (10)
36-8-S	7,70	10,05	0	-10177	-18210	1.789 (10)
36-9-S	7,70	10,05	0	-5969	-18210	3.051 (10)
36-10-S	7,70	10,05	0	-4027	-18210	4.522 (10)
37-4-S	7,70	12,06	0	-12106	-21781	1.799 (10)
37-5-S	7,70	12,06	0	-12111	-21781	1.799 (10)
37-6-S	7,70	12,06	17	-16949	-21781	1.285 (10)
37-7-S	7,70	12,06	51	-19243	-21781	1.132 (10)
37-8-S	7,70	12,06	68	-12606	-21781	1.728 (10)
37-9-S	7,70	12,06	1537	-6786	-21781	3.210 (10)

37-10-S	7,70	12,06	3516	-2406	13995	3.411 (10)
---------	------	-------	------	-------	-------	------------

Micropali

Ip	Is	A _r [cm ²]	M [kgm]	N [kg]	Mrd [kgm]	Nrd [kg]	FS
1	1	33,10	1396	54116	3879	54116	2.778
2	1	33,10	1631	10965	4760	10965	2.919
3	1	29,17	1057	-63120	1425	-63120	1.349

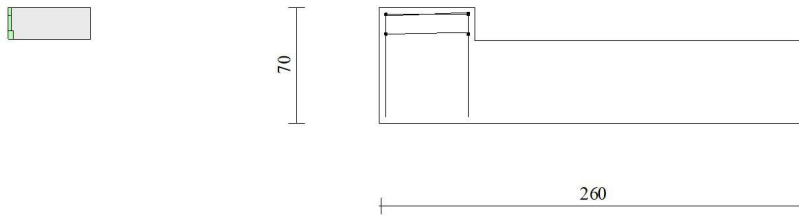


Fig. 15 - Paramento (Inviluppo)

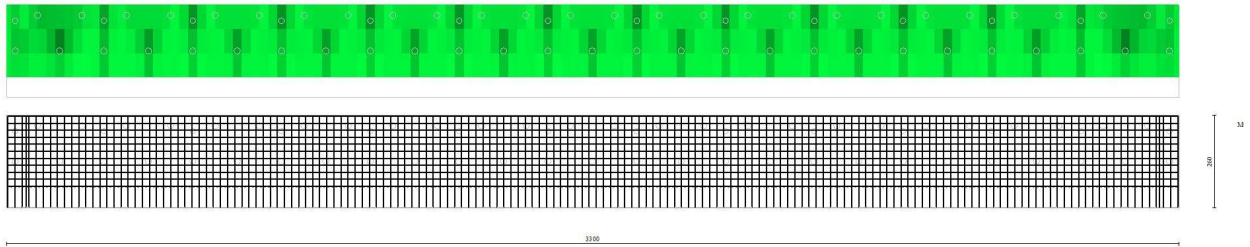


Fig. 16 - Piastra fondazione dir. X (Inviluppo)

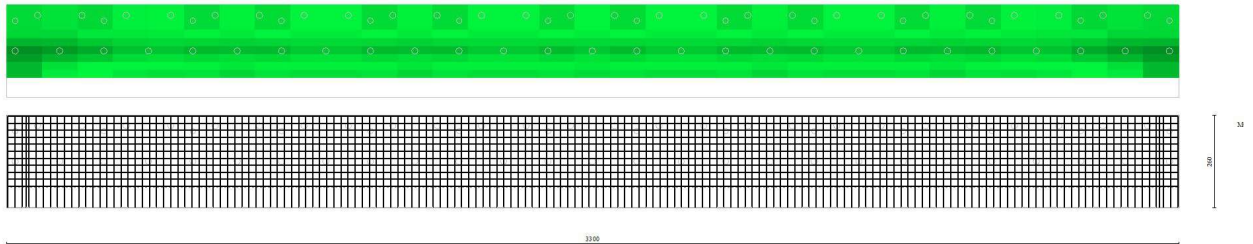


Fig. 17 - Piastra fondazione dir. Y (Inviluppo)

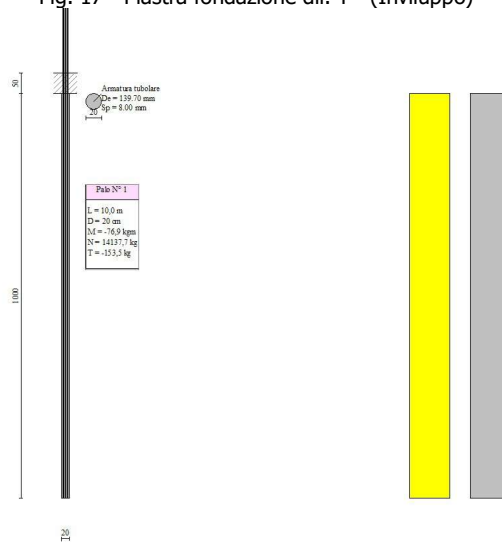


Fig. 18 - Pali (Palo n° 1) (Inviluppo)

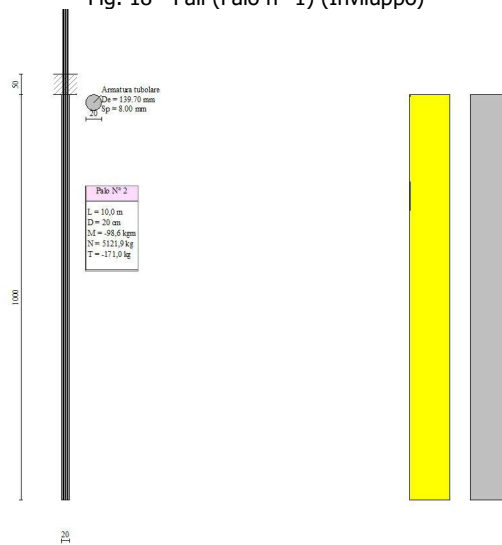


Fig. 19 - Pali (Palo n° 2) (Inviluppo)

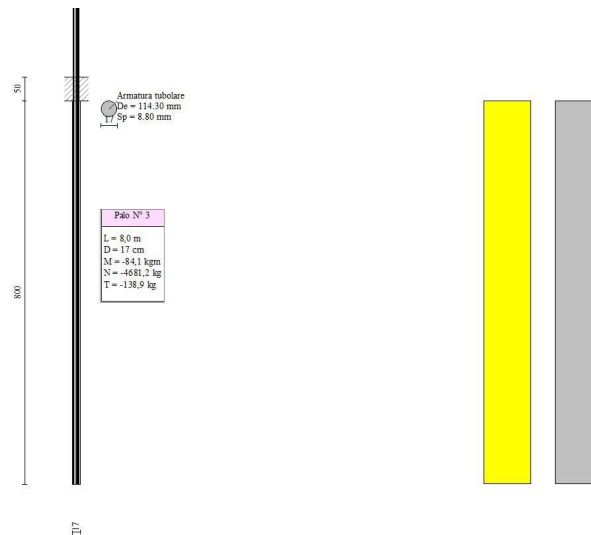


Fig. 20 - Pali (Palo n° 3) (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _{sw}	area ferri a taglio espresso in [cmq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V _{Rcd}	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
V _{Rsd}	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
V _{Rd}	resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A _{sw} >0.0) V _{Rd} =min(V _{Rcd} , V _{Rsd}).
T	taglio agente espressa in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	58	0,00	--	0	0	24603	938	26.230
2	100	58	0,00	--	0	0	24624	941	26.165
3	100	58	0,00	--	0	0	24645	950	25.935

Fondazione

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
2-1-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-2-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-3-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-4-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-5-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-6-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-7-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-8-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-9-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-10-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-11-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-12-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-13-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-14-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-15-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-16-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-17-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-18-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-19-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-20-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-21-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-22-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-23-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-24-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-25-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-26-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-27-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-28-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-29-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
2-30-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)

35-7-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
35-8-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
35-9-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
35-10-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
36-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
36-5-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
36-6-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
36-7-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
36-8-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
36-9-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
36-10-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
37-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
37-5-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
37-6-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
37-7-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
37-8-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
37-9-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
37-10-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)

Micropali

La verifica a taglio sui micropali viene eseguita considerando il solo contributo resistente del tubolare. L'area della sezione effettiva di verifica (A_{eff}) viene determinata come area lorda (A) della sezione tubolare moltiplicata per $2 / \pi$.

Ip	Is	A_{sw} [cm]	V_{rd} [kg]	T [kg]	FS
1	1	21,07	41943	1473	28.469
2	1	21,07	41943	1660	25.271
3	1	18,57	36959	1170	31.602

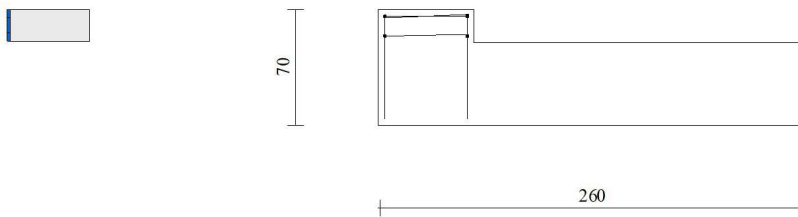


Fig. 21 - Paramento (Inviluppo)

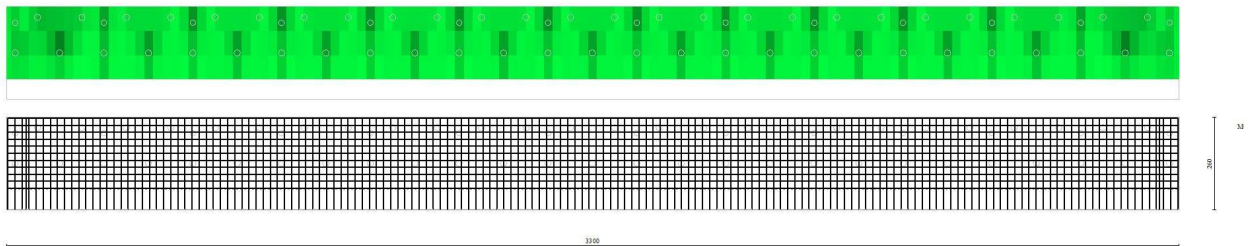


Fig. 22 - Piastra fondazione dir. X (Inviluppo)

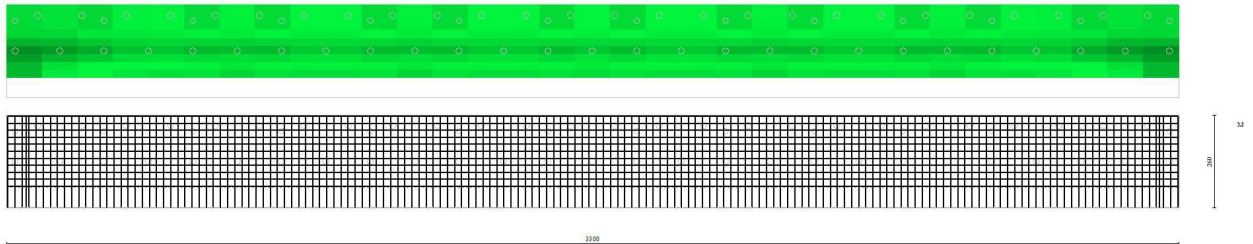


Fig. 23 - Piastra fondazione dir. Y (Inviluppo)

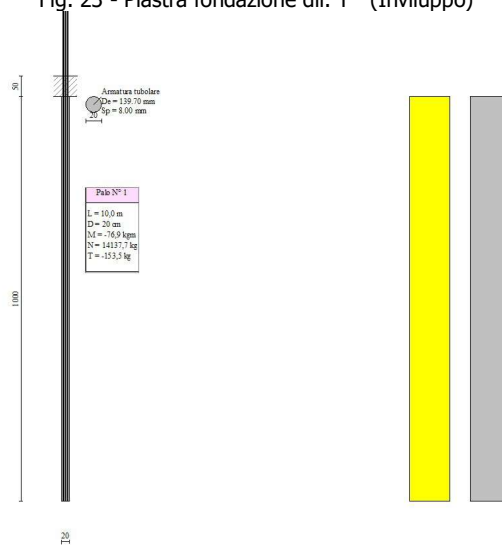


Fig. 24 - Pali (Palo n° 1) (Inviluppo)

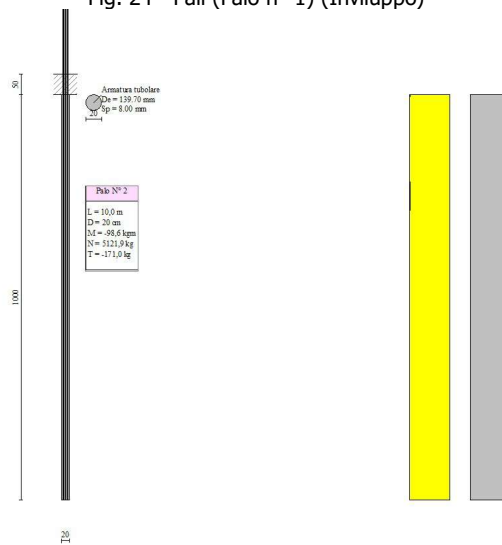


Fig. 25 - Pali (Palo n° 2) (Inviluppo)

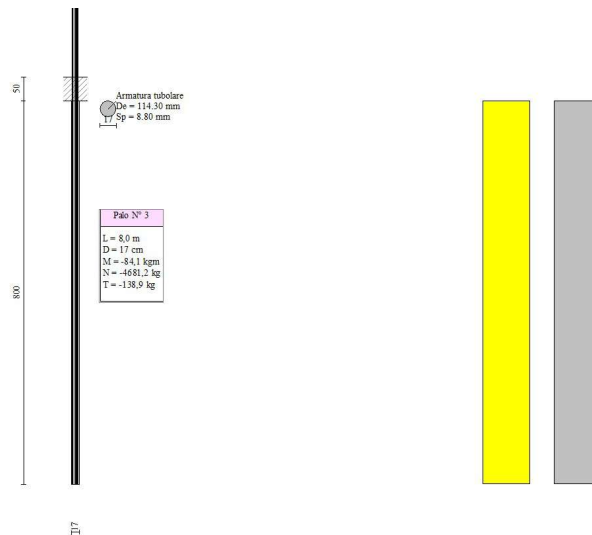


Fig. 26 - Pali (Palo n° 3) (Inviluppo)

Verifica a punzonamento

Simbologia adottata

- OP Oggetto che viene punzonato
- P Oggetto che punzona
- C₁, C₂ Dimensioni pilastro nelle due direzioni, espressa in [mm]
- d Altezza utile della fondazione, espressa in [mm]
- u₀ Lunghezza perimetro di verifica a faccia pilastro, espresso in [mm]
- u₁ Lunghezza perimetro di verifica per effetto della diffusione, espresso in [mm]
- ρ_y, ρ_z Percentuali di armatura piastra in zona tesa
- dpc, duc distanza della prima e dell'ultima cucitura dalla faccia del pilastro
- V_{Ed,i} Tensione di taglio sul perimetro del pilastro, espressa in [kPa]
- V_{Rd,max} Valore di progetto del massimo taglio-punzonamento resistente, espressa in [kPa]
- V_{Ed,f} Tensione di taglio sul perimetro di verifica u₁, espresso in [kPa]
- V_{Rd,cf} Valore di progetto del taglio-punzonamento resistente senza armature sul perimetro di verifica u₁, espresso in [kPa]
- V_{Rd,cs} Valore di progetto del taglio-punzonamento resistente con armature, espresso in [kPa]
- nsc Numero di serie di cuciture
- nc Numero di cuciture
- FS Fattore di sicurezza (minore tra i rapporti V_{Rd,max}/V_{Ed,i}, V_{Rd,cf}/V_{Ed,f} e V_{Rd,cs}/V_{Ed,f})

Punzonamento pali

OP	P	C ₁ [mm]	C ₂ [mm]	d [mm]	u ₀ [mm]	u ₁ [mm]	ρ _y [%]	ρ _z [%]	dpc [mm]	duc [mm]	nsc	nc
n° 1	Palo n° 1	199	199	458	627	6401	0.16668	0.16208	0	0	0	0
n° 1	Palo n° 2	199	199	458	372	3741	0.21710	0.18562	0	0	0	0
n° 1	Palo n° 3	169	169	458	350	3994	0.20457	0.20092	0	0	0	0

OP	P	V _{Ed,i} [kPa]	V _{Rd,max} [kPa]	V _{Ed,f} [kPa]	V _{Rd,cf} [kPa]	V _{Rd,cs} [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	485	5291	48	458	0	9.632
n° 1	Palo n° 2	300	5291	30	458	0	15.341
n° 1	Palo n° 3	291	5291	26	458	0	17.937

OP	P	V _{Ed,i} [kPa]	V _{Rd,max} [kPa]	V _{Ed,f} [kPa]	V _{Rd,cf} [kPa]	V _{Rd,cs} [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	184	5291	18	458	0	25.408
n° 1	Palo n° 2	32	5291	3	458	0	145.776
n° 1	Palo n° 3	57	5291	5	458	0	91.910

OP	P	V _{Ed,i} [kPa]	V _{Rd,max} [kPa]	V _{Ed,f} [kPa]	V _{Rd,cf} [kPa]	V _{Rd,cs} [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	184	5291	18	458	0	25.408
n° 1	Palo n° 2	32	5291	3	458	0	145.776
n° 1	Palo n° 3	57	5291	5	458	0	91.910

OP	P	V _{Ed,i} [kPa]	V _{Rd,max} [kPa]	V _{Ed,f} [kPa]	V _{Rd,cf} [kPa]	V _{Rd,cs} [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	1891	5291	185	458	0	2.470
n° 1	Palo n° 2	717	5291	71	458	0	6.409
n° 1	Palo n° 3	3923	5291	344	458	0	1.332

Elenco ferri

Simbologia adottata

- n° Indice del ferro
- nf numero ferri

D diametro ferro espresso in [mm]
 L Lunghezza ferro espresso in [m]
 P_{ferro} Peso ferro espresso in [kg]

Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kg]	P _{gf} [kg]	V _{cls} [mc]
1	Dritto inferiore	5	12,00	0,99	0,88	4,39	
2	Dritto superiore	5	12,00	0,99	0,88	4,39	
3	Ripartitore	4	12,00	1,00	0,89	3,55	
4	Gancio	4	12,00	0,74	0,65	2,61	
Totale al metro						14,94	0,12
Totale						492,91	3,83

Piastra fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P _f [kg]	P _{gf} [kg]	V _{cls} [mc]
1	Dritto superiore Orizzontale [M]	11	14,00	11,50	13,90	152,86	
2	Dritto superiore Orizzontale [M]	11	14,00	12,00	14,50	159,51	
3	Dritto superiore Orizzontale [M]	11	14,00	12,00	14,50	159,51	
4	Dritto inferiore Orizzontale [M]	11	14,00	11,50	13,90	152,86	
5	Dritto inferiore Orizzontale [M]	11	14,00	12,00	14,50	159,51	
6	Dritto inferiore Orizzontale [M]	11	14,00	12,00	14,50	159,51	
7	Dritto inferiore Verticale [M]	166	14,00	3,42	4,13	686,04	
8	Dritto superiore Verticale [M]	166	16,00	3,50	5,52	917,01	
9	Dritto superiore Verticale	2	16,00	3,02	4,77	9,53	
Totale						2556,36	42,90

Pali

Micropali (singolo micropalo della fila)

Simbologia adottata

n° Indice della fila
 Dt, St diametro e spessore del tubolare espressi in [mm]
 np numero ferri
 L Lunghezza del tubolare espresso in [m]
 P_{ferro} Peso tubolare espresso in [kg]
 V_{cls} Volume cls/malta espresso in [mc]

n°	Tipologia	Dt - St [mm]	np	L [m]	P _{ferro} [kg]	V _{cls} [mc]
1	Tipologia palo	139,70 - 8,00	27	14,19	368,73	0,42
2	Tipologia palo	139,70 - 8,00	26	14,19	368,73	0,42
3	Tipologia palo 2	114,30 - 8,80	14	11,43	261,68	0,24
Totale					23206,14	25,38

VERIFICA ARMATURA CON SOLLECITAZIONI DA CONDIZIONE LIMITE DATA DALLA MASSIMA RESISTENZA PLASTICA DI UN MONTANTE DELLA BARRIERA STRADALE (SOFTWARE MAX)

Dati

Materiali

Simbologia adottata

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

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R _{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	C35/45	C35/45	B450C	2500,00	45000	34625349	0.30	15.00	0.50
2	Micropali	C20/25	S355	2500,00	25000	30200389	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kPa]	f_{uk} [kPa]
B450C	450000	540000
S355	355000	510000

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia palo
Descr	Descrizione tipologia palo
P	Contributo portanza palo (laterale e/o punta)
T	Tecnologia costruttiva (trivellato, infisso o elica continua)
V	Vincolo palo-fondazione: Cerniera o Incastro (libero o impedito di ruotare in testa)
Imat	Indice materiale che lo costituisce
BD	usa metodo di Bustamante-Doix
PN	Portanza nota
Pp, PI	Portanza di punta e laterale caratteristica, espressa in [kg]

n°	Descr	P	T	V	Imat	BD	PN	Pp	PI
1	Tipologia palo	Laterale + Punta	Infisso	Incastro	2	SI	NO	--	--
2	Tipologia palo 2	Laterale + Punta	Infisso	Incastro	2	SI	NO	--	--

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	8,00	0,00	0.000

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 33,00 [m]

Paramento

Materiale C35/45
 Altezza paramento 0,20 [m]
 Altezza paramento libero 0,70 [m]
 Spessore in sommità 0,58 [m]
 Spessore all'attacco con la fondazione 0,58 [m]
 Inclinazione paramento esterno 0,00 [°]
 Inclinazione paramento interno 0,00 [°]

Fondazione

Materiale C35/45
 Lunghezza mensola di valle 0,00 [m]
 Lunghezza mensola di monte 2,02 [m]
 Lunghezza totale 2,60 [m]
 Inclinazione piano di posa 0,00 [°]
 Spessore 0,50 [m]
 Spessore magrone 0,00 [m]

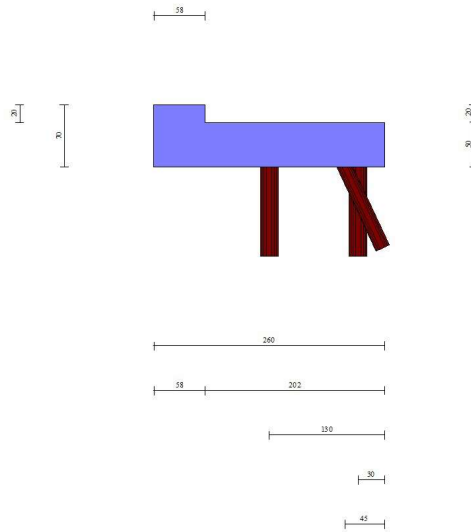


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione pali di fondazione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
I	interasse tra i pali, espressa in [m]
f	franco laterale (distanza minima dal bordo laterale), espressa in [m]
Np	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
α	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

n°	Tipologia	X [m]	I [m]	f [m]	Np	D [cm]	L [m]	α [°]	ALL
1	Tipologia palo	1,30	1,25	0,00	27	20,00	10,00	0,00	Centrati
2	Tipologia palo	0,30	1,25	0,20	26	20,00	10,00	0,00	Sfalsati
3	Tipologia palo 2	0,45	2,50	0,00	14	17,00	8,00	25,00	Sfalsati

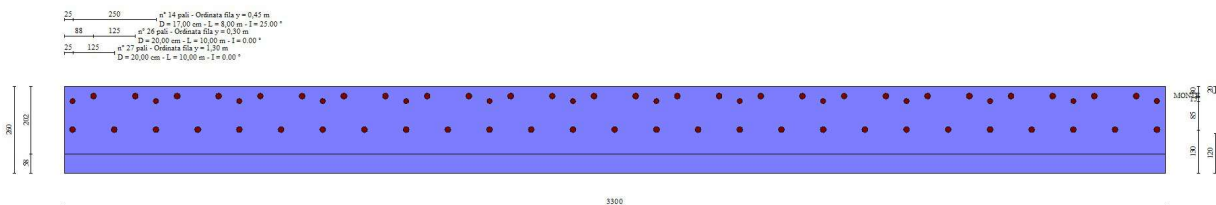


Fig. 2 - Pianta pali

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 [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]	
1	Naturale	2030,00	2100,00	30.000	20.000	28	14	1.150	280	(CAR)
				30.000	20.000	28	14			(MIN)
				30.000	20.000	28	14			(MED)
2	Riporto	2000,00	2100,00	28.000	18.670	0	0	1.150	100	(CAR)
				28.000	18.667	0	0			(MIN)
				28.000	18.667	0	0			(MED)
3	Naturale sup	1900,00	2000,00	30.000	20.000	5	3	1.150	100	(CAR)
				30.000	20.000	5	3			(MIN)
				30.000	20.000	5	3			(MED)

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/cm ² /cm
<u>Per calcolo pali (solo se presenti)</u>	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /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	3,50	28.000	Riporto	0,000	0,000	0,450	0,600	1,150	---	---
2	1,00	28.000	Naturale sup	0,000	0,000	1,310	0,600	1,150	---	---
3	8,00	0.000	Naturale	0,000	0,000	3,650	0,580	1,150	---	---

