

## LAVORI DI COMPLETAMENTO CAMPO DI CALCIO IN LOCALITA' PIZZOLUNGO E REALIZZAZIONE DI UNA PISTA PEDONALE



### PROGETTO ESECUTIVO (ART. 23 D.LGS. 50/2016) ELABORATI STRUTTURALI

#### AMMINISTRAZIONE COMMITTENTE

COMUNE DI ROCCARAINOLA  
Servizio LL.PP.  
Via Roma, 9  
80030 Roccarainola (NA)

Il RUP Arch. Rosanna Miele

#### I PROGETTISTI

Progettista architettonico: Ing. Francesco Falco

Progettista strutturale: Arch. Antonio De Rosa

#### CONTENUTO ELABORATO

ELABORATI STRUTTURALI RELATIVI ALLE TORRI PORTAFARO:

- Relazione geotecnica e sulle fondazioni

#### N° ELABORATO

**ST.02.2**

**DATA: Giugno 2018**

## **RELAZIONE GEOTECNICA E SULLE FONDAZIONI**

Sono illustrati con la presente i risultati dei calcoli che riguardano il progetto delle armature, la verifica delle tensioni di lavoro dei materiali e del terreno.

### • **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, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

Per il calcolo delle strutture in oggetto si adotteranno i criteri della Geotecnica e della Scienza delle Costruzioni.

### • **CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI**

La verifica della capacità portante consiste nel confronto tra la pressione verticale di esercizio in fondazione e la pressione limite per il terreno, valutata secondo *Brinch-Hansen*:

$$q_{lim} = q N_q Y_q i_q d_q b_q g_q s_q + c N_c Y_c i_c d_c b_c g_c s_c + \frac{1}{2} G B' N_g Y_g i_g b_g s_g$$

dove

#### Caratteristiche geometriche della fondazione:

$q$  = carico sul piano di fondazione  
 $B$  = lato minore della fondazione  
 $L$  = lato maggiore della fondazione  
 $D$  = profondità della fondazione  
 $\alpha$  = inclinazione base della fondazione  
 $G$  = peso specifico del terreno  
 $B' =$  larghezza di fondazione ridotta =  $B - 2 e_B$   
 $L' =$  lunghezza di fondazione ridotta =  $L - 2 e_L$

#### Caratteristiche di carico sulla fondazione:

$H$  = risultante delle forze orizzontali  
 $N$  = risultante delle forze verticali  
 $e_B$  = eccentricità del carico verticale lungo  $B$   
 $e_L$  = eccentricità del carico verticale lungo  $L$   
 $F_h B$  = forza orizzontale lungo  $B$   
 $F_h L$  = forza orizzontale lungo  $L$

#### Caratteristiche del terreno di fondazione:

$\beta$  = inclinazione terreno a valle  
 $c = c_u$  = coesione non drenata (condizioni U)  
 $c = c'$  = coesione drenata (condizioni D)  
 $\Gamma$  = peso specifico apparente (condizioni U)  
 $\Gamma = \Gamma'$  = peso specifico sommerso (condizioni D)  
 $\phi = 0$  = angolo di attrito interno (condizioni U)  
 $\phi = \phi'$  = angolo di attrito interno (condizioni D)

#### Fattori di capacità portante:

$$N_q = \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right) \exp(\pi \tan \phi) \quad (\text{Prandtl-Cauchy-Meyerhof})$$
$$N_g = 2(N_q + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

$$Nc = \frac{Nq - 1}{\tan \phi} \quad \text{in condizioni D} \quad (\text{Reissner-Meyerhof})$$

$$Nc = 5,14 \quad \text{in condizioni U}$$

Indici di rigidezza (condizioni D):

$$Ir = \frac{G}{c' + q' \tan \phi} = \text{indice di rigidezza}$$

$$q' = \text{pressione litostatica efficace alla profondità } D + \frac{B}{2}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \mu)} = \text{modulo elastico tangenziale}$$

