

# COMUNE DI SCAFA



Miglioramento sismico dell'edificio scolastico  
Scuola media "Michelangelo Buonarroti "

**COMMITTENTE** COMUNE DI SCAFA  
AQ-BCE- id.aggr.  
Via xxxxxxxxx, n. xx - Città

**RICHIEDENTE** COMUNE DI SCAFA

**RESPONSABILE DEI LAVORI**

spazio riservato all'Ufficio competente

**DIRETTORE TECNICO Ars Mechanica s.r.l**  
Prof. Ing. Franco DI FABIO - Albo Ing. Prov. AQ n° 2965

**PROGETTISTI**  
Prof. Ing. Franco DI FABIO - Albo Ing. Prov. AQ n° 2965  
Ing. Franco Di Fulvio - Albo Ing. Prov. PE n° 521

timbro e firma del progettista e/o del D.L.



**IMPRESA APPALTATRICE:**  
**NOME DELL'IMPRESA**  
via xxxxxxxxxxxxxxxx, n. xxxxx  
città xxxxxxxxxxxxxxxx

Elaborato	<b>Relazione delle fondazioni Scala</b> Progetto definitivo
<b>RE_07</b>	
scala <input type="text"/>	

rev	data	descrizione	redatto	verificato	approvato
a					
b	00/00/0000				
c	00/00/0000				
d	00/00/0000				
e	00/00/0000				

CODICE INTERVENTO			CODICE ELAB. GRAFICI				CODICE ELAB. DESCRITTIVI						
tipologia	anno	n° progressivo	fase	prog.	elab.	tipo	rev.	rev.					
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	- <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**ARS MECHANICA s.r.l.**  
**SOCIETA' DI INGEGNERIA**  
Via XX Settembre 101, L'AQUILA

DFP PROJECT  
INGEGNERI ASSOCIATI

Ing. Franco Di Fulvio – Ing. I. Tony Persico  
Traversa C.so I Maggio, 150/2 - Scafa (PE)



www.arsmechanica.it  
info@arsmechanica.it

**COMUNE DI DA DEFINIRE  
PROVINCIA DI DA DEFINIRE**

# **TABULATI DI CALCOLO**

**OGGETTO:**

**DA DEFINIRE**

**COMMITTENTE:**

**DA DEFINIRE**

**Tit. Firma 1  
Nome Firma 1**

**Tit. Firma 2  
Nome Firma 2**

**Tit. Firma 3  
Nome Firma 3**



---

---

## 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*:

$$q_{lim} = q Nq Yq iq dq bq gq sq + c Nc Yc ic dc bc gc sc + \frac{1}{2} G B' Ng Yg ig bg sg$$

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 =  $B - 2 eB$   
 $L'$  = lunghezza di fondazione ridotta =  $L - 2 eL$

#### Caratteristiche di carico sulla fondazione:

$H$  = risultante delle forze orizzontali  
 $N$  = risultante delle forze verticali  
 $eB$  = eccentricità del carico verticale lungo  $B$   
 $eL$  = eccentricità del carico verticale lungo  $L$   
 $FhB$  = forza orizzontale lungo  $B$   
 $FhL$  = forza orizzontale lungo  $L$

#### Caratteristiche del terreno di fondazione:

$\beta$  = inclinazione terreno a valle  
 $c = cu$  = 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:

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

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

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

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

Indici di rigidezza (condizioni D):

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

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

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

$E = \text{modulo elastico normale}$

$\mu = \text{coefficiente di Poisson}$

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

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):

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

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

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

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

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

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:

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

**Opunta: 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

Ap = area della punta del palo  
 Rc = coeff. di *Meyerhof* per le argille S/C

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

D = diametro del palo

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

$$Q_{punta} = (\mu \times \sigma'_v \times Nq + c' \times Nc) \times Ap$$

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 rigidità ridotta

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

G = modulo elastico di taglio

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

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

- In terreni incoerenti (secondo *Berezantzev*):

