

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01	CODICE TECNICO 20352 CODICE VARIANTE --											
	LOCALITÀ REGIONE PUGLIA PROVINCIA DI FOGGIA COMUNE DI LUCERA	ODL 7200120516 ELABORATO N° RGT-E-120516_00	Contratto Quadro: N° 5000002244 del 06.05.2015											
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	FOGLIO 1 di 33	REV. <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;">0</td> <td style="width: 20px; height: 20px;">1</td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> </tr> </table>			0	1							
0	1													



**METANODOTTO
ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA
DN 100 (4") – DP 75 bar**

RELAZIONE GEOTECNICA

Il progettista

Ing. Paolo MARZOLI

1	Emissione per appalto	CHIRONNA	MARZOLI	MARZOLI	03/09/2018
0	Emissione per permessi.	BARUCCA	MARZOLI	MARZOLI	15/09/2017
Rev.	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato	Data

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 2 di 33

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

- **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle *Norme Tecniche per le Costruzioni*, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “*Istruzioni per l’applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni*”.

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

- **CAPACITÀ PORTANTE DI FONDAZIONI SUPERFICIALI**

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

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

dove

Caratteristiche geometriche della fondazione:



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

Caratteristiche di carico sulla fondazione:

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

Caratteristiche del terreno di fondazione:

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

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 3 di 33

$\phi = \phi' = \text{angolo di attrito interno (condizioni D)}$

Fattori di capacità portante:

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

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

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

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

Indici di rigidità (condizioni D):

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

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

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

$E = \text{modulo elastico normale}$

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

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

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:

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

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 4 di 33

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

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

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

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

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

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

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

Coefficienti di inclinazione del piano di posa:

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

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

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

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

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):

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

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

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

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 K_{hi} e I_{gk} , il primo definito dal rapporto tra le componenti orizzontale e verticale dei carichi trasmessi in fondazione ed il secondo funzione dell'accelerazione massima attesa al sito. L'effetto inerziale produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite in funzione del coefficiente sismico K_{hi} e viene portato in conto impiegando le formule comunemente adottate per calcolare i coefficienti correttivi del carico limite in funzione dell'inclinazione, rispetto

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 5 di 33

alla verticale, del carico agente sul piano di posa. Nel caso in cui sia stato attivato il flag per tener conto degli effetti cinematici il valore I_{gk} modifica invece il solo coefficiente N_q ; il fattore N_q 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_{up} = coesione non drenata terreno alla quota della punta

N_c = coeff. di capacità portante = 9

σ_v = tensione verticale totale in punta

A_p = area della punta del palo

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

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

D = diametro del palo

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

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

essendo

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

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

Irr = indice di rigidezza ridotta



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

G = modulo elastico di taglio

σ_v' = tensione verticale efficace in punta

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

- In terreni incoerenti (secondo *Berezantzev*):

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 6 di 33

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

essendo

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

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

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

per pali trivellati

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

per pali infissi

L = lunghezza del palo

Qlater: RESISTENZA LATERALE

- In terreni coesivi in condizioni non drenate:

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

essendo

Cum = coesione non drenata media lungo lo strato

As = area della superficie laterale del palo

α = coeff. riduttivo in funzione delle modalità esecutive:

- per pali infissi:

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

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

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

- per pali trivellati:

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

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

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

- In terreni coesivi in condizioni drenate:

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

essendo

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

μ = coefficiente di attrito:



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

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

- In terreni incoerenti:

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

essendo

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 7 di 33

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

K = coefficiente di spinta:

$K = (1 - \sin \phi')$ per pali trivellati

$K = 1$ per pali infissi

μ = coefficiente di attrito:

$\mu = \tan \phi'$ per pali trivellati

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

Pp: PESO DEL PALO

Patr_neg: CARICO DA ATTRITO NEGATIVO

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

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

essendo

β = coeff. di *Lambe*

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

Il carico ammissibile risulta pari a:

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

dove:

μ_p = coefficiente di sicurezza del palo per resistenza di punta

μ_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*):

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



con

m = numero delle file dei pali nel gruppo

n = numero di pali per ciascuna fila

i = interasse fra i pali

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

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 8 di 33

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

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

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

- in terreni incoerenti:

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

$$Eg = 2/3 \quad \text{per pali trivellati}$$

b) Pali resistenti a trazione

- Il carico ultimo del palo a trazione vale:

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

- Il carico ammissibile risulta invece pari a:

$$Q_{amm} = Q_{lim} / \mu_L$$

• CAPACITÀ PORTANTE DELLE PLATEE

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

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



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

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

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

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

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

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 9 di 33

- 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:

$$M = B / z$$

$$N = L / z$$

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



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

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 10 di 33

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

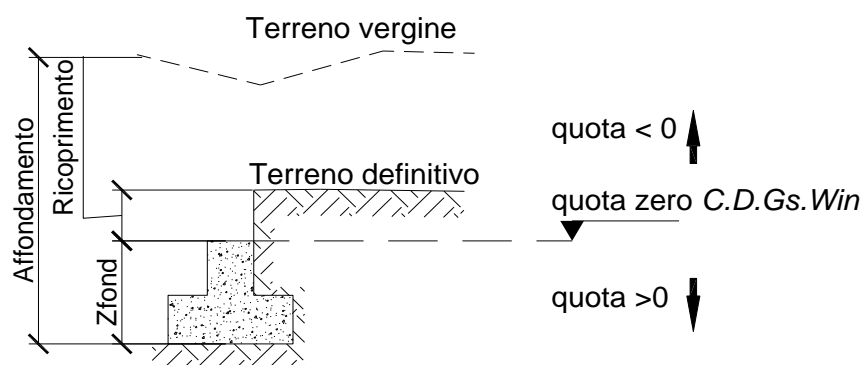
Si riporta di seguito la spiegazione delle sigle usate nella tabella di stampa dei dati geometrici delle travi *Winkler*.

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

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 11 di 33



• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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





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

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

<p>CLIENTE</p> 	<p>PROGETTISTA</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NR/16378/R-L01</p>
	<p>PROGETTO</p> <p>METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar</p>	<p>Foglio 12 di 33</p>

Gr.Sovr : *grado di sovraconsolidazione*



Mod.Ed : *modulo edometrico*

<p>CLIENTE</p> 	<p>PROGETTISTA</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NR/16378/R-L01</p>
	<p>PROGETTO</p> <p>METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar</p>	<p>Foglio 13 di 33</p>

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 14 di 33

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

Tabella 1: PARAMETRI GEOTECNICI



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

Tabella 2: COEFFICIENTI DI PORTANZA



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

Tabella 3: PORTANZA (per Risultanti)

Trave, Plinto o Piastra	: Numero elemento in numerazione calcolo C.D.Gs. Win
Asta3d, Filo	: Identificativo di input
Comb.	: Numero della combinazione a cui si riferiscono i dati che

<p>CLIENTE</p> 	<p>PROGETTISTA</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NR/16378/R-L01</p>
	<p>PROGETTO</p> <p>METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar</p>	<p>Foglio 15 di 33</p>

	<i>seguono</i>
Bx'	: Base di fondazione ridotta lungo x per eccentricità
By'	: Base di fondazione ridotta lungo y per eccentricità
GamEf	: Peso specifico efficace di calcolo
QlimV	: Carico limite in condiz. drenate o non drenate comprensivo dei Coeff. Parziali R1/R2/R3
N	: Carico verticale agente
Coeff.Sicur.	: Minimo tra i rapporti (Q_{limV}/N) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 16 di 33

Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

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

OK = *Verifica soddisfatta*

NONVERIF = *Non verifica nei seguenti casi:*

- *Coefficiente di sicurezza minore di 1*
- *Se $Bx=0$ o $By=0$ per 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 (SgmLimV/SgmTerr) tra la condiz. drenata e quella non drenata per la combinazione in esame*



Tra tutte le combinazioni vengono riportati i seguenti dati:

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

OK = *Verifica soddisfatta*

NOVERIF = *Non verifica nei seguenti casi:*

- *Coefficiente di sicurezza minore di 1*
- *Se $Bx=0$ o $By=0$ per eccentricita' eccessiva dei carichi*
- *Se $SgmLimV=0$ per inclinazione dei carichi eccessiva*



<p>CLIENTE</p> 	<p>PROGETTISTA</p> 	<p>COMMESSA</p> <p>NR/16378/R-L01</p>
	<p>PROGETTO</p> <p>METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar</p>	<p>Foglio 17 di 33</p>

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.*

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 18 di 33

• **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

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

in cui:

γ_φ , γ_C : Coefficienti parziali per i parametri geotecnici (NTC Tabella 6.2.II)

γ_r : Coefficienti parziali SLU fondazioni superficiali (NTC Tabella 6.4.I)

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

Comb. : Numero combinazione a cui si riferisce la verifica

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

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

N : Scarico verticale

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

**γ_r
C/ γ_C / γ_r** : Adesione di progetto

Area : Area ridotta

Vres : Resistenza allo scorrimento dell' elemento strutturale



Fh : Azione orizzontale trasmessa dall' elemento strutturale

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

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

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

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

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 19 di 33

• **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



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

Tabella 2: Abbassamenti

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

FASE ELASTICA ≤ 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'

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 20 di 33

- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**



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

Filo : *numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato deformativo*

Comb. : *numero di combinazione di carico*

Ced.El. : *cedimento elastico*

Ced.Ed. : *cedimento edometrico*

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 21 di 33


- **SPECIFICHE CAMPI TABELLA DI STAMPA**

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

Filo : *numero del filo fisso in corrispondenza del quale viene calcolato lo stato tensionale*

Quot : *quota dalla superficie in corrispondenza della quale viene calcolato lo stato tensionale*



Tens. : *tensione verticale indotta dai carichi esterni*

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 22 di 33

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	COEFFICIENTE R3
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			1,70