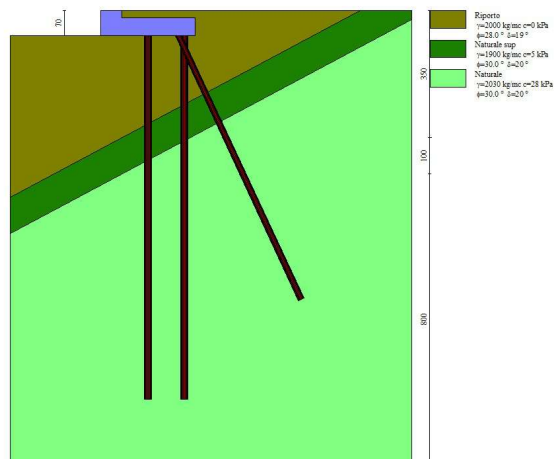


Fig. 3 - Stratigrafia

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) - VARIABILECoeff. di combinazione $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$ **Carichi sul terreno**

n°	Tipo	X [m]	F _x [kg]	F _y [kg]	M [kgm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kg]	Q _f [kg]
1	Distribuito					0,00	6,50	3000,00	3000,00

Condizione n° 2 (Condizione 2) - ECCEZIONALE**Carichi sul muro**

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F _x [kg]	F _y [kg]	M [kgm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kg]	Q _f [kg]
1	Concentrato	Fondazione	0,30; -0,70	0,00	20000,00	0,00				
2	Concentrato	Paramento	-0,29; 0,00	3152,00	0,00	1891,00				

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F _x [kg]	F _y [kg]	M [kgm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kg]	Q _f [kg]
1	Concentrato	2,30	0,00	20000,00	0,00				

Condizione n° 3 (Condizione 3) - VARIABILECoeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ **Condizione n° 4 (Condizione 4) - VARIABILE**Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ **Condizione n° 5 (Condizione 5) - VARIABILE**Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ **Condizione n° 6 (Condizione 6) - VARIABILE**Coeff. di combinazione $\Psi_0=1.00 - \Psi_1=1.00 - \Psi_2=1.00$ **Normativa**Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7****Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni**

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche				Combinazioni sismiche		
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\alpha)}$	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
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Carichi verticali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

Resistenza		Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Punta	γ_b	--	--	1.15	--	--	1.35	--	--	1.30
Laterale compressione	γ_s	--	--	1.15	--	--	1.15	--	--	1.15
Totale compressione	γ_t	--	--	1.15	--	--	1.30	--	--	1.25
Laterale trazione	γ_{st}	--	--	1.25	--	--	1.25	--	--	1.25

Carichi trasversali. Coeff. parziali γ_G da applicare alle resistenze caratteristiche

		R1	R2	R3
Trasversale	γ_t	--	--	1.30

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.70$ $\zeta_4=1.70$

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

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

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
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

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 (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° 8 - EQU (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° 9 - EQU (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° 10 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2	1.00	1.00	Sfavorevole

Dati sismici

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_s	[m/s ²]		0.000	0.000
Accelerazione al suolo	a_s/g	[%]		0.000	0.000
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.430	2.430
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.370	0.370
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		A	1.000	1.000
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo		0.200	0.000
Ultimo - Ribaltamento		0.300	0.000
Esercizio		0.200	0.000

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

Opzioni di calcoloSpinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	5,00 [cm]

Opzioni calcolo paliPortanza verticale

Metodo di calcolo della portanza alla laterale	Bustamante-Doix
Metodo di calcolo della portanza alla punta	50.00 % della portanza laterale

Portanza trasversale

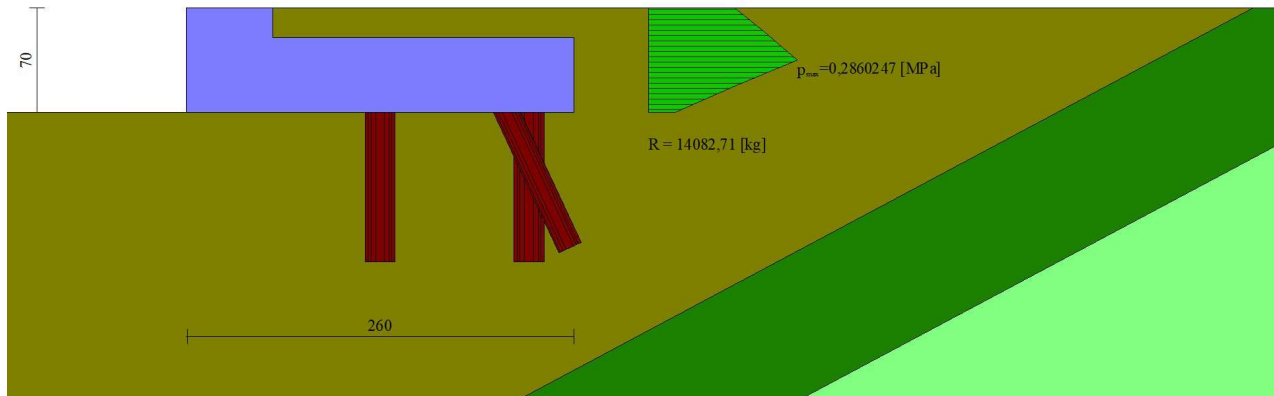


Fig. 5 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 10)

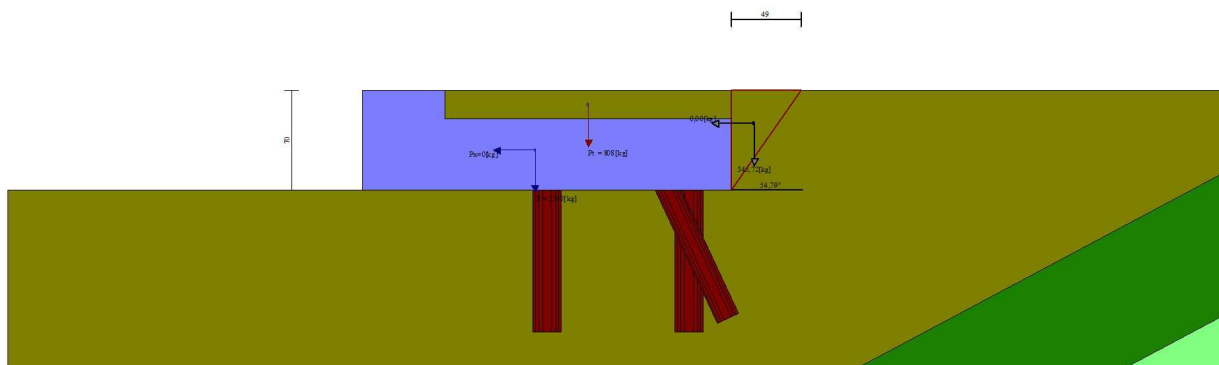


Fig. 6 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

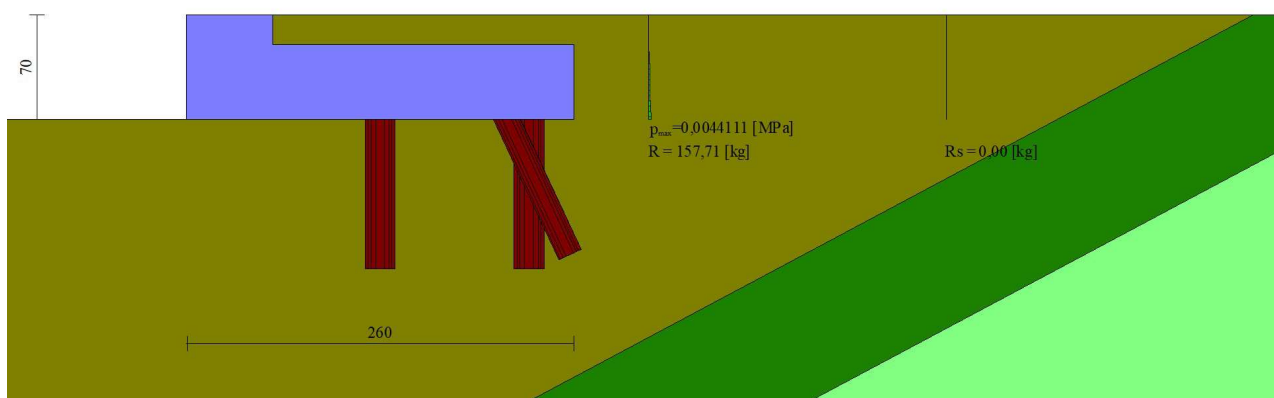


Fig. 7 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{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 _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		99.355					
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	727.792					
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	727.792					
4 - GEO (A2-M2-R2)					13.084		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				34.928		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				34.928		
7 - EQU (A1-M1-R3)			1687.894				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		17917.720				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		17917.720				

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	Indice della sezione
X	Posizione della sezione, espresso in [m]
N	Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
T	Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
M	Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

M _x , M _y	Momenti flettenti, espresso in [kgm]
M _{xy}	Momento torcente, espresso in [kgm]. Positivo se diretto da monte verso valle
T _x , T _y	Tagli, espresso in [kg]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0,00	0	0	0	3152	0	1891
2	-0,10	145	145	3	3155	0	2206
3	-0,20	290	290	12	3164	1	2522

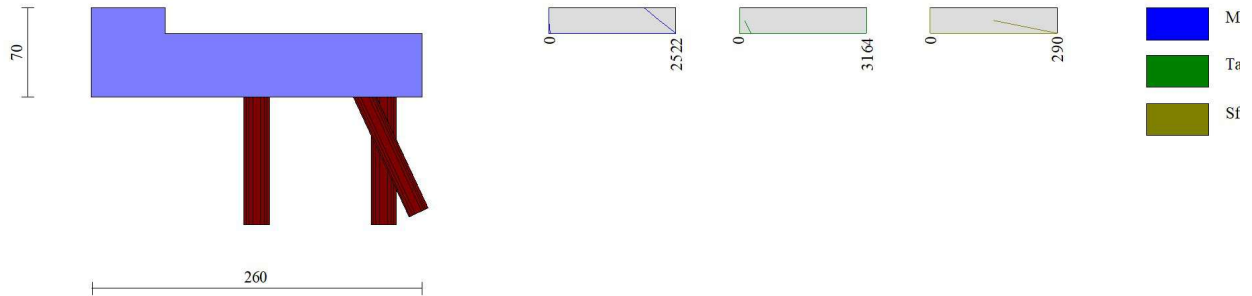


Fig. 8 - Paramento

Piastra fondazione

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
230	23408 (10)	19405 (10)	1 (10)	0 (10)	-23038 (10)	MAX
20	-22041 (10)	-28036 (10)	-3053 (10)	-3659 (10)	2894 (10)	MIN
230	23408 (10)	19405 (10)	1 (10)	0 (10)	-23038 (10)	MAX
13	-12961 (10)	-32991 (10)	-4640 (10)	12980 (10)	-11597 (10)	MIN
726	-1616 (10)	-6999 (10)	10693 (10)	-6918 (10)	-70032 (10)	MAX
21	-1616 (10)	-6999 (10)	-10693 (10)	6918 (10)	-70032 (10)	MIN
734	1300 (10)	10011 (10)	5625 (10)	61273 (10)	-31710 (10)	MAX
32	1300 (10)	10011 (10)	-5625 (10)	-61273 (10)	-31710 (10)	MIN
231	7286 (10)	-5329 (10)	1 (10)	-6 (10)	34103 (10)	MAX
733	912 (10)	-3666 (10)	6454 (10)	-3099 (10)	-74581 (10)	MIN

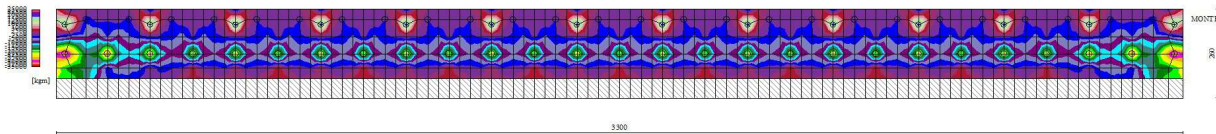


Fig. 9 - Piastra fondazione - Momento My (Combinazione n° 10)

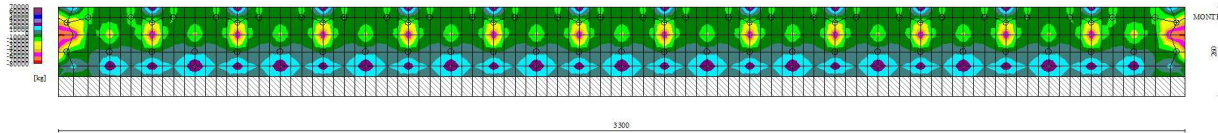


Fig. 10 - Piastra fondazione - Taglio Ty (Combinazione n° 10)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
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	sforzio normale agente espressa in [kg]
Mrd	momento resistente espresso in [kgm]
Nrd	sforzio normale resistente espresso in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi, Afs	area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
Mp, Mn	momento positivo e negativo agente espressa in [kgm]
Mrd	momento resistente espresso in [kgm]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mrd [kgm]	Nrd [kg]	FS
1	100	58	5,65	5,65	1891	0	13871	0	7.335
2	100	58	5,65	5,65	2206	145	13910	145	6.305
3	100	58	5,65	5,65	2522	290	13949	290	5.530

Fondazione

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kgm]	Mn [kgm]	Mrd [kgm]	FS
2-27-P	6,16	6,16	153	-3147	-11169	2.197 (10)
3-7-P	4,62	6,16	0	-9658	-11174	1.157 (10)
4-42-P	6,16	6,16	10809	0	11169	1.033 (10)
5-7-S	7,70	14,07	34	-23216	-25337	1.091 (10)
6-7-S	7,70	10,05	0	-17786	-18210	1.024 (10)
7-7-S	7,70	10,05	0	-15347	-18210	1.187 (10)
8-7-S	7,70	10,05	11	-11393	-18210	1.598 (10)
9-7-S	7,70	10,05	4	-10645	-18210	1.711 (10)
10-7-S	7,70	10,05	9	-12698	-18210	1.434 (10)
11-7-S	7,70	10,05	1	-12185	-18210	1.494 (10)
12-7-S	7,70	10,05	8	-12565	-18210	1.449 (10)
13-7-S	7,70	10,05	8	-10216	-18210	1.783 (10)
14-7-S	7,70	10,05	9	-10216	-18210	1.782 (10)
15-7-S	7,70	10,05	8	-12561	-18210	1.450 (10)
16-7-S	7,70	10,05	1	-12152	-18210	1.499 (10)
17-7-S	7,70	10,05	8	-12562	-18210	1.450 (10)
18-7-S	7,70	10,05	8	-10219	-18210	1.782 (10)
19-7-S	7,70	10,05	8	-10219	-18210	1.782 (10)
20-7-S	7,70	10,05	8	-12563	-18210	1.450 (10)
21-7-S	9,24	12,06	1	-12152	-21776	1.792 (10)

22-7-S	7,70	10,05	8	-12563	-18210	1.450 (10)
23-7-S	7,70	10,05	8	-10219	-18210	1.782 (10)
24-7-S	7,70	10,05	8	-10219	-18210	1.782 (10)
25-7-S	7,70	10,05	8	-12562	-18210	1.450 (10)
26-7-S	7,70	10,05	1	-12152	-18210	1.499 (10)
27-7-S	7,70	10,05	8	-12561	-18210	1.450 (10)
28-7-S	7,70	10,05	9	-10216	-18210	1.782 (10)
29-7-S	7,70	10,05	8	-10216	-18210	1.783 (10)
30-7-S	7,70	10,05	8	-12565	-18210	1.449 (10)
31-7-S	7,70	10,05	1	-12185	-18210	1.494 (10)
32-7-S	7,70	10,05	9	-12698	-18210	1.434 (10)
33-7-S	7,70	10,05	4	-10645	-18210	1.711 (10)
34-7-S	7,70	10,05	11	-11393	-18210	1.598 (10)
35-7-S	7,70	10,05	0	-15347	-18210	1.187 (10)
36-7-S	7,70	10,05	0	-17786	-18210	1.024 (10)
37-7-S	7,70	14,07	34	-23216	-25337	1.091 (10)

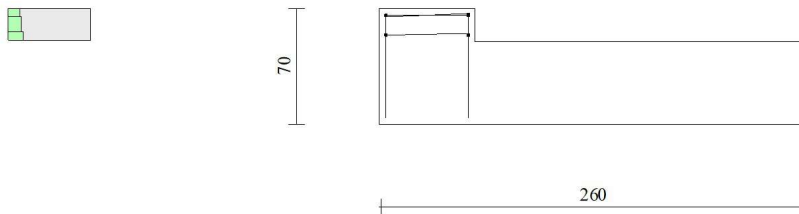


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

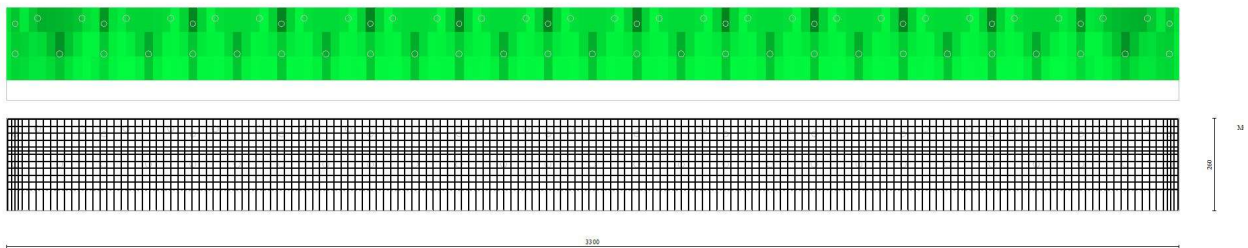


Fig. 12 - Piastra fondazione dir. X (Inviluppo)

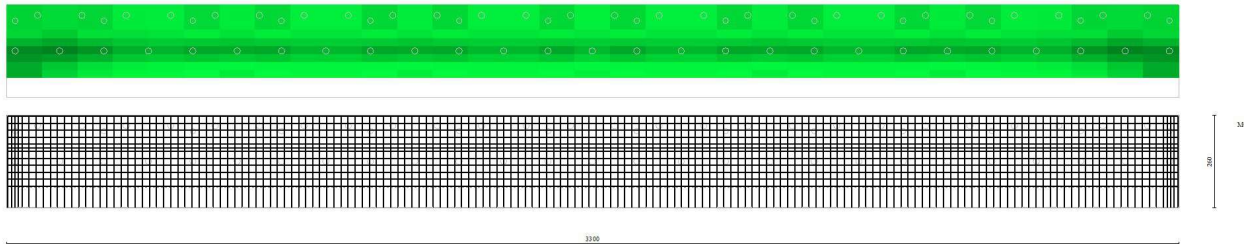


Fig. 13 - Piastra fondazione dir. Y (Inviluppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

- n° (o Is) indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- A_{sw} area ferri a taglio espresso in [cmq]
- cotgθ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
- V_{Rcd} resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
- V_{Rsd} resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
- V_{Rd} resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rsd}).
- T taglio agente espressa in [kg]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotgθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	58	0,00	--	0	0	24603	3152	7.806
2	100	58	0,00	--	0	0	24624	3155	7.804
3	100	58	0,00	--	0	0	24645	3164	7.788

Fondazione

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg(θ)	V _{Rcd} [kg]	V _{Rsd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
2-1-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
3-1-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
4-1-P	67	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
5-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
6-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
7-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
8-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
9-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
17-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
18-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
19-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
20-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
21-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
22-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
23-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
24-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
25-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
26-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
27-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
28-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
29-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
30-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
31-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
32-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
33-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
34-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
35-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
36-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
37-4-S	100	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)

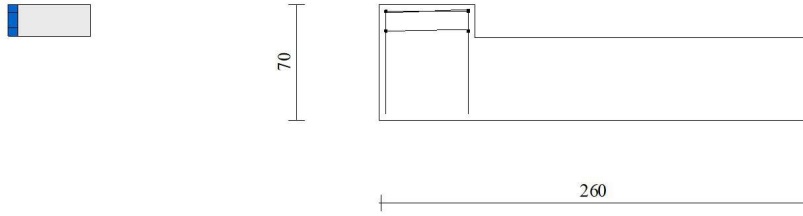


Fig. 14 - Paramento (Inviluppo)

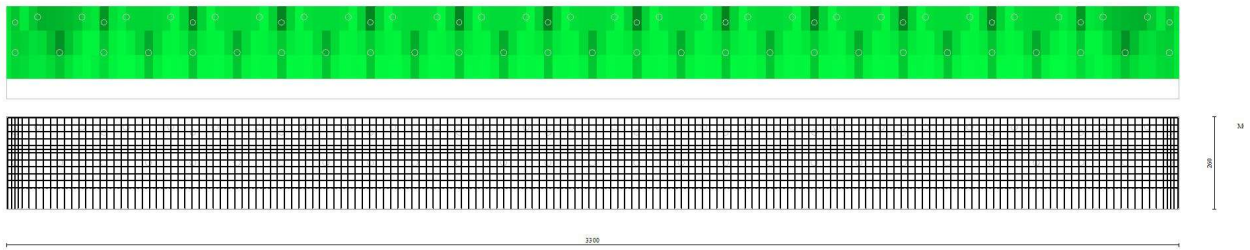


Fig. 15 - Piastra fondazione dir. X (Inviluppo)

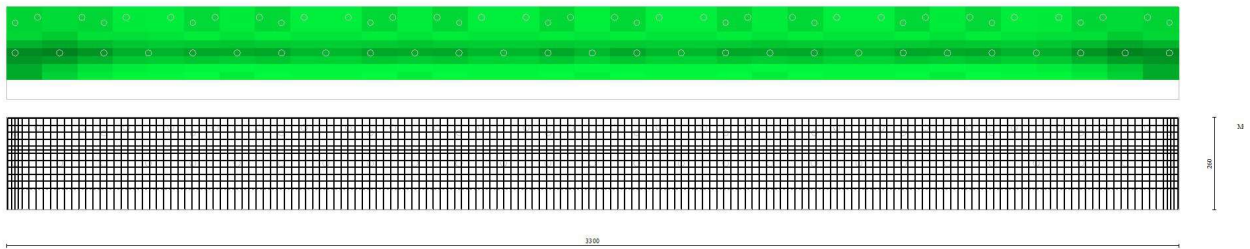


Fig. 16 - Piastra fondazione dir. Y (Inviluppo)

Verifica a punzonamento

Simbologia adottata

OP	Oggetto che viene punzonato
P	Oggetto che punzona
c_1, c_2	Dimensioni pilastro nelle due direzioni, espressa in [mm]
d	Altezza utile della fondazione, espressa in [mm]
u_0	Lunghezza perimetro di verifica a faccia pilastro, espresso in [mm]
u_1	Lunghezza perimetro di verifica per effetto della diffusione, espresso in [mm]
ρ_{1r}, ρ_{2r}	Percentuali di armatura piastra in zona tesa
dpc, duc	distanza della prima e dell'ultima cucitura dalla faccia del pilastro
$V_{Ed,i}$	Tensione di taglio sul perimetro del pilastro, espressa in [kPa]
$V_{Rd,max}$	Valore di progetto del massimo taglio-punzonamento resistente, espressa in [kPa]
$V_{Ed,f}$	Tensione di taglio sul perimetro di verifica u_1 , espresso in [kPa]
$V_{Rd,cf}$	Valore di progetto del taglio-punzonamento resistente senza armature sul perimetro di verifica u_1 , espresso in [kPa]
$V_{Rd,cs}$	Valore di progetto del taglio-punzonamento resistente con armature, espresso in [kPa]
nsc	Numero di serie di cuciture
nc	Numero di cuciture
FS	Fattore di sicurezza (minore tra i rapporti $V_{Rd,max}/V_{Ed,i}$, $V_{Rd,cf}/V_{Ed,f}$ e $V_{Rd,cs}/V_{Ed,f}$)

Punzonamento pali

OP	P	c_1 [mm]	c_2 [mm]	d [mm]	u_0 [mm]	u_1 [mm]	ρ_{1r} [%]	ρ_{2r} [%]	dpc [mm]	duc [mm]	nsc	nc
n° 1	Palo n° 1	199	199	458	627	6401	0.16668	0.16208	0	0	0	0
n° 1	Palo n° 2	199	199	458	372	3741	0.21710	0.18562	0	0	0	0
n° 1	Palo n° 3	169	169	458	350	3994	0.20457	0.20092	0	0	0	0

OP	P	$V_{Ed,i}$ [kPa]	$V_{Rd,max}$ [kPa]	$V_{Ed,f}$ [kPa]	$V_{Rd,cf}$ [kPa]	$V_{Rd,cs}$ [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	485	5291	48	458	0	9.632
n° 1	Palo n° 2	300	5291	30	458	0	15.341
n° 1	Palo n° 3	291	5291	26	458	0	17.937

OP	P	$V_{Ed,i}$ [kPa]	$V_{Rd,max}$ [kPa]	$V_{Ed,f}$ [kPa]	$V_{Rd,cf}$ [kPa]	$V_{Rd,cs}$ [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	184	5291	18	458	0	25.408
n° 1	Palo n° 2	32	5291	3	458	0	145.776
n° 1	Palo n° 3	57	5291	5	458	0	91.910

OP	P	$V_{Ed,i}$ [kPa]	$V_{Rd,max}$ [kPa]	$V_{Ed,f}$ [kPa]	$V_{Rd,cf}$ [kPa]	$V_{Rd,cs}$ [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	184	5291	18	458	0	25.408
n° 1	Palo n° 2	32	5291	3	458	0	145.776
n° 1	Palo n° 3	57	5291	5	458	0	91.910

OP	P	$V_{Ed,i}$ [kPa]	$V_{Rd,max}$ [kPa]	$V_{Ed,f}$ [kPa]	$V_{Rd,cf}$ [kPa]	$V_{Rd,cs}$ [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	2062	5291	202	458	0	2.266
n° 1	Palo n° 2	729	5291	73	458	0	6.309
n° 1	Palo n° 3	4554	5291	399	458	0	1.147

Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P_{ferro}	Peso ferro espresso in [kg]

Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P_f [kg]	P_{gf} [kg]	V_{ds} [mc]
1	Dritto inferiore	5	12,00	0,99	0,88	4,39	
2	Dritto superiore	5	12,00	0,99	0,88	4,39	
3	Ripartitore	4	12,00	1,00	0,89	3,55	
4	Gancio	4	12,00	0,74	0,65	2,61	
	Totale al metro					14,94	0,12
	Totale					492,91	3,83

Piastra fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P_f [kg]	P_{gf} [kg]	V_{ds} [mc]
1	Dritto superiore Orizzontale [M]	11	14,00	11,50	13,90	152,86	
2	Dritto superiore Orizzontale [M]	11	14,00	12,00	14,50	159,51	
3	Dritto superiore Orizzontale [M]	11	14,00	12,00	14,50	159,51	
4	Dritto superiore Orizzontale	1	14,00	11,50	13,90	13,90	
5	Dritto superiore Orizzontale	1	14,00	12,00	14,50	14,50	
6	Dritto superiore Orizzontale	1	14,00	12,00	14,50	14,50	
7	Dritto inferiore Orizzontale [M]	11	14,00	11,50	13,90	152,86	
8	Dritto inferiore Orizzontale [M]	11	14,00	12,00	14,50	159,51	
9	Dritto inferiore Orizzontale [M]	11	14,00	12,00	14,50	159,51	
10	Dritto inferiore Verticale [M]	166	14,00	3,42	4,13	686,04	
11	Dritto superiore Verticale [M]	166	16,00	3,50	5,52	917,01	
12	Dritto superiore Verticale	4	16,00	3,02	4,77	19,07	
	Totale					2608,79	42,90

VERIFICA BANCHETTONE NELLA ZONA CON ENTRAMBE LE FILE MICROPALI VERTICALI A VALLE DELLA TUBAZIONE DELLA FOGNATURA

Normative di riferimento

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

$$\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

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 esercitata dall'acqua.