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

essendo

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

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

$$\phi^* = \phi' - 3^\circ \qquad \text{per pali trivellati}$$

$$\phi^* = (\phi' + 40^\circ) / 2 \qquad \text{per pali infissi}$$

L = lunghezza del palo

### **Olater: RESISTENZA LATERALE**

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

$$Q_{later} = \alpha \times Cum \times As$$

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:

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

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

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

- per pali trivellati:

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

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

$$\alpha = 0,35$$

per  $C_u \geq 70 \text{ kPa}$  ( $0,70 \text{ kg/cm}^2$ )

- 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

$\mu$  = 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:

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

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

$\mu$  = 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

$\beta$  = coeff. di Lambe

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

Il carico ammissibile risulta pari a:

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

dove:

$\mu_p$  = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza di punta

$\mu_L$  = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza laterale

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



---

---

- in terreni coesivi:

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

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

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*):

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

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

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

- 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:

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

## • 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:

$$M = B / z$$

$$N = L / z$$

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

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

## • CALCOLO NON LINEARE DELLE FONDAZIONI

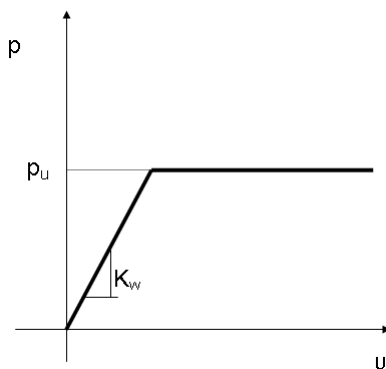
Con le nuove norme tecniche sulle costruzioni la verifica agli S.L.U. delle fondazioni risulta particolarmente onerosa, in particolare nel caso di azioni sismiche rilevanti.

Questo rende difficoltosa l'applicazione in forma automatica del classico modello rigido plastico in quanto non risulta spesso chiaro a quale porzione dell'intero sistema fondale ci si debba riferire nella scrittura dell'equilibrio limite. Tale metodo, inoltre, non è applicabile nel caso di platee di forma generica.

Tale impostazione risulta infatti chiaramente legata ad un approccio di calcolo 'manuale' che necessita di valutazioni di tipo ingegneristico che mal si adattano ad un approccio di tipo numerico.

Per potere ovviare a tale limite si è implementato un tipo di verifica in cui la modellazione agli elementi finiti dell'intera struttura di fondazione può essere costituita, nella forma più generale, da travi rovesce, plinti, pali e platee e quindi dal terreno.

In particolare gli elementi strutturali vengono modellati in campo elastico lineare mentre il terreno viene modellato come un letto di molle non lineari e non reagenti a trazione il cui legame costitutivo, per una area di impronta unitaria, è rappresentato dal diagramma seguente:



Il legame di tipo elastoplastico reagente a sola compressione è ottenuto utilizzando come rigidità all'origine la costante di *Winkler* del terreno e come resistenza il valore della capacità portante ultima calcolata con le normali teorie di *Brinch-Hansen* e *Vesic*. Il modello così ottenuto è in grado di tenere in conto dell'eterogeneità del terreno in maniera puntuale.

A questo punto viene condotta un'analisi non lineare a controllo di forza incrementando le azioni agenti fino ad ottenere il collasso della fondazione.

Al fine di verificare la compatibilità delle deformazioni del terreno, che in campo plastico possono diventare molto elevate, con la effettiva capacità di redistribuzione della fondazione, durante l'analisi viene limitata la rotazione tra i vari punti della stessa. Il raggiungimento di una prefissata rotazione ultima individua il criterio per la determinazione del moltiplicatore di collasso.

Tale modalità di analisi risulta descritta anche nel codice *FEMA 356*, codice di indubbio valore internazionale, a cui può farsi riferimento come previsto dal Cap. 12 delle NTC 2008.

