



ERG Wind 4 s.r.l.
Via De Marini, 1 - 16149 Genova (GE)

**PROGETTO DI POTENZIAMENTO
DELL'IMPIANTO EOLICO NEI COMUNI DI MOTTA
MONTECORVINO E VOLTURARA APPULA (FG),
IN LOCALITA' SERRA DEFENZA,
DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW**



Tecnico

ing. Danilo Pomponio

Via Napoli, 363/I - 70132 Bari - Italy
www.bfpgroup.net - info@bfpgroup.net
tel. (+39) 0805046361 - fax (+39) 0805619384

**AZIENDA CON SISTEMA GESTIONE
UNI EN ISO 9001:2015
UNI EN ISO 14001:2015
OHSAS 18001:2007
CERTIFICATO DA CERTIQUALITY**

Collaborazioni

ing. Milena Miglionico
ing. Antonio Crisafulli
ing. Tommaso Mancini
ing. Giovanna Scuderi
ing. Dionisio Staffieri
ing. Giuseppe Federico Zingarelli
geom. Francesco Mangino
geom. Claudio A. Zingarelli

Responsabile Commessa

ing. Danilo Pomponio

ELABORATO		TITOLO	COMMESSA		TIPOLOGIA	
V10		STUDIO EVOLUZIONE OMBRA (SHADOW FLICKERING)	19042		D	
			CODICE ELABORATO			
			DC19042D-V10			
REVISIONE		Tutte le informazioni tecniche contenute nel presente documento sono di proprietà esclusiva della Studio Tecnico BFP S.r.l e non possono essere riprodotte, divulgate o comunque utilizzate senza la sua preventiva autorizzazione scritta. All technical information contained in this document is the exclusive property of Studio Tecnico BFP S.r.l. and may neither be used nor disclosed without its prior written consent. (art. 2575 c.c.)	SOSTITUISCE	SOSTITUITO DA		
00			-	-		
			NOME FILE		PAGINE	
			DC19042D-V10.doc		7 + copertina	
REV	DATA	MODIFICA	Elaborato	Controllato	Approvato	
00	20/07/19	Emissione	Crisafulli	Miglionico	Pomponio	
01						
02						
03						
04						
05						
06						

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO.....	2
3	ANALISI DELL'ESPOSIZIONE SOLARE ANNUALE	2
4	VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE OMBRE GENERATE.....	5
5	CONCLUSIONE.....	6
 CARTA DELLA EVOLUZIONE DELL'OMBRA GIORNALIERA - (SHADOW FLICKERING)		



1 PREMESSA

La presente relazione tecnica specialistica descrive l'evoluzione giornaliera delle ombre generate dalle pale eoliche facenti parte del progetto di potenziamento di un parco eolico in esercizio, di proprietà della società **ERG Wind 4 s.r.l.**, con sede legale in via de Marini 1 - Genova (GE).

L'impianto ricade entro i confini amministrativi della Regione Puglia, in provincia di Foggia, nei territori comunali di Motta Montecorvino e Volturata Appula, in località Serra Defenza.

2 DESCRIZIONE DELL' INTERVENTO

L'intervento progettuale interessa l'efficientamento energetico dell'impianto eolico in esercizio della società ERG Wind 4 srl, con sede legale in via de Marini 1 - Genova (GE).

L'impianto ricade entro i confini amministrativi della Regione Puglia, in provincia di Foggia, nei territori comunali di Motta Montecorvino e Volturata Appula, in località Serra Defenza.

L'impianto esistente è stato acquisito dalla ERG WIND 4 tramite la fusione per incorporazione della IVPC 4 Srl del primo proprietario e costruttore dell'impianto.

Il parco eolico in esercizio è costituito da n. 25 aerogeneratori tralicciati tipo Vestas V-47 della potenza nominale di 0,60 MW ciascuno, aventi una potenza totale di circa 15 MW distribuite tra i comuni di Motta Montecorvino (18 aerogeneratori), località Serra Defenza e Volturara Appula (7 aerogeneratori), località Piano Santa Lucia. L'impianto è stato autorizzato nel 1999 dai due comuni in cui ricadevano le turbine, in particolare con Concessione Edilizia n.4 del 20/04/1999 e n.7 del 30/09/1999 del comune di Motta Montecorvino e con Concessione Edilizia n.9 del 08/06/1999 e n.24 del 02/10/1999 del comune di Volturara Appula.

L'intervento progettuale prevede la rimozione delle 18 macchine esistenti tralicciate, nel territorio di Motta Montecorvino e l'installazione nella stessa area d'impianto di 9 aerogeneratori di nuova generazione della potenza massima di 4,2 MW e delle opere elettriche di adeguamento del cavo MT esterno di connessione esistente alla sottostazione elettrica ubicata nel comune di Volturara Appula (FG) alla quale è connesso l'attuale impianto



eolico. Anche la sottostazione esistente sarà oggetto di adeguato elettrico alla nuova potenza installata.