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. In presenza di pali, per ogni centro vengono analizzate 3 famiglie di superfici di scorrimento: la prima famiglia di superfici passa per tacco della fondazione, la seconda per il punto centrale della lunghezza dei pali, la terza per il piede dei pali. 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 25.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \phi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{\tan \phi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b 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} , c e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa è risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare fin quando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

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 solitamente 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:

$$Q_d = \frac{Q_p}{\eta_p} + \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Palo teso:

$$Q_d = \frac{Q_l}{\eta_l} - W_p$$

Capacità portante di punta

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

$$Q_p = A_p \left(c N'_c + q N'_q + \frac{1}{2} B \gamma N'_\gamma \right)$$

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 specifico del terreno

D è il diametro del palo

N'_c , N'_q , N'_γ sono i coefficienti di capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità.

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:

$$Q_l = \int_S \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota 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 specifico del terreno

z è la generica quota a partire dalla testa del palo

L è la lunghezza del palo

P è 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 l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico 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 può essere risolto solo mediante una analisi al passo. Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidzze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidzza del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidzza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3x3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N, T, M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

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

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo.

Se, le caratteristiche del terreno (rappresentate da K_h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per 'rottura' del terreno.

Dati

Materiali

Simbologia adottata

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

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ [kg/mc]	R_{ck} [kPa]	E [kPa]	ν	n	ntc
1	C35/45	C35/45	B450C	2500,00	45000	34625349	0.30	15.00	0.50
2	Micropali	C20/25	S355	2500,00	25000	30200389	0.30	15.00	0.50

Acciai

Descr	f_{yk} [kPa]	f_{uk} [kPa]
B450C	450000	540000
S355	355000	510000

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia palo
Descr	Descrizione tipologia palo
P	Contributo portanza palo (laterale e/o punta)
T	Tecnologia costruttiva (trivellato, infisso o elica continua)
V	Vincolo palo-fondazione: Cerniera o Incastro (libero o impedito di ruotare in testa)
Imat	Indice materiale che lo costituisce
BD	usa metodo di Bustamante-Doix
PN	Portanza nota
Pp, PI	Portanza di punta e laterale caratteristica, espressa in [kg]

n°	Descr	P	T	V	Imat	BD	PN	Pp	PI
1	Tipologia palo	Laterale + Punta	Infisso	Incastro	2	SI	NO	--	--
2	Tipologia palo 2	Laterale + Punta	Infisso	Incastro	2	SI	NO	--	--

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	8,00	0,00	0.000

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

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro	11,50	[m]
Paramento		
Materiale	C35/45	
Altezza paramento	0,20	[m]
Altezza paramento libero	0,70	[m]
Spessore in sommità	0,28	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,28	[m]
Inclinazione paramento esterno	0,00	[°]
Inclinazione paramento interno	0,00	[°]
Fondazione		
Materiale	C35/45	
Lunghezza mensola di valle	0,00	[m]
Lunghezza mensola di monte	2,32	[m]
Lunghezza totale	2,60	[m]
Inclinazione piano di posa	0,00	[°]
Spessore	0,50	[m]
Spessore magrone	0,00	[m]

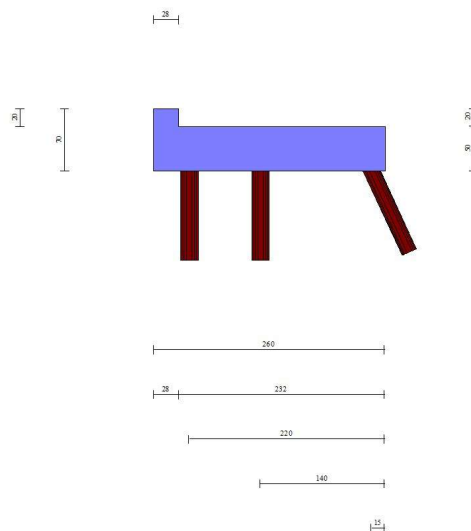


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

Descrizione pali di fondazione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
I	interasse tra i pali, espressa in [m]
f	franco laterale (distanza minima dal bordo laterale), espressa in [m]
Np	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
α	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

n°	Tipologia	X [m]	I [m]	f [m]	Np	D [cm]	L [m]	α [°]	ALL
1	Tipologia palo	2,20	1,25	0,50	9	20,00	10,00	0,00	Centrati
2	Tipologia palo	1,40	1,25	0,00	10	20,00	10,00	0,00	Sfalsati
3	Tipologia palo 2	0,15	2,50	1,80	4	18,00	8,00	25,00	Sfalsati

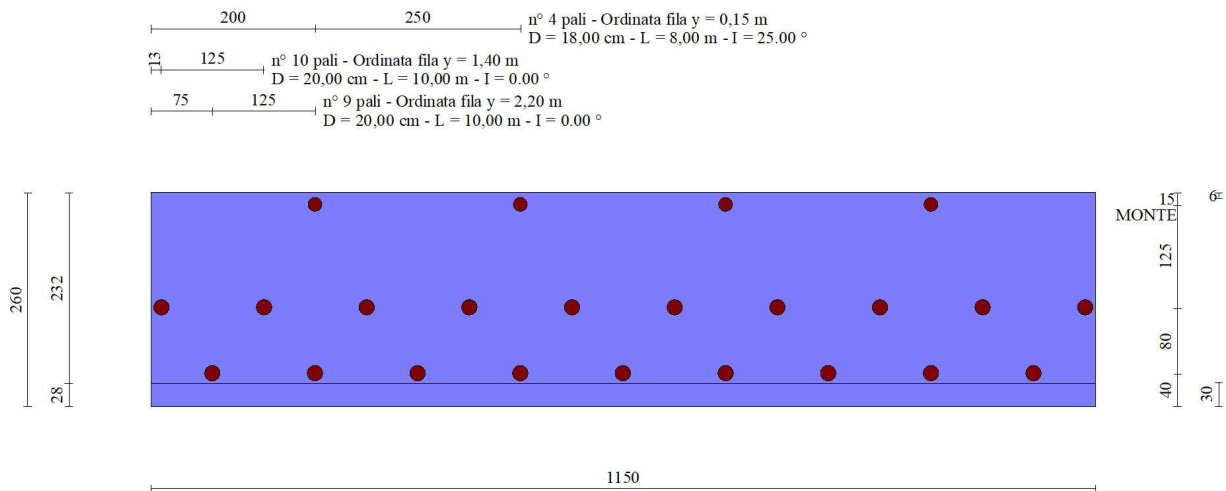


Fig. 2 - Pianta pali

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 [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]
<u>Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix</u>	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
τ_l	Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kg/mc]	γ_{sat} [kg/mc]	ϕ [°]	δ [°]	c [kPa]	c_a [kPa]	Cesp	τ_l [kPa]		
1	Naturale	2030,00	2100,00	30.000	20.000	28	14	1.150	280	(CAR)	
				30.000	20.000	28	14			280	(MIN)
				30.000	20.000	28	14			280	(MED)
2	Riporto	2000,00	2100,00	28.000	18.670	0	0	1.150	100	(CAR)	
				28.000	18.667	0	0			100	(MIN)
				28.000	18.667	0	0			100	(MED)
3	Naturale sup	1900,00	2000,00	30.000	20.000	5	3	1.150	100	(CAR)	
				30.000	20.000	5	3			100	(MIN)
				30.000	20.000	5	3			100	(MED)

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	3,50	28.000	Riperto	0.000	0.000	0,450	0,600	1,150	---	---
2	1,00	28.000	Naturale sup	0.000	0.000	1,310	0,600	1,150	---	---
3	8,00	0.000	Naturale	0.000	0.000	3,650	0,580	1,150	---	---

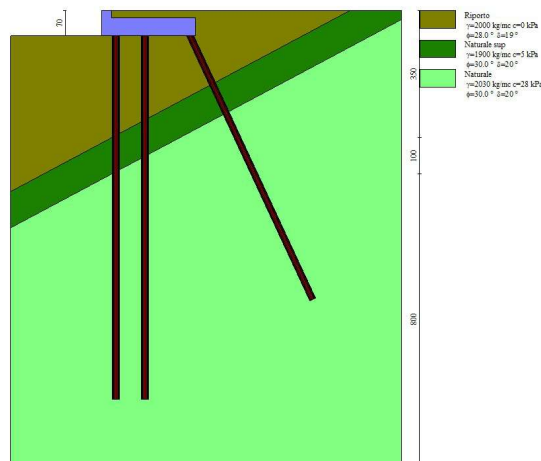


Fig. 3 - Stratigrafia

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 $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]
1	Distribuito					0,00	6,50	3000,00	3000,00

Condizione n° 2 (Condizione 2) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]
1	Concentrato	Fondazione	0,30; -0,70	0,00	20000,00	0,00				
2	Concentrato	Paramento	-0,10; 0,00	3152,00	0,00	1891,00				

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [kg]	Fy [kg]	M [kgm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [kg]	Qf [kg]
1	Concentrato	2,30	0,00	20000,00	0,00				

Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

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

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT, fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma^{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
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_f	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
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

Carichi verticali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

Resistenza		Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Punta	γ_b	--	--	1.15	--	--	1.35	--	--	1.30
Laterale compressione	γ_s	--	--	1.15	--	--	1.15	--	--	1.15
Totale compressione	γ_t	--	--	1.15	--	--	1.30	--	--	1.25
Laterale trazione	γ_{st}	--	--	1.25	--	--	1.25	--	--	1.25

Carichi trasversali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

		R1	R2	R3
Trasversale	γ_t	--	--	1.30

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

$$\zeta_3=1.70 \quad \zeta_4=1.70$$

Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff. $\Psi_{0,j}$, $\Psi_{1,j}$, $\Psi_{2,j}$ sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

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

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
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

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 (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° 8 - EQU (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° 9 - EQU (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° 10 - ECC

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Condizione 2	1.00	1.00	Sfavorevole

Dati sismici

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	0.000	0.000
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.000	0.000
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.430	2.430
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.370	0.370
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		A	1.000
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.200	0.000	0.000
Ultimo - Ribaltamento	0.300	0.000	0.000
Esercizio	0.200	0.000	0.000

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

Opzioni di calcolo

Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	5,00 [cm]

Opzioni calcolo pali

Portanza verticale

Metodo di calcolo della portanza alla laterale	Bustamante-Doix
Metodo di calcolo della portanza alla punta	50.00 % della portanza laterale

Portanza trasversale

Costante di Winkler: da strato	
Criterio rottura palo-terreno	
- Spostamento limite	Non attivo
- Pressione limite	Pressione passiva con moltiplicatore M=3,00
- Palo infinitamente elastico	Non attivo

Cedimenti

Metodo di calcolo	Metodo agli elementi finiti
Spostamento limite alla punta	1,00 [cm]
Spostamento limite laterale	0,50 [cm]

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Risultati per inviluppo

Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [kg]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kg]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kg]	I [°]	C _x [kg]	C _y [kg]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	1217	18,67	1153	390	2,32	-0,37
	Peso/Inerzia muro			0	3390/0	0,97	-0,44
	Peso/Inerzia terrapieno			0	11368/0	1,16	-0,10
	Resistenza pali			-116638			
2	Spinta statica	158	18,67	149	50	2,32	-0,47
	Incremento di spinta sismica		0	0	0	2,32	-0,47
	Peso/Inerzia muro			0	3390/0	0,97	-0,44
	Peso/Inerzia terrapieno			0	928/0	1,16	-0,10
	Resistenza pali			-116679			

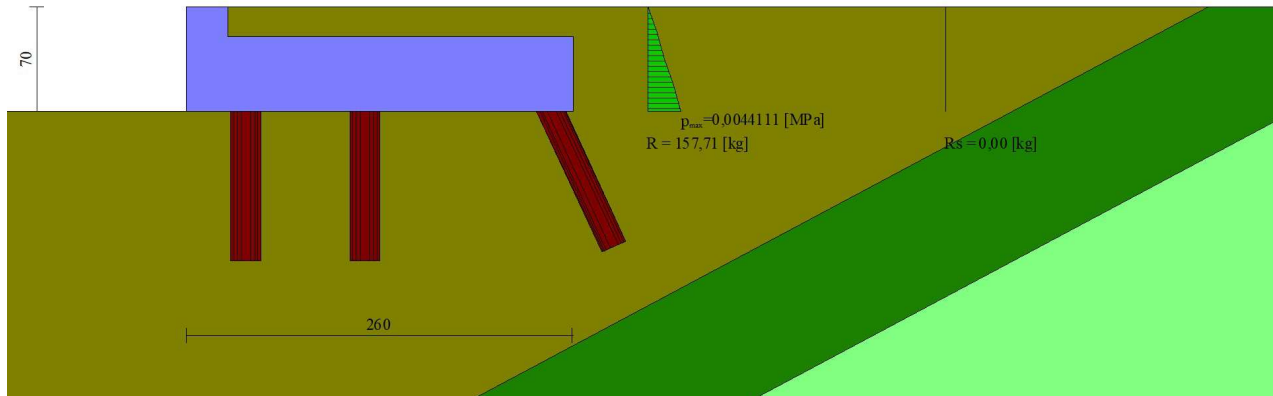


Fig. 7 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 2)

Scarichi in testa ai pali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Sforzo normale, espresso in [kg]
M	Momento, espresso in [kgm]
T	Taglio, espresso in [kg]

Cmb	Ip	N [kg]	M [kgm]	T [kg]
1 - STR (A1-M1-R3)	1	1246	-1167	-809
	2	14931	-1229	-851
	3	3365	-1095	-873
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	918	-235	-164
	2	3708	-248	-173
	3	1267	-224	-181

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
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 _{UPL}	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{SCO}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
1 - STR (A1-M1-R3)		101.158					
2 - STR (A1-M1-R3)	H + V	780.914					
3 - STR (A1-M1-R3)	H - V	780.914					
4 - GEO (A2-M2-R2)					13.090		
5 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				34.659		
6 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				34.659		
7 - EQU (A1-M1-R3)			971.266				
8 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		10135.829				
9 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		10135.829				

Verifiche portanza trasversale (scorrimento)

Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo

T Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
 Td Portanza trasversale di progetto, espresso in [kg]
 FS_o Fattore di sicurezza (Td/T)

Ic	Ip	T [kg]	Td [kg]	FS _o
1 - STR (A1-M1-R3)	1	-809	2515	3.110
	2	-851	2513	2.955
	3	-873	2020	2.315
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	-164	2534	15.435
	2	-173	2531	14.665
	3	-181	2052	11.327

Verifiche portanza verticale

Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione
 Ip Indice palo
 N Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kg]
 Pd Portanza di progetto, espresso in [kg]
 FS_v Fattore di sicurezza (Pd/N)

Ic	Ip	N [kg]	Pd [kg]	FS _v
1 - STR (A1-M1-R3)	1	1246	119337	95.807
	2	14931	123665	8.282
	3	3365	91926	27.314
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	918	119337	130.005
	2	3708	123665	33.355
	3	1267	91926	72.541
2 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	918	119337	130.005
	2	3708	123665	33.355
	3	1267	91926	72.541

Dettagli calcolo portanza verticale

Simbologia adottata

n° Indice palo
 Nc, Nq Coeff. di capacità portante
 N'c, N'q Coeff. di capacità portante corretti
 Zc Massima profondità andamento pressione geostatica, espressa in [m]
 Pp, Pl Portanza di punta e laterale caratteristica, espressa in [kg]
 A Attrito negativo, espresso in [kg]
 Wp Peso palo, espresso in [kg]

n°	Nc	N'c	Nq	N'q	Zc [m]	Pp [kg]	Pl [kg]	A [kg]	Wp [kg]
1	0.000	0.000	0.000	0.000	--	78377	156753	0	934
						78377	156753		
2	0.000	0.000	0.000	0.000	--	81197	162395	0	934
						81197	162395		
3	0.000	0.000	0.000	0.000	--	60306	120613	0	616
						60306	120613		

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [kgm]
 Mr Momento ribaltante, espresso in [kgm]
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [kgm]	Mr [kgm]	FS
7 - EQU (A1-M1-R3)	370052	381	971.266

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

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

Ic	C [m]	R [m]	FS
4 - GEO (A2-M2-R2)	-2,50; 2,50	9,33	13.090
5 - GEO (A2-M2-R2) H + V	0,00; 4,50	15,23	34.659

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
Qy	carico sulla striscia espresso in [kg]
Qf	carico acqua sulla striscia espresso in [kg]
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 [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Tx; Ty	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [kPa]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kg]
1	1225	2772	0	6,50 - 0,71	68.274	24.791	4	0,0	
2	3304	2772	0	0,71	58.489	24.791	22	0,0	
3	4762	2772	0	0,71	50.851	24.791	22	0,0	
4	5885	2772	0	0,71	44.339	24.791	22	0,0	
5	6786	2772	0	0,71	38.496	24.791	22	0,0	
6	7541	2772	0	0,71	33.101	24.791	22	0,0	
7	8296	2772	0	0,71	28.022	24.791	22	0,0	
8	8781	2772	0	0,71	23.174	24.791	22	0,0	
9	9164	2772	0	0,71	18.497	24.791	22	0,0	
10	8940	398	0	0,71	13.946	24.791	22	0,0	
11	8487	0	0	0,71	9.484	24.791	22	0,0	
12	8610	0	0	0,71	5.079	24.791	22	0,0	
13	8654	0	0	0,71	0.704	24.791	22	0,0	
14	8619	0	0	0,71	-3.666	24.791	22	0,0	
15	8506	0	0	0,71	-8.058	24.791	22	0,0	
16	8339	0	0	0,71	-12.499	24.791	4	0,0	
17	8111	0	0	0,71	-17.018	24.791	4	0,0	
18	7767	0	0	0,71	-21.650	23.043	0	0,0	
19	7315	0	0	0,71	-26.436	23.043	0	0,0	
20	6755	0	0	0,71	-31.433	23.043	0	0,0	
21	6070	0	0	0,71	-36.715	23.043	0	0,0	
22	5232	0	0	0,71	-42.395	23.043	0	0,0	
23	4197	0	0	0,71	-48.657	23.043	0	0,0	
24	2878	0	0	0,71	-55.854	23.043	0	0,0	
25	1055	0	0	-11,27 - 0,71	-64.657	23.043	0	0,0	

Resistenza al taglio pali 145741 [kg]

n°	W [kg]	Qy [kg]	Qf [kg]	b [m]	α [°]	ϕ [°]	c [kPa]	u [kPa]	Tx; Ty [kg]
1	3199	0	0	14,56 - 1,16	67.050	30.000	28	0,0	
2	8533	0	0	1,16	57.602	30.000	28	0,0	
3	12290	0	0	1,16	50.149	30.000	28	0,0	
4	15210	0	0	1,16	43.746	30.000	28	0,0	
5	17564	0	0	1,16	37.977	30.000	28	0,0	
6	19465	0	0	1,16	32.638	30.000	28	0,0	
7	20952	0	0	1,16	27.603	30.000	28	0,0	
8	22179	0	0	1,16	22.791	30.000	28	0,0	
9	23171	0	0	1,16	18.146	30.000	28	0,0	
10	23922	0	0	1,16	13.621	30.000	28	0,0	
11	24565	0	0	1,16	9.182	30.000	28	0,0	
12	25048	0	0	1,16	4.799	30.000	28	0,0	
13	24882	0	0	1,16	0.443	30.000	28	0,0	
14	23141	0	0	1,16	-3.910	30.000	28	0,0	
15	22830	0	0	1,16	-8.285	30.000	28	0,0	
16	22306	0	0	1,16	-12.711	30.000	28	0,0	
17	21560	0	0	1,16	-17.215	30.000	28	0,0	
18	20576	0	0	1,16	-21.833	30.000	28	0,0	
19	19333	0	0	1,16	-26.606	30.000	28	0,0	
20	17851	0	0	1,16	-31.590	30.000	5	0,0	
21	16104	0	0	1,16	-36.860	28.000	0	0,0	
22	13880	0	0	1,16	-42.527	28.000	0	0,0	
23	11132	0	0	1,16	-48.778	28.000	0	0,0	
24	7633	0	0	1,16	-55.963	28.000	0	0,0	
25	2796	0	0	-14,32 - 1,16	-64.742	28.000	0	0,0	

Resistenza al taglio pali 0 [kg]

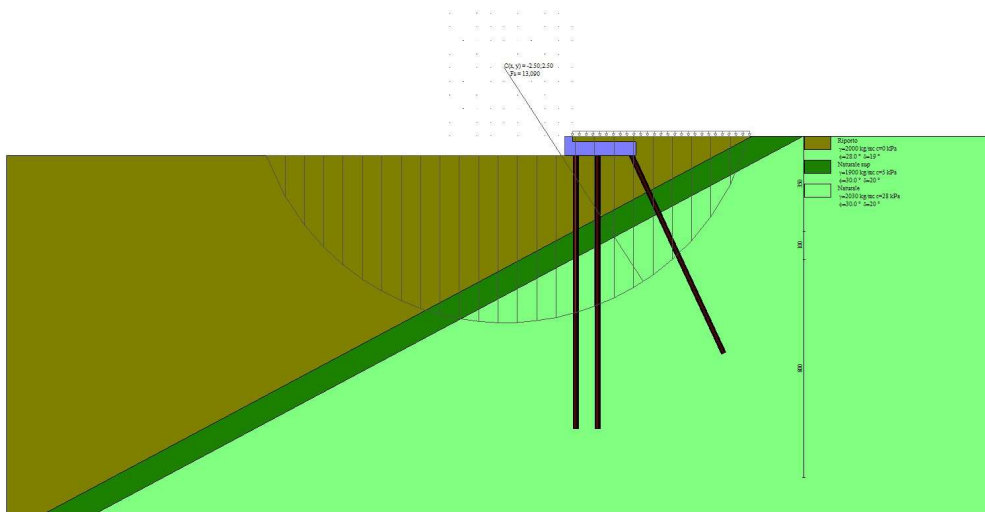


Fig. 8 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 4)

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

- n° Indice della sezione
- X Posizione della sezione, espresso in [m]
- N Sforzo normale, espresso in [kg]. Positivo se di compressione.
- T Taglio, espresso in [kg]. Positivo se diretto da monte verso valle
- M Momento, espresso in [kgm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

- Mx, My Momenti flettenti, espresso in [kgm]
- Mxy Momento torcente, espresso in [kgm]. Positivo se diretto da monte verso valle
- Tx, Ty Tagli, espresso in [kg]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Paramento

n°	X [m]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]	T _{min} [kg]	T _{max} [kg]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]
1	0,00	0	0	0	3152	0	1891
2	-0,10	70	70	3	3155	0	2206
3	-0,20	140	140	12	3164	1	2522

