

PROVINCIA DI BENEVENTO

S.P. n. 50 Km 0+700 - lavori di messa in sicurezza movimento franoso alla località "Feo" del comunedi Foiano V.F: e ripristino piano viabileProgetto definitivo

Progetto definitivo

scala	Elaborato
	3S

Calcolo strutturale

GRAFICI

- Relazione di calcolo anche ai sensi del punto 10.2 delle NTC 2018
- Rappresentazione grafica scorrimento pendio, sollecitazioni e spettri
- Calcolo strutturale del muro su pali
- Verifica pendio
- Relazione geotecnica e sulle fondazioni
- Relazione sui materiali
- Piano di manutenzione
- Pianta e sezione muro con sezione stratigrafica
- Armatura muro e pali

Impresa

Collaudatore

Strutturista



Ing. Pasquale Di Santo

RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il calcolo delle spinte, le verifiche di stabilità e di resistenza di muri di sostegno.

• **NORMATIVA DI RIFERIMENTI**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 7 “*Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni*”.

• **CALCOLO DELLE SPINTE**

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo *Coulomb*, con l'estensione di *Muller-Breslau* e *Mononobe-Okabe*:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.
- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.
- In condizioni sismiche, al peso proprio del cuneo va aggiunta una componente orizzontale, ed eventualmente anche una verticale, pari al peso complessivo moltiplicato per il prodotto dei coefficienti sismici.
- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo ϕ rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma *C.D.W. Win*, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di *Coulomb* in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto della quale si crea un vuoto nel terreno.
- È possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di

fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

$$K_o = 1 - 0,9 \times \sin \phi$$

essendo ϕ l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite $90 - \phi$. Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura "*Coulomb estes*" è posto pari a $3/4$ dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura "*Coulomb classico*", in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.

- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.

- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.

- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.

- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.

- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

• **COMBINAZIONI DI CARICO**

Il programma opera in ottemperanza alle norme attuali per quanto riguarda le combinazioni di carico da usare per i vari tipi di verifiche. In particolare viene rispettato quanto segue.

- Le verifiche di resistenza del paramento e della fondazione SLU vengono effettuate in base alle combinazioni di carico del

tipo A1, riportate nei tabulati di stampa.

- Le verifiche geotecniche di portanza e scorrimento vengono effettuate in base alle combinazioni di tipo A1 e A2, in caso di approccio del tipo 1, oppure utilizzando le sole combinazioni del tipo A1, in caso di approccio 2.

- Il sisma verticale viene considerato alternativamente in direzione verso l'alto e verso il basso. La spinta riportata nei tabulati si riferisce al caso in cui la spinta risulta maggiore.

- Le verifiche al ribaltamento vengono svolte utilizzando i coefficienti riportati in norma nella tabella 6.2.I secondo le modalità previste dalla norma stessa, annullando quindi i contributi delle singole azioni che abbiano un effetto stabilizzante.

- I coefficienti delle combinazioni di carico riportati nei tabulati di stampa si riferiscono esclusivamente ai sovraccarichi applicati sul terrapieno e sul muro stesso. Il peso proprio strutturale del muro e quello del terreno di spinta vengono trattati in base a quanto prevede la norma per i pesi propri strutturali e non strutturali, a prescindere dai coefficienti utilizzati per le varie combinazioni.

□ **CAPACITA' PORTANTE DEI PALI DI FONDAZIONE**

La portanza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. E' data dalla somma della portata alla punta e la portata per attrito laterale. I calcoli sono eseguiti secondo le norme A.G.I. La formula di seguito riportata è un'estensione di quella classica in quanto tiene conto del fatto che il terreno può presentare strati con caratteristiche differenti. Gli angoli vanno espressi in radianti.

Nel caso di terreni coesivi ($cm > 0$):

$$Ra = \pi \cdot D \cdot l \cdot \alpha \cdot cm$$

$$Rb = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot (9 \cdot cb + \pi m \cdot l)$$

essendo (esprimendo cm in Kg/cm²):

$$a = 0,9 \text{ per } cm \leq 0,25$$

$$a = 0,8 \text{ per } 0,25 < cm \leq 0,50$$

$$a = 0,6 \text{ per } 0,50 < cm \leq 0,75$$

$$a = 0,4 \text{ per } 0,75 < cm$$

Nel caso di terreni incoerenti ($cm = 0$):

$$Ra = \pi \cdot D \cdot \frac{l}{2} \cdot \sum [K \cdot \tau \cdot h^2 \cdot \tan \phi + 2 \cdot h \cdot \tan \phi \cdot \sum (\tau \cdot h)]$$

essendo:

$$K = \frac{1}{7} \cdot \frac{1 + \sin \phi}{1 - \sin \phi} \cdot \frac{1}{1 - \tan(0,8 \cdot \phi) \cdot (1 - \sin \phi)}$$

con la prima sommatoria estesa a tutti gli strati e la seconda a tutti quelli soprastanti lo strato i-esimo.

$$Rb = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot \pi m \cdot l \cdot Nq$$

il termine Nq è funzione di f_b e del rapporto h / D , ricavato per interpolazione lineare in base alla seguente tabella (valida nel caso di D minore o uguale al diametro limite impostato nei dati generali, pari a 60 o 80 cm):

f_b	0	28	30	32	34	36	38	40	
Nq	0	12	17	25	40	58	89	137	per $h / D = 25$
Nq	0	9	14	22	37	56	88	136	per $h / D = 50$

o in base a quest'altra (per D maggiore del diametro limite):

f_b	0	25	30	35	40	
Nq	0	4,0	10,0	18,8	32,8	per $h / D = 4$
Nq	0	5,2	8,8	15,2	28,5	per $h / DS = 32$

In presenza di fenomeni di attrito negativo, al carico agente sul palo va aggiunto il seguente termine:

$$R_{neg} = p \cdot D \cdot t_m \cdot l \cdot Lambe$$

La simbologia usata nella formula precedente è la seguente:

<i>D</i>	= diametro del palo
<i>L</i>	= lunghezza del palo
<i>H</i>	= spessore dello strato di terreno attraversato
<i>Ra</i>	= portanza per attrito laterale
<i>Rb</i>	= portanza alla base
<i>t</i>	= peso specifico del terreno del singolo strato
<i>t_m</i>	= peso specifico in media pesata sugli strati
<i>f</i>	= angolo di attrito interno del terreno del singolo strato
<i>cb</i>	= coesione del terreno dello strato di base
<i>cm</i>	= coesione in media pesata sugli strati
<i>Lambe</i>	= coefficiente di Lambe per il calcolo dell'attrito negativo

Tale formula si riferisce alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro. Ai fini del calcolo del coefficiente di sicurezza alla portanza, al carico di esercizio agente sul palo si somma il peso proprio del palo stesso.

• MURI IN CALCESTRUZZO A MENSOLA

Sulle sezioni del paramento e delle varie mensole, aeree e di fondazione, si effettua il progetto delle armature e le verifiche a presso-flessione e taglio in corrispondenza di tutte le sezioni singolari (punti di attacco e di spigolo) e in tutte quelle intermedie ad un passo pari a quello imposto nei dati generali. Vengono applicate le formule classiche relative alle sezioni rettangolari in cemento armato, con il progetto dell'armatura necessaria.

