



**ASIA NAPOLI SpA**  
Azienda Servizi



# REALIZZAZIONE DI UN PARCO PUBBLICO A TEMA ENERGETICO CON ANNESSA ISOLA ECOLOGICA

**PROGETTO ESECUTIVO**

SCALA GRAFICA

---

DATA ELABORAZIONE

Gennaio 2015

## RT 17 - RELAZIONE GEOTECNICA PIASTRA UFFICI

Responsabile del Procedimento  
ing. Aldo Amitrano

Progettazione  
STL Consulting

RELAZIONE GEOTECNICA

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. 14/01/2008 pubblicato nel suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008, 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 adatteranno 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<sub>B</sub> = eccentricità del carico verticale lungo B  
 e<sub>L</sub> = eccentricità del carico verticale lungo L  
 F<sub>H</sub>B = forza orizzontale lungo B  
 F<sub>H</sub>L = forza orizzontale lungo L

Caratteristiche del terreno di fondazione:

$\beta$  = inclinazione terreno a valle  
 c = c<sub>u</sub> = 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:

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

$$N_g = 2(N_q + 1) \tan \phi \quad (\text{Vesic})$$

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

$Nc = 5,14$  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:

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

$$mB = \frac{2 + \frac{B'}{L'}}{1 + \frac{B'}{L'}} \quad mL = \frac{2 + \frac{L'}{B'}}{1 + \frac{L'}{B'}} \quad \Theta = \tan^{-1} \frac{Fh \times B}{Fh \times L}$$

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:

$$bg = \exp(-2,7 \alpha \tan \phi)$$

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

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 Khi e Igk, 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 Khi 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 Igk modifica invece il solo coefficiente Ng; il fattore Ng viene infatti moltiplicato sia per il coefficiente correttivo dell'effetto inerziale, sia per il coefficiente correttivo per l'effetto cinematico.

## ● CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SU PALI

### a) Pali resistenti a compressione

Il carico ultimo del palo a compressione risulta:

$$Q_{lim} = Q_{punta} + Q_{later} - P_{palo} - P_{attr\_neg}$$

#### **Q<sub>punta</sub>: RESISTENZA ALLA PUNTA**

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{punta} = (C_{up} \times N_c + \sigma_v) \times A_p \times R_c$$

essendo

C<sub>up</sub> = coesione non drenata terreno alla quota della punta

N<sub>c</sub> = coeff. di capacità portante = 9

σ<sub>v</sub> = tensione verticale totale in punta

A<sub>p</sub> = area della punta del palo

R<sub>c</sub> = coeff. di Meyerhof per le argille S/C

$$R_c = \frac{D+1}{2D+1} \quad \text{per pali trivellati} \quad R_c = \frac{D+0,5}{2D} \quad \text{per pali infissi}$$

D = diametro del palo

- In terreni coesivi in condizioni drenate (secondo Vesic):

$$Q_{punta} = (\mu \times \sigma_v' \times N_q + c' \times N_c) \times A_p$$

essendo

$$\mu = \frac{1 + 2(1 - \sin \phi')}{3}$$

$$Nq = \frac{3}{3 - \sin \phi'} \exp \left[ \left( \left( \frac{\pi}{2} - \phi' \right) \tan \phi' \right) \tan^2 \left( \frac{\pi}{4} + \frac{\phi'}{2} \right) \times Irr^{\frac{4 \sin \phi'}{3(1 + \sin \phi')}} \right]$$

Irr = indice di rigidezza ridotta

$$Irr \approx Ir = \text{indice di rigidezza} = \frac{G}{c' + \sigma'_v \tan \phi'}$$