## • 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...

---

---

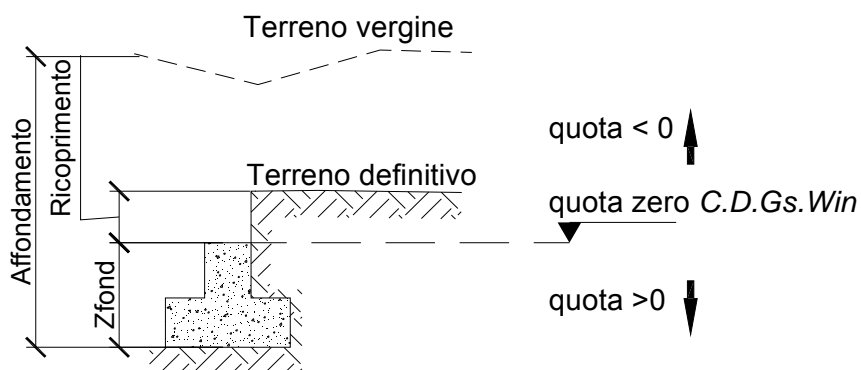
- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

<b>Trave</b>	: numero di trave
<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>Numero strato</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 in gradi
<b>C'</b>	: coesione drenata
<b>Cu</b>	: coesione non drenata
<b>Mod.El.</b>	: modulo elastico
<b>Poisson</b>	: coefficiente di Poisson
<b>Gr.Sovr</b>	: grado di sovraconsolidazione
<b>Mod.Ed</b>	: 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).

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

---

---

**Coeff.Sicur.**

: *Minimo tra i rapporti ( $Q_{lim}V/N$ ) 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 eccentricita' 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 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**

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. Poiche' 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 per alcuni nodi non è stato possibile ottenere la caratterizzazione geotecnica, allora tali nodi vengono esclusi dal modello di calcolo e la relativa molla viene contrassegnata in stampa con la sigla 'SCARTATA'*

---

---

- **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		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.	X3dIn. (m)	Y3dIn. (m)	Z3dIn. (m)	X3dFin (m)	Y3dFin (m)	Z3dFin (m)	Xfond (m)	Yfond (m)	Zfond (m)	Bfond (m)	Lfond (m)
1	197	6	3	5	53	0.00	5.09	0.00	0.00	1.63	0.00	0.00	3.36	0.60	1.10	3.47
2	198	3	1	53	1	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.81	0.60	1.10	1.63
3	199	1	2	1	3	0.00	0.00	0.00	2.75	0.00	0.00	1.38	0.00	0.60	1.10	2.75
4	200	2	5	3	52	2.75	0.00	0.00	2.75	1.63	0.00	2.75	0.81	0.60	1.10	1.63
5	201	5	8	52	7	2.75	1.63	0.00	2.75	5.09	0.00	2.75	3.36	0.60	1.10	3.47
6	202	8	13	7	11	2.75	5.09	0.00	2.75	7.13	0.00	2.75	6.11	0.60	1.10	2.04
7	203	13	12	11	9	2.75	7.13	0.00	0.00	7.13	0.00	1.38	7.13	0.60	1.10	2.75
8	204	8	7	7	16	2.75	5.09	0.00	1.38	5.09	0.00	2.06	5.09	0.60	1.10	1.38
9	205	7	6	16	5	1.38	5.09	0.00	0.00	5.09	0.00	0.69	5.09	0.60	1.10	1.38
10	206	12	6	9	5	0.00	7.13	0.00	0.00	5.09	0.00	0.00	6.11	0.60	1.10	2.04
11	207	3	5	53	52	0.00	1.63	0.00	2.75	1.63	0.00	1.38	1.63	0.60	1.10	2.75

**STRATIGRAFIA TRAVI WINKLER**

Trave N.ro	Q.t.v. (m)	Q.t.d. (m)	Q.falda (m)	Incl Grd	Kw kg/cmc	Numero Strato	Sp.str. (m)	Peso Sp kg/mc	Fi' (Grd)	C' kg/cmq	Cu kg/cmq	Mod.El. kg/cmq	Poisson	Gr.Sovr	Mod.Ed. kg/cmq
1	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
2	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
3	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
4	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
5	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
6	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
7	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
8	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
9	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
10	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00
11	0.60	-0.60		0	10	1		1800	30.00	0.00	0.00	40.00	0.20	1.00	50.00

