



GENNAIO 2024

REPSOL GAUDE S.R.L.

**IMPIANTO EOLICO “TORREMAGGIORE” DA 99 MW
COMUNE DI TORREMAGGIORE E SAN PAOLO DI
CIVITATE (FG)**

Marntana

**ELABORATI TECNICI DI PROGETTO
ELABORATO R05
GITTATA MASSIMA**

Progettista

Ing. Laura Maria Conti – Ordine Ing. Prov. Pavia n.1726

Coordinamento

Eleonora Lamanna

Matteo Lana

Codice elaborato

3247_5893_QQRTM_PFTE_R05_Rev0_GITTATAMASSIMA.docx



Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3247_5893_QQRTM_PFTE_R05_Rev0_GITTA TAMASSIMA.docx	01/2024	Prima emissione	G.d.L.	E. Lamanna	A. Angeloni

Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Matteo Lana	Coordinamento Progettazione Civile	
Stefano Corrù	Ingegnere Civile – Progettazione Strutture	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano
Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90
Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156
Cap. Soc. 600.000,00 €
www.montanambiente.com





INDICE

1.	PREMESSA	4
1.1	INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO	4
2.	CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA DEGLI ELEMENTI ROTEANTI.....	7
2.1	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	7
2.2	APPROCCIO AL CALCOLO	8
2.3	IPOSTESI DI CALCOLO	10
2.4	FORMULAZIONI	11
2.5	CASO STUDIO.....	13
2.6	CONSIDERAZIONI FINALI.....	14
3.	APPLICAZIONI DEI RISULTATI ALL'IMPIANTO EOLICO IN OGGETTO.....	16
4.	CONCLUSIONI	18



1. PREMESSA

Il progetto in esame riguarda la realizzazione di un nuovo Parco Eolico della potenza complessiva di **99,0 MW**, che prevede l'installazione di **n. 15 aerogeneratori da 6,6 MW** da installarsi nel territorio comunale di Torremaggiore e San Paolo di Civitate in provincia di Foggia. Le relative opere di connessione, interesseranno i medesimi comuni.

La Società Proponente è la REPSOL GAUDE S.R.L., con sede legale in Via Michele Mercati 39, 00197 Roma (RM).

Tale opera si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata, prevede che l'impianto eolico venga collegato in antenna a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN da inserire in entra-esce alla linea 380 kV "San Severo 380 – Rotello 380".

Nel suo complesso il parco di progetto sarà composto:

- da N° 15 aerogeneratori della potenza nominale di 6,6 MW ciascuno;
- dalla viabilità di servizio interna realizzata in parte ex-novo e in parte adeguando strade agricole esistenti;
- dalle opere di collegamento alla rete elettrica;
- dalle opere di regimentazione delle acque meteoriche;
- dalle reti tecnologiche per il controllo del parco.

A tal fine il presente documento costituisce la **Relazione della Gittata Massima** del progetto.

1.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

Il parco eolico in progetto si estende nella provincia di Foggia e prevede l'installazione di n. 15 aerogeneratori territorialmente così collocati:

- n. 6 aerogeneratori nel comune di Torremaggiore;
- n. 9 aerogeneratori nel comune di San Paolo di Civitate.

Le opere di connessione interesseranno i comuni già citati della provincia di Foggia come rappresentato in Figura 1.1.