G = modulo elastico di taglio

$\sigma'_v$  = tensione verticale efficace in punta

$$Nc = (Nq - 1) \cot \phi'$$

- In terreni incoerenti (secondo *Berezantzev*):

$$Q_{\text{punta}} = \sigma'_v \times \alpha q \times Nq \times A_p$$

essendo

$\alpha q$  = coeff. di riduzione per effetto silos in funzione di L/D

Nq = calcolato con  $\phi^*$  secondo *Kishida*:

$$\phi^* = \phi' - 3^\circ$$

trivellati

$$\phi^* = (\phi' + 40^\circ) / 2$$

per pali

per pali infissi

L = lunghezza del palo

### **Olater: RESISTENZA LATERALE**

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{\text{later}} = \alpha \times C_{um} \times A_s$$

essendo

Cum = coesione non drenata media lungo lo strato

As = area della superficie laterale del palo

$\alpha$  = coeff. riduttivo in funzione delle modalità esecutive:

- per pali infissi:

$$\alpha = 1 \quad \text{per } Cu \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)}$$

$$\alpha = 1 - 0,011(Cu - 25) \quad \text{per } 25 < Cu < 70 \text{ kPa}$$

$$\alpha = 0,5 \quad \text{per } Cu \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)}$$

- per pali trivellati:

$$\alpha = 0,7 \quad \text{per } Cu \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)}$$

$$\alpha = 0,7 - 0,008(Cu - 25) \quad \text{per } 25 < Cu < 70 \text{ kPa}$$

$$\alpha = 0,35 \quad \text{per } Cu \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)}$$

- In terreni coesivi in condizioni drenate:

$$Q_{\text{later}} = (1 - \sin \phi') \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot A_s$$

essendo

$\sigma'_v(z)$  = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

$\mu$  = coefficiente di attrito:

$$\mu = \tan \phi' \quad \text{per pali trivellati}$$

$$\mu = \tan (3/4 \cdot \phi') \quad \text{per pali infissi prefabbricati}$$

- In terreni incoerenti:

$$Q_{later} = K \cdot \sigma'_v(z) \cdot \mu \cdot A_s$$

essendo

$\sigma'_v(z)$  = tensione verticale efficace lungo il fusto del palo

K = coefficiente di spinta:

$$\begin{aligned} K &= (1 - \sin \phi') && \text{per pali trivellati} \\ K &= 1 && \text{per pali infissi} \end{aligned}$$

$\mu$  = coefficiente di attrito:

$$\begin{aligned} \mu &= \tan \phi' && \text{per pali trivellati} \\ \mu &= \tan(3/4 \cdot \phi') && \text{per pali infissi prefabbricati} \end{aligned}$$

### **Pp: PESO DEL PALO**

### **Pattr\_neg: CARICO DA ATTRITO NEGATIVO**

$$P_{attr\_neg} = 0$$

in terreni coesivi in condizioni non drenate

$$P_{attr\_neg} = A_s \times \beta \times \sigma'_m$$

in terreni incoerenti o coesivi in condizioni drenate

essendo

$\beta$  = coeff. di *Lambe*

$\sigma'_m$  = pressione verticale efficace media lungo lo strato deformabile

Il carico ammissibile risulta pari a:

$$Q_{amm} = \left( \frac{Q_{punta}}{\mu_p} + \frac{Q_{later} - P_{palo} - P_{attr\_neg}}{\mu_L} \right) \times E_g$$

dove:

$\mu_p$  = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza di punta ( $\geq 3$ )

$\mu_L$  = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza laterale ( $\geq 2,5$ )

$E_g$  = coefficiente di efficienza dei pali in gruppo:

- in terreni coesivi:

a) per plinti rettangolari (secondo *Converse-La Barre*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90mn}$$

con

m = numero delle file dei pali nel gruppo

n = numero di pali per ciascuna fila

i = interasse fra i pali

b) per plinti triangolari (secondo *Barla*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 7.05E - 03$$

c) per plinti rettangolari a cinque pali (secondo *Barla*):

$$E_g = 1 - \arctan \frac{D}{i} \cdot 10.85E - 03$$

- in terreni incoerenti:

$$\begin{array}{ll} E_g = 1 & \text{per pali infissi} \\ E_g = 2/3 & \text{per pali trivellati} \end{array}$$

