



Comune di **SERRE**

PROVINCIA DI SALERNO

Oggetto:

*"Lavori di messa in sicurezza e completamento della
Palestra Polifunzionale in Via Garibaldi"*

Elaborato:

RELAZIONE DI CALCOLO PALI
PER MESSA IN SICUREZZA MURO
ESISTENTE

Data: Luglio 2019

Tavola: 25

Scala: ***

Il Committente:

Comune di Serre

Firma:

Il Progettista:

Dott. Ing.
FRANCESCO DE ROSA

Timbro e firma:

Collaboratori:

dott. ing. MIANO DONATO

RELAZIONE DI CALCOLO

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, le verifiche di resistenza degli elementi e le verifiche di portanza relativi ad una fondazione realizzata su plinti.

II NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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*”.

Gli scarichi utilizzati per la verifica delle fondazioni sono calcolati tenendo conto del principio di gerarchia delle resistenze, secondo quanto prevede la norma al punto 7.2.5.

II CODIFICA TIPOLOGIE

CODICE	TIPOLOGIA
1	monopalo
2	bipalo
3	triangolare a tre pali
4	triangolare a quattro pali di cui uno centrale
5	rettangolare a quattro pali
6	rettangolare a cinque pali di cui uno centrale
7	pentagonale a cinque pali
8	pentagonale a sei pali di cui uno centrale
9	rettangolare a sei pali
10	esagonale a sei pali
11	esagonale a sei pali di cui uno centrale
12	rettangolare a nove pali
13	rettangolare diretto o su micropali

• CALCOLO PLINTI POLIGONALI SU PALI

I plinti poligonali su pali sono ipotizzati a comportamento perfettamente rigido per quanto riguarda la distribuzione degli sforzi sui pali. La distribuzione e l'entità degli sforzi sui pali è quindi funzione dell'eccentricità risultante di tutti gli sforzi che scaricano in fondazione, compreso il peso proprio del plinto.

Il calcolo dell'armatura del plinto è svolto con procedure semplificate, sufficientemente valide in quanto i plinti di fondazione sono abbastanza tozzi da potere ricondurre il comportamento a piastra a quello di un graticcio di travi, disposte tra il pilastro e le teste dei pali in simmetria radiale, essendo tale schema in vantaggio di sicurezza rispetto a quello più esatto di piastra.

L'armatura del grigliato di base è ottenuta dal calcolo a flessione semplice di travi ipotetiche congiungenti le teste dei pali che portano una quota dello sforzo normale del pilastro. In fase esecutiva l'armatura così ricavata può poi comunque essere disposta in parte in posizione perimetrale ed in parte in posizione radiale, secondo opportuni calcoli di equivalenza.

La verifica a taglio viene effettuata su delle ipotetiche mensole, che fuoriescono dalla base del pilastro per collegarlo ciascuna ad un palo, su una sezione di riferimento distante dal filo del pilastro di un tratto pari alla metà dell'altezza massima del plinto. La soddisfazione di tale verifica implica automaticamente la soddisfazione della verifica a punzonamento per lo sforzo normale del pilastro e dei pali.

Se la lunghezza della mensola di verifica, misurata da filo del pilastro all'asse del palo più lontano, è inferiore all'altezza massima del plinto, essa si suppone sufficientemente tozza da non richiedere alcuna verifica a taglio e la verifica dell'armatura di base viene effettuata secondo lo schema semplificato di puntone e tirante.

● **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 nelle varie posizioni, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

Il taglio agente sul palo si ottiene ripartendo l'azione tagliante e torcente complessiva trasmessa al plinto, che si suppone a comportamento rigido. 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):

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

essendo:

c = coesione

g = peso specifico efficace

N_c, N_q, N_g = coefficienti di portanza

z = ascissa della profondità

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

□ **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:

$$P_u = 9 \cdot C_u \cdot D$$

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:

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

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.