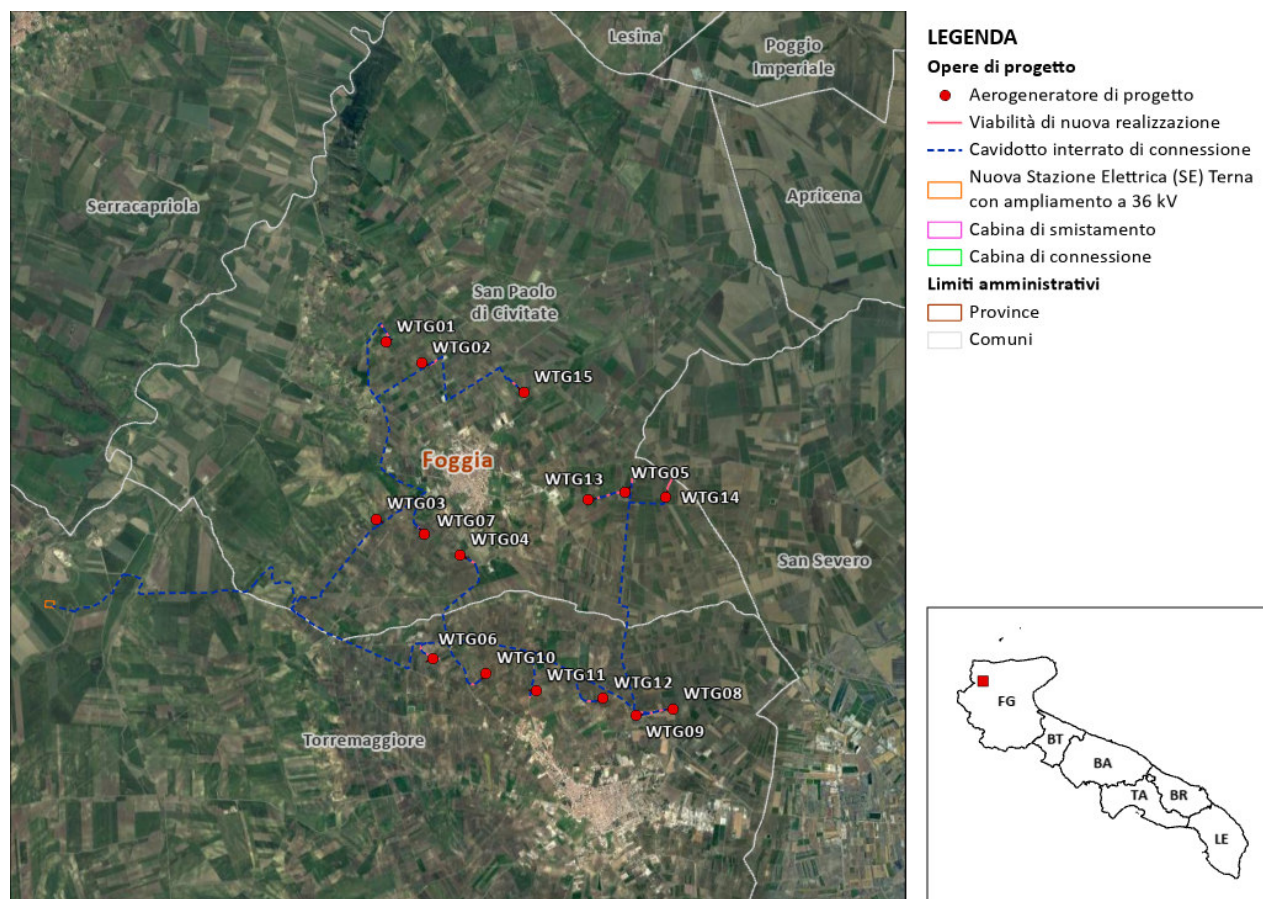


Figura 1.1: Localizzazione a scala regionale, provinciale e comunale dell’impianto proposto.

Le coordinate degli aerogeneratori previsti sono riportate in **Errore**. L'origine riferimento non è stata trovata..