$E$  = modulo elastico normale

$\mu$  = coefficiente di Poisson

$$Icr = \frac{1}{2} \exp \left[ \frac{3,3 - 0,45 \frac{B}{L}}{\tan(45 - \frac{\phi'}{2})} \right] = \text{indice di rigidezza critico}$$

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

$$Yq = Yg = \exp \left[ \left( 0,6 \frac{B}{L} - 4,4 \right) \tan \phi' + \frac{3,07 \sin \phi' \log(2Ir)}{1 + \sin \phi'} \right] \text{ in condizioni drenate, per } Ir \leq Icr$$

$$Yc = Yq - \frac{1 - Yq}{Nq \times \tan \phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

$$ig = \left( \frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \text{ang} \phi'} \right)^{m+1}$$

$$iq = \left( \frac{1 - H}{N + B \times L \times c' \times \cot \phi'} \right)^m$$

$$ic = iq - \frac{1 - iq}{Nc \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$ic = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times cu \times Nc} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = mB \cos^2 \Theta + mL \sin^2 \Theta$$

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{\frac{B'}{L'} + 1}$$

$$mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{\frac{L'}{B'} + 1}$$

$$\Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

Coefficienti di affondamento del piano di posa (Brinch-Hansen):

$$dq = 1 + 2 \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \arctg \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B'$$

$$dq = 1 + 2 \frac{D}{B'} \tan \phi (1 - \sin \phi)^2 \quad \text{per } D \leq B'$$

$$dc = dq - \frac{1 - dq}{Nc \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

$$dc = 1 + 0,4 \arctan \frac{D}{B'} \quad \text{per } D > B' \text{ in condizioni U}$$

$$dc = 1 + 0,4 \frac{D}{B'} \quad \text{per } D \leq B' \text{ in condizioni U}$$

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

$$\begin{aligned} bg &= \exp(-2,7\alpha \tan \phi) \\ bc &= bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) && \text{in condizioni D} \\ bc &= 1 - \frac{\alpha}{147} && \text{in condizioni U} \\ bq &= 1 && \text{in condizioni U)} \end{aligned}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$\begin{aligned} gc &= gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} && \text{in condizioni D} \\ gc &= 1 - \frac{\beta}{147} && \text{in condizioni U} \\ gq &= 1 && \text{in condizioni U} \end{aligned}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$\begin{aligned} sg &= 1 - 0,4 \frac{B'}{L'} \\ sq &= 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi \\ sc &= 1 + \frac{B' Nq}{L' Nc} \end{aligned}$$

L'azione del sisma si traduce in accelerazioni nel sottosuolo (effetto cinematico) e nella fondazione, per l'azione delle forze d'inerzia generate nella struttura in elevazione (effetto inerziale). Tali effetti possono essere portati in conto mediante l'introduzione di coefficienti sismici rispettivamente denominati  $K_{hi}$  e  $I_{gk}$ , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito. L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico  $K_{hi}$  e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto alla verticale, del carico agente sul piano di posa. Nel caso in cui sia stato attivato il flag per tener conto degli effetti cinematici il valore  $I_{gk}$  modifica invece il solo coefficiente  $N_g$ ; il fattore  $N_g$  viene infatti moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.

## • CAPACITÀ PORTANTE DELLE PLATEE

La verifica agli S.L.U. delle platee di fondazione risulta particolarmente difficoltosa poiché tali fondazioni spesso hanno forme non rettangolari e pertanto non è possibile valutarne la capacità portante attraverso le classiche formule della geotecnica.

Per potere valutare la portanza delle platee si è quindi implementato un tipo di verifica in cui la fondazione viene modellata per intero (potendo essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee).

In particolare, gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare, mentre il terreno viene modellato come un letto di molle:

- lineari elastiche e non reagenti a trazione per le platee;
- molle non lineari elasto-plastiche non reagenti a trazione per le travi *Winkler* ed i plinti diretti.

