
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 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
 α = 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:

β = inclinazione terreno a valle
 $c = c_u$ = coesione non drenata (condizioni U)
 $c = c'$ = coesione drenata (condizioni D)
 Γ = 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:

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

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

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

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

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

μ = 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:

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

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

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

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

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 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_{punta}: 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_{up} = coesione non drenata terreno alla quota della punta

N_c = coeff. di capacità portante = 9

σ_v = tensione verticale totale in punta

A_p = area della punta del palo

R_c = coeff. di *Meyerhof* per le argille S/C

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

D = diametro del palo

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

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

essendo

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

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

Irr = indice di rigidezza ridotta

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

G = modulo elastico di taglio

σ'_v = tensione verticale efficace in punta

$N_c = (N_q - 1) \cot \phi'$

- In terreni incoerenti (secondo *Berezantzev*):

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

essendo

αq = coeff. di riduzione per effetto silos in funzione di L/D

N_q = calcolato con ϕ^* secondo *Kishida*:

$$\begin{aligned} \phi^* &= \phi' - 3^\circ && \text{per pali trivellati} \\ \phi^* &= (\phi' + 40^\circ) / 2 && \text{per pali infissi} \end{aligned}$$

L = lunghezza del palo

Qlater: RESISTENZA LATERALE

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

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

essendo

C_{um} = coesione non drenata media lungo lo strato

A_s = area della superficie laterale del palo

α = coeff. riduttivo in funzione delle modalità esecutive:

- per pali infissi:

$$\begin{aligned} \alpha &= 1 && \text{per } C_u \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)} \\ \alpha &= 1-0,011(C_u-25) && \text{per } 25 < C_u < 70 \text{ kPa} \\ \alpha &= 0,5 && \text{per } C_u \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- per pali trivellati:

$$\begin{aligned} \alpha &= 0,7 && \text{per } C_u \leq 25 \text{ kPa (0,25 kg/cm}^2\text{)} \\ \alpha &= 0,7-0,008(C_u-25) && \text{per } 25 < C_u < 70 \text{ kPa} \\ \alpha &= 0,35 && \text{per } C_u \geq 70 \text{ kPa (0,70 kg/cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

- In terreni coesivi in condizioni drenate:

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

essendo

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

μ = 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:

$$K = (1 - \sin \phi') \quad \text{per pali trivellati}$$

$$K = 1 \quad \text{per pali infissi}$$

μ = coefficiente di attrito:

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

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

Pp: PESO DEL PALO

Patr_neg: CARICO DA ATTRITO NEGATIVO

$Patr_neg = 0$ in terreni coesivi in condizioni non drenate

$Patr_neg = A_s \times \beta \times \sigma'_m$ in terreni incoerenti o coesivi in condizioni drenate

essendo

β = coeff. di *Lambe*

σ'_m = pressione verticale efficace media lungo lo strato deformabile

Il carico ammissibile risulta pari a:

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

dove:

μ_P = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza di punta (≥ 3)

μ_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:

Eg = 1 per pali infissi
Eg = 2/3 per pali trivellati

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:

$$M = B / z$$

$$N = L / z$$

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

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

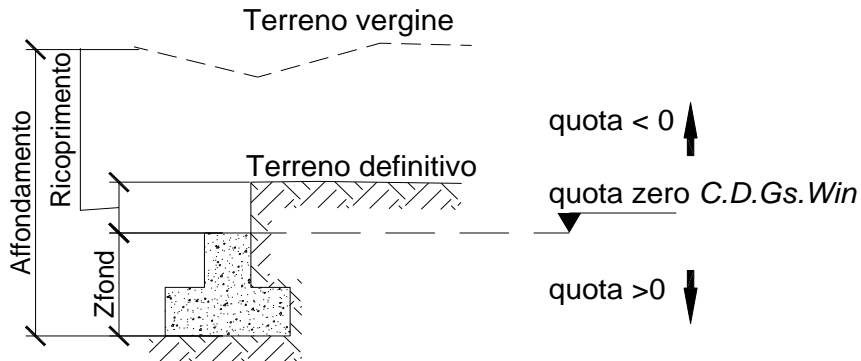
- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