• PALI DI FONDAZIONE

I pali di fondazione collegati alla zattera di fondazione risultano sollecitati, oltre che a sforzo normale e a taglio, anche a momento flettente indotto dal taglio. Tali sollecitazioni sono diverse per i pali delle varie file, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

Il taglio agente sul palo si ottiene dividendo la spinta complessiva del muro per il numero dei pali, ricavando la componente normale al palo di tale forza e moltiplicandola per il coefficiente di ripartizione del taglio assegnato nei dati generali. Circa il momento flettente, il calcolo viene effettuato con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modello di trave su suolo alla *Winkler* sottoposta ad una forza tagliante ad un estremo. Nel caso di tratto svettante viene aggiunto un tratto di palo non contrastato dall'azione del terreno. Ai fini del calcolo il palo è suddiviso in tronchi per i quali la costante di *Winkler* varia con la profondità. In mancanza di dati espliciti forniti in input, la costante di *Winkler* viene ricavata con la seguente espressione (cfr. *Bowles – Fondazioni*, pag. 649):

$$K_w = 40 \cdot (c \cdot N_c + 0,5 \cdot g \cdot 1 \cdot N_g) + 40 \cdot g \cdot N_q \cdot z$$

essendo:

- c = coesione
- g = peso specifico efficace
- N_c, N_q, N_g = coefficienti di portanza
- z = ascissa della profondità

La verifica del palo viene effettuata con un calcolo a presso-flessione, per tutte le combinazioni di carico previste e per tutte le file di pali.

Per quanto riguarda la zattera di fondazione collegata ai pali, viene anche calcolata l'armatura trasversale, ipotizzando, in maniera semplificata, l'esistenza di tante travi in cemento armato che collegano i pali lungo ciascuna fila, incastrate in corrispondenza delle teste dei pali e caricate dal peso proprio e del terreno su essa gravante.

L'interazione cinematica, dove valutata, palo-terreno è calcolata secondo le Norme NEHRP:

- Per lo strato omogeneo:

$$M(z) = E_p \cdot I_p \cdot \frac{a(z)}{V_s^2}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- I_p = momento di inerzia del palo
- $a(z)$ = accelerazione sismica alla quota z
- V_s = velocità efficace delle onde di taglio dello strato

- Per il cambio strato:

$$M(z) = 0,042 \cdot S \cdot \frac{a}{g} \cdot g_1 \cdot h_1 \cdot d^3 \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^{0,3} \cdot \left(\frac{E_p}{E_1}\right)^{0,65} \cdot \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}}\right)^{0,5}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- E_1 = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$ = accelerazione (in frazioni di g) sismica alla superficie
- g_1 = peso specifico strato superiore
- h_1 = altezza dello strato superiore
- d = diametro del palo
- L = lunghezza del palo
- $V_{s1}; V_{s2}$ = velocità efficaci delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore

I dati relativi all'interazione cinematica palo-terreno, hanno il significato seguente:

Crit. N.ro	: Numero del criterio di progetto
Profond (m)	: Profondità (media) che individua lo strato superiore in cui calcolare il momento per il cambio strato
Vs1 ; Vs2	: Velocità delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore
Vs1/Vs1eff	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde Vs2/Vs2eff di taglio del terreno soprastante (1) o sottostante (2) la quota di verifica in condizioni sismiche
Vs	: Velocità delle onde di taglio nello strato omogeneo
Vs/Vseff	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde di taglio del terreno nello strato omogeneo

▮ CARICO LIMITE ORIZZONTALE DEI PALI DI FONDAZIONE

La resistenza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di *Broms*. Gli angoli vanno espressi in radianti. In generale la pressione resistente lungo il fusto del palo viene calcolata in base alle due seguenti espressioni, valide per condizioni non drenate e drenate. La resistenza complessiva si ricava integrando tale pressione per la lunghezza del palo, tenendo così conto della presenza di diversi strati. Nei tabulati verrà riportato il valore minimo del carico limite tra condizioni drenata e non drenata. In condizioni non drenate si ha:

$$P_u = 9 \times C_u \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo con eccezione del tratto iniziale per una lunghezza di 1,5 diametri. In condizioni drenate invece si ha:

$$P = (3 \times K_p \times g \times z + 9 \times C) \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo. La simbologia usata è la seguente:

- D = diametro del palo
- C_u = coesione non drenata
- C = coesione drenata
- K_p = costante di spinta passiva
- g = peso specifico del terreno
- z = profondità

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro.

▮ SPINTE DEL TERRAPIENO

Cmb n.	: Numero della combinazione di carico
Fx tot	: Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno
Fy tot	: Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno
H tot	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno
X tot	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno
Fx tp	: Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
Fy tp	: Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
H tp	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
X tp	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
Fx esp	: Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita
Fy esp	: Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita
H esp	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita
X esp	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita
Fx w	: Componente orizzontale della spinta dell'acqua
Fy w	: Componente verticale della spinta dell'acqua
H w	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua
X w	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua
K sta	: Costante di spinta statica
K sis	: Costante di spinta sismica
C sif	: Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non è stata eseguita la verifica)

N.B.: Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.

- **LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI**

- **PRESSIONI SUL MURO**

X pres.	: Ascissa del punto su cui insiste la pressione
Y pres.	: Ordinata del punto su cui insiste la pressione
X muro	: Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza
X rott.	: Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza
Zona	: Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro
Or.tot	: Componente orizzontale della pressione efficace complessiva
Ver.tot	: Componente verticale della pressione efficace complessiva

Or.sta	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno</i>
Ver.sta	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno</i>
Or.sis	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma</i>
Ver.sis	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma</i>
Or.coe	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione</i>
Ver.coe	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione</i>
Or.fal	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda</i>
Ver.fal	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda</i>
Or.car	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno</i>
Ver.car	: <i>Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno</i>
Or.tpr	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti</i>
Ver.tpr	: <i>Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti</i>
X vert.	: <i>Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
Y vert.	: <i>Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione</i>
Or.terr.	: <i>Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
Ver.terr.	: <i>Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro</i>
Or.acqua	: <i>Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua</i>
Ver.acqua	: <i>Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua</i>

N.B.: Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le pressioni orizzontali si intendono positive se rivolte verso valle, quelle verticali se rivolte verso il basso. Per pressione efficace si intende quella al netto dell'eventuale spinta idrostatica dell'acqua.

● CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEL MURO

Distanza	: <i>Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (estremo libero)</i>
Angolo	: <i>Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale</i>
N	: <i>Sforzo normale, positivo se di compressione</i>
M	: <i>Momento flettente, positivo se antiorario (ribaltante)</i>

T : Sforzo di taglio, positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)

N.B.: Le caratteristiche N, M e T si intendono riferite ad 1 metro di sezione di muro, o a tutta la sezione nel caso di contrafforti o cordoli.

