



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI MOTTOLA



COMUNE DI CASTELLANETA



Committente:



MOTTOLA WIND
ENERGY & INFRASTRUCTURE

GINOSA S.r.l.

P.IVA 13129970961
VIA DANTE 7 MILANO (MI)
C.A.P. 20123

Titolo del Progetto:

Progetto per la realizzazione e l'esercizio di un parco eolico denominato "MOTTOLA WIND" della potenza di 33 MW e relative opere connesse nei Comuni di Mottola (TA) e Castellaneta (TA)

Documento:	PROGETTO DEFINITIVO	Codice elaborato:	R.28
Elaborato:	Relazione di calcolo della gittata massima	SCALA:	N.A.
		FOGLIO:	1 di 11
		FORMATO:	A4

Nome file: UQZ0SW0_DocumentazioneSpecialistica_11-signed.pdf

Progettazione: STUDIO ISITREN dott. ing. Gianluca PANTILE  <small>INGEGNERIA DEI SISTEMI E DELLE INFRASTRUTTURE PER LA TRANSIZIONE ENERGETICA</small>	dott. ing. Gianluca PANTILE Ordine Ing. Brindisi n. 803 STUDIO ISITREN Via Del Lavoro, 15/D - 72100 Brindisi (BR) pantile.gianluca@ingpec.eu info@isitren.com cell. +39 347 1939994 tel./fax +39 0831 548001	Gruppo di lavoro: ing. Francesca Di Campi ing. Fabio Zizzi
--	--	--



Rev:	Data Revisione:	Descrizione Revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
00	31/01/2024	PRIMA EMISSIONE	ISITREN	GINOSA S.r.l.	GINOSA S.r.l.



MOTTOLAWIND
ENERGY & INFRASTRUCTURE

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28

INDICE

1	PREMESSA	3
2	ANALISI DEL PROBLEMA PER IL CASO IN ESAME	5

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28

1 PREMESSA

La Società GINOSA S.r.l. (nel seguito "Proponente") intende realizzare, in area agricola del Comune di Mottola (TA), un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica (nel seguito "impianto eolico") costituito da n. 5 aerogeneratori (WTG) tripala ad asse orizzontale di marca SIEMENS GAMESA, modello SG 6.6-170 ciascuno della potenza di 6,6 MW (o similare), per una potenza complessiva dell'impianto eolico pari a 33,00 MW.

Ai fini della connessione dell'impianto eolico alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), previa apposita richiesta inoltrata a TERNA S.p.A., la Proponente riceveva la Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) identificata dal Codice Pratica n. 202203355 e riportata nell'ALLEGATO A1 alla Comunicazione prot. n. P20230057836 ricevuta a mezzo PEC del 31/05/2023, la quale prevede che l'impianto sarà collegato in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN 380/150 kV di Castellaneta (TA).

Trattandosi di un impianto eolico onshore di potenza superiore a 30 MW, ai sensi dell'ALLEGATO II alla Parte seconda del Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 come s.m.i., l'Autorità competente in materia di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) è il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e pertanto presso tale Ente verrà avviato l'iter finalizzato al rilascio del parere di compatibilità ambientale. L'autorizzazione alla costruzione ed esercizio dell'impianto eolico e delle relative opere di connessione, ricadenti in parte anche nel Comune di Castellaneta (TA), è comunque assoggettata, previo parere favorevole di compatibilità ambientale, al rilascio di Autorizzazione Unica da parte della Regione Puglia.

Il posizionamento degli aerogeneratori è stato definito e calibrato ai fini del rispetto dei criteri di inserimento territoriale di cui all'Allegato al Decreto Ministeriale 10 settembre 2010 "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*" con particolare riferimento a quanto previsto al paragrafo 3.2, lettera n) ed al paragrafo 5.3, lettere a) e b), e del rispetto di quanto disciplinato dal PIANO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE (PEAR), della Legge Regionale 24 settembre 2012, n. 25 e della D.G.R. 23 ottobre 2012, n. 2122.

I centri abitati più vicini all'area dell'impianto sono Mottola (TA), Palagianello (TA) e Castellaneta (TA), i quali si trovano rispettivamente a circa 2,4 km a SUD-EST, a 5,0 km a SUD-OVEST ed a 5,3 km a OVEST dai relativi e rispettivi aerogeneratori più prossimi.

La figura seguente rappresenta l'inquadramento territoriale delle opere in progetto su base ortofotografica:

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28



Inquadramento territoriale delle opere su base ortofotografica

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28

2 ANALISI DEL PROBLEMA PER IL CASO IN ESAME

Uno studio rigoroso del problema della gittata degli elementi rotanti richiede la conoscenza di elementi progettuali che sono in possesso unicamente del costruttore delle turbine (tra questi, in particolare, l'evoluzione delle sezioni, dei pesi e dei coefficienti di portanza e resistenza lungo l'aerogeneratore). Qui di seguito, con approccio cautelativo, saranno assunte alcune condizioni tali da garantire una maggiore sicurezza e, il modello di traiettoria adottato, terrà conto di tali assunzioni.