LEGENDA DELLE ABBREVIAZIONI

• STRATIGRAFIA TERRENO

	CARATTERISTICHE STRATO SUPERFICIALE
Crit.Nro	: Numero del Criterio di Progetto
Affond.	: Altezza della quota del terreno vergine rispetto all'intradosso della fondazione
Ricopr.	: Altezza della quota di terreno definitivo dallo spiccatto di fondazione
Falda	: Profondita' della falda a partire dallo spiccatto di fondazione.
Fi	: Angolo di attrito interno in gradi
Ades.	: Adesione terreno-plinto

	STRATIGRAFIA COMPLETA
Strato Nro	: Numero dello strato
Descrizione	: Descrizione dello strato
Spess.	: Spessore dello strato con caratteristiche omogenee
Fi	: Angolo di attrito interno del terreno in gradi
Fi'	: Angolo di attrito tra terreno e palo in gradi
C'	: Coesione drenata
Cu	: Coesione non drenata
Peso	: Peso specifico del terreno

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_l = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$ = accelerazione (in frazioni di g) sismica alla superficie
- g_l = peso specifico strato superiore
- h_l = 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
$V_{s1} ; V_{s2}$: Velocità delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore
V_{s1}/V_{s1eff}	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde V_{s2}/V_{s2eff} di taglio del terreno soprastante (1) o sottostante (2) la quota di verifica in condizioni sismiche
V_s	: Velocità delle onde di taglio nello strato omogeneo
V_s/V_{seff}	: Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde di taglio del terreno nello strato omogeneo

• GEOMETRIA PLINTI

Filo	: Filo fisso di riferimento
Quota	: Altezza del piano di posa del plinto
Tipolog	: Tipologia del plinto (vedi relazione generale).
Tipo	: Numero di archivio del tipo relativo alla tipologia assegnata
Ecc.X	: Eccentricità misurata lungo la direzione X del sistema di riferimento locale del plinto, del centro del rettangolo massimo di ingombro della sezione del pilastro, rispetto al baricentro della sezione di impronta del plinto
Ecc.Y	: Eccentricità misurata lungo la direzione Y del sistema di riferimento locale del plinto, del centro del rettangolo massimo di ingombro della sezione del pilastro, rispetto al baricentro della sezione di impronta del plinto
Rotaz.	: Rotazione degli assi di riferimento locali del plinto rispetto a quelli della sezione del pilastro, positiva se in senso orario
Zona	: Numero della zona di terreno con particolare stratigrafia su cui è posizionato il plinto

• SCARICHI IN FONDAZIONE

Filo	: Numero del filo fisso
Quota	: Quota alla quale si trova il plinto
Condizione di Carico	: Descrizione della condizione di carico alla quale si riferiscono gli scarichi

N	: Carico verticale, positivo se rivolto verso il basso
M_x	: Momento flettente con asse vettore parallelo all'asse X del sistema di riferimento globale
M_y	: Momento flettente con asse vettore parallelo all'asse Y del sistema di riferimento globale
T_x	: Componente lungo la direzione dell'asse X del sistema di riferimento globale del carico orizzontale
T_y	: Componente lungo la direzione dell'asse Y del sistema di riferimento globale del carico orizzontale
M_t	: Momento con asse vettore parallelo all'asse Z del sistema di riferimento globale

II

VERIFICHE PLINTI

Filo N.	: Filo fisso di riferimento
Dir	: Direzione dell'asse delle mensole teoriche di calcolo
Cmb fle	: Combinazione di carico più gravosa a flessione
M_{sdu}	: Momento flettente di calcolo della sezione d'attacco della mensola
A_f	: Area dell'armatura inferiore
A_{f'}	: Area dell'armatura superiore
M_{rdu}	: Momento flettente resistente ultimo
Cmb tag	: Combinazione di carico più gravosa a taglio. La eventuale assenza di tale valore e di quelli seguenti indica che non è stata effettuata la verifica a taglio poiché il plinto si considera tozzo
V_{sdu}	: Sforzo di taglio di calcolo della sezione di riferimento per la verifica
V_{rdu}	: Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo
A_t	: Area dei ferri piegati necessari ad assorbire lo sforzo di taglio
st	: Tensione massima di contatto con il terreno (dato presente solo per i plinti diretti)
Verifica	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza
Cmb sli	: Combinazione di carico più gravosa a slittamento. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
F sli	: Carico orizzontale complessivo agente alla base del plinto
N vert	: Carico verticale complessivo agente alla base del plinto
F res	: Sforzo massimo resistente allo slittamento

Coeff sli : Coefficiente di sicurezza minimo allo slittamento

N.B.: per i plinti poligonali si considerano tante mensole quanti sono i pali eccettuato quello centrale eventuale. L'armatura A_f va intesa come quella necessaria se disposta in fasci tra le teste dei pali, seguendo il perimetro del plinto. In pratica una parte di essa può essere disposta in fasci radiali o sotto forma di rete ortogonale a passo costante. Nel caso di disposizione radiale, l'area necessaria ad ogni fascio deve essere pari a $2 \times A_f$, ridotta per un coefficiente pari al coseno dell'angolo formato tra un fascio perimetrale e uno diagonale.