Per le molle elastiche delle platee viene calcolato anche il limite elastico, al fine di bloccare il calcolo del moltiplicatore dei carichi qualora venga raggiunto tale limite.

Il legame di tipo elastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di *Winkler* del terreno. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale. Su tale modello viene quindi condotta un'analisi non lineare a controllo di forza immettendo le forze agenti sulla fondazione.

Il calcolo viene interrotto quando le molle delle platee attingono al loro limite elastico o qualora venga raggiunto uno stato di incipiente formazione di cerniere plastiche nelle travi *Winkler*. In corrispondenza a tali eventi viene calcolato il moltiplicatore dei carichi.

- **CALCOLO DEI CEDIMENTI**

Il calcolo viene eseguito sulla base della conoscenza delle tensioni nel sottosuolo.

$$\mu = \int \frac{\sigma(z)}{E} dz$$

essendo

E = modulo elastico o edometrico

$\sigma(z)$  = tensione verticale nel sottosuolo dovuta all'incremento di carico q

La distribuzione delle tensioni verticali viene valutata secondo l'espressione di *Steinbrenner*, considerando la pressione agente uniformemente su una superficie rettangolare di dimensioni B e L:

$$\sigma(z) = \frac{q}{4\pi} \left[ \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V} \times (V+1)}{V(V+V1)} + \left| \arctan \frac{2 \times M \times N \times \sqrt{V}}{V - V1} \right| \right]$$

con:

$$M = B / z$$

$$N = L / z$$

$$V = M^2 + N^2 + 1$$

$$V1 = (M \times N)^2$$

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

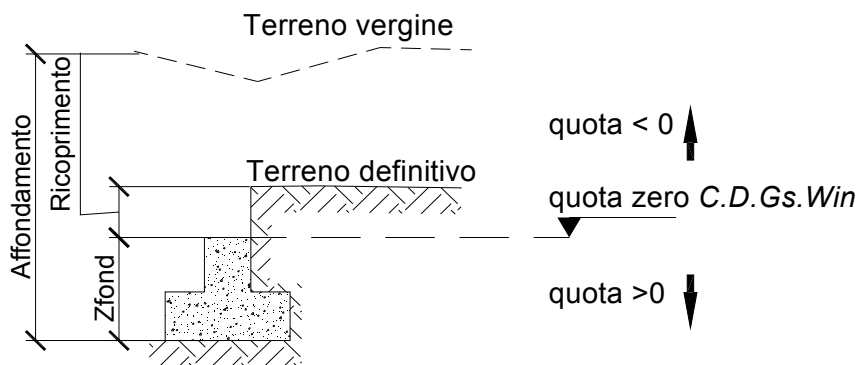
Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei dati geometrici dei plinti.

<b>Plinto</b>	: Numero sequenziale del plinto
<b>Filo</b>	: filo fisso
<b>Xfond</b>	: ascissa filo
<b>Yfond</b>	: ordinata filo
<b>Zfond</b>	: quota base fondazione nel riferimento di C.D.Gs. Win
<b>Bfond</b>	: prima dimensione plinto
<b>Lfond</b>	: seconda dimensione plinto
<b>Tipo Plinto</b>	: Numero di tipologia del plinto secondo la seguente tabella:

**CODICE: 13** = Diretto

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della stratigrafia del terreno sottostante i plinti.



**NOTA:** La quota zero di C.D.Gs. Win coincide con la quota numero zero dell'alberello quote di C.D.S. Win ma cambia la convenzione nel segno: infatti in C. D. Gs. le quote sono positive crescenti procedendo verso il basso, mentre in C. D. S. le quote sono positive crescenti verso l'alto.