Trave	: <i>numero sequenziale della trave</i>
Asta3d	: <i>numero asta tipo in C.D.S. Win (spaziale)</i>
Filo Iniz	: <i>primo filo fisso</i>
Filo Fin.	: <i>secondo filo fisso</i>
Nodo3d In.	: <i>numero Nodo3d primo filo fisso</i>
Nodo3d Fin	: <i>numero Nodo3d secondo filo fisso</i>
X3d In.	: <i>ascissa Nodo3d Iniziale</i>
Y3d In.	: <i>ordinata Nodo3d Iniziale</i>
Z3d In.	: <i>quota Nodo3d Iniziale</i>
X3d Fin	: <i>ascissa Nodo3d finale</i>
Y3d Fin	: <i>ordinata Nodo3d finale</i>
Z3d Fin	: <i>quota Nodo3d finale</i>
Xfond	: <i>ascissa baricentro fondazione</i>
Yfond	: <i>ordinata baricentro fondazione</i>
Zfond	: <i>quota baricentro base di fondazione nel riferimento di C.D.Gs. Win</i>
Bfond	: <i>dimensione trasversale trave Winkler</i>
Lfond	: <i>dimensione longitudinale trave Winkler</i>

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa della stratigrafia del terreno sottostante le travi *Winkler*.



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.

- Trave** : *numero di trave*
- Q.t.v.** : *quota terreno vergine*
- Q.t.d.** : *quota definitiva terreno*
- Q.falda** : *quota falda*
- InclTer** : *inclinazione terreno*
- Numero strato** : *Numero dello strato a cui si riferiscono i dati che seguono*
- Sp.str.** : *Spessore strato. L'ultimo strato ha spessore indefinito, pertanto il relativo dato non viene stampato*
- Peso Sp** : *peso specifico*
- Fi** : *angolo di attrito interno in gradi*
- C'** : *coesione drenata*
- Cu** : *coesione non drenata*
- Mod.El.** : *modulo elastico*
- Poisson** : *coefficiente di Poisson*
- Gr.Sovr** : *grado di sovraconsolidazione*
- Mod.Ed** : *modulo edometrico*

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa delle risultanti delle sollecitazioni agenti sull'area d'impronta delle travi *Winkler*, nel sistema di riferimento locale (y=asse trave).

Trave	: numero di trave sequenziale
Comb.	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che seguono
Rv	: Risultante delle pressioni verticali
Vx	: Risultante delle sollecitazioni agenti parallelamente all'asse x locale dell'asta
Vy	: Risultante delle sollecitazioni agenti parallelamente all'asse y locale dell'asta
Mrx	: Momento risultante di asse vettore x nel sistema di riferimento locale dell'asta (momento flettente)
Mry	: Momento risultante di asse vettore y nel sistema di riferimento locale dell'asta (momento torcente)

- **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

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

Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA

Trave, Plinto o Piastra	: Numero elemento
Nc	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
Nq	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
Ng	: Coefficiente di portanza di Brinch-Hansen
Gc	: Coefficiente di inclinazione del terreno
Gq	: Coefficiente di inclinazione del terreno
bc	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
bq	: Coefficiente di inclinazione del piano di posa
Igk	: Coefficiente per effetti cinematici
Comb.Nro	: Numero della combinazione di carico
Icv	: Coefficiente di inclinazione del carico
Iqv	: Coefficiente di inclinazione del carico
Igv	: Coefficiente di inclinazione del carico
Dc	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
Dq	: Coefficiente di affondamento del piano di posa

Dg	: Coefficiente di affondamento del piano di posa
Sc	: Coefficiente di forma
Sq	: Coefficiente di forma
Sg	: Coefficiente di forma
Psic	: Coefficiente di punzonamento
Psiq	: Coefficiente di punzonamento
Psig	: Coefficiente di punzonamento

Tabella 3: PORTANZA (per Risultanti)

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
QlimV	: Carico limite in condiz. drenate o non drenate comprensivo dei Coeff. Parziali R1/R2/R3
N	: Carico verticale agente
Coeff.Sicur.	: 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 $Bx=0$ o $By=0$ per eccentricità eccessiva dei carichi

Se $QlimV=0$ 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 (SgmLimV/SgmTerr) 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 (SgmLimV 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 eccentricita' 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:

- γ_φ , γ_C** : Coefficienti parziali per i parametri geotecnici (Tabella 6.2.II D.M. 2008)
 γ_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 φ / γ_φ / γ_r : Coefficiente attrito di progetto
C/ γ_C / γ_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.