Nel caso di rete, la rete deve essere tale che entro il diametro del palo deve passare una quantità di tondini, tale da avere un'area complessiva pari alla necessaria armatura diagonale. L'armatura complessiva può essere ottenuta sommando quella relativa ai tipi contemporaneamente presente.

• **VERIFICHE STATI LIMITE DI ESERCIZIO PLINTI**

Filo N. : Filo fisso di riferimento

Tipo Comb : Tipo di combinazione di carico

Dir : Direzione dell'asse delle mensole teoriche di calcolo

Cmb ese : Combinazione di carico più gravosa, tra quelle del tipo considerato

M : Momento flettente di calcolo della sezione d'attacco della mensola

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

σ_c : Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio

$\sigma_c \text{ max}$: Tensione massima limite nel calcestruzzo

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**

Filo N. : Filo fisso di riferimento

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
Spst.	: 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 E MICROPALI DI FONDAZIONE**

Filo N.	: Filo fisso di riferimento
Sez. N.	: Numero della sezione del palo in corrispondenza della quale viene effettuata la verifica
Dist	: Distanza della sezione di calcolo misurata a partire dalla testa del palo
Cmb	: Combinazione di carico più gravosa per la verifica dei micropali
Cmb fle	: Combinazione di carico più gravosa per la verifica a presso-flessione
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
Fil tag	: Fila nella quale la verifica a taglio è più gravosa
Vsdu	: Taglio massimo di calcolo (sforzo ortogonale all'asse del palo)
Vrdu	: Taglio resistente ultimo di calcolo per i micropali
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**

Filo N. : Filo fisso di riferimento
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**

Filo N. : Filo fisso di riferimento
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
 σ_f max : Tensione massima limite nell'acciaio
Verifica : Indicazione soddisfacimento delle verifiche

• **VERIFICHE PUNZONAMENTO PALI O MICROPALI DI FONDAZIONE**

Filo N.	: <i>Filo fisso di riferimento</i>
Crit N.	: <i>Criterio geotecnico di riferimento</i>
Diam	: <i>Diametro dei pali</i>
Spess	: <i>Spessore della zattera di fondazione (lunghezza immersa nel caso di micropali)</i>
S pun	: <i>Superficie resistente interessata da una eventuale rottura per punzonamento</i>
Cmb pun	: <i>Combinazione di carico più gravosa a punzonamento</i>
N punz	: <i>Sforzo di punzonamento ortogonale alla zattera di fondazione, valore massimo tra tutti i pali</i>
Nrdu	: <i>Sforzo resistente ultimo di punzonamento</i>
Asos	: <i>Area delle staffe di sospensione necessarie per il punzonamento dei pali (in caso di plinti rettangolari su pali) o area complessiva dei connettori (in caso di micropali)</i>
Verifica	: <i>Indicazione soddisfacimento della verifica a punzonamento</i>

N.B.: la verifica a punzonamento dei pali non viene eseguita per i plinti tozzi.

☐ **VERIFICHE PORTANZA PALI E MICROPALI**

Filo N.	: <i>Filo fisso di riferimento</i>
Crit. N.	: <i>Criterio geotecnico di riferimento</i>
Diam	: <i>Diametro del palo (o del bulbo in caso di micropali)</i>
Int.	: <i>Interasse minimo tra i pali (per alcune tipologie può risultare inferiore al valore assegnato come input)</i>
Cmb ass	: <i>Combinazione di carico più gravosa per la verifica alla portanza per carico assiale. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2</i>
Qpun	: <i>Carico limite di punta</i>
Qlat	: <i>Carico limite laterale</i>
C.gr. ass.	: <i>Coefficiente di riduzione della portata assiale per pali disposti in gruppo</i>
Qlim	: <i>Carico assiale limite, pari alla somma del carico limite di punta e laterale moltiplicati per il coefficiente di gruppo e divisi per gli eventuali coefficienti parziali</i>
QEul	: <i>Carico assiale limite di instabilità secondo Eulero. L'assenza del dato indica che non si è eseguito questo tipo di verifica</i>