□ **VERIFICHE PER IL MURO IN C.A.**

Sez. N. : Numero della sezione da verificare

Ele : Tipo di elemento verificato:

- 1 = PARAMENTO
- 2 = MENSOLA AEREA A VALLE
- 3 = MENSOLA AEREA A MONTE
- 4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE
- 5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE
- 6 = DENTE DI FONDAZIONE
- 7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO
- 8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE
- 9 = CONTRAFFORTE
- 10 = CORDOLO

Dist : Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)

H : Altezza della sezione

B : Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)

Xg : Ascissa del baricentro della sezione

Yg : Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento

Ang : Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale

Cmb fle : Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2

Nsdu : Sforzo normale di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione

Msdu : Momento flettente di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se antiorario (ribaltante)

A sin : Area di armatura nel lembo di sinistra (quello più a valle) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale area va distribuita su tutta la larghezza delle ali e non è cumulabile all'area dei corrispondenti ferri verticali per la sezione orizzontale del paramento in quanto in essa già compresa)

A des : Area di armatura nel lembo di destra (quello più a monte) della sezione, relativa a 1 metro di muro o

a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli

- An. s** : *Angolo della armatura di sinistra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza*
- An. d** : *Angolo della armatura di destra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza*
- Nrdu** : *Sforzo normale associato al momento resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione*
- Mrdu** : *Momento flettente resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli*
- Cmb tag** : *Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*
- Vsdu** : *Sforzo di taglio di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a taglio, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se diretto verso sinistra (lembo più a valle)*
- Vrdu c** : *Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo*
- Vrdu s** : *Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe*
- A sta** : *Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione*
- Verif.** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza*

• **VERIFICHE FESSURAZIONE MURI**

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Ele** : *Tipo di elemento verificato*
- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Cmb fes** : *Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato*
- Sez. fes** : *Sezione dell'elemento in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione*
- N fes** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M fes** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- Dist.** : *Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio*
- W ese** : *Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio*
- W max** : *Ampiezza massima limite tra le fessure*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

• VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	: Numero del muro
Ele	: Tipo di elemento verificato
Tipo Comb	: Tipo di combinazione di carico
Cmb σ_c	: Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato
Sez. σ_c	: Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa
N σ_c	: Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M σ_c	: Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
σ_c	: Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio
$\sigma_c \max$: Tensione massima limite nel calcestruzzo
Cmb σ_f	: Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato
Sez. σ_f	: Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa
N σ_f	: Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M σ_f	: Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
σ_f	: Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio
$\sigma_f \max$: Tensione massima limite nell'acciaio
Verifica	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche

• CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE NEI PALI

Muro N.	: Numero del muro
Fila N.	: Fila di pali cui si riferiscono le sollecitazioni
Sez. N.	: Numero della sezione del palo presa in esame
Dist.	: Distanza della sezione di calcolo, misurata a partire dalla testa del palo
Kwin	: Costante di Winkler orizzontale del terreno in corrispondenza del concio compreso tra la sezione di verifica e la precedente

- N** : *Sforzo normale (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo, positivo se di compressione*
- M** : *Momento flettente agente sulla sezione del singolo palo*
- T** : *Taglio massimo (sforzo ortogonale all'asse) agente sulla sezione del singolo palo*
- Spost.** : *Spostamento del palo in corrispondenza dell'ascissa considerata (in direzione ortogonale all'asse)*
- Press.** : *Pressione di contatto del palo con il terreno in corrispondenza dell'ascissa considerata*

▮ VERIFICHE DI RESISTENZA PALI DI FONDAZIONE

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Sez. N.** : *Numero della sezione del palo presa in esame*
- Dist** : *Distanza della sezione di calcolo misurata a partire dalla testa del palo*
- Cmb fle** : *Combinazione di carico più gravosa per la verifica a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*
- Fil fle** : *Fila nella quale la verifica a presso-flessione è più gravosa*
- Nsdu** : *Sforzo normale di calcolo (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione*
- Msdu** : *Momento flettente di calcolo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione*
- Atot** : *Area complessiva delle armature della sezione uniformemente distribuite sul perimetro*
- Nrdu** : *Sforzo normale associato al momento resistente ultimo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione*
- Mrdu** : *Momento flettente resistente ultimo sul singolo palo*
- Cmb tag** : *Combinazione di carico più gravosa per la verifica a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*
- Fil tag** : *Fila nella quale la verifica a taglio è più gravosa*
- Vsdu** : *Taglio massimo di calcolo (sforzo ortogonale all'asse del palo)*
- Vrdu c** : *Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo*
- Vrdu s** : *Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe*
- A sta** : *Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza*

• VERIFICHE FESSURAZIONE PALI

- Muro N.** : Numero del muro
- Tipo Comb** : Tipo di combinazione di carico
- Cmb fes** : Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato
- Fil fes** : Fila nella quale la verifica a fessurazione è più gravosa
- Sez. fes** : Sezione del palo in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione
- N fes** : Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- M fes** : Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- Dist.** : Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio
- W ese** : Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio
- W max** : Ampiezza massima limite tra le fessure
- Verifica** : Indicazione soddisfacimento delle verifiche

• VERIFICHE TENSIONI DI ESERCIZIO PALI

- Muro N.** : Numero del muro
- Tipo Comb** : Tipo di combinazione di carico
- Cmb σ_c** : Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato
- Fil σ_c** : Fila nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa
- Sez. σ_c** : Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa
- N σ_c** : Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- M σ_c** : Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- σ_c** : Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio
- σ_c max** : Tensione massima limite nel calcestruzzo
- Cmb σ_f** : Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato
- Fil σ_f** : Fila nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa
- Sez. σ_f** : Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa
- N σ_f** : Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
- M σ_f** : Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata

σ_f : *Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio*

$\sigma_{f \max}$: *Tensione massima limite nell'acciaio*

Verifica : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

• **VERIFICHE PUNZONAMENTO PALI DI FONDAZIONE**

Muro N. : *Numero del muro*

Fila N. : *Fila di pali alla quale si riferisce la verifica*

Diam : *Diametro dei pali*

Spess : *Spessore della zattera di fondazione*

Cmb pun : *Combinazione di carico più gravosa a punzonamento. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2*

N punz : *Sforzo di calcolo di punzonamento ortogonale alla zattera di fondazione*

Nrdu : *Sforzo resistente ultimo di punzonamento*

Verifica : *Indicazione soddisfacimento della verifica a punzonamento*

DATI DI CALCOLO

PARAMETRI SISMICI

Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,02649	Latitudine Nord (Grd)	41,36153
Categoria Suolo	B	Coeff. Condiz. Topogr.	1,00000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,16400	Fattore Stratigrafia 'S'	1,20000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,06200	-----	

TEORIE DI CALCOLO

Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Norme A.G.I.

CRITERI DI CALCOLO

Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.
Non si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.

Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:	1,00
Coeff. maggiorativo diametro perforazione per micropali	1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento	50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.	0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione	100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni	100

COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA

	TABELLA M1	TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00	1,25
Peso Specifico	1,00	1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,00	1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00	1,40
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione	Superficiale	
COEFFICIENTI R3	R3 STATICI	R3 SISMICI
Capacita' Portante	1,40	1,20
Scorrimento	1,10	1,00
Ribaltamento	1,15	1,00
Resist. Terreno Valle	1,40	1,20
Resist. alla Base		1,35
Resist. Lat. a Compr.		1,35
Resist. Lat. a Traz.		1,25
Carichi Trasversali		1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE

	C25/30		B450C
Classe Calcestruzzo	C25/30	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	314758 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0 kg/cmq

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	2,5	cm

CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE

Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3	
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2200	kg/mc
Copriferro Netto	2,5	cm			

CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI

Classe Calcestruzzo	C25/30		Classe Acciaio	B450C	
Modulo Elastico CLS	314758	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000	kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,3		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI	
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINAR. XC2/XC3	
Resist. Calcolo 'fcd'	141,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0	kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	141,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4500,0	kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3913,0	kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00	%
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	150,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	112,0	kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc	Copriferro Netto	3,5	cm

DATI TERRAPIENO MURO 1

Muro n.1

DATI TERRAPIENO

Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:2.5 m
 Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:1 m
 Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):0 °
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno:15 °
 Adesione tra fondazione e terreno:0 Kg/cmq
 Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua:15 °
 Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua:0 Kg/cmq

Permeabilita' Terreno:BASSA

Muro Vincolato:SI

Coefficiente BetaM:1

Coefficiente di intensita' sismica orizzontale:.196

Coefficiente di intensita' sismica verticale:.098

Coordinate dei vertici aggiuntivi per la determinazione della spezzata dell'estradosso del terrapieno a monte e a valle. Le coordinate sono fornite per il terrapieno a monte rispetto al punto iniziale (ovvero piu' a sinistra), mentre per il terrapieno a valle sono riferite al punto piu' in basso a sinistra della fondazione.

POLIGONALE MONTE

POLIGONALE VALLE

Vertice	Ascissa m	Ordinata m	Vertice	Ascissa m	Ordinata m
1	5,00	0,70			

DATI STRATIGR. MURO 1**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

STRATO n. 1 :
 Spessore dello strato: 2,00 m
 Angolo di attrito interno del terreno: 19 °
 Angolo di attrito tra terreno e muro: 17 °
 Coesione del terreno in condizioni drenate: 0,09 Kg/cmq
 Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate: 0,06 Kg/cmq
 Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua: 1970 Kg/mc
 Coesione del terreno in condizioni non drenate: 0,25 Kg/cmq
 Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate: 0,00 Kg/cmq
 Peso specifico efficace del terreno sommerso: 1864 Kg/mc
 Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali: 0,00

STRATO n. 2 :
 Spessore dello strato: 14,00 m
 Angolo di attrito interno del terreno: 25 °
 Angolo di attrito tra terreno e muro: 17 °
 Coesione del terreno in condizioni drenate: 0,10 Kg/cmq
 Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate: 0,05 Kg/cmq
 Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua: 1920 Kg/mc
 Coesione del terreno in condizioni non drenate: 0,77 Kg/cmq

DATI STRATIGR. MURO 1**STRATIGRAFIA DEL TERRENO**

Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1805	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

STRATO n. 3 :		
Spessore dello strato:	16,00	m
Angolo di attrito interno del terreno:	21	°
Angolo di attrito tra terreno e muro:	14	°
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,19	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1990	Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	1,10	Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00	Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	1984	Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:	0,00	

GEOMETRIA MURO 1**MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO**

Altezza del paramento:	2,50	m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	40	cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0	cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	50	cm

GEOMETRIA MURO 1**FONDAZIONE SU PALI**

Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	120	cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	120	cm
Spessore della zattera di fondazione:	60	cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°
Sviluppo della fondazione:	18	m
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	60	cm
Lunghezza complessiva dei pali:	15	m
Interasse tra i pali:	240	cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0	cm
Tipo disposizione file pali: sfalsata.	-----	----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7	----

Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
1	40 cm	0,0
2	210 cm	0,0

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A1

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,50										0,00
2	1,00										1,00

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00										

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00										

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,72	3,10	1,70	7,50
	2	2,68	1,10	1,70	4,14
	3	2,90	0,60	1,70	3,58
	4	2,90	0,60	2,90	3,58
	5	2,90	0,00	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	1,70	3,10	1,70	12,97
	2	1,70	2,34	1,70	8,87
	3	2,57	1,10	1,70	5,38
	4	2,90	0,60	1,70	4,25
	5	2,90	0,60	2,90	4,25
	6	2,90	0,00	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	606	454	606	454	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	sup		3600	2694	3600	2694	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		3094	2572	3094	2572	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		3718	3091	3718	3091	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		3753	704	3753	704	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		4509	846	4509	846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2935	631	410	73	2525	558	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	3338	718	970	172	2369	545	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2833	3222	876	955	1956	2267	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	3446	3920	1593	1736	1853	2184	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2907	3615	1276	1509	1632	2106	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	3096	3850	1513	1790	1583	2061	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3218	708	1590	298	1628	410	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	sup	3450	759	1890	355	1560	404	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,70	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	672	0	0	0
1	2	1,70	3,10	pre	676	0	0	0
				seg	676	0	0	0
1	3	1,70	1,10	pre	3992	0	0	0
				seg	3392	0	0	0
1	4	1,70	0,60	pre	4076	0	0	0
				seg	0	4904	0	0
1	5	1,72	0,60	pre	0	4904	0	0
				seg	0	5954	0	0
1	6	2,68	0,60	pre	0	7193	0	0
				seg	0	7236	0	0
1	7	2,90	0,60	pre	0	7541	0	0
				seg	3753	704	0	0
1	8	2,90	0,00	pre	4509	846	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,20	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	1,30	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	1,70	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	2935	631	0	0
2	2	1,70	2,34	pre	3338	718	0	0
				seg	3467	0	0	0
2	3	1,70	1,10	pre	4556	0	0	0
				seg	3799	0	0	0
2	4	1,70	0,60	pre	4148	0	0	0
				seg	0	9327	0	0
2	5	2,57	0,60	pre	0	7854	0	0
				seg	0	7683	0	0
2	6	2,90	0,60	pre	0	7059	0	0
				seg	3218	708	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	7	2,90	0,00	pre	3450	759	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	10	1,20	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	11	1,30	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,72	3,10	1,70	7,50
	2	2,68	1,10	1,70	4,14
	3	2,90	0,60	1,70	3,58
	4	2,90	0,60	2,90	3,58
	5	2,90	0,00	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	466	349	466	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	2769	2072	2769	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2380	1979	2380	1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	2860	2378	2860	2378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2887	542	2887	542	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	3468	651	3468	651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,70	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	517	0	0	0
1	2	1,70	3,10	pre	520	0	0	0
				seg	520	0	0	0
1	3	1,70	1,10	pre	3071	0	0	0
				seg	2609	0	0	0
1	4	1,70	0,60	pre	3135	0	0	0
				seg	0	4904	0	0
1	5	1,72	0,60	pre	0	4904	0	0
				seg	0	5712	0	0
1	6	2,68	0,60	pre	0	5755	0	0
				seg	0	5787	0	0
1	7	2,90	0,60	pre	0	5800	0	0
				seg	2887	542	0	0
1	8	2,90	0,00	pre	3468	651	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	9	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,20	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	1,30	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,72	3,10	1,70	7,50
	2	2,68	1,10	1,70	4,14
	3	2,90	0,60	1,70	3,58
	4	2,90	0,60	2,90	3,58
	5	2,90	0,00	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	466	349	466	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	2769	2072	2769	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2380	1979	2380	1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	2860	2378	2860	2378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2887	542	2887	542	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	3468	651	3468	651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,70	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	517	0	0	0
1	2	1,70	3,10	pre	520	0	0	0
				seg	520	0	0	0
1	3	1,70	1,10	pre	3071	0	0	0
				seg	2609	0	0	0
1	4	1,70	0,60	pre	3135	0	0	0
				seg	0	4904	0	0
1	5	1,72	0,60	pre	0	4904	0	0
				seg	0	5712	0	0
1	6	2,68	0,60	pre	0	5755	0	0
				seg	0	5787	0	0
1	7	2,90	0,60	pre	0	5800	0	0
				seg	2887	542	0	0
1	8	2,90	0,00	pre	3468	651	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	10	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,20	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	1,30	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,72	3,10	1,70	7,50
	2	2,68	1,10	1,70	4,14
	3	2,90	0,60	1,70	3,58
	4	2,90	0,60	2,90	3,58
	5	2,90	0,00	2,90	2,90