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

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

Filo	: <i>numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato tensionale</i>
Quot	: <i>quota dalla superficie in corrispondenza della quale viene calcolato lo stato tensionale</i>
Tens.	: <i>tensione verticale indotta dai carichi esterni</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	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)	
Tipo di fondazione	Su Pali Infissi	
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2
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		1,00

GEOMETRIA TRAVI WINKLER																
IDENTIFICATIVO						COORDINATE 3D ESTREMI ASTA WINKLER						DATI IMPRONTA				
Trave N.ro	Ast3d N.ro	Fil In.	Fil Fin	Nod3d Iniz.	Nod3d Fin.	X3dln. (m)	Y3dln. (m)	Z3dln. (m)	X3dFin (m)	Y3dFin (m)	Z3dFin (m)	Xfond (m)	Yfond (m)	Zfond (m)	Bfond (m)	Lfond (m)
1	4	1	41	2	6	22,78	0,35	0,00	22,83	-3,18	0,00	22,81	-1,42	1,00	1,00	3,53
2	5	2	42	4	8	27,08	0,35	0,00	27,13	-3,18	0,00	27,10	-1,41	1,00	1,00	3,53
3	6	1	2	2	4	22,78	0,35	0,00	27,08	0,35	0,00	24,93	0,35	1,00	1,00	4,30
4	7	41	42	6	8	22,83	-3,18	0,00	27,13	-3,18	0,00	24,98	-3,18	1,00	1,00	4,30

STRATIGRAFIA TRAVI WINKLER																
Trave N.ro	Q.t.v. (m)	Q.t.d. (m)	Q.falda (m)	Incl Grd	Kw kg/cm	Numero Strato	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/mc	F' (Grd)	C' kg/cm	Cu kg/cm	Mod.El. kg/cm	Poisson	Gr.Sovr	Mod.Ed. kg/cm	
1	-0,40	-0,30	2,50	0	10	1		1800	22,00	0,10	0,00	50,00	0,40	1,00	50,00	
2	-0,40	-0,30	2,50	0	10	1		1800	22,00	0,10	0,00	50,00	0,40	1,00	50,00	
3	-0,40	-0,30	2,50	0	10	1		1800	22,00	0,10	0,00	50,00	0,40	1,00	50,00	
4	-0,40	-0,30	2,50	0	10	1		1800	22,00	0,10	0,00	50,00	0,40	1,00	50,00	

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1															
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,50	1,05	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,75	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1															
DESCRIZIONI	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	1,00	-1,00	1,00	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30	0,30	-0,30
Corr. Tors. dir. 90	-0,30	0,30	0,30	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00
Sisma direz. grd 0	-1,00	-1,00	-1,00	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-0,30	-0,30	-0,30	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1				
DESCRIZIONI	31	32	33	34
Peso Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,60	0,60	0,60	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,00	0,00	0,00
Var.Coperture	0,00	0,00	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	-0,30	0,30	-0,30	0,30
Corr. Tors. dir. 90	-1,00	-1,00	1,00	1,00
Sisma direz. grd 0	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30
Sisma direz. grd 90	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	1,00	0,70
Var.Neve h<=1000	0,50	1,00
Var.Coperture	1,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Amb.affol.	0,70	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00	0,20
Var.Coperture	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Amb.affol.	0,60
Var.Neve h<=1000	0,00
Var.Coperture	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
1	A1 / 1	9824	0	0	104858	5731
	A1 / 2	8729	0	0	71923	4372
	X+ A1 / 9	5000	338	79	72518	4797
	X- A1 / 18	7197	495	140	87539	9267
	Y+ A1 / 28	6031	117	370	5463	3917
	Y- A1 / 34	6646	153	414	130161	4581
2	A1 / 1	9636	0	0	95359	4927
	A1 / 2	8534	0	0	64101	3587
	X+ A1 / 8	7039	476	112	81737	7896
	X- A1 / 15	4818	331	94	59911	6142
	Y+ A1 / 22	5947	137	371	4934	5776
	Y- A1 / 24	6434	125	394	111895	1480
3	A1 / 1	8982	0	0	1646	10820
	A1 / 2	8387	0	0	3226	8726
	X+ A1 / 9	5728	96	386	99766	6500
	X- A1 / 13	5795	97	390	106601	6700
	Y- A1 / 25	5651	348	105	103952	7421
	Y+ A1 / 29	5871	362	109	110787	5779
4	A1 / 1	12897	0	0	15189	6486
	A1 / 2	11159	0	0	14460	3991
	X+ A1 / 8	8261	139	557	141741	3094
	X- A1 / 18	8263	169	566	59517	3309
	Y- A1 / 24	9224	568	171	195847	3431
	Y+ A1 / 28	6472	399	120	215636	2757

PARAMETRI GEOTECNICI TRAVI WINKLER												
IDENTIFICATIVO				CONDIZIONE DRENATA								NON DRENATA
Trave 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	1,30	M1	1800	22,00	0,10	50,00	0,40	0,23	77,34	55,16		
2	1,30	M1	1800	22,00	0,10	50,00	0,40	0,23	77,34	55,16		
3	1,30	M1	1800	22,00	0,10	50,00	0,40	0,23	77,34	57,06		
4	1,30	M1	1800	22,00	0,10	50,00	0,40	0,23	77,34	57,06		

