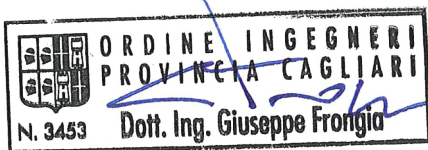


COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)			COD. ELABORATO WPD-B-RC4
ELABORAZIONI I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Santa Margherita 4, 09124 Cagliari Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it	PAGINA 1 di 18		

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
DA 50.4 MW IN LOCALITÀ "MAMONE"
- COMUNI DI BITTI (NU) E BUDDUSÒ (SS) -





OGGETTO PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE
PROGETTAZIONE I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA CONSULENZA STRUTTURALE Ing. Gianfranco Corda	GRUPPO DI LAVORO Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Ing. Antonio Dedoni Ing. Gianluca Melis Ing. Emanuela Spiga Dott. Mauro Casti Dott. Maurizio Medda Dott. Matteo Tatti Dott. Geol. Mauro Pompei Dott. Geol. Maria Francesca Lobina Ing. Andrea Cappai

Cod. pratica 2019/0183

Nome File: **WPD-B-RC4**_Calcoli preliminari di dimensionamento delle strutture



0	30/06/2020	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	GF
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 2di 18	

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ASPETTI GENERALI.....	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
4	CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA.....	7
4.1	Modello geotecnico di riferimento.....	7
	<i>Unità A – Suoli detritici eluvio-colluviali, spessore medio pari a 0,50 m.....</i>	<i>7</i>
	<i>Peso specifico = 17,00-17,50 kN/m³.....</i>	<i>7</i>
	<i>Unità B – Coltre di alterazione eluviale.....</i>	<i>7</i>
	<i>Unità C – Roccia in posto.....</i>	<i>7</i>
4.2	Stratigrafia di progetto	8
5	CARICHI DI PROGETTO.....	9
6	VERIFICA STABILITA' GLOBALE (EQU).....	10
7	VERIFICA DI RESISTENZA DELLA FONDAZIONE (STR)	13
8	VERIFICA DI RESISTENZA DEL TERRENO (GEO).....	17
9	CONCLUSIONI	18

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 <i>think energy</i>	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 3di 18	



1 PREMESSA

Il presente elaborato contiene i calcoli preliminari delle strutture di fondazione degli aerogeneratori previsti dal progetto del Parco eolico da realizzare nel comune di Bitti, in località "Mamone", nella provincia di Nuoro; in particolare saranno condotte le verifiche strutturali ritenute significative ai fini del conseguimento dell'Autorizzazione Unica del progetto ai sensi del D.Lgs. 387/2003 Art. 12.

Il documento è redatto dalla I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con il contributo specialistico dell'ing. Gianfranco Corda.

Per le finalità di calcolo, si è fatto riferimento ai dati di caratterizzazione delle terre contenuti nella relazione geologica e geotecnica allegata al progetto preliminare.

Le verifiche strutturali per il plinto di fondazione sono basate sulle azioni di progetto indicate dal costruttore General Electric per l'aerogeneratore modello 4.8 - 158 - 50 Hz; le azioni di progetto sono state desunte dallo specifico fascicolo sui carichi in fondazione fornito dal costruttore, documento "Foundation Load Drawing 4.8 - 158_50 Hz".

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 4di 18	

2 ASPETTI GENERALI

Il Parco eolico proposto dalla Società WPD Italia S.r.l., attraverso la controllata WPD Piano d'Ertilia S.r.l., prevede l'installazione di n. 15 aerogeneratori in località "Mamone", nel comune di Bitti (NU); le torri eoliche in progetto hanno diametro del rotore di 158 metri e altezza al mozzo di 149 metri, riferibili in via preliminare al modello 4.8 - 158 della *General Electric*.

Ferme restando le caratteristiche dimensionali dell'aerogeneratore, non può escludersi, peraltro, che la scelta definitiva possa ricadere su un modello simile con migliori prestazioni di esercizio, qualora disponibile sul mercato primadell'ottenimento della Autorizzazione Unica di cui all'art. 12 del D.Lgs. 387/2003.

Per le verifiche preliminari sulle strutture di fondazione sono stati considerate le azioni massime fornite dalla *General Electric* per il suddetto modello 4.8 - 158.

Il basamento di fondazione previsto in progetto è del tipo a plinto superficiale, da realizzare in opera in calcestruzzo armato, a pianta circolare di diametro pari a 30 metri.