Tabella 1.1: Coordinate aerogeneratori - WGS 1984 UTM Zone 33N (Gradi decimali)

WTG	WGS 84 – GRADI DECIMALI		WTG	WGS 84 – GRADI DECIMALI	
	Longitudine E	Latitudine N		Longitudine E	Latitudine N
WTG01	15,241962	41,759678	WTG09	15,300169	41,703619
WTG02	15,24974	41,756784	WTG10	15,267981	41,708537
WTG03	15,242559	41,731702	WTG11	15,278754	41,706287
WTG04	15,260717	41,726878	WTG12	15,293066	41,705833
WTG05	15,294589	41,738745	WTG13	15,287018	41,737115
WTG06	15,256388	41,710307	WTG14	15,303322	41,738316
WTG07	15,252873	41,729735	WTG15	15,271704	41,753277
WTG08	15,307881	41,704885			

L’accesso al sito avverrà mediante strade esistenti a carattere nazionale e regionale partendo dal porto di Vasto (CH) fino ad arrivare all’area di progetto. Successivamente, le principali strade provinciali e comunali del territorio, in aggiunta alle piste appositamente create, permetteranno di collegare le singole piazzole di ciascuna torre con la viabilità pubblica esistente (Figura 1.2).

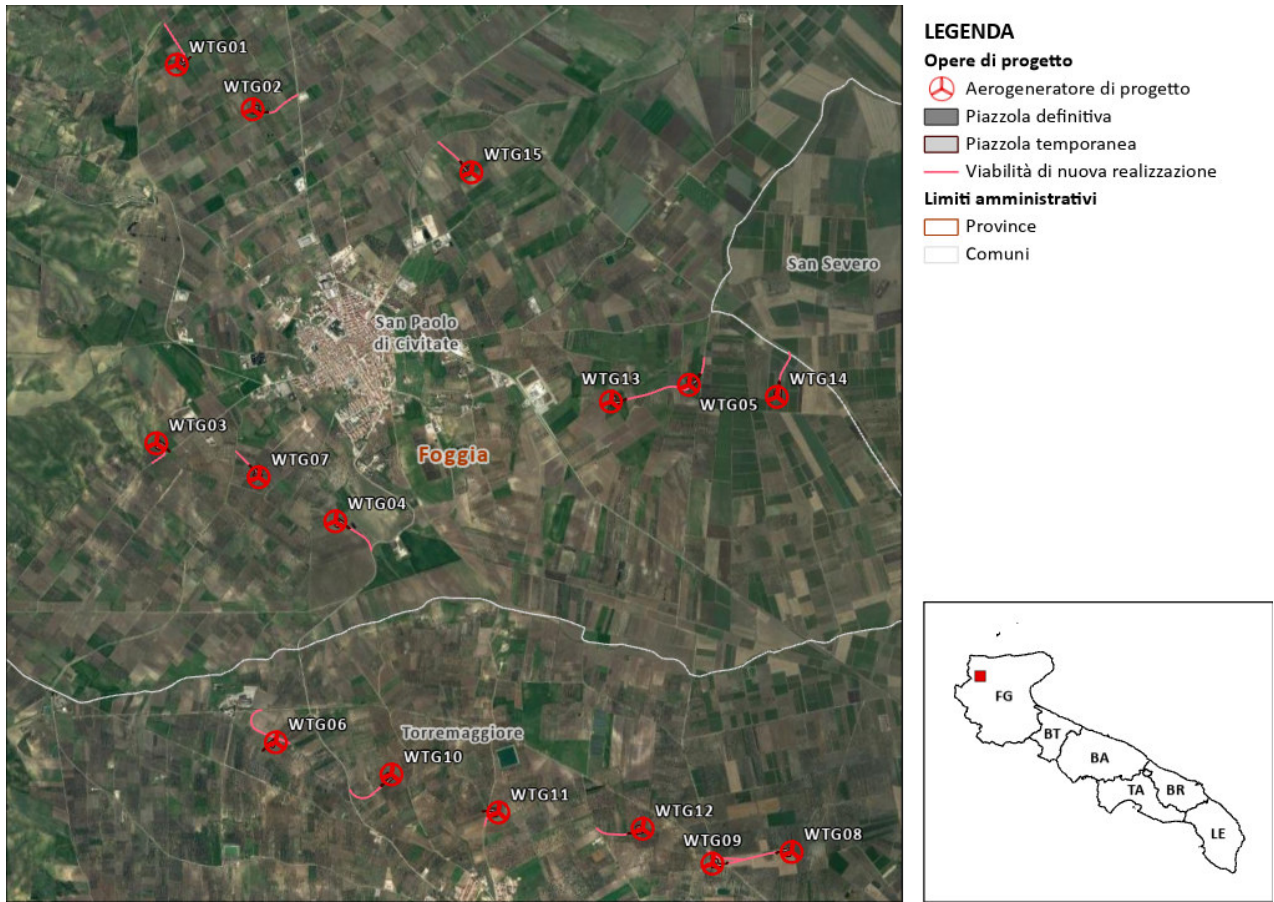


Figura 1.2: Inquadramento della viabilità di progetto interna al parco.

2. CALCOLO DELLA GITTATA MASSIMA DEGLI ELEMENTI ROTEANTI

2.1 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

Oggetto della presente relazione è l'analisi della gittata degli elementi rotanti di un aerogeneratore nello specifico "EnVentus™V172-6.6 MW 50/60 Hz" da installare nel parco eolico ubicato nei Comuni di Torremaggiore e San Paolo di Civitate (FG), nell'area nord della regione Puglia, costituito da n. 15 aerogeneratori per una potenza complessiva pari a 99 MW.