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	466	349	466	349	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	2769	2072	2769	2072	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2380	1979	2380	1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	2860	2378	2860	2378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	2887	542	2887	542	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	3468	651	3468	651	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	1,70	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	517	0	0	0
1	2	1,70	3,10	pre	520	0	0	0
				seg	520	0	0	0
1	3	1,70	1,10	pre	3071	0	0	0
				seg	2609	0	0	0
1	4	1,70	0,60	pre	3135	0	0	0
				seg	0	4904	0	0
1	5	1,72	0,60	pre	0	4904	0	0
				seg	0	5712	0	0
1	6	2,68	0,60	pre	0	5755	0	0
				seg	0	5787	0	0
1	7	2,90	0,60	pre	0	5800	0	0
				seg	2887	542	0	0
1	8	2,90	0,00	pre	3468	651	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	0,00	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	11	1,20	0,60	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	1,30	3,10	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	9015	5512	1,22	2,49	0	3898	0,00	2,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,860	0,860	0,00
2	10939	8597	1,52	2,32	406	2267	1,19	2,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,567	1,475	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	2261	149	0,33	0,07	0	844	0,00	0,66	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,360	2,36
2	1774	103	0,28	0,07	-165	754	0,79	0,66	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,392	1,85

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6935	4240	1,22	2,49	0	2998	0,00	2,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,860	0,860	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	2261	149	0,33	0,07	0	844	0,00	0,66	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,360	2,36

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6935	4240	1,22	2,49	0	2998	0,00	2,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,860	0,860	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	2261	149	0,33	0,07	0	844	0,00	0,66	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,360	2,36

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	6935	4240	1,22	2,49	0	2998	0,00	2,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,860	0,860	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																		
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis
1	2261	149	0,33	0,07	0	844	0,00	0,66	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	2,360	2,36

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
2	8089	5605	1,31	2,42	192	2675	1,33	2,10	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,860	1,043	0,00

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	2479	-23	-465
		2	30	90,0	2479	-563	-3113
		3	60	90,0	-898	1056	1196
		4	90	90,0	-898	1052	-1208

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.VALLE	5	120	90,0	-898	343	-3480
		1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	3377	-309	-9836
		4	90	-90,0	3377	-3192	-9386
1	PARAMENTO	5	120	-90,0	3377	-5941	-8936
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	305	37	277
		3	60	0,0	618	178	704
		4	90	0,0	941	467	1280
		5	120	0,0	1272	949	2005
		6	150	0,0	1613	1670	2879
		7	180	0,0	1962	2672	3903
		8	210	0,0	2321	3999	5014
		9	240	0,0	2688	5653	6134
1	SEZ.TRASV.FOND.	10	250	0,0	2813	6281	6535
		1	0	0,0	0	7730	0
		2	30	0,0	0	6763	6441
		3	60	0,0	0	3865	12883
		4	90	0,0	0	-966	19324
5	120	0,0	0	-7730	25765		

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	2000	-7	-440
		2	30	90,0	2089	-526	-3050
		3	60	90,0	-3395	1400	-2510
		4	90	90,0	-3307	204	-5486
		5	120	90,0	-3218	-1907	-8614
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	-89	61	406
		3	60	-90,0	5395	-133	-14007
		4	90	-90,0	5307	-4274	-13601
		5	120	-90,0	5218	-8293	-13195
2	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	469	103	964
		3	60	0,0	956	496	1978
		4	90	0,0	1360	1217	3063
		5	120	0,0	1659	2302	4245
		6	150	0,0	1966	3752	5507
		7	180	0,0	2281	5591	6850
		8	210	0,0	2605	7839	8198
		9	240	0,0	2936	10470	9462
		10	250	0,0	3048	11432	9898
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10669	0
		2	30	0,0	0	9336	8891
		3	60	0,0	0	5335	17782
		4	90	0,0	0	-1334	26673
		5	120	0,0	0	-10669	35564

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	1907	-17	-358
		2	30	90,0	1907	-453	-2543
		3	60	90,0	-430	791	1523
		4	90	90,0	-430	922	-647
		5	120	90,0	-430	403	-2799
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	2337	-476	-8255
		4	90	-90,0	2337	-2885	-7805
		5	120	-90,0	2337	-5159	-7355
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	305	28	213
		3	60	0,0	618	136	542
		4	90	0,0	941	357	985
		5	120	0,0	1272	727	1542
		6	150	0,0	1613	1279	2215
		7	180	0,0	1962	2048	3002
		8	210	0,0	2321	3066	3857
		9	240	0,0	2688	4334	4719
		10	250	0,0	2813	4816	5027
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	6592	0
		2	30	0,0	0	5768	5493
		3	60	0,0	0	3296	10986
		4	90	0,0	0	-824	16479
		5	120	0,0	0	-6592	21973

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	1907	-17	-358
		2	30	90,0	1907	-453	-2543
		3	60	90,0	-430	791	1523
		4	90	90,0	-430	922	-647
		5	120	90,0	-430	403	-2799
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	2337	-476	-8255
		4	90	-90,0	2337	-2885	-7805
		5	120	-90,0	2337	-5159	-7355
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	305	28	213
		3	60	0,0	618	136	542
		4	90	0,0	941	357	985
		5	120	0,0	1272	727	1542
		6	150	0,0	1613	1279	2215
		7	180	0,0	1962	2048	3002
		8	210	0,0	2321	3066	3857
		9	240	0,0	2688	4334	4719
		10	250	0,0	2813	4816	5027

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	6592	0
		2	30	0,0	0	5768	5493
		3	60	0,0	0	3296	10986
		4	90	0,0	0	-824	16479
		5	120	0,0	0	-6592	21973

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	1907	-17	-358
		2	30	90,0	1907	-453	-2543
		3	60	90,0	-430	791	1523
		4	90	90,0	-430	922	-647
		5	120	90,0	-430	403	-2799
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	0	0	0
		2	30	-90,0	0	68	450
		3	60	-90,0	2337	-476	-8255
		4	90	-90,0	2337	-2885	-7805
		5	120	-90,0	2337	-5159	-7355
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	305	28	213
		3	60	0,0	618	136	542
		4	90	0,0	941	357	985
		5	120	0,0	1272	727	1542
		6	150	0,0	1613	1279	2215
		7	180	0,0	1962	2048	3002
		8	210	0,0	2321	3066	3857
		9	240	0,0	2688	4334	4719
		10	250	0,0	2813	4816	5027
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	6592	0
		2	30	0,0	0	5768	5493
		3	60	0,0	0	3296	10986
		4	90	0,0	0	-824	16479
		5	120	0,0	0	-6592	21973