<b>Plinto</b>	: Numero di plinto
<b>Q.t.v.</b>	: quota terreno vergine
<b>Q.t.d.</b>	: quota definitiva terreno
<b>Q.falda</b>	: quota falda
<b>InclTer</b>	: inclinazione terreno
<b>Num Str</b>	: Numero dello strato a cui si riferiscono i dati che seguono
<b>Sp.str.</b>	: Spessore strato. L'ultimo strato ha spessore indefinito, pertanto il relativo dato non viene stampato
<b>Peso Sp</b>	: peso specifico
<b>Fi</b>	: angolo di attrito interno
<b>C'</b>	: coesione drenata

<b>Cu</b>	: <i>coesione NON drenata</i>
<b>Mod.El.</b>	: <i>modulo elastico</i>
<b>Poisson</b>	: <i>coeff. Poisson</i>
<b>Coeff. Lambe</b>	: <i>coefficiente beta di Lambe</i>
<b>Gr.Sovr</b>	: <i>grado di sovraconsolidazione</i>
<b>Mod.Ed.</b>	: <i>modulo edometrico</i>

#### • SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle risultanti delle sollecitazioni nei plinti diretti.

<b>Plinto</b>	: <i>Numero sequenziale di plinto diretto</i>
<b>Comb.</b>	: <i>Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono</i>
<b>N</b>	: <i>carico verticale</i>
<b>Tx</b>	: <i>Taglio Tx</i>
<b>Ty</b>	: <i>Taglio Ty</i>
<b>Mx</b>	: <i>Momento Mx</i>
<b>My</b>	: <i>Momento My</i>

#### • SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della portanza delle fondazioni superficiali (travi *Winkler*, plinti e piastre) in condizioni drenate e non drenate.

*Tabella 1: PARAMETRI GEOTECNICI*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: <i>Numero elemento</i>
<b>Infiss</b>	: <i>Infissione base fondazione dal piano campagna</i>
<b>Tipo Tabella</b>	: <i>Tipo di tabella (M1/M2) per i coeff. parziali per i parametri del terreno</i>
<b>Gamma</b>	: <i>Peso specifico totale di calcolo</i>
<b>Fi</b>	: <i>Angolo di attrito interno di calcolo in gradi</i>
<b>Coes</b>	: <i>Coesione drenata di calcolo</i>
<b>Mod.El.</b>	: <i>Modulo elastico di calcolo</i>
<b>Poiss</b>	: <i>Coefficiente di Poisson</i>
<b>P base</b>	: <i>Pressione litostatica base di fondazione in condizioni drenate</i>
<b>Indice Rigid.</b>	: <i>Indice di rigidezza</i>
<b>IndRig Crit.</b>	: <i>Indice di rigidezza critico</i>
<b>Cu</b>	: <i>Coesione non drenata</i>
<b>Pbase</b>	: <i>Pressione litostatica base di fondazione in cond. non drenate</i>

*Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: <i>Numero elemento</i>
<b>Nc</b>	: <i>Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen</i>
<b>Nq</b>	: <i>Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen</i>

<b>Ng</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<b>Gc</b>	: Coefficiente di inclinazione del terreno
<b>Gq</b>	: Coefficiente di inclinazione del terreno
<b>bc</b>	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
<b>bq</b>	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
<b>Igk</b>	: Coefficiente per effetti cinematici
<b>Comb.Nro</b>	: Numero della combinazione di carico
<b>Icv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Iqv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Igv</b>	: Coefficiente di inclinazione del carico
<b>Dc</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Dq</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Dg</b>	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
<b>Sc</b>	: Coefficiente di forma
<b>Sq</b>	: Coefficiente di forma
<b>Sg</b>	: Coefficiente di forma
<b>Psic</b>	: Coefficiente di punzonamento
<b>Psig</b>	: Coefficiente di punzonamento

*Tabella 3: PORTANZA (per Risultanti)*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win
<b>Asta3d, Filo</b>	: Identificativo di input
<b>Comb.</b>	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
<b>Bx'</b>	: Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità
<b>By'</b>	: Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità
<b>GamEf</b>	: Peso specifico efficace di calcolo
<b>QlimV</b>	: Carico limite in condiz. drenate o non drenate comprensivo dei Coeff. Parziali R1/R2/R3
<b>N</b>	: Carico verticale agente
<b>Coeff.Sicur.</b>	: Minimo tra i rapporti ( $Q_{limV}/N$ ) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

