

Unione Europea
REPUBBLICA ITALIANA



Regione Siciliana

Assessorato delle Infrastrutture e della Mobilità
Dipartimento Regionale Tecnico

*Servizio 5 - Espletamento di servizi di ingegneria di competenza regionale e/o per conto di enti locali
(per le Province di Palermo, Caltanissetta, Agrigento, Trapani)*

INTERVENTI DI SISTEMAZIONE NELLA S.P. N°6 (DALLA S.S.N°121 AL COMUNE DI TRABIA) PER RIPRISTINO DELLA VIABILITA' IN SICUREZZA.

IMPORTO COMPLESSIVO LAVORI € 4.300.000,00- CUP D27H21000410002

RIFERIMENTO ELABORATO

N. 25 Rev.01

DATA: 25 maggio 2021

SCALA:

RELAZIONE DI CALCOLO MURO SU PALI

I PROGETTISTI
p.p.v.

F.to Geom. Paolo Franzone

F.to Geom. Francesco Carollo

F.to Arch. Giuseppe Pedone

COORDINATORE SICUREZZA

F.to Geom. Francesco Carollo

COLLABORATORI TECNICI

Arch. Fabiola Fucile

Ing. Piero Fabio

Visto: Il Dirigente
Servizio 5 -D.R.T
Ing. Giuseppe Pirrello

IL SUPPORTO AL R.U.P.
F.to Geom. Fabrizio Pirrone

IL R.U.P.
F.to Ing. Giuseppe Pirrello

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 la teoria di *Caquot-Kerisel*. 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.

$$Ra = \frac{1}{2} \cdot \pi m \cdot \pi \cdot D \cdot l^2 \cdot K3$$

$$Rb = \pi m \cdot \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot l \cdot K2 \cdot K2'$$

Nel caso di terreni coesivi ($c_m > 0$) si aggiunge il contributo del seguente termine:

$$Rc = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot \frac{cb}{\tan \phi_b} \cdot (K2 - 1) + \pi \cdot D \cdot l \cdot cm \cdot K5$$

essendo

$$K3 = (\tan \phi) m \cdot e^{\frac{19}{30} \cdot (\tan \phi) m \cdot \left(4 + (\tan \phi) m^{\frac{2}{3}} \right)}$$

$$K2 = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi_b}{2} \right) \cdot e^{\pi \cdot \tan \phi_b}$$

$$K2' = 1 + 0,32 \cdot (\tan \phi) m^2$$

$$K5 = (1 + (\sin \phi) m) \cdot e^{\left(\frac{\pi}{2} + \phi_m \right) \cdot (\tan \phi) m}$$

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

$$Rneg = p \cdot D \cdot \tau_m \cdot l \cdot Lambe$$

La simbologia usata nella formula precedente è la seguente:

D	= diametro del palo
L	= lunghezza del palo
Ra	= portanza per attrito laterale
Rb	= portanza alla base
Rc	= portanza dovuta alla coesione

τm	= peso specifico in media pesata sugli strati
f	= angolo di attrito interno del terreno del singolo strato
f_b	= angolo di attrito interno dello strato di base
f_m	= angolo di attrito interno in media pesata sugli strati
cb	= coesione dello strato di base
cm	= coesione in media pesata sugli strati
$(\tan f)m$	= media pesata dei valori di $\tan f$ per ogni strato
$(\sin f)m$	= media pesata dei valori di $\sin f$ per ogni strato
$Lambe$	= 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 sveltante 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

π 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.

π 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*

Msd : *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 $\acute{a}c$: Combinazione di carico piú 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 piú 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
$\sigma_c \text{ max}$: Tensione massima limite nel calcestruzzo
Cmb σ_f	: Combinazione di carico piú 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 piú 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
$\sigma_f \text{ max}$: 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*

π

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*

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	13,3326	Latitudine Nord (Grd)	37,5443
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	1,20000
Probabilita' Pvr (SLV)	0,10000	Periodo Ritorno Anni (SLV)	475,00000
Accelerazione Ag/g (SLV)	0,09600	Fattore Stratigrafia 'S'	1,50000
Probabilita' Pvr (SLD)	0,63000	Periodo Ritorno Anni (SLD)	50,00000
Accelerazione Ag/g (SLD)	0,04300	-----	
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Caquot-Kerisel			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
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		Su Pali Trivellati	
	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			
Classe Calcestruzzo	C28/35	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0 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	168,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0 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	2,5 cm
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE			
Classe Calcestruzzo	C28/35	Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	323082 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq

Genio Civile Palermo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

CARATTERISTICHE MATERIALI			
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0 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	168,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0 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	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	250,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
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	2,5 cm
CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'			
Resistenza di calcolo a compressione del materiale		100,0	Kg/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale		0,0	Kg/cmq
Peso specifico del materiale		2500	Kg/mc
Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione		2200	Kg/mc
Denominazione del materiale	CALCESTRUZZO MAGRO NON ARMATO		
CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)			
Modulo elastico omogeneizzato del materiale:		300	t/cmq
Sforzo di taglio massimo di calcolo nel singolo micropalo		75	t
Momento flettente massimo di calcolo nel singolo micropalo		75	tm
Peso specifico omogeneizzato del materiale		2500	Kg/mc
Denominazione tipo di micropali	MICROPALO DI ESEMPIO		
CARATTERISTICHE DEI TIRANTI			
Tensione di snervamento dell'acciaio		3250	Kg/cmq
Modulo elastico dell'acciaio		2100	t/cmq
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato			

DATI TERRAPIENO MURO 1	
Muro n.1	
DATI TERRAPIENO	
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:3	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:8	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):10	°
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:0.172	
Coefficiente di intensita' sismica verticale:0.086	

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

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	3,80	0,00	1	-10,00	-1,00
2	10,00	0,00	2	-5,00	-0,20

DATI STRATIGR. MURO 1

STRATIGRAFIA DEL TERRENO

STRATO n.	1	:	
Spessore dello strato:			12,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:			28 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:			18 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:			0,57 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:			1670 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:			0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:			0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:			670 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:			0,00

STRATO n.	2	:	
Spessore dello strato:			30,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:			32 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:			20 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:			0,57 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:			1670 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:			0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:			0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:			670 Kg/mc
Coefficiente di Lambe per attrito negativo pali:			0,00

DATI RIEMPIMENTI MURO 1

DATI RIEMPIMENTI MONTE E VALLE

MURO n.	1	:	
RIEMPIMENTO MONTE:			
Angolo di inclinazione del riempimento:			45 °
Angolo di attrito interno del terreno:			35 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:			24 °
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:			1800 Kg/mc
Peso specifico efficace del terreno sommerso:			800 Kg/mc

GEOMETRIA MURO 1

MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO

Altezza del paramento:			3,00 m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):			30 cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):			0 cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):			60 cm

GEOMETRIA MURO 1

FONDAZIONE SU PALI/MICROPALI			
Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	150	cm	
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	100	cm	
Spessore della zattera di fondazione:	80	cm	
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0	°	
Sviluppo della fondazione:	25	m	
Diametro dei pali o del foro dei micropali:	80	cm	
Lunghezza complessiva dei pali:	11.3	m	
Interasse tra i pali:	240	cm	
Tratto di palo sveltante fuori terra:	100	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	50 cm	0,0
2	210 cm	0,0

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO		
CONDIZIONE n.	1	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	2,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	1,20	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	5,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A 1											
Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond10	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	Cond10	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	Cond10	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	Cond10	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	3,10	3,80	2,10	5,94
	2	3,10	0,80	2,10	3,70
	3	3,10	0,80	3,10	3,70
	4	3,10	0,00	3,10	3,10

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	3,10	3,80	2,10	3,12
	2	3,10	0,80	2,10	3,10
	3	3,10	0,80	3,10	3,10
	4	3,10	0,00	3,10	3,10

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	-3014	-876	11497	3340	-3014	-876	-4241	-1232	-3014	-876	-4241	-1232	0	0
	2	sup	-38	-11	5544	1611	-38	-11	-4241	-1232	-38	-11	-1265	-367	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-40	-8	5765	1171	0	0	-4471	-908	0	0	-1333	-271	0	0
	4	sup	766	155	5765	1171	0	0	-4471	-908	0	0	-528	-107	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	-5659	-1821	16996	5292	-5677	-1649	-5661	-1822	-5659	-1821	-5659	-1821	0	0
	2	sup	-5617	-1808	16902	5263	-5624	-1634	-5661	-1822	-5617	-1808	-5617	-1808	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-6461	-1491	19520	4324	-6548	-1330	-6511	-1503	-6461	-1491	-6461	-1491	0	0
	4	sup	-6449	-1488	19492	4318	-6533	-1326	-6511	-1503	-6449	-1488	-6449	-1488	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,35	4,35	1,35	0,00
	2	1,00	0,85	1,00	0,00
	3	0,00	0,85	0,00	0,00
	4	0,00	0,70	0,00	-72,92
	5	0,00	0,01	0,00	-1,19
	6	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	1,35	4,35	1,35	0,00
	2	1,00	0,85	1,00	0,00
	3	0,00	0,85	0,00	0,00
	4	0,00	0,70	0,00	-12,14
	5	0,00	0,06	0,00	-1,10
	6	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE

Genio Civile Palermo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	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
	3	sup	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-1446	0	-1446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-10338	0	-10338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	sup	-12127	0	-12127	0	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 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	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
	3	sup	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-1405	0	-1337	0	-68	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	588	0	-2462	0	3049	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	sup	-1098	0	-4290	0	3192	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: 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	2,10	3,80	pre	0	0	0	0	
				seg	-3014	0	0	0	
1	2	2,10	0,80	pre	-38	0	0	0	
				seg	0	5010	0	0	
1	3	3,10	0,80	pre	0	5010	0	0	
				seg	-40	0	0	0	
1	4	3,10	0,00	pre	766	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	5	0,00	0,00	pre	0	0	0	0	
				seg	-1236	0	0	0	
1	6	0,00	0,01	pre	-1053	0	0	0	
				seg	-147	0	0	0	
1	7	0,00	0,70	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	8	0,00	0,80	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	9	1,50	0,80	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	10	1,50	0,85	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	11	1,80	3,80	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	12	2,06	4,35	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	2,10	3,80	pre	0	0	0	0	
				seg	-5370	0	0	0	
2	2	2,10	0,80	pre	-5329	0	0	0	
				seg	0	5443	0	0	
2	3	3,10	0,80	pre	0	5443	0	0	
				seg	-6461	0	0	0	

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

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	4	3,10	0,00	pre	-6449	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	5	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-350	0	0	0
2	6	0,00	0,06	pre	187	0	0	0
				seg	-448	0	0	0
2	7	0,00	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	8	0,00	0,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	9	1,50	0,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	10	1,50	0,85	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	11	1,80	3,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	12	2,06	4,35	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	3,10	3,80	2,10	3,12
	2	3,10	0,80	2,10	3,11
	3	3,10	0,80	3,10	3,11
	4	3,10	0,00	3,10	3,10

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	-5677	-1649	17030	4948	-5677	-1649	-5677	-1649	-5677	-1649	-5677	-1649	0	0
2	2	sup	-5624	-1634	16925	4917	-5624	-1634	-5677	-1649	-5624	-1634	-5624	-1634	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-6548	-1330	19707	4001	-6548	-1330	-6610	-1342	-6548	-1330	-6548	-1330	0	0
4	4	sup	-6533	-1326	19675	3995	-6533	-1326	-6610	-1342	-6533	-1326	-6533	-1326	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,35	4,35	1,35	0,00
	2	1,00	0,85	1,00	0,00
	3	0,00	0,85	0,00	0,00
	4	0,00	0,70	0,00	-72,92
	5	0,00	0,01	0,00	-1,19
	6	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	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
3	3	sup	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-1446	0	-1446	0	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

Genio Civile Palermo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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
	6	inf	-10338	0	-10338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		sup	-12127	0	-12127	0	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	2,10	3,80	pre	0	0	0	0
				seg	-5677	0	0	0
1	2	2,10	0,80	pre	-5624	0	0	0
				seg	0	5010	0	0
1	3	3,10	0,80	pre	0	5010	0	0
				seg	-6548	0	0	0
1	4	3,10	0,00	pre	-6533	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	5	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-904	0	0	0
1	6	0,00	0,01	pre	-770	0	0	0
				seg	-108	0	0	0
1	7	0,00	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,00	0,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,50	0,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	1,50	0,85	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,80	3,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	2,06	4,35	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	3,10	3,80	2,10	3,12
	2	3,10	0,80	2,10	3,11
	3	3,10	0,80	3,10	3,11
	4	3,10	0,00	3,10	3,10

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	-5677	-1649	17030	4948	-5677	-1649	-5677	-1649	-5677	-1649	-5677	-1649	0	0
2	2	sup	-5624	-1634	16925	4917	-5624	-1634	-5677	-1649	-5624	-1634	-5624	-1634	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-6548	-1330	19707	4001	-6548	-1330	-6610	-1342	-6548	-1330	-6548	-1330	0	0
4	4	sup	-6533	-1326	19675	3995	-6533	-1326	-6610	-1342	-6533	-1326	-6533	-1326	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	1,35	4,35	1,35	0,00
	2	1,00	0,85	1,00	0,00
	3	0,00	0,85	0,00	0,00
	4	0,00	0,70	0,00	-72,92