L'area di intervento si estende su una superficie di circa 250 ha, l'impianto avrà uno sviluppo lineare pari a circa 10 km in direzione SW-NE.

La natura dei terreni di sedime si contraddistingue per la presenza di rocce compatte e con proprietà meccaniche elevate, sormontate localmente da uno spessore di alterazione corticale pari a 50 - 100 cm di profondità.

La tipologia dei terreni è dunque idonea per la realizzazione di fondazioni dirette, fatta salva l'esigenza di acquisire riscontri puntuali in tutte le postazioni eoliche, attraverso l'esecuzione di una campagna di indagini geognostiche e geotecniche che dovrà obbligatoriamente supportare la successiva fase progettazione esecutiva.



Il basamento oggetto di verifica è sostanzialmente una piastra circolare a sezione variabile con spessore massimo al centro, pari a circa 400 cm, e spessore minimo al bordo, pari a 100 cm.

La porzione centrale, denominata "colletto", presenta altezza costante di 4.00 m per un diametro pari a circa 8.00 m.

Il colletto è il nucleo del basamento in cui verranno posizionati i tirafondi di ancoraggio del primo anello della torre metallica, il restante settore circolare sarà ricoperto con uno strato orizzontale di rilevato misto arido, con funzione stabilizzante e di mascheramento.

I calcoli e le verifiche di seguito illustrati saranno preceduti da un breve cenno ai riferimenti della normativa vigente nonché alle azioni ed ai carichi di progetto.



Nello specifico sono stati condotti i seguenti accertamenti: verifica di stabilità globale del manufatto, considerato come corpo rigido, verifiche di resistenza del manufatto in calcestruzzo, verifiche di resistenza del terreno nonché il calcolo dei cedimenti attesi, applicando i coefficienti di sicurezza previsti dalla normativa tecnica in corso di validità (DM 17/01/2018).

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 5di 18	

Le significative azioni orizzontali e flettenti, dovute alla particolare altezza delle torri in progetto, indirizzano il dimensionamento della fondazione ad un manufatto massivo tale da garantire anzitutto la stabilità globale oltre che a distribuire i carichi sul piano di posa.

Le pressioni di contatto calcolate risultano sempre inferiori al valore di resistenza del terreno, i cedimenti previsti sono generalmente trascurabili.

Il dimensionamento eseguito ha carattere di verifica preliminare, la geometria e le dimensioni del plinto indicate in precedenza sono da ritenersi orientative e potrebbero variare a seguito delle risultanze del dimensionamento esecutivo delle opere nonché sulla base di eventuali indicazioni specifiche fornite dal costruttore dell'aerogeneratore, in funzione della scelta definitiva del modello di turbina che sarà operata nell'ambito della fase di Autorizzazione Unica del progetto.

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 6di 18	

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

— Legge 05/11/1971 n. 1086

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

— D.M. 17/01/2018 – NTC 2018

Norme Tecniche per le Costruzioni.

— Circolare Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti 23/02/2019

Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni".

Vita nominale, classe d'uso e periodo di riferimento:

Tipo di costruzione: 2 (opere ordinarie)

Vita nominale: $V_N \geq 50$ anni



Classe d'uso: III

Periodo di riferimento: $V_R = 75$ anni

Metodo di calcolo e verifica:

E' stato utilizzato il metodo degli Stati Limite applicandolo così come previsto dalle NTC 2018 (D.M. 17/01/2018).

I calcoli e le verifiche sono stati eseguiti utilizzando il programma di calcolo strutturale CDSWIN della STS, programma di calcolo automatico agli elementi finiti, e il programma di calcolo geotecnico LoadCap della GEOSTRU.

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 7di 18

4 CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

4.1 Modello geotecnico di riferimento

I calcoli strutturali delle fondazioni fanno riferimento ai dati contenuti nella relazione geologica e geotecnica preliminare redatta dai geologi Maria Francesca Lobina e Mauro Pompei.

A fronte della notevole estensione del sito, gli areali che ospiteranno le opere in progetto sono caratterizzati dalla presenza predominante di substrati rocciosi coperti da una coltre detritica eluvio colluviale discontinua e di spessore sub-metrico.

Salvo gli opportuni ed obbligatori accertamenti nella fase più avanzata della progettazione, i geologi hanno individuato tre distinte tipologie di terreni direttamente interagenti con le strutture di fondazione e per le quali ha fornito le caratteristiche meccaniche.

