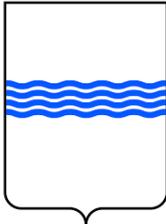
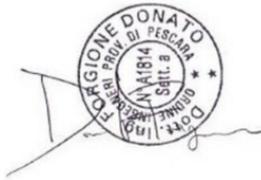


<b>REGIONE BASILICATA</b>		<b>PROVINCIA DI POTENZA</b>		<b>COMUNE DI BANZI</b>		
						
Denominazione impianto:		<b>“Piano Madama Giulia”</b>				
Ubicazione:		<b>Comune di Banzi (PZ)</b> <b>Località Piano Madama Giulia</b>		Fogli: vari Particelle: varie		
<p><b>PROGETTO DEFINITIVO</b></p> <p><b>di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località “Piano Madama Giulia”, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).</b></p>						
<b>PROPONENTE</b>  		<b>CUBICO EDO S.R.L.</b>  Via Alessandro Manzoni n.43 20121 Milano (MI) Partita IVA: 12914340968 Indirizzo PEC: cubicoedo@legalmail.it				
<b>ELABORATO</b>  <b>RELAZIONE GEOTECNICA</b>				Tav. n° <b>A.3</b>  Scala		
Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Ottobre 2023	Istanza VIA art.23 D.Lgs 152/06 – Istanza Autorizzazione Unica art.12 D.Lgs 387/03	ING. FORGIONE	ING. FORGIONE	CUBICO EDO SRL
<b>IL PROGETTISTA</b> Dott. Ing. Donato Forgione Via Raiale n.110/Bis 65128 PESCARA (PE) Ordine degli Ingegneri di Pescara n. 1814 Email: donatoforgione@yahoo.it Tel.: 3461042487				Spazio riservato agli Enti  		

## **Normative di riferimento**

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l' esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

## Richiami teorici - Metodi di analisi

### Calcolo - Analisi ad elementi finiti

Per l'analisi platea si utilizza il metodo degli elementi finiti (FEM). La struttura viene suddivisa in elementi connessi fra di loro in corrispondenza dei nodi. Il campo di spostamenti interno all'elemento viene approssimato in funzione degli spostamenti nodali mediante le funzioni di forma. Il programma utilizza, per l'analisi tipo piastra, elementi quadrangolari e triangolari. Nel problema di tipo piastra gli spostamenti nodali sono lo spostamento verticale  $w$  e le rotazioni intorno agli assi  $x$  e  $y$ ,  $\phi_x$  e  $\phi_y$ , legati allo spostamento  $w$  tramite relazioni

$$\begin{aligned}\phi_x &= -dw/dy \\ \phi_y &= dw/dx\end{aligned}$$

Note le funzioni di forma che legano gli spostamenti nodali al campo di spostamenti sul singolo elemento è possibile costruire la matrice di rigidità dell'elemento  $\mathbf{k}_e$  ed il vettore dei carichi nodali dell'elemento  $\mathbf{p}_e$ .

La fase di assemblaggio consente di ottenere la matrice di rigidità globale della struttura  $\mathbf{K}$  ed il vettore dei carichi nodali  $\mathbf{p}$ . La soluzione del sistema

$$\mathbf{K} \mathbf{u} = \mathbf{p}$$

consente di ricavare il vettore degli spostamenti nodali  $\mathbf{u}$ .

Dagli spostamenti nodali è possibile risalire per ogni elemento al campo di spostamenti ed alle sollecitazioni  $M_x$ ,  $M_y$  ed  $M_{xy}$ .

Il terreno di fondazione se presente viene modellato con delle molle disposte in corrispondenza dei nodi. La rigidità delle molle è proporzionale alla costante di sottofondo  $k$  ed all'area dell'elemento.

I pali di fondazione sono modellati con molle verticali aventi rigidità pari alla rigidità verticale del palo.

Per l'analisi tipo lastra (analisi della piastra soggetta a carichi nel piano) vengono utilizzati elementi triangolari a 6 nodi a deformazione quadratica. Gli spostamenti nodali sono gli spostamenti  $u$  e  $v$  nel piano XY. L'analisi fornisce in tal caso il campo di spostamenti orizzontali e le tensioni nel piano della lastra  $\sigma_x$ ,  $\sigma_y$  e  $\tau_{xy}$ . Dalle tensioni è possibile ricavare, noto lo spessore, gli sforzi normali  $N_x$ ,  $N_y$  e  $N_{xy}$ . Nell'analisi tipo lastra i pali di fondazione sono modellati con molle orizzontali in direzione X e Y aventi rigidità pari alla rigidità orizzontale del palo.

Nel caso di platea nervata le nervature sono modellate con elementi tipo trave (con eventuale rigidità torsionale) connesse alla piastra in corrispondenza dei nodi degli elementi.

### Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito  $\phi$  e la coesione  $c$ . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

$Q_T$	portanza totale del palo
$Q_P$	portanza di base del palo
$Q_L$	portanza per attrito laterale del palo
$W_P$	peso proprio del palo

e le due componenti  $Q_P$  e  $Q_L$  sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo  $Q_A$  applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta  $\eta_p$  ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale  $\eta_l$ .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_P$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_l / \eta_l + W_p$$

### Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_p = A_p(cN'_c + qN'_q)$$

dove  $A_p$  è l'area portante efficace della punta del palo,  $c$  è la coesione,  $q$  è la pressione geostatica alla quota della punta del palo,  $\gamma$  è il peso di volume del terreno,  $D$  è il diametro del palo ed i coefficienti  $N'_c$ ,  $N'_q$  sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro  $\eta_l$  che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta_l = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

$K_0$  rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come:  $K_0 = 1 - \sin\phi$ .

### Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove  $\tau_a$  è dato dalla relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_h \tan\delta$$

dove  $c_a$  è l'adesione palo-terreno,  $\delta$  è l'angolo di attrito palo-terreno,  $\gamma$  è il peso di volume del terreno,  $z$  è la generica quota a partire dalla testa del palo,  $L$  e  $P$  sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo,  $K_s$  è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

### Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica  $K$  espressa in  $\text{Kg/cm}^2/\text{cm}$  che rappresenta la pressione (in  $\text{Kg/cm}^2$ ) che bisogna applicare per ottenere lo spostamento di 1 cm.

Il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidità assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite,  $X_{\max}$  oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che viene risolto mediante una analisi al passo.

### Disposizione delle armature

Le armature vengono disposte secondo due direzioni, una principale ed una secondaria. Per il calcolo delle stesse si fa riferimento ai valori nodali delle sollecitazioni ottenute dall'analisi ad elementi finiti. Per la disposizione delle stesse occorre suddividere la piastra in un numero di strisce opportuno nelle due direzioni.

## VERIFICHE SECONDO LA COMBINAZIONE 2 (A2+M2+R2) DELL'APPROCCIO 1 – Par. 6.4.3.1 delle NTC/2018

### Dati

#### Materiali

##### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descrizione	Descrizione materiale
TC	Tipo calcestruzzo
Rck	Resistenza cubica caratteristica, espresso in [kg/cmq]
$\gamma_{cls}$	Peso specifico calcestruzzo, espresso in [kN/mc]
E	Modulo elastico calcestruzzo, espresso in [kg/cmq]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogeneizzazione
TA	Tipo acciaio

n°	Descrizione	TC	Rck [kg/cmq]	$\gamma_{cls}$ [kN/mc]	E [kg/cmq]	$\nu$	n	TA
1	CLS PLINTO	C32/40	407,88	24,52	343054,09	0.200	15.00	B450C
2	CLS PALI	C25/30	305,91	24,52	320665,55	0.200	15.00	B450C