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
	5	0,00	0,01	0,00	-1,19
	6	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	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
	3	sup	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-1446	0	-1446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-10338	0	-10338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	6	sup	-12127	0	-12127	0	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	2,10	3,80	pre	0	0	0	0	
				seg	-5677	0	0	0	
1	2	2,10	0,80	pre	-5624	0	0	0	
				seg	0	5010	0	0	
1	3	3,10	0,80	pre	0	5010	0	0	
				seg	-6548	0	0	0	
1	4	3,10	0,00	pre	-6533	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	5	0,00	0,00	pre	0	0	0	0	
				seg	-904	0	0	0	
1	6	0,00	0,01	pre	-770	0	0	0	
				seg	-108	0	0	0	
1	7	0,00	0,70	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	8	0,00	0,80	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	9	1,50	0,80	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	10	1,50	0,85	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	11	1,80	3,80	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	12	2,06	4,35	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	3,10	3,80	2,10	3,12
	2	3,10	0,80	2,10	3,11
	3	3,10	0,80	3,10	3,11
	4	3,10	0,00	3,10	3,10

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	-5677	-1649	17030	4948	-5677	-1649	-5677	-1649	-5677	-1649	-5677	-1649	0	0

Genio Civile Palermo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

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
2	sup		-5624	-1634	16925	4917	-5624	-1634	-5677	-1649	-5624	-1634	-5624	-1634	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		-6548	-1330	19707	4001	-6548	-1330	-6610	-1342	-6548	-1330	-6548	-1330	0	0
4	sup		-6533	-1326	19675	3995	-6533	-1326	-6610	-1342	-6533	-1326	-6533	-1326	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI						
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m	
1	1	1,35	4,35	1,35	0,00	
	2	1,00	0,85	1,00	0,00	
	3	0,00	0,85	0,00	0,00	
	4	0,00	0,70	0,00	-72,92	
	5	0,00	0,01	0,00	-1,19	
	6	0,00	0,00	0,00	0,00	

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
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	sup		0	0	0	0	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
2	sup		0	0	0	0	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
3	sup		0	0	0	0	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		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		-1446	0	-1446	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		-10338	0	-10338	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	sup		-12127	0	-12127	0	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	2,10	3,80	pre	0	0	0	0
				seg	-5677	0	0	0
1	2	2,10	0,80	pre	-5624	0	0	0
				seg	0	5010	0	0
1	3	3,10	0,80	pre	0	5010	0	0
				seg	-6548	0	0	0
1	4	3,10	0,00	pre	-6533	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	5	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-904	0	0	0
1	6	0,00	0,01	pre	-770	0	0	0
				seg	-108	0	0	0
1	7	0,00	0,70	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	8	0,00	0,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	9	1,50	0,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	10	1,50	0,85	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	11	1,80	3,80	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	2,06	4,35	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE

Genio Civile Palermo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

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	291	59	0,25	3,10	0	6766	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,000	0,00
2	0	0	0,00	0,00	899	4755	2,30	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,000	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	10640	0	0,26	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	19,911	19,91
2	10498	0	0,25	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	19,912	19,64

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	0	0	0,00	0,00	0	5205	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,000	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	10640	0	0,26	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	19,911	19,91

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	0	0	0,00	0,00	0	5205	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,000	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	10640	0	0,26	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	19,911	19,91

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	0	0	0,00	0,00	0	5205	0,00	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,000	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	10640	0	0,26	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	19,911	19,91

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	0	0	0,00	0,00	403	5004	2,30	2,60	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,000	0,000	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	290	-43	-59
		2	30	90,0	290	-376	-2162
		3	60	90,0	237	-21	7757
		4	90	90,0	237	1991	5654
		5	100	90,0	237	2521	4953
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	64	13	0
		2	30	-90,0	64	103	600
		3	60	-90,0	117	53	-3179
		4	90	-90,0	117	-811	-2579
		5	120	-90,0	117	-1495	-1979
		6	150	-90,0	117	-1998	-1379
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	-2	0
		3	60	0,0	495	-7	0
		4	90	0,0	776	-17	0
		5	120	0,0	1080	-31	0
		6	150	0,0	1406	-49	0

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	SEZ.TRASV.FOND.	7	180	0,0	1755	-73	0
		8	210	0,0	2126	-102	0
		9	240	0,0	2520	-137	0
		10	270	0,0	2936	-178	0
		11	300	0,0	3375	-225	0
		1	0	0,0	0	8656	0
		2	30	0,0	0	7574	7213
		3	60	0,0	0	4328	14426
		4	90	0,0	0	-1082	21639
		5	120	0,0	0	-8656	28853