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE																						
Trave N.ro	Brinch Hansen			IcTe Gc-Gg	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	16,88	7,82	7,13	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	1,29	1,00	1,14	1,12	0,88	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	1,29	1,00	1,14	1,12	0,88	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/9	1,00	0,95	0,95	0,93	1,33	1,29	1,00	1,14	1,12	0,88	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,93	0,94	0,91	1,34	1,29	1,00	1,14	1,12	0,88	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/28	1,00	0,96	0,97	0,94	1,33	1,29	1,00	1,13	1,11	0,89	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/34	1,00	0,95	0,96	0,93	1,33	1,29	1,00	1,15	1,13	0,87	1,00	1,00	1,00
2	16,88	7,82	7,13	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	1,29	1,00	1,14	1,12	0,88	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	1,29	1,00	1,14	1,12	0,88	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/8	1,00	0,94	0,94	0,91	1,34	1,29	1,00	1,14	1,12	0,88	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/15	1,00	0,95	0,95	0,93	1,34	1,29	1,00	1,14	1,12	0,88	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/22	1,00	0,96	0,97	0,94	1,34	1,29	1,00	1,13	1,11	0,89	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,96	0,96	0,93	1,33	1,29	1,00	1,14	1,13	0,87	1,00	1,00	1,00
3	16,88	7,82	7,13	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,34	1,29	1,00	1,11	1,09	0,91	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,34	1,29	1,00	1,11	1,09	0,91	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/9	1,00	0,96	0,97	0,94	1,34	1,29	1,00	1,11	1,10	0,90	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,96	0,97	0,94	1,34	1,29	1,00	1,12	1,10	0,90	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/25	1,00	0,95	0,96	0,94	1,34	1,29	1,00	1,11	1,10	0,90	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/29	1,00	0,95	0,96	0,93	1,34	1,29	1,00	1,12	1,10	0,90	1,00	1,00	1,00
4	16,88	7,82	7,13	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	1,29	1,00	1,11	1,09	0,91	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,33	1,29	1,00	1,11	1,09	0,91	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/8	1,00	0,95	0,96	0,93	1,33	1,29	1,00	1,12	1,10	0,90	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,95	0,96	0,93	1,33	1,29	1,00	1,11	1,10	0,90	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,94	0,95	0,92	1,33	1,29	1,00	1,12	1,10	0,90	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/28	1,00	0,95	0,95	0,93	1,33	1,29	1,00	1,13	1,11	0,89	1,00	1,00	1,00

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave N.ro	Asta3d 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	4	A1/1	0,99	3,32	1800	82,2			9,8	8,37	8,37	0,30	2,51	OK
		A1/2	0,99	3,37	1800	83,5			8,7	9,56				OK
		X+	A1/9	0,98	3,24	1800	75,7			5,0	15,13			DECOMPR.
		X-	A1/18	0,97	3,29	1800	75,1			7,2	10,43			OK
		Y+	A1/28	0,99	3,51	1800	83,2			6,0	13,79			OK
		Y-	A1/34	0,99	3,14	1800	74,5			6,6	11,20			OK
2	5	A1/1	0,99	3,33	1800	82,7			9,6	8,58	8,58	0,29	2,51	OK
		A1/2	0,99	3,38	1800	83,9			8,5	9,84				OK
		X+	A1/8	0,98	3,30	1800	75,8			7,0	10,76			OK
		X-	A1/15	0,97	3,28	1800	76,0			4,8	15,78			DECOMPR.
		Y+	A1/22	0,98	3,51	1800	82,5			5,9	13,87			OK
		Y-	A1/24	1,00	3,18	1800	76,4			6,4	11,88			OK
3	6	A1/1	0,98	4,30	1800	102,9			9,0	11,46	11,46	0,21	2,45	OK
		A1/2	0,98	4,29	1800	103,2			8,4	12,30				OK
		X+	A1/9	0,98	3,95	1800	91,9			5,7	16,04			DECOMPR.
		X-	A1/13	0,98	3,93	1800	91,4			5,8	15,77			DECOMPR.
		Y-	A1/25	0,97	3,93	1800	90,2			5,7	15,95			DECOMPR.
		Y+	A1/29	0,98	3,92	1800	90,5			5,9	15,42			DECOMPR.
4	7	A1/1	0,99	4,28	1800	104,0			12,9	8,07	8,07	0,30	2,46	OK
		A1/2	0,99	4,27	1800	104,3			11,2	9,35				OK
		X+	A1/8	0,99	3,96	1800	92,7			8,3	11,22			OK
		X-	A1/18	0,99	4,16	1800	96,9			8,3	11,73			OK
		Y-	A1/24	0,99	3,88	1800	89,4			9,2	9,69			OK
		Y+	A1/28	0,99	3,63	1800	85,0			6,5	13,13			OK