#### Tipologie plinti

##### Simbologia adottata

n°	Indice tipologia plinto
Descrizione	Descrizione tipologia plinto
Forma	Forma tipologia plinto (R: Rettangolare, C: Circolare, T: Triangolare, P: Pentagonale, E: Esagonale, D: a Dadi sovrapposti)
B <sub>x</sub>	Base plinto lungo x, espressa in [m]
B <sub>y</sub>	Base plinto lungo y, espressa in [m]
H <sub>b</sub>	Altezza basamento, espressa in [m]
H <sub>t</sub>	Altezza totale, espressa in [m]
b <sub>x</sub>	Base colletto lungo x, espressa in [m]
b <sub>y</sub>	Base colletto lungo y, espressa in [m]
dXc	Sfalsamento colletto lungo x, espresso in [m]
dYc	Sfalsamento colletto lungo y, espresso in [m]
Bic	Indice bicchiere associato al colletto
Mat	Indice materiale

n°	Descrizione	Forma	B [m]	H [m]	H <sub>b</sub> [m]	H <sub>t</sub> [m]	B <sub>c</sub> [m]	H <sub>c</sub> [m]	dXc [m]	dYc [m]	Bic	Mat
1	Tipo plinto	C	20,00	20,00	3,50	3,50	6,00	6,00	0,00	0,00	--	1

#### Posizione plinti

##### Simbologia adottata

n°	Indice plinto
Tipo	Indice tipologia plinto
X	Ascissa plinto espressa in [m]
Y	Ordinata plinto espressa in [m]
$\alpha$	Rotazione plinto espressa in °
qposa	Quota piano di posa espressa in [m]
% kw	Percentuale costante di Winkler

n°	Tipo plinto	X [m]	Y [m]	$\alpha$ [°]	qposa [m]	% kw
1	1	10,00	10,00	0.000	3,50	1.000

#### Tipologie pali

##### Simbologia adottata

n°	Indice tipologia
Descrizione	Descrizione tipologia
Geometria	Geometria tipologia (Pali in c.a o Pali in acciaio)
Armatura	Tipologia armatura per pali in c.a.

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

Portanza Aliquote contributi portanza (solo Punta, solo Laterale, Entrambe)  
 Vincolo Grado di vincolo alla testa del palo (Incastro o Cerniera)  
 TC Tipologia costruttiva del palo (Trivellato o Infisso)  
 Mat Indice materiale tipologia palo  
 Pt Pressione quota testa palo, espressa in [kg/cmq]

n°	Descrizione	Geometria	Armatura	Portanza	Vincolo	TC	Mat	Pt
								[kg/cm <sup>2</sup> ]
1	Tipologia 1	Pali circolari in c.a.	Ferri longitudinali + spirale	Entrambe	Incastro	Trivellato	2	0,00

## Caratteristiche pali

### Simbologia adottata

n° Indice palo  
 X Ascissa palo, espressa in [m]  
 Y Ordinata palo, espressa in [m]  
 d Diametro palo, espresso in [m]  
 l Lunghezza palo, espressa in [m]  
 nodo Indice nodo su cui è posizionato il palo  
 It Indice tipologia palo

n°	X	Y	D	L	Nodo	It	
							[m]
1	10,00	18,50	1,0000	35,00	574	1	
2	13,69	17,66	1,0000	35,00	569	1	
3	16,65	15,30	1,0000	35,00	540	1	
4	18,29	11,89	1,0000	35,00	447	1	
5	18,29	8,11	1,0000	35,00	337	1	
6	16,65	4,70	1,0000	35,00	211	1	
7	13,69	2,34	1,0000	35,00	75	1	
8	10,00	1,50	1,0000	35,00	18	1	
9	6,31	2,34	1,0000	35,00	33	1	
10	3,35	4,70	1,0000	35,00	130	1	
11	1,71	8,11	1,0000	35,00	276	1	
12	1,71	11,89	1,0000	35,00	361	1	
13	3,35	15,30	1,0000	35,00	494	1	
14	6,31	17,66	1,0000	35,00	556	1	

## Descrizione terreni

### Caratteristiche fisico meccaniche

#### Simbologia adottata

Descrizione Descrizione terreno  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\gamma_{sat}$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi  
 $\delta$  Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi  
 c Coesione del terreno espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 ca Adesione del terreno espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 $\tau$  Tensione tangenziale, per calcolo portanza micropali con il metodo di Bustamante-Doix, espressa in [kg/cm<sup>2</sup>]  
 $\alpha$  Coeff. di espansione laterale

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	Parametri	$\phi$	$\delta$	c	ca	$\tau$	$\alpha$								
										[kN/mc]	[kN/mc]	[°]	[°]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[kg/cm <sup>2</sup> ]	
Terreni sabbiosi	19,500	20,000	Caratteristici	23,00	15,33	0,050	0,025	0,000	1,00								
			Minimi	23,00	15,33	0,050	0,025	0,000									
			Medi	23,00	15,33	0,050	0,025	0,000									
Terreni argillosi-sabbiosi	19,500	20,000	Caratteristici	23,00	15,33	0,200	0,100	0,000	1,00								
			Minimi	23,00	15,33	0,200	0,100	0,000									
			Medi	23,00	15,33	0,200	0,100	0,000									

## Descrizione stratigrafia e falda

### Simbologia adottata

N Identificativo strato

Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno associato allo strato
Ks	Coefficiente di spinta
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm <sup>2</sup> /cm]
α	Coeff. di sbulbatura

N	Z1 [m]	Z2 [m]	Z3 [m]	Terreno	Ks	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> /cm]	α
1	-15,0	-15,0	-15,0	Terreni sabbiosi	0.600	3.000	1.000
2	-40,0	-40,0	-40,0	Terreni argillosi-sabbiosi	0.600	3.500	1.000

### Falda

Falda non presente

### Costante di Winkler

Direzione	Simbolo	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> /cm]
Verticale	Kwv	0.000
Orizzontale	Kwo	Calcolata dal programma (Kwo=Kwv*tan(φ))

### Convenzioni adottate

#### Carichi e reazioni vincolari

Fz	Carico verticale positivo verso il basso
Fx	Forza orizzontale in direzione X positiva nel verso delle X crescenti.
Fy	Forza orizzontale in direzione Y positiva nel verso delle Y crescenti.
Mx	Momento con asse vettore parallelo all'asse X positivo antiorario.
My	Momento con asse vettore parallelo all'asse Y positivo antiorario.

#### Sollecitazioni

Mx	Momento flettente X con asse vettore parallelo all'asse Y (positivo se tende le fibre inferiori).
My	Momento flettente Y con asse vettore parallelo all'asse X (positivo se tende le fibre inferiori).
Mxy	Momento flettente XY.

### Condizioni di carico

#### Carichi plinti

##### Simbologia adottata

Ip	Indice plinto
Ic	Indice colletto
N	Carico verticale, espresso in [kN]
Mx	Momento intorno all'asse X, espresso in [kNm]
My	Momento intorno all'asse Y, espresso in [kNm]
Tx	Forza orizzontale in direzione X, espressa in [kN]
Ty	Forza orizzontale in direzione Y, espressa in [kN]

#### Condizione n° 1 - Condizione 1

#### Carichi plinti

Ip	Ic	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]
1	1	6500,000	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Condizione n° 2 - Condizione 2

**Carichi plinti**

Ip	Ic	N	Mx	My	Tx	Ty
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	1	6500,000	3000,000	0,000	700,000	0,000

*Condizione n° 3 - Condizione 3*
**Carichi plinti**

Ip	Ic	N	Mx	My	Tx	Ty
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	1	6500,000	0,000	3000,000	0,000	700,000

Normativa - Coefficienti di sicurezza
Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	(A1) - STR	(A2) - GEO
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1, fav}$	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1, sfav}$	1.50	1.30
Variabili traffico	Favorevole	$\gamma_{Q, fav}$	0.00	0.00
Variabili traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Q, sfav}$	1.35	1.15

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA	Coefficiente parziale	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi^k$	$\gamma_{\phi}$	1.00	1.25
Coesione efficace	$c^k$	$\gamma_c$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40

Coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche (Pali trivellati)

Resistenza	$\gamma_R$	(R1)	(R2)	(R3)
Base	$\gamma_b$	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1.00	1.45	1.15
Totale	$\gamma_t$	1.00	1.60	1.30
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1.00	1.60	1.25

Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soqgetti a carichi trasversali

$\gamma_T$	(R1)	(R2)	(R3)
$\gamma_T$	1.00	1.60	1.30

Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	$\xi_3$	$\xi_4$
1	1.70	1.70

Elenco combinazioni di calcolo

Numero combinazioni definite 4

**Simbologia adottata**

CP Coefficiente di partecipazione della condizione

**Combinazione n° 1 - A1-M1-R1**

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.30
Condizione 2	1.50
Condizione 3	0.90

**Combinazione n° 2 - A1-M1-R1**

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.30
Condizione 3	1.50
Condizione 2	0.90

**Combinazione n° 3 - A2-M2-R2**

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 2	1.30
Condizione 3	0.78

**Combinazione n° 4 - A2-M2-R2**

Condizione	CP
Peso proprio	1.00
Condizione 1	1.00
Condizione 3	1.30
Condizione 2	0.78

**Impostazioni di analisi**
***Portanza verticale pali***

Metodo calcolo portanza: Terzaghi

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza di punta:

Pressione geostatica

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza laterale:

Pressione geostatica

***Portanza trasversale pali***

Costante di Winkler: da strato

Rottura palo-terreno:

Pressione limite pari alla pressione passiva con moltiplicatore pari a 3.00

***Cedimenti***

Metodo calcolo cedimenti: Elementi finiti

Spostamento limite attrito laterale 0,0050 [m]

**Spostamento limite punta 0,0100 [m]**

## Modello

### Caratteristiche Mesh

Numero elementi	1160
Numero nodi	629

## Risultati inviluppo

### Spostamenti

#### Plinti

### Spostamenti massimi e minimi del plinto

#### Simbologia adottata

In	Indice nodo
w	Spostamento verticale, espresso in [m]
u	Spostamento direzione X, espresso in [m]
v	Spostamento direzione Y, espresso in [m]
$\phi_x$	Rotazione intorno all'asse X, espressa in [°]
$\phi_y$	Rotazione intorno all'asse Y, espressa in [°]
p	Pressione sul terreno (solo per calcolo fondazione), espressa in [kg/cmq]
kw	Costante di Winkler (solo per calcolo fondazione), espressa in [kg/cm <sup>2</sup> /cm]. Il valore viene stampato solo se si è utilizzato il modello di interazione

#### Plinto 1

In	X	Y		Valore	UM	Cmb	
	[m]	[m]					
220	10,00	10,00	w	0,00698965	[m]	2	MAX
286	0,42	7,09		0,00407984		4	MIN
220	10,00	10,00	ux	0,00073633	[m]	1	MAX
142	15,35	1,58		0,00037343		4	MIN
220	10,00	10,00	uy	0,00073634	[m]	2	MAX
311	18,83	5,28		0,00037339		3	MIN
262	2,86	9,41	$\phi_x$	0,000168	[°]	1	MAX
347	16,94	9,62		-0,000124		2	MIN
521	9,95	16,71	$\phi_y$	0,000147	[°]	1	MAX
23	10,08	2,49		-0,000155		2	MIN

#### Pali

#### Simbologia adottata

In	Indice sezione
Y	ordinata palo espressa in [m]
Ur	spostamento limite espresso in [m]
Pr	pressione limite espressa in [kg/cmq]
Ue	spostamento in esercizio espresso in [m]
Pe	pressione in esercizio espressa in [kg/cmq]

#### Palo n° 1

n°	Y	Ue	Ur	Pe	Pr
	[m]	[m]	[m]	[kg/cmq]	[kg/cmq]
1	0,00	0,000819 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 2**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000820 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 3**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000820 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 4**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000819 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 5**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000819 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 6**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000818 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 7**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000818 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 8**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000819 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 9**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000820 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località “Piano Madama Giulia”, delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 10**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000820 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 11**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000819 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 12**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000819 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 13**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000818 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 14**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000818 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Sollecitazioni**
*Plinti*
**Sollecitazioni massime e minime**
**Simbologia adottata**

In	Indice nodo modello
Mx	Momento X espresso in [kNm]
My	Momento Y espresso in [kNm]
Mxy	Momento XY espresso in [kNm]
Tx	Taglio X, espresso in [kN]
Ty	Taglio Y, espresso in [kN]
Nx	Tensione normale X espressa in [kg/cmq]
Ny	Tensione normale Y espressa in [kg/cmq]
Nxy	Tensione tangenziale XY espressa in [kg/cmq]

**Plinto n° 1**

In	X [m]	Y [m]		Valore	UM	Cmb	
220	10,00	10,00	Mx	12279,4184	[kNm]	2	MAX
447	18,29	11,89		-1057,3947		1	MIN
220	10,00	10,00	My	12277,2461	[kNm]	2	MAX
574	10,00	18,50		-1092,9501		2	MIN
552	15,39	16,29	Mxy	1185,1187	[kNm]	2	MAX
134	15,04	3,83		-1177,9732		1	MIN
234	10,96	9,60	Tx	4057,3264	[kN]	2	MAX
199	10,40	9,04		-4055,4342		1	MIN
220	10,00	10,00	Ty	4057,3264	[kN]	2	MAX
199	10,40	9,04		-4055,4342		1	MIN
253	10,96	10,40	Nx	0,66	[kg/cmq]	1	MAX
212	9,04	9,60		-0,66		1	MIN
267	10,40	10,96	Ny	0,66	[kg/cmq]	2	MAX
189	9,60	9,04		-0,66		2	MIN
267	10,40	10,96	Nxy	0,43	[kg/cmq]	1	MAX

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

In	X	Y	Valore	UM	Cmb
	[m]	[m]			
189	9,60	9,04	-0,43	1	MIN

## Pali

### Simbologia adottata

n°	Identificativo sezione
Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
Nr	sforzo normale a rottura, espresso in [kN]
Ne	sforzo normale in esercizio, espresso in [kN]
Tr	taglio a rottura, espresso in [kN]
Te	taglio in esercizio, espresso in [kN]
Mr	momento a rottura, espresso in [kNm]
Me	momento in esercizio, espresso in [kNm]

### Palo n° 1

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0,0000	4266,54 (2)	11242,82 (1)	87,52 (2)	551,30 (1)	174,32 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4294,97 (2)	11147,97 (1)	19,87 (2)	141,90 (1)	-13,36 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4269,17 (2)	10929,69 (1)	-4,31 (2)	-31,58 (1)	-34,26 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4189,13 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (2)	-38,66 (1)	-14,36 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	4029,48 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,25 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3805,44 (2)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3527,17 (2)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3194,66 (2)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2807,92 (2)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2366,94 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1871,73 (2)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

### Palo n° 2

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0,0000	4318,89 (2)	11242,82 (1)	87,59 (2)	551,30 (1)	174,45 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4346,91 (2)	11147,97 (1)	19,89 (2)	141,90 (1)	-13,37 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4320,12 (2)	10929,69 (1)	-4,32 (2)	-31,58 (1)	-34,28 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4238,52 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (2)	-38,66 (1)	-14,37 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	4076,46 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,25 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3849,33 (2)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3567,40 (2)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3230,65 (2)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2839,10 (2)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2392,74 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1891,57 (2)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

### Palo n° 3

n°	Y	Ne	Nr	Te	Tr	Me	Mr
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	0,0000	4350,80 (2)	11242,82 (1)	87,59 (1)	551,30 (1)	174,45 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4378,57 (2)	11147,97 (1)	19,89 (1)	141,90 (1)	-13,37 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4351,18 (2)	10929,69 (1)	-4,32 (1)	-31,58 (1)	-34,28 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4268,63 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,37 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	4105,10 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,25 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3876,10 (2)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3591,93 (2)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3252,60 (2)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2858,11 (2)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2408,47 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1903,66 (2)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