Qes	: Carico assiale di esercizio agente in testa al palo più sollecitato del plinto, comprensivo di peso proprio del palo
Coef. ass.	: Coefficiente di sicurezza per la portanza assiale del palo, pari al rapporto tra il carico limite e la somma tra il carico assiale di esercizio e il peso proprio del palo
Cmb ort	: Combinazione di carico più gravosa per la verifica alla portanza per carico ortogonale. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2. La mancanza di questo dato e di quelli seguenti indica che non si è eseguito questo tipo di verifica
Qort	: Carico ortogonale massimo
C.gr. ort.	: Coefficiente di riduzione della portata ortogonale per pali disposti in gruppo
Qlimo	: Carico ortogonale limite, pari al carico ortogonale massimo moltiplicato per il coefficiente di gruppo
Qeso	: Carico ortogonale di esercizio agente in testa al palo più sollecitato del plinto
Coef. ort.	: Coefficiente di sicurezza per la portanza ortogonale del palo, pari al rapporto tra il carico limite e il carico ortogonale di esercizio
Verifica	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche di portanza
Cmb SLD	: Combinazione di carico più gravosa per la verifica allo SLD come richiesto al punto 7.11.5.3.2 delle NTC
Qmax SLD	: Carico assiale di esercizio agente in testa al palo più sollecitato del plinto con azione sismica allo SLD
Coeff SLD	: Coefficiente di sicurezza per verifica di cui al punto 7.11.5.3.2 delle NTC, pari al rapporto tra il carico limite e il carico assiale massimo agente allo SLD
CMB SLE	: Combinazione di carico SLE rara più gravosa per il carico massimo di esercizio presente in testa al palo, ai fini delle prove di carico su palo pilota
Qmax SLE	: Carico assiale di esercizio agente in testa al palo più sollecitato del plinto, relativamente alle combinazioni di tipo SLE rare

DATI GENERALI DI CALCOLO			
CRITERI DI CALCOLO PLINTI			
Copriferro minimo netto delle armature	3,5		cm
Percentuale minima di armatura in zona tesa	0,15		%
Tipo di superficie interna del bicchiere	RUVIDA		
CRITERI DI CALCOLO PALI			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di	CDGWin		
Percentuale minima di armatura totale	0,30		%
Fattore di vincolo in testa al palo (0=incastro; 1=cerniera)	0,00		
Copriferro minimo netto delle staffe	2,50		cm
VERIFICHE EFFETTUATE CON IL METODO		DEGLI STATI LIMITE ULTIMI	
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 Infissi		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			2,30
Scorrimento			1,10
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30
Fattore di correlazione CSI per il calcolo di Rk pali			1,70

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEL CEMENTO ARMATO				
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	113,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113,0	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	120,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	90,0 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
CARATTERISTICHE MATERIALE DEI PALI				
Classe Calcestruzzo	C20/25		Classe Acciaio	B450C
Modulo Elastico CLS	299619	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	200,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	113,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4500,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	113,0	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	120,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	90,0 kg/cmq

verifica pali per messa in sicurezza muro

CARATTERISTICHE MATERIALI

CARATTERISTICHE DEL CEMENTO ARMATO

Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3600,0	kg/cm ²
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/m ³			

CARATTERISTICHE STRATIGRAFICHE

STRATO SUPERFICIALE							COLONNA STRATIGRAFICA						
Crit. N.ro	Affond. (m)	Ricopr. (m)	Falda m	Fi Grd	Ades. Kg/cm ²	Strato N.ro	Descrizione	Spess. m	Fi Grd	Fi' Grd	C' Kg/cm ²	Cu kg/cm ²	Peso kg/m ³
1	1,00	0,50		15,0	2,00	1		20,0	25,7	19,0	0,00	0,06	1870
2	1,00	0,50		15,0	2,00	1		20,0	25,7	19,0	0,00	0,06	1870

DATI DI INPUT PLINTI

GEOMETRIA PLINTI

Filo N.ro	Quota (m)	Tipolog N.ro	Tipo N.ro	Ecc.X (cm)	Ecc.Y (cm)	Rotaz. (grd)	Zona N.ro	Tr.sv. (cm)
1	0,00	2	1	0	0	90	1	10