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	-5164	-1	0
		2	30	90,0	-5060	-328	-2181
		3	60	90,0	-5009	-393	3646
		4	90	90,0	-4905	374	1465
		5	100	90,0	-4871	484	738
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	148	20	0
		2	30	-90,0	44	102	548
		3	60	-90,0	-7	-85	-4399
		4	90	-90,0	-111	-1322	-3851
		5	120	-90,0	-214	-2395	-3302
2	PARAMENTO	6	150	-90,0	-318	-3304	-2754
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	216	4	41
		3	60	0,0	452	18	86
		4	90	0,0	709	42	134
		5	120	0,0	987	78	187
		6	150	0,0	1285	125	243
		7	180	0,0	1603	185	303
		8	210	0,0	1943	259	367
		9	240	0,0	2302	348	435
		10	270	0,0	2683	452	507
2	SEZ.TRASV.FOND.	11	300	0,0	3083	572	583
		1	0	0,0	0	5766	0
		2	30	0,0	0	5045	4805
		3	60	0,0	0	2883	9610
		4	90	0,0	0	-721	14414
5	120	0,0	0	-5766	19219		

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	-5232	-1	0
		2	30	90,0	-5232	-316	-2103
		3	60	90,0	-5232	-213	6295
		4	90	90,0	-5232	1361	4192
		5	100	90,0	-5232	1745	3491
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	47	10	0
		2	30	-90,0	47	100	600
		3	60	-90,0	47	-58	-3079
		4	90	-90,0	47	-892	-2479

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	PARAMENTO	5	120	-90,0	47	-1545	-1879
		6	150	-90,0	47	-2019	-1279
		1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	-2	0
		3	60	0,0	495	-7	0
		4	90	0,0	776	-17	0
		5	120	0,0	1080	-31	0
		6	150	0,0	1406	-49	0
		7	180	0,0	1755	-73	0
		8	210	0,0	2126	-102	0
		9	240	0,0	2520	-137	0
1	SEZ.TRASV.FOND.	10	270	0,0	2936	-178	0
		11	300	0,0	3375	-225	0
		1	0	0,0	0	7561	0
		2	30	0,0	0	6616	6301
		3	60	0,0	0	3781	12602
		4	90	0,0	0	-945	18903
		5	120	0,0	0	-7561	25203

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	-5232	-1	0
		2	30	90,0	-5232	-316	-2103
		3	60	90,0	-5232	-213	6295
		4	90	90,0	-5232	1361	4192
		5	100	90,0	-5232	1745	3491
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	47	10	0
		2	30	-90,0	47	100	600
		3	60	-90,0	47	-58	-3079
		4	90	-90,0	47	-892	-2479
		5	120	-90,0	47	-1545	-1879
		6	150	-90,0	47	-2019	-1279
1	PARAMENTO	1	0	0,0	0	0	0
		2	30	0,0	236	-2	0
		3	60	0,0	495	-7	0
		4	90	0,0	776	-17	0
		5	120	0,0	1080	-31	0
		6	150	0,0	1406	-49	0
		7	180	0,0	1755	-73	0
		8	210	0,0	2126	-102	0
		9	240	0,0	2520	-137	0
		10	270	0,0	2936	-178	0
		11	300	0,0	3375	-225	0
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	7561	0
		2	30	0,0	0	6616	6301
		3	60	0,0	0	3781	12602
		4	90	0,0	0	-945	18903
		5	120	0,0	0	-7561	25203

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	-5232	-1	0

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.VALLE	2	30	90,0	-5232	-316	-2103
		3	60	90,0	-5232	-213	6295
		4	90	90,0	-5232	1361	4192
		5	100	90,0	-5232	1745	3491
		1	0	-90,0	47	10	0
		2	30	-90,0	47	100	600
		3	60	-90,0	47	-58	-3079
		4	90	-90,0	47	-892	-2479
		5	120	-90,0	47	-1545	-1879
		6	150	-90,0	47	-2019	-1279
		1	PARAMENTO	1	0	0,0	0
2	30			0,0	236	-2	0
3	60			0,0	495	-7	0
4	90			0,0	776	-17	0
5	120			0,0	1080	-31	0
6	150			0,0	1406	-49	0
7	180			0,0	1755	-73	0
8	210			0,0	2126	-102	0
9	240			0,0	2520	-137	0
10	270			0,0	2936	-178	0
11	300			0,0	3375	-225	0
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	7561	0
		2	30	0,0	0	6616	6301
		3	60	0,0	0	3781	12602
		4	90	0,0	0	-945	18903
		5	120	0,0	0	-7561	25203