### Palo n° 4

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4353,54 (2)	11242,82 (1)	87,56 (1)	551,30 (1)	174,40 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4381,29 (2)	11147,97 (1)	19,88 (1)	141,90 (1)	-13,37 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4353,84 (2)	10929,69 (1)	-4,32 (1)	-31,58 (1)	-34,27 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4271,21 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,37 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	4107,56 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,25 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3878,39 (2)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3594,03 (2)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3254,48 (2)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2859,74 (2)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2409,81 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1904,70 (2)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 5**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4356,47 (1)	11242,82 (1)	87,47 (1)	551,30 (1)	174,22 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4384,20 (1)	11147,97 (1)	19,86 (1)	141,90 (1)	-13,35 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4356,70 (1)	10929,69 (1)	-4,31 (1)	-31,58 (1)	-34,24 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4273,98 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,35 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	4110,19 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,24 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3880,85 (1)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3596,28 (1)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3256,50 (1)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2861,49 (1)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2411,26 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1905,81 (1)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 6**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4334,81 (1)	11242,82 (1)	87,37 (1)	551,30 (1)	174,01 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4362,70 (1)	11147,97 (1)	19,84 (1)	141,90 (1)	-13,34 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4335,61 (1)	10929,69 (1)	-4,31 (1)	-31,58 (1)	-34,20 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4253,54 (1)	10587,98 (1)	-5,35 (1)	-38,66 (1)	-14,33 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	4090,75 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,24 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3862,69 (1)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3579,64 (1)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3241,60 (1)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2848,59 (1)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2400,58 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1897,60 (1)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 7**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4291,59 (1)	11242,82 (1)	87,42 (2)	551,30 (1)	174,11 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4319,82 (1)	11147,97 (1)	19,85 (2)	141,90 (1)	-13,34 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4293,55 (1)	10929,69 (1)	-4,31 (2)	-31,58 (1)	-34,22 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4212,77 (1)	10587,98 (1)	-5,35 (2)	-38,66 (1)	-14,34 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	4051,96 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,24 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3826,45 (1)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3546,42 (1)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3211,89 (1)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2822,84 (1)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2379,29 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1881,23 (1)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 8**

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4231,01 (1)	11242,82 (1)	87,52 (2)	551,30 (1)	174,32 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4259,72 (1)	11147,97 (1)	19,87 (2)	141,90 (1)	-13,36 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4234,59 (1)	10929,69 (1)	-4,31 (2)	-31,58 (1)	-34,26 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4155,61 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (2)	-38,66 (1)	-14,36 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	3997,59 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,25 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3775,65 (1)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3499,86 (1)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3170,23 (1)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2786,76 (1)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2349,44 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1858,27 (1)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 9**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4166,49 (1)	11242,82 (1)	87,59 (2)	551,30 (1)	174,45 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4195,72 (1)	11147,97 (1)	19,89 (2)	141,90 (1)	-13,37 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4171,80 (1)	10929,69 (1)	-4,32 (2)	-31,58 (1)	-34,28 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4094,75 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (2)	-38,66 (1)	-14,37 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	3939,70 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,25 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3721,56 (1)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3450,29 (1)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3125,88 (1)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2748,33 (1)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2317,65 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1833,83 (1)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 10**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4111,71 (1)	11242,82 (1)	87,59 (1)	551,30 (1)	174,45 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4141,37 (1)	11147,97 (1)	19,89 (1)	141,90 (1)	-13,37 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4118,48 (1)	10929,69 (1)	-4,32 (1)	-31,58 (1)	-34,28 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4043,07 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,37 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	3890,53 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,25 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3675,63 (1)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3408,19 (1)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3088,21 (1)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2715,70 (1)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2290,66 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1813,08 (1)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 11**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4075,34 (1)	11242,82 (1)	87,56 (1)	551,30 (1)	174,40 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4105,28 (1)	11147,97 (1)	19,88 (1)	141,90 (1)	-13,37 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4083,09 (1)	10929,69 (1)	-4,32 (1)	-31,58 (1)	-34,27 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4008,76 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,37 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	3857,89 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,25 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3645,13 (1)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3380,24 (1)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3063,20 (1)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2694,04 (1)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2272,74 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1799,30 (1)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 12**

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4093,91 (2)	11242,82 (1)	87,47 (1)	551,30 (1)	174,22 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4123,70 (2)	11147,97 (1)	19,86 (1)	141,90 (1)	-13,35 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4101,16 (2)	10929,69 (1)	-4,31 (1)	-31,58 (1)	-34,24 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4026,27 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,35 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	3874,56 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,24 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3660,70 (2)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3394,51 (2)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3075,97 (2)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2705,10 (2)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2281,89 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1806,33 (2)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 13**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4140,03 (2)	11242,82 (1)	87,37 (1)	551,30 (1)	174,01 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4169,46 (2)	11147,97 (1)	19,84 (1)	141,90 (1)	-13,34 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4146,05 (2)	10929,69 (1)	-4,31 (1)	-31,58 (1)	-34,20 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4069,79 (2)	10587,98 (1)	-5,35 (1)	-38,66 (1)	-14,33 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	3915,95 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,24 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3699,37 (2)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3429,95 (2)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3107,68 (2)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2732,57 (2)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2304,61 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1823,81 (2)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 14**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4203,18 (2)	11242,82 (1)	87,42 (2)	551,30 (1)	174,11 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4232,12 (2)	11147,97 (1)	19,85 (2)	141,90 (1)	-13,34 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4207,51 (2)	10929,69 (1)	-4,31 (2)	-31,58 (1)	-34,22 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4129,36 (2)	10587,98 (1)	-5,35 (2)	-38,66 (1)	-14,34 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	3972,62 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,24 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3752,32 (2)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3478,48 (2)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3151,10 (2)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2770,18 (2)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2335,73 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1847,73 (2)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Verifiche geotecniche**
**Carico limite**
**Plinti**
**Simbologia adottata**

n°	Indice plinto
N	Carico verticale trasferito al terreno, espresso in [kN]
Np	Carico verticale trasferito ai pali, espresso in [kN]
Pu	Portanza ultima, espressa in [kN]
Pd	Portanza di progetto, espressa in [kN]
FS	Fattore di sicurezza a carico limite (Pd/N). Tra parentesi viene riportato l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	N [kN]	Np [kN]	Pu [kN]	Pd [kN]	η
1	0,00	58982,56	--	--	--

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

## Pali

### Simbologia adottata

n°	Indice palo
Oggetto	Oggetto di appartenenza del palo (Piastra, Plinto o Trave)
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FSv	Fattore di sicurezza (Pd/N). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.
T	Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Td	Portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
FSo	Fattore di sicurezza (Vd/V). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	Oggetto	N [kN]	Pd [kN]	FSv	T [kN]	Td [kN]	FSo
1	Plinto 1	3395,47	3633,44	1.070 (4)	75,85	344,56	4.542 (4)
2	Plinto 1	3440,85	3633,44	1.056 (4)	75,91	344,56	4.539 (4)
3	Plinto 1	3468,54	3633,44	1.048 (4)	75,91	344,56	4.539 (3)
4	Plinto 1	3471,12	3633,44	1.047 (4)	75,89	344,56	4.540 (3)
5	Plinto 1	3473,50	3633,44	1.046 (3)	75,81	344,56	4.545 (3)
6	Plinto 1	3454,87	3633,44	1.052 (3)	75,72	344,56	4.551 (3)
7	Plinto 1	3417,38	3633,44	1.063 (3)	75,76	344,56	4.548 (4)
8	Plinto 1	3364,99	3633,44	1.080 (3)	75,85	344,56	4.542 (4)
9	Plinto 1	3309,20	3633,44	1.098 (3)	75,91	344,56	4.539 (4)
10	Plinto 1	3261,78	3633,44	1.114 (3)	75,91	344,56	4.539 (3)
11	Plinto 1	3230,40	3633,44	1.125 (3)	75,89	344,56	4.540 (3)
12	Plinto 1	3246,19	3633,44	1.119 (4)	75,81	344,56	4.545 (3)
13	Plinto 1	3286,12	3633,44	1.106 (4)	75,72	344,56	4.551 (3)
14	Plinto 1	3340,62	3633,44	1.088 (4)	75,76	344,56	4.548 (4)