Unità A – Suoli detritici eluvio-colluviali, spessore medio pari a 0,50 m

Peso specifico = 17,00-17,50 kN/m³

Angolo attrito interno φ = 27-28°

Modulo elastico E = 80-100 daN/cm²

Coesione c = 0.00 - 0.10 daN/cm²

Unità B – Coltre di alterazione eluviale

Peso specifico = 18,00-18,50 kN/m³

Angolo attrito interno φ = 30-32°

Modulo elastico E = 200 - 250 daN/cm²

Coesione c = 0.10 - 0.20 daN/cm²



Unità C – Roccia in posto

Peso specifico = 20,00-21,00 kN/m³

Angolo attrito interno φ = 32-36°

Modulo elastico E = 3500 - 4500 daN/cm²

Coesione c = 0.10 - 0.20 daN/cm²

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 8di 18

4.2 Stratigrafia di progetto

La stratigrafia considerata nel calcolo preliminare delle opere di fondazione è stata valutata considerando i valori più cautelativi della caratterizzazione meccanica delle rocce sul posto (Unità C), considerando che gli strati superficiali saranno rimossi dalle attività di scavo; si rimanda alle successive fasi la valutazione dei dati puntuali per ogni singola piazzola di installazione.

Peso specifico = 20,00 kN/m³



Angolo attrito interno $\varphi = 32^\circ$

Modulo elastico E = 3500 daN/cm²

Coesione c = 0.10 daN/cm²

Per i terreni indagati i geologi hanno definito l'appartenenza alla categoria di sottosuolo di tipo "A" ovvero "ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi".

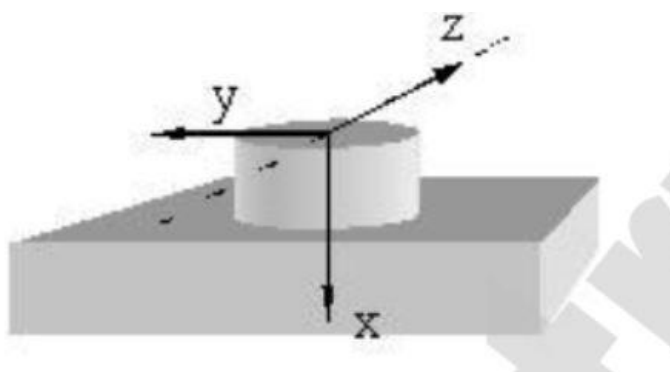
In ultimo il la relazione geologica indica che, ferma restando la necessità di supportare le valutazioni con i dati provenienti dalle indagini geognostiche puntuali eseguite *ad hoc*, orientativamente si possono assumere valori di capacità portante dell'ordine di 2,5 daN/cm², senza che si manifestino cedimenti di entità apprezzabile o comunque pregiudizievoli per la stabilità delle strutture in progetto.

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 9di 18

5 CARICHI DI PROGETTO

Per la definizione delle azioni di progetto al piede della torre si è fatto riferimento ai dati contenuti nelle specifiche tecniche General Electric, di cui al documento:



Foundation Load Drawing 4.8 - 158_50 Hz



Load case	Fx [kN]	Fy [kN]	Fz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Fr [kN]	Mr [kNm]	γ [-]
DLC 2.2	6532.2	-365.4	216.3	-5904.1	19166.2	42603.0	424.6	46715.0	1.00
DLC 6.2	6196.6	1158.4	43.8	2749.7	303.3	-124933.5	1159.2	124933.9	1.00
DLC 1.3	6371.4	-26.3	1003.9	2377.7	97488.9	5556.5	1004.2	97648.3	1.00
DLC 2.2	6238.5	-21.8	139.4	10492.1	10351.5	3568.8	141.1	10948.9	1.00
DLC 2.3	6397.7	-13.3	944.1	-797.2	115024.9	6363.0	944.2	115200.5	1.00
DLC 6.2	6164.2	-1135.8	95.9	-3642.5	-2771.5	128094.2	1139.8	128124.2	1.00
DLC 6.2	6186.6	-1138.4	304.7	-5150.9	26528.7	126932.5	1178.4	129675.0	1.00
DLC 6.2	6186.6	-1138.4	304.7	-5150.9	26528.7	126932.5	1178.4	129675.0	1.00

Table 1: Extreme loads; excluding partial safety factor

Nella tabella 1 sono riportate le azioni previste in condizioni eccezionali; tali valori verranno utilizzati per le verifiche, per lo stato limite ultimo verranno utilizzati i coefficienti di sicurezza previsti dalla normativa italiana (DM 17/01/2018).