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	Mdsu 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	30	100	195	380	0	1	0	0	0,0	0,0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	OK
2	1	30	33	100	194	350	0	2	216	4	9,1	8,0	6	0	216	8921	2	41	13512	0	0	OK
3	1	60	36	100	192	320	0	2	452	18	9,1	8,0	6	0	452	9872	2	86	14407	0	0	OK
4	1	90	39	100	191	290	0	2	709	42	9,1	8,0	6	0	709	10837	2	134	15286	0	0	OK
5	1	120	42	100	189	260	0	2	987	78	9,1	8,0	6	0	987	11818	2	187	16152	0	0	OK
6	1	150	45	100	188	230	0	2	1285	125	9,1	8,0	6	0	1285	12815	2	243	17006	0	0	OK
7	1	180	48	100	186	200	0	2	1603	185	9,1	8,0	6	0	1603	13827	2	303	17848	0	0	OK
8	1	210	51	100	185	170	0	2	1943	259	9,1	8,1	6	0	1943	14957	2	367	18682	0	0	OK
9	1	240	54	100	183	140	0	2	2302	348	9,1	8,1	6	0	2302	16010	2	435	19506	0	0	OK
10	1	270	57	100	182	110	0	2	2683	452	9,1	9,0	6	0	2683	18865	2	507	20322	0	0	OK
11	1	300	60	100	180	80	0	2	3083	572	9,1	9,0	6	0	3083	20056	2	583	21131	0	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	Mdsu 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	80	100	0	40	-90	2	148	20	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	OK
2	4	30	80	100	30	40	-90	1	64	103	12,6	12,6	0	0	64	36442	1	600	26375	0	0	OK
3	4	60	80	100	60	40	-90	2	-7	-85	12,6	12,6	0	0	-7	36416	2	-4399	26375	0	0	OK
4	4	90	80	100	90	40	-90	2	-111	-1322	12,6	12,6	0	0	-111	36379	2	-3851	26375	0	0	OK
5	4	120	80	100	120	40	-90	2	-214	-2395	12,6	12,6	0	0	-214	36342	2	-3302	26375	0	0	OK
6	4	150	80	100	150	40	-90	2	-318	-3304	12,6	12,6	0	0	-318	36305	2	-2754	26375	0	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	Mdsu 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	5	0	80	100	310	40	90	2	-5164	-1	0,0	0,0	0	0	0	0	1	-59	0	0	0	OK
2	5	30	80	100	280	40	90	1	290	-376	12,6	12,6	0	0	290	28453	2	-2181	240657	0	0	OK
3	5	60	80	100	250	40	90	2	-5009	-393	12,6	12,6	0	0	-5009	25405	1	7757	203272	0	0	OK
4	5	90	80	100	220	40	90	1	237	1991	12,6	12,6	0	0	237	28423	1	5654	253244	0	0	OK
5	5	100	80	100	210	40	90	1	237	2521	12,6	12,6	0	0	237	28423	1	4953	253244	0	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	Mdsu 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	8	0	80	310	0	0	0	1	0	8656	40,2	40,2	0	0	0	113486	1	0	80486	0	0	OK
2	8	30	80	310	0	0	0	1	0	7574	40,2	40,2	0	0	0	113486	1	7213	80486	0	0	OK
3	8	60	80	310	0	0	0	1	0	4328	40,2	40,2	0	0	0	113486	1	14426	80486	0	0	OK

Genio Civile Palermo

SOFTWARE: C.D.W. - Computer Design of Walls

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

VERIFICHE MURO 1																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez. N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb File	Nsdu Kg	Msdu 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.
4	8	90	80	310	0	0	0	1	0	-1082	40,2	40,2	0	0	0	113486	1	21639	80486	0		OK
5	8	120	80	310	0	0	0	1	0	-8656	40,2	40,2	0	0	0	113486	1	28853	80486	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	5	-5232	1745	16	0,05	0,40	OK
		Perm	1	5	-5232	1745	16	0,05	0,30	OK
1	4	Freq	1	6	47	-2019	16	0,03	0,40	OK
		Perm	1	6	47	-2019	16	0,03	0,30	OK
1	1	Freq	1	2	236	-2	20	0,00	0,40	OK
		Perm	1	2	236	-2	20	0,00	0,30	OK
1	8	Freq	1	1	0	7561	15	0,03	0,40	OK
		Perm	1	1	0	7561	15	0,03	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	2	-5232	-316	0,0	168,0	1	5	-5232	1745	397	3600	OK
		perm	1	2	-5232	-316	0,0	126,0							OK
1	4	rara	1	6	47	-2019	4,6	168,0	1	6	47	-2019	217	3600	OK
		perm	1	6	47	-2019	4,6	126,0							OK
1	1	rara	1	11	3375	-225	0,9	168,0	1	11	3375	-225	-2	3600	OK
		perm	1	11	3375	-225	0,9	126,0							OK
1	8	rara	1	1	0	7561	5,8	168,0	1	1	0	7561	263	3600	OK
		perm	1	1	0	7561	5,8	126,0							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	80	0,0	10509	-230	128	0,00	0,0	
		2	180	0,0	11765	-103	128	0,00	0,0	
		3	280	6,8	0	-4	72	-0,01	0,0	
		4	380	7,8	0	44	29	-0,01	0,0	
		5	480	8,8	0	58	1	0,00	0,0	
		6	580	9,8	0	51	-12	0,00	0,0	
		7	680	10,7	0	36	-16	0,00	0,0	
		8	780	11,7	0	21	-14	0,00	0,0	
		9	880	12,7	0	10	-9	0,00	0,0	
		10	980	13,7	0	3	-4	0,00	0,0	
		11	1080	14,7	0	0	-1	0,00	0,0	
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0	
		13	1210	15,8	0	0	0	0,00	0,0	
1	2	1	80	0,0	28853	-230	128	0,00	0,0	
		2	180	0,0	30109	-103	128	0,00	0,0	
		3	280	6,8	0	-4	72	-0,01	0,0	
		4	380	7,8	0	44	29	-0,01	0,0	
		5	480	8,8	0	58	1	0,00	0,0	