## VERIFICHE SECONDO L'APPROCCIO 2 COMBINAZIONE (A1+M1+R3) – Par. 6.4.3.1 delle NTC/2018

### Dati

#### Materiali

##### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descrizione	Descrizione materiale
TC	Tipo calcestruzzo
Rck	Resistenza cubica caratteristica, espresso in [kg/cmq]
$\gamma_{cls}$	Peso specifico calcestruzzo, espresso in [kN/mc]
E	Modulo elastico calcestruzzo, espresso in [kg/cmq]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogeneizzazione
TA	Tipo acciaio

n°	Descrizione	TC	Rck	$\gamma_{cls}$	E	$\nu$	n	TA
			[kg/cmq]	[kN/mc]	[kg/cmq]			
1	CLS PLINTO	C32/40	407,88	24,52	343054,09	0.200	15.00	B450C
2	CLS PALI	C25/30	305,91	24,52	320665,55	0.200	15.00	B450C

#### Tipologie plinti

##### Simbologia adottata

n°	Indice tipologia plinto
Descrizione	Descrizione tipologia plinto
Forma	Forma tipologia plinto (R: Rettangolare, C: Circolare, T: Triangolare, P: Pentagonale, E: Esagonale, D: a Dadi sovrapposti)
B <sub>x</sub>	Base plinto lungo x, espressa in [m]
B <sub>y</sub>	Base plinto lungo y, espressa in [m]
H <sub>b</sub>	Altezza basamento, espressa in [m]
H <sub>t</sub>	Altezza totale, espressa in [m]
b <sub>x</sub>	Base colletto lungo x, espressa in [m]
b <sub>y</sub>	Base colletto lungo y, espressa in [m]
dXc	Sfalsamento colletto lungo x, espresso in [m]
dYc	Sfalsamento colletto lungo y, espresso in [m]
Bic	Indice bicchiere associato al colletto
Mat	Indice materiale

n°	Descrizione	Forma	B	H	H <sub>b</sub>	H <sub>t</sub>	B <sub>c</sub>	H <sub>c</sub>	dXc	dYc	Bic	Mat
			[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]		
1	Tipo plinto	C	20,00	20,00	3,50	3,50	6,00	6,00	0,00	0,00	--	1

#### Posizione plinti

##### Simbologia adottata

n°	Indice plinto
Tipo	Indice tipologia plinto
X	Ascissa plinto espressa in [m]
Y	Ordinata plinto espressa in [m]
$\alpha$	Rotazione plinto espressa in °
qposa	Quota piano di posa espressa in [m]
% kw	Percentuale costante di Winkler

n°	Tipo plinto	X	Y	$\alpha$	qposa	% kw
		[m]	[m]	[°]	[m]	
1	1	10,00	10,00	0.000	3,50	1.000

#### Tipologie pali

##### Simbologia adottata

n°	Indice tipologia
----	------------------

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

Descrizione	Descrizione tipologia
Geometria	Geometria tipologia (Pali in c.a o Pali in acciaio)
Armatura	Tipologia armatura per pali in c.a.
Portanza	Aliquote contributi portanza (solo Punta, solo Laterale, Entrambe)
Vincolo	Grado di vincolo alla testa del palo (Incastro o Cerniera)
TC	Tipologia costruttiva del palo (Trivellato o Infisso)
Mat	Indice materiale tipologia palo
Pt	Pressione quota testa palo, espressa in [kg/cmq]

n°	Descrizione	Geometria	Armatura	Portanza	Vincolo	TC	Mat	Pt
								[kg/cmq]
1	Tipologia 1	Pali circolari in c.a.	Ferri longitudinali + spirale	Entrambe	Incastro	Trivellato	2	0,00

## Caratteristiche pali

### Simbologia adottata

n°	Indice palo
X	Ascissa palo, espressa in [m]
Y	Ordinata palo, espressa in [m]
d	Diametro palo, espresso in [m]
l	Lunghezza palo, espressa in [m]
nodo	Indice nodo su cui è posizionato il palo
It	Indice tipologia palo

n°	X	Y	D	L	Nodo	It
	[m]	[m]	[m]	[m]		
1	10,00	18,50	1,0000	35,00	574	1
2	13,69	17,66	1,0000	35,00	569	1
3	16,65	15,30	1,0000	35,00	540	1
4	18,29	11,89	1,0000	35,00	447	1
5	18,29	8,11	1,0000	35,00	337	1
6	16,65	4,70	1,0000	35,00	211	1
7	13,69	2,34	1,0000	35,00	75	1
8	10,00	1,50	1,0000	35,00	18	1
9	6,31	2,34	1,0000	35,00	33	1
10	3,35	4,70	1,0000	35,00	130	1
11	1,71	8,11	1,0000	35,00	276	1
12	1,71	11,89	1,0000	35,00	361	1
13	3,35	15,30	1,0000	35,00	494	1
14	6,31	17,66	1,0000	35,00	556	1

## Descrizione terreni

### Caratteristiche fisico meccaniche

#### Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_{sat}$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
$\delta$	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cmq]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cmq]
$\tau$	Tensione tangenziale, per calcolo portanza micropali con il metodo di Bustamante-Doix, espressa in [kg/cmq]
$\alpha$	Coeff. di espansione laterale

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_{sat}$	Parametri	$\phi$	$\delta$	c	ca	$\tau$	$\alpha$
	[kN/mc]	[kN/mc]		[°]	[°]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	[kg/cmq]	
Terreni sabbiosi	19,500	20,000	Caratteristici	23.00	15.33	0,050	0,025	0,000	1.00
			Minimi	23.00	15.33	0,050	0,025	0,000	
			Medi	23.00	15.33	0,050	0,025	0,000	
Terreni argillosi-sabbiosi	19,500	20,000	Caratteristici	23.00	15.33	0,200	0,100	0,000	1.00
			Minimi	23.00	15.33	0,200	0,100	0,000	
			Medi	23.00	15.33	0,200	0,100	0,000	

## Descrizione stratigrafia e falda

**Simbologia adottata**

N	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno associato allo strato
Ks	Coefficiente di spinta
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in [Kg/cm <sup>2</sup> /cm]
$\alpha$	Coeff. di sbulbatura

N	Z1 [m]	Z2 [m]	Z3 [m]	Terreno	Ks	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> /cm]	$\alpha$
1	-15,0	-15,0	-15,0	Terreni sabbiosi	0.600	3.000	1.000
2	-40,0	-40,0	-40,0	Terreni argillosi-sabbiosi	0.600	3.500	1.000

**Falda**

Falda non presente

**Costante di Winkler**

Direzione	Simbolo	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> /cm]
Verticale	Kwv	0.000
Orizzontale	Kwo	Calcolata dal programma ( $Kwo=Kwv*\tan(\phi)$ )

**Convenzioni adottate**
**Carichi e reazioni vincolari**

Fz	Carico verticale positivo verso il basso
Fx	Forza orizzontale in direzione X positiva nel verso delle X crescenti.
Fy	Forza orizzontale in direzione Y positiva nel verso delle Y crescenti.
Mx	Momento con asse vettore parallelo all'asse X positivo antiorario.
My	Momento con asse vettore parallelo all'asse Y positivo antiorario.

**Sollecitazioni**

Mx	Momento flettente X con asse vettore parallelo all'asse Y (positivo se tende le fibre inferiori).
My	Momento flettente Y con asse vettore parallelo all'asse X (positivo se tende le fibre inferiori).
Mxy	Momento flettente XY.