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	0,30	0,30	0,00	0,30	2,55	0,00	0,13	1,43	1,20	1,00	2,25
2	2	3	6	3	4	5,05	0,30	0,00	5,05	2,55	0,00	5,23	1,43	1,20	1,00	2,25
3	3	1	2	1	5	0,30	0,30	0,00	2,68	0,30	0,00	1,39	0,13	1,20	1,00	2,38
4	4	2	3	5	3	2,68	0,30	0,00	5,05	0,30	0,00	3,97	0,13	1,20	1,00	2,37
5	5	4	5	2	6	0,30	2,55	0,00	2,68	2,55	0,00	1,39	2,72	1,20	1,00	2,38
6	6	5	6	6	4	2,68	2,55	0,00	5,05	2,55	0,00	3,97	2,72	1,20	1,00	2,37

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/cm ²	Cu kg/cm ²	Mod.El. kg/cm ²	Poisson	Gr.Sovr	Mod.Ed. kg/cm ²	
1	1,20	0,00		0	10,00	1	1,00	1850	24,00	0,00	0,00	50,00	0,20	1,00	80,00	
						2		1900	24,00	0,15	1,50	500,00	0,20	1,00	150,00	
2	1,20	0,00		0	10,00	1	1,00	1850	24,00	0,00	0,00	50,00	0,20	1,00	80,00	
						2		1900	24,00	0,15	1,50	500,00	0,20	1,00	150,00	
3	1,20	0,00		0	10,00	1	1,00	1850	24,00	0,00	0,00	50,00	0,20	1,00	80,00	
						2		1900	24,00	0,15	1,50	500,00	0,20	1,00	150,00	
4	1,20	0,00		0	10,00	1	1,00	1850	24,00	0,00	0,00	50,00	0,20	1,00	80,00	
						2		1900	24,00	0,15	1,50	500,00	0,20	1,00	150,00	
5	1,20	0,00		0	10,00	1	1,00	1850	24,00	0,00	0,00	50,00	0,20	1,00	80,00	
						2		1900	24,00	0,15	1,50	500,00	0,20	1,00	150,00	
6	1,20	0,00		0	10,00	1	1,00	1850	24,00	0,00	0,00	50,00	0,20	1,00	80,00	
						2		1900	24,00	0,15	1,50	500,00	0,20	1,00	150,00	


CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 23 di 33

STRATIGRAFIA TRAVI WINKLER															
Trave	Q.t.v.	Q.t.d.	Q.falda	Incl	Kw	Numer	Sp.str.	Peso Sp	Fi'	C'	Cu	Mod.El.	Poisson	Gr.Sovr	Mod.Ed.
N.ro	(m)	(m)	(m)	Grd	kg/cm ²	o	(m)	kg/mc	(Grd)	kg/cm ²	kg/cm ²	kg/cm ²			kg/cm ²

COMBINAZIONI CARICHI - S.L.U. - A1																
DESCRIZIONI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Peso Strutturale	1,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Perm.Non Strutturale	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Var.Abitazioni	1,50	1,05	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	
Var.Neve h>1000	1,05	1,50	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	
Var.Coperture	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	-1,00	1,00	-1,00	1,00	-1,00	
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	-1,00	
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	-0,30	-0,30	-0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	-0,30	

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

COMBINAZIONI RARE - S.L.E.		
DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Abitazioni	1,00	0,70
Var.Neve h>1000	0,70	1,00
Var.Coperture	1,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 24 di 33

COMBINAZIONI FREQUENTI - S.L.E.



DESCRIZIONI	1	2
Peso Strutturale	1,00	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00	1,00
Var.Abitazioni	0,50	0,30
Var.Neve h>1000	0,20	0,50
Var.Coperture	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00	0,00

COMBINAZIONI PERMANENTI - S.L.E.

DESCRIZIONI	1
Peso Strutturale	1,00
Perm.Non Strutturale	1,00
Var.Abitazioni	0,30
Var.Neve h>1000	0,20
Var.Coperture	0,00
Corr. Tors. dir. 0	0,00
Corr. Tors. dir. 90	0,00
Sisma direz. grd 0	0,00
Sisma direz. grd 90	0,00

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
1	A1/1	14417	0	0	0	979
	A1/2	14442	0	0	0	1019
	X+ A1/5	9809	199	60	8317	1441
	X- A1/13	11114	225	68	8317	2895
	Y+ A1/29	10657	65	217	27723	1377
	Y- A1/33	10657	65	217	27723	1377
2	A1/1	14422	0	0	0	983
	A1/2	14447	0	0	0	1023
	X+ A1/3	11118	226	68	8319	2902
	X- A1/11	9812	199	60	8319	1442
	Y+ A1/19	10661	65	217	27731	1382
	Y- A1/23	10661	65	217	27731	1382
3	A1/1	15349	0	0	974	1877
	A1/2	15372	0	0	1122	2033
	X+ A1/9	11067	68	224	8874	3522



CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 25 di 33

RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLU

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	X- A1/17	11767	72	239	12789	3640
	Y+ A1/27	10345	210	63	2649	6242
	Y- A1/33	12194	248	74	7753	9125
4	A1/1	15283	0	0	1055	1870
	A1/2	15305	0	0	1201	2025
	X+ A1/7	11718	72	238	12704	3627
	X- A1/15	11018	67	223	8698	3508
	Y+ A1/21	10300	210	63	2672	6215
	Y- A1/23	12142	247	74	7733	9091
5	A1/1	15349	0	0	974	1877
	A1/2	15372	0	0	1122	2033
	X+ A1/5	11067	68	224	8874	3522
	X- A1/13	11767	72	239	12789	3640
	Y+ A1/29	12194	248	74	7753	9125
	Y- A1/31	10345	210	63	2649	6242
6	A1/1	15283	0	0	1055	1870
	A1/2	15305	0	0	1201	2025
	X+ A1/3	11718	72	238	12704	3627
	X- A1/11	11018	67	223	8698	3508
	Y+ A1/19	12142	247	74	7733	9091
	Y- A1/25	10300	210	63	2672	6215



RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
1	SLD/1	14417	0	0	0	979
	SLD/2	14442	0	0	0	1019
	X+ SLD/3	9912	154	46	6113	1097
	X- SLD/11	11010	171	51	6113	2551
	Y+ SLD/27	10626	49	165	20377	1274
	Y- SLD/31	10626	49	165	20377	1274
2	SLD/1	14422	0	0	0	983

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 26 di 33



RISULTANTI SOLLECITAZIONI TRAVI WINKLER - SLD

Trave N.ro	Combinazione N.ro	Rv (kg)	Vx (kg)	Vy (kg)	Mrx kg*cm	Mry kg*cm
	SLD/2	14447	0	0	0	1023
X+	SLD/3	11015	171	51	6999	2557
X-	SLD/11	9915	154	46	6999	1098
Y+	SLD/19	10630	49	165	23329	1278
Y-	SLD/23	10630	49	165	23329	1278
3	SLD/1	15349	0	0	974	1877
	SLD/2	15372	0	0	1122	2033
X+	SLD/9	11077	52	172	7328	3156
X-	SLD/17	11666	54	181	10896	3254
Y+	SLD/27	10469	163	49	2366	5059
Y-	SLD/33	12025	187	56	6660	7869
4	SLD/1	15283	0	0	1055	1870
	SLD/2	15305	0	0	1201	2025
X+	SLD/7	11617	54	180	10833	3243
X-	SLD/15	11028	51	171	7171	3143
Y+	SLD/21	10424	162	49	2395	5037
Y-	SLD/23	11973	186	56	6652	7840
5	SLD/1	15349	0	0	974	1877
	SLD/2	15372	0	0	1122	2033
X+	SLD/5	11077	52	172	7328	3156
X-	SLD/13	11666	54	181	10896	3254
Y+	SLD/29	12025	187	56	6660	7869
Y-	SLD/31	10469	163	49	2366	5059
6	SLD/1	15283	0	0	1055	1870
	SLD/2	15305	0	0	1201	2025
X+	SLD/3	11617	54	180	10833	3243
X-	SLD/11	11028	51	171	7171	3143
Y+	SLD/19	11973	186	56	6652	7840
Y-	SLD/25	10424	162	49	2395	5037

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 27 di 33



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	1,20	M1	1850	24,00	0,00	50,00	0,20	0,22	148,78	59,17		
2	1,20	M1	1850	24,00	0,00	50,00	0,20	0,22	148,78	59,17		
3	1,20	M1	1850	24,00	0,00	50,00	0,20	0,22	148,78	60,17		
4	1,20	M1	1850	24,00	0,00	50,00	0,20	0,22	148,78	60,10		
5	1,20	M1	1850	24,00	0,00	50,00	0,20	0,22	148,78	60,17		
6	1,20	M1	1850	24,00	0,00	50,00	0,20	0,22	148,78	60,10		

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.																						
Trave N.ro	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	Psiq	Psig	
1	19,32	9,60	9,44	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,22	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,22	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/5	1,00	0,96	0,97	0,94	1,31	1,28	1,00	1,22	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,96	0,97	0,94	1,31	1,28	1,00	1,22	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/29	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,27	1,00	1,23	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,27	1,00	1,23	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00
2	19,32	9,60	9,44	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,22	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,22	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/3	1,00	0,96	0,97	0,94	1,31	1,28	1,00	1,22	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,96	0,97	0,94	1,31	1,28	1,00	1,22	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/19	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,27	1,00	1,23	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/23	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,27	1,00	1,23	1,20	0,82	1,00	1,00	1,00
3	19,32	9,60	9,44	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/9	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/17	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/27	1,00	0,96	0,96	0,94	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/33	1,00	0,96	0,96	0,94	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
4	19,32	9,60	9,44	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/7	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/15	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/21	1,00	0,96	0,96	0,94	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/23	1,00	0,96	0,96	0,94	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
5	19,32	9,60	9,44	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/5	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/13	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/29	1,00	0,96	0,96	0,94	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								Y-	A1/31	1,00	0,96	0,96	0,94	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
6	19,32	9,60	9,44	1,00	1,00	1,00	1,00	A1/1	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00	
								A1/2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,31	1,27	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00	
								X+	A1/3	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								X-	A1/11	1,00	0,97	0,97	0,95	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00
								Y+	A1/19	1,00	0,96	0,96	0,94	1,31	1,28	1,00	1,21	1,19	0,83	1,00	1,00	1,00