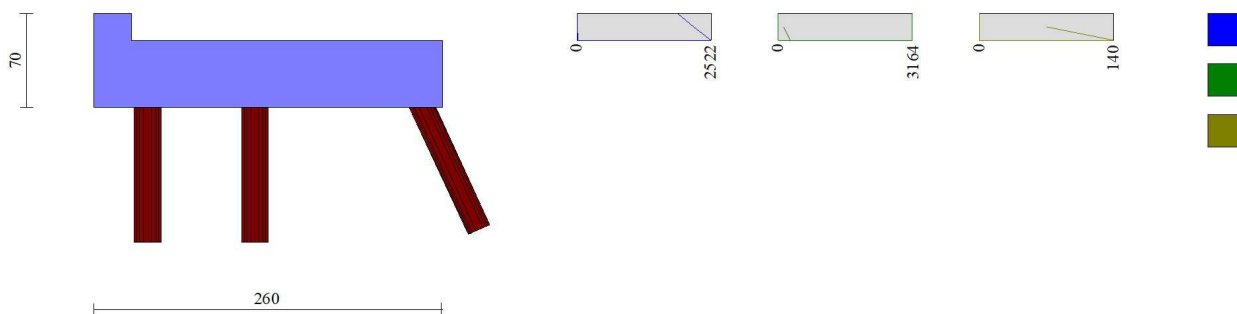


Fig. 9 - Paramento

Piastra fondazione

In	Mx [kgm]	My [kgm]	Mxy [kgm]	Tx [kg]	Ty [kg]	
1	0	0	0	0	0	MAX
	0	0	0	0	0	MIN
2	0	0	0	0	0	MAX
	0	0	0	0	0	MIN
3	1222	4073	4871	0	12942	MAX
	-4404	-14678	177	0	2022	MIN
4	1212	4040	7598	0	66343	MAX
	-4632	-15439	92	0	3642	MIN
5	1212	4040	7598	0	66343	MAX
	-4632	-15439	92	0	3642	MIN
6	477	1590	3257	0	4616	MAX
	-7382	-24607	154	0	-5418	MIN
7	673	2839	4964	5801	10875	MAX
	-2316	-17019	213	7	1981	MIN
8	223	2699	5783	5090	64004	MAX
	-1293	-17586	143	-479	3875	MIN
9	741	1627	3631	21666	5261	MAX
	-3612	-22608	138	833	-2135	MIN
10	741	1627	3631	21666	5261	MAX
	-3612	-22608	138	833	-2135	MIN
11	1593	5309	2552	0	44785	MAX
	-5690	-18967	131	0	1696	MIN
12	405	1434	2974	5356	480	MAX
	-11970	-31010	162	220	-2442	MIN
13	444	1256	4915	8593	17603	MAX
	-624	-20011	256	98	2000	MIN
14	186	1385	4522	4339	67309	MAX
	44	-19004	243	-430	4376	MIN
15	713	694	4861	13283	5342	MAX
	-3258	-23358	253	414	1289	MIN
16	269	-331	3237	9571	-649	MAX
	-6176	-27342	168	332	-26294	MIN
17	269	-331	3237	9571	-649	MAX
	-6176	-27342	168	332	-26294	MIN
18	-31	-102	2252	0	1107	MAX
	-9722	-32407	116	0	-13524	MIN
19	345	151	2765	350	1756	MAX
	-6497	-29591	187	-10655	-12482	MIN
20	401	-159	2028	3943	2253	MAX
	-6596	-27968	104	95	-6450	MIN
21	449	-196	5142	4586	24671	MAX
	-563	-25488	326	-504	2133	MIN
22	531	-125	4037	3180	71432	MAX
	74	-24127	255	-386	5125	MIN
23	791	-305	5328	7014	7940	MAX
	-1960	-26659	310	-29	1076	MIN
24	797	-395	3574	7969	1908	MAX
	-3733	-28043	178	205	-2062	MIN
25	486	-368	2135	7470	2344	MAX
	-5324	-28751	77	312	-1439	MIN
26	486	-368	2135	7470	2344	MAX
	-5324	-28751	77	312	-1439	MIN
27	-27	-90	1330	0	128	MAX
	-10083	-33610	64	0	-18869	MIN
28	106	-110	1367	4072	652	MAX
	-8448	-31484	57	200	-18863	MIN
29	72	-181	1422	3854	1893	MAX
	-6850	-28455	56	144	-8503	MIN
30	8	-304	1349	6453	3689	MAX
	-6794	-29007	17	307	886	MIN
31	493	-440	5454	-853	37543	MAX
	-438	-28173	401	-3384	3880	MIN
32	-334	-946	3741	-918	60371	MAX
	-3375	-32106	263	-5074	5028	MIN
33	1053	-749	4926	128	3073	MAX
	-596	-30226	297	-2198	629	MIN
34	1354	-544	3443	5108	2110	MAX
	-1606	-28824	154	0	-2706	MIN
35	859	-554	2147	10864	2093	MAX
	-3654	-29413	44	708	-3491	MIN
36	-150	-687	1209	10001	3457	MAX
	-7375	-31175	-50	688	-332	MIN
37	-150	-687	1209	10001	3457	MAX
	-7375	-31175	-50	688	-332	MIN
38	-53	-175	829	0	-46	MAX
	-10562	-35207	41	0	-20471	MIN
39	-19	-160	979	3225	405	MAX
	-9152	-32684	47	144	-20102	MIN
40	-16	-188	1217	4868	1687	MAX
	-7626	-29192	53	204	-9173	MIN
41	-73	-248	1540	4879	3272	MAX
	-7715	-29099	58	183	831	MIN
42	-175	-143	1754	4234	20596	MAX
	-8145	-27253	52	139	3035	MIN
43	-759	-2102	1431	7758	-125	MAX
	-7210	-41249	25	580	-2662	MIN
44	326	-1593	-172	47396	12885	MAX
	38	-36742	-847	5136	873	MIN
45	3343	-759	3296	-2094	1579	MAX
	632	-29319	160	-14671	-5278	MIN
46	1432	-660	2741	4948	672	MAX
	-666	-28577	76	88	-7939	MIN
47	982	-661	2435	11664	319	MAX
	-2503	-28867	63	896	-9549	MIN

48	385	-794	1234	37064	-127	MAX
	-4425	-30446	-265	3756	-11323	MIN
49	-1229	-1751	1805	3435	-856	MAX
	-16814	-39562	34	97	-16733	MIN
50	-1229	-1751	1805	3435	-856	MAX
	-16814	-39562	34	97	-16733	MIN
51	-61	-204	441	0	-46	MAX
	-10789	-35964	25	0	-19431	MIN
52	-31	-213	724	2631	151	MAX
	-9448	-33742	46	100	-19641	MIN
53	-45	-252	1136	6233	1330	MAX
	-8118	-30355	59	276	-9752	MIN
54	-84	-336	1838	3426	3105	MAX
	-8261	-30396	108	56	764	MIN
55	-232	-681	2369	-422	2923	MAX
	-8933	-32036	146	-1521	-2154	MIN
56	41	-757	2388	-3576	-210	MAX
	-5966	-30862	143	-30223	-13085	MIN
57	423	-993	-141	-1063	-3821	MAX
	109	-29057	-433	-6537	-41664	MIN
58	-142	-1201	-6	-1084	-3459	MAX
	-1430	-30689	-135	-7544	-35563	MIN
59	1036	-800	1075	-872	-266	MAX
	256	-27509	-92	-4234	-12718	MIN
60	1326	-611	1842	1313	-368	MAX
	-12	-25660	-4	-808	-14740	MIN
61	792	-593	2294	9044	-530	MAX
	-1898	-25646	39	728	-16959	MIN
62	-103	-673	2324	8068	-1142	MAX
	-5109	-26594	48	672	-23057	MIN
63	-170	-595	1694	2464	-4169	MAX
	-5956	-25793	-2	63	-50187	MIN
64	-195	-609	1019	-563	-1190	MAX
	-6476	-26617	-47	-3185	-24683	MIN
65	-195	-609	1019	-563	-1190	MAX
	-6476	-26617	-47	-3185	-24683	MIN
66	-108	-361	45	0	137	MAX
	-11256	-37519	-131	0	-15342	MIN
67	6	-246	-67	18779	595	MAX
	-8588	-34342	-319	793	-14601	MIN
68	-64	-305	924	6674	973	MAX
	-9249	-31858	36	330	-9504	MIN
69	-52	-433	1395	2691	1057	MAX
	-8391	-31509	72	31	-5235	MIN
70	195	-539	1620	-470	984	MAX
	-6883	-31044	85	-2290	-7321	MIN
71	298	-581	1224	-772	-171	MAX
	-5675	-29577	23	-5103	-13140	MIN
72	123	-464	900	-658	-628	MAX
	-4709	-25600	-29	-4224	-20176	MIN
73	324	-550	-148	-395	-1510	MAX
	84	-21867	-590	-1633	-25724	MIN
74	140	-540	-144	-250	-3476	MAX
	35	-21734	-1105	-1039	-42957	MIN
75	853	-468	111	-410	-847	MAX
	215	-21035	-411	-1703	-20913	MIN
76	1002	-429	1102	1166	-601	MAX
	-6	-20677	-141	-446	-19717	MIN
77	744	-375	1708	2959	-745	MAX
	-1060	-20238	-23	146	-21689	MIN
78	367	-297	1801	3160	-1205	MAX
	-2210	-19647	-20	209	-26407	MIN
79	13	-272	1472	1516	-1276	MAX
	-3166	-19609	-48	52	-27658	MIN
80	33	-213	1055	-119	-1209	MAX
	-3271	-19412	-134	-616	-27952	MIN
81	114	-211	866	38	-764	MAX
	-3230	-19719	-94	-571	-24680	MIN
82	114	-211	866	38	-764	MAX
	-3230	-19719	-94	-571	-24680	MIN
83	1047	3489	256	0	41758	MAX
	-8087	-26958	10	0	-648	MIN
84	-258	-297	313	1212	-43	MAX
	-15516	-38893	12	47	-7825	MIN
85	-144	-578	431	2032	-1198	MAX
	-10192	-33418	15	76	-33304	MIN
86	-34	-476	614	2328	-105	MAX
	-8488	-32020	19	82	-8327	MIN
87	228	-518	781	2338	305	MAX
	-6997	-31096	20	75	-9034	MIN
88	381	-530	896	2218	-197	MAX
	-5725	-29358	18	64	-13549	MIN
89	305	-416	947	2007	-520	MAX
	-4570	-25391	11	51	-19420	MIN
90	179	-192	923	1777	-642	MAX
	-3276	-19755	2	40	-24002	MIN
91	336	-220	-136	-266	-973	MAX
	88	-14712	-723	-1168	-24590	MIN
92	62	-236	-123	-214	-2256	MAX
	17	-14774	-1180	-958	-38391	MIN
93	713	-228	-146	-257	-645	MAX
	184	-14674	-472	-1051	-22193	MIN
94	907	-207	629	77	-554	MAX
	232	-14442	-294	-500	-22193	MIN
95	849	-166	1135	948	-594	MAX
	215	-14086	-181	24	-23155	MIN
96	658	-118	1298	1069	-654	MAX
	-350	-13714	-169	90	-24305	MIN

97	456	-69	1197	547	-682	MAX
	-801	-13419	-231	82	-25330	MIN
98	272	-33	991	92	-588	MAX
	-1049	-13313	-277	-105	-25595	MIN
99	202	46	830	429	-488	MAX
	-1159	-13213	-208	-60	-26458	MIN
100	144	186	841	1563	-515	MAX
	-1399	-13134	-8	35	-26774	MIN
101	144	186	841	1563	-515	MAX
	-1399	-13134	-8	35	-26774	MIN
102	-117	-389	680	0	150	MAX
	-11472	-38239	31	0	-14713	MIN
103	-9	-275	988	-675	598	MAX
	-8926	-35124	94	-16228	-14065	MIN
104	-86	-331	65	-169	925	MAX
	-9717	-32650	-14	-2438	-9216	MIN
105	-79	-451	-31	2110	956	MAX
	-8987	-32240	-113	138	-5244	MIN
106	45	-548	-6	7062	853	MAX
	-7587	-31651	-122	622	-7563	MIN
107	138	-582	608	9587	-197	MAX
	-6458	-30029	15	901	-13522	MIN
108	-17	-457	1018	8240	-650	MAX
	-5546	-25880	52	757	-20601	MIN
109	-31	-199	989	3488	-778	MAX
	-4073	-19856	56	201	-25057	MIN
110	68	85	850	2647	-491	MAX
	-1976	-13257	66	42	-26730	MIN
111	626	-48	-99	-222	-511	MAX
	92	-8092	-560	-1757	-23684	MIN
112	156	-60	-80	-186	-1326	MAX
	25	-8121	-949	-1426	-34707	MIN
113	1278	-69	-120	-201	-365	MAX
	184	-8249	-387	-1668	-22754	MIN
114	1631	-64	393	-76	-326	MAX
	240	-8146	-321	-805	-23020	MIN
115	1582	-45	750	49	-321	MAX
	242	-7951	-286	-114	-23391	MIN
116	1359	-18	906	357	-310	MAX
	209	-7719	-303	126	-23751	MIN
117	1118	10	897	488	-262	MAX
	149	-7514	-360	-199	-23926	MIN
118	998	167	736	408	-162	MAX
	71	-7286	-451	-1198	-24177	MIN
119	904	383	574	107	-76	MAX
	-84	-6885	-420	-916	-25731	MIN
120	859	1941	689	1282	191	MAX
	-58	-5361	-14	41	-32885	MIN
121	124	411	797	3422	-72	MAX
	-159	-6884	105	-27	-25876	MIN
122	124	411	797	3422	-72	MAX
	-159	-6884	105	-27	-25876	MIN
123	-80	-268	225	0	-28	MAX
	-11253	-37510	6	0	-18271	MIN
124	-63	-276	80	308	115	MAX
	-10169	-35397	-51	22	-18674	MIN
125	-91	-307	-16	-55	1192	MAX
	-9107	-32001	-75	-1473	-9296	MIN
126	-142	-374	-58	1804	2866	MAX
	-9511	-31888	-393	130	723	MIN
127	-300	-699	-95	6567	2631	MAX
	-10398	-33252	-602	581	-2750	MIN
128	-72	-756	-101	34839	-267	MAX
	-7580	-31747	-472	3703	-13937	MIN
129	-269	-591	966	7198	-1236	MAX
	-8180	-27148	70	655	-25594	MIN
130	-77	-187	818	3549	-1237	MAX
	-4968	-19656	70	190	-28743	MIN
131	7	-8	671	2830	-596	MAX
	-2677	-13379	85	19	-26157	MIN
132	217	227	604	3524	-152	MAX
	-540	-7272	115	-187	-24472	MIN
133	1210	25	-50	-142	-178	MAX
	98	-1887	-260	-3005	-17319	MIN
134	424	32	-38	-143	-559	MAX
	34	-1717	-547	-2510	-23854	MIN
135	2334	-5	-67	-56	-127	MAX
	193	-2047	-213	-3005	-17261	MIN
136	2972	-5	224	218	-119	MAX
	250	-1979	-210	-2101	-17508	MIN
137	3107	1	410	857	-110	MAX
	261	-1890	-216	-1466	-17613	MIN
138	3024	21	501	1499	-88	MAX
	234	-1799	-242	-1106	-17619	MIN
139	2862	64	502	2236	-41	MAX
	173	-1706	-297	-970	-17506	MIN
140	2712	78	419	2873	99	MAX
	61	-1645	-359	-1359	-17208	MIN
141	2490	498	-184	4784	804	MAX
	-72	-957	-733	-4297	-17998	MIN
142	3506	634	403	216	-929	MAX
	-1452	-134	-11	88	-25366	MIN
143	1737	509	1103	4686	823	MAX
	-134	-947	160	-4361	-18044	MIN
144	1237	102	359	1617	140	MAX
	21	-1621	88	-2453	-17297	MIN
145	1237	102	359	1617	140	MAX
	21	-1621	88	-2453	-17297	MIN

146	-86	-288	52	0	-45	MAX
	-11342	-37808	2	0	-19022	MIN
147	-75	-269	68	401	238	MAX
	-10347	-35409	3	12	-18958	MIN
148	-91	-279	113	784	1370	MAX
	-9247	-31822	4	22	-8828	MIN
149	-167	-307	189	1053	2816	MAX
	-9738	-31408	7	26	745	MIN
150	-283	-167	269	1228	19410	MAX
	-10483	-29071	11	27	2934	MIN
151	-1344	-1743	336	1356	-952	MAX
	-19354	-40837	16	23	-18231	MIN
152	-284	-561	385	1512	-4244	MAX
	-8590	-26512	25	13	-51698	MIN
153	-106	-228	408	1733	-1319	MAX
	-5737	-19903	41	-5	-28929	MIN
154	69	-28	416	2096	-693	MAX
	-3219	-13462	66	-47	-26219	MIN
155	346	95	376	2203	-247	MAX
	-1127	-7461	84	-288	-24381	MIN
156	733	103	258	994	-20	MAX
	117	-1657	67	-1820	-17634	MIN
157	1417	34	-22	1	-48	MAX
	88	-47	-72	-4574	-11272	MIN
158	277	30	-15	-87	-243	MAX
	23	9	-257	-4270	-15225	MIN
159	2763	-1	21	502	-38	MAX
	183	-125	-101	-4387	-11589	MIN
160	3520	-1	141	1502	-39	MAX
	240	-69	-114	-3881	-11737	MIN
161	3659	2	229	2463	-33	MAX
	254	-36	-130	-3885	-11759	MIN
162	3541	5	268	3531	-18	MAX
	224	-22	-156	-3796	-11702	MIN
163	3269	20	282	4973	26	MAX
	153	5	-188	-3155	-11581	MIN
164	2667	-14	136	7605	234	MAX
	20	-236	-297	-1240	-11072	MIN
165	3529	1155	76	8037	1618	MAX
	-128	80	-257	441	-11482	MIN
166	3122	-182	209	274	-2655	MAX
	-828	-1775	-7	-1994	-12865	MIN
167	2773	1158	340	-1925	1633	MAX
	-222	81	58	-7460	-11494	MIN
168	1184	-13	283	-1858	267	MAX
	-53	-228	70	-6936	-11091	MIN
169	1125	29	159	-859	79	MAX
	94	8	43	-4144	-11603	MIN
170	1125	29	159	-859	79	MAX
	94	8	43	-4144	-11603	MIN
171	-82	-273	24	0	-15	MAX
	-11292	-37641	-105	0	-17610	MIN
172	-66	-284	98	549	178	MAX
	-10273	-35601	16	-13	-18054	MIN
173	-95	-317	326	3117	1236	MAX
	-9288	-32273	25	137	-8789	MIN
174	-148	-385	802	368	2886	MAX
	-9780	-32201	72	-234	726	MIN
175	-304	-712	1178	-525	2632	MAX
	-10760	-33564	116	-4070	-2489	MIN
176	-73	-772	1150	-3653	-275	MAX
	-8037	-32027	130	-32120	-13726	MIN
177	-260	-615	-26	-623	-1250	MAX
	-8761	-27394	-154	-4224	-25324	MIN
178	-47	-227	38	-192	-1265	MAX
	-5679	-19899	2	-665	-28251	MIN
179	165	-56	198	1147	-668	MAX
	-3515	-13672	32	-164	-25573	MIN
180	465	24	240	1382	-289	MAX
	-1500	-7591	51	-276	-24390	MIN
181	628	79	161	767	-60	MAX
	170	-1711	41	-1091	-17790	MIN
182	851	18	105	-193	3	MAX
	155	4	27	-2466	-11722	MIN
183	851	18	105	-193	3	MAX
	155	4	27	-2466	-11722	MIN
184	-120	-401	-26	0	179	MAX
	-11565	-38549	-512	0	-13422	MIN
185	-16	-290	-88	17252	720	MAX
	-9150	-35574	-774	724	-12859	MIN
186	-96	-350	337	4316	1006	MAX
	-10095	-33231	11	225	-8243	MIN
187	-92	-472	617	267	987	MAX
	-9539	-32892	45	-239	-4559	MIN
188	-11	-571	693	-555	845	MAX
	-8320	-32291	60	-4435	-7106	MIN
189	37	-610	226	-840	-212	MAX
	-7373	-30596	7	-6838	-13179	MIN
190	-8	-498	-25	-711	-677	MAX
	-6691	-26365	-86	-5393	-20169	MIN
191	15	-269	-17	-177	-820	MAX
	-5456	-20323	-36	-660	-24200	MIN
192	281	-78	126	683	-609	MAX
	-3604	-13878	6	-148	-24875	MIN
193	538	8	176	918	-292	MAX
	-1742	-7714	19	-120	-24265	MIN
194	704	66	116	588	-74	MAX
	90	-1746	17	-460	-17849	MIN

195	659	21	56	-58	-6	MAX
	186	6	11	-1084	-11784	MIN
196	659	21	56	-58	-6	MAX
	186	6	11	-1084	-11784	MIN
197	994	3312	-3	0	43614	MAX
	-8263	-27543	-3	0	-452	MIN
198	-271	-322	0	103	-3	MAX
	-15893	-39678	-3	-4	-6103	MIN
199	-163	-607	16	256	-1173	MAX
	-10802	-34380	-3	-2	-31951	MIN
200	-58	-506	47	408	-99	MAX
	-9357	-33063	-4	3	-7430	MIN
201	50	-548	86	525	265	MAX
	-8126	-32095	-5	8	-8507	MIN
202	198	-563	128	610	-222	MAX
	-7105	-30223	-6	12	-13229	MIN
203	157	-462	168	677	-556	MAX
	-6254	-26102	-6	15	-19035	MIN
204	138	-271	194	710	-699	MAX
	-5253	-20383	-8	17	-23087	MIN
205	308	-91	199	711	-561	MAX
	-3723	-14029	-9	19	-24420	MIN
206	549	4	173	660	-290	MAX
	-1919	-7775	-9	24	-24223	MIN
207	709	59	101	403	-77	MAX
	-112	-1768	-6	47	-17871	MIN
208	666	19	48	187	-8	MAX
	192	1	-4	-100	-11807	MIN
209	666	19	48	187	-8	MAX
	192	1	-4	-100	-11807	MIN
210	-118	-393	511	0	229	MAX
	-11559	-38530	21	0	-13021	MIN
211	-15	-284	781	-731	790	MAX
	-9171	-35600	82	-17026	-12474	MIN
212	-97	-346	-12	-228	1065	MAX
	-10151	-33312	-297	-3770	-7907	MIN
213	-95	-471	-53	585	1031	MAX
	-9635	-33018	-512	79	-4291	MIN
214	-16	-571	-69	5519	875	MAX
	-8457	-32442	-506	573	-6910	MIN
215	15	-610	45	8087	-206	MAX
	-7551	-30751	-34	865	-13053	MIN
216	-16	-498	438	6772	-673	MAX
	-6918	-26511	12	742	-20108	MIN
217	5	-269	432	1938	-817	MAX
	-5726	-20442	2	212	-24189	MIN
218	227	-78	285	753	-607	MAX
	-3910	-13963	-39	101	-24902	MIN
219	482	9	180	412	-290	MAX
	-2076	-7762	-95	106	-24314	MIN
220	646	65	92	734	-73	MAX
	-260	-1763	-82	211	-17891	MIN
221	601	21	44	1457	-6	MAX
	175	3	-55	-188	-11811	MIN
222	601	21	44	1457	-6	MAX
	175	3	-55	-188	-11811	MIN
223	-77	-258	119	0	22	MAX
	-11285	-37617	-23	0	-16804	MIN
224	-65	-273	-21	57	317	MAX
	-10321	-35668	-96	-257	-17282	MIN
225	-96	-310	-30	-135	1353	MAX
	-9407	-32450	-260	-2467	-8117	MIN
226	-153	-383	-78	594	2973	MAX
	-9980	-32466	-662	86	750	MIN
227	-314	-711	-123	5257	2690	MAX
	-11044	-33875	-947	546	-2106	MIN
228	-86	-772	-138	33460	-263	MAX
	-8404	-32343	-831	3681	-13485	MIN
229	-276	-615	556	5674	-1243	MAX
	-9226	-27687	16	656	-25212	MIN
230	-66	-227	411	1701	-1260	MAX
	-6229	-20138	-15	228	-28238	MIN
231	55	-56	254	390	-664	MAX
	-4136	-13842	-128	126	-25632	MIN
232	351	21	149	508	-286	MAX
	-2176	-7686	-205	-25	-24490	MIN
233	512	77	73	1366	-58	MAX
	-349	-1744	-165	6	-17873	MIN
234	455	18	32	2835	4	MAX
	132	-3	-111	-192	-11776	MIN
235	455	18	32	2835	4	MAX
	132	-3	-111	-192	-11776	MIN
236	-80	-267	-5	0	10	MAX
	-11343	-37810	-11	0	-17804	MIN
237	-73	-254	-5	5	444	MAX
	-10435	-35549	-13	-20	-17795	MIN
238	-95	-271	-3	47	1540	MAX
	-9445	-32122	-16	-15	-7825	MIN
239	-177	-304	12	101	2938	MAX
	-10061	-31837	-23	-5	779	MIN
240	-298	-167	35	137	19961	MAX
	-10935	-29561	-33	3	2959	MIN
241	-1364	-1744	65	136	-936	MAX
	-19932	-41327	-49	11	-17898	MIN
242	-310	-562	99	58	-4234	MAX
	-9315	-26958	-84	24	-51556	MIN
243	-136	-227	118	74	-1313	MAX
	-6588	-20262	-148	-151	-28931	MIN