<b>Minimo CoeSic</b>	: Minimo coefficiente di sicurezza
<b>N/Ar</b>	: Tensione media agente sull'impronta ridotta
<b>Qlim/Ar</b>	: Tensione limite sull'impronta ridotta
<b>Status Verifica</b>	: Si possono avere i seguenti messaggi:

**OK** = Verifica soddisfatta

**NONVERIF** = Non verifica nei seguenti casi:

Coefficiente di sicurezza minore di 1

Se  $B_x=0$  o  $B_y=0$  per eccentricità eccessiva dei carichi

Se  $Q_{limV}=0$  per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate

**SCARICA** = Verifica soddisfatta: Impronta non sollecitata o in trazione

**DECOMPR** = Verifica soddisfatta:

lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.



Tabella 3: PORTANZA (per Tensioni)

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win
<b>Asta3d, Filo</b>	: Identificativo di input
<b>Comb.</b>	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
<b>Bx'</b>	: Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità
<b>By'</b>	: Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità
<b>GamEf</b>	: Peso specifico efficace di calcolo
<b>SgmLimV</b>	: Tensione limite in condiz. drenate o non drenate
<b>SgmTerr</b>	: Tensione elastica massima sul terreno
<b>Coeff.Sicur.</b>	: Minimo tra i rapporti (SgmLimV/SgmTerr) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

<b>Minimo CoeSic</b>	: Minimo coefficiente di sicurezza
<b>N/Ar</b>	: Tensione media agente sull'impronta ridotta
<b>Qlim/Ar</b>	: Tensione limite media sull'impronta ridotta (SgmLimV minima)
<b>Status Verifica</b>	: Si possono avere i seguenti messaggi:

**OK** = Verifica soddisfatta

**NOVERIF** = Non verifica nei seguenti casi:

Coefficiente di sicurezza minore di 1

Se  $B_x=0$  o  $B_y=0$  per eccentricità eccessiva dei carichi

Se  $SgmLimV=0$  per inclinazione dei carichi eccessiva a causa di forze orizzontali elevate

**SCARICA** = Impronta non sollecitata o in trazione

**DECOMPR** = Verifica soddisfatta:

lo sforzo agente sull'elemento è di trazione, ma la risultante dei carichi agenti sul terreno è di debole compressione per effetto del peso proprio dell'elemento stesso.

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

La verifica allo scorrimento delle fondazioni superficiali è stata condotta calcolando la resistenza limite secondo la seguente relazione, che tiene in conto sia il contributo ad attrito che quello coesivo:

$$V_{res} = \frac{N}{\gamma_r} \times \frac{tg\varphi}{\gamma_\varphi} + \frac{A}{\gamma_r} \times \frac{C}{\gamma_C}$$

in cui:

**$\gamma_\varphi, \gamma_C$**  : Coefficienti parziali per i parametri geotecnici (Tabella 6.2.II D.M. 2008)

**$\gamma_r$**  : Coefficienti parziali SLU fondazioni superficiali (Tabella 6.4.I D.M. 2008)

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella precedente relazione e nella relativa tabella di stampa.

**Comb.** : Numero combinazione a cui si riferisce la verifica

**Tipo Elem.** : Tipo di elemento strutturale: Trave/Plinto/Piastra

**Elem. N.ro** : Numero dell'elemento strutturale (numero Travata/Filo/Nodo3D) in base al tipo elemento

**N** : Scarico verticale

**$tg \varphi / \gamma_\varphi$**  : Coefficiente attrito di progetto

**$\gamma_r$**

**$C / \gamma_C / \gamma_r$**  : Adesione di progetto

**Area** : Area ridotta

**Vres** : Resistenza allo scorrimento dell' elemento strutturale

**Fh** : Azione orizzontale trasmessa dall' elemento strutturale

**Verifica Locale** : Flag di verifica allo scorrimento del singolo elemento. Se l'elemento è collegato al resto della fondazione, la condizione di slittamento del singolo elemento non pregiudica la verifica globale della intera fondazione

**S(Vres)** : Somma dei contributi resistenti dei vari elementi strutturali

**S(Fh)** : Somma dei contributi delle azioni orizzontali trasmesse dai vari elementi strutturali

**Verifica Globale** : Flag di verifica globale allo scorrimento della intera fondazione

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei cedimenti.