Le principali specifiche tecniche dell'aerogeneratore vengono riportate dalla documentazione tecnica nella seguente tabella:

Tabella 2.1: Caratteristiche tecniche aerogeneratore Vestas V172-6.6.

AEROGENERATORE VESTAS V172-6.6	
DATI DI FUNZIONAMENTO	
Potenza nominale	6.600 kW
Velocità minima del vento	3.0 m/s
Velocità massima del vento	25.0 m/s
Classe di vento-IEC	S
ROTORE	
Diametro del rotore	172 m
Area spazzata	23.235 mq
Velocità massima	12,1 giri/min
TORRE	
Tipo	Torre in acciaio tubolare
Altezza mozzo	134 m
Altezza al Top	220 m
PALA	
Lunghezza	84,35 m
Numero pale	3
Materiale	Fibreglass reinforced; polyester, carbon fibres and metallic diverter strips
DATI ELETTRICI	
Frequenza	50Hz/60Hz
Voltaggio	800 V
Tipo generatore	three-phase permanent magnet generator

Esemplificandone l'ingegneria, si osserva che le pale dell'aerogeneratore sono fissate su un mozzo, nell'insieme costituiscono il rotore, il mozzo, a sua volta, è collegato ad un albero di trasmissione che ruota alla stessa velocità angolare del rotore.

Tutti i componenti sopra menzionati, ad eccezione, del rotore e del mozzo, sono ubicati entro una cabina, detta navicella la quale, a sua volta, è sistemata su un supporto-cuscinetto, in maniera da essere facilmente orientata secondo la direzione del vento (Figura 2.1).

