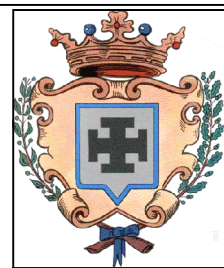




AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI COSENZA  
COMUNE DI ACRI



Progetto

ADEGUAMENTO SISMICO ALLE NTC 2008  
DEMOLIZIONE E RICOSTRUZIONE DELLA STRUTTURA IN ACCIAIO  
MONOPIANO ANTISTANTE L'AUDITORIUM  
LICEO CLASSICO V. JULIA DI ACRI (CS)



PROGETTO PRELIMINARE ☐  
PROGETTO DEFINITIVO ☐  
PROGETTO ESECUTIVO ☒

TAVOLA n°

5.3

STRUTTURA IN ACCIAIO ESTERNA

RELAZIONE GEOTECNICA

Marzo 2019

Scala \_

Responsabile del procedimento  
ing. Enrico Naccarato

Progettista  
ing. Sergio Pagano

Direttore dei lavori  
ing. Straface Gianluca Salvatore

respons. progetto		controllo		approvazione		
EMISSIONE	REV.1	REV.2				data
						marzo 2019

**TABULATI DI CALCOLO**

<b>OGGETTO:</b>	<b>Struttura in acciaio antistante il corpo AUDITORIUM RELAZIONE GEOTECNICA</b>		
<b>COMMITTENTE:</b>	<b>Amministrazione Provinciale di Cosenza</b>		
<b>Tit. Firma 1 Nome Firma 1</b>	<b>Tit. Firma 2 Nome Firma 2</b>	<b>Tit. Firma 3 Nome Firma 3</b>	

---

---

## 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  
 $\alpha$  = inclinazione base della fondazione  
 $G$  = peso specifico del terreno  
 $B'$  = larghezza di fondazione ridotta =  $B - 2 e_B$   
 $L'$  = lunghezza di fondazione ridotta =  $L - 2 e_L$

#### Caratteristiche di carico sulla fondazione:

$H$  = risultante delle forze orizzontali  
 $N$  = risultante delle forze verticali  
 $e_B$  = eccentricità del carico verticale lungo  $B$   
 $e_L$  = eccentricità del carico verticale lungo  $L$   
 $F_{hB}$  = forza orizzontale lungo  $B$   
 $F_{hL}$  = forza orizzontale lungo  $L$

#### Caratteristiche del terreno di fondazione:

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

#### Fattori di capacità portante:

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

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

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

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

Indici di rigidezza (condizioni D):

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

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

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

$E$  = modulo elastico normale

$\mu$  = coefficiente di Poisson

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

Coefficienti di punzonamento (Vesic):

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

$$Y_c = Y_q - \frac{1 - Y_q}{N_q \times \tan \phi'}$$

Coefficienti di inclinazione del carico (Vesic):

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

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

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_c \times \tan \phi'} \quad \text{in condizioni D}$$

$$i_c = 1 - \frac{m \times H}{B \times L \times c_u \times N_c} \quad \text{in condizioni U}$$

essendo:

$$m = m_B \cos^2 \Theta + m_L \sin^2 \Theta$$

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

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

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

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

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

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

$$d_c = d_q - \frac{1 - d_q}{N_c \times \tan \phi} \quad \text{in condizioni D}$$

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

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

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

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

$$bc = bq = \exp(-2\alpha \tan \phi) \quad \text{in condizioni D}$$

$$bc = 1 - \frac{\alpha}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$bq = 1 \quad \text{in condizioni U)}$$

Coefficienti di inclinazione del terreno di fondazione:

$$gc = gq = \sqrt{1 - 0,5 \tan \beta} \quad \text{in condizioni D}$$

$$gc = 1 - \frac{\beta}{147} \quad \text{in condizioni U}$$

$$gq = 1 \quad \text{in condizioni U}$$

Coefficienti di forma (De Beer):

$$sg = 1 - 0,4 \frac{B'}{L'}$$

$$sq = 1 + \frac{B'}{L'} \tan \phi$$

$$sc = 1 + \frac{B'}{L'} \frac{Nq}{Nc}$$

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.