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 28 di 33

COEFFICIENTI DI PORTANZA TRAVI WINKLER - CONDIZIONI DRENATE - S.L.U.																					
Trave Nro	Brinch Hansen			IclTe Gc=G q	Incl.PianoPosa			Comb N.ro	Igk Sism	CoeffIncl.Car.			Affondamento			Forma			Punzonamento		
	Nc	Nq	Ng		Bc	Bq	Bg			IcV	IqV	IgV	Dc	Dq	Dg	Sc	Sq	Sg	Psic	Psiq	Psig
Y- A1/25 1,00 0,96 0,96 0,94 1,31 1,28 1,00 1,21 1,19 0,83 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	GamE f kg/mc	QLimV (t)	GamE f kg/mc	QLimV (t)	N (t)	Coeff. Sicur.	Minimo CoeSic	N/Ar kg/cmq	QLim/Ar kg/cmq	Status Verifica
1	1	A1/1	1,00	2,25	1850	38,8			14,4	2,69				OK
		A1/2	1,00	2,25	1850	38,8			14,4	2,69	2,69	0,64	1,73	OK
		X+ A1/5	1,00	2,23	1850	37,0			9,8	3,77				OK
		X- A1/13	0,99	2,24	1850	36,9			11,1	3,32				OK
		Y+ A1/29	1,00	2,20	1850	36,7			10,7	3,45				OK
		Y- A1/33	1,00	2,20	1850	36,7			10,7	3,45				OK
2	2	A1/1	1,00	2,25	1850	38,8			14,4	2,69				OK
		A1/2	1,00	2,25	1850	38,8			14,4	2,69	2,69	0,64	1,73	OK
		X+ A1/3	0,99	2,24	1850	36,9			11,1	3,32				OK
		X- A1/11	1,00	2,23	1850	37,0			9,8	3,77				OK
		Y+ A1/19	1,00	2,20	1850	36,7			10,7	3,44				OK
		Y- A1/23	1,00	2,20	1850	36,7			10,7	3,44				OK
3	3	A1/1	1,00	2,38	1850	40,8			15,3	2,66				OK
		A1/2	1,00	2,38	1850	40,7			15,4	2,65	2,65	0,65	1,72	OK
		X+ A1/9	0,99	2,36	1850	39,1			11,1	3,53				OK
		X- A1/17	0,99	2,36	1850	39,0			11,8	3,31				OK
		Y+ A1/27	0,99	2,37	1850	38,7			10,3	3,74				OK
		Y- A1/33	0,99	2,37	1850	38,4			12,2	3,15				OK
4	4	A1/1	1,00	2,37	1850	40,6			15,3	2,66				OK
		A1/2	1,00	2,37	1850	40,6			15,3	2,65	2,65	0,65	1,72	OK
		X+ A1/7	0,99	2,35	1850	38,8			11,7	3,31				OK
		X- A1/15	0,99	2,35	1850	38,9			11,0	3,53				OK
		Y+ A1/21	0,99	2,36	1850	38,5			10,3	3,74				OK
		Y- A1/23	0,99	2,36	1850	38,3			12,1	3,15				OK
5	5	A1/1	1,00	2,38	1850	40,8			15,3	2,66				OK
		A1/2	1,00	2,38	1850	40,7			15,4	2,65	2,65	0,65	1,72	OK
		X+ A1/5	0,99	2,36	1850	39,1			11,1	3,53				OK
		X- A1/13	0,99	2,36	1850	39,0			11,8	3,31				OK
		Y+ A1/29	0,99	2,37	1850	38,4			12,2	3,15				OK
		Y- A1/31	0,99	2,37	1850	38,7			10,3	3,74				OK
6	6	A1/1	1,00	2,37	1850	40,6			15,3	2,66				OK
		A1/2	1,00	2,37	1850	40,6			15,3	2,65	2,65	0,65	1,72	OK



CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 29 di 33

CARICO LIMITE TRAVI WINKLER - S.L.U.														
IDENTIFICATIVO					DRENATE		NON DRENATE		RISULTATI					
Trave	Asta3d	Comb	Bx'	By'	GamE	QLimV	GamE	QLimV	N	Coeff.	Minimo	N/Ar	QLim/Ar	Status
N.ro	N.ro	N.ro	m	m	f	(t)	f	(t)	(t)	Sicur.	CoeSic	kg/cmq	kg/cmq	Verifica
		X+	A1/3	0,99	2,35	1850	38,8			11,7	3,31			OK
		X-	A1/11	0,99	2,35	1850	38,9			11,0	3,53			OK
		Y+	A1/19	0,99	2,36	1850	38,3			12,1	3,15			OK
		Y-	A1/25	0,99	2,36	1850	38,5			10,3	3,74			OK