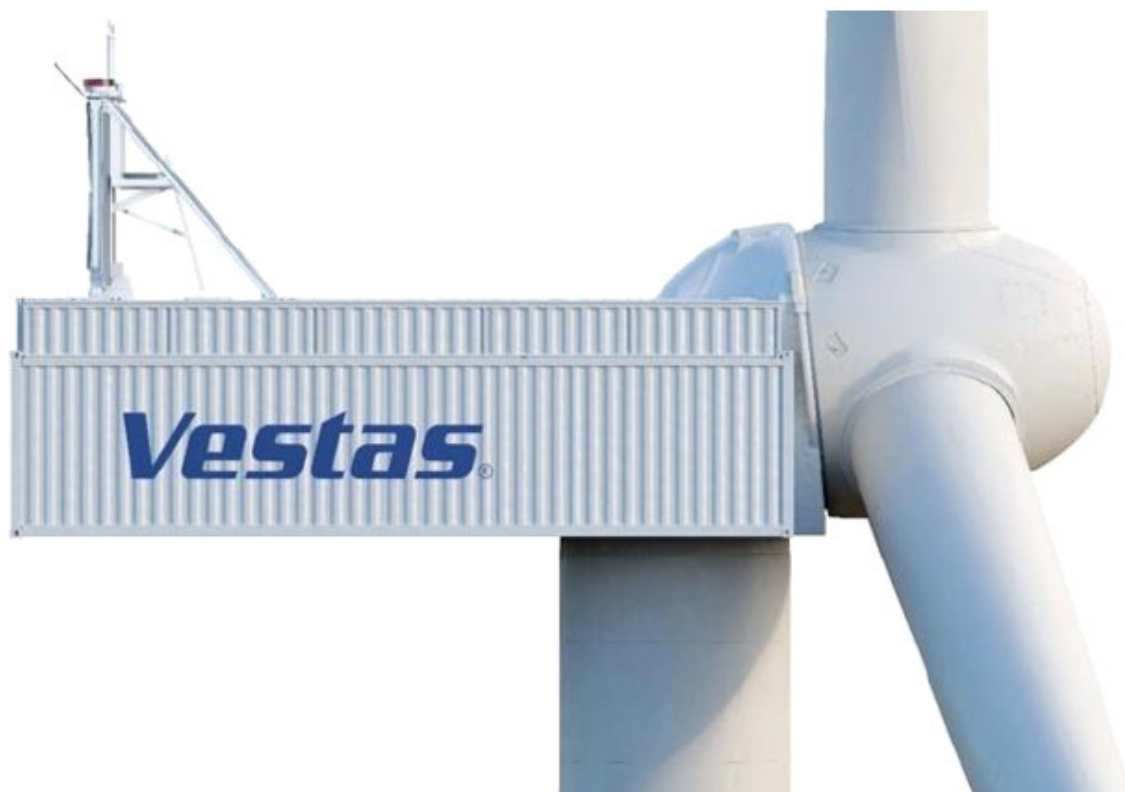


Figura 2.1: Rappresentazione di un aerogeneratore.

2.2 APPROCCIO AL CALCOLO

La pala che durante la rotazione accidentalmente si distacca dal rotore è caratterizzata da una velocità iniziale V_0 proporzionale alla velocità angolare ed al diametro del rotore. Ai fini del calcolo vengono impiegate, in via preliminare, le formule classiche della cinematica di un corpo rigido.

Il moto di un corpo rigido, in assenza di interazione con il fluido, è riconducibile alla somma di due moti, uno rettilineo uniforme in direzione orizzontale ed uno uniformemente accelerato (con accelerazione pari all'accelerazione di gravità) in direzione verticale. Ne consegue che la traiettoria seguita da un corpo, in generale solido e di dimensioni ridotte, o meglio del suo centro di massa, ha un andamento parabolico. La gittata è la distanza, sul piano orizzontale, tra la proiezione sullo stesso piano del punto di partenza del moto e il punto in cui esso raggiunge il piano.

La rottura accidentale di un elemento rotante di un aerogeneratore ad asse orizzontale (parallelo al suolo) può essere considerato un evento molto raro, anche in considerazione della tecnologia costruttiva, dei materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse e delle periodiche operazioni di manutenzione e controllo a cui sono soggetti gli aerogeneratori nel corso della loro "vita utile" (con intervalli annuali).

Inoltre, le pale degli aerogeneratori sono generalmente considerate "fail-safe", in quanto dal punto di vista progettuale la combinazione di coefficienti di sicurezza per i carichi, i materiali utilizzati e la valutazione delle conseguenze in caso di rottura rispettano quanto prescritto dalla norma IEC61400-1.

Tuttavia, con DM 10/9/2010, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale, serie generale, n° 219 del 18/9/2010, il MISE ha emanato a suo tempo le "Linee guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi" (d'ora in

poi Linee Guida Nazionali), in applicazione del citato comma 10 dell'art. 12 del D.lgs. N°387/03; tra le quali è prevista per le pale eoliche, uno studio sulla gittata massima degli elementi rotanti nel caso di rottura accidentale.