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	Poisson	P base kg/cmq	Indice Rigid.	IndRig Crit.	Cu kg/cmq	P base kg/cmq
1	0,90	M1	1800	22,00	0,10	50,00	0,40	0,16	74,97	34,20		
2	0,90	M1	1800	22,00	0,10	50,00	0,40	0,16	74,97	34,20		

COEFFICIENTI DI PORTANZA PLINTI - CONDIZIONI DRENATE																						
Plint N.ro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilg 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	16,88	7,82	7,13	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,17	1,15	1,00	1,46	1,40	0,60	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,17	1,14	1,00	1,46	1,40	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/9	1,00	0,89	0,91	0,85	1,17	1,15	1,00	1,46	1,40	0,60	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/18	1,00	0,93	0,94	0,90	1,17	1,15	1,00	1,45	1,40	0,61	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/29	1,00	0,90	0,91	0,85	1,17	1,14	1,00	1,46	1,40	0,60	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/34	1,00	0,93	0,94	0,90	1,17	1,15	1,00	1,46	1,40	0,60	1,00	1,00	1,00
2	16,88	7,82	7,13	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,17	1,14	1,00	1,46	1,40	0,60	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,17	1,14	1,00	1,46	1,40	0,60	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/8	1,00	0,91	0,93	0,88	1,17	1,15	1,00	1,46	1,40	0,61	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/15	1,00	0,91	0,92	0,87	1,17	1,15	1,00	1,46	1,40	0,61	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/19	1,00	0,92	0,93	0,89	1,17	1,15	1,00	1,46	1,40	0,61	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/24	1,00	0,92	0,93	0,88	1,17	1,15	1,00	1,45	1,40	0,61	1,00	1,00	1,00

CARICO LIMITE PLINTI																
IDENTIFICATIVO					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	41	A1 / 1	1,96	1,96	1565	93,3			18,9	4,93	4,93	0,49	2,42	OK		
		A1 / 2	1,97	1,98	1562	94,1			17,1	5,51				OK		
		X+ A1 / 9	1,96	1,97	1566	83,5			11,4	7,33				OK		
		X- A1 / 18	1,91	1,95	1584	84,2			14,3	5,90				OK		
		Y+ A1 / 29	1,97	1,98	1561	84,6			11,2	7,52				OK		
		Y- A1 / 34	1,94	1,93	1576	84,6			14,3	5,94				OK		
2	42	A1 / 1	1,97	1,97	1563	93,8			18,5	5,05	5,05	0,48	2,42	OK		
		A1 / 2	1,98	1,98	1559	94,6			16,7	5,66				OK		
		X+ A1 / 8	1,92	1,96	1580	83,2			13,9	5,97				OK		
		X- A1 / 15	1,94	1,97	1573	84,2			11,0	7,63				OK		
		Y+ A1 / 19	1,95	1,98	1571	85,8			11,3	7,59				OK		
		Y- A1 / 24	1,97	1,94	1575	84,6			13,7	6,17				OK		

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE													
IDENTIFICATIVO			RISULTATI										
Combinazione N.ro	Tipo Elem.	Elem N.ro	N (t)	Tg(f)/Gfi/Gr	C/Gc/Gr t/mq	Area mq	Vres (t)	Fh (t)	Verifica Locale	S(Vres) (t)	S(Fh) (t)	Verifica Globale	
A1 / 13	TRAVE	1	6,97	0,367	0,91	3,327	5,58	0,48	OK	5,58	0,48		
	TRAVE	2	4,67	0,367	0,91	3,340	4,75	0,32	OK	10,34	0,81		
	TRAVE	3	5,79	0,367	0,91	3,841	5,62	0,40	OK	15,96	1,21		
	TRAVE	4	7,43	0,367	0,91	3,869	6,25	0,52	OK	22,20	1,73		
	PLINTO	1	13,25	0,367	0,91	3,797	8,32	1,31	OK	30,52	3,04		
	PLINTO	2	10,35	0,367	0,91	3,881	7,33	1,24	OK	37,85	4,27	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
1	Rare 1	0,59	0,59	2	Rare 1	0,58	0,58	41	Rare 1	2,14	2,14	42	Rare 1	2,09	2,09
	Rare 2	0,54	0,54		Rare 2	0,53	0,53		Rare 2	1,93	1,93		Rare 2	1,88	1,88
	Freq 1	0,51	0,51		Freq 1	0,50	0,50		Freq 1	1,81	1,81		Freq 1	1,77	1,77
	Freq 2	0,51	0,51		Freq 2	0,50	0,50		Freq 2	1,84	1,84		Freq 2	1,79	1,79
	Perm 1	0,50	0,50		Perm 1	0,49	0,49		Perm 1	1,81	1,81		Perm 1	1,76	1,76
	MAX.	0,59	0,59		MAX.	0,58	0,58		MAX.	2,14	2,14		MAX.	2,09	2,09