## • 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

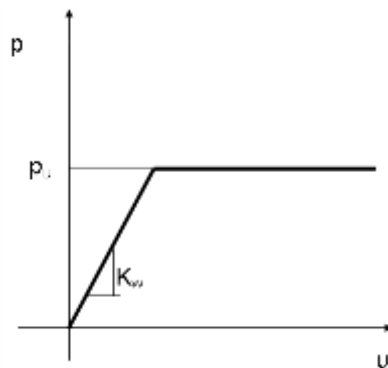
Con le nuove norme tecniche sulle costruzioni la verifica agli S.L.U. delle fondazioni risulta particolarmente onerosa, in particolare nel caso di azioni sismiche rilevanti.

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 rigidezza 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.

---

---

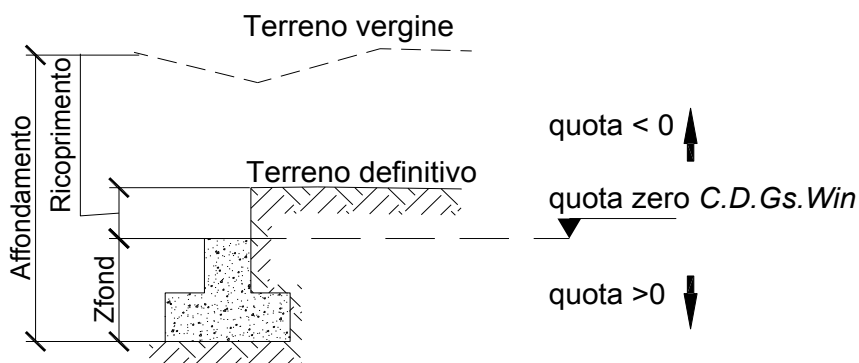
- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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 dalla quota di terreno definitivo (Zfond+Ricoprimento)
<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 eccentricità eccessiva dei carichi

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

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

**DECOMPR** = Verifica soddisfatta:

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

Tabella 3: PORTANZA (per Tensioni)

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

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

**Minimo CoeSic** : Minimo coefficiente di sicurezza  
**N/Ar** : Tensione media agente sull'impronta ridotta  
**Qlim/Ar** : Tensione limite media sull'impronta ridotta ( $S_{gmLimV}$  minima)  
**Status Verifica** : Si possono avere i seguenti messaggi:

**OK** = Verifica soddisfatta

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

Coefficiente di sicurezza minore di 1

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

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

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

---

---

**DECOMPR** = Verifica soddisfatta:

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

---

---

- SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA

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>

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	1	1	4	1	2	0,00	0,00	0,00	4,60	0,00	0,00	2,30	0,00	0,40	0,50	4,60
2	2	1	2	1	3	0,00	0,00	0,00	0,00	2,90	0,00	0,00	1,45	0,40	0,50	2,90
3	3	3	17	4	5	13,80	0,00	0,00	18,40	0,00	0,00	16,10	0,00	0,40	0,50	4,60
4	4	4	5	2	6	4,60	0,00	0,00	4,60	2,90	0,00	4,60	1,45	0,40	0,50	2,90
5	5	6	18	7	8	13,80	2,90	0,00	18,40	2,90	0,00	16,10	2,90	0,40	0,50	4,60
6	6	7	8	9	10	9,20	0,00	0,00	9,20	2,90	0,00	9,20	1,45	0,40	0,50	2,90
7	7	7	3	9	4	9,20	0,00	0,00	13,80	0,00	0,00	11,50	0,00	0,40	0,50	4,60
8	8	2	5	3	6	0,00	2,90	0,00	4,60	2,90	0,00	2,30	2,90	0,40	0,50	4,60
9	9	8	6	10	7	9,20	2,90	0,00	13,80	2,90	0,00	11,50	2,90	0,40	0,50	4,60
10	10	4	7	2	9	4,60	0,00	0,00	9,20	0,00	0,00	6,90	0,00	0,40	0,50	4,60
11	11	5	8	6	10	4,60	2,90	0,00	9,20	2,90	0,00	6,90	2,90	0,40	0,50	4,60
12	12	17	21	5	11	18,40	0,00	0,00	23,00	0,00	0,00	20,70	0,00	0,40	0,50	4,60
13	13	18	22	8	12	18,40	2,90	0,00	23,00	2,90	0,00	20,70	2,90	0,40	0,50	4,60
14	14	3	6	4	7	13,80	0,00	0,00	13,80	2,90	0,00	13,80	1,45	0,40	0,50	2,90
15	15	17	18	5	8	18,40	0,00	0,00	18,40	2,90	0,00	18,40	1,45	0,40	0,50	2,90
16	16	21	22	11	12	23,00	0,00	0,00	23,00	2,90	0,00	23,00	1,45	0,40	0,50	2,90