L'analisi è stata effettuata mediante un modello cinematico semplificato, in cui le approssimazioni adottate sono tutte in vantaggio di sicurezza. In primo luogo, è stata trascurata l'energia cinetica dissipata in fase di rottura, che fa sì che la velocità di partenza dell'ipotetico "proiettile" non possa essere pari alla velocità di rotazione delle pale. In secondo luogo, è stato trascurato l'effetto di attrito dell'aria, che causerebbe un rallentamento della pala ed una conseguente minore distanza percorsa. Il modello di seguito descritto ed applicato è pertanto relativo al moto di un proiettile scagliato verso l'alto nelle condizioni più sfavorevoli.

Ai fini dei calcoli di cui alla presente Relazione, l'aerogeneratore marca SIEMENS GAMESA, modello SG 6.6-170 prevede una pala della lunghezza, dichiarata dal costruttore, di 83,5 m. Le condizioni di installazione di ciascun aerogeneratore prevedono una torre di altezza (altezza al mozzo di progetto) pari a 135 m s.l.t..

Come noto, la condizione di massima gittata si ottiene per un "proiettile" in partenza con un angolo di 45° verso l'alto rispetto all'asse orizzontale, pertanto il caso considerato in questa sede corrisponde all'evento del distacco di una delle 3 pale dell'aerogeneratore esattamente nell'istante in cui si dovesse configurare tale condizione (angolo di 45° rispetto all'asse orizzontale ed alla quota di 135 m s.l.t.). In assenza di ulteriori dati da fornirsi a cura del costruttore (eventualmente per un futuro affinamento del calcolo in sede di progettazione esecutiva), si assume inoltre che il baricentro della pala, sia ubicato a circa 1/3 della sua lunghezza e precisamente a 28 metri dal centro di rotazione. In tale ipotesi l'altezza del baricentro della pala, quando essa si trovi in posizione allineata con la torre è pari a 163 m dal suolo mentre quando essa forma un angolo di 45° con l'asse orizzontale, l'altezza del suo baricentro è pari a circa 155 m.

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28

Si consideri ora che la massima velocità di rotazione, così come riportata sul data sheet del costruttore per il modello di turbina impiegata è pari a 10,6 rpm (valore massimo dichiarato dal costruttore e ritenuto altamente verosimile per eventuali altri modelli di aerogeneratori similari). Ad una velocità di rotazione di 10,6 rpm, la velocità tangenziale del baricentro della pala al momento del distacco è pari a $V_0=31,06$ m/s. Considerando una inclinazione di 45° verso l'alto del relativo vettore velocità iniziale \mathbf{V}_0 , si ottiene la seguente scomposizione delle velocità iniziali:

- V_{0x} (componente orizzontale del vettore velocità iniziale) = 21,96 m/s;
- V_{0y} (componente verticale del vettore velocità iniziale) = 21,96 m/s.

A questa scomposizione della velocità iniziale corrisponde un tempo di volo di atterraggio di circa 8,29 secondi, cui corrisponde una distanza percorsa in orizzontale di 182,05 metri circa, a cui devono essere aggiunti i restanti 57 metri di lunghezza della pala (rispetto al baricentro al quale si riferiscono i calcoli) ottenendo pertanto una gittata massima pari a 237,72 m che arrotonderemo a 238 metri.

La stima ottenuta rappresenta la massima distanza alla quale può atterrare la punta della pala a seguito di distacco dal mozzo dell'aerogeneratore. Ovviamente la stima è effettuata in condizioni di grande sicurezza perché:

- non tiene conto della resistenza dell'aria che rallenta il moto;
- non tiene conto della notevole dissipazione di energia che si avrebbe al momento del distacco per vincere la resistenza vincolare della pala all'aerogeneratore (infatti in caso di distacco della pala dalla navicella, è evidente che il dispendio di energia cinetica per rompere il vincolo con l'aerogeneratore non può essere nullo).

In conclusione, la massima gittata per rottura della pala in corrispondenza del mozzo (evento ben più probabile della rottura di un frammento di pala) è pari a 238 metri.

Alle pagine seguenti sono mostrati gli inquadramenti su ortofoto delle posizioni di progetto degli aerogeneratori con rappresentazione di un buffer di sicurezza corrispondente ad un cerchio di raggio pari alla gittata massima calcolata, ossia pari a 238 m intorno a ciascun aerogeneratore.

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28



WTG 01

***Stralcio ortofotografico con sovrapposizione buffer di sicurezza determinato mediante gittata massima
(NON È PRESENTE ALCUN EDIFICIO ADIBITO ALLA PERMANENZA DI PERSONE)***

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28



WTG 02

***Stralcio ortofotografico con sovrapposizione buffer di sicurezza determinato mediante gittata massima
(NON È PRESENTE ALCUN EDIFICIO ADIBITO ALLA PERMANENZA DI PERSONE)***

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28



WTG 03

***Stralcio ortofotografico con sovrapposizione buffer di sicurezza determinato mediante gittata massima
(NON È PRESENTE ALCUN EDIFICIO ADIBITO ALLA PERMANENZA DI PERSONE)***

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28



WTG 04

***Stralcio ortofotografico con sovrapposizione buffer di sicurezza determinato mediante gittata massima
(NON È PRESENTE ALCUN EDIFICIO ADIBITO ALLA PERMANENZA DI PERSONE)***

Codice Progetto	Oggetto	Codice Elaborato
NEX W 033	IMPIANTO EOLICO DI POTENZA PARI A 33,00 MW	R.28



WTG 05

***Stralcio ortofotografico con sovrapposizione buffer di sicurezza determinato mediante gittata massima
(E' PRESENTE UN EDIFICIO DI CATEGORIA CATASTALE D07)***