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 10di 18	

6 VERIFICA STABILITA' GLOBALE (EQU)

Si conducono nel seguito le verifiche di stabilità globale del basamento di fondazione, con riferimento alle azioni di progetto precedentemente indicate.

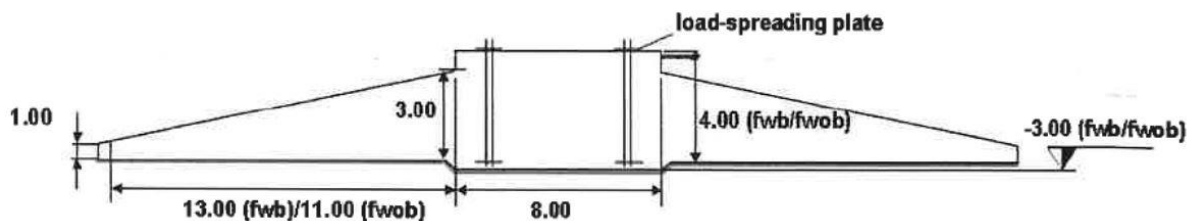


Figura 6.1 - Schema sezione basamento di fondazione

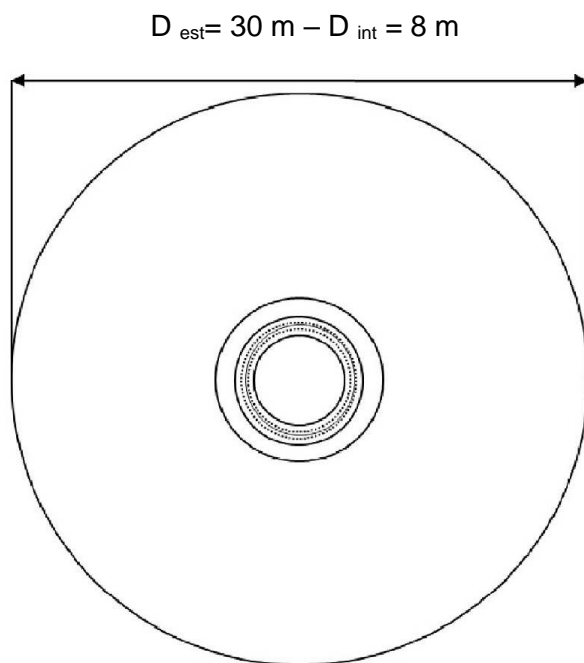


Figura 6.2 - Schema pianta basamento di fondazione



diametro colletto $d_1 = 8.00$ m

diametro esterno $d_2 = 30.00$ m

altezza colletto $h_1 = 4.00$ m

altezza massima $h_2 = 3.00$ m

altezza minima $h_3 = 1.00$ m

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it		TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 11 di 18

A - VERIFICA AL RIBALTAMENTO

$\gamma_{G1} = 0.90$	$\gamma_{G2} = 0$	$\gamma_q = 1.50$
----------------------	-------------------	-------------------

CARICHI VERTICALI

Peso del basamento

$$G_1 = 22 \times \pi \times (d_2^2 \times h_3 + d_2^2 \times (h_2 - h_3) / 2 + d_1^2 \times (h_1 - h_2)) / 4 = 32.191 \text{ kN}$$

Peso del terreno di ricoprimento

$$G_2 = 1.8 \times \pi \times (d_2^2 \times (2.50 + 0.50) / 2 - d_1^2 \times (2.50)) / 4 = 18.683 \text{ kN}$$

Peso della torre

$$V = 6.187 \text{ kN}$$

AZIONI PER LA CONDIZIONE DI CARICO EQU

(peso proprio basamento + peso terreno ricoprimento - senza coefficienti parziali)

$G_1 = 32.191 \text{ kN}$	$G_2 = 18.683 \text{ kN}$
---------------------------	---------------------------

(momento flettente + azione orizzontale al piede della torre + peso permanente torre – senza coefficienti parziali)

$M = 129.675 \text{ kNm}$	$H = 1.180 \text{ kN}$	$V = 6.187 \text{ kN}$
---------------------------	------------------------	------------------------



MOMENTO STABILIZZANTE

$$M_{STA} = (0.9 \times G_1 + 0 \times G_2 + 0.9 \times V) \times 11 = 379.942 \text{ kNm}$$

MOMENTO RIBALTANTE



$$M_{RIB} = \gamma_q \times (M + H \times 4) = 1.5 \times (129.675 + 4720) = 201.592 \text{ kNm}$$

Verifica soddisfatta senza considerare il peso stabilizzante del rilevato.