244	-17	-27	103	139	-688	MAX
	-4173	-13712	-250	-556	-26320	MIN
245	172	89	67	521	-243	MAX
	-2159	-7599	-325	-807	-24535	MIN
246	307	101	26	2095	-18	MAX
	-345	-1704	-260	-266	-17758	MIN
247	205	28	25	4508	77	MAX
	60	8	-164	248	-11682	MIN
248	205	28	25	4508	77	MAX
	60	8	-164	248	-11682	MIN
249	-73	-243	4	0	45	MAX
	-11276	-37587	-140	0	-16635	MIN
250	-62	-260	73	272	382	MAX
	-10316	-35659	10	-92	-17118	MIN
251	-97	-300	253	2575	1408	MAX
	-9408	-32471	17	114	-7971	MIN
252	-157	-373	684	-95	3015	MAX
	-9986	-32518	58	-373	765	MIN
253	-323	-701	1015	-541	2718	MAX
	-11050	-33949	96	-4945	-2065	MIN
254	-102	-757	956	-3661	-249	MAX
	-8403	-32427	100	-33131	-13549	MIN
255	-306	-590	-75	-613	-1226	MAX
	-9200	-27753	-365	-5466	-25458	MIN
256	-119	-185	-80	-148	-1230	MAX
	-6151	-20132	-254	-1853	-28786	MIN
257	-65	-6	-62	23	-590	MAX
	-3990	-13705	-328	-1211	-26316	MIN
258	-19	222	-90	357	-147	MAX
	-1950	-7449	-455	-2084	-24684	MIN
259	-24	101	-59	2728	139	MAX
	-228	-1680	-348	-956	-17459	MIN
260	-69	-13	-79	7299	267	MAX
	-290	-240	-288	1853	-11193	MIN
261	-69	-13	-79	7299	267	MAX
	-290	-240	-288	1853	-11193	MIN
262	-110	-366	-28	0	362	MAX
	-11539	-38465	-533	0	-12657	MIN
263	-11	-261	-90	17057	916	MAX
	-9163	-35579	-803	715	-12120	MIN
264	-98	-327	287	3923	1172	MAX
	-10158	-33355	-10	212	-7591	MIN
265	-102	-454	531	-86	1113	MAX
	-9658	-33124	38	-339	-4055	MIN
266	-32	-552	568	-568	932	MAX
	-8488	-32592	49	-5094	-6799	MIN
267	-14	-583	69	-849	-181	MAX
	-7577	-30919	-18	-7598	-13137	MIN
268	-68	-455	-52	-710	-642	MAX
	-6907	-26648	-266	-6306	-20524	MIN
269	-87	-194	-63	-158	-773	MAX
	-5629	-20442	-224	-1660	-25183	MIN
270	-80	77	-80	0	-485	MAX
	-3681	-13649	-272	-949	-26970	MIN
271	-167	411	-123	77	-65	MAX
	-1688	-7093	-444	-1945	-26154	MIN
272	-134	510	-174	4636	826	MAX
	-433	-1015	-754	-4119	-18243	MIN
273	925	1145	-67	7830	1637	MAX
	-522	81	-257	2140	-11616	MIN
274	925	1145	-67	7830	1637	MAX
	-522	81	-257	2140	-11616	MIN
275	1019	3397	-2	0	44222	MAX
	-8231	-27438	-20	0	-263	MIN
276	-265	-292	-2	-6	52	MAX
	-15885	-39645	-23	-37	-5513	MIN
277	-164	-582	-3	-7	-1124	MAX
	-10828	-34448	-25	-23	-31425	MIN
278	-68	-485	-4	24	-22	MAX
	-9418	-33226	-27	-6	-7025	MIN
279	-2	-525	-5	73	347	MAX
	-8215	-32324	-25	-4	-8277	MIN
280	86	-532	-5	116	-189	MAX
	-7207	-30479	-19	-1	-13254	MIN
281	-6	-412	-6	157	-519	MAX
	-6335	-26321	-11	1	-19478	MIN
282	-55	-182	-3	184	-641	MAX
	-5257	-20438	-11	2	-24266	MIN
283	-87	191	1	199	-509	MAX
	-3534	-13575	-11	4	-27127	MIN
284	-129	1951	1	205	200	MAX
	-1380	-5587	-11	7	-33235	MIN
285	1212	564	-2	224	-921	MAX
	-1811	-132	-8	20	-25598	MIN
286	853	-182	-2	277	-2649	MAX
	-1191	-1789	-5	47	-13001	MIN
287	853	-182	-2	277	-2649	MAX
	-1191	-1789	-5	47	-13001	MIN
288	-108	-360	495	0	391	MAX
	-11521	-38402	24	0	-12513	MIN
289	-9	-256	759	-726	944	MAX
	-9151	-35534	86	-17127	-11979	MIN
290	-97	-323	-6	-226	1198	MAX
	-10156	-33332	-336	-3962	-7459	MIN
291	-102	-451	-46	335	1136	MAX
	-9667	-33123	-582	74	-3939	MIN
292	-32	-550	-58	5250	951	MAX
	-8510	-32608	-614	562	-6702	MIN

293	-15	-582	-1	7840	-177	MAX
	-7612	-30946	-103	847	-13061	MIN
294	-69	-454	250	6629	-639	MAX
	-6958	-26683	40	712	-20472	MIN
295	-89	-194	223	2037	-771	MAX
	-5695	-20477	50	163	-25154	MIN
296	-82	75	249	1356	-484	MAX
	-3762	-13677	67	8	-26963	MIN
297	-170	409	423	2363	-64	MAX
	-1781	-7110	111	-64	-26163	MIN
298	-153	509	753	4566	825	MAX
	-449	-1022	166	-4510	-18256	MIN
299	828	1143	247	-2045	1636	MAX
	-538	81	62	-7589	-11625	MIN
300	828	1143	247	-2045	1636	MAX
	-538	81	62	-7589	-11625	MIN
301	-69	-231	104	0	58	MAX
	-11239	-37464	-14	0	-16343	MIN
302	-59	-250	-15	69	439	MAX
	-10293	-35570	-85	-330	-16832	MIN
303	-95	-292	-22	-128	1460	MAX
	-9405	-32428	-297	-2592	-7706	MIN
304	-156	-367	-66	448	3060	MAX
	-10007	-32521	-728	85	776	MIN
305	-323	-697	-105	5129	2757	MAX
	-11096	-33985	-1052	536	-1870	MIN
306	-103	-754	-110	33401	-241	MAX
	-8475	-32484	-978	3660	-13397	MIN
307	-308	-589	363	5818	-1220	MAX
	-9304	-27824	64	616	-25354	MIN
308	-122	-185	234	2259	-1225	MAX
	-6287	-20202	68	155	-28729	MIN
309	-69	-6	308	1645	-587	MAX
	-4154	-13762	85	-14	-26302	MIN
310	-27	219	435	2523	-145	MAX
	-2139	-7485	110	-279	-24704	MIN
311	-29	99	334	1400	137	MAX
	-432	-1694	66	-2601	-17485	MIN
312	-74	-13	279	-1367	265	MAX
	-459	-243	74	-7063	-11212	MIN
313	-74	-13	279	-1367	265	MAX
	-459	-243	74	-7063	-11212	MIN
314	-75	-249	1	0	81	MAX
	-11290	-37632	-22	0	-17358	MIN
315	-68	-239	2	1	529	MAX
	-10404	-35423	-26	-41	-17359	MIN
316	-92	-259	4	1	1618	MAX
	-9444	-32066	-33	-27	-7421	MIN
317	-175	-296	8	27	3007	MAX
	-10097	-31848	-44	-3	796	MIN
318	-298	-161	17	96	20255	MAX
	-11010	-29623	-55	-6	2973	MIN
319	-1366	-1740	33	184	-924	MAX
	-20046	-41420	-66	-10	-17671	MIN
320	-313	-560	68	343	-4224	MAX
	-9479	-27071	-77	-19	-51402	MIN
321	-141	-227	133	604	-1306	MAX
	-6800	-20371	-78	-36	-28848	MIN
322	-24	-27	234	1033	-684	MAX
	-4428	-13800	-54	-78	-26301	MIN
323	124	83	309	1281	-240	MAX
	-2452	-7653	-24	-437	-24565	MIN
324	255	99	248	706	-17	MAX
	-661	-1725	-5	-1966	-17797	MIN
325	155	28	156	152	75	MAX
	-245	7	-19	-4280	-11711	MIN
326	155	28	156	152	75	MAX
	-245	7	-19	-4280	-11711	MIN
327	-70	-235	16	0	50	MAX
	-11217	-37391	-145	0	-16193	MIN
328	-59	-253	87	253	434	MAX
	-10285	-35514	17	-69	-16686	MIN
329	-93	-295	236	2543	1459	MAX
	-9413	-32389	25	125	-7568	MIN
330	-151	-372	649	-92	3065	MAX
	-10037	-32496	71	-399	772	MIN
331	-314	-704	953	-547	2766	MAX
	-11154	-33972	115	-4954	-1712	MIN
332	-89	-768	861	-3678	-247	MAX
	-8569	-32480	130	-33068	-13184	MIN
333	-282	-613	-25	-649	-1230	MAX
	-9460	-27848	-498	-5204	-25010	MIN
334	-74	-226	5	-218	-1251	MAX
	-6529	-20291	-333	-1182	-28131	MIN
335	22	-56	117	209	-659	MAX
	-4496	-13963	-167	-305	-25612	MIN
336	283	21	193	549	-283	MAX
	-2586	-7760	-73	-416	-24535	MIN
337	439	74	156	427	-57	MAX
	-790	-1771	-32	-1234	-17928	MIN
338	384	17	104	467	4	MAX
	-276	-9	-16	-2618	-11816	MIN
339	384	17	104	467	4	MAX
	-276	-9	-16	-2618	-11816	MIN
340	-109	-365	-24	0	382	MAX
	-11480	-38267	-527	0	-12234	MIN
341	-8	-260	-86	17067	939	MAX
	-9134	-35429	-797	724	-11708	MIN

342	-93	-328	290	3922	1201	MAX
	-10170	-33261	5	221	-7204	MIN
343	-93	-458	524	-81	1147	MAX
	-9721	-33081	47	-332	-3686	MIN
344	-17	-562	546	-570	969	MAX
	-8614	-32587	62	-5119	-6416	MIN
345	10	-605	32	-858	-186	MAX
	-7780	-30942	10	-7600	-12681	MIN
346	-23	-496	-21	-731	-658	MAX
	-7236	-26727	-333	-6209	-19863	MIN
347	-6	-268	-11	-198	-806	MAX
	-6129	-20645	-302	-1333	-24065	MIN
348	146	-78	35	-85	-600	MAX
	-4389	-14122	-149	-274	-24885	MIN
349	391	8	88	175	-287	MAX
	-2620	-7858	-62	-247	-24377	MIN
350	550	61	75	210	-72	MAX
	-843	-1799	-24	-600	-17964	MIN
351	507	20	50	297	-5	MAX
	-305	-5	-13	-1254	-11863	MIN
352	507	20	50	297	-5	MAX
	-305	-5	-13	-1254	-11863	MIN
353	1018	3395	0	0	44593	MAX
	-8178	-27260	0	0	-263	MIN
354	-263	-295	0	0	41	MAX
	-15862	-39508	0	0	-5152	MIN
355	-159	-586	0	0	-1132	MAX
	-10843	-34357	0	0	-31085	MIN
356	-58	-492	0	0	-2	MAX
	-9483	-33177	0	0	-6692	MIN
357	16	-539	0	0	375	MAX
	-8342	-32305	0	0	-7913	MIN
358	144	-558	0	0	-198	MAX
	-7413	-30483	0	0	-12788	MIN
359	83	-460	0	0	-538	MAX
	-6674	-26385	0	0	-18754	MIN
360	46	-270	0	0	-687	MAX
	-5779	-20641	0	0	-22952	MIN
361	202	-91	0	0	-553	MAX
	-4343	-14229	0	0	-24412	MIN
362	432	3	0	0	-285	MAX
	-2618	-7895	0	0	-24308	MIN
363	586	54	0	0	-75	MAX
	-858	-1812	0	0	-17963	MIN
364	545	18	0	0	-8	MAX
	-316	-9	0	0	-11872	MIN
365	545	18	0	0	-8	MAX
	-316	-9	0	0	-11872	MIN
366	-109	-365	527	0	382	MAX
	-11480	-38267	24	0	-12234	MIN
367	-8	-260	797	-724	939	MAX
	-9134	-35429	86	-17067	-11708	MIN
368	-93	-328	-5	-221	1201	MAX
	-10170	-33261	-290	-3922	-7204	MIN
369	-93	-458	-47	332	1147	MAX
	-9721	-33081	-524	81	-3686	MIN
370	-17	-562	-62	5119	969	MAX
	-8614	-32587	-546	570	-6416	MIN
371	10	-605	-10	7600	-186	MAX
	-7780	-30942	-32	858	-12681	MIN
372	-23	-496	333	6209	-658	MAX
	-7236	-26727	21	731	-19863	MIN
373	-6	-268	302	1333	-806	MAX
	-6129	-20645	11	198	-24065	MIN
374	146	-78	149	274	-600	MAX
	-4389	-14122	-35	85	-24885	MIN
375	391	8	62	247	-287	MAX
	-2620	-7858	-88	-175	-24377	MIN
376	550	61	24	600	-72	MAX
	-843	-1799	-75	-210	-17964	MIN
377	507	20	13	1254	-5	MAX
	-305	-5	-50	-297	-11863	MIN
378	507	20	13	1254	-5	MAX
	-305	-5	-50	-297	-11863	MIN
379	-70	-235	145	0	50	MAX
	-11217	-37391	-16	0	-16193	MIN
380	-59	-253	-17	69	434	MAX
	-10285	-35514	-87	-253	-16686	MIN
381	-93	-295	-25	-125	1459	MAX
	-9413	-32389	-236	-2543	-7568	MIN
382	-151	-372	-71	399	3065	MAX
	-10037	-32496	-649	92	772	MIN
383	-314	-704	-115	4954	2766	MAX
	-11154	-33972	-953	547	-1712	MIN
384	-89	-768	-130	33068	-247	MAX
	-8569	-32480	-861	3678	-13184	MIN
385	-282	-613	498	5204	-1230	MAX
	-9460	-27848	25	649	-25010	MIN
386	-74	-226	333	1182	-1251	MAX
	-6529	-20291	-5	218	-28131	MIN
387	22	-56	167	305	-659	MAX
	-4496	-13963	-117	-209	-25612	MIN
388	283	21	73	416	-283	MAX
	-2586	-7760	-193	-549	-24535	MIN
389	439	74	32	1234	-57	MAX
	-790	-1771	-156	-427	-17928	MIN
390	384	17	16	2618	4	MAX
	-276	-9	-104	-467	-11816	MIN

391	384	17	16	2618	4	MAX
	-276	-9	-104	-467	-11816	MIN
392	-75	-249	22	0	81	MAX
	-11290	-37632	-1	0	-17358	MIN
393	-68	-239	26	41	529	MAX
	-10404	-35423	-2	-1	-17359	MIN
394	-92	-259	33	27	1618	MAX
	-9444	-32066	-4	-1	-7421	MIN
395	-175	-296	44	3	3007	MAX
	-10097	-31848	-8	-27	796	MIN
396	-298	-161	55	6	20255	MAX
	-11010	-29623	-17	-96	2973	MIN
397	-1366	-1740	66	10	-924	MAX
	-20046	-41420	-33	-184	-17671	MIN
398	-313	-560	77	19	-4224	MAX
	-9479	-27071	-68	-343	-51402	MIN
399	-141	-227	78	36	-1306	MAX
	-6800	-20371	-133	-604	-28848	MIN
400	-24	-27	54	78	-684	MAX
	-4428	-13800	-234	-1033	-26301	MIN
401	124	83	24	437	-240	MAX
	-2452	-7653	-309	-1281	-24565	MIN
402	255	99	5	1966	-17	MAX
	-661	-1725	-248	-706	-17797	MIN
403	155	28	19	4280	75	MAX
	-245	7	-156	-152	-11711	MIN
404	155	28	19	4280	75	MAX
	-245	7	-156	-152	-11711	MIN
405	-69	-231	14	0	58	MAX
	-11239	-37464	-104	0	-16343	MIN
406	-59	-250	85	330	439	MAX
	-10293	-35570	15	-69	-16832	MIN
407	-95	-292	297	2592	1460	MAX
	-9405	-32428	22	128	-7706	MIN
408	-156	-367	728	-85	3060	MAX
	-10007	-32521	66	-448	776	MIN
409	-323	-697	1052	-536	2757	MAX
	-11096	-33985	105	-5129	-1870	MIN
410	-103	-754	978	-3660	-241	MAX
	-8475	-32484	110	-33401	-13397	MIN
411	-308	-589	-64	-616	-1220	MAX
	-9304	-27824	-363	-5818	-25354	MIN
412	-122	-185	-68	-155	-1225	MAX
	-6287	-20202	-234	-2259	-28729	MIN
413	-69	-6	-85	14	-587	MAX
	-4154	-13762	-308	-1645	-26302	MIN
414	-27	219	-110	279	-145	MAX
	-2139	-7485	-435	-2523	-24704	MIN
415	-29	99	-66	2601	137	MAX
	-432	-1694	-334	-1400	-17485	MIN
416	-74	-13	-74	7063	265	MAX
	-459	-243	-279	1367	-11212	MIN
417	-74	-13	-74	7063	265	MAX
	-459	-243	-279	1367	-11212	MIN
418	-108	-360	-24	0	391	MAX
	-11521	-38402	-495	0	-12513	MIN
419	-9	-256	-86	17127	944	MAX
	-9151	-35534	-759	726	-11979	MIN
420	-97	-323	336	3962	1198	MAX
	-10156	-33332	6	226	-7459	MIN
421	-102	-451	582	-74	1136	MAX
	-9667	-33123	46	-335	-3939	MIN
422	-32	-550	614	-562	951	MAX
	-8510	-32608	58	-5250	-6702	MIN
423	-15	-582	103	-847	-177	MAX
	-7612	-30946	1	-7840	-13061	MIN
424	-69	-454	-40	-712	-639	MAX
	-6958	-26683	-250	-6629	-20472	MIN
425	-89	-194	-50	-163	-771	MAX
	-5695	-20477	-223	-2037	-25154	MIN
426	-82	75	-67	-8	-484	MAX
	-3762	-13677	-249	-1356	-26963	MIN
427	-170	409	-111	64	-64	MAX
	-1781	-7110	-423	-2363	-26163	MIN
428	-153	509	-166	4510	825	MAX
	-449	-1022	-753	-4566	-18256	MIN
429	828	1143	-62	7589	1636	MAX
	-538	81	-247	2045	-11625	MIN
430	828	1143	-62	7589	1636	MAX
	-538	81	-247	2045	-11625	MIN
431	1019	3397	20	0	44222	MAX
	-8231	-27438	2	0	-263	MIN
432	-265	-292	23	37	52	MAX
	-15885	-39645	2	6	-5513	MIN
433	-164	-582	25	23	-1124	MAX
	-10828	-34448	3	7	-31425	MIN
434	-68	-485	27	6	-22	MAX
	-9418	-33226	4	-24	-7025	MIN
435	-2	-525	25	4	347	MAX
	-8215	-32324	5	-73	-8277	MIN
436	86	-532	19	1	-189	MAX
	-7207	-30479	5	-116	-13254	MIN
437	-6	-412	11	-1	-519	MAX
	-6335	-26321	6	-157	-19478	MIN
438	-55	-182	11	-2	-641	MAX
	-5257	-20438	3	-184	-24266	MIN
439	-87	191	11	-4	-509	MAX
	-3534	-13575	-1	-199	-27127	MIN

440	-129	1951	11	-7	200	MAX
	-1380	-5587	-1	-205	-33235	MIN
441	1212	564	8	-20	-921	MAX
	-1811	-132	2	-224	-25598	MIN
442	853	-182	5	-47	-2649	MAX
	-1191	-1789	2	-277	-13001	MIN
443	853	-182	5	-47	-2649	MAX
	-1191	-1789	2	-277	-13001	MIN
444	-110	-366	533	0	362	MAX
	-11539	-38465	28	0	-12657	MIN
445	-11	-261	803	-715	916	MAX
	-9163	-35579	90	-17057	-12120	MIN
446	-98	-327	10	-212	1172	MAX
	-10158	-33355	-287	-3923	-7591	MIN
447	-102	-454	-38	339	1113	MAX
	-9658	-33124	-531	86	-4055	MIN
448	-32	-552	-49	5094	932	MAX
	-8488	-32592	-568	568	-6799	MIN
449	-14	-583	18	7598	-181	MAX
	-7577	-30919	-69	849	-13137	MIN
450	-68	-455	266	6306	-642	MAX
	-6907	-26648	52	710	-20524	MIN
451	-87	-194	224	1660	-773	MAX
	-5629	-20442	63	158	-25183	MIN
452	-80	77	272	949	-485	MAX
	-3681	-13649	80	0	-26970	MIN
453	-167	411	444	1945	-65	MAX
	-1688	-7093	123	-77	-26154	MIN
454	-134	510	754	4119	826	MAX
	-433	-1015	174	-4636	-18243	MIN
455	925	1145	257	-2140	1637	MAX
	-522	81	67	-7830	-11616	MIN
456	925	1145	257	-2140	1637	MAX
	-522	81	67	-7830	-11616	MIN
457	-73	-243	140	0	45	MAX
	-11276	-37587	-4	0	-16635	MIN
458	-62	-260	-10	92	382	MAX
	-10316	-35659	-73	-272	-17118	MIN
459	-97	-300	-17	-114	1408	MAX
	-9408	-32471	-253	-2575	-7971	MIN
460	-157	-373	-58	373	3015	MAX
	-9986	-32518	-684	95	765	MIN
461	-323	-701	-96	4945	2718	MAX
	-11050	-33949	-1015	541	-2065	MIN
462	-102	-757	-100	33131	-249	MAX
	-8403	-32427	-956	3661	-13549	MIN
463	-306	-590	365	5466	-1226	MAX
	-9200	-27753	75	613	-25458	MIN
464	-119	-185	254	1853	-1230	MAX
	-6151	-20132	80	148	-28786	MIN
465	-65	-6	328	1211	-590	MAX
	-3990	-13705	62	-23	-26316	MIN
466	-19	222	455	2084	-147	MAX
	-1950	-7449	90	-357	-24684	MIN
467	-24	101	348	956	139	MAX
	-228	-1680	59	-2728	-17459	MIN
468	-69	-13	288	-1853	267	MAX
	-290	-240	79	-7299	-11193	MIN
469	-69	-13	288	-1853	267	MAX
	-290	-240	79	-7299	-11193	MIN
470	-80	-267	11	0	10	MAX
	-11343	-37810	5	0	-17804	MIN
471	-73	-254	13	20	444	MAX
	-10435	-35549	5	-5	-17795	MIN
472	-95	-271	16	15	1540	MAX
	-9445	-32122	3	-47	-7825	MIN
473	-177	-304	23	5	2938	MAX
	-10061	-31837	-12	-101	779	MIN
474	-298	-167	33	-3	19961	MAX
	-10935	-29561	-35	-137	2959	MIN
475	-1364	-1744	49	-11	-936	MAX
	-19932	-41327	-65	-136	-17898	MIN
476	-310	-562	84	-24	-4234	MAX
	-9315	-26958	-99	-58	-51556	MIN
477	-136	-227	148	151	-1313	MAX
	-6588	-20262	-118	-74	-28931	MIN
478	-17	-27	250	556	-688	MAX
	-4173	-13712	-103	-139	-26320	MIN
479	172	89	325	807	-243	MAX
	-2159	-7599	-67	-521	-24535	MIN
480	307	101	260	266	-18	MAX
	-345	-1704	-26	-2095	-17758	MIN
481	205	28	164	-248	77	MAX
	60	8	-25	-4508	-11682	MIN
482	205	28	164	-248	77	MAX
	60	8	-25	-4508	-11682	MIN
483	-77	-258	23	0	22	MAX
	-11285	-37617	-119	0	-16804	MIN
484	-65	-273	96	257	317	MAX
	-10321	-35668	21	-57	-17282	MIN
485	-96	-310	260	2467	1353	MAX
	-9407	-32450	30	135	-8117	MIN
486	-153	-383	662	-86	2973	MAX
	-9980	-32466	78	-594	750	MIN
487	-314	-711	947	-546	2690	MAX
	-11044	-33875	123	-5257	-2106	MIN
488	-86	-772	831	-3681	-263	MAX
	-8404	-32343	138	-33460	-13485	MIN