**Condizioni di carico**
**Carichi plinti**
**Simbologia adottata**

Ip	Indice plinto
Ic	Indice colletto
N	Carico verticale, espresso in [kN]
Mx	Momento intorno all'asse X, espresso in [kNm]
My	Momento intorno all'asse Y, espresso in [kNm]
Tx	Forza orizzontale in direzione X, espressa in [kN]
Ty	Forza orizzontale in direzione Y, espressa in [kN]

**Condizione n° 1 - Condizione 1**
**Carichi plinti**

Ip	Ic	N [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]
1	1	6500,000	0,000	0,000	0,000	0,000

**Condizione n° 2 - Condizione 2**

**Carichi plinti**

Ip	Ic	N	Mx	My	Tx	Ty
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	1	6500,000	3000,000	0,000	700,000	0,000

*Condizione n° 3 - Condizione 3*
**Carichi plinti**

Ip	Ic	N	Mx	My	Tx	Ty
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	1	6500,000	0,000	3000,000	0,000	700,000

Normativa - Coefficienti di sicurezza
*Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni*

CARICHI	EFFETTO	Coefficiente parziale	(A1) - STR
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{G1, fav}$	1.00
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{G1, sfav}$	1.30
Permanenti non strutturali	Favorevole	$\gamma_{G2, fav}$	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	$\gamma_{G2, sfav}$	1.50
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Q1, fav}$	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Q1, sfav}$	1.50
Variabili traffico	Favorevole	$\gamma_{Q1, fav}$	0.00
Variabili traffico	Sfavorevole	$\gamma_{Q1, sfav}$	1.35

*Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

PARAMETRO	GRANDEZZA	Coefficiente parziale	(M1)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_\phi'$	1.00
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_c'$	1.00
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1.00

*Coefficienti parziali  $\gamma_R$  da applicare alle resistenze caratteristiche (Pali trivellati)*

Resistenza	$\gamma_R$	(R1)	(R2)	(R3)
Base	$\gamma_b$	1.00	1.70	1.35
Laterale in compressione	$\gamma_s$	1.00	1.45	1.15
Totale	$\gamma_t$	1.00	1.60	1.30
Laterale in trazione	$\gamma_{st}$	1.00	1.60	1.25

*Coefficienti parziali  $\gamma_T$  per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali*

$\gamma_T$	(R1)	(R2)	(R3)
$\gamma_T$	1.00	1.60	1.30

*Fattori di correlazione  $\xi$  per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate*

Numero di verticali indagate	$\xi_3$	$\xi_4$
1	1.70	1.70

**Elenco combinazioni di calcolo**

Numero combinazioni definite 2

Simbologia adottata

CP Coefficiente di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 - A1-M1-R3

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.30
Condizione 2	1.50
Condizione 3	0.90

Combinazione n° 2 - A1-M1-R3

Condizione	CP
Peso proprio	1.30
Condizione 1	1.30
Condizione 3	1.50
Condizione 2	0.90

## Impostazioni di analisi

### *Portanza verticale pali*

Metodo calcolo portanza: Terzaghi

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza di punta:

Pressione geostatica

Andamento pressione verticale con la profondità per calcolo portanza laterale:

Pressione geostatica

### *Portanza trasversale pali*

Costante di Winkler: da strato

Rottura palo-terreno:

Pressione limite pari alla pressione passiva con moltiplicatore pari a 3.00

### *Cedimenti*

Metodo calcolo cedimenti: Elementi finiti

Spostamento limite attrito laterale 0,0050 [m]

**Spostamento limite punta 0,0100 [m]**

## **Modello**

### Caratteristiche Mesh

Numero elementi	1160
Numero nodi	629

## **Risultati inviluppo**

## Spostamenti

### *Plinti*

#### **Spostamenti massimi e minimi del plinto**

##### Simbologia adottata

In	Indice nodo
w	Spostamento verticale, espresso in [m]
u	Spostamento direzione X, espresso in [m]
v	Spostamento direzione Y, espresso in [m]
$\phi_x$	Rotazione intorno all'asse X, espressa in [°]
$\phi_y$	Rotazione intorno all'asse Y, espressa in [°]
p	Pressione sul terreno (solo per calcolo fondazione), espressa in [kg/cmq]
kw	Costante di Winkler (solo per calcolo fondazione), espressa in [kg/cm <sup>2</sup> /cm]. Il valore viene stampato solo se si è utilizzato il modello di interazione

##### Plinto 1

In	X [m]	Y [m]		Valore	UM	Cmb	
220	10,00	10,00	w	0,00698965	[m]	2	MAX
286	0,42	7,09		0,00518444		2	MIN
220	10,00	10,00	ux	0,00073633	[m]	1	MAX
608	4,65	18,42		0,00043428		2	MIN
220	10,00	10,00	uy	0,00073634	[m]	2	MAX
311	18,83	5,28		0,00043424		1	MIN
262	2,86	9,41	$\phi_x$	0,000168	[°]	1	MAX
347	16,94	9,62		-0,000124		2	MIN
521	9,95	16,71	$\phi_y$	0,000147	[°]	1	MAX
23	10,08	2,49		-0,000155		2	MIN

### *Pali*

##### Simbologia adottata

In	Indice sezione
Y	ordinata palo espressa in [m]
Ur	spostamento limite espresso in [m]
Pr	pressione limite espressa in [kg/cmq]
Ue	spostamento in esercizio espresso in [m]
Pe	pressione in esercizio espressa in [kg/cmq]

##### Palo n° 1

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000819 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

##### Palo n° 2

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
1	0,00	0,000820 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 3**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000820 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 4**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000819 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 5**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000819 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 6**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000818 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 7**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000818 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 8**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000819 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 9**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000820 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

**Palo n° 10**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000820 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 11**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000819 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000458 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000092 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 12**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000819 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 13**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000818 (1)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (1)	0,003292 (1)	0,137 (1)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (1)	0,000652 (1)	0,027 (1)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (1)	-0,000197 (1)	-0,008 (1)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (1)	-0,000185 (1)	-0,009 (1)	-0,065 (1)
51	17,50	-0,000007 (1)	-0,000053 (1)	-0,003 (1)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (1)	0,000010 (1)	0,000 (1)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (1)	0,000004 (1)	0,000 (1)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (1)	0,000000 (1)	0,000 (1)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (1)	-0,000002 (1)	0,000 (1)	-0,001 (1)

**Palo n° 14**

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cm²]	Pr [kg/cm²]
1	0,00	0,000818 (2)	0,005928 (1)	0,000 (0)	0,000 (0)
11	3,50	0,000457 (2)	0,003292 (1)	0,137 (2)	0,988 (1)
21	7,00	0,000091 (2)	0,000652 (1)	0,027 (2)	0,196 (1)
31	10,50	-0,000027 (2)	-0,000197 (1)	-0,008 (2)	-0,059 (1)
41	14,00	-0,000026 (2)	-0,000185 (1)	-0,009 (2)	-0,065 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ue [m]	Ur [m]	Pe [kg/cmq]	Pr [kg/cmq]
51	17,50	-0,000007 (2)	-0,000053 (1)	-0,003 (2)	-0,019 (1)
61	21,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
71	24,50	0,000001 (2)	0,000010 (1)	0,000 (2)	0,003 (1)
81	28,00	0,000001 (2)	0,000004 (1)	0,000 (2)	0,001 (1)
91	31,50	0,000000 (2)	0,000000 (1)	0,000 (2)	0,000 (1)
101	35,00	0,000000 (2)	-0,000002 (1)	0,000 (2)	-0,001 (1)