<b>Filo</b>	: numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato deformativo
<b>Comb.</b>	: numero di combinazione di carico
<b>Ced.El.</b>	: cedimento elastico
<b>Ced.Ed.</b>	: cedimento edometrico

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella dello stato tensionale.

<b>Filo</b>	: numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato tensionale
<b>Quot</b>	: quota dalla superficie in corrispondenza della quale viene calcolato lo stato tensionale
<b>Tens.</b>	: tensione verticale indotta dai carichi esterni

DATI GENERALI			
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		
Peso Specifico	1,00		
Coesione Efficace (c'k)	1,00		
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Superficiale		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			2,30
Scorrimento			1,10

GEOMETRIA PLINTI											
Plinto N.ro	Filo N.ro	Nodo3d N.ro	Xfond (m)	Yfond (m)	Zfond (m)	Bx (m)	By (m)	Tipo Plinto	D palo (m)	L palo (m)	Int.Pali (m)
1	1	1	2,00	2,00	2,00	2,20	2,20	13			

STRATIGRAFIA PLINTI																
Plin N.ro	Q.t.v. (m)	Q.t.d. (m)	Q.falda (m)	Incl Grd	Kw kg/cmc	Num Str	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/mc	Fi' (Grd)	C' kg/cm <sup>2</sup>	Cu kg/cm <sup>2</sup>	Mod.El. kg/cm <sup>2</sup>	Poisson	Coeff. Lambe	Gr.Sovr (%)	Mod.Ed. kg/cm <sup>2</sup>
1	0,0	-0,1		0		1	3,00	1600	28,00	0,00	0,00	150,00	0,30	0,00	1	500,00
						2	2,00	1800	35,00	0,00	0,00	500,00	0,20	0,00	1	500,00
						3		1800	35,00	0,00	0,00	500,00	0,20	0,00	1	500,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1				
DESCRIZIONI	1	2	3	
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,00	
Vento	0,00	1,50	0,00	
Sisma	0,00	0,00	1,00	

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Vento	1,00
Sisma	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Vento	1,00
Sisma	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.	
DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Vento	1,00
Sisma	0,00

RISULTANTI SOLLECITAZIONI BASE PLINTI						
Plinto N.ro	Combinazione N.ro	N (kg)	Tx (kg)	Ty (kg)	Mx kg*cm	My kg*cm
1	A1 / 1	29116	0	0	0	0
	X+ A1 / 2	22397	99	15	217857	32678
	X- A1 / 4	22397	99	15	217857	32678
	Y+ A1 / 6	22397	30	49	65357	108928
	Y- A1 / 7	22397	30	49	65357	108928

PARAMETRI GEOTECNICI PLINTI												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Plint N.ro	Infiss m	Tipo Tabel	Gamma kg/mc	Fi' Grd	C' kg/cmq	Mod.El kg/cmq	Poiss on	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
1	2,10	M1	1600	28,00	0,00	150,00	0,30	0,34	211,92	57,40		

COEFFICIENTI DI PORTANZA PLINTI - CONDIZIONI DRENATE																						
Plint N.ro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	CoeffIncl.Car.				Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
1	25,80	14,72	16,72	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,29	1,00	1,57	1,53	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+ A1/2	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,24	1,00	1,53	1,49	0,63	1,00	1,00	1,00	
								X- A1/4	1,00	0,99	0,99	0,99	1,26	1,24	1,00	1,53	1,49	0,63	1,00	1,00	1,00	
								Y+ A1/6	1,00	1,00	1,00	0,99	1,32	1,30	1,00	1,56	1,52	0,61	1,00	1,00	1,00	
								Y- A1/7	1,00	1,00	1,00	0,99	1,32	1,30	1,00	1,56	1,52	0,61	1,00	1,00	1,00	