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	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
2	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
3	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
4	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
5	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
6	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
7	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
8	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
9	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
10	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
11	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
12	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
13	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
14	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
15	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00
16	0,40	0,00		0	8,00	1		1800	27,00	0,00	0,00	250,00	0,20	1,00	250,00

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU						
Trave N.ro	Combinazione N.ro		Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm
1	A1/1		11210	0	0	63278
	A1/2		11282	0	0	60158
	A2/1		8903	0	0	47846
	A2/2		8966	0	0	45141
	X+	A2/9	7824	327	1502	180709
	X-	A2/18	10385	601	2044	236878
	Y+	A2/28	5515	903	277	247238
	Y-	A2/34	12070	2034	801	524568



# **RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU**

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
2	A1/1	6861	0	0	47782	3484
	A1/2	6924	0	0	46586	3587
	A2/1	5458	0	0	37176	2837
	A2/2	5512	0	0	36139	2926
	X+ A2/6	3228	635	187	133499	4285
	X- A2/15	6253	1231	362	177485	8141
	Y+ A2/29	5343	269	875	321555	3807
	Y- A2/31	5082	337	856	339008	3751
3	A1/1	11038	0	0	16973	4390
	A1/2	11144	0	0	17618	4504
	A2/1	8792	0	0	13989	3573
	A2/2	8884	0	0	14548	3672
	X+ A2/8	8163	341	1568	61923	5260
	X- A2/15	8146	471	1604	75322	4908
	Y+ A2/22	6033	1017	400	20409	4265
	Y- A2/31	9444	1591	627	19053	10732
4	A1/1	5479	0	0	46309	1121
	A1/2	5546	0	0	46194	1113
	A2/1	4365	0	0	36770	886
	A2/2	4424	0	0	36670	879
	X+ A2/6	3817	751	221	25762	3776
	X- A2/13	3606	692	151	27028	5628
	Y+ A2/22	3822	254	644	7001	381
	Y- A2/31	3555	236	599	57756	2133
5	A1/1	5114	0	0	89695	776
	A1/2	5228	0	0	89078	645
	A2/1	4084	0	0	70889	525
	A2/2	4183	0	0	70354	411
	X+ A2/3	3574	207	704	136840	236
	X- A2/12	3768	158	724	5869	654
	Y+ A2/19	4836	815	321	96999	4524
	Y- A2/34	1736	293	115	22554	6327
6	A1/1	2567	0	0	5601	23
	A1/2	2628	0	0	5757	24
	A2/1	2044	0	0	4556	19
	A2/2	2097	0	0	4691	19
	X+ A2/6	1678	330	97	25688	1850
	X- A2/13	1535	295	64	19113	1906
	Y+ A2/22	1745	116	294	66817	495
	Y- A2/24	1429	72	234	50867	615
7	A1/1	5456	0	0	199408	1631
	A1/2	5555	0	0	199443	1737