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	40	100	150	310	0	1	0	0	0,0	0,0	2	0	0	0	1	0	0	0	OK	
2	1	30	41	100	149	280	0	2	469	103	6,7	7,4	2	0	469	10627	2	964	15045	0	OK	
3	1	60	42	100	149	250	0	2	956	496	6,7	7,4	2	0	956	11061	2	1978	15370	0	OK	
4	1	90	44	100	148	220	0	2	1360	1217	6,7	7,4	2	0	1360	11486	2	3063	15694	0	OK	
5	1	120	45	100	148	190	0	2	1659	2302	6,7	7,4	2	0	1659	11895	2	4245	16015	0	OK	
6	1	150	46	100	147	160	0	2	1966	3752	6,7	7,4	2	0	1966	12309	2	5507	16335	0	OK	
7	1	180	47	100	146	130	0	2	2281	5591	6,7	7,4	2	0	2281	12728	2	6850	16654	0	OK	
8	1	210	48	100	146	100	0	2	2605	7839	6,7	7,4	2	0	2605	13154	2	8198	16971	0	OK	
9	1	240	50	100	145	70	0	2	2936	10470	6,7	7,4	2	0	2936	13585	2	9462	17286	0	OK	
10	1	250	50	100	145	60	0	2	3048	11432	6,7	7,4	2	0	3048	13730	2	9898	17391	0	OK	

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	60	100	0	30	-90	1	0	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0	OK	
2	4	30	60	100	30	30	-90	1	0	68	9,1	9,1	0	0	0	19475	1	450	19967	0	OK	
3	4	60	60	100	60	30	-90	1	3377	-309	9,1	9,1	0	0	3377	20377	2	-14007	19967	0	OK	
4	4	90	60	100	90	30	-90	2	5307	-4274	9,1	9,1	0	0	5307	20892	2	-13601	19967	0	OK	
5	4	120	60	100	120	30	-90	2	5218	-8293	9,1	9,1	0	0	5218	20869	2	-13195	19967	0	OK	

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kg	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kg	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	60	100	290	30	90	1	2479	-23	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-465	0	0		OK
2	5	30	60	100	260	30	90	1	2479	-563	9,1	9,1	0	0	2479	20137	1	-3113	19967	0		OK
3	5	60	60	100	230	30	90	2	-3395	1400	9,1	9,1	0	0	-3395	18568	2	-2510	19967	0		OK
4	5	90	60	100	200	30	90	1	-898	1052	9,1	9,1	0	0	-898	19235	2	-5486	19967	0		OK
5	5	120	60	100	170	30	90	2	-3218	-1907	9,1	9,1	0	0	-3218	18615	2	-8614	19967	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO

Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdm Kg	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdu Kg	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	8	0	60	290	0	0	0	2	0	10669	28,1	28,1	0	0	0	58084	1	0	56725	0		OK
2	8	30	60	290	0	0	0	2	0	9336	28,1	28,1	0	0	0	58084	2	8891	56725	0		OK
3	8	60	60	290	0	0	0	2	0	5335	28,1	28,1	0	0	0	58084	2	17782	56725	0		OK
4	8	90	60	290	0	0	0	2	0	-1334	28,1	28,1	0	0	0	58084	2	26673	56725	0		OK
5	8	120	60	290	0	0	0	2	0	-10669	28,1	28,1	0	0	0	58084	2	35564	56725	0		OK

VERIFICHE MURO 1

FESSURAZIONE MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica
1	5	Freq	1	4	-430	922	18	0,03	0,40	OK
		Perm	1	4	-430	922	18	0,03	0,30	OK
1	4	Freq	1	5	2337	-5159	19	0,14	0,40	OK
		Perm	1	5	2337	-5159	19	0,14	0,30	OK
1	1	Freq	1	10	2813	4816	23	0,23	0,40	OK
		Perm	1	10	2813	4816	23	0,23	0,30	OK
1	8	Freq	1	1	0	6592	19	0,07	0,40	OK
		Perm	1	1	0	6592	19	0,07	0,30	OK

VERIFICHE MURO 1

TENSIONI DI ESERCIZIO MURI

Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb σc	Sez. σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cmq	σc max Kg/cmq	Cmb σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cmq	σf max Kg/cmq	Verifica
1	5	rara	1	4	-430	922	3,6	150,0	1	4	-430	922	210	3600	OK
		perm	1	4	-430	922	3,6	112,0							OK
1	4	rara	1	5	2337	-5159	21,6	150,0	1	5	2337	-5159	917	3600	OK
		perm	1	5	2337	-5159	21,6	112,0							OK
1	1	rara	1	10	2813	4816	30,1	150,0	1	10	2813	4816	1265	3600	OK
		perm	1	10	2813	4816	30,1	112,0							OK
1	8	rara	1	1	0	6592	9,6	150,0	1	1	0	6592	448	3600	OK
		perm	1	1	0	6592	9,6	112,0							OK

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	60	1,5	25765	-1332	8105	-4,67	-0,7
		2	160	1,5	24400	4925	4644	-3,10	-0,5
		3	260	2,3	22282	7756	1328	-1,75	-0,4
		4	360	3,1	19412	7776	-985	-0,78	-0,2
		5	460	3,9	15790	6132	-2071	-0,19	-0,1
		6	560	4,8	11417	3948	-2163	0,09	0,0
		7	660	5,6	6291	2002	-1684	0,17	0,1

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		8	760	6,4	413	649	-1032	0,16	0,1
		9	860	7,2	0	-82	-468	0,10	0,1
		10	960	8,0	0	-345	-99	0,05	0,0
		11	1060	8,9	0	-340	79	0,02	0,0
		12	1160	9,7	0	-231	123	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-118	97	-0,01	0,0
		14	1350	11,3	0	-49	55	-0,01	0,0
		15	1450	8,9	0	-11	23	0,00	0,0
		16	1550	9,7	0	0	1	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0
1		1	60	1,5	16393	-1332	8105	-4,67	-0,7
		2	160	1,5	15027	4925	4644	-3,10	-0,5
		3	260	2,3	12910	7756	1328	-1,75	-0,4
		4	360	3,1	10040	7776	-985	-0,78	-0,2
		5	460	3,9	6418	6132	-2071	-0,19	-0,1
		6	560	4,8	2044	3948	-2163	0,09	0,0
		7	660	5,6	0	2002	-1684	0,17	0,1
		8	760	6,4	0	649	-1032	0,16	0,1
		9	860	7,2	0	-82	-468	0,10	0,1
		10	960	8,0	0	-345	-99	0,05	0,0
		11	1060	8,9	0	-340	79	0,02	0,0
		12	1160	9,7	0	-231	123	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-118	97	-0,01	0,0
		14	1350	11,3	0	-49	55	-0,01	0,0
		15	1450	8,9	0	-11	23	0,00	0,0
		16	1550	9,7	0	0	1	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	60	1,5	35564	-2198	13374	-7,71	-1,1
		2	160	1,5	34198	8127	7664	-5,11	-0,8
		3	260	2,3	32081	12799	2192	-2,89	-0,7
		4	360	3,1	29211	12832	-1625	-1,29	-0,4
		5	460	3,9	25589	10120	-3418	-0,32	-0,1
		6	560	4,8	21215	6515	-3569	0,15	0,1
		7	660	5,6	16089	3303	-2779	0,29	0,2
		8	760	6,4	10211	1072	-1704	0,26	0,2
		9	860	7,2	3581	-135	-773	0,17	0,1
		10	960	8,0	0	-570	-164	0,09	0,1
		11	1060	8,9	0	-562	130	0,03	0,0
		12	1160	9,7	0	-381	203	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-194	161	-0,01	0,0
		14	1350	11,3	0	-81	91	-0,01	0,0
		15	1450	8,9	0	-18	38	-0,01	0,0
		16	1550	9,7	0	0	2	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI**SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI**