CARICO LIMITE PLINTI														
IDENTIFIICATIVO					DRENATE		NON DRENATE			RISULTATI				
Plinto N.ro	Filo N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
1	1	A1 / 1	2,20	2,20	1600	242,1			29,1	8,32	8,32	0,60	5,00	OK
		X+ A1 / 2	2,17	2,01	1600	203,9			22,4	9,10				OK
		X- A1 / 4	2,17	2,01	1600	203,9			22,4	9,10				OK
		Y+ A1 / 6	2,10	2,14	1600	223,9			22,4	10,00				OK
		Y- A1 / 7	2,10	2,14	1600	223,9			22,4	10,00				OK

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE												
IDENTIFICATIVO				RISULTATI								
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(fi)/ Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale
A1 / 2	PLINTO	1	22,40	0,244	0,00	4,353	5,46	0,10	OK	5,46	0,10	OK

CEDIMENTI ELASTICI ED EDOMETRICI																		
Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm

CEDIMENTI ELASTICI ED EDOMETRICI																		
Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm		Filo N.ro	Combinaz N.ro	Ced.El. cm	Ced.Ed. cm
1	Rare 1	0,40	0,20															
	Freq 1	0,40	0,20															
	Perm 1	0,40	0,20															
	MAX.	0,40	0,20															

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 1																		
Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	2,0	0,46																
	2,1	0,46																
	2,2	0,46																
	2,3	0,45																
	2,4	0,44																
	2,5	0,42																
	2,6	0,41																
	2,7	0,39																
	2,8	0,37																
	2,9	0,35																
	3,0	0,32																
	3,1	0,30																
	3,2	0,28																
	3,3	0,27																
	3,4	0,25																
	3,5	0,23																
	3,6	0,22																
	3,7	0,20																
	3,8	0,19																
	3,9	0,18																
	4,0	0,17																
	4,1	0,16																
	4,2	0,15																
	4,3	0,14																
	4,4	0,13																
	4,5	0,12																
	4,6	0,11																
	4,7	0,11																
	4,8	0,10																
	4,9	0,10																

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 1																		
Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	2,0	0,46																
	2,1	0,46																
	2,2	0,46																
	2,3	0,45																
	2,4	0,44																
	2,5	0,42																
	2,6	0,41																
	2,7	0,39																
	2,8	0,37																
	2,9	0,35																
	3,0	0,32																
	3,1	0,30																
	3,2	0,28																
	3,3	0,27																
	3,4	0,25																
	3,5	0,23																
	3,6	0,22																
	3,7	0,20																
	3,8	0,19																
	3,9	0,18																
	4,0	0,17																
	4,1	0,16																
	4,2	0,15																
	4,3	0,14																
	4,4	0,13																
	4,5	0,12																
	4,6	0,11																
	4,7	0,11																
	4,8	0,10																
	4,9	0,10																

**STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Perm 1**

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq		Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	2,0	0,46																				
	2,1	0,46																				
	2,2	0,46																				
	2,3	0,45																				
	2,4	0,44																				
	2,5	0,42																				
	2,6	0,41																				
	2,7	0,39																				
	2,8	0,37																				
	2,9	0,35																				
	3,0	0,32																				
	3,1	0,30																				
	3,2	0,28																				
	3,3	0,27																				
	3,4	0,25																				
	3,5	0,23																				
	3,6	0,22																				
	3,7	0,20																				
	3,8	0,19																				
	3,9	0,18																				
	4,0	0,17																				
	4,1	0,16																				
	4,2	0,15																				
	4,3	0,14																				
	4,4	0,13																				
	4,5	0,12																				
	4,6	0,11																				
	4,7	0,11																				
	4,8	0,10																				
	4,9	0,10																				