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)	 think energy	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 12di 18	

B – VERIFICA SCORRIMENTO

Risultante forze che attivano lo scorrimento:	1.5 x H = 1.770 kN
Angolo di attrito terreno/fondazione	$\varphi = 30^\circ$
Risultante forze che si oppongono allo scorrimento:	18.587 kN
Coefficiente di sicurezza:	10.50

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM) 	OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 13di 18

7 VERIFICA DI RESISTENZA DELLA FONDAZIONE (STR)

Si riportano nel seguito i risultati di calcolo del modello strutturale, realizzato discretizzando il basamento in elementi finiti di sezione variabile, e verificando le sezioni in c.a.

La fondazione è stata verificata con riferimento alla stratigrafia di progetto, considerando la Categoria di sottosuolo A ed una costante di winkler pari a 10 kg/cm³.

AZIONI PER LA COMBINAZIONE DI CARICO 1 – (SLE)

(peso proprio basamento + peso terreno ricoprimento - senza coefficienti parziali)

$G_1 = 32.191 \text{ kN}$	$G_2 = 18.683 \text{ kN}$
---------------------------	---------------------------

AZIONI PER LA COMBINAZIONE DI CARICO 2 – (SLE)

(peso proprio basamento + peso terreno ricoprimento + azioni dalla Torre - senza coefficienti parziali)



$G_1 = 32.191 \text{ kN}$	$G_2 = 18.683 \text{ kN}$	$V = 6.187 \text{ kN}$
$M_F = 129.675 \text{ kNm}$	$H = 1.180 \text{ kN}$	$M_T = 5.151 \text{ kNm}$

AZIONI PER LA COMBINAZIONE DI CARICO 3 – (SLU)

(peso proprio basamento + peso terreno ricoprimento + azioni dalla Torre - con i coefficienti parziali)

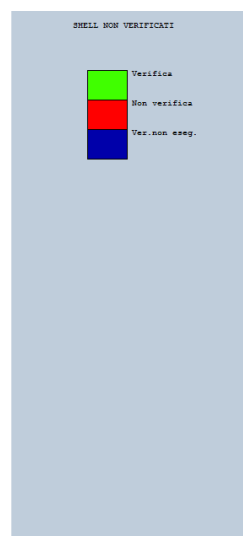
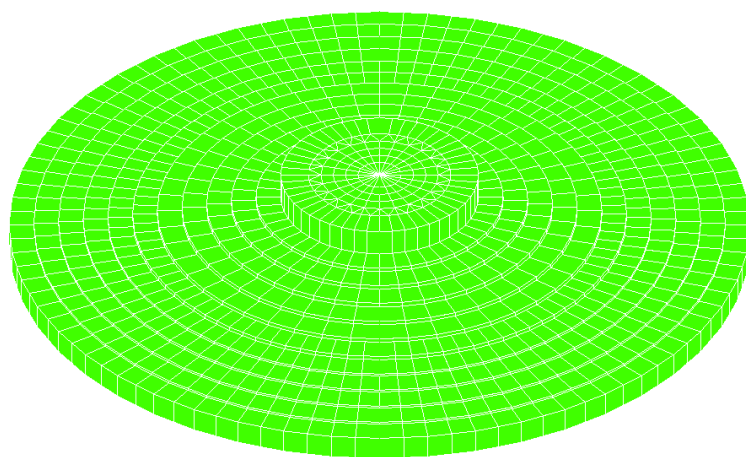
$G_1 = \gamma_{G1} \times 32.191 \text{ kN}$	$G_2 = \gamma_{G2} \times 18.683 \text{ kN}$	$V = \gamma_{G2} \times 6.187 \text{ kN}$
$M = \gamma_q \times 129.675 \text{ kNm}$	$H = \gamma_q \times 1.180 \text{ kN}$	$M_T = \gamma_q \times 5.151 \text{ kNm}$

$\gamma_{G1} = 1.3$	$\gamma_{G2} = 1.5$	$\gamma_q = 1.50$
---------------------	---------------------	-------------------