# **RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU**

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	A2/1	4346	0	0	158661	1372
	A2/2	4432	0	0	158692	1464
	X+ A2/9	4077	170	783	70308	3165
	X- A2/18	4149	240	817	199974	3468
	Y+ A2/19	1462	246	97	139597	8430
	Y- A2/34	5581	940	370	130123	9800
8	A1/1	5689	0	0	53714	1435
	A1/2	5784	0	0	53108	1292
	A2/1	4527	0	0	42028	1044
	A2/2	4608	0	0	41504	920
	X+ A2/6	4387	254	864	227154	3317
	X- A2/13	5287	221	1015	136230	1418
	Y- A2/25	-100	16	5	378818	15486
	Y+ A2/29	7478	1224	376	466758	11546
9	A1/1	5054	0	0	89305	73
	A1/2	5162	0	0	89262	200
	A2/1	4032	0	0	71014	147
	A2/2	4125	0	0	70977	258
	X+ A2/6	3791	219	746	9118	1460
	X- A2/13	3639	152	699	119583	1091
	Y+ A2/22	5085	857	337	14092	6030
	Y- A2/24	1296	212	65	56133	7208
10	A1/1	5547	0	0	205812	1543
	A1/2	5653	0	0	206483	1652
	A2/1	4424	0	0	164236	1305
	A2/2	4515	0	0	164817	1399
	X+ A2/9	4850	203	931	243586	2477
	X- A2/18	3380	196	665	20955	3488
	Y+ A2/19	2065	348	137	237151	6705
	Y- A2/25	5697	933	287	127928	8519
11	A1/1	5129	0	0	92841	59
	A1/2	5243	0	0	93388	69
	A2/1	4096	0	0	74273	43
	A2/2	4195	0	0	74747	154
	X+ A2/6	4474	259	881	134804	1473
	X- A2/13	2916	122	560	36567	453
	Y+ A2/22	5158	869	342	36575	5209
	Y- A2/24	1890	309	95	147724	5749
12	A1/1	11041	0	0	71709	5416
	A1/2	11121	0	0	69824	5522
	A2/1	8775	0	0	55446	4382
	A2/2	8844	0	0	53812	4473

# **RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU**

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	X+ A2/8	8860	370	1701	160181	8682
	X- A2/15	8053	466	1585	59897	4599
	Y+ A2/22	6547	1103	434	20692	2263
	Y- A2/24	10073	1649	507	215271	14200
13	A1/1	4767	0	0	133223	438
	A1/2	4853	0	0	131218	318
	A2/1	3787	0	0	104266	267
	A2/2	3862	0	0	102528	164
	X+ A2/3	3647	211	718	151148	1559
	X- A2/12	3779	158	726	141856	1368
	Y+ A2/19	5075	855	337	215854	6856
	Y- A2/34	1858	313	123	77611	5890
14	A1/1	5411	0	0	44847	1359
	A1/2	5472	0	0	44709	1360
	A2/1	4306	0	0	35591	1082
	A2/2	4360	0	0	35471	1083
	X+ A2/3	3701	729	214	21179	3000
	X- A2/12	3714	713	155	16767	1037
	Y+ A2/19	3804	252	641	15031	1541
	Y- A2/34	3536	235	596	79749	456
15	A1/1	4138	0	0	94190	307
	A1/2	4204	0	0	94053	314
	A2/1	3298	0	0	74845	249
	A2/2	3356	0	0	74726	256
	X+ A2/3	2636	519	153	58692	1523
	X- A2/12	2828	543	118	55325	2202
	Y+ A2/19	2800	186	472	27745	156
	Y- A2/34	2616	174	441	101958	204
16	A1/1	6912	0	0	61302	3727
	A1/2	6975	0	0	61184	3828
	A2/1	5499	0	0	48711	3029
	A2/2	5554	0	0	48608	3116
	X+ A2/3	6248	1230	361	36701	8016
	X- A2/18	3305	651	191	26420	3783
	Y+ A2/19	5276	350	889	91564	3711
	Y- A2/25	5171	260	847	136338	4045