#### b) Pali resistenti a trazione

- Il carico ultimo del palo a trazione vale:

$$Q_{lim} = Q_{later} + P_{palo}$$

- Il carico ammissibile risulta invece pari a:

$$Q_{amm} = Q_{lim} / \mu L$$

#### • 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:

- a) lineari elastiche e non reagenti a trazione per le platee;
- b) 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:

$$\begin{aligned} M &= B / z \\ N &= L / z \\ V &= M^2 + N^2 + 1 \\ V1 &= (M \times N)^2 \end{aligned}$$

• **VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO DELLE FONDAZIONI SUPERFICIALI (NTC 2008 7.11.5.3.1)**

La verifica consiste nel controllare che la componente permanente degli spostamenti indotti dal sisma sia compatibile con la prestazione SLD della sovrastruttura.

Per determinare gli spostamenti permanenti post-sisma nel terreno si effettua una analisi non lineare del sistema fondazione-terreno modellando il terreno con un sistema di molle con legame costitutivo P-Y di tipo iperbolico, mediante le seguenti formule:

$$p(u) = \frac{u}{\frac{1}{E_s} + \frac{u}{p_u}}$$

essendo:

- p(u) : pressione di contatto
- u: cedimento non lineare
- Es: rigidità tangente all'origine del terreno valutato come  $u_e/p$  ovvero come rapporto del cedimento elastico istantaneo e la pressione di contatto che lo provoca
- pu: pressione ultima del terreno valutato per i valori caratteristici del terreno

Lo spostamento permanente sarà quindi lo spostamento complessivo depurato della parte reversibile elastica:

$$u_r = u(p) - \frac{p}{E_s}$$

Tali spostamenti permanenti si determinano quindi come segue:

- si implementa il sistema fondazione + terreno non lineare secondo il modello sopra descritto;
- si esegue il calcolo non lineare del sistema fondazione-terreno imponendo i carichi dello SLD;
- si portano a zero i carichi esterni e si valutano gli spostamenti residui (che sono appunto i cedimenti permanenti SLD cercati).

La verifica di compatibilità degli spostamenti viene quindi effettuata dal progettista in funzione delle caratteristiche della struttura e delle prestazioni assegnate ovvero utilizzando un riferimento tecnico riconosciuto dalla NTC 2008 quali UNI EN 2007, FEMA 27X, Circolari applicative, linee guida, etc...



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

*Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA*

<b>Trave, Plinto o Piastra</b>	: Numero elemento
<b>Nc</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<b>Nq</b>	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
<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>Psiq</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 (QlimV/N) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

**Minimo CoeSic** : *Minimo coefficiente di sicurezza*  
**N/Ar** : *Tensione media agente sull'impronta ridotta*  
**Qlim/Ar** : *Tensione limite sull'impronta ridotta*  
**Status Verifica** : *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)

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

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

**Minimo CoeSic** : *Minimo coefficiente di sicurezza*  
**N/Ar** : *Tensione media agente sull'impronta ridotta*  
**Qlim/Ar** : *Tensione limite media sull'impronta ridotta ( $S_{gmLimV}$  minima)*  
**Status Verifica** : *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  $S_{gmLimV}=0$  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  $\varphi$  /  $\gamma_\varphi$  /  $\gamma_r$**  : Coefficiente attrito di progetto
- 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 sia nella tabella di stampa della portanza globale della fondazione, sia nella tabella della portanza di fondazione delle platee calcolata con analisi elastica del terreno:

*Tabella 1: Moltiplicatori di Collasso*

<b>Comb. Nro</b>	: Numero della combinazione
<b>Risultante</b>	: Valore della risultante delle forze trasmesse dalla fondazione per la combinazione attuale
<b>Resistenza</b>	: Valore della resistenza del terreno mobilitata in base al moltiplicatore dei carichi attuale
<b>Moltipl.Collasso</b>	: Valore del moltiplicatore dei carichi con cui è stato eseguito il calcolo. Poiché tutti i coefficienti di sicurezza sono già stati considerati nei carichi e nelle caratteristiche dei materiali, un moltiplicatore = 1 significa che la verifica di portanza è soddisfatta.
<b>%Pl.Molle</b>	: Percentuale delle molle in fase plastica nella combinazione attuale
<b>STATUS</b>	: Per moltiplicatori di collasso < 1 mostra NOVERIF, altrimenti OK

*Tabella 2: Abbassamenti*

<b>Nodo3d</b>	: Numero del nodo3d a cui si riferisce la molla elasto-plastica
<b>SpostZ</b>	: Abbassamento della molla elasto-plastica in corrispondenza del nodo3d
<b>SpostZ/SpostEl</b>	: Fattore di plasticizzazione della molla:

*FASE ELASTICA  $\leq 1$  ; FASE PLASTICA  $> 1$*

*Se il calcolo è stato effettuato con metodo "Classico", ovvero con modellazione elastica delle molle, allora la fase plastica viene segnalata con NOVERIF altrimenti viene riportato OK*

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

## 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 2		Combinazione Unica: (A1+M1+R3) Superficiale			
Tipo di fondazione					
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2		COEFFICIENTE R3	
Capacita' Portante				2,30	
Scorrimento				1,10	

## GEOMETRIA PLATEA

Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Str N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Str N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Str N.ro	Shell N.ro	Nodo 1	Nodo 2	Nodo 3	Nodo 4	Str N.ro
1	5	8	7	6	1	2	9	6	7	10	1	3	11	9	10	12	1	4	5	13	14	8	1
5	15	16	17	18	1	6	13	15	18	14	1	7	11	12	20	19	1	8	21	9	11	22	1
9	23	6	9	21	1	10	6	23	24	5	1	11	12	10	26	25	1	12	10	7	27	26	1
13	28	27	7	8	1	14	29	15	13	30	1	15	5	24	30	13	1	16	31	16	15	29	1
17	16	32	33	17	1	18	8	14	34	28	1	19	35	34	14	18	1	20	36	35	18	17	1
21	22	11	19	1	1	22	20	12	25	4	1	23	2	32	16	31	1	24	17	33	3	36	1

## STRATIGRAFIA PLATEA

Plat N.ro	Q.t.v. (m)	Q.t.d. (m)	Q.falda (m)	Incl Grd	Kw kg/cm	Num Str	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/mc	Fi' (Grd)	C' kg/cm	Cu kg/cm	Mod.El. kg/cm	Poisson	Gr.Sovr (%)	Mod.Ed. kg/cm
1	-0,5	-0,5		0	2	1	5,00	1550	29,00	0,00	0,00	20,00	0,34	1	20,00
						2	2,00	1600	33,00	0,00	0,00	50,00	0,34	1	50,00
						3		1650	31,00	0,00	0,00	80,00	0,33	1	80,00

## COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1

DESCRIZIONI	
Peso Strutturale	1,30
Perm.Non Strutturale	1,50

## COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00

## COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00

## COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00

## RISULTANTI SOLLECITAZIONI NODI PLATEE

Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)	Nod3d N.ro	Combinazione N.ro	Fz (t)
1	A1 / 1	-0,39	2	A1 / 1	-0,29	3	A1 / 1	-0,27	4	A1 / 1	-0,37
5	A1 / 1	-1,60	6	A1 / 1	-1,60	7	A1 / 1	-1,52	8	A1 / 1	-1,52
9	A1 / 1	-1,60	10	A1 / 1	-1,52	11	A1 / 1	-1,59	12	A1 / 1	-1,53
13	A1 / 1	-1,60	14	A1 / 1	-1,52	15	A1 / 1	-1,60	16	A1 / 1	-1,29
17	A1 / 1	-1,23	18	A1 / 1	-1,52	19	A1 / 1	-0,79	20	A1 / 1	-0,77
21	A1 / 1	-0,79	22	A1 / 1	-0,78	23	A1 / 1	-0,79	24	A1 / 1	-0,79
25	A1 / 1	-0,72	26	A1 / 1	-0,71	27	A1 / 1	-0,71	28	A1 / 1	-0,71
29	A1 / 1	-0,79	30	A1 / 1	-0,79	31	A1 / 1	-0,68	32	A1 / 1	-0,49
33	A1 / 1	-0,47	34	A1 / 1	-0,71	35	A1 / 1	-0,71	36	A1 / 1	-0,62