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 14di 18	

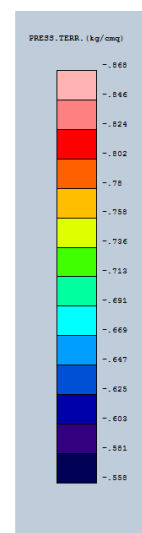
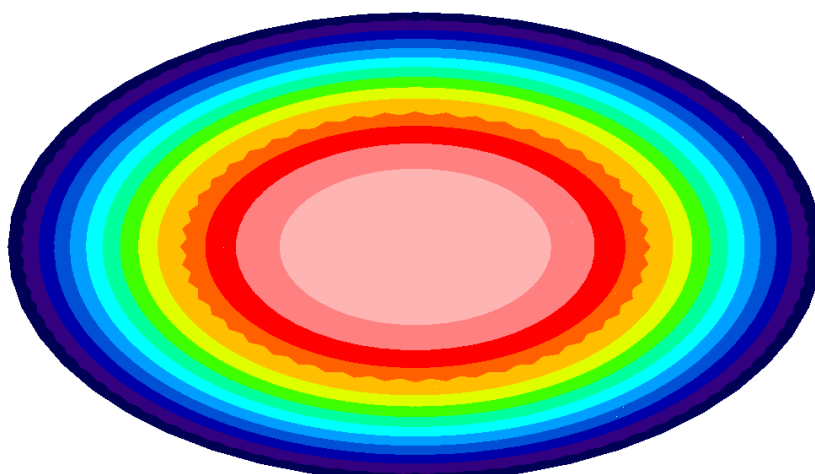
FONDAZIONE TIPO (costante Winkler = 10 kg/cm³)

COLORMAP VERIFICHE ELEMENTI SHELL





PRESSIONI DI CONTATTO

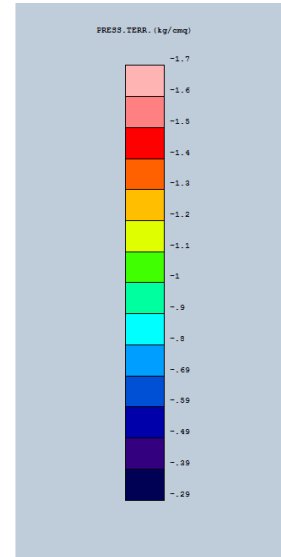
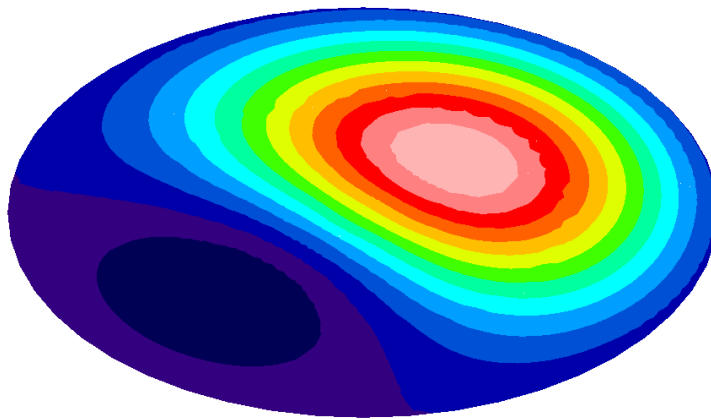
COLORMAP PRESSIONI DI CONTATTO COMBINAZIONE 1 (SOLO p.p.)



Pressione di contatto SLE: $\sigma_{pp} = 0.87 \text{ kg/cm}^2$

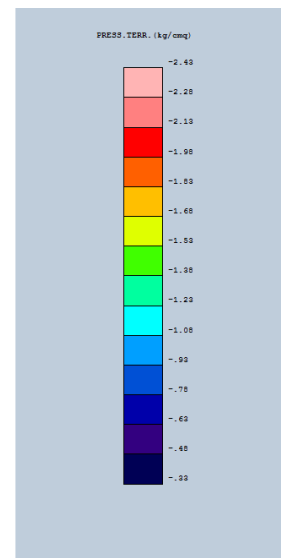
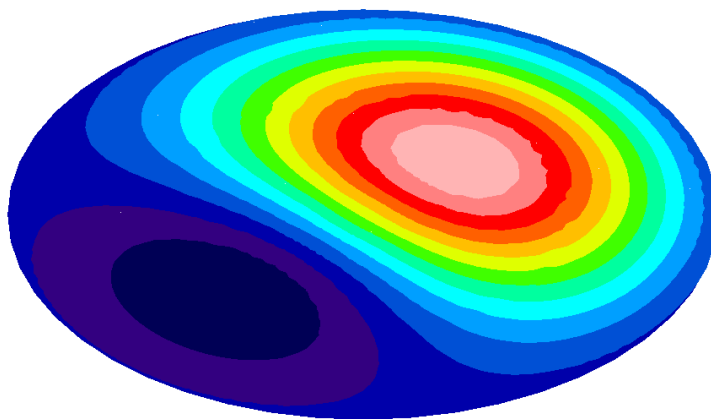
COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 15di 18	