489	-276	-615	-16	-656	-1243	MAX
	-9226	-27687	-556	-5674	-25212	MIN
490	-66	-227	15	-228	-1260	MAX
	-6229	-20138	-411	-1701	-28238	MIN
491	55	-56	128	-126	-664	MAX
	-4136	-13842	-254	-390	-25632	MIN
492	351	21	205	25	-286	MAX
	-2176	-7686	-149	-508	-24490	MIN
493	512	77	165	-6	-58	MAX
	-349	-1744	-73	-1366	-17873	MIN
494	455	18	111	192	4	MAX
	132	-3	-32	-2835	-11776	MIN
495	455	18	111	192	4	MAX
	132	-3	-32	-2835	-11776	MIN
496	-118	-393	-21	0	229	MAX
	-11559	-38530	-511	0	-13021	MIN
497	-15	-284	-82	17026	790	MAX
	-9171	-35600	-781	731	-12474	MIN
498	-97	-346	297	3770	1065	MAX
	-10151	-33312	12	228	-7907	MIN
499	-95	-471	512	-79	1031	MAX
	-9635	-33018	53	-585	-4291	MIN
500	-16	-571	506	-573	875	MAX
	-8457	-32442	69	-5519	-6910	MIN
501	15	-610	34	-865	-206	MAX
	-7551	-30751	-45	-8087	-13053	MIN
502	-16	-498	-12	-742	-673	MAX
	-6918	-26511	-438	-6772	-20108	MIN
503	5	-269	-2	-212	-817	MAX
	-5726	-20442	-432	-1938	-24189	MIN
504	227	-78	39	-101	-607	MAX
	-3910	-13963	-285	-753	-24902	MIN
505	482	9	95	-106	-290	MAX
	-2076	-7762	-180	-412	-24314	MIN
506	646	65	82	-211	-73	MAX
	-260	-1763	-92	-734	-17891	MIN
507	601	21	55	188	-6	MAX
	175	3	-44	-1457	-11811	MIN
508	601	21	55	188	-6	MAX
	175	3	-44	-1457	-11811	MIN
509	994	3312	3	0	43614	MAX
	-8263	-27543	3	0	-452	MIN
510	-271	-322	3	4	-3	MAX
	-15893	-39678	0	-103	-6103	MIN
511	-163	-607	3	2	-1173	MAX
	-10802	-34380	-16	-256	-31951	MIN
512	-58	-506	4	-3	-99	MAX
	-9357	-33063	-47	-408	-7430	MIN
513	50	-548	5	-8	265	MAX
	-8126	-32095	-86	-525	-8507	MIN
514	198	-563	6	-12	-222	MAX
	-7105	-30223	-128	-610	-13229	MIN
515	157	-462	6	-15	-556	MAX
	-6254	-26102	-168	-677	-19035	MIN
516	138	-271	8	-17	-699	MAX
	-5253	-20383	-194	-710	-23087	MIN
517	308	-91	9	-19	-561	MAX
	-3723	-14029	-199	-711	-24420	MIN
518	549	4	9	-24	-290	MAX
	-1919	-7775	-173	-660	-24223	MIN
519	709	59	6	-47	-77	MAX
	-112	-1768	-101	-403	-17871	MIN
520	666	19	4	100	-8	MAX
	192	1	-48	-187	-11807	MIN
521	666	19	4	100	-8	MAX
	192	1	-48	-187	-11807	MIN
522	-120	-401	512	0	179	MAX
	-11565	-38549	26	0	-13422	MIN
523	-16	-290	774	-724	720	MAX
	-9150	-35574	88	-17252	-12859	MIN
524	-96	-350	-11	-225	1006	MAX
	-10095	-33231	-337	-4316	-8243	MIN
525	-92	-472	-45	239	987	MAX
	-9539	-32892	-617	-267	-4559	MIN
526	-11	-571	-60	4435	845	MAX
	-8320	-32291	-693	555	-7106	MIN
527	37	-610	-7	6838	-212	MAX
	-7373	-30596	-226	840	-13179	MIN
528	-8	-498	86	5393	-677	MAX
	-6691	-26365	25	711	-20169	MIN
529	15	-269	36	660	-820	MAX
	-5456	-20323	17	177	-24200	MIN
530	281	-78	-6	148	-609	MAX
	-3604	-13878	-126	-683	-24875	MIN
531	538	8	-19	120	-292	MAX
	-1742	-7714	-176	-918	-24265	MIN
532	704	66	-17	460	-74	MAX
	90	-1746	-116	-588	-17849	MIN
533	659	21	-11	1084	-6	MAX
	186	6	-56	58	-11784	MIN
534	659	21	-11	1084	-6	MAX
	186	6	-56	58	-11784	MIN
535	-82	-273	105	0	-15	MAX
	-11292	-37641	-24	0	-17610	MIN
536	-66	-284	-16	13	178	MAX
	-10273	-35601	-98	-549	-18054	MIN
537	-95	-317	-25	-137	1236	MAX
	-9288	-32273	-326	-3117	-8789	MIN

538	-148	-385	-72	234	2886	MAX
	-9780	-32201	-802	-368	726	MIN
539	-304	-712	-116	4070	2632	MAX
	-10760	-33564	-1178	525	-2489	MIN
540	-73	-772	-130	32120	-275	MAX
	-8037	-32027	-1150	3653	-13726	MIN
541	-260	-615	154	4224	-1250	MAX
	-8761	-27394	26	623	-25324	MIN
542	-47	-227	-2	665	-1265	MAX
	-5679	-19899	-38	192	-28251	MIN
543	165	-56	-32	164	-668	MAX
	-3515	-13672	-198	-1147	-25573	MIN
544	465	24	-51	276	-289	MAX
	-1500	-7591	-240	-1382	-24390	MIN
545	628	79	-41	1091	-60	MAX
	170	-1711	-161	-767	-17790	MIN
546	851	18	-27	2466	3	MAX
	155	4	-105	193	-11722	MIN
547	851	18	-27	2466	3	MAX
	155	4	-105	193	-11722	MIN
548	-86	-288	-2	0	-45	MAX
	-11342	-37808	-52	0	-19022	MIN
549	-75	-269	-3	-12	238	MAX
	-10347	-35409	-68	-401	-18958	MIN
550	-91	-279	-4	-22	1370	MAX
	-9247	-31822	-113	-784	-8828	MIN
551	-167	-307	-7	-26	2816	MAX
	-9738	-31408	-189	-1053	745	MIN
552	-283	-167	-11	-27	19410	MAX
	-10483	-29071	-269	-1228	2934	MIN
553	-1344	-1743	-16	-23	-952	MAX
	-19354	-40837	-336	-1356	-18231	MIN
554	-284	-561	-25	-13	-4244	MAX
	-8590	-26512	-385	-1512	-51698	MIN
555	-106	-228	-41	5	-1319	MAX
	-5737	-19903	-408	-1733	-28929	MIN
556	69	-28	-66	47	-693	MAX
	-3219	-13462	-416	-2096	-26219	MIN
557	346	95	-84	288	-247	MAX
	-1127	-7461	-376	-2203	-24381	MIN
558	733	103	-67	1820	-20	MAX
	117	-1657	-258	-994	-17634	MIN
559	1125	29	-43	4144	79	MAX
	94	8	-159	859	-11603	MIN
560	1125	29	-43	4144	79	MAX
	94	8	-159	859	-11603	MIN
561	-80	-268	-6	0	-28	MAX
	-11253	-37510	-225	0	-18271	MIN
562	-63	-276	51	-22	115	MAX
	-10169	-35397	-80	-308	-18674	MIN
563	-91	-307	75	1473	1192	MAX
	-9107	-32001	16	55	-9296	MIN
564	-142	-374	393	-130	2866	MAX
	-9511	-31888	58	-1804	723	MIN
565	-300	-699	602	-581	2631	MAX
	-10398	-33252	95	-6567	-2750	MIN
566	-72	-756	472	-3703	-267	MAX
	-7580	-31747	101	-34839	-13937	MIN
567	-269	-591	-70	-655	-1236	MAX
	-8180	-27148	-966	-7198	-25594	MIN
568	-77	-187	-70	-190	-1237	MAX
	-4968	-19656	-818	-3549	-28743	MIN
569	7	-8	-85	-19	-596	MAX
	-2677	-13379	-671	-2830	-26157	MIN
570	217	227	-115	187	-152	MAX
	-540	-7272	-604	-3524	-24472	MIN
571	1237	102	-88	2453	140	MAX
	21	-1621	-359	-1617	-17297	MIN
572	1184	-13	-70	6936	267	MAX
	-53	-228	-283	1858	-11091	MIN
573	1184	-13	-70	6936	267	MAX
	-53	-228	-283	1858	-11091	MIN
574	-117	-389	-31	0	150	MAX
	-11472	-38239	-680	0	-14713	MIN
575	-9	-275	-94	16228	598	MAX
	-8926	-35124	-988	675	-14065	MIN
576	-86	-331	14	2438	925	MAX
	-9717	-32650	-65	169	-9216	MIN
577	-79	-451	113	-138	956	MAX
	-8987	-32240	31	-2110	-5244	MIN
578	45	-548	122	-622	853	MAX
	-7587	-31651	6	-7062	-7563	MIN
579	138	-582	-15	-901	-197	MAX
	-6458	-30029	-608	-9587	-13522	MIN
580	-17	-457	-52	-757	-650	MAX
	-5546	-25880	-1018	-8240	-20601	MIN
581	-31	-199	-56	-201	-778	MAX
	-4073	-19856	-989	-3488	-25057	MIN
582	68	85	-66	-42	-491	MAX
	-1976	-13257	-850	-2647	-26730	MIN
583	124	411	-105	27	-72	MAX
	-159	-6884	-797	-3422	-25876	MIN
584	1737	509	-160	4361	823	MAX
	-134	-947	-1103	-4686	-18044	MIN
585	2773	1158	-58	7460	1633	MAX
	-222	81	-340	1925	-11494	MIN
586	2773	1158	-58	7460	1633	MAX
	-222	81	-340	1925	-11494	MIN

587	1047	3489	-10	0	41758	MAX
	-8087	-26958	-256	0	-648	MIN
588	-258	-297	-12	-47	-43	MAX
	-15516	-38893	-313	-1212	-7825	MIN
589	-144	-578	-15	-76	-1198	MAX
	-10192	-33418	-431	-2032	-33304	MIN
590	-34	-476	-19	-82	-105	MAX
	-8488	-32020	-614	-2328	-8327	MIN
591	228	-518	-20	-75	305	MAX
	-6997	-31096	-781	-2338	-9034	MIN
592	381	-530	-18	-64	-197	MAX
	-5725	-29358	-896	-2218	-13549	MIN
593	305	-416	-11	-51	-520	MAX
	-4570	-25391	-947	-2007	-19420	MIN
594	179	-192	-2	-40	-642	MAX
	-3276	-19755	-923	-1777	-24002	MIN
595	144	186	8	-35	-515	MAX
	-1399	-13134	-841	-1563	-26774	MIN
596	859	1941	14	-41	191	MAX
	-58	-5361	-689	-1282	-32885	MIN
597	3506	634	11	-88	-929	MAX
	-1452	-134	-403	-216	-25366	MIN
598	3122	-182	7	1994	-2655	MAX
	-828	-1775	-209	-274	-12865	MIN
599	3122	-182	7	1994	-2655	MAX
	-828	-1775	-209	-274	-12865	MIN
600	-108	-361	131	0	137	MAX
	-11256	-37519	-45	0	-15342	MIN
601	6	-246	319	-793	595	MAX
	-8588	-34342	67	-18779	-14601	MIN
602	-64	-305	-36	-330	973	MAX
	-9249	-31858	-924	-6674	-9504	MIN
603	-52	-433	-72	-31	1057	MAX
	-8391	-31509	-1395	-2691	-5235	MIN
604	195	-539	-85	2290	984	MAX
	-6883	-31044	-1620	470	-7321	MIN
605	298	-581	-23	5103	-171	MAX
	-5675	-29577	-1224	772	-13140	MIN
606	123	-464	29	4224	-628	MAX
	-4709	-25600	-900	658	-20176	MIN
607	114	-211	94	571	-764	MAX
	-3230	-19719	-866	-38	-24680	MIN
608	202	46	208	60	-488	MAX
	-1159	-13213	-830	-429	-26458	MIN
609	904	383	420	916	-76	MAX
	-84	-6885	-574	-107	-25731	MIN
610	2490	498	733	4297	804	MAX
	-72	-957	184	-4784	-17998	MIN
611	3529	1155	257	-441	1618	MAX
	-128	80	-76	-8037	-11482	MIN
612	3529	1155	257	-441	1618	MAX
	-128	80	-76	-8037	-11482	MIN
613	-61	-204	-25	0	-46	MAX
	-10789	-35964	-441	0	-19431	MIN
614	-31	-213	-46	-100	151	MAX
	-9448	-33742	-724	-2631	-19641	MIN
615	-45	-252	-59	-276	1330	MAX
	-8118	-30355	-1136	-6233	-9752	MIN
616	-84	-336	-108	-56	3105	MAX
	-8261	-30396	-1838	-3426	764	MIN
617	-232	-681	-146	1521	2923	MAX
	-8933	-32036	-2369	422	-2154	MIN
618	41	-757	-143	30223	-210	MAX
	-5966	-30862	-2388	3576	-13085	MIN
619	-195	-609	47	3185	-1190	MAX
	-6476	-26617	-1019	563	-24683	MIN
620	33	-213	134	616	-1209	MAX
	-3271	-19412	-1055	119	-27952	MIN
621	272	-33	277	105	-588	MAX
	-1049	-13313	-991	-92	-25595	MIN
622	998	167	451	1198	-162	MAX
	71	-7286	-736	-408	-24177	MIN
623	2712	78	359	1359	99	MAX
	61	-1645	-419	-2873	-17208	MIN
624	2667	-14	297	1240	234	MAX
	20	-236	-136	-7605	-11072	MIN
625	2667	-14	297	1240	234	MAX
	20	-236	-136	-7605	-11072	MIN
626	-53	-175	-41	0	-46	MAX
	-10562	-35207	-829	0	-20471	MIN
627	-19	-160	-47	-144	405	MAX
	-9152	-32684	-979	-3225	-20102	MIN
628	-16	-188	-53	-204	1687	MAX
	-7626	-29192	-1217	-4868	-9173	MIN
629	-73	-248	-58	-183	3272	MAX
	-7715	-29099	-1540	-4879	831	MIN
630	-175	-143	-52	-139	20596	MAX
	-8145	-27253	-1754	-4234	3035	MIN
631	-1229	-1751	-34	-97	-856	MAX
	-16814	-39562	-1805	-3435	-16733	MIN
632	-170	-595	2	-63	-4169	MAX
	-5956	-25793	-1694	-2464	-50187	MIN
633	13	-272	48	-52	-1276	MAX
	-3166	-19609	-1472	-1516	-27658	MIN
634	456	-69	231	-82	-682	MAX
	-801	-13419	-1197	-547	-25330	MIN
635	1118	10	360	199	-262	MAX
	149	-7514	-897	-488	-23926	MIN

636	2862	64	297	970	-41	MAX
	173	-1706	-502	-2236	-17506	MIN
637	3269	20	188	3155	26	MAX
	153	5	-282	-4973	-11581	MIN
638	3269	20	188	3155	26	MAX
	153	5	-282	-4973	-11581	MIN
639	-27	-90	-64	0	128	MAX
	-10083	-33610	-1330	0	-18869	MIN
640	106	-110	-57	-200	652	MAX
	-8448	-31484	-1367	-4072	-18863	MIN
641	72	-181	-56	-144	1893	MAX
	-6850	-28455	-1422	-3854	-8503	MIN
642	8	-304	-17	-307	3689	MAX
	-6794	-29007	-1349	-6453	886	MIN
643	-150	-687	50	-688	3457	MAX
	-7375	-31175	-1209	-10001	-332	MIN
644	385	-794	265	-3756	-127	MAX
	-4425	-30446	-1234	-37064	-11323	MIN
645	-103	-673	-48	-672	-1142	MAX
	-5109	-26594	-2324	-8068	-23057	MIN
646	367	-297	20	-209	-1205	MAX
	-2210	-19647	-1801	-3160	-26407	MIN
647	658	-118	169	-90	-654	MAX
	-350	-13714	-1298	-1069	-24305	MIN
648	1359	-18	303	-126	-310	MAX
	209	-7719	-906	-357	-23751	MIN
649	3024	21	242	1106	-88	MAX
	234	-1799	-501	-1499	-17619	MIN
650	3541	5	156	3796	-18	MAX
	224	-22	-268	-3531	-11702	MIN
651	3541	5	156	3796	-18	MAX
	224	-22	-268	-3531	-11702	MIN
652	-31	-102	-116	0	1107	MAX
	-9722	-32407	-2252	0	-13524	MIN
653	345	151	-187	10655	1756	MAX
	-6497	-29591	-2765	-350	-12482	MIN
654	401	-159	-104	-95	2253	MAX
	-6596	-27968	-2028	-3943	-6450	MIN
655	486	-368	-77	-312	2344	MAX
	-5324	-28751	-2135	-7470	-1439	MIN
656	859	-554	-44	-708	2093	MAX
	-3654	-29413	-2147	-10864	-3491	MIN
657	982	-661	-63	-896	319	MAX
	-2503	-28867	-2435	-11664	-9549	MIN
658	792	-593	-39	-728	-530	MAX
	-1898	-25646	-2294	-9044	-16959	MIN
659	744	-375	23	-146	-745	MAX
	-1060	-20238	-1708	-2959	-21689	MIN
660	849	-166	181	-24	-594	MAX
	215	-14086	-1135	-948	-23155	MIN
661	1582	-45	286	114	-321	MAX
	242	-7951	-750	-49	-23391	MIN
662	3107	1	216	1466	-110	MAX
	261	-1890	-410	-857	-17613	MIN
663	3659	2	130	3885	-33	MAX
	254	-36	-229	-2463	-11759	MIN
664	3659	2	130	3885	-33	MAX
	254	-36	-229	-2463	-11759	MIN
665	1593	5309	-131	0	44785	MAX
	-5690	-18967	-2552	0	1696	MIN
666	405	1434	-162	-220	480	MAX
	-11970	-31010	-2974	-5356	-2442	MIN
667	269	-331	-168	-332	-649	MAX
	-6176	-27342	-3237	-9571	-26294	MIN
668	797	-395	-178	-205	1908	MAX
	-3733	-28043	-3574	-7969	-2062	MIN
669	1354	-544	-154	0	2110	MAX
	-1606	-28824	-3443	-5108	-2706	MIN
670	1432	-660	-76	-88	672	MAX
	-666	-28577	-2741	-4948	-7939	MIN
671	1326	-611	4	808	-368	MAX
	-12	-25660	-1842	-1313	-14740	MIN
672	1002	-429	141	446	-601	MAX
	-6	-20677	-1102	-1166	-19717	MIN
673	907	-207	294	500	-554	MAX
	232	-14442	-629	-77	-22193	MIN
674	1631	-64	321	805	-326	MAX
	240	-8146	-393	76	-23020	MIN
675	2972	-5	210	2101	-119	MAX
	250	-1979	-224	-218	-17508	MIN
676	3520	-1	114	3881	-39	MAX
	240	-69	-141	-1502	-11737	MIN
677	3520	-1	114	3881	-39	MAX
	240	-69	-141	-1502	-11737	MIN
678	477	1590	-154	0	4616	MAX
	-7382	-24607	-3257	0	-5418	MIN
679	741	1627	-138	-833	5261	MAX
	-3612	-22608	-3631	-21666	-2135	MIN
680	713	694	-253	-414	5342	MAX
	-3258	-23358	-4861	-13283	1289	MIN
681	791	-305	-310	29	7940	MAX
	-1960	-26659	-5328	-7014	1076	MIN
682	1053	-749	-297	2198	3073	MAX
	-596	-30226	-4926	-128	629	MIN
683	3343	-759	-160	14671	1579	MAX
	632	-29319	-3296	2094	-5278	MIN
684	1036	-800	92	4234	-266	MAX
	256	-27509	-1075	872	-12718	MIN

685	853	-468	411	1703	-847	MAX
	215	-21035	-111	410	-20913	MIN
686	713	-228	472	1051	-645	MAX
	184	-14674	146	257	-22193	MIN
687	1278	-69	387	1668	-365	MAX
	184	-8249	120	201	-22754	MIN
688	2334	-5	213	3005	-127	MAX
	193	-2047	67	56	-17261	MIN
689	2763	-1	101	4387	-38	MAX
	183	-125	-21	-502	-11589	MIN
690	2763	-1	101	4387	-38	MAX
	183	-125	-21	-502	-11589	MIN
691	1222	4073	-177	0	12942	MAX
	-4404	-14678	-4871	0	2022	MIN
692	673	2839	-213	-7	10875	MAX
	-2316	-17019	-4964	-5801	1981	MIN
693	444	1256	-256	-98	17603	MAX
	-624	-20011	-4915	-8593	2000	MIN
694	449	-196	-326	504	24671	MAX
	-563	-25488	-5142	-4586	2133	MIN
695	493	-440	-401	3384	37543	MAX
	-438	-28173	-5454	853	3880	MIN
696	-759	-2102	-25	-580	-125	MAX
	-7210	-41249	-1431	-7758	-2662	MIN
697	423	-993	433	6537	-3821	MAX
	109	-29057	141	1063	-41664	MIN
698	324	-550	590	1633	-1510	MAX
	84	-21867	148	395	-25724	MIN
699	336	-220	723	1168	-973	MAX
	88	-14712	136	266	-24590	MIN
700	626	-48	560	1757	-511	MAX
	92	-8092	99	222	-23684	MIN
701	1210	25	260	3005	-178	MAX
	98	-1887	50	142	-17319	MIN
702	1417	34	72	4574	-48	MAX
	88	-47	22	-1	-11272	MIN
703	1417	34	72	4574	-48	MAX
	88	-47	22	-1	-11272	MIN
704	1212	4040	-92	0	66343	MAX
	-4632	-15439	-7598	0	3642	MIN
705	223	2699	-143	479	64004	MAX
	-1293	-17586	-5783	-5090	3875	MIN
706	186	1385	-243	430	67309	MAX
	44	-19004	-4522	-4339	4376	MIN
707	531	-125	-255	386	71432	MAX
	74	-24127	-4037	-3180	5125	MIN
708	-334	-946	-263	5074	60371	MAX
	-3375	-32106	-3741	918	5028	MIN
709	326	-1593	847	-5136	12885	MAX
	38	-36742	172	-47396	873	MIN
710	-142	-1201	135	7544	-3459	MAX
	-1430	-30689	6	1084	-35563	MIN
711	140	-540	1105	1039	-3476	MAX
	35	-21734	144	250	-42957	MIN
712	62	-236	1180	958	-2256	MAX
	17	-14774	123	214	-38391	MIN
713	156	-60	949	1426	-1326	MAX
	25	-8121	80	186	-34707	MIN
714	424	32	547	2510	-559	MAX
	34	-1717	38	143	-23854	MIN
715	277	30	257	4270	-243	MAX
	23	9	15	87	-15225	MIN

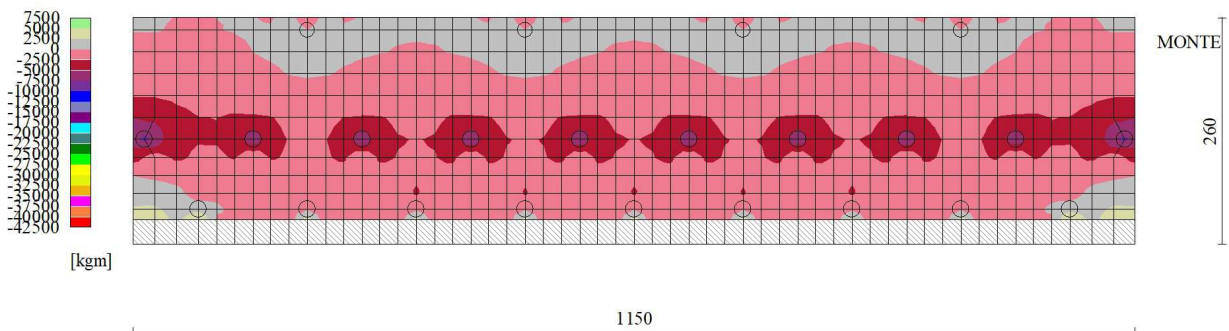


Fig. 10 - Piastra fondazione - Momento M_{yMAX} (Combinazione n° 1)

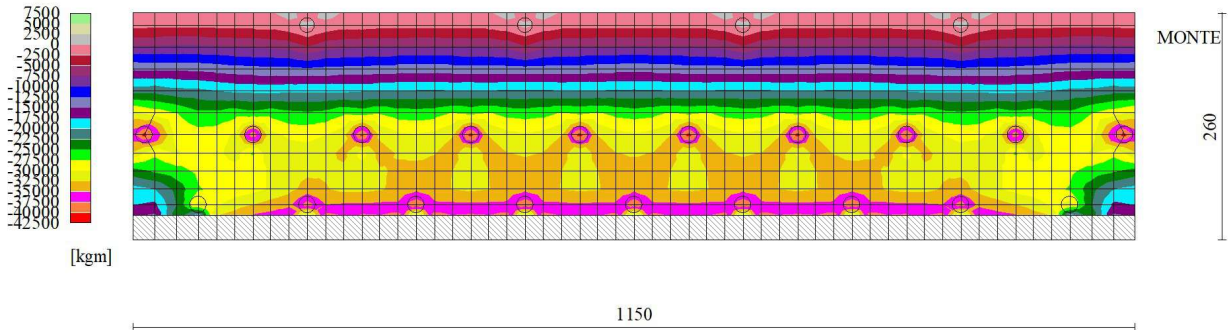


Fig. 11 - Piastra fondazione - Momento $M_{y_{MIN}}$ (Combinazione n° 10)

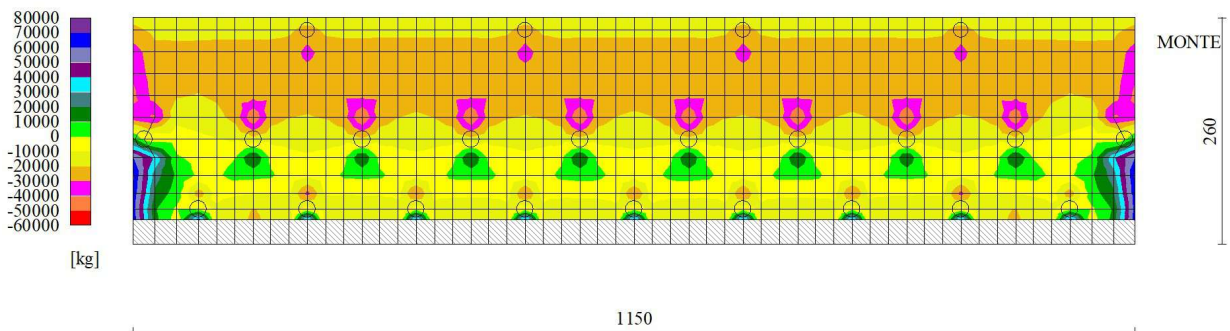


Fig. 12 - Piastra fondazione - Taglio T_y (Combinazione n° 10)