Gli aerogeneratori ricadenti nel territorio del comune di Volturara Appula non sono oggetto di intervento.

La potenza complessiva dell'impianto sarà di 42 MW e sarà costituito da:

- N.9 nuovi aerogeneratori della potenza di 4,2 MW da ubicare nel comune di Motta Montecorvino;
- N.7 aerogeneratori (esistenti) della potenza di 0,6 MW ubicati nel comune di Volturara Appula.

L'intervento progettuale si prefigge un duplice obiettivo:

- il dimezzamento del numero degli aerogeneratori, con conseguente riduzione dello spazio areale d'ingombro occupato dalle torri e quindi miglioramento dell'impatto visivo complessivo del parco eolico (riduzione effetto selva);
- il potenziamento energetico dell'impianto, dato dalla duplicazione della potenza prodotta da fonte rinnovabile, con conseguente riduzione di CO₂ emessa in atmosfera.

Gli aerogeneratori esistenti, autorizzati con Concessione Edilizia, non prevedono "il termine ultimo di vita produttiva", mentre nel presente progetto di potenziamento viene programmato il ciclo di vita dell'impianto esistente e quello di progetto. In particolare il progetto prevede:

- la dismissione delle turbine esistenti e la restituzione dei suoli, non interessati dal nuovo intervento progettuale, alle condizioni ante-opera;
- la realizzazione del nuovo impianto riutilizzando e/o adeguando le infrastrutture esistenti;
- il piano di dismissione del nuovo impianto al termine della sua vita utile autorizzata.

Il progetto prevede l'apertura solo di brevi tratti di nuove piste e soprattutto il riutilizzo della viabilità di servizio esistente, la revisione e l'adeguamento dell'assetto stradale al transito degli automezzi per il trasporto delle componenti dei nuovi aerogeneratori, inoltre il tracciato del cavidotto esistente verrà quasi totalmente riutilizzato, mentre le opere impiantistiche di rete verranno sostituite.

Dove è stato possibile, le nuove macchine sono state collocate in prossimità di quelle esistenti al fine di riutilizzarle e quindi ridurre al minimo il consumo di suolo naturale.



Il progetto prevede la dismissione delle turbine esistenti e delle opere di rete annesse, ove le piazzole non saranno riutilizzate esse verranno demolite e rinaturalizzate.

I terreni sui quali si installeranno gli aerogeneratori di progetto, interessano una superficie di circa 100 ettari, anche se la quantità di suolo effettivamente occupato è significativamente inferiore e limitato alle aree di piazzole dove verranno installati gli aerogeneratori, come visibile sugli elaborati planimetrici allegati al progetto.

Le turbine di progetto ricadono, nel territorio di Motta Montecorvino, in località "Serra Difenza". L'area di progetto, intesa sia come quella occupata dai 9 aerogeneratori di progetto, con annesse piazzole e relativi cavidotti di interconnessione che si raccorderanno al cavidotto esterno esistente, interessa il territorio comunale di Motta Montecorvino, ed è censita al NCT ai fogli di mappa nn. 4, 5 e 7.

Di seguito si riporta la tabella riepilogativa, in cui sono indicate per ciascun aerogeneratore le relative coordinate (UTM fuso 33) e le particelle catastali, con riferimento al catasto dei terreni del Comune di Motta Montecorvino.

Tabella dati geografici e catastali degli Aerogeneratori:

COORDINATE UTM 33 WGS84			DATI CATASTALI		
WTG	E	N	Comune	foglio n.	part. N.
R-MT01	508992,40	4597182,77	Motta Montecorvino	4	122
R-MT02	509372,21	4597071,06	Motta Montecorvino	5	113
R-MT03	510031,99	4597167,53	Motta Montecorvino	5	134
R-MT04	510380,80	4597133,14	Motta Montecorvino	5	197
R-MT05	510642,30	4596886,06	Motta Montecorvino	5	203
R-MT06	510937,88	4596682,13	Motta Montecorvino	7	321
R-MT07	511160,95	4596384,74	Motta Montecorvino	7	305
R-MT08	511261,53	4596042,59	Motta Montecorvino	7	239
R-MT09	509725,00	4596791,00	Motta Montecorvino	5	185

3 ANALISI DELL'ESPOSIZIONE SOLARE ANNUALE

La posizione occupata nel cielo dal sole è compiutamente individuata mediante la misura di due coordinate angolari, azimut ed elevazione (altezza). L'azimut viene misurato, in senso orario, sul piano orizzontale, a partire dal nord geografico fino al punto sull'orizzonte direttamente sotto all'oggetto; l'elevazione, invece, viene misurata sul piano verticale, partendo da tale punto sino ad arrivare in corrispondenza dell'oggetto. A causa del moto

della Terra intorno al sole, tali coordinate variano senza soluzione di continuità e la traiettoria descritta nel cielo dal sole è assimilabile ad un arco; ogni giorno si caratterizza per un proprio arco, il quale si discosta, se pur di poco, da quello del giorno immediatamente precedente e successivo. Ad ogni modo, si può affermare che un certo arco si ripete quasi esattamente ogni anno. Dicesi giorno l'intervallo di tempo nel quale giunge al suolo luce solare diretta per cui, la sua durata è pari al tempo che intercorre tra alba e tramonto.