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

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
		6	580	9,8	0	51	-12	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	36	-16	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	21	-14	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	10	-9	0,00	0,0
		10	980	13,7	0	3	-4	0,00	0,0
		11	1080	14,7	0	0	-1	0,00	0,0
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		13	1210	15,8	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	80	0,0	13188	-227	126	0,00	0,0
		2	180	0,0	14445	-101	126	0,00	0,0
		3	280	6,8	0	-4	71	-0,01	0,0
		4	380	7,8	0	44	28	-0,01	0,0
		5	480	8,8	0	57	1	0,00	0,0
		6	580	9,8	0	50	-12	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	35	-16	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	21	-13	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	10	-9	0,00	0,0
		10	980	13,7	0	3	-4	0,00	0,0
		11	1080	14,7	0	0	-1	0,00	0,0
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		13	1210	15,8	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	80	0,0	19219	-227	126	0,00	0,0
		2	180	0,0	20476	-101	126	0,00	0,0
		3	280	6,8	0	-4	71	-0,01	0,0
		4	380	7,8	0	44	28	-0,01	0,0
		5	480	8,8	0	57	1	0,00	0,0
		6	580	9,8	0	50	-12	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	35	-16	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	21	-13	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	10	-9	0,00	0,0
		10	980	13,7	0	3	-4	0,00	0,0
		11	1080	14,7	0	0	-1	0,00	0,0
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		13	1210	15,8	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	80	0,0	10269	0	0	0,00	0,0
		2	180	0,0	11525	0	0	0,00	0,0
		3	280	6,8	0	0	0	0,00	0,0
		4	380	7,8	0	0	0	0,00	0,0
		5	480	8,8	0	0	0	0,00	0,0
		6	580	9,8	0	0	0	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	0	0	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	0	0	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	0	0	0,00	0,0

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

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	2	10	980	13,7	0	0	0	0,00	0,0
		11	1080	14,7	0	0	0	0,00	0,0
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		13	1210	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		1	80	0,0	25203	0	0	0,00	0,0
		2	180	0,0	26460	0	0	0,00	0,0
		3	280	6,8	0	0	0	0,00	0,0
		4	380	7,8	0	0	0	0,00	0,0
		5	480	8,8	0	0	0	0,00	0,0
		6	580	9,8	0	0	0	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	0	0	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	0	0	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	0	0	0,00	0,0
10	980	13,7	0	0	0	0,00	0,0		
11	1080	14,7	0	0	0	0,00	0,0		
12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0		
13	1210	15,8	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	80	0,0	10269	0	0	0,00	0,0
		2	180	0,0	11525	0	0	0,00	0,0
		3	280	6,8	0	0	0	0,00	0,0
		4	380	7,8	0	0	0	0,00	0,0
		5	480	8,8	0	0	0	0,00	0,0
		6	580	9,8	0	0	0	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	0	0	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	0	0	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	0	0	0,00	0,0
		10	980	13,7	0	0	0	0,00	0,0
		11	1080	14,7	0	0	0	0,00	0,0
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		13	1210	15,8	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	80	0,0	25203	0	0	0,00	0,0
		2	180	0,0	26460	0	0	0,00	0,0
		3	280	6,8	0	0	0	0,00	0,0
		4	380	7,8	0	0	0	0,00	0,0
		5	480	8,8	0	0	0	0,00	0,0
		6	580	9,8	0	0	0	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	0	0	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	0	0	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	0	0	0,00	0,0
		10	980	13,7	0	0	0	0,00	0,0
		11	1080	14,7	0	0	0	0,00	0,0
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		13	1210	15,8	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/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1	1	1	80	0,0	10269	0	0	0,00	0,0
		2	180	0,0	11525	0	0	0,00	0,0
		3	280	6,8	0	0	0	0,00	0,0
		4	380	7,8	0	0	0	0,00	0,0
		5	480	8,8	0	0	0	0,00	0,0
		6	580	9,8	0	0	0	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	0	0	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	0	0	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	0	0	0,00	0,0
		10	980	13,7	0	0	0	0,00	0,0
		11	1080	14,7	0	0	0	0,00	0,0
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		13	1210	15,8	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	80	0,0	25203	0	0	0,00	0,0
		2	180	0,0	26460	0	0	0,00	0,0
		3	280	6,8	0	0	0	0,00	0,0
		4	380	7,8	0	0	0	0,00	0,0
		5	480	8,8	0	0	0	0,00	0,0
		6	580	9,8	0	0	0	0,00	0,0
		7	680	10,7	0	0	0	0,00	0,0
		8	780	11,7	0	0	0	0,00	0,0
		9	880	12,7	0	0	0	0,00	0,0
		10	980	13,7	0	0	0	0,00	0,0
		11	1080	14,7	0	0	0	0,00	0,0
		12	1180	15,8	0	0	0	0,00	0,0
		13	1210	15,8	0	0	0	0,00	0,0