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

DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso Strutturale	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Perm.Non Strutturale	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Var.Amb.affol.	1.50	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
neve	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sisma direz. grd 0	0.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	0.30	0.30	-0.30	-0.30
Sisma direz. grd 90	0.00	0.30	-0.30	0.30	-0.30	1.00	-1.00	1.00	-1.00

**COMBINAZIONI RARE - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00
Var.Amb.affol.	1.00
neve	1.00
Sisma direz. grd 0	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00
Var.Amb.affol.	0.70
neve	0.20
Sisma direz. grd 0	0.00
Sisma direz. grd 90	0.00

**COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.**

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1.00
Perm.Non Strutturale	1.00
Var.Amb.affol.	0.60
neve	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	13533	0	0	43432	30329
	X- A1 / 4	25826	7990	2300	390882	132848
	Y- A1 / 7	-2307	156	877	1241195	27369
	Y+ A1 / 8	18189	1232	6920	1264898	58315
	0	0	0	0	0	0
2	A1 / 1	10415	0	0	2425	32174
	X- A1 / 5	27414	8934	3952	173630	150156
	Y+ A1 / 8	-570	39	217	229916	635
	Y- A1 / 9	23127	2841	9181	289873	104705
	0	0	0	0	0	0
3	A1 / 1	10765	0	0	18849	20293
	X+ A1 / 3	11996	1069	3711	1482689	35181
	X- A1 / 5	12054	1738	3928	1529349	35221
	Y- A1 / 9	25122	9972	3086	507293	92687
	0	0	0	0	0	0
4	A1 / 1	9802	0	0	5623	29116
	X+ A1 / 3	27372	8468	2438	166787	149157
	Y+ A1 / 6	-914	112	363	193640	8504
	Y- A1 / 7	23008	1559	8753	257477	94561
	0	0	0	0	0	0
5	A1 / 1	13950	0	0	192059	32502
	X+ A1 / 2	27039	8812	3898	609039	147129
	Y+ A1 / 6	18827	2312	7474	1543858	71830
	Y- A1 / 9	-2367	291	940	1356498	38198
	0	0	0	0	0	0
6	A1 / 1	11588	0	0	88991	34546

**RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER**

Trave N.ro	Combinazione N.ro		Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
0	X+	A1 / 2	27531	8972	3969	104314	169884
	Y+	A1 / 6	22410	2753	8896	373908	93887
	Y-	A1 / 7	1452	98	552	314056	27192
			0	0	0	0	0
7		A1 / 1	8333	0	0	47492	23007
	X+	A1 / 2	5874	847	1914	1319732	13000
	X-	A1 / 4	5909	526	1828	1275277	15107
	Y+	A1 / 6	7689	3052	944	387577	18693
	Y-	A1 / 9	2548	1012	313	322636	5166
8		A1 / 1	6533	0	0	78880	193
	X+	A1 / 2	8524	1229	2778	312675	1795
	X-	A1 / 5	-996	144	324	232461	1675
	Y+	A1 / 6	11413	4530	1402	239351	3107
	Y-	A1 / 9	2548	1012	313	322636	5166
9		A1 / 1	5887	0	0	67533	461
	X+	A1 / 2	2019	291	658	9724	8
	X-	A1 / 4	8515	758	2634	145931	1721
	Y+	A1 / 8	10610	4036	719	172669	2531
	Y-	A1 / 9	2548	1012	313	322636	5166
10		A1 / 1	10251	0	0	85425	26691
	X-	A1 / 4	25738	7962	2292	45759	157157
	Y+	A1 / 8	20832	1411	7925	297418	85090
	Y-	A1 / 9	905	111	359	260334	22214
	Y-	A1 / 9	2548	1012	313	322636	5166
11		A1 / 1	9157	0	0	25650	5671
	X+	A1 / 3	6643	592	2055	993720	6275
	X-	A1 / 5	6984	1007	2276	985149	6439
	Y+	A1 / 6	1315	522	161	230004	8310
	Y-	A1 / 9	9798	3889	1203	254253	14266