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso Strutturale	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	0,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	0,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.V. - A2

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	0,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	0,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	1,00	-1,00	1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

SCARICHI SUI PLINTI

SCARICHI IN FONDAZIONE

Filo N.ro	Quota (m)	Condizione di Carico	N (Kg)	Mx (Kgm)	My (Kgm)	Tx (Kg)	Ty (Kg)	Mt (Kgm)
1	0,00	PESO PROPRIO	225	0	0	0	0	0
		SOVRACCARICO PERMAN.	0	0	0	0	2100	0
		Sisma direz. grd 0	0	0	15	15	0	0
		Sisma direz. grd 90	0	-15	0	0	15	0

VERIFICHE RETT. SU PALI

PLINTI RETTANGOLARI SU PALI

Filo	Dir	Cmb	Msdu	Af	Af'	Mrdu	Cmb	Vsdu	Vrdu	At	Verifica
------	-----	-----	------	----	-----	------	-----	------	------	----	----------

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.P. - Computer Design of Plinths - Rel.2019 - Lic. Nro: 16744

verifica pali per messa in sicurezza muro

N.		fle	Kgm	cmq	cmq	kgm	tag	Kg	Kg	cmq	
1	X Y	1	3281	10,8	0,0	21843	1	1873	15540		OK

VERIFICHE RETT. SU PALI - ESERCIZIO

STATI LIMITE DI ESERCIZIO PLINTI

Filo N.	Tipo Comb	Dir	Cmb ese	M Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	σ_c Kg/cmq	σ_c max Kg/cmq	σ_f Kg/cmq	σ_f max Kg/cmq	Verifica
1	Rara	X	1	2434				6,5	120,0	243	3600	OK
	Rara	Y										
	Freq	X	1	2434	15	0,03	0,40					OK
	Freq	Y										
	Perm	X	1	2434	15	0,03	0,30	6,5	90,0			OK
	Perm	Y										

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 1

Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1	1	1	60	0,7	5690	2789	-1575	0,59	0,0
		2	160	0,7	6008	-1336	-1335	0,53	0,0
		3	170	0,7	5997	-1204	-1312	0,52	0,0
		4	270	1,6	5457	-116	-884	0,39	0,1
		5	370	2,4	4139	-521	-426	0,25	0,1
		6	470	3,3	2041	-747	65	0,13	0,0
		7	570	4,1	0	-690	146	0,05	0,0
		8	670	5,0	0	-497	218	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-285	196	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-119	134	0,02	0,0
		11	970	7,6	0	19	69	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	24	-21	0,01	0,0
		13	1170	9,3	0	30	-5	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	19	-14	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	5	-11	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
	1	1	60	0,7	4430	2789	-1575	0,59	0,0
		2	160	0,7	4748	-1336	-1335	0,53	0,0
		3	170	0,7	4737	-1204	-1312	0,52	0,0
		4	270	1,6	4197	-116	-884	0,39	0,1
		5	370	2,4	2879	-521	-426	0,25	0,1
		6	470	3,3	781	-747	65	0,13	0,0
		7	570	4,1	0	-690	146	0,05	0,0
		8	670	5,0	0	-497	218	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-285	196	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-119	134	0,02	0,0
		11	970	7,6	0	19	69	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	24	-21	0,01	0,0
		13	1170	9,3	0	30	-5	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	19	-14	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	5	-11	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