## PIASTRA LOCALE WC E UFFICI

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piast 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	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	69,83	63,13		
2	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	71,74	63,13		
3	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	72,16	63,13		
4	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	70,17	63,13		
5	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,06	63,13		
6	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,06	63,13		
7	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,54	63,13		
8	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,54	63,13		
9	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,06	63,13		
10	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,54	63,13		
11	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,14	63,13		
12	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,50	63,13		
13	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,06	63,13		
14	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,54	63,13		
15	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,06	63,13		
16	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	60,10	63,13		
17	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	60,53	63,13		
18	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	58,54	63,13		
19	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	64,44	63,13		
20	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	64,65	63,13		
21	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	64,44	63,13		
22	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	64,51	63,13		
23	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	64,44	63,13		
24	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	64,44	63,13		
25	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	65,15	63,13		
26	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	65,30	63,13		
27	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	65,30	63,13		
28	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	65,30	63,13		
29	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	64,44	63,13		
30	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	64,44	63,13		

**PIASTRA LOCALE WC E UFFICI**

PARAMETRI GEOTECNICI PIASTRE WINKLER												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA							NON DRENATA	
Piast 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
31	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	65,61	63,13		
32	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	68,17	63,13		
33	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	68,46	63,13		
34	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	65,30	63,13		
35	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	65,30	63,13		
36	1,00	M1	1550	29,00	0,00	20,00	0,34	0,16	66,32	63,13		

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE																						
Piast Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Sc	Forma		Sg	Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg		Sq	Psic		Psig	Psig	
1	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,35	1,33	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
2	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,37	1,34	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
3	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,37	1,35	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
4	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,35	1,33	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
5	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,23	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,96	0,96	
6	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,23	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,96	0,96	
7	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,24	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,97	0,97	
8	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,24	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,97	0,97	
9	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,23	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,96	0,96	
10	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,24	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,97	0,97	
11	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,23	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,96	0,96	
12	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,24	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,97	0,97	
13	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,23	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,96	0,96	
14	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,24	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,97	0,97	
15	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,23	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,96	0,96	
16	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,25	1,00	1,59	1,55	0,60	0,98	0,98	0,98	
17	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,27	1,25	1,00	1,59	1,55	0,60	0,98	0,98	0,98	
18	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,25	1,24	1,00	1,59	1,55	0,60	0,96	0,97	0,97	
19	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
20	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,29	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
21	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
22	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
23	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
24	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
25	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,29	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
26	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,29	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
27	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,29	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
28	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,29	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
29	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
30	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,30	1,28	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
31	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,29	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
32	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,34	1,31	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	



# PIASTRA LOCALE WC E UFFICI

COEFFICIENTI DI PORTANZA PIASTRE WINKLER - CONDIZIONI DRENATE																						
Piast Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Sc	Forma		Punzonamento			
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg		Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
33	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,34	1,32	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
34	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,29	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
35	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,29	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	
36	27,86	16,44	19,34	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,32	1,30	1,00	1,59	1,55	0,60	1,00	1,00	1,00	

CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE			RISULTATI				
Piast N.ro	Nodo3d 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	0,49	0,49	1550	5,9								
2	2	A1 / 1	0,42	0,42	1550	4,4								
3	3	A1 / 1	0,41	0,41	1550	4,1								
4	4	A1 / 1	0,48	0,48	1550	5,6								
5	5	A1 / 1	0,99	0,99	1550	23,8								
6	6	A1 / 1	0,99	0,99	1550	23,8								
7	7	A1 / 1	0,97	0,97	1550	22,7								
8	8	A1 / 1	0,97	0,97	1550	22,7								
9	9	A1 / 1	0,99	0,99	1550	23,8								
10	10	A1 / 1	0,97	0,97	1550	22,7								
11	11	A1 / 1	0,99	0,99	1550	23,6								
12	12	A1 / 1	0,97	0,97	1550	22,8								
13	13	A1 / 1	0,99	0,99	1550	23,8								
14	14	A1 / 1	0,97	0,97	1550	22,7								
15	15	A1 / 1	0,99	0,99	1550	23,8								
16	16	A1 / 1	0,89	0,89	1550	19,4								
17	17	A1 / 1	0,87	0,87	1550	18,5								
18	18	A1 / 1	0,97	0,97	1550	22,7								
19	19	A1 / 1	0,70	0,70	1550	12,0								
20	20	A1 / 1	0,69	0,69	1550	11,7								
21	21	A1 / 1	0,70	0,70	1550	12,0								
22	22	A1 / 1	0,69	0,69	1550	11,9								
23	23	A1 / 1	0,70	0,70	1550	12,0								
24	24	A1 / 1	0,70	0,70	1550	12,0								
25	25	A1 / 1	0,67	0,67	1550	11,0								
26	26	A1 / 1	0,66	0,66	1550	10,8								
27	27	A1 / 1	0,66	0,66	1550	10,8								
28	28	A1 / 1	0,66	0,66	1550	10,8								
29	29	A1 / 1	0,70	0,70	1550	12,0								
30	30	A1 / 1	0,70	0,70	1550	12,0								
31	31	A1 / 1	0,65	0,65	1550	10,4								
32	32	A1 / 1	0,55	0,55	1550	7,4								
33	33	A1 / 1	0,54	0,54	1550	7,2								
34	34	A1 / 1	0,66	0,66	1550	10,8								
35	35	A1 / 1	0,66	0,66	1550	10,8								

# PIASTRA LOCALE WC E UFFICI

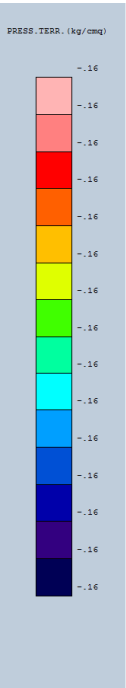
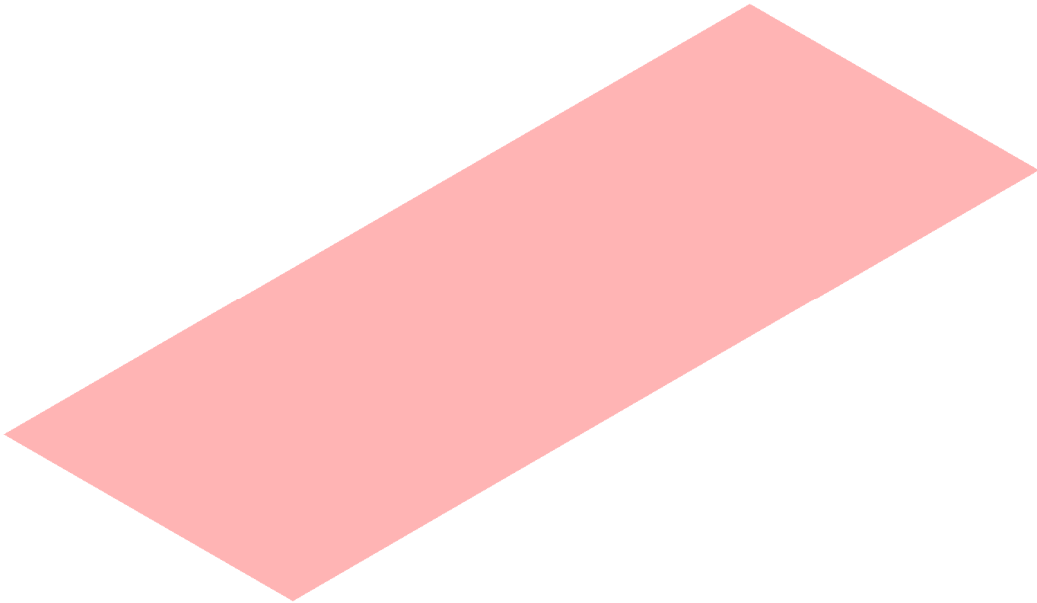
CARICO LIMITE PIASTRE WINKLER														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Piastr N.ro	Nodo3d N.ro	Comb N.ro	Bx' m	By' m	GamEf kg/mc	QLimV (t)	GamEf kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
36	36	A1 / 1	0,62	0,62	1550	9,5								