**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	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	118.53		
2	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	89.57		
3	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	111.15		
4	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	89.57		
5	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	118.53		

**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
6	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	99.82		
7	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	111.15		
8	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	81.38		
9	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	81.38		
10	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	99.82		
11	1.20	M1	1800	30.00	0.00	40.00	0.20	0.22	91.64	111.15		

**COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE**

Trave N.ro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gg	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	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X-	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.19	1.18	0.87	0.88	0.89	0.89
									A1/4	1.00	0.48	0.51	0.35	1.25	1.24	1.00	1.19	1.18	0.87	0.88	0.89	0.89
									A1/7	1.00												
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Y+	A1/8	1.00	0.51	0.54	0.33	1.25	1.24	1.00	1.19	1.18	0.87	0.88	0.89	0.89
2	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X-	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.41	1.39	0.73	1.00	1.00	1.00
									A1/5	1.00	0.47	0.50	0.32	1.25	1.24	1.00	1.41	1.39	0.73	1.00	1.00	1.00
									A1/8	1.00												
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Y-	A1/9	1.00	0.44	0.47	0.27	1.25	1.24	1.00	1.41	1.39	0.73	1.00	1.00	1.00
3	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X+	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
									A1/3	1.00	0.58	0.60	0.41	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
									A1/5	1.00	0.52	0.55	0.35	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Y-	A1/9	1.00	0.37	0.41	0.24	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
4	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X+	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.41	1.39	0.73	1.00	1.00	1.00
									A1/3	1.00	0.51	0.54	0.37	1.25	1.24	1.00	1.41	1.39	0.73	1.00	1.00	1.00
									A1/6	1.00												
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Y-	A1/7	1.00	0.47	0.50	0.31	1.25	1.24	1.00	1.41	1.39	0.73	1.00	1.00	1.00
5	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X+	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.19	1.18	0.87	0.88	0.89	0.89
									A1/2	1.00	0.45	0.48	0.31	1.25	1.24	1.00	1.19	1.18	0.87	0.88	0.89	0.89
									A1/6	1.00	0.47	0.50	0.29	1.25	1.24	1.00	1.19	1.18	0.87	0.88	0.89	0.89
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		A1/9	1.00				0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X+	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.33	1.31	0.78	0.96	0.96	0.96
									A1/2	1.00	0.46	0.49	0.32	1.25	1.24	1.00	1.33	1.31	0.78	0.96	0.96	0.96
									A1/6	1.00	0.45	0.48	0.28	1.25	1.24	1.00	1.33	1.31	0.78	0.96	0.96	0.96
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		A1/7	1.00	0.49	0.51	0.32	1.25	1.24	1.00	1.33	1.31	0.78	0.96	0.96	0.96
7	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X+	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
									A1/2	1.00	0.52	0.55	0.35	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
									A1/4	1.00	0.58	0.60	0.41	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
								Y-	A1/6	1.00	0.37	0.41	0.24	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
									A1/9	1.00	0.37	0.41	0.24	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
8	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X+	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.49	1.46	0.68	1.00	1.00	1.00
									A1/2	1.00	0.50	0.52	0.34	1.25	1.24	1.00	1.49	1.46	0.68	1.00	1.00	1.00
									A1/5	1.00												
								Y-	A1/6	1.00	0.40	0.44	0.25	1.25	1.24	1.00	1.49	1.46	0.68	1.00	1.00	1.00
									A1/9	1.00	0.37	0.41	0.24	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
9	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X+	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.49	1.46	0.68	1.00	1.00	1.00
									A1/2	1.00	0.50	0.52	0.34	1.25	1.24	1.00	1.49	1.46	0.68	1.00	1.00	1.00
									A1/4	1.00	0.54	0.57	0.39	1.25	1.24	1.00	1.49	1.46	0.68	1.00	1.00	1.00
								Y-	A1/8	1.00	0.44	0.47	0.29	1.25	1.24	1.00	1.49	1.46	0.68	1.00	1.00	1.00
									A1/9	1.00	0.37	0.41	0.24	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
10	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	X-	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.33	1.31	0.78	0.96	0.96	0.96
									A1/4	1.00	0.50	0.53	0.36	1.25	1.24	1.00	1.33	1.31	0.78	0.96	0.96	0.96



**COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE**

Trave N.ro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilgk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento			
	Nc	Nq	Nq		Bc	Bq	Bq			IcV	IqV	IqV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
								A1/8	1.00	0.49	0.51	0.32	1.25	1.24	1.00	1.33	1.31	0.78	0.96	0.96	0.96	
								A1/9	1.00	0.45	0.48	0.28	1.25	1.24	1.00	1.33	1.31	0.78	0.96	0.96	0.96	
							Y-	A1/9	1.00	0.37	0.41	0.24	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92	
11	30.14	18.40	22.40	1.00	1.00	1.00	1.00	A1/1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92	
								X+	A1/3	1.00	0.58	0.60	0.41	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92
								A1/5	1.00	0.52	0.55	0.35	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92	
								A1/6	1.00	0.37	0.41	0.24	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92	
							Y-	A1/9	1.00	0.37	0.41	0.24	1.25	1.24	1.00	1.24	1.23	0.84	0.91	0.92	0.92	

**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	197	A1 / 1	1.10	3.47	1800	114.8								
		X- A1 / 4	1.10	3.47	1800	54.1								
		Y- A1 / 7	0.00	0.00		0.0								
		Y+ A1 / 8	1.10	3.47	1800	56.1								
0	0		0.00	0.00	0	0.0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	198	A1 / 1	1.10	1.63	1800	65.8								
		X- A1 / 5	1.10	1.63	1800	30.8								
		Y+ A1 / 8	0.00	0.00		0.0								
		Y- A1 / 9	1.10	1.63	1800	28.3								
0	0		0.00	0.00	0	0.0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	199	A1 / 1	1.10	2.75	1800	95.7								
		X+ A1 / 3	1.10	2.75	1800	53.0								
		X- A1 / 5	1.10	2.75	1800	48.2								
		Y- A1 / 9	1.10	2.75	1800	35.1								
0	0		0.00	0.00	0	0.0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	200	A1 / 1	1.10	1.63	1800	65.8								
		X+ A1 / 3	1.10	1.63	1800	33.4								
		Y+ A1 / 6	0.00	0.00		0.0								
		Y- A1 / 7	1.10	1.63	1800	30.6								
0	0		0.00	0.00	0	0.0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	201	A1 / 1	1.10	3.47	1800	114.8								
		X+ A1 / 2	1.10	3.47	1800	50.0								
		Y+ A1 / 6	1.10	3.47	1800	51.6								
		Y- A1 / 9	0.00	0.00		0.0								
0	0		0.00	0.00	0	0.0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	202	A1 / 1	1.10	2.04	1800	77.2								
		X+ A1 / 2	1.10	2.04	1800	35.2								
		Y+ A1 / 6	1.10	2.04	1800	33.6								
		Y- A1 / 7	1.10	2.04	1800	36.5								
0	0		0.00	0.00	0	0.0	0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	203	A1 / 1	1.10	2.75	1800	95.7								
		X+ A1 / 2	1.10	2.75	1800	48.2								
		X- A1 / 4	1.10	2.75	1800	53.0								
		Y+ A1 / 6	1.10	2.75	1800	35.1								
		Y- A1 / 9	1.10	2.75	1800	35.1								
8	204	A1 / 1	1.10	1.38	1800	57.3								
		X+ A1 / 2	1.10	1.38	1800	28.2								
		X- A1 / 5	0.00	0.00		0.0								
		Y+ A1 / 6	1.10	1.38	1800	23.2								
		Y- A1 / 9	1.10	2.75	1800	35.1								
9	205	A1 / 1	1.10	1.38	1800	57.3								
		X+ A1 / 2	1.10	1.38	1800	28.2								
		X- A1 / 4	1.10	1.38	1800	30.8								
		Y+ A1 / 8	1.10	1.38	1800	25.0								
		Y- A1 / 9	1.10	2.75	1800	35.1								
10	206	A1 / 1	1.10	2.04	1800	77.2								
		X- A1 / 4	1.10	2.04	1800	38.2								
		Y+ A1 / 8	1.10	2.04	1800	36.5								
		Y- A1 / 9	1.10	2.04	1800	33.6								
		Y- A1 / 9	1.10	2.75	1800	35.1								
11	207	A1 / 1	1.10	2.75	1800	95.7								