Footer Utente. Esempio: Studio Tecnico xxx

SOFTWARE: C.D.P. - Computer Design of Plinths - Rel.2019 - Lic. Nro: 16744

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 2									
Plinto 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	0,7	4315	-1863	-1052	0,40	0,0
		2	160	0,7	4632	-893	-892	0,36	0,0
		3	170	0,7	4621	-804	-877	0,35	0,0
		4	270	1,6	4082	-80	590	0,26	0,0
		5	370	2,4	2763	-349	284	0,16	0,0
		6	470	3,3	666	-499	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-461	98	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-191	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	80	90	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
	1	1	60	0,7	3470	-1863	-1052	0,40	0,0
		2	160	0,7	3788	-893	-892	0,36	0,0
		3	170	0,7	3776	-804	-877	0,35	0,0
		4	270	1,6	3237	-80	590	0,26	0,0
		5	370	2,4	1919	-349	284	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-499	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-461	98	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-191	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	80	90	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 3									
Plinto 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	0,7	4310	-1855	-1048	0,40	0,0
		2	160	0,7	4628	-889	-888	0,36	0,0
		3	170	0,7	4616	-801	-873	0,35	0,0
		4	270	1,6	4077	-80	588	0,26	0,0
		5	370	2,4	2759	-347	283	0,16	0,0
		6	470	3,3	661	-497	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-459	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-331	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	79	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 3									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
		1	60	0,7	3475	-1855	-1048	0,40	0,0
		2	160	0,7	3792	-889	-888	0,36	0,0
		3	170	0,7	3781	-801	-873	0,35	0,0
		4	270	1,6	3242	-80	588	0,26	0,0
		5	370	2,4	1923	-347	283	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-497	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-459	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-331	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	79	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 4									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spост. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	60	0,7	4315	1863	-1052	0,40	0,0
		2	160	0,7	4632	893	-892	0,36	0,0
		3	170	0,7	4621	804	-877	0,35	0,0
		4	270	1,6	4082	-78	-590	0,26	0,0
		5	370	2,4	2763	-348	-284	0,16	0,0
		6	470	3,3	666	-499	-43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-461	98	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-191	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-80	90	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	-13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
1		1	60	0,7	3470	1863	-1052	0,40	0,0
		2	160	0,7	3788	893	-892	0,36	0,0
		3	170	0,7	3776	804	-877	0,35	0,0
		4	270	1,6	3237	-78	-590	0,26	0,0
		5	370	2,4	1919	-348	-284	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-499	-43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-461	98	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-191	131	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 4									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		10	870	6,7	0	-80	90	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	-13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 5									
Plinto 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	0,7	4310	1855	-1048	0,40	0,0
		2	160	0,7	4628	889	-888	0,36	0,0
		3	170	0,7	4616	801	-873	0,35	0,0
		4	270	1,6	4077	-77	-588	0,26	0,0
		5	370	2,4	2759	-347	-283	0,16	0,0
		6	470	3,3	661	-497	-43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-459	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-331	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-79	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	-13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
1		1	60	0,7	3475	1855	-1048	0,40	0,0
		2	160	0,7	3792	889	-888	0,36	0,0
		3	170	0,7	3781	801	-873	0,35	0,0
		4	270	1,6	3242	-77	-588	0,26	0,0
		5	370	2,4	1923	-347	-283	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-497	-43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-459	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-331	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-79	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	-13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 6									
Plinto	Fila	Sez.	Dist.	Kwin	N	M	T	Spost.	Press.

verifica pali per messa in sicurezza muro

N.	N.	N.	cm	Kg/cmc	Kg	Kgm	Kg	mm	Kg/cmq
1	1	1	60	0,7	4320	-1872	-1057	0,40	0,0
		2	160	0,7	4638	-897	-896	0,36	0,0
		3	170	0,7	4627	-808	-881	0,35	0,0
		4	270	1,6	4087	-78	593	0,26	0,0
		5	370	2,4	2769	-350	286	0,16	0,0
		6	470	3,3	671	-502	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-463	98	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-334	146	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-192	132	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	80	90	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
1		1	60	0,7	3465	-1872	-1057	0,40	0,0
		2	160	0,7	3782	-897	-896	0,36	0,0
		3	170	0,7	3771	-808	-881	0,35	0,0
		4	270	1,6	3232	-78	593	0,26	0,0
		5	370	2,4	1913	-350	286	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-502	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-463	98	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-334	146	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-192	132	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	80	90	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 7									
Plinto 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	0,7	4305	-1846	-1043	0,39	0,0
		2	160	0,7	4622	-884	-883	0,35	0,0
		3	170	0,7	4611	-797	-869	0,35	0,0
		4	270	1,6	4072	-77	585	0,26	0,0
		5	370	2,4	2753	-345	282	0,16	0,0
		6	470	3,3	656	-495	43	0,08	0,0
		7	570	4,1	0	-457	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-329	144	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-189	130	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	79	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 7									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1		1	60	0,7	3480	-1846	-1043	0,39	0,0
		2	160	0,7	3798	-884	-883	0,35	0,0
		3	170	0,7	3787	-797	-869	0,35	0,0
		4	270	1,6	3247	-77	585	0,26	0,0
		5	370	2,4	1929	-345	282	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-495	43	0,08	0,0
		7	570	4,1	0	-457	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-329	144	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-189	130	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	79	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 8									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ^c	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Sp ^{ost.} mm	Press. Kg/cm ^q
1	1	1	60	0,7	4320	1872	-1057	0,40	0,0
		2	160	0,7	4638	897	-896	0,36	0,0
		3	170	0,7	4627	808	-881	0,35	0,0
		4	270	1,6	4087	-78	-593	0,26	0,0
		5	370	2,4	2769	-350	-286	0,16	0,0
		6	470	3,3	671	-502	-43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-463	98	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-334	146	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-192	132	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-80	90	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	-13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
	1	60	0,7	3465	1872	-1057	0,40	0,0	
	2	160	0,7	3782	897	-896	0,36	0,0	
	3	170	0,7	3771	808	-881	0,35	0,0	
	4	270	1,6	3232	-78	-593	0,26	0,0	
	5	370	2,4	1913	-350	-286	0,16	0,0	
	6	470	3,3	0	-502	-43	0,09	0,0	
	7	570	4,1	0	-463	98	0,03	0,0	
	8	670	5,0	0	-334	146	0,00	0,0	
	9	770	5,9	0	-192	132	0,01	0,0	
	10	870	6,7	0	-80	90	0,01	0,0	
	11	970	7,6	0	-13	46	0,01	0,0	
	12	1070	8,4	0	16	14	0,00	0,0	