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO											
DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI			
Comb N.ro	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)	
A1 / 1	35	35	1,000	0					1,000	OK	

PORTANZA GLOBALE PIASTRE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1														
DRENATE			NON DRENATE			DRENATE			NON DRENATE			DRENATE		
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEI
1	-0,081	ELAST.			2	-0,081	ELAST.			3	-0,081	ELAST.		
4	-0,081	ELAST.			5	-0,081	ELAST.			6	-0,081	ELAST.		
7	-0,081	ELAST.			8	-0,081	ELAST.			9	-0,081	ELAST.		
10	-0,081	ELAST.			11	-0,081	ELAST.			12	-0,081	ELAST.		
13	-0,081	ELAST.			14	-0,081	ELAST.			15	-0,081	ELAST.		
16	-0,081	ELAST.			17	-0,081	ELAST.			18	-0,081	ELAST.		
19	-0,081	ELAST.			20	-0,081	ELAST.			21	-0,081	ELAST.		
22	-0,081	ELAST.			23	-0,081	ELAST.			24	-0,081	ELAST.		
25	-0,081	ELAST.			26	-0,081	ELAST.			27	-0,081	ELAST.		
28	-0,081	ELAST.			29	-0,081	ELAST.			30	-0,081	ELAST.		
31	-0,081	ELAST.			32	-0,081	ELAST.			33	-0,081	ELAST.		
34	-0,081	ELAST.			35	-0,081	ELAST.			36	-0,081	ELAST.		