COLORMAP PRESSIONI DI CONTATTO COMBINAZIONE 2 (SLE)





Pressione di contatto SLE: $\sigma_{es} = 1.70 \text{ kg/cm}^2$

COLORMAP PRESSIONI DI CONTATTO COMBINAZIONE 3 (SLU)

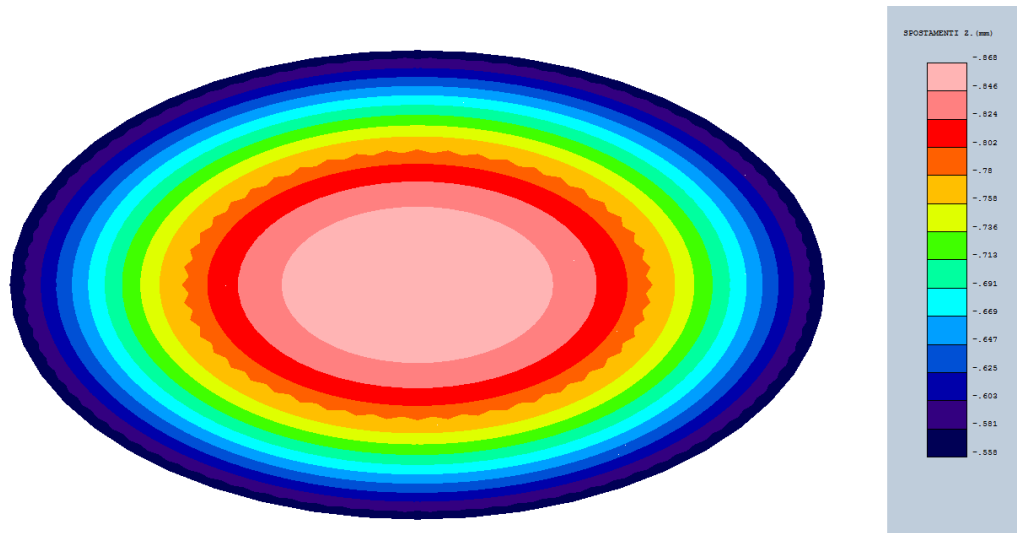


Pressione di contatto SLU: $\sigma_{max} = 2.42 \text{ kg/cm}^2$

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 16di 18	

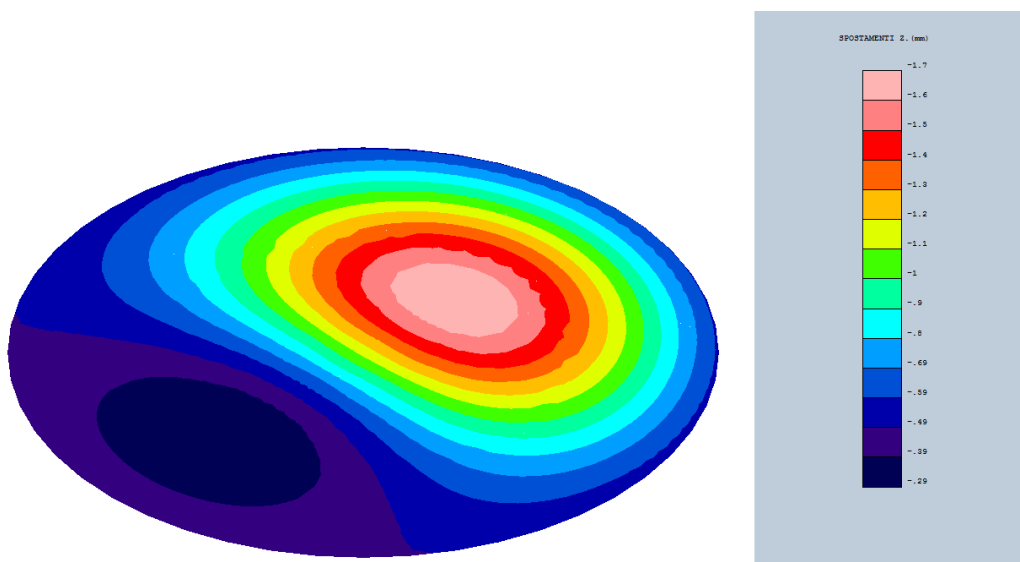
CEDIMENTI ATTESI

COLORMAP SPOSTAMENTI VERTICALI COMBINAZIONE 1 (SOLO p.p.)