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	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	1,0	0,23	2	1,0	0,23	41	0,9	0,70	42	0,9	0,68						
	1,1	0,21		1,1	0,20		1,0	0,68		1,0	0,66						
	1,2	0,19		1,2	0,18		1,1	0,64		1,1	0,62						
	1,3	0,17		1,3	0,17		1,2	0,59		1,2	0,57						
	1,4	0,16		1,4	0,15		1,3	0,54		1,3	0,53						
	1,5	0,14		1,5	0,14		1,4	0,50		1,4	0,48						
	1,6	0,13		1,6	0,13		1,5	0,46		1,5	0,44						
	1,7	0,12		1,7	0,12		1,6	0,42		1,6	0,41						
	1,8	0,11		1,8	0,11		1,7	0,38		1,7	0,37						
	1,9	0,10		1,9	0,10		1,8	0,35		1,8	0,34						
	2,0	0,10		2,0	0,09		1,9	0,33		1,9	0,32						
	2,1	0,08		2,1	0,08		2,0	0,30		2,0	0,29						
	2,2	0,08		2,2	0,08		2,1	0,28		2,1	0,27						
	2,3	0,07		2,3	0,07		2,2	0,26		2,2	0,25						
	2,4	0,07		2,4	0,07		2,3	0,23		2,3	0,23						
	2,5	0,06		2,5	0,06		2,4	0,20		2,4	0,20						
	2,6	0,06		2,6	0,06		2,5	0,19		2,5	0,19						
	2,7	0,04		2,7	0,04		2,6	0,18		2,6	0,18						
	2,8	0,03		2,8	0,03		2,7	0,15		2,7	0,15						
	2,9	0,03		2,9	0,03		2,8	0,13		2,8	0,12						
	3,0	0,02		3,0	0,02		2,9	0,12		2,9	0,12						
	3,1	0,02		3,1	0,02		3,0	0,10		3,0	0,10						
	3,2	0,02		3,2	0,02		3,1	0,10		3,1	0,10						
	3,3	0,02		3,3	0,02		3,2	0,09		3,2	0,09						
	3,4	0,02		3,4	0,02		3,3	0,09		3,3	0,09						
	3,5	0,02		3,5	0,02		3,4	0,08		3,4	0,08						
	3,6	0,02		3,6	0,02		3,5	0,08		3,5	0,08						
	3,7	0,02		3,7	0,02		3,6	0,08		3,6	0,07						
	3,8	0,02		3,8	0,02		3,7	0,07		3,7	0,07						
	3,9	0,02		3,9	0,02		3,8	0,07		3,8	0,07						