## **PARAMETRI GEOTECNICI TRAVI WINKLER - S.L.U.**

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	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		

PARAMETRI GEOTECNICI TRAVI WINKLER - S.L.U.												
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
2	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	96,10		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	60,35		
3	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
4	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	96,10		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	60,35		
5	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
6	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	96,10		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	60,35		
7	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
8	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
9	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
10	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
11	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
12	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
13	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	100,70		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	62,98		
14	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	96,10		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	60,35		
15	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	96,10		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	60,35		
16	0,40	M1	1800	27,00	0,00	250,00	0,20	0,07	1747,34	96,10		
		M2	1800	22,18	0,00	250,00	0,20	0,07	2184,17	60,35		

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.																					
Trave Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Ilgk 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	23,94	13,20	14,47	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,06	1,06	0,96	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,06	1,06	0,96	1,00	1,00	1,00
	17,08	7,96	7,31		1,00	1,00	1,00	A2/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								A2/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
	X+	A2/9	1,00	0,75	0,78	0,63	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00						
	X-	A2/18	1,00	0,73	0,77	0,61	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00						
	Y+	A2/28	1,00	0,67	0,71	0,59	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00						
	Y-	A2/34	1,00	0,66	0,70	0,57	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00						
2	23,94	13,20	14,47	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00



COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.																						
Trave Nro	Brinch Hansen			IdTe Gc=Gq	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento			
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	lgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psig	Psig	
								X+	A2/6	1,00	0,73	0,77	0,61	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								X-	A2/13	1,00	0,75	0,78	0,63	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								Y+	A2/22	1,00	0,66	0,70	0,57	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								Y-	A2/24	1,00	0,67	0,71	0,59	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
12	23,94	13,20	14,47	1,00	1,00	1,00	1,00		A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,06	1,06	0,96	1,00	1,00	1,00
									A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,06	1,06	0,96	1,00	1,00	1,00
	17,08	7,96	7,31		1,00	1,00	1,00		A2/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
									A2/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								X+	A2/8	1,00	0,75	0,78	0,63	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								X-	A2/15	1,00	0,73	0,77	0,61	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								Y+	A2/22	1,00	0,66	0,70	0,57	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								Y-	A2/24	1,00	0,67	0,71	0,59	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
13	23,94	13,20	14,47	1,00	1,00	1,00	1,00		A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,06	1,06	0,96	1,00	1,00	1,00
									A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,06	1,06	0,96	1,00	1,00	1,00
	17,08	7,96	7,31		1,00	1,00	1,00		A2/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
									A2/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								X+	A2/3	1,00	0,73	0,77	0,61	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								X-	A2/12	1,00	0,75	0,78	0,63	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								Y+	A2/19	1,00	0,66	0,70	0,57	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
								Y-	A2/34	1,00	0,66	0,70	0,57	1,29	1,25	1,00	1,05	1,04	0,96	1,00	1,00	1,00
14	23,94	13,20	14,47	1,00	1,00	1,00	1,00		A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
									A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
	17,08	7,96	7,31		1,00	1,00	1,00		A2/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
									A2/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								X+	A2/3	1,00	0,61	0,66	0,53	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								X-	A2/12	1,00	0,62	0,67	0,54	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								Y+	A2/19	1,00	0,75	0,78	0,64	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								Y-	A2/34	1,00	0,75	0,78	0,64	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
15	23,94	13,20	14,47	1,00	1,00	1,00	1,00		A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
									A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
	17,08	7,96	7,31		1,00	1,00	1,00		A2/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
									A2/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								X+	A2/3	1,00	0,61	0,66	0,53	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								X-	A2/12	1,00	0,62	0,67	0,54	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								Y+	A2/19	1,00	0,75	0,78	0,64	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								Y-	A2/34	1,00	0,75	0,78	0,64	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
16	23,94	13,20	14,47	1,00	1,00	1,00	1,00		A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
									A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,24	1,00	1,10	1,09	0,93	1,00	1,00	1,00
	17,08	7,96	7,31		1,00	1,00	1,00		A2/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
									A2/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								X+	A2/3	1,00	0,61	0,66	0,53	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								X-	A2/18	1,00	0,61	0,66	0,53	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								Y+	A2/19	1,00	0,75	0,78	0,64	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00
								Y-	A2/25	1,00	0,77	0,80	0,66	1,29	1,25	1,00	1,08	1,07	0,93	1,00	1,00	1,00