Sollecitazioni pali

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)

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	1246	31037	-809	-3270	-1167	-4719
38	3,70	1339	24620	-11	49	252	1190
39	3,80	1333	24218	17	166	253	1185
49	4,80	1235	20405	122	573	167	743
101	10,00	727	5057	-1	-2	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	14931	242705	-851	-3267	-1229	-4719
36	3,50	13415	214264	9	125	282	1247
46	4,50	12165	193634	136	603	191	805

101	10,00	5288	82228	0	-2	0	0
-----	-------	------	-------	---	----	---	---

Palo n° 3

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	3365	83913	-873	-2627	-1095	-3293
35	2,72	3078	65480	6	88	272	941
47	3,68	2760	54465	145	501	177	584
101	8,00	1327	14157	-1	-2	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	918	22873	-164	-3294	-235	-4719
38	3,70	1049	18144	-2	61	51	1211
39	3,80	1046	17848	3	179	51	1205
49	4,80	977	15037	25	583	34	751
101	10,00	617	3727	0	-2	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	3708	92391	-173	-3291	-248	-4719
36	3,50	3495	73188	2	138	57	1269
46	4,50	3196	61942	27	613	38	814
101	10,00	1547	14919	0	-2	0	0

Palo n° 3

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	1267	31597	-181	-2668	-224	-3294
30	2,32	1286	26497	-40	-537	47	880
35	2,72	1242	24656	1	111	56	979
47	3,68	1130	20508	30	520	36	599
101	8,00	628	5331	0	-2	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	918	22873	-164	-3294	-235	-4719
38	3,70	1049	18144	-2	61	51	1211
39	3,80	1046	17848	3	179	51	1205
49	4,80	977	15037	25	583	34	751
101	10,00	617	3727	0	-2	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	3708	92391	-173	-3291	-248	-4719
36	3,50	3495	73188	2	138	57	1269
46	4,50	3196	61942	27	613	38	814
101	10,00	1547	14919	0	-2	0	0

Palo n° 3

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	1267	31597	-181	-2668	-224	-3294
30	2,32	1286	26497	-40	-537	47	880
35	2,72	1242	24656	1	111	56	979
47	3,68	1130	20508	30	520	36	599
101	8,00	628	5331	0	-2	0	0

Palo n° 1

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	20997	234572	-1278	-3470	-1738	-4719
38	3,70	18800	207310	12	148	421	1360
48	4,70	17014	186679	204	658	286	872
101	10,00	7311	79399	-1	-3	0	0

Palo n° 2

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	33637	242700	-1345	-3458	-1835	-4719
36	3,50	29948	214259	46	226	473	1418
46	4,50	27114	193629	229	686	306	877
101	10,00	11524	82224	-1	-2	0	0

Palo n° 3

n°	Y [m]	N [kg]	Nr [kg]	T [kg]	Tr [kg]	M [kgm]	Mr [kgm]
1	0,00	-4799	-119711	-1353	-2718	-1639	-3294
35	2,72	-3807	-94492	38	141	454	1028
46	3,60	-3172	-79869	242	550	303	663
101	8,00	0	-20430	-1	-3	0	0

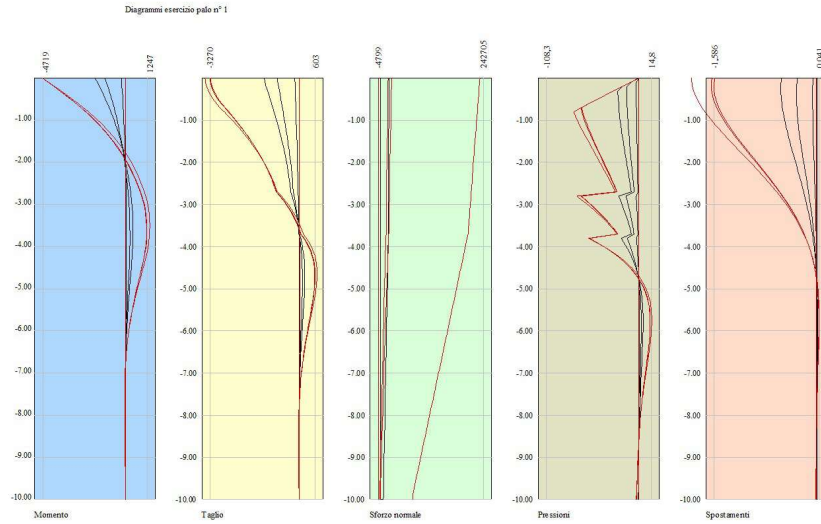


Fig. 13 - Sollecitazioni palo (Palo n° 1) (Involuppo)

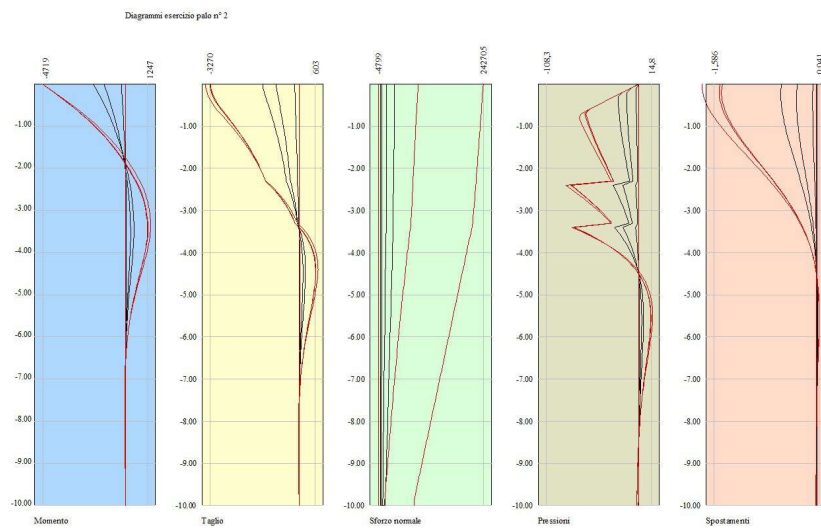


Fig. 14 - Sollecitazioni palo (Palo n° 2) (Involuppo)

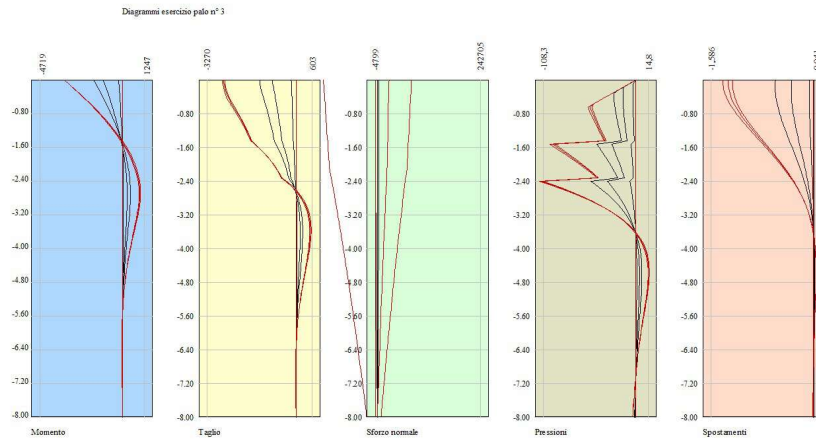


Fig. 15 - Sollecitazioni palo (Palo n° 3) (Involuppo)

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
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]
Mrd	momento resistente espresso in [kgm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi, Afs	area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
Mp, Mn	momento positivo e negativo agente espressa in [kgm]
Mrd	momento resistente espresso in [kgm]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mrd [kgm]	Nrd [kg]	FS
1	100	28	5,65	5,65	1891	0	6309	0	3.337
2	100	28	5,65	5,65	2206	70	6318	70	2.864
3	100	28	5,65	5,65	2522	140	6326	140	2.508

Fondazione

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kgm]	Mn [kgm]	Mrd [kgm]	FS
2-1-P	6,16	4,62	418	-1266	-8440	6.666 (10)
2-2-P	6,16	4,62	227	-1196	-8440	7.055 (10)
2-3-P	6,16	4,62	43	-2125	-8440	3.971 (10)
2-4-P	6,16	4,62	0	-4359	-8440	1.936 (10)
2-5-P	6,16	4,62	0	-4762	-8440	1.772 (10)
2-6-P	6,16	4,62	0	-6059	-8440	1.393 (10)
2-7-P	6,16	4,62	0	-6656	-8440	1.268 (10)
2-8-P	6,16	4,62	0	-6634	-8440	1.272 (10)
2-9-P	6,16	4,62	0	-7673	-8440	1.100 (10)
2-10-P	6,16	4,62	0	-7114	-8440	1.186 (10)
2-11-P	6,16	4,62	0	-7689	-8440	1.098 (10)
2-12-P	6,16	4,62	0	-7790	-8440	1.083 (10)
2-13-P	6,16	4,62	0	-7425	-8440	1.137 (10)

2-14-P	6,16	4,62	0	-8224	-8440	1.026 (10)
2-15-P	6,16	4,62	0	-7494	-8440	1.126 (10)
2-16-P	6,16	4,62	0	-7938	-8440	1.063 (10)
2-17-P	6,16	4,62	0	-7938	-8440	1.063 (10)
2-18-P	6,16	4,62	0	-7501	-8440	1.125 (10)
2-19-P	6,16	4,62	0	-8253	-8440	1.023 (10)
2-20-P	6,16	4,62	0	-7504	-8440	1.125 (10)
2-21-P	6,16	4,62	0	-7947	-8440	1.062 (10)
2-22-P	6,16	4,62	0	-7956	-8440	1.061 (10)
2-23-P	6,16	4,62	0	-7528	-8440	1.121 (10)
2-24-P	6,16	4,62	0	-8284	-8440	1.019 (10)
2-25-P	6,16	4,62	0	-7528	-8440	1.121 (10)
2-26-P	6,16	4,62	0	-7956	-8440	1.061 (10)
2-27-P	6,16	4,62	0	-7947	-8440	1.062 (10)
2-28-P	6,16	4,62	0	-7504	-8440	1.125 (10)
2-29-P	6,16	4,62	0	-8253	-8440	1.023 (10)
2-30-P	6,16	4,62	0	-7501	-8440	1.125 (10)
2-31-P	6,16	4,62	0	-7938	-8440	1.063 (10)
2-32-P	6,16	4,62	0	-7938	-8440	1.063 (10)
2-33-P	6,16	4,62	0	-7494	-8440	1.126 (10)
2-34-P	6,16	4,62	0	-8224	-8440	1.026 (10)
2-35-P	6,16	4,62	0	-7425	-8440	1.137 (10)
2-36-P	6,16	4,62	0	-7790	-8440	1.083 (10)
2-37-P	6,16	4,62	0	-7689	-8440	1.098 (10)
2-38-P	6,16	4,62	0	-7114	-8440	1.186 (10)
2-39-P	6,16	4,62	0	-7673	-8440	1.100 (10)
2-40-P	6,16	4,62	0	-6634	-8440	1.272 (10)
2-41-P	6,16	4,62	0	-6656	-8440	1.268 (10)
2-42-P	6,16	4,62	0	-6059	-8440	1.393 (10)
2-43-P	6,16	4,62	0	-4762	-8440	1.772 (10)
2-44-P	6,16	4,62	0	-4359	-8440	1.936 (10)
2-45-P	6,16	4,62	43	-2125	-8440	3.971 (10)
2-46-P	6,16	4,62	227	-1196	-8440	7.055 (10)
2-47-P	6,16	4,62	418	-1266	-8440	6.666 (10)
3-1-P	7,70	4,62	34	-463	-8438	18.220 (10)
3-2-P	7,70	4,62	48	-1015	-8438	8.311 (10)
3-3-P	7,70	4,62	1119	-32	13949	12.460 (1)
3-4-P	7,70	4,62	977	-12	13949	14.275 (1)
3-5-P	7,70	4,62	0	-1786	-8438	4.724 (10)
3-6-P	7,70	4,62	0	-4408	-8438	1.914 (10)
3-7-P	7,70	4,62	0	-5018	-8438	1.682 (10)
3-8-P	7,70	4,62	0	-3663	-8438	2.304 (10)
3-9-P	7,70	4,62	0	-3530	-8438	2.390 (10)
3-10-P	7,70	4,62	0	-4423	-8438	1.908 (10)
3-11-P	7,70	4,62	0	-6579	-8438	1.283 (10)
3-12-P	7,70	4,62	0	-6847	-8438	1.232 (10)
3-13-P	7,70	4,62	0	-5217	-8438	1.617 (10)
3-14-P	7,70	4,62	0	-4822	-8438	1.750 (10)
3-15-P	7,70	4,62	0	-5425	-8438	1.555 (10)
3-16-P	7,70	4,62	0	-7278	-8438	1.159 (10)
3-17-P	7,70	4,62	0	-7261	-8438	1.162 (10)
3-18-P	7,70	4,62	0	-5401	-8438	1.562 (10)
3-19-P	7,70	4,62	0	-4865	-8438	1.735 (10)
3-20-P	7,70	4,62	0	-5448	-8438	1.549 (10)
3-21-P	7,70	4,62	0	-7359	-8438	1.147 (10)
3-22-P	7,70	4,62	0	-7435	-8438	1.135 (10)
3-23-P	7,70	4,62	0	-5654	-8438	1.492 (10)
3-24-P	7,70	4,62	0	-5141	-8438	1.641 (10)
3-25-P	7,70	4,62	0	-5654	-8438	1.492 (10)
3-26-P	7,70	4,62	0	-7435	-8438	1.135 (10)
3-27-P	7,70	4,62	0	-7359	-8438	1.147 (10)
3-28-P	7,70	4,62	0	-5448	-8438	1.549 (10)
3-29-P	7,70	4,62	0	-4865	-8438	1.735 (10)
3-30-P	7,70	4,62	0	-5401	-8438	1.562 (10)
3-31-P	7,70	4,62	0	-7261	-8438	1.162 (10)
3-32-P	7,70	4,62	0	-7278	-8438	1.159 (10)
3-33-P	7,70	4,62	0	-5425	-8438	1.555 (10)
3-34-P	7,70	4,62	0	-4822	-8438	1.750 (10)
3-35-P	7,70	4,62	0	-5217	-8438	1.617 (10)
3-36-P	7,70	4,62	0	-6847	-8438	1.232 (10)
3-37-P	7,70	4,62	0	-6579	-8438	1.283 (10)
3-38-P	7,70	4,62	0	-4423	-8438	1.908 (10)
3-39-P	7,70	4,62	0	-3530	-8438	2.390 (10)
3-40-P	7,70	4,62	0	-3663	-8438	2.304 (10)
3-41-P	7,70	4,62	0	-5018	-8438	1.682 (10)
3-42-P	7,70	4,62	0	-4408	-8438	1.914 (10)
3-43-P	7,70	4,62	0	-1786	-8438	4.724 (10)
3-44-P	7,70	4,62	977	-12	13949	14.275 (1)
3-45-P	7,70	4,62	1119	-32	13949	12.460 (1)
3-46-P	7,70	4,62	48	-1015	-8438	8.311 (10)
3-47-P	7,70	4,62	34	-463	-8438	18.220 (10)
4-1-P	6,16	1,54	226	-71	-2891	40.500 (10)
4-2-P	6,16	1,54	595	-19	11212	18.832 (10)
4-3-P	6,16	1,54	1149	-1	11212	9.759 (10)
4-4-P	6,16	1,54	1413	-11	11212	7.937 (10)
4-5-P	6,16	1,54	1319	-61	11212	7.690 (10)
4-6-P	6,16	1,54	1149	-179	11212	7.433 (10)
4-7-P	6,16	1,54	993	-264	11212	8.063 (10)
4-8-P	6,16	1,54	934	-291	11212	8.003 (10)
4-9-P	6,16	1,54	50	-340	-2891	4.853 (1)
4-10-P	6,16	1,54	545	-626	-2891	4.178 (10)
4-11-P	6,16	1,54	245	-936	-2891	3.090 (10)
4-12-P	6,16	1,54	113	-1189	-2891	2.431 (10)
4-13-P	6,16	1,54	62	-1355	-2891	2.134 (10)
4-14-P	6,16	1,54	23	-1466	-2891	1.973 (10)
4-15-P	6,16	1,54	0	-1600	-2891	1.807 (10)
4-16-P	6,16	1,54	0	-1699	-2891	1.701 (10)

4-17-P	6,16	1,54	0	-1648	-2891	1.754 (10)
4-18-P	6,16	1,54	56	-1457	-2891	1.985 (10)
4-19-P	6,16	1,54	225	-1194	-2891	2.191 (10)
4-20-P	6,16	1,54	42	-1528	-2891	1.893 (10)
4-21-P	6,16	1,54	0	-1823	-2891	1.586 (10)
4-22-P	6,16	1,54	0	-1975	-2891	1.464 (10)
4-23-P	6,16	1,54	0	-1992	-2891	1.451 (10)
4-24-P	6,16	1,54	0	-1973	-2891	1.466 (10)
4-25-P	6,16	1,54	0	-1992	-2891	1.451 (10)
4-26-P	6,16	1,54	0	-1975	-2891	1.464 (10)
4-27-P	6,16	1,54	0	-1823	-2891	1.586 (10)
4-28-P	6,16	1,54	42	-1528	-2891	1.893 (10)
4-29-P	6,16	1,54	225	-1194	-2891	2.191 (10)
4-30-P	6,16	1,54	56	-1457	-2891	1.985 (10)
4-31-P	6,16	1,54	0	-1648	-2891	1.754 (10)
4-32-P	6,16	1,54	0	-1699	-2891	1.701 (10)
4-33-P	6,16	1,54	0	-1600	-2891	1.807 (10)
4-34-P	6,16	1,54	23	-1466	-2891	1.973 (10)
4-35-P	6,16	1,54	62	-1355	-2891	2.134 (10)
4-36-P	6,16	1,54	113	-1189	-2891	2.431 (10)
4-37-P	6,16	1,54	245	-936	-2891	3.090 (10)
4-38-P	6,16	1,54	545	-626	-2891	4.178 (10)
4-39-P	6,16	1,54	50	-340	-2891	4.853 (1)
4-40-P	6,16	1,54	934	-291	11212	8.003 (10)
4-41-P	6,16	1,54	993	-264	11212	8.063 (10)
4-42-P	6,16	1,54	1149	-179	11212	7.433 (10)
4-43-P	6,16	1,54	1319	-61	11212	7.690 (10)
4-44-P	6,16	1,54	1413	-11	11212	7.937 (10)
4-45-P	6,16	1,54	1149	-1	11212	9.759 (10)
4-46-P	6,16	1,54	595	-19	11212	18.832 (10)
4-47-P	6,16	1,54	226	-71	-2891	40.500 (10)
5-3-S	7,70	18,10	5	-22337	-32372	1.449 (10)
5-4-S	7,70	18,10	8	-24122	-32372	1.342 (10)
5-5-S	7,70	18,10	3	-27392	-32372	1.182 (10)
5-6-S	7,70	18,10	6	-30799	-32372	1.051 (10)
5-7-S	7,70	18,10	1	-27689	-32372	1.169 (10)
5-8-S	7,70	18,10	0	-22186	-32372	1.459 (10)
5-9-S	7,70	18,10	0	-16348	-32372	1.980 (10)
5-10-S	7,70	18,10	2	-10563	-32372	3.065 (10)
5-11-S	7,70	18,10	4	-4945	-32372	6.546 (10)
6-3-S	7,70	18,10	0	-30484	-32372	1.062 (10)
6-4-S	7,70	18,10	0	-28644	-32372	1.130 (10)
6-5-S	7,70	18,10	0	-28919	-32372	1.119 (10)
6-6-S	7,70	18,10	0	-30444	-32372	1.063 (10)
6-7-S	7,70	18,10	0	-26332	-32372	1.229 (10)
6-8-S	7,70	18,10	0	-20717	-32372	1.563 (10)
6-9-S	7,70	18,10	0	-15149	-32372	2.137 (10)
6-10-S	7,70	18,10	3	-9683	-32372	3.343 (10)
6-11-S	7,70	18,10	14	-4362	-32372	7.422 (10)
7-3-S	7,70	20,11	0	-33257	-35876	1.079 (10)
7-4-S	7,70	20,11	0	-30795	-35876	1.165 (10)
7-5-S	7,70	20,11	0	-30384	-35876	1.181 (10)
7-6-S	7,70	20,11	0	-31321	-35876	1.145 (10)
7-7-S	7,70	20,11	0	-26760	-35876	1.341 (10)
7-8-S	7,70	20,11	0	-20910	-35876	1.716 (10)
7-9-S	7,70	20,11	0	-15131	-35876	2.371 (10)
7-10-S	7,70	20,11	0	-9406	-35876	3.814 (10)
7-11-S	7,70	20,11	13	-3965	-35876	9.049 (10)
8-3-S	7,70	20,11	0	-33845	-35876	1.060 (10)
8-4-S	7,70	20,11	0	-31567	-35876	1.137 (10)
8-5-S	7,70	20,11	0	-31233	-35876	1.149 (10)
8-6-S	7,70	20,11	0	-30578	-35876	1.173 (10)
8-7-S	7,70	20,11	0	-26737	-35876	1.342 (10)
8-8-S	7,70	20,11	0	-21322	-35876	1.683 (10)
8-9-S	7,70	20,11	0	-15620	-35876	2.297 (10)
8-10-S	7,70	20,11	0	-10047	-35876	3.571 (10)
8-11-S	7,70	20,11	0	-4649	-35876	7.717 (10)
9-3-S	7,70	20,11	0	-33837	-35876	1.060 (10)
9-4-S	7,70	20,11	0	-31605	-35876	1.135 (10)
9-5-S	7,70	20,11	0	-31187	-35876	1.150 (10)
9-6-S	7,70	20,11	0	-31300	-35876	1.146 (10)
9-7-S	7,70	20,11	0	-27040	-35876	1.327 (10)
9-8-S	7,70	20,11	0	-21403	-35876	1.676 (10)
9-9-S	7,70	20,11	0	-15502	-35876	2.314 (10)
9-10-S	7,70	20,11	0	-9531	-35876	3.764 (10)
9-11-S	7,70	20,11	0	-3882	-35876	9.242 (10)
10-3-S	7,70	20,11	0	-33347	-35876	1.076 (10)
10-4-S	7,70	20,11	0	-31304	-35876	1.146 (10)
10-5-S	7,70	20,11	0	-31166	-35876	1.151 (10)
10-6-S	7,70	20,11	0	-32162	-35876	1.115 (10)
10-7-S	7,70	20,11	0	-27570	-35876	1.301 (10)
10-8-S	7,70	20,11	0	-21549	-35876	1.665 (10)
10-9-S	7,70	20,11	0	-15690	-35876	2.287 (10)
10-10-S	7,70	20,11	0	-10055	-35876	3.568 (10)
10-11-S	7,70	20,11	0	-4632	-35876	7.745 (10)
11-3-S	6,16	20,11	0	-33347	-35865	1.076 (10)
11-4-S	6,16	20,11	0	-31304	-35865	1.146 (10)
11-5-S	6,16	20,11	0	-31166	-35865	1.151 (10)
11-6-S	6,16	20,11	0	-32162	-35865	1.115 (10)
11-7-S	6,16	20,11	0	-27570	-35865	1.301 (10)
11-8-S	6,16	20,11	0	-21549	-35865	1.664 (10)
11-9-S	6,16	20,11	0	-15690	-35865	2.286 (10)
11-10-S	6,16	20,11	0	-10055	-35865	3.567 (10)
11-11-S	6,16	20,11	0	-4632	-35865	7.743 (10)
12-3-S	7,70	20,11	0	-33837	-35876	1.060 (10)
12-4-S	7,70	20,11	0	-31605	-35876	1.135 (10)
12-5-S	7,70	20,11	0	-31187	-35876	1.150 (10)