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	0,69	0,69	2	Rare 1	0,67	0,67	3	Rare 1	0,67	0,67	4	Rare 1	0,68	0,68
	Freq 1	0,69	0,69		Freq 1	0,67	0,67		Freq 1	0,67	0,67		Freq 1	0,68	0,68
	Perm 1	0,69	0,69		Perm 1	0,67	0,67		Perm 1	0,67	0,67		Perm 1	0,68	0,68
	MAX.	0,69	0,69		MAX.	0,67	0,67		MAX.	0,67	0,67		MAX.	0,68	0,68
5	Rare 1	1,39	1,39	6	Rare 1	1,38	1,38	7	Rare 1	1,38	1,38	8	Rare 1	1,39	1,39
	Freq 1	1,39	1,39		Freq 1	1,38	1,38		Freq 1	1,38	1,38		Freq 1	1,39	1,39
	Perm 1	1,39	1,39		Perm 1	1,38	1,38		Perm 1	1,38	1,38		Perm 1	1,39	1,39
	MAX.	1,39	1,39		MAX.	1,38	1,38		MAX.	1,38	1,38		MAX.	1,39	1,39
9	Rare 1	1,35	1,35	10	Rare 1	1,35	1,35	11	Rare 1	1,25	1,25	12	Rare 1	1,25	1,25
	Freq 1	1,35	1,35		Freq 1	1,35	1,35		Freq 1	1,25	1,25		Freq 1	1,25	1,25
	Perm 1	1,35	1,35		Perm 1	1,35	1,35		Perm 1	1,25	1,25		Perm 1	1,25	1,25
	MAX.	1,35	1,35		MAX.	1,35	1,35		MAX.	1,25	1,25		MAX.	1,25	1,25
13	Rare 1	1,37	1,37	14	Rare 1	1,37	1,37	15	Rare 1	1,32	1,32	16	Rare 1	1,20	1,20
	Freq 1	1,37	1,37		Freq 1	1,37	1,37		Freq 1	1,32	1,32		Freq 1	1,20	1,20
	Perm 1	1,37	1,37		Perm 1	1,37	1,37		Perm 1	1,32	1,32		Perm 1	1,20	1,20
	MAX.	1,37	1,37		MAX.	1,37	1,37		MAX.	1,32	1,32		MAX.	1,20	1,20
17	Rare 1	1,19	1,19	18	Rare 1	1,31	1,31	19	Rare 1	0,93	0,93	20	Rare 1	0,91	0,91
	Freq 1	1,19	1,19		Freq 1	1,31	1,31		Freq 1	0,93	0,93		Freq 1	0,91	0,91
	Perm 1	1,19	1,19		Perm 1	1,31	1,31		Perm 1	0,93	0,93		Perm 1	0,91	0,91
	MAX.	1,19	1,19		MAX.	1,31	1,31		MAX.	0,93	0,93		MAX.	0,91	0,91
21	Rare 1	1,02	1,02	22	Rare 1	0,95	0,95	23	Rare 1	1,05	1,05	24	Rare 1	1,07	1,07
	Freq 1	1,02	1,02		Freq 1	0,95	0,95		Freq 1	1,05	1,05		Freq 1	1,07	1,07
	Perm 1	1,02	1,02		Perm 1	0,95	0,95		Perm 1	1,05	1,05		Perm 1	1,07	1,07
	MAX.	1,02	1,02		MAX.	0,95	0,95		MAX.	1,05	1,05		MAX.	1,07	1,07
25	Rare 1	0,95	0,95	26	Rare 1	1,03	1,03	27	Rare 1	1,06	1,06	28	Rare 1	1,07	1,07
	Freq 1	0,95	0,95		Freq 1	1,03	1,03		Freq 1	1,06	1,06		Freq 1	1,07	1,07
	Perm 1	0,95	0,95		Perm 1	1,03	1,03		Perm 1	1,06	1,06		Perm 1	1,07	1,07
	MAX.	0,95	0,95		MAX.	1,03	1,03		MAX.	1,06	1,06		MAX.	1,07	1,07
29	Rare 1	1,03	1,03	30	Rare 1	1,06	1,06	31	Rare 1	0,93	0,93	32	Rare 1	0,99	0,99
	Freq 1	1,03	1,03		Freq 1	1,06	1,06		Freq 1	0,93	0,93		Freq 1	0,99	0,99
	Perm 1	1,03	1,03		Perm 1	1,06	1,06		Perm 1	0,93	0,93		Perm 1	0,99	0,99
	MAX.	1,03	1,03		MAX.	1,06	1,06		MAX.	0,93	0,93		MAX.	0,99	0,99
33	Rare 1	0,99	0,99	34	Rare 1	1,06	1,06	35	Rare 1	1,04	1,04	36	Rare 1	0,93	0,93
	Freq 1	0,99	0,99		Freq 1	1,06	1,06		Freq 1	1,04	1,04		Freq 1	0,93	0,93
	Perm 1	0,99	0,99		Perm 1	1,06	1,06		Perm 1	1,04	1,04		Perm 1	0,93	0,93
	MAX.	0,99	0,99		MAX.	1,06	1,06		MAX.	1,04	1,04		MAX.	0,93	0,93

PRESSIONI SUL TERRENO "ED"



CEDIMENTI