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 2

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	1,0	0,22	2	1,0	0,21	41	0,9	0,63	42	0,9	0,61						
	1,1	0,19		1,1	0,19		1,0	0,61		1,0	0,59						
	1,2	0,17		1,2	0,17		1,1	0,57		1,1	0,55						
	1,3	0,16		1,3	0,15		1,2	0,53		1,2	0,51						
	1,4	0,15		1,4	0,14		1,3	0,49		1,3	0,47						
	1,5	0,13		1,5	0,13		1,4	0,45		1,4	0,43						
	1,6	0,12		1,6	0,12		1,5	0,41		1,5	0,40						
	1,7	0,11		1,7	0,11		1,6	0,37		1,6	0,36						
	1,8	0,10		1,8	0,10		1,7	0,34		1,7	0,33						
	1,9	0,10		1,9	0,09		1,8	0,32		1,8	0,31						
	2,0	0,09		2,0	0,09		1,9	0,29		1,9	0,28						
	2,1	0,08		2,1	0,07		2,0	0,27		2,0	0,26						
	2,2	0,07		2,2	0,07		2,1	0,25		2,1	0,24						
	2,3	0,07		2,3	0,07		2,2	0,23		2,2	0,23						
	2,4	0,06		2,4	0,06		2,3	0,21		2,3	0,20						
	2,5	0,06		2,5	0,05		2,4	0,18		2,4	0,18						
	2,6	0,05		2,6	0,05		2,5	0,17		2,5	0,17						
	2,7	0,04		2,7	0,04		2,6	0,16		2,6	0,16						
	2,8	0,03		2,8	0,03		2,7	0,13		2,7	0,13						
	2,9	0,03		2,9	0,03		2,8	0,11		2,8	0,11						
	3,0	0,02		3,0	0,02		2,9	0,11		2,9	0,11						
	3,1	0,02		3,1	0,02		3,0	0,09		3,0	0,09						
	3,2	0,02		3,2	0,02		3,1	0,09		3,1	0,09						
	3,3	0,02		3,3	0,02		3,2	0,08		3,2	0,08						
	3,4	0,02		3,4	0,02		3,3	0,08		3,3	0,08						
	3,5	0,02		3,5	0,02		3,4	0,08		3,4	0,08						
	3,6	0,02		3,6	0,02		3,5	0,07		3,5	0,07						
	3,7	0,02		3,7	0,02		3,6	0,07		3,6	0,07						
	3,8	0,02		3,8	0,02		3,7	0,07		3,7	0,06						
	3,9	0,02		3,9	0,02		3,8	0,06		3,8	0,06						

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	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	1,0	0,20	2	1,0	0,20	41	0,9	0,58	42	0,9	0,56						
	1,1	0,18		1,1	0,18		1,0	0,56		1,0	0,54						
	1,2	0,16		1,2	0,16		1,1	0,53		1,1	0,51						
	1,3	0,15		1,3	0,14		1,2	0,49		1,2	0,48						
	1,4	0,14		1,4	0,13		1,3	0,45		1,3	0,44						
	1,5	0,12		1,5	0,12		1,4	0,41		1,4	0,40						
	1,6	0,11		1,6	0,11		1,5	0,38		1,5	0,37						
	1,7	0,10		1,7	0,10		1,6	0,35		1,6	0,34						
	1,8	0,10		1,8	0,09		1,7	0,32		1,7	0,31						
	1,9	0,09		1,9	0,09		1,8	0,30		1,8	0,29						
	2,0	0,08		2,0	0,08		1,9	0,27		1,9	0,27						
	2,1	0,07		2,1	0,07		2,0	0,25		2,0	0,25						
	2,2	0,07		2,2	0,07		2,1	0,24		2,1	0,23						
	2,3	0,06		2,3	0,06		2,2	0,22		2,2	0,21						
	2,4	0,06		2,4	0,06		2,3	0,20		2,3	0,19						
	2,5	0,05		2,5	0,05		2,4	0,17		2,4	0,17						
	2,6	0,05		2,6	0,05		2,5	0,16		2,5	0,16						
	2,7	0,04		2,7	0,03		2,6	0,15		2,6	0,15						
	2,8	0,03		2,8	0,03		2,7	0,13		2,7	0,12						
	2,9	0,03		2,9	0,03		2,8	0,11		2,8	0,11						
	3,0	0,02		3,0	0,02		2,9	0,10		2,9	0,10						
	3,1	0,02		3,1	0,02		3,0	0,09		3,0	0,09						
	3,2	0,02		3,2	0,02		3,1	0,08		3,1	0,08						
	3,3	0,02		3,3	0,02		3,2	0,08		3,2	0,08						
	3,4	0,02		3,4	0,02		3,3	0,08		3,3	0,07						
	3,5	0,02		3,5	0,02		3,4	0,07		3,4	0,07						
	3,6	0,02		3,6	0,02		3,5	0,07		3,5	0,07						
	3,7	0,02		3,7	0,02		3,6	0,07		3,6	0,06						
	3,8	0,02		3,8	0,02		3,7	0,06		3,7	0,06						
	3,9	0,02		3,9	0,02		3,8	0,06		3,8	0,06						