VERIFICHE PALI

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI																
Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb fles	Fil fle	Nsdu Kg	Msdg Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdg Kgm	Comb tagl	Fil tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica
1	1	80	2	1	13188	227	50,9	13188	64656	1	2	128	107295	91940	15,7	OK
1	2	180	2	1	14445	101	50,9	14445	64948	1	2	128	107477	91940	15,7	OK
1	3	280	1	2	0	4	50,9	0	61566	1	2	72	103098	91940	15,7	OK
1	4	380	1	2	0	44	50,9	0	61566	1	2	29	103098	91940	15,7	OK
1	5	480	1	2	0	58	50,9	0	61566	1	2	1	103098	91940	15,7	OK
1	6	580	1	2	0	51	50,9	0	61566	1	2	12	103098	91940	15,7	OK
1	7	680	1	2	0	36	50,9	0	61566	1	2	16	103098	91940	15,7	OK
1	8	780	1	2	0	21	50,9	0	61566	1	2	14	103098	91940	15,7	OK
1	9	880	1	2	0	10	50,9	0	61566	1	2	9	103098	91940	15,7	OK
1	10	980	1	2	0	3	30,5	0	38159	1	2	4	103098	91940	15,7	OK
1	11	1080	1	2	0	0	30,5	0	38159	1	2	1	103098	65671	11,2	OK
1	12	1180	1	2	0	0	30,5	0	38159	1	2	0	103098	65671	11,2	OK
1	13	1210	2	1	0	0	30,5	0	38159	2	1	0	103098	65671	11,2	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	80	80	2	13188	181374	OK	
1	2	80	80	1	28853	181374	OK	

VERIFICA A FESSURAZIONE PALI

FESSURAZIONE PALI										
Muro N.	Tipo Comb	Cmb fes	Fil fes	Sez fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	Verifica
1	freq	1	1	1	10269	0	9	0,00	0,40	OK
0	perm	1	1	1	10269	0	9	0,00	0,30	OK

S.P. N.6 – RELAZIONE CALCOLO MURO SU PALI

VERIFICA S.L.E. PALI																
TENSIONI DI ESERCIZIO PALI																
Muro N.	Tipo Comb	Cmb σ_c	Fil 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	Fil 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	2	26460	0	4,8	150,0	1	2	2	26460	0	-41	3600	OK
	perm	1	2	2	26460	0	4,8	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:	1	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	10,300	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	16,40	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	0,11	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	-8,03	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	3,01	t/mq
Portanza limite alla base:	125,05	t
Portanza limite laterale:	714,65	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	435,40	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	28,97	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	15,03	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	1	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	621,17	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico ortogonale limite complessivo netto:	334,47	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	0,13	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo:	2619,58	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	
VERIFICHE CEDIMENTI SLD		
Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:		2
Carico limite complessivo netto assiale:	435,40	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	33,89	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:		12,85
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:		25,20 t
FILA n.		2
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	1	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	10,300	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	1	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	16,40	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	0,11	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	-8,03	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	3,01	t/mq
Portanza limite alla base:	125,05	t
Portanza limite laterale:	714,65	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	435,40	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	999,90	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	47,31	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	9,20	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	1	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	621,17	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	

VERIFICA PORTANZA MURO 1		
VERIFICHE PORTANZA PALI/MICROPALI		
Carico ortogonale limite complessivo netto:	334,47	t
Carico ortogonale di esercizio palo piu' sollecitato:	0,13	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	2619,58	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	
VERIFICHE CEDIMENTI SLD		
Combinazione di Carico SLD piu' gravosa per carico assiale:		2
Carico limite complessivo netto assiale:	435,40	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	33,89	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:		12,85
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:	25,20	t