12-6-S	7,70	20,11	0	-31300	-35876	1.146 (10)
12-7-S	7,70	20,11	0	-27040	-35876	1.327 (10)
12-8-S	7,70	20,11	0	-21403	-35876	1.676 (10)
12-9-S	7,70	20,11	0	-15502	-35876	2.314 (10)
12-10-S	7,70	20,11	0	-9531	-35876	3.764 (10)
12-11-S	7,70	20,11	0	-3882	-35876	9.242 (10)
13-3-S	7,70	20,11	0	-33845	-35876	1.060 (10)
13-4-S	7,70	20,11	0	-31567	-35876	1.137 (10)
13-5-S	7,70	20,11	0	-31233	-35876	1.149 (10)
13-6-S	7,70	20,11	0	-30578	-35876	1.173 (10)
13-7-S	7,70	20,11	0	-26737	-35876	1.342 (10)
13-8-S	7,70	20,11	0	-21322	-35876	1.683 (10)
13-9-S	7,70	20,11	0	-15620	-35876	2.297 (10)
13-10-S	7,70	20,11	0	-10047	-35876	3.571 (10)
13-11-S	7,70	20,11	0	-4649	-35876	7.717 (10)
14-3-S	7,70	20,11	0	-33257	-35876	1.079 (10)
14-4-S	7,70	20,11	0	-30795	-35876	1.165 (10)
14-5-S	7,70	20,11	0	-30384	-35876	1.181 (10)
14-6-S	7,70	20,11	0	-31321	-35876	1.145 (10)
14-7-S	7,70	20,11	0	-26760	-35876	1.341 (10)
14-8-S	7,70	20,11	0	-20910	-35876	1.716 (10)
14-9-S	7,70	20,11	0	-15131	-35876	2.371 (10)
14-10-S	7,70	20,11	0	-9406	-35876	3.814 (10)
14-11-S	7,70	20,11	13	-3965	-35876	9.049 (10)
15-3-S	7,70	18,10	0	-30484	-32372	1.062 (10)
15-4-S	7,70	18,10	0	-28644	-32372	1.130 (10)
15-5-S	7,70	18,10	0	-28919	-32372	1.119 (10)
15-6-S	7,70	18,10	0	-30444	-32372	1.063 (10)
15-7-S	7,70	18,10	0	-26332	-32372	1.229 (10)
15-8-S	7,70	18,10	0	-20717	-32372	1.563 (10)
15-9-S	7,70	18,10	0	-15149	-32372	2.137 (10)
15-10-S	7,70	18,10	3	-9683	-32372	3.343 (10)
15-11-S	7,70	18,10	14	-4362	-32372	7.422 (10)
16-3-S	7,70	18,10	5	-22337	-32372	1.449 (10)
16-4-S	7,70	18,10	8	-24122	-32372	1.342 (10)
16-5-S	7,70	18,10	3	-27392	-32372	1.182 (10)
16-6-S	7,70	18,10	6	-30799	-32372	1.051 (10)
16-7-S	7,70	18,10	1	-27689	-32372	1.169 (10)
16-8-S	7,70	18,10	0	-22186	-32372	1.459 (10)
16-9-S	7,70	18,10	0	-16348	-32372	1.980 (10)
16-10-S	7,70	18,10	2	-10563	-32372	3.065 (10)
16-11-S	7,70	18,10	4	-4945	-32372	6.546 (10)

Micropali

Ip	Is	A _f [cmq]	M [kgm]	N [kg]	Mrd [kgm]	Nrd [kg]	FS
1	1	33,10	1738	20997	4689	20997	2.697
2	1	33,10	1835	33637	4468	33637	2.435
3	1	29,17	1639	-4799	3236	-4799	1.974

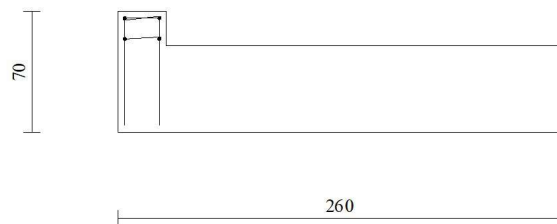


Fig. 16 - Paramento (Inviluppo)

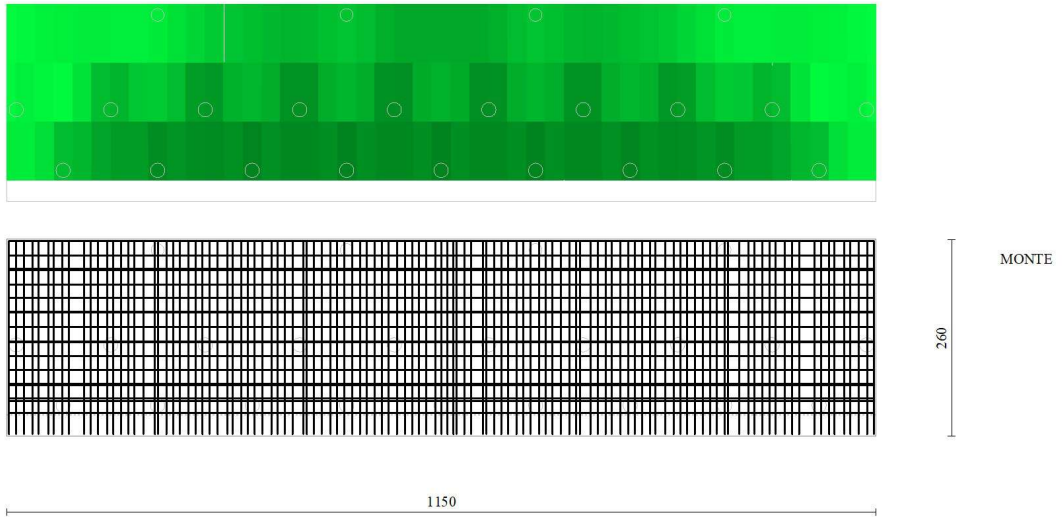


Fig. 17 - Piastra fondazione dir. X (Inviluppo)

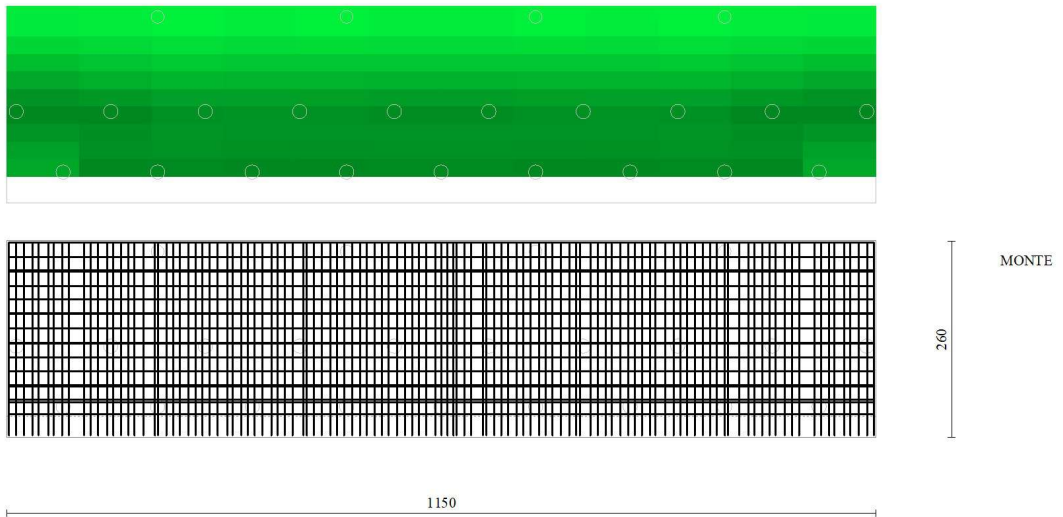


Fig. 18 - Piastra fondazione dir. Y (Inviluppo)

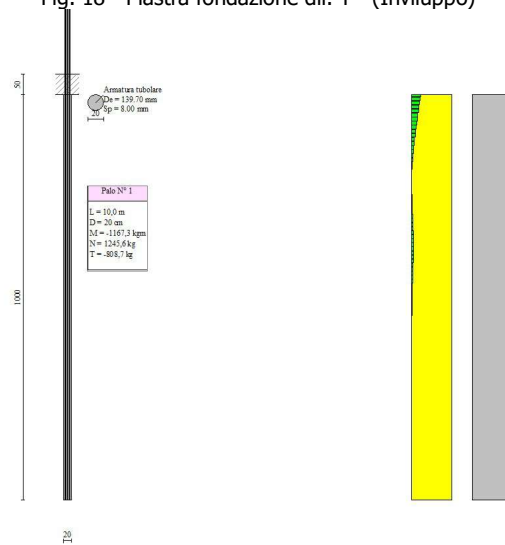


Fig. 19 - Pali (Palo n° 1) (Inviluppo)

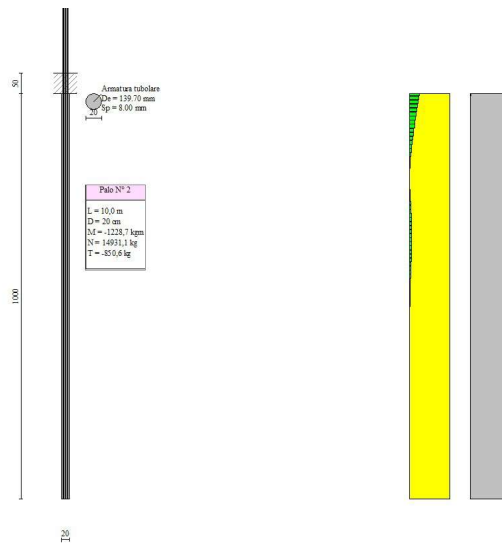


Fig. 20 - Pali (Palo n° 2) (Involuppo)

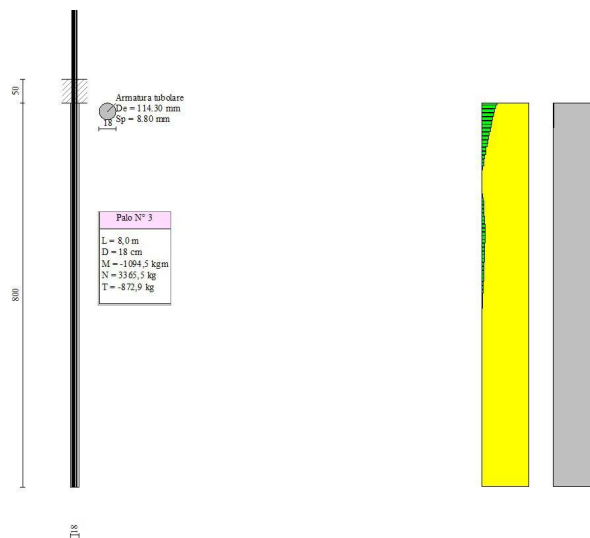


Fig. 21 - Pali (Palo n° 3) (Involuppo)

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

- n° (o Is) indice sezione
- Y ordinata sezione espressa in [m]
- B larghezza sezione espresso in [cm]
- H altezza sezione espressa in [cm]
- A_{sw} area ferri a taglio espresso in [cmq]
- cotgθ inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
- V_{Rcd} resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [kg]
- V_{Rtd} resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [kg]
- V_{Rd} resistenza di progetto a taglio espresso in [kg]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A_{sw}>0.0) V_{Rd}=min(V_{Rcd}, V_{Rtd}).
- T taglio agente espressa in [kg]
- FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

Paramento

n°	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotgθ	V _{Rcd} [kg]	V _{Rtd} [kg]	V _{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	100	28	0,00	--	0	0	14978	3152	4.752

9-11-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-3-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-4-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-5-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-6-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-7-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-8-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-9-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-10-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
10-11-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-3-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-4-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-5-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-6-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-7-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-8-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-9-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-10-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
11-11-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-3-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-4-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-5-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-6-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-7-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-8-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-9-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-10-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
12-11-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-3-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-4-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-5-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-6-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-7-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-8-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-9-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-10-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
13-11-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-3-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-4-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-5-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-6-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-7-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-8-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-9-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-10-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
14-11-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-3-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-4-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-5-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-6-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-7-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-8-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-9-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-10-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
15-11-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-3-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-4-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-5-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-6-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-7-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-8-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-9-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-10-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)
16-11-S	96	50	0,00	0.000	0	0	0	0	100.000 (1)

Micropali

La verifica a taglio sui micropali viene eseguita considerando il solo contributo resistente del tubolare. L'area della sezione effettiva di verifica (A_{eff}) viene determinata come area lorda (A) della sezione tubolare moltiplicata per $2 / \pi$.

Ip	Is	A_{sw} [cm]	V_{Rd} [kg]	T [kg]	FS
1	1	21,07	41943	1278	32.815
2	1	21,07	41943	1345	31.194
3	1	18,57	36959	1353	27.320

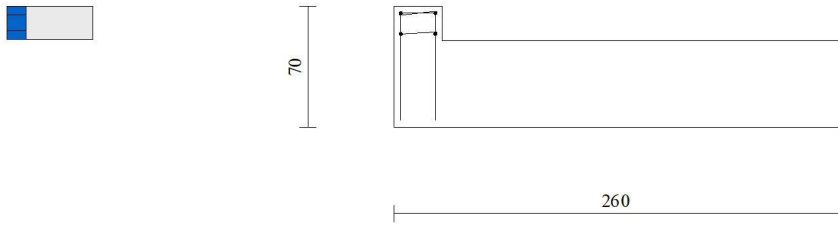


Fig. 22 - Paramento (Inviluppo)

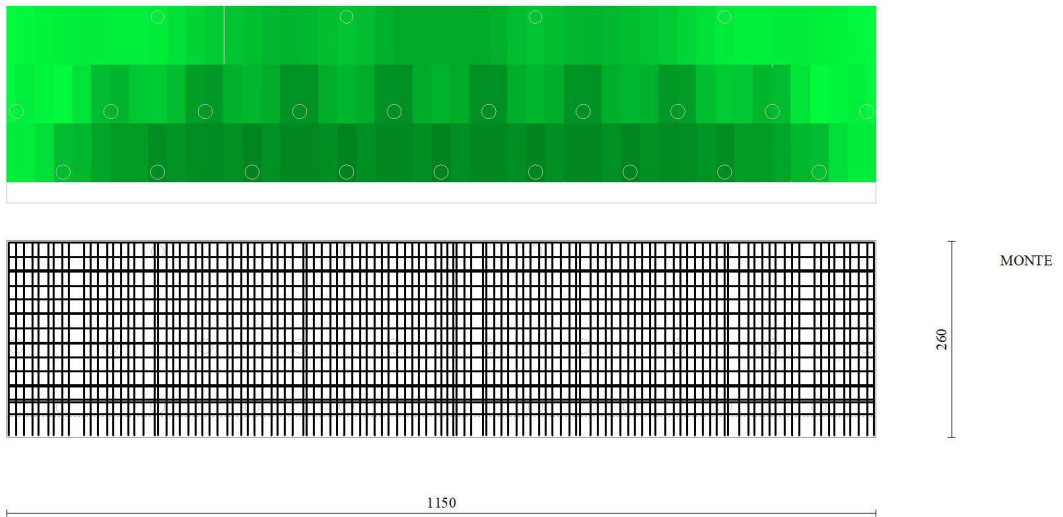


Fig. 23 - Piastra fondazione dir. X (Inviluppo)

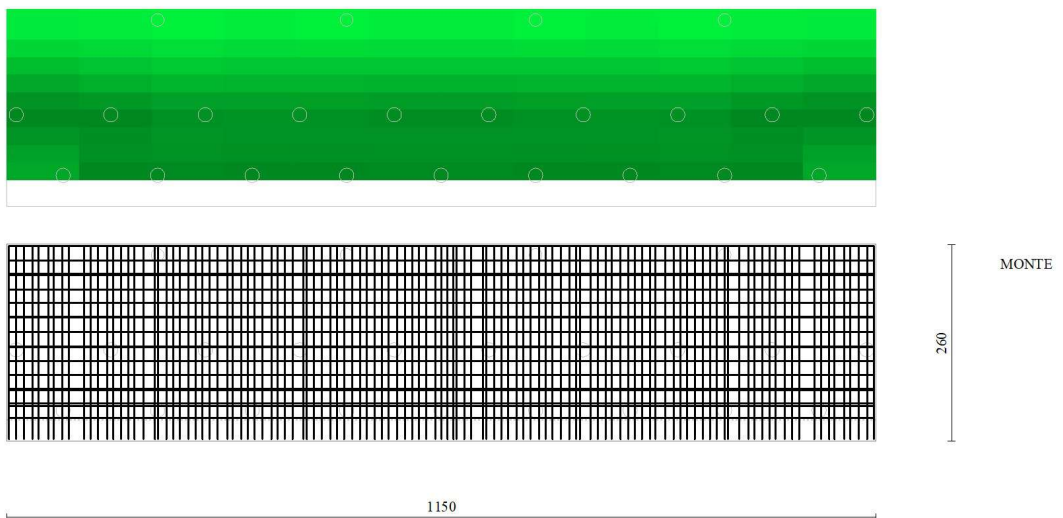


Fig. 24 - Piastra fondazione dir. Y (Inviluppo)

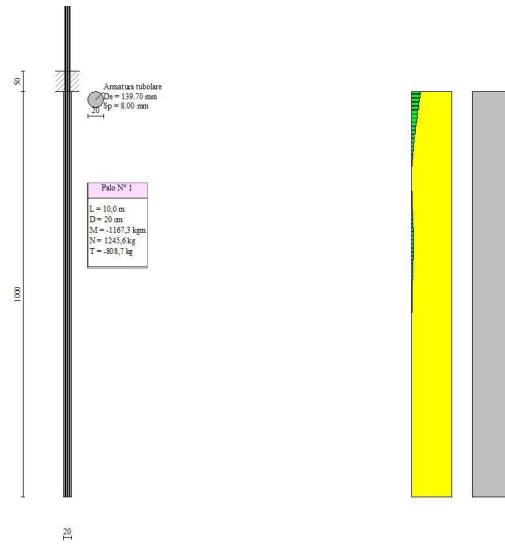


Fig. 25 - Pali (Palo n° 1) (Inviluppo)

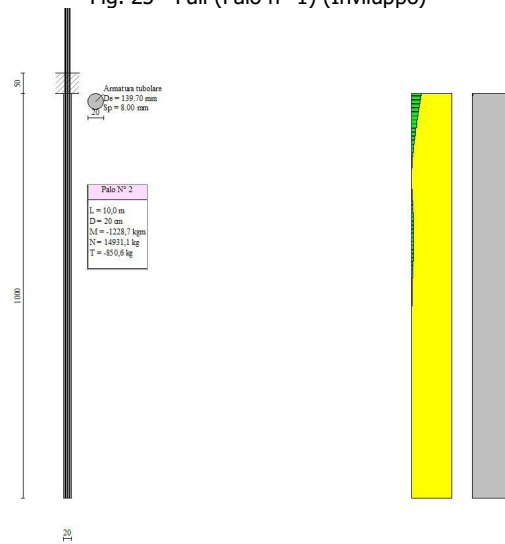


Fig. 26 - Pali (Palo n° 2) (Inviluppo)

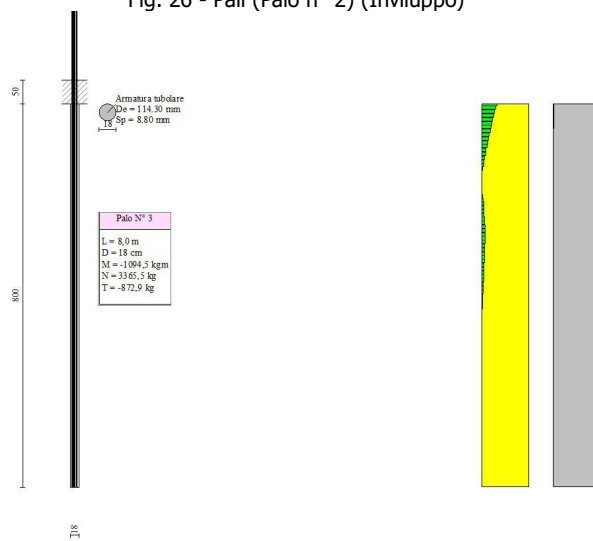


Fig. 27 - Pali (Palo n° 3) (Inviluppo)

Verifica a punzonamento

Simbologia adottata

OP	Oggetto che viene punzonato
P	Oggetto che punzona
c_1, c_2	Dimensioni pilastro nelle due direzioni, espressa in [mm]
d	Altezza utile della fondazione, espressa in [mm]
u_0	Lunghezza perimetro di verifica a faccia pilastro, espresso in [mm]
u_1	Lunghezza perimetro di verifica per effetto della diffusione, espresso in [mm]
ρ_{1r}, ρ_{2r}	Percentuali di armatura piastra in zona tesa
dpc, duc	distanza della prima e dell'ultima cucitura dalla faccia del pilastro
$V_{Ed,i}$	Tensione di taglio sul perimetro del pilastro, espressa in [kPa]
$V_{Rd,max}$	Valore di progetto del massimo taglio-punzonamento resistente, espressa in [kPa]
$V_{Ed,f}$	Tensione di taglio sul perimetro di verifica u_1 , espresso in [kPa]
$V_{Rd,cf}$	Valore di progetto del taglio-punzonamento resistente senza armature sul perimetro di verifica u_1 , espresso in [kPa]
$V_{Rd,cs}$	Valore di progetto del taglio-punzonamento resistente con armature, espresso in [kPa]
nsc	Numero di serie di cuciture
nc	Numero di cuciture
FS	Fattore di sicurezza (minore tra i rapporti $V_{Rd,max}/V_{Ed,i}$, $V_{Rd,cf}/V_{Ed,f}$ e $V_{Rd,cs}/V_{Ed,f}$)

Punzonamento pali

OP	P	c_1 [mm]	c_2 [mm]	d [mm]	u_0 [mm]	u_1 [mm]	ρ_{1r} [%]	ρ_{2r} [%]	dpc [mm]	duc [mm]	nsc	nc
n° 1	Palo n° 1	199	199	458	372	3941	0.21214	0.19888	0	0	0	0
n° 1	Palo n° 2	199	199	458	627	6401	0.21214	0.19270	0	0	0	0
n° 1	Palo n° 3	179	179	458	300	3409	0.20172	0.21358	0	0	0	0

OP	P	$V_{Ed,i}$ [kPa]	$V_{Rd,max}$ [kPa]	$V_{Ed,f}$ [kPa]	$V_{Rd,cf}$ [kPa]	$V_{Rd,cs}$ [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	134	5291	13	458	0	36.178
n° 1	Palo n° 2	549	5291	54	458	0	8.516
n° 1	Palo n° 3	313	5291	28	458	0	16.600

OP	P	$V_{Ed,i}$ [kPa]	$V_{Rd,max}$ [kPa]	$V_{Ed,f}$ [kPa]	$V_{Rd,cf}$ [kPa]	$V_{Rd,cs}$ [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	65	5291	6	458	0	74.155
n° 1	Palo n° 2	134	5291	13	458	0	34.762
n° 1	Palo n° 3	105	5291	9	458	0	49.358

OP	P	$V_{Ed,i}$ [kPa]	$V_{Rd,max}$ [kPa]	$V_{Ed,f}$ [kPa]	$V_{Rd,cf}$ [kPa]	$V_{Rd,cs}$ [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	65	5291	6	458	0	74.155
n° 1	Palo n° 2	134	5291	13	458	0	34.762
n° 1	Palo n° 3	105	5291	9	458	0	49.358

OP	P	$V_{Ed,i}$ [kPa]	$V_{Rd,max}$ [kPa]	$V_{Ed,f}$ [kPa]	$V_{Rd,cf}$ [kPa]	$V_{Rd,cs}$ [kPa]	FS
n° 1	Palo n° 1	1300	5291	123	458	0	3.726
n° 1	Palo n° 2	1206	5291	118	458	0	3.873
n° 1	Palo n° 3	452	5291	40	458	0	11.506

Elenco ferri

Simbologia adottata

n°	Indice del ferro
nf	numero ferri
D	diametro ferro espresso in [mm]
L	Lunghezza ferro espresso in [m]
P_{ferro}	Peso ferro espresso in [kg]

Paramento

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P_f [kg]	P_{gf} [kg]	V_{ds} [mc]
1	Dritto inferiore	5	12,00	0,99	0,88	4,39	
2	Dritto superiore	5	12,00	0,99	0,88	4,39	
3	Ripartitore	4	12,00	1,00	0,89	3,55	
4	Gancio	4	12,00	0,44	0,39	1,55	
Totale al metro						13,87	0,06
Totale						160,40	0,64

Piastra fondazione

n°	Tipo	nf	D [mm]	L [m]	P_f [kg]	P_{gf} [kg]	V_{ds} [mc]
1	Dritto superiore Orizzontale	7	14,00	0,62	0,75	5,24	
2	Dritto superiore Orizzontale	7	14,00	11,98	14,48	101,34	
3	Dritto inferiore Orizzontale [M]	13	14,00	0,62	0,75	9,74	
4	Dritto inferiore Orizzontale [M]	13	14,00	11,98	14,48	188,20	
5	Dritto inferiore Verticale [M]	59	14,00	3,42	4,13	243,83	
6	Dritto superiore Verticale [M]	59	16,00	3,42	5,40	318,48	
7	Dritto superiore Verticale	57	16,00	2,98	4,70	268,10	
Totale						1134,93	14,95

*Pali***Micropali (singolo micropalo della fila)**

Simbologia adottata

n°	Indice della fila
Dt, St	diametro e spessore del tubolare espressi in [mm]
np	numero ferri
L	Lunghezza del tubolare espresso in [m]
P _{ferro}	Peso tubolare espresso in [kg]
V _{ds}	Volume cls/malta espresso in [mc]

n°	Tipologia	Dt - St [mm]	np	L [m]	P _{ferro} [kg]	V _{ds} [mc]
1	Tipologia palo	139,70 - 8,00	9	14,19	368,73	0,42
2	Tipologia palo	139,70 - 8,00	10	14,19	368,73	0,42
3	Tipologia palo 2	114,30 - 8,80	4	11,43	261,68	0,27
Totale					8052,57	8,97

Computo metrico

	U.M.	Quantità	Prezzo unitario [Euro]	Importo [Euro]
Calcestruzzo in elevazione	[mc]	0,64	72.30	46.56
Calcestruzzo in fondazione	[mc]	14,95	61.97	926.45
Acciaio per armatura	[kg]	1295,32	0.90	1165.79
Casseformi	[mq]	4.60	13.94	64.12
Totale muro				2202,93
Malta micropali	[mc]	8,97	60.20	540.05
Acciaio tubolari	[kg]	8052,57	1.32	10629.39
Infissione	[m]	222,00	16.95	3762.90
Totale pali				14932.34
Totale				17135.27

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 calculatore 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.
- Calcolo della portanza assiale e trasversale dei pali. Progetto e verifica delle armature dei pali inseriti.

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

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

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	16.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)

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

()