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 2

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	1,0	0,20	2	1,0	0,20	41	0,9	0,59	42	0,9	0,57						
	1,1	0,18		1,1	0,18		1,0	0,57		1,0	0,55						
	1,2	0,16		1,2	0,16		1,1	0,54		1,1	0,52						
	1,3	0,15		1,3	0,14		1,2	0,50		1,2	0,48						
	1,4	0,14		1,4	0,13		1,3	0,46		1,3	0,44						
	1,5	0,12		1,5	0,12		1,4	0,42		1,4	0,41						
	1,6	0,11		1,6	0,11		1,5	0,39		1,5	0,37						
	1,7	0,10		1,7	0,10		1,6	0,35		1,6	0,34						
	1,8	0,10		1,8	0,09		1,7	0,33		1,7	0,32						
	1,9	0,09		1,9	0,09		1,8	0,30		1,8	0,29						
	2,0	0,08		2,0	0,08		1,9	0,28		1,9	0,27						
	2,1	0,07		2,1	0,07		2,0	0,26		2,0	0,25						
	2,2	0,07		2,2	0,07		2,1	0,24		2,1	0,23						
	2,3	0,07		2,3	0,06		2,2	0,22		2,2	0,22						
	2,4	0,06		2,4	0,06		2,3	0,20		2,3	0,19						
	2,5	0,05		2,5	0,05		2,4	0,17		2,4	0,17						
	2,6	0,05		2,6	0,05		2,5	0,16		2,5	0,16						
	2,7	0,04		2,7	0,03		2,6	0,15		2,6	0,15						
	2,8	0,03		2,8	0,03		2,7	0,13		2,7	0,12						
	2,9	0,03		2,9	0,03		2,8	0,11		2,8	0,11						
	3,0	0,02		3,0	0,02		2,9	0,10		2,9	0,10						
	3,1	0,02		3,1	0,02		3,0	0,09		3,0	0,09						
	3,2	0,02		3,2	0,02		3,1	0,08		3,1	0,08						
	3,3	0,02		3,3	0,02		3,2	0,08		3,2	0,08						
	3,4	0,02		3,4	0,02		3,3	0,08		3,3	0,08						
	3,5	0,02		3,5	0,02		3,4	0,07		3,4	0,07						
	3,6	0,02		3,6	0,02		3,5	0,07		3,5	0,07						
	3,7	0,02		3,7	0,02		3,6	0,07		3,6	0,07						
	3,8	0,02		3,8	0,02		3,7	0,06		3,7	0,06						
	3,9	0,02		3,9	0,02		3,8	0,06		3,8	0,06						

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	1,0	0,20	2	1,0	0,19	41	0,9	0,58	42	0,9	0,56						
	1,1	0,18		1,1	0,17		1,0	0,56		1,0	0,54						
	1,2	0,16		1,2	0,16		1,1	0,53		1,1	0,51						
	1,3	0,15		1,3	0,14		1,2	0,49		1,2	0,48						
	1,4	0,13		1,4	0,13		1,3	0,45		1,3	0,44						
	1,5	0,12		1,5	0,12		1,4	0,41		1,4	0,40						
	1,6	0,11		1,6	0,11		1,5	0,38		1,5	0,37						
	1,7	0,10		1,7	0,10		1,6	0,35		1,6	0,34						
	1,8	0,10		1,8	0,09		1,7	0,32		1,7	0,31						
	1,9	0,09		1,9	0,09		1,8	0,30		1,8	0,29						
	2,0	0,08		2,0	0,08		1,9	0,27		1,9	0,27						
	2,1	0,07		2,1	0,07		2,0	0,25		2,0	0,25						
	2,2	0,07		2,2	0,07		2,1	0,24		2,1	0,23						
	2,3	0,06		2,3	0,06		2,2	0,22		2,2	0,21						
	2,4	0,06		2,4	0,06		2,3	0,20		2,3	0,19						
	2,5	0,05		2,5	0,05		2,4	0,17		2,4	0,17						
	2,6	0,05		2,6	0,05		2,5	0,16		2,5	0,16						
	2,7	0,04		2,7	0,03		2,6	0,15		2,6	0,15						
	2,8	0,03		2,8	0,03		2,7	0,13		2,7	0,12						
	2,9	0,03		2,9	0,03		2,8	0,11		2,8	0,11						
	3,0	0,02		3,0	0,02		2,9	0,10		2,9	0,10						
	3,1	0,02		3,1	0,02		3,0	0,09		3,0	0,09						
	3,2	0,02		3,2	0,02		3,1	0,08		3,1	0,08						
	3,3	0,02		3,3	0,02		3,2	0,08		3,2	0,08						
	3,4	0,02		3,4	0,02		3,3	0,08		3,3	0,07						
	3,5	0,02		3,5	0,02		3,4	0,07		3,4	0,07						
	3,6	0,02		3,6	0,02		3,5	0,07		3,5	0,07						
	3,7	0,02		3,7	0,02		3,6	0,07		3,6	0,06						
	3,8	0,02		3,8	0,02		3,7	0,06		3,7	0,06						
	3,9	0,02		3,9	0,02		3,8	0,06		3,8	0,06						