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1		1	60	1,5	8066	-2198	13374	-7,71	-1,1
		2	160	1,5	6700	8127	7664	-5,11	-0,8
		3	260	2,3	4582	12799	2192	-2,89	-0,7
		4	360	3,1	1713	12832	-1625	-1,29	-0,4
		5	460	3,9	0	10120	-3418	-0,32	-0,1
		6	560	4,8	0	6515	-3569	0,15	0,1
		7	660	5,6	0	3303	-2779	0,29	0,2
		8	760	6,4	0	1072	-1704	0,26	0,2
		9	860	7,2	0	-135	-773	0,17	0,1
		10	960	8,0	0	-570	-164	0,09	0,1
		11	1060	8,9	0	-562	130	0,03	0,0
		12	1160	9,7	0	-381	203	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-194	161	-0,01	0,0
		14	1350	11,3	0	-81	91	-0,01	0,0
		15	1450	8,9	0	-18	38	-0,01	0,0
		16	1550	9,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI**SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI**

Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	60	1,5	21973	-922	5608	-3,23	-0,5
		2	160	1,5	20607	3408	3214	-2,14	-0,3
		3	260	2,3	18489	5367	919	-1,21	-0,3
		4	360	3,1	15619	5381	-681	-0,54	-0,2
		5	460	3,9	11998	4243	-1433	-0,13	-0,1
		6	560	4,8	7624	2732	-1497	0,06	0,0
		7	660	5,6	2498	1385	-1165	0,12	0,1
		8	760	6,4	0	449	-714	0,11	0,1
		9	860	7,2	0	-57	-324	0,07	0,1
		10	960	8,0	0	-239	-69	0,04	0,0
		11	1060	8,9	0	-236	54	0,01	0,0
		12	1160	9,7	0	-160	85	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-82	67	0,00	0,0
		14	1350	11,3	0	-34	38	0,00	0,0
		15	1450	8,9	0	-8	16	0,00	0,0
		16	1550	9,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0
1		1	60	1,5	14974	-922	5608	-3,23	-0,5
		2	160	1,5	13608	3408	3214	-2,14	-0,3
		3	260	2,3	11491	5367	919	-1,21	-0,3
		4	360	3,1	8621	5381	-681	-0,54	-0,2
		5	460	3,9	4999	4243	-1433	-0,13	-0,1
		6	560	4,8	625	2732	-1497	0,06	0,0
		7	660	5,6	0	1385	-1165	0,12	0,1
		8	760	6,4	0	449	-714	0,11	0,1
		9	860	7,2	0	-57	-324	0,07	0,1
		10	960	8,0	0	-239	-69	0,04	0,0

SOLLECITAZIONI PALI**SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI**

Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		11	1060	8,9	0	-236	54	0,01	0,0
		12	1160	9,7	0	-160	85	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-82	67	0,00	0,0
		14	1350	11,3	0	-34	38	0,00	0,0
		15	1450	8,9	0	-8	16	0,00	0,0
		16	1550	9,7	0	0	1	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI**SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI**

Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1

Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	60	1,5	21973	-922	5608	-3,23	-0,5
		2	160	1,5	20607	3408	3214	-2,14	-0,3
		3	260	2,3	18489	5367	919	-1,21	-0,3
		4	360	3,1	15619	5381	-681	-0,54	-0,2
		5	460	3,9	11998	4243	-1433	-0,13	-0,1
		6	560	4,8	7624	2732	-1497	0,06	0,0
		7	660	5,6	2498	1385	-1165	0,12	0,1
		8	760	6,4	0	449	-714	0,11	0,1
		9	860	7,2	0	-57	-324	0,07	0,1
		10	960	8,0	0	-239	-69	0,04	0,0
		11	1060	8,9	0	-236	54	0,01	0,0
		12	1160	9,7	0	-160	85	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-82	67	0,00	0,0
		14	1350	11,3	0	-34	38	0,00	0,0
		15	1450	8,9	0	-8	16	0,00	0,0
		16	1550	9,7	0	0	1	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0
1		1	60	1,5	14974	-922	5608	-3,23	-0,5
		2	160	1,5	13608	3408	3214	-2,14	-0,3
		3	260	2,3	11491	5367	919	-1,21	-0,3
		4	360	3,1	8621	5381	-681	-0,54	-0,2
		5	460	3,9	4999	4243	-1433	-0,13	-0,1
		6	560	4,8	625	2732	-1497	0,06	0,0
		7	660	5,6	0	1385	-1165	0,12	0,1
		8	760	6,4	0	449	-714	0,11	0,1
		9	860	7,2	0	-57	-324	0,07	0,1
		10	960	8,0	0	-239	-69	0,04	0,0
		11	1060	8,9	0	-236	54	0,01	0,0
		12	1160	9,7	0	-160	85	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-82	67	0,00	0,0
		14	1350	11,3	0	-34	38	0,00	0,0
		15	1450	8,9	0	-8	16	0,00	0,0
		16	1550	9,7	0	0	1	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	60	1,5	21973	-922	5608	-3,23	-0,5
		2	160	1,5	20607	3408	3214	-2,14	-0,3
		3	260	2,3	18489	5367	919	-1,21	-0,3
		4	360	3,1	15619	5381	-681	-0,54	-0,2
		5	460	3,9	11998	4243	-1433	-0,13	-0,1
		6	560	4,8	7624	2732	-1497	0,06	0,0
		7	660	5,6	2498	1385	-1165	0,12	0,1
		8	760	6,4	0	449	-714	0,11	0,1
		9	860	7,2	0	-57	-324	0,07	0,1
		10	960	8,0	0	-239	-69	0,04	0,0
		11	1060	8,9	0	-236	54	0,01	0,0
		12	1160	9,7	0	-160	85	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-82	67	0,00	0,0
		14	1350	11,3	0	-34	38	0,00	0,0
		15	1450	8,9	0	-8	16	0,00	0,0
		16	1550	9,7	0	0	1	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0
1	1	1	60	1,5	14974	-922	5608	-3,23	-0,5
		2	160	1,5	13608	3408	3214	-2,14	-0,3
		3	260	2,3	11491	5367	919	-1,21	-0,3
		4	360	3,1	8621	5381	-681	-0,54	-0,2
		5	460	3,9	4999	4243	-1433	-0,13	-0,1
		6	560	4,8	625	2732	-1497	0,06	0,0
		7	660	5,6	0	1385	-1165	0,12	0,1
		8	760	6,4	0	449	-714	0,11	0,1
		9	860	7,2	0	-57	-324	0,07	0,1
		10	960	8,0	0	-239	-69	0,04	0,0
		11	1060	8,9	0	-236	54	0,01	0,0
		12	1160	9,7	0	-160	85	0,00	0,0
		13	1260	10,5	0	-82	67	0,00	0,0
		14	1350	11,3	0	-34	38	0,00	0,0
		15	1450	8,9	0	-8	16	0,00	0,0
		16	1550	9,7	0	0	1	0,00	0,0
		17	1560	9,7	0	0	0	0,00	0,0