## Sollecitazioni

### Plinti

#### Sollecitazioni massime e minime

##### Simbologia adottata

In	Indice nodo modello
Mx	Momento X espresso in [kNm]
My	Momento Y espresso in [kNm]
Mxy	Momento XY espresso in [kNm]
Tx	Taglio X, espresso in [kN]
Ty	Taglio Y, espresso in [kN]
Nx	Tensione normale X espressa in [kg/cmq]
Ny	Tensione normale Y espressa in [kg/cmq]
Nxy	Tensione tangenziale XY espressa in [kg/cmq]

##### Plinto n° 1

In	X [m]	Y [m]		Valore	UM	Cmb	
220	10,00	10,00	Mx	12279,4184	[kNm]	2	MAX
447	18,29	11,89		-1057,3947		1	MIN
220	10,00	10,00	My	12277,2461	[kNm]	2	MAX
574	10,00	18,50		-1092,9501		2	MIN
552	15,39	16,29	Mxy	1185,1187	[kNm]	2	MAX
134	15,04	3,83		-1177,9732		1	MIN
234	10,96	9,60	Tx	4057,3264	[kN]	2	MAX
199	10,40	9,04		-4055,4342		1	MIN
220	10,00	10,00	Ty	4057,3264	[kN]	2	MAX
199	10,40	9,04		-4055,4342		1	MIN
253	10,96	10,40	Nx	0,66	[kg/cmq]	1	MAX
212	9,04	9,60		-0,66		1	MIN
267	10,40	10,96	Ny	0,66	[kg/cmq]	2	MAX
189	9,60	9,04		-0,66		2	MIN
267	10,40	10,96	Nxy	0,43	[kg/cmq]	1	MAX
189	9,60	9,04		-0,43		1	MIN

### Pali

##### Simbologia adottata

n°	Identificativo sezione
Y	ordinata della sezione a partire dalla testa positiva verso il basso, espressa in [m]
Nr	sforzo normale a rottura, espresso in [kN]
Ne	sforzo normale in esercizio, espresso in [kN]
Tr	taglio a rottura, espresso in [kN]
Te	taglio in esercizio, espresso in [kN]
Mr	momento a rottura, espresso in [kNm]
Me	momento in esercizio, espresso in [kNm]

##### Palo n° 1

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4266,54 (2)	11242,82 (1)	87,52 (2)	551,30 (1)	174,32 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4294,97 (2)	11147,97 (1)	19,87 (2)	141,90 (1)	-13,36 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4269,17 (2)	10929,69 (1)	-4,31 (2)	-31,58 (1)	-34,26 (2)	-247,37 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
31	0,1050	4189,13 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (2)	-38,66 (1)	-14,36 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	4029,48 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,25 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3805,44 (2)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3527,17 (2)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3194,66 (2)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2807,92 (2)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2366,94 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1871,73 (2)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 2**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4318,89 (2)	11242,82 (1)	87,59 (2)	551,30 (1)	174,45 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4346,91 (2)	11147,97 (1)	19,89 (2)	141,90 (1)	-13,37 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4320,12 (2)	10929,69 (1)	-4,32 (2)	-31,58 (1)	-34,28 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4238,52 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (2)	-38,66 (1)	-14,37 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	4076,46 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,25 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3849,33 (2)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3567,40 (2)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3230,65 (2)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2839,10 (2)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2392,74 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1891,57 (2)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 3**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4350,80 (2)	11242,82 (1)	87,59 (1)	551,30 (1)	174,45 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4378,57 (2)	11147,97 (1)	19,89 (1)	141,90 (1)	-13,37 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4351,18 (2)	10929,69 (1)	-4,32 (1)	-31,58 (1)	-34,28 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4268,63 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,37 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	4105,10 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,25 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3876,10 (2)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3591,93 (2)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3252,60 (2)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2858,11 (2)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2408,47 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1903,66 (2)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 4**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4353,54 (2)	11242,82 (1)	87,56 (1)	551,30 (1)	174,40 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4381,29 (2)	11147,97 (1)	19,88 (1)	141,90 (1)	-13,37 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4353,84 (2)	10929,69 (1)	-4,32 (1)	-31,58 (1)	-34,27 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4271,21 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,37 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	4107,56 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,25 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3878,39 (2)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3594,03 (2)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3254,48 (2)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2859,74 (2)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2409,81 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1904,70 (2)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 5**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4356,47 (1)	11242,82 (1)	87,47 (1)	551,30 (1)	174,22 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4384,20 (1)	11147,97 (1)	19,86 (1)	141,90 (1)	-13,35 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4356,70 (1)	10929,69 (1)	-4,31 (1)	-31,58 (1)	-34,24 (1)	-247,37 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
31	0,1050	4273,98 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,35 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	4110,19 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,24 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3880,85 (1)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3596,28 (1)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3256,50 (1)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2861,49 (1)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2411,26 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1905,81 (1)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 6**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4334,81 (1)	11242,82 (1)	87,37 (1)	551,30 (1)	174,01 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4362,70 (1)	11147,97 (1)	19,84 (1)	141,90 (1)	-13,34 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4335,61 (1)	10929,69 (1)	-4,31 (1)	-31,58 (1)	-34,20 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4253,54 (1)	10587,98 (1)	-5,35 (1)	-38,66 (1)	-14,33 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	4090,75 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,24 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3862,69 (1)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3579,64 (1)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3241,60 (1)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2848,59 (1)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2400,58 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1897,60 (1)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 7**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4291,59 (1)	11242,82 (1)	87,42 (2)	551,30 (1)	174,11 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4319,82 (1)	11147,97 (1)	19,85 (2)	141,90 (1)	-13,34 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4293,55 (1)	10929,69 (1)	-4,31 (2)	-31,58 (1)	-34,22 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4212,77 (1)	10587,98 (1)	-5,35 (2)	-38,66 (1)	-14,34 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	4051,96 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,24 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3826,45 (1)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3546,42 (1)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3211,89 (1)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2822,84 (1)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2379,29 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1881,23 (1)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 8**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4231,01 (1)	11242,82 (1)	87,52 (2)	551,30 (1)	174,32 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4259,72 (1)	11147,97 (1)	19,87 (2)	141,90 (1)	-13,36 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4234,59 (1)	10929,69 (1)	-4,31 (2)	-31,58 (1)	-34,26 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4155,61 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (2)	-38,66 (1)	-14,36 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	3997,59 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,25 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3775,65 (1)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3499,86 (1)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3170,23 (1)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2786,76 (1)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2349,44 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1858,27 (1)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 9**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4166,49 (1)	11242,82 (1)	87,59 (2)	551,30 (1)	174,45 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4195,72 (1)	11147,97 (1)	19,89 (2)	141,90 (1)	-13,37 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4171,80 (1)	10929,69 (1)	-4,32 (2)	-31,58 (1)	-34,28 (2)	-247,37 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
31	0,1050	4094,75 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (2)	-38,66 (1)	-14,37 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	3939,70 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,25 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3721,56 (1)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3450,29 (1)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3125,88 (1)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2748,33 (1)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2317,65 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1833,83 (1)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 10**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4111,71 (1)	11242,82 (1)	87,59 (1)	551,30 (1)	174,45 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4141,37 (1)	11147,97 (1)	19,89 (1)	141,90 (1)	-13,37 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4118,48 (1)	10929,69 (1)	-4,32 (1)	-31,58 (1)	-34,28 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4043,07 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,37 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	3890,53 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,25 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3675,63 (1)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3408,19 (1)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3088,21 (1)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2715,70 (1)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2290,66 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1813,08 (1)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 11**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4075,34 (1)	11242,82 (1)	87,56 (1)	551,30 (1)	174,40 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4105,28 (1)	11147,97 (1)	19,88 (1)	141,90 (1)	-13,37 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4083,09 (1)	10929,69 (1)	-4,32 (1)	-31,58 (1)	-34,27 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4008,76 (1)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,37 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	3857,89 (1)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,25 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3645,13 (1)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3380,24 (1)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3063,20 (1)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2694,04 (1)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2272,74 (1)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1799,30 (1)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 12**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4093,91 (2)	11242,82 (1)	87,47 (1)	551,30 (1)	174,22 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4123,70 (2)	11147,97 (1)	19,86 (1)	141,90 (1)	-13,35 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4101,16 (2)	10929,69 (1)	-4,31 (1)	-31,58 (1)	-34,24 (1)	-247,37 (1)
31	0,1050	4026,27 (2)	10587,98 (1)	-5,36 (1)	-38,66 (1)	-14,35 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	3874,56 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,24 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3660,70 (2)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3394,51 (2)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3075,97 (2)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2705,10 (2)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2281,89 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1806,33 (2)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 13**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4140,03 (2)	11242,82 (1)	87,37 (1)	551,30 (1)	174,01 (1)	1205,43 (1)
11	0,0350	4169,46 (2)	11147,97 (1)	19,84 (1)	141,90 (1)	-13,34 (1)	-100,11 (1)
21	0,0700	4146,05 (2)	10929,69 (1)	-4,31 (1)	-31,58 (1)	-34,20 (1)	-247,37 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
31	0,1050	4069,79 (2)	10587,98 (1)	-5,35 (1)	-38,66 (1)	-14,33 (1)	-103,11 (1)
41	0,1400	3915,95 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (1)	-12,92 (1)	-1,24 (1)	-8,72 (1)
51	0,1750	3699,37 (2)	9388,68 (1)	0,01 (1)	0,10 (1)	1,58 (1)	11,44 (1)
61	0,2100	3429,95 (2)	8595,80 (1)	0,27 (1)	1,95 (1)	0,88 (1)	6,36 (1)
71	0,2450	3107,68 (2)	7679,48 (1)	0,12 (1)	0,85 (1)	0,16 (1)	1,13 (1)
81	0,2800	2732,57 (2)	6639,73 (1)	0,01 (1)	0,07 (1)	-0,06 (1)	-0,40 (1)
91	0,3150	2304,61 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (1)	-0,11 (1)	-0,03 (1)	-0,25 (1)
101	0,3500	1823,81 (2)	4324,15 (1)	0,00 (1)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