**CARICO LIMITE TRAVI WINKLER**

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
		X+	A1 / 3	1.10	2.75	1800		53.0						
		X-	A1 / 5	1.10	2.75	1800		48.2						
		Y+	A1 / 6	1.10	2.75	1800		35.1						
		Y-	A1 / 9	1.10	2.75	1800		35.1						

**PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO**

PORTANZA GLOBALE - 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	110	110	1.000	0					1.000	OK	
A1 / 2	66	66	1.000	0						OK	
A1 / 3	65	65	1.000	0						OK	
A1 / 4	63	63	1.000	0						OK	
A1 / 5	63	63	1.000	0						OK	
A1 / 6	65	65	1.000	0						OK	
A1 / 7	64	64	1.000	0						OK	
A1 / 8	64	64	1.000	0						OK	
A1 / 9	64	64	1.000	0						OK	

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1																			
DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl					
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.							
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.							
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	ELAST.							

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1																			
DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl					
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.							
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.							
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	ELAST.							

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1																			
DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl					
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.							
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.							
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	ELAST.							

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1																			
DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl					
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.							
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.							
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	ELAST.							

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1																			
DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl					
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.							
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.							
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	ELAST.							

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1																			
DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl					
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.							
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.							
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	ELAST.							

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1																			
DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				

Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.		
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.		
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	ELAST.		

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl					
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.							
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.							
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	ELAST.							

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.:A1 / 1**

DRENATE					NON DRENATE					DRENATE					NON DRENATE				
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl					
1	-0.046	ELAST.			3	-0.044	ELAST.			5	-0.043	ELAST.							
7	-0.048	ELAST.			9	-0.033	ELAST.			11	-0.038	ELAST.							
16	-0.038	ELAST.			52	-0.038	ELAST.			53	-0.041	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	1.93	1.54	2	Rare 1	1.81	1.45	3	Rare 1	2.29	1.83	5	Rare 1	2.23	1.78
	Freq 1	1.64	1.31		Freq 1	1.54	1.23		Freq 1	1.95	1.56		Freq 1	1.90	1.52
	Perm 1	1.55	1.24		Perm 1	1.45	1.16		Perm 1	1.84	1.47		Perm 1	1.80	1.44
	MAX.	1.93	1.54		MAX.	1.81	1.45		MAX.	2.29	1.83		MAX.	2.23	1.78
6	Rare 1	2.38	1.91	7	Rare 1	0.94	0.75	8	Rare 1	2.59	2.08	12	Rare 1	1.44	1.15
	Freq 1	1.99	1.59		Freq 1	0.82	0.66		Freq 1	2.17	1.74		Freq 1	1.22	0.98
	Perm 1	1.86	1.49		Perm 1	0.78	0.62		Perm 1	2.03	1.63		Perm 1	1.15	0.92
	MAX.	2.38	1.91		MAX.	0.94	0.75		MAX.	2.59	2.08		MAX.	1.44	1.15
13	Rare 1	1.69	1.35												
	Freq 1	1.45	1.16												
	Perm 1	1.36	1.09												
	MAX.	1.69	1.35												