VERIFICA ALLO SCORRIMENTO - CONDIZIONI DRENATE													
IDENTIFICATIVO			RISULTATI										
Combinazione	Tipo	Elem	N	Tg(fi)/	C/Gc/Gr	Area	Vres	Fh	Verifica	S(Vres)	S(Fh)	Verifica	
N.ro	Elem.	N.ro	(t)	Gfi/Gr	t/mq	mq	(t)	(t)	Locale	(t)	(t)	Globale	
A1 / 25	TRAVE	1	10,27	0,244	0,00	2,196	2,50	0,22	OK	2,50	0,22		
	TRAVE	2	10,66	0,244	0,00	2,199	2,60	0,23	OK	5,10	0,44		
	TRAVE	3	11,98	0,244	0,00	2,342	2,92	0,25	OK	8,02	0,70		
	TRAVE	4	12,07	0,244	0,00	2,327	2,94	0,26	OK	10,96	0,96		
	TRAVE	5	10,07	0,244	0,00	2,337	2,45	0,21	OK	13,41	1,17		
	TRAVE	6	10,30	0,244	0,00	2,336	2,51	0,22	OK	15,92	1,39	OK	



CEDIMENTI ELASTICI ED EDMETRICI																
Filo	Combina	Ced.El.	Ced.Ed.	Filo	Combina	Ced.El.	Ced.Ed.	Filo	Combina	Ced.El.	Ced.Ed.	Filo	Combina	Ced.El.	Ced.Ed.	
N.ro	z	cm	cm	N.ro	z	cm	cm	N.ro	z	cm	cm	N.ro	z	cm	cm	
1	Rare 1	1,02	0,75	2	Rare 1	1,00	0,74	3	Rare 1	1,02	0,75	4	Rare 1	1,02	0,75	
	Rare 2	1,02	0,74		Rare 2	0,99	0,74		Rare 2	1,02	0,74		Rare 2	1,02	0,74	
	Freq 1	0,99	0,72		Freq 1	0,96	0,71		Freq 1	0,99	0,72		Freq 1	0,99	0,72	
	Freq 2	1,00	0,73		Freq 2	0,97	0,72		Freq 2	1,00	0,73		Freq 2	1,00	0,73	
	Perm 1	0,99	0,72		Perm 1	0,96	0,71		Perm 1	0,99	0,72		Perm 1	0,99	0,72	
	MAX.	1,02	0,75		MAX.	1,00	0,74		MAX.	1,02	0,75		MAX.	1,02	0,75	
5	Rare 1	1,00	0,74	6	Rare 1	1,02	0,75									
	Rare 2	0,99	0,74		Rare 2	1,02	0,74									
	Freq 1	0,96	0,71		Freq 1	0,99	0,72									
	Freq 2	0,97	0,72		Freq 2	1,00	0,73									
	Perm 1	0,96	0,71		Perm 1	0,99	0,72									
	MAX.	1,00	0,74		MAX.	1,02	0,75									

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 1																	
Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.	Filo	Quota	Tens.
N.ro	m	kg/cmq	N.ro	m	kg/cmq	N.ro	m	kg/cmq	N.ro	m	kg/cmq	N.ro	m	kg/cmq	N.ro	m	kg/cmq
1	1,3	0,59	2	1,3	0,57	3	1,3	0,59	4	1,3	0,59	5	1,3	0,57	6	1,3	0,59
	1,4	0,59		1,4	0,56		1,4	0,59		1,4	0,59		1,4	0,56		1,4	0,59
	1,5	0,55		1,5	0,53		1,5	0,55		1,5	0,55		1,5	0,53		1,5	0,55
	1,6	0,50		1,6	0,48		1,6	0,50		1,6	0,50		1,6	0,48		1,6	0,50
	1,7	0,46		1,7	0,44		1,7	0,46		1,7	0,46		1,7	0,44		1,7	0,46
	1,8	0,42		1,8	0,40		1,8	0,42		1,8	0,42		1,8	0,40		1,8	0,42
	1,9	0,38		1,9	0,37		1,9	0,38		1,9	0,38		1,9	0,37		1,9	0,38
	2,0	0,35		2,0	0,34		2,0	0,35		2,0	0,35		2,0	0,34		2,0	0,35

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 30 di 33

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 1																	
Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
2,1	0,32		2,1	0,31		2,1	0,32		2,1	0,32		2,1	0,31		2,1	0,32	
2,2	0,24		2,2	0,24		2,2	0,24		2,2	0,24		2,2	0,24		2,2	0,24	
2,3	0,20		2,3	0,20		2,3	0,20		2,3	0,20		2,3	0,20		2,3	0,20	
2,4	0,18		2,4	0,19		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,19		2,4	0,18	
2,5	0,11		2,5	0,11		2,5	0,11		2,5	0,11		2,5	0,11		2,5	0,11	
2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10		2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10	
2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08		2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08	
2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08		2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08	
2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08		2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08	
3,0	0,07		3,0	0,08		3,0	0,07		3,0	0,07		3,0	0,08		3,0	0,07	
3,1	0,07		3,1	0,08		3,1	0,07		3,1	0,07		3,1	0,08		3,1	0,07	
3,2	0,06		3,2	0,08		3,2	0,06		3,2	0,06		3,2	0,08		3,2	0,06	
3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03		3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03	
3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03		3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03	
3,5	0,03		3,5	0,06		3,5	0,03		3,5	0,03		3,5	0,06		3,5	0,03	
3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03		3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03	
3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03		3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03	
3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03		3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03	
3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02		3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02	
4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02		4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02	
4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02		4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02	
4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02		4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02	