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 8									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		13	1170	9,3	0	20	-4	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione di calcolo Tab. A1 - Combinazione Numero: 9									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	60	0,7	4305	1846	-1043	0,39	0,0
		2	160	0,7	4622	884	-883	0,35	0,0
		3	170	0,7	4611	797	-869	0,35	0,0
		4	270	1,6	4072	-77	-585	0,26	0,0
		5	370	2,4	2753	-345	-282	0,16	0,0
		6	470	3,3	656	-495	-43	0,08	0,0
		7	570	4,1	0	-457	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-329	144	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-189	130	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-79	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	-13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
	1	1	60	0,7	3480	1846	-1043	0,39	0,0
		2	160	0,7	3798	884	-883	0,35	0,0
		3	170	0,7	3787	797	-869	0,35	0,0
		4	270	1,6	3247	-77	-585	0,26	0,0
		5	370	2,4	1929	-345	-282	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-495	-43	0,08	0,0
		7	570	4,1	0	-457	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-329	144	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-189	130	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-79	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	-13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara - Combinazione Numero: 1									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kg ^m	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	60	0,7	4313	1859	-1050	0,40	0,0
		2	160	0,7	4630	-891	-890	0,36	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Rara					- Combinazione Numero: 1				
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1		3	170	0,7	4619	-802	-875	0,35	0,0
		4	270	1,6	4079	-77	-589	0,26	0,0
		5	370	2,4	2761	-348	-284	0,16	0,0
		6	470	3,3	664	-498	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-460	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-80	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
	1	1	60	0,7	3473	1859	-1050	0,40	0,0
		2	160	0,7	3790	-891	-890	0,36	0,0
		3	170	0,7	3779	-802	-875	0,35	0,0
		4	270	1,6	3239	-77	-589	0,26	0,0
		5	370	2,4	1921	-348	-284	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-498	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-460	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-80	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente					- Combinazione Numero: 1				
Plinto 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	0,7	4313	1859	-1050	0,40	0,0
		2	160	0,7	4630	-891	-890	0,36	0,0
		3	170	0,7	4619	-802	-875	0,35	0,0
		4	270	1,6	4079	-77	-589	0,26	0,0
		5	370	2,4	2761	-348	-284	0,16	0,0
		6	470	3,3	664	-498	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-460	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-80	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Frequente - Combinazione Numero: 1									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
		1	60	0,7	3473	1859	-1050	0,40	0,0
		2	160	0,7	3790	-891	-890	0,36	0,0
		3	170	0,7	3779	-802	-875	0,35	0,0
		4	270	1,6	3239	-77	-589	0,26	0,0
		5	370	2,4	1921	-348	-284	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-498	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-460	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-80	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kg	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1	1	1	60	0,7	4313	1859	-1050	0,40	0,0
		2	160	0,7	4630	-891	-890	0,36	0,0
		3	170	0,7	4619	-802	-875	0,35	0,0
		4	270	1,6	4079	-77	-589	0,26	0,0
		5	370	2,4	2761	-348	-284	0,16	0,0
		6	470	3,3	664	-498	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-460	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-80	89	0,01	0,0
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0
1	1	1	60	0,7	3473	1859	-1050	0,40	0,0
		2	160	0,7	3790	-891	-890	0,36	0,0
		3	170	0,7	3779	-802	-875	0,35	0,0
		4	270	1,6	3239	-77	-589	0,26	0,0
		5	370	2,4	1921	-348	-284	0,16	0,0
		6	470	3,3	0	-498	43	0,09	0,0
		7	570	4,1	0	-460	97	0,03	0,0
		8	670	5,0	0	-332	145	0,00	0,0
		9	770	5,9	0	-190	131	0,01	0,0
		10	870	6,7	0	-80	89	0,01	0,0