**Palo n° 14**

n°	Y [m]	Ne [kN]	Nr [kN]	Te [kN]	Tr [kN]	Me [kNm]	Mr [kNm]
1	0,0000	4203,18 (2)	11242,82 (1)	87,42 (2)	551,30 (1)	174,11 (2)	1205,43 (1)
11	0,0350	4232,12 (2)	11147,97 (1)	19,85 (2)	141,90 (1)	-13,34 (2)	-100,11 (1)
21	0,0700	4207,51 (2)	10929,69 (1)	-4,31 (2)	-31,58 (1)	-34,22 (2)	-247,37 (1)
31	0,1050	4129,36 (2)	10587,98 (1)	-5,35 (2)	-38,66 (1)	-14,34 (2)	-103,11 (1)
41	0,1400	3972,62 (2)	10058,14 (1)	-1,80 (2)	-12,92 (1)	-1,24 (2)	-8,72 (1)
51	0,1750	3752,32 (2)	9388,68 (1)	0,01 (2)	0,10 (1)	1,58 (2)	11,44 (1)
61	0,2100	3478,48 (2)	8595,80 (1)	0,27 (2)	1,95 (1)	0,88 (2)	6,36 (1)
71	0,2450	3151,10 (2)	7679,48 (1)	0,12 (2)	0,85 (1)	0,16 (2)	1,13 (1)
81	0,2800	2770,18 (2)	6639,73 (1)	0,01 (2)	0,07 (1)	-0,06 (2)	-0,40 (1)
91	0,3150	2335,73 (2)	5476,55 (1)	-0,01 (2)	-0,11 (1)	-0,03 (2)	-0,25 (1)
101	0,3500	1847,73 (2)	4324,15 (1)	0,00 (2)	-0,01 (1)	0,00 (0)	0,00 (1)

Verifiche geotecniche
*Carico limite*
**Plinti**
**Simbologia adottata**

n°	Indice plinto
N	Carico verticale trasferito al terreno, espresso in [kN]
Np	Carico verticale trasferito ai pali, espresso in [kN]
Pu	Portanza ultima, espressa in [kN]
Pd	Portanza di progetto, espressa in [kN]
FS	Fattore di sicurezza a carico limite (Pd/N). Tra parentesi viene riportato l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	N [kN]	Np [kN]	Pu [kN]	Pd [kN]	η
1	0,00	58982,56	--	--	--

**Pali**
**Simbologia adottata**

n°	Indice palo
Oggetto	Oggetto di appartenenza del palo (Piastra, Plinto o Trave)
N	Carico verticale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Pd	Portanza di progetto, espresso in [kN]
FSv	Fattore di sicurezza (Pd/N). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.
T	Carico orizzontale agente alla testa del palo, espresso in [kN]
Td	Portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
FSo	Fattore di sicurezza (Vd/V). Tra parentesi l'indice della combinazione con fattore di sicurezza minimo.

n°	Oggetto	N [kN]	Pd [kN]	FSv	T [kN]	Td [kN]	FSo
1	Plinto 1	4266,54	4754,73	1.114 (2)	87,52	424,08	4.845 (2)
2	Plinto 1	4318,89	4754,73	1.101 (2)	87,59	424,08	4.842 (2)
3	Plinto 1	4350,80	4754,73	1.093 (2)	87,59	424,08	4.842 (1)
4	Plinto 1	4353,54	4754,73	1.092 (2)	87,56	424,08	4.843 (1)
5	Plinto 1	4356,47	4754,73	1.091 (1)	87,47	424,08	4.848 (1)

Progetto Definitivo di un parco eolico composto da n.10 aerogeneratori da 4MW per una potenza complessiva pari a 40 MW, da ubicarsi in agro del comune di Banzi (PZ) in località "Piano Madama Giulia", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili ricadenti nei comuni di Banzi (PZ) e Genzano di Lucania (PZ).

n°	Oggetto	N [kN]	Pd [kN]	FSv	T [kN]	Td [kN]	FSo
6	Plinto 1	4334,81	4754,73	1.097 (1)	87,37	424,08	4.854 (1)
7	Plinto 1	4291,59	4754,73	1.108 (1)	87,42	424,08	4.851 (2)
8	Plinto 1	4231,01	4754,73	1.124 (1)	87,52	424,08	4.845 (2)
9	Plinto 1	4166,49	4754,73	1.141 (1)	87,59	424,08	4.842 (2)
10	Plinto 1	4111,71	4754,73	1.156 (1)	87,59	424,08	4.842 (1)
11	Plinto 1	4075,34	4754,73	1.167 (1)	87,56	424,08	4.843 (1)
12	Plinto 1	4093,91	4754,73	1.161 (2)	87,47	424,08	4.848 (1)
13	Plinto 1	4140,03	4754,73	1.148 (2)	87,37	424,08	4.854 (1)
14	Plinto 1	4203,18	4754,73	1.131 (2)	87,42	424,08	4.851 (2)

## **Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)**

### **Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo**

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### **Tipo di analisi svolta**

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo del palo viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle sollecitazioni, dovute al carico applicato;
- Verifica a portanza verticale;
- Verifica a portanza trasversale;
- Calcolo dei cedimenti;
- Progetto e verifica delle armature del palo.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

#### **Origine e caratteristiche dei codici di calcolo**

Titolo	CARL - Carico Limite e Cedimenti
Versione	10.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Forgione Donato
Licenza	AIU4726I9

#### **Affidabilità dei codici di calcolo**

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### **Modalità di presentazione dei risultati**

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### **Informazioni generali sull'elaborazione**

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

### **Giudizio motivato di accettabilità dei risultati**

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Il progettista



A handwritten signature is written over a circular professional stamp. The stamp contains the following text: "REGIONE DI PESCARA" at the top, "ING. DONATO" on the right, "N° 1814" in the center, and "ING. LINDA" on the left. The signature is written in black ink and appears to be "Linda" followed by a flourish.