La durata del giorno non coincide con la durata della luce naturale dato che sia prima dell'alba che dopo il tramonto sono rilevabili due periodi, chiamati entrambi crepuscolo (rispettivamente crepuscolo mattutino e crepuscolo serale o serotino), durante i quali giunge a terra una luce diffusa naturale fornita dai livelli più esterni dell'atmosfera i quali, trovandosi a quote più elevate, ricevono infatti luce solare diretta per un tempo più lungo riflettendola in parte verso la terra. Per quanto detto, la durata dell'illuminazione solare è pari alla somma della durata del giorno e della durata del crepuscolo mattutino e serale. Se non si verificasse il fenomeno descritto, il passaggio dal giorno alla notte e viceversa avverrebbe in maniera repentina.

4 VALUTAZIONE PREVENTIVA DELLE OMBRE GENERATE

Le turbine eoliche, come altre strutture spiccatamente sviluppate in altezza, proiettano un'ombra sulle aree adiacenti in presenza della luce solare diretta. In particolare si hanno fenomeni quasi statici legati alla presenza della torre fissa ed effetti dinamici legati alla rotazione del rotore con le sue tre pale.

Il primo fenomeno potrebbe avere come conseguenza l'incremento della probabilità di formazione di ghiaccio sulle strade asfaltate soggette a rilevante traffico (se presenti) in particolare nelle prime ed ultime ore del giorno.

Il secondo fenomeno è legato alla presenza di un osservatore posto in modo da vedere interposto il rotore tra sé e il sole. Si precisa che i fenomeni di ombreggiamento descritti attualmente non sono regolati da una specifica normativa.

Ai fini della presente trattazione è stato preso in considerazione un modello tipologico di aerogeneratore avente un'altezza massima (altezza al mozzo + lunghezza della pala) pari a 180 m dato che l'apparecchio effettivamente installato non avrà un'altezza massima superiore a tale valore. È stato stimato l'effetto "flicker" prodotto dall'impianto eolico; trattasi di un fenomeno per cui si genera una intermittenza dell'ombra (una sorta di effetto stroboscopico) a seguito del movimento del rotore dell'aerogeneratore quando in esercizio



(in particolare quando il piano del rotore risulta perpendicolare alla congiungente tra l'osservatore e il sole), e che potrebbe risultare spiacevole per un osservatore. Per eseguire tale analisi è stato impiegato il software WindPRO.

Nel calcolo sono state assunte le seguenti ipotesi ampiamente conservative (caso peggiore – *worst case*):

- Sole splendente tutto il giorno e per tutto l'anno;
- Impianto costantemente in funzione (presenza costante di vento);
- Piano del rotore sempre ortogonale alla congiungente tra l'osservatore e il sole;
- Altezza minima del sole sull'orizzonte pari a 3°;
- Effetto dell'ombra proiettata fino a una distanza di 2000 m dalle torri;
- Totale assenza di ostacoli o schermi vegetazionali presenti negli spazi circostanti i possibili recettori.

Il report di calcolo restituisce un grafico finale che riporta in pianta il numero massimo di ore/anno in cui ad altezza dell'occhio umano si verifica l'effetto flicker descritto. Tale numero è rappresentato graficamente sul territorio con aree di diverse sfumature di colore in base al numero di ore/anno di possibile effetto flicker

5 CONCLUSIONE

Per quanto concerne l'effetto "flicker", quindi, valutando i risultati ottenuti in relazione al contesto antropico locale, si può ragionevolmente affermare che il fenomeno non ha particolari riflessi negativi sul territorio, dove i primi fabbricati adibiti a civile abitazioni sono in numero limitato e a distanze sempre superiori a diverse centinaia di metri, distanze oltre le quali il fenomeno di ombreggiamento è praticamente modesto o nullo.

Nelle aree comprese tra 500 – 1.000 ore di ombra non vi sono immobili presenti. Nelle aree comprese tra 100 - 500 ore e 50 – 100 ore di ombra vi sono immobili non ad uso abitativo (depositi o ruderi). Solo alcune civili abitazioni sono presenti nelle aree comprese tra 0,1-50 ore di ombra, in quel caso la percentuale di ombra è talmente limitata che può essere considerata trascurabile.

Pur nelle ipotesi conservative assunte, la probabilità che un osservatore sia soggetto al fenomeno non è significativa, se si riportano i risultati numerici ai casi reali con le dovute attenuazioni di origine morfologica e meteorologica del territorio.

I risultati ottenuti sono riportati nella figura seguente allegata: STUDIO EVOLUZIONE OMBRA (SHADOW FLICKERING)