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI

SOLLECITAZIONI PALI/MICROPALI									
Combinazione Quasi Permanenti - Combinazione Numero: 1									
Plinto N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
		11	970	7,6	0	13	46	0,01	0,0
		12	1070	8,4	0	16	-14	0,00	0,0
		13	1170	9,3	0	20	-3	0,00	0,0
		14	1270	10,1	0	13	-10	0,00	0,0
		15	1370	11,4	0	4	-7	0,00	0,0
		16	1460	11,4	0	0	0	0,00	0,0

VERIFICHE PALI

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI																
Filo N.	Sez. N.	Dist cm	Comb fles	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	1	2	4430	2789	28,3	4430	25144	1	1	2047	46365	12958	3,0	OK
1	2	160	1	2	4748	1336	28,3	4748	25184	1	1	1735	46410	12958	3,0	OK
1	3	170	1	2	4737	1204	28,3	4737	25183	1	1	1706	46408	12958	3,0	OK
1	4	270	2	2	3237	80	28,3	3237	24989	1	1	1149	46194	12958	3,0	OK
1	5	370	6	2	1913	350	28,3	1913	24817	1	1	554	46004	12958	3,0	OK
1	6	470	1	2	781	747	28,3	781	24673	1	1	84	45842	12958	3,0	OK
1	7	570	1	1	0	690	28,3	0	24573	1	1	190	45730	12958	3,0	OK
1	8	670	1	1	0	497	8,5	0	8268	1	1	283	45730	12958	3,0	OK
1	9	770	1	1	0	285	8,5	0	8268	1	1	255	45730	12958	3,0	OK
1	10	870	1	1	0	119	8,5	0	8268	1	1	174	45730	12958	3,0	OK
1	11	970	1	1	0	19	8,5	0	8268	1	1	90	45730	12958	3,0	OK
1	12	1070	1	1	0	24	8,5	0	8268	1	1	28	45730	12958	3,0	OK
1	13	1170	1	1	0	30	8,5	0	8268	1	1	7	45730	12958	3,0	OK
1	14	1270	1	1	0	19	8,5	0	8268	1	1	19	45730	12958	3,0	OK
1	15	1370	1	1	0	5	8,5	0	8268	1	1	14	45730	12958	3,0	OK
1	16	1460	1	1	0	0	8,5	0	8268	1	1	0	45730	12958	3,0	OK

VERIFICHE PUNZONAMENTO PALI E MICROPALI

PUNZONAMENTO PALI E MICROPALI								
Filo N.	Diam cm	Spess cm	S pun mq	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Asos cmq/m	Verifica
1	60	60	2,26	1	5690	116640	0,00	OK

VERIFICHE FESSURAZIONE PALI

FESSURAZIONE PALI										
Filo 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	2	1	3473	1859	9	0,02	0,40	OK
0	perm	1	2	1	3473	1859	9	0,02	0,30	OK

VERIFICHE DI ESERCIZIO PALI

TENSIONI DI ESERCIZIO PALI																
Filo N.	Tipo Comb	Cmb σc	Fil σc	Sez σc	N σc Kg	M σc Kgm	σc Kg/cm	σc max Kg/cm	Cmb σf	Fil σf	Sez. σf	N σf Kg	M σf Kgm	σf Kg/cm	σf max Kg/cm	Verifica
1	rara	1	2	1	3473	1859	14,5	120,0	1	2	1	3473	1859	249	3600	OK
	perm	1	2	1	3473	1859	14,5	90,0								OK