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.U.														
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	1	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/9	0,50	4,60	1800	10,0								
		X- A2/18	0,50	4,60	1800	9,8								
		Y+ A2/28	0,50	4,60	1800	9,2								
		Y- A2/34	0,50	4,60	1800	9,0								
2	2	A1/1	0,50	2,90	1800	27,4								
		A1/2	0,50	2,90	1800	27,4								
		A2/1	0,50	2,90	1800	8,7								
		A2/2	0,50	2,90	1800	8,7								
		X+ A2/6	0,50	2,90	1800	5,4								
		X- A2/15	0,50	2,90	1800	5,4								
		Y+ A2/29	0,50	2,90	1800	6,6								
		Y- A2/31	0,50	2,90	1800	6,4								
3	3	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/8	0,50	4,60	1800	10,0								
		X- A2/15	0,50	4,60	1800	9,8								
		Y+ A2/22	0,50	4,60	1800	9,0								

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.U.														
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
		Y- A2/31	0,50	4,60	1800	9,0								
4	4	A1/1	0,50	2,90	1800	27,4								
		A1/2	0,50	2,90	1800	27,4								
		A2/1	0,50	2,90	1800	8,7								
		A2/2	0,50	2,90	1800	8,7								
		X+ A2/6	0,50	2,90	1800	5,4								
		X- A2/13	0,50	2,90	1800	5,5								
		Y+ A2/22	0,50	2,90	1800	6,4								
		Y- A2/31	0,50	2,90	1800	6,4								
5	5	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/3	0,50	4,60	1800	9,8								
		X- A2/12	0,50	4,60	1800	10,0								
		Y+ A2/19	0,50	4,60	1800	9,0								
		Y- A2/34	0,50	4,60	1800	9,0								
6	6	A1/1	0,50	2,90	1800	27,4								
		A1/2	0,50	2,90	1800	27,4								
		A2/1	0,50	2,90	1800	8,7								
		A2/2	0,50	2,90	1800	8,7								
		X+ A2/6	0,50	2,90	1800	5,4								
		X- A2/13	0,50	2,90	1800	5,5								
		Y+ A2/22	0,50	2,90	1800	6,4								
		Y- A2/24	0,50	2,90	1800	6,6								
7	7	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/9	0,50	4,60	1800	10,0								
		X- A2/18	0,50	4,60	1800	9,8								
		Y+ A2/19	0,50	4,60	1800	9,0								
		Y- A2/34	0,50	4,60	1800	9,0								
8	8	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/6	0,50	4,60	1800	9,8								
		X- A2/13	0,50	4,60	1800	10,0								
		Y- A2/25	0,00	0,00		0,0								
		Y+ A2/29	0,50	4,60	1800	9,2								
9	9	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/6	0,50	4,60	1800	9,8								
		X- A2/13	0,50	4,60	1800	10,0								
		Y+ A2/22	0,50	4,60	1800	9,0								
		Y- A2/24	0,50	4,60	1800	9,2								
10	10	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/9	0,50	4,60	1800	10,0								
		X- A2/18	0,50	4,60	1800	9,8								
		Y+ A2/19	0,50	4,60	1800	9,0								
		Y- A2/25	0,50	4,60	1800	9,2								
11	11	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/6	0,50	4,60	1800	9,8								
		X- A2/13	0,50	4,60	1800	10,0								
		Y+ A2/22	0,50	4,60	1800	9,0								
		Y- A2/24	0,50	4,60	1800	9,2								
12	12	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.U.														
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
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/8	0,50	4,60	1800	10,0								
		X- A2/15	0,50	4,60	1800	9,8								
		Y+ A2/22	0,50	4,60	1800	9,0								
		Y- A2/24	0,50	4,60	1800	9,2								
13	13	A1/1	0,50	4,60	1800	43,0								
		A1/2	0,50	4,60	1800	43,0								
		A2/1	0,50	4,60	1800	13,6								
		A2/2	0,50	4,60	1800	13,6								
		X+ A2/3	0,50	4,60	1800	9,8								
		X- A2/12	0,50	4,60	1800	10,0								
		Y+ A2/19	0,50	4,60	1800	9,0								
		Y- A2/34	0,50	4,60	1800	9,0								
14	14	A1/1	0,50	2,90	1800	27,4								
		A1/2	0,50	2,90	1800	27,4								
		A2/1	0,50	2,90	1800	8,7								
		A2/2	0,50	2,90	1800	8,7								
		X+ A2/3	0,50	2,90	1800	5,4								
		X- A2/12	0,50	2,90	1800	5,5								
		Y+ A2/19	0,50	2,90	1800	6,4								
		Y- A2/34	0,50	2,90	1800	6,4								
15	15	A1/1	0,50	2,90	1800	27,4								
		A1/2	0,50	2,90	1800	27,4								
		A2/1	0,50	2,90	1800	8,7								
		A2/2	0,50	2,90	1800	8,7								
		X+ A2/3	0,50	2,90	1800	5,4								
		X- A2/12	0,50	2,90	1800	5,5								
		Y+ A2/19	0,50	2,90	1800	6,4								
		Y- A2/34	0,50	2,90	1800	6,4								
16	16	A1/1	0,50	2,90	1800	27,4								
		A1/2	0,50	2,90	1800	27,4								
		A2/1	0,50	2,90	1800	8,7								
		A2/2	0,50	2,90	1800	8,7								
		X+ A2/3	0,50	2,90	1800	5,4								
		X- A2/18	0,50	2,90	1800	5,4								
		Y+ A2/19	0,50	2,90	1800	6,4								
		Y- A2/25	0,50	2,90	1800	6,6								

PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU											
Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI		
	Risult (t)	Resist (t)	Moltipl. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltipl. Collasso	%Pl. Moll	Moltipl. Minimo	STATUS (m)	
A1 / 1	101	106	1,050	0						OK	
A1 / 2	103	108	1,050	0						OK	
A2 / 1	81	85	1,050	0						OK	
A2 / 2	82	86	1,050	0						OK	
A2 / 3	68	71	1,048	5						OK	
A2 / 4	68	71	1,047	5						OK	
A2 / 5	68	71	1,046	5						OK	
A2 / 6	68	71	1,045	5						OK	
A2 / 7	68	70	1,042	5						OK	
A2 / 8	68	70	1,041	5						OK	
A2 / 9	68	70	1,043	5						OK	
A2 / 10	68	70	1,043	5						OK	
A2 / 11	67	71	1,046	7						OK	
A2 / 12	67	71	1,046	7						OK	
A2 / 13	67	71	1,047	5						OK	
A2 / 14	67	71	1,047	5						OK	
A2 / 15	67	69	1,028	7						OK	
A2 / 16	67	69	1,027	7						OK	
A2 / 17	67	70	1,031	9						OK	
A2 / 18	67	69	1,030	9						OK	



**PORTANZA GLOBALE - MOLTIPLICATORI DI COLLASSO - SLU**

Comb N.ro	DRENATE				NON DRENATE				RISULTATI	
	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Risult (t)	Resist (t)	Moltip. Collasso	%Pl. Moll	Moltip. Minimo	STATUS (m)
A2 / 19	68	71	1,050	0						OK
A2 / 20	68	71	1,050	2						OK
A2 / 21	68	71	1,045	2						OK
A2 / 22	68	71	1,045	2						OK
A2 / 23	67	69	1,029	14						OK
A2 / 24	67	69	1,029	14						OK
A2 / 25	67	69	1,022	18						OK
A2 / 26	67	69	1,022	18						OK
A2 / 27	67	71	1,048	2						OK
A2 / 28	67	71	1,048	2						OK
A2 / 29	67	70	1,042	5						OK
A2 / 30	67	70	1,042	5						OK
A2 / 31	67	69	1,019	16					1,019	OK
A2 / 32	67	71	1,045	16						OK
A2 / 33	67	71	1,048	14						OK
A2 / 34	67	71	1,048	14						OK

**PORTANZA GLOBALE - ABBASSAMENTI COMBINAZ.: A2/31**

DRENATE				NON DRENATE				DRENATE				NON DRENATE			
Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl		Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl		Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl		Nodo3d N.ro	SpostZ (cm)	SpostZ/ SpostEl	
1	-0,088	2		2	-0,039	ELAST.		3	-0,014	ELAST.					
4	-0,042	ELAST.		5	-0,046	ELAST.		6	-0,018	ELAST.					
7	-0,016	ELAST.		8	-0,010	ELAST.		9	-0,022	ELAST.					
10	-0,006	ELAST.		11	-0,059	1		12	-0,018	ELAST.					

**CEDIMENTI ELASTICI ED EDMETRICI**

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	0,16	0,16	2	Rare 1	0,12	0,12	3	Rare 1	0,18	0,18	4	Rare 1	0,18	0,18
	Rare 2	0,16	0,16		Rare 2	0,12	0,12		Rare 2	0,18	0,18		Rare 2	0,18	0,18
	Freq 1	0,15	0,15		Freq 1	0,11	0,11		Freq 1	0,16	0,16		Freq 1	0,16	0,16
	Freq 2	0,15	0,15		Freq 2	0,11	0,11		Freq 2	0,17	0,17		Freq 2	0,17	0,17
	Perm 1	0,15	0,15		Perm 1	0,11	0,11		Perm 1	0,16	0,16		Perm 1	0,16	0,16
	MAX.	0,16	0,16		MAX.	0,12	0,12		MAX.	0,18	0,18		MAX.	0,18	0,18
5	Rare 1	0,13	0,13	6	Rare 1	0,13	0,13	7	Rare 1	0,09	0,09	8	Rare 1	0,09	0,09
	Rare 2	0,13	0,13		Rare 2	0,13	0,13		Rare 2	0,09	0,09		Rare 2	0,10	0,10
	Freq 1	0,11	0,11		Freq 1	0,11	0,11		Freq 1	0,07	0,07		Freq 1	0,07	0,07
	Freq 2	0,12	0,12		Freq 2	0,11	0,11		Freq 2	0,08	0,08		Freq 2	0,08	0,08
	Perm 1	0,11	0,11		Perm 1	0,11	0,11		Perm 1	0,07	0,07		Perm 1	0,07	0,07
	MAX.	0,13	0,13		MAX.	0,13	0,13		MAX.	0,09	0,09		MAX.	0,10	0,10
17	Rare 1	0,20	0,20	18	Rare 1	0,10	0,10	21	Rare 1	0,16	0,16	22	Rare 1	0,11	0,11
	Rare 2	0,20	0,20		Rare 2	0,10	0,10		Rare 2	0,17	0,17		Rare 2	0,12	0,12
	Freq 1	0,18	0,18		Freq 1	0,08	0,08		Freq 1	0,15	0,15		Freq 1	0,10	0,10
	Freq 2	0,18	0,18		Freq 2	0,08	0,08		Freq 2	0,16	0,16		Freq 2	0,11	0,11
	Perm 1	0,18	0,18		Perm 1	0,08	0,08		Perm 1	0,15	0,15		Perm 1	0,10	0,10
	MAX.	0,20	0,20		MAX.	0,10	0,10		MAX.	0,17	0,17		MAX.	0,12	0,12