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Rare 2																	
Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	1,3	0,59	2	1,3	0,56	3	1,3	0,59	4	1,3	0,59	5	1,3	0,56	6	1,3	0,59
	1,4	0,58		1,4	0,55		1,4	0,58		1,4	0,58		1,4	0,55		1,4	0,58
	1,5	0,55		1,5	0,52		1,5	0,55		1,5	0,55		1,5	0,52		1,5	0,55
	1,6	0,50		1,6	0,48		1,6	0,50		1,6	0,50		1,6	0,48		1,6	0,50
	1,7	0,45		1,7	0,44		1,7	0,45		1,7	0,45		1,7	0,44		1,7	0,45
	1,8	0,41		1,8	0,40		1,8	0,41		1,8	0,41		1,8	0,40		1,8	0,41
	1,9	0,38		1,9	0,37		1,9	0,38		1,9	0,38		1,9	0,37		1,9	0,38
	2,0	0,34		2,0	0,34		2,0	0,34		2,0	0,34		2,0	0,34		2,0	0,34
	2,1	0,32		2,1	0,31		2,1	0,32		2,1	0,32		2,1	0,31		2,1	0,32
	2,2	0,23		2,2	0,24		2,2	0,23		2,2	0,23		2,2	0,24		2,2	0,23
	2,3	0,19		2,3	0,20		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,20		2,3	0,19
	2,4	0,18		2,4	0,19		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,19		2,4	0,18
	2,5	0,10		2,5	0,11		2,5	0,10		2,5	0,10		2,5	0,11		2,5	0,10
	2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10		2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10
	2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08		2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08
	2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08		2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08
	2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08		2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08
	3,0	0,07		3,0	0,08		3,0	0,07		3,0	0,07		3,0	0,08		3,0	0,07
	3,1	0,07		3,1	0,08		3,1	0,07		3,1	0,07		3,1	0,08		3,1	0,07
	3,2	0,06		3,2	0,08		3,2	0,06		3,2	0,06		3,2	0,08		3,2	0,06
	3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03		3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03
	3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03		3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03
	3,5	0,03		3,5	0,06		3,5	0,03		3,5	0,03		3,5	0,06		3,5	0,03
	3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03		3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03
	3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03		3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03
	3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03		3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03
	3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02		3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02
	4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02		4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02
	4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02		4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02
	4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02		4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02



CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 31 di 33

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 1

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	1,3	0,57	2	1,3	0,55	3	1,3	0,57	4	1,3	0,57	5	1,3	0,55	6	1,3	0,57
	1,4	0,57		1,4	0,54		1,4	0,57		1,4	0,57		1,4	0,54		1,4	0,57
	1,5	0,53		1,5	0,51		1,5	0,53		1,5	0,53		1,5	0,51		1,5	0,53
	1,6	0,49		1,6	0,47		1,6	0,49		1,6	0,49		1,6	0,47		1,6	0,49
	1,7	0,44		1,7	0,42		1,7	0,44		1,7	0,44		1,7	0,42		1,7	0,44
	1,8	0,40		1,8	0,39		1,8	0,40		1,8	0,40		1,8	0,39		1,8	0,40
	1,9	0,36		1,9	0,35		1,9	0,36		1,9	0,36		1,9	0,35		1,9	0,36
	2,0	0,33		2,0	0,33		2,0	0,33		2,0	0,33		2,0	0,33		2,0	0,33
	2,1	0,31		2,1	0,30		2,1	0,31		2,1	0,31		2,1	0,30		2,1	0,31
	2,2	0,23		2,2	0,24		2,2	0,23		2,2	0,23		2,2	0,24		2,2	0,23
	2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19
	2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18
	2,5	0,10		2,5	0,11		2,5	0,10		2,5	0,10		2,5	0,11		2,5	0,10
	2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10		2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10
	2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08		2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08
	2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08		2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08
	2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08		2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08
	3,0	0,06		3,0	0,08		3,0	0,06		3,0	0,06		3,0	0,08		3,0	0,06
	3,1	0,06		3,1	0,08		3,1	0,06		3,1	0,06		3,1	0,08		3,1	0,06
	3,2	0,05		3,2	0,08		3,2	0,05		3,2	0,05		3,2	0,08		3,2	0,05
	3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03		3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03
	3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03		3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03
	3,5	0,03		3,5	0,05		3,5	0,03		3,5	0,03		3,5	0,05		3,5	0,03
	3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03		3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03
	3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03		3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03
	3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03		3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03
	3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02		3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02
	4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02		4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02
	4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02		4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02
	4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02		4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02



STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 2

Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	1,3	0,58	2	1,3	0,55	3	1,3	0,58	4	1,3	0,58	5	1,3	0,55	6	1,3	0,58
	1,4	0,57		1,4	0,54		1,4	0,57		1,4	0,57		1,4	0,54		1,4	0,57
	1,5	0,54		1,5	0,51		1,5	0,54		1,5	0,54		1,5	0,51		1,5	0,54
	1,6	0,49		1,6	0,47		1,6	0,49		1,6	0,49		1,6	0,47		1,6	0,49
	1,7	0,45		1,7	0,43		1,7	0,45		1,7	0,45		1,7	0,43		1,7	0,45
	1,8	0,40		1,8	0,39		1,8	0,40		1,8	0,40		1,8	0,39		1,8	0,40
	1,9	0,37		1,9	0,36		1,9	0,37		1,9	0,37		1,9	0,36		1,9	0,37
	2,0	0,34		2,0	0,33		2,0	0,34		2,0	0,34		2,0	0,33		2,0	0,34
	2,1	0,31		2,1	0,31		2,1	0,31		2,1	0,31		2,1	0,31		2,1	0,31
	2,2	0,23		2,2	0,24		2,2	0,23		2,2	0,23		2,2	0,24		2,2	0,23
	2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19
	2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18
	2,5	0,10		2,5	0,11		2,5	0,10		2,5	0,10		2,5	0,11		2,5	0,10
	2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10		2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10

CLIENTE 	PROGETTISTA 			COMMESSA NR/16378/R-L01		
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar			Foglio 32 di 33		

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Freq 2																	
Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08		2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08	
2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08		2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08	
2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08		2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08	
3,0	0,07		3,0	0,08		3,0	0,07		3,0	0,07		3,0	0,08		3,0	0,07	
3,1	0,06		3,1	0,08		3,1	0,06		3,1	0,06		3,1	0,08		3,1	0,06	
3,2	0,06		3,2	0,08		3,2	0,06		3,2	0,06		3,2	0,08		3,2	0,06	
3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03		3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03	
3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03		3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03	
3,5	0,03		3,5	0,05		3,5	0,03		3,5	0,03		3,5	0,05		3,5	0,03	
3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03		3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03	
3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03		3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03	
3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03		3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03	
3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02		3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02	
4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02		4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02	
4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02		4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02	
4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02		4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02	

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Perm 1																	
Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
1	1,3	0,57	2	1,3	0,55	3	1,3	0,57	4	1,3	0,57	5	1,3	0,55	6	1,3	0,57
	1,4	0,57		1,4	0,54		1,4	0,57		1,4	0,57		1,4	0,54		1,4	0,57
	1,5	0,53		1,5	0,51		1,5	0,53		1,5	0,53		1,5	0,51		1,5	0,53
	1,6	0,49		1,6	0,47		1,6	0,49		1,6	0,49		1,6	0,47		1,6	0,49
	1,7	0,44		1,7	0,42		1,7	0,44		1,7	0,44		1,7	0,42		1,7	0,44
	1,8	0,40		1,8	0,39		1,8	0,40		1,8	0,40		1,8	0,39		1,8	0,40
	1,9	0,36		1,9	0,35		1,9	0,36		1,9	0,36		1,9	0,35		1,9	0,36
	2,0	0,33		2,0	0,33		2,0	0,33		2,0	0,33		2,0	0,33		2,0	0,33
	2,1	0,31		2,1	0,30		2,1	0,31		2,1	0,31		2,1	0,30		2,1	0,31
	2,2	0,23		2,2	0,24		2,2	0,23		2,2	0,23		2,2	0,24		2,2	0,23
	2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19		2,3	0,19
	2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18		2,4	0,18
	2,5	0,10		2,5	0,11		2,5	0,10		2,5	0,10		2,5	0,11		2,5	0,10
	2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10		2,6	0,10		2,6	0,11		2,6	0,10
	2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08		2,7	0,08		2,7	0,11		2,7	0,08
	2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08		2,8	0,08		2,8	0,09		2,8	0,08
	2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08		2,9	0,08		2,9	0,09		2,9	0,08
	3,0	0,06		3,0	0,08		3,0	0,06		3,0	0,06		3,0	0,08		3,0	0,06
	3,1	0,06		3,1	0,08		3,1	0,06		3,1	0,06		3,1	0,08		3,1	0,06
	3,2	0,05		3,2	0,08		3,2	0,05		3,2	0,05		3,2	0,08		3,2	0,05
	3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03		3,3	0,03		3,3	0,05		3,3	0,03
	3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03		3,4	0,03		3,4	0,05		3,4	0,03
	3,5	0,03		3,5	0,05		3,5	0,03		3,5	0,03		3,5	0,05		3,5	0,03
	3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03		3,6	0,03		3,6	0,05		3,6	0,03
	3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03		3,7	0,03		3,7	0,05		3,7	0,03
	3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03		3,8	0,03		3,8	0,05		3,8	0,03
	3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02		3,9	0,02		3,9	0,05		3,9	0,02
	4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02		4,0	0,02		4,0	0,05		4,0	0,02
	4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02		4,1	0,02		4,1	0,05		4,1	0,02

CLIENTE 	PROGETTISTA 	COMMESSA NR/16378/R-L01
	PROGETTO METANODOTTO ALLACCIAMENTO BIO ECOAGRIM S.r.l. DI LUCERA DN 100 (4") – DP 75 bar	Foglio 33 di 33

STATO TENSIONALE NEL TERRENO - COMBINAZIONE:Perm 1																	
Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq	Filo N.ro	Quota m	Tens. kg/cmq
	4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02		4,2	0,02		4,2	0,05		4,2	0,02