VERIFICHE PALI

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI																
Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb files	Fil file	Nsdu Kg	MsdU Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	Fil tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica
1	1	60	2	2	8066	2198	28,3	8066	25904	2	1	13374	60632	35301	8,4	OK
1	2	160	2	2	6700	8127	28,3	6700	25677	2	1	7664	60441	35301	8,4	OK
1	3	260	2	2	4582	12799	28,3	4582	25345	2	1	2192	60146	35301	8,4	OK
1	4	360	2	2	1713	12832	28,3	1713	24822	2	1	1625	59745	35301	8,4	OK
1	5	460	2	2	0	10120	28,3	0	24494	2	1	3418	59239	35301	8,4	OK
1	6	560	2	2	0	6515	28,3	0	24494	2	1	3569	58628	35301	8,4	OK
1	7	660	2	2	0	3303	28,3	0	24494	2	1	2779	57913	35301	8,4	OK
1	8	760	2	2	0	1072	28,3	0	24494	2	1	1704	57092	28241	6,7	OK
1	9	860	2	2	0	135	28,3	0	24494	2	1	773	56166	28241	6,7	OK
1	10	960	2	1	0	570	28,3	0	24494	2	1	164	55666	28241	6,7	OK
1	11	1060	2	1	0	562	28,3	0	24494	2	1	130	55666	28241	6,7	OK

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls - Rel.2019 - Lic. Nro: 15754

VERIFICHE PALI

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI																	
Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb fles	File	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	File tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica	
1	12	1160	2	1	0	381	28,3	0	24494	2	1	203	55666	28241	6,7	OK	
1	13	1260	2	1	0	194	28,3	0	24494	2	1	161	55666	28241	6,7	OK	
1	14	1350	2	1	0	81	28,3	0	24494	2	1	91	55666	28241	6,7	OK	
1	15	1450	2	1	0	18	28,3	0	24494	2	1	38	55666	28241	6,7	OK	
1	16	1550	2	1	0	0	28,3	0	24494	2	1	2	55666	28241	6,7	OK	
1	17	1560	2	1	0	0	28,3	0	24494	2	1	0	55666	28241	6,7	OK	

VERIFICA A PUNZONAMENTO PALI

PUNZONAMENTO PALI							
Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica
1	1	60	60	2	35564	96395	OK
1	2	60	60	1	16393	96395	OK

VERIFICA A FESSURAZIONE PALI

FESSURAZIONE PALI										
Muro N.	Tipo Comb	Cmb fes	File fes	Sez fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	Verifica
1	freq	1	2	4	8621	5381	12	0,07	0,40	OK
0	perm	1	2	4	8621	5381	12	0,07	0,30	OK

VERIFICA S.L.E. PALI

TENSIONI DI ESERCIZIO PALI																
Muro N.	Tipo Comb	Cmb σ_c	File σ_c	Sez σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cmq	σ_c max Kg/cmq	Cmb σ_f	File σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cmq	σ_f max Kg/cmq	Verifica
1	rara	1	2	4	8621	5381	49,0	150,0	1	2	4	8621	5381	768	3600	OK
	perm	1	2	4	8621	5381	49,0	112,0								OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI

FILA n.	1
Interasse minimo tra i pali:	240 cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,900 m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	2 A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	18,18 t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	11,15 t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	12,03 tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,92 t/mq
Portanza limite alla base:	21,28 t
Portanza limite laterale:	54,30 t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,85
Carico limite complessivo netto assiale:	47,59 t
Carico al limite dell'instabilita' secondo Eulero:	999,90 t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	46,17 t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,03
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	366,88 t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,85
Carico ortogonale limite complessivo netto:	239,88 t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	13,37 t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	17,94
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA

VERIFICA PORTANZA MURO 1**VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI****VERIFICHE CEDIMENTI SLD**

Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:	2	
Carico limite complessivo netto assiale:	47,59	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	22,13	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	2,15	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

CARICO MASSIMO SLE

Combinazione di Carico SLE rara piu' gravosa per carico assiale:	1	
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	21,97	t

FILA n.	2	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	2	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	12,900	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	17,57	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	6,75	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	4,10	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	1,92	t/mq
Portanza limite alla base:	21,28	t
Portanza limite laterale:	54,30	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,85	
Carico limite complessivo netto assiale:	47,59	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	30,18	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	1,58	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	2	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	366,88	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,85	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	239,88	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	13,37	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	17,94	

LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA

VERIFICHE CEDIMENTI SLD

Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:	2	
Carico limite complessivo netto assiale:	47,59	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	22,13	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	2,15	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

CARICO MASSIMO SLE

Combinazione di Carico SLE rara piu' gravosa per carico assiale:	1	
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	21,97	t

COMPUTO MATERIALI MURO 1**COMPUTO DEI MATERIALI**

Volume di calcestruzzo per metro di muro:	2,865	mc/m
Peso di acciaio per metro di muro:	149,9	Kg/m
Superficie casseforme per metro di muro:	6,2	mq/m
Sviluppo complessivo del muro:	18,00	m
Volume di calcestruzzo complessivo per il muro:	51,570	mc
Peso di acciaio complessivo per il muro:	2698,8	Kg
Superficie casseforme complessiva per il muro:	111,6	mq

COMPUTO MATERIALI MURO 1**COMPUTO DEI MATERIALI**

Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo del muro:	52,3	Kg/mc
Volume di calcestruzzo per il singolo palo:	4,241	mc
Peso di acciaio per il singolo palo:	527,8	Kg
Numero complessivo di pali:	15	
Volume di calcestruzzo complessivo per i pali:	63,617	mc
Peso di acciaio complessivo per i pali:	7917,4	Kg
Rapporto peso acciaio / volume calcestruzzo dei pali:	124,5	Kg/mc

COMPUTO MATERIALI MURO 1**DISTINTA DELLE ARMATURE**

- Diametro ϕ	8	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	18,90	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	7,5	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	194,47	m
Peso totale barre per il singolo palo:	76,8	Kg
- Diametro ϕ	16	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	90,23	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	142,5	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	0,00	m
Peso totale barre per il singolo palo:	0,0	Kg
- Diametro ϕ	20	mm
Sviluppo complessivo barre per metro di muro:	0,00	m/m
Peso totale barre per metro di muro:	0,0	Kg/m
Sviluppo complessivo barre per il singolo palo:	182,82	m
Peso totale barre per il singolo palo:	451,1	Kg