Spostamento massimo: $w_1 = 0.87 \text{ mm}$

COLORMAP SPOSTAMENTI VERTICALI COMBINAZIONE 2 (SLE)

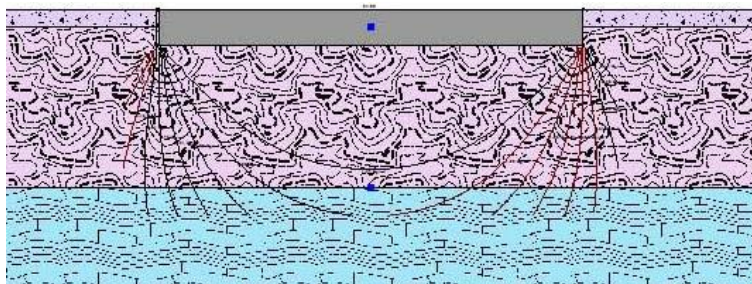


Spostamento massimo: $w_{es} = 1.70 \text{ mm}$

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 17di 18	

8 VERIFICA DI RESISTENZA DEL TERRENO (GEO)

Le verifiche geotecniche sono state condotte con l'ausilio del software LoadCap 2020, programma di verifiche geotecniche per fondazioni superficiali.



DATI GENERALI



```
=====
```

Diametro della fondazione	30.0 m
Profondità piano di posa	2.0 m
Altezza di incastro	1.0 m
Pressione massima sul terreno	2.42 kg/cm ²
Cedimento massimo atteso	1.70 mm

```
=====
```

La presenza del substrato roccioso offre una resistenza di progetto molto alta, i cedimenti massimi sono trascurabili.

Dalla lettura dei dati riportati si rileva che le pressioni massime di contatto valutate in questa fase preliminare sono inferiori a quelle massime che il Geologo suggerisce di non superare (pari a 2.50 kg/cm²), i cedimenti attesi sono da considerare trascurabili.

COMMITTENTE WPD Piano d'Ertilia S.r.l. Via Aventino, 102 - Roma (RM)		OGGETTO PARCO EOLICO IN LOC. "MAMONE" PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI	COD. ELABORATO WPD-B-RC4
 iat CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	TITOLO CALCOLI PRELIMINARI DI DIMENSIONAMENTO DELLE STRUTTURE	PAGINA 18di 18	

9 CONCLUSIONI

Il presente elaborato riporta le risultanze dei calcoli preliminari delle strutture di fondazione degli aerogeneratori previsti dal progetto in località "Mamone", da realizzarsi nel territorio comunale di Bitti (NU), e proposto dalla Società WPD Italia S.r.l. attraverso la controllata WPD Piano d'Ertilia S.r.l.

Con riferimento ai carichi di progetto, alla caratterizzazione geotecnica preliminare nonché ai risultati delle verifiche di stabilità, resistenza delle strutture e del terreno di fondazione, si può riassumere quanto segue:

- nei siti di installazione delle torri in progetto è stata verificata una fondazione diretta a pianta circolare, avente diametro di 30 m e spessore massimo pari a circa 4 metri;
- la presenza di un substrato roccioso offre una resistenza di progetto molto elevata ed i cedimenti massimi sono trascurabili;
- nei siti di installazione in cui, nell'ambito delle indagini geologiche e geotecniche da condursi nella fase più avanzata della progettazione, fosse rinvenuta, alla quota di posa del basamento, la presenza di materiale poco addensato di spessore superiore alla coltre di coltivo ipotizzata, la profondità di scavo dovrà essere opportunamente incrementata e la quota ottimale di posa potrà essere recuperata con calcestruzzo magro dello spessore necessario (50÷100 cm).

Nelle fasi più avanzate della progettazione, pertanto, sarà indispensabile disporre di dati geotecnici specifici per ogni singola postazione eolica al fine di confermare o, se necessario, variare le previsioni ed i calcoli qui riportati in via preliminare.