Nel caso specifico, verrà presa in considerazione la peggiore condizione, ovvero il distacco completo della pala alla radice. Questa tipologia di incidente, seppur improbabile, nasce dalla considerazione dell'esistenza di un punto di discontinuità costituito dalla giunzione bullonata fra la pala ed il mozzo, per il quale esiste la possibilità di un cedimento strutturale.

La parte strutturale posizionata all'interno della pala (longherone) è dotata infatti di attacchi filettati (bulloni prigionieri) che consentono il collegamento della pala al mozzo tramite dadi serrati opportunamente in fase di installazione della turbina (Figura 2.2).

Durante il funzionamento dell'aerogeneratore i bulloni prigionieri offrono una resistenza ai carichi sia statici sia affaticanti che è strettamente legata al precarico conferito ai prigionieri durante il serraggio in fase di installazione.

Come detto, la giunzione bullonata fra la pala ed il mozzo costituisce la più probabile "sezione" di rottura e, tra le operazioni di manutenzione programmate per la turbina con cadenza annuale, è previsto un controllo periodico del serraggio dei bulloni e del precarico imposto ai prigionieri finalizzato alla verifica dei valori imposti dal progettista.

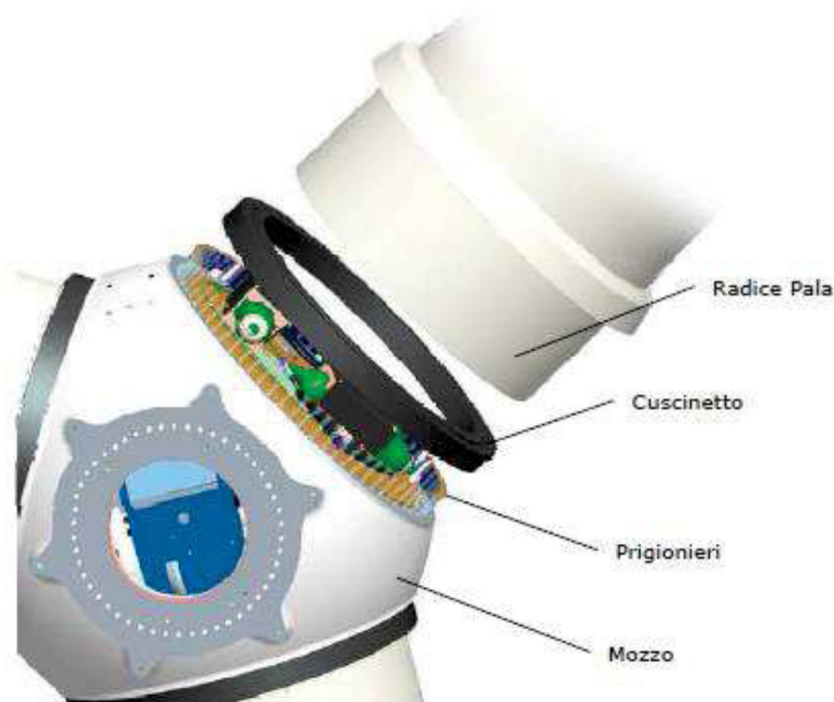


Figura 2.2: particolare mozzo aerogeneratore.

Nel calcolo per la gittata massima è da considerare che la conformazione del profilo alare dell'aerogeneratore è fissa, mentre è mobile il rotore sul quale sono ancorate le pale. Questo garantisce il fatto che il rotore possa orientarsi rispetto al vento in modo tale da offrire allo stesso sempre il medesimo profilo alare garantendo indipendentemente dalla direzione del vento un verso orario di rotazione. Tale considerazione è utile per fissare in ogni momento il verso della velocità tangenziale, responsabile della gittata nel piano, rispetto a quello della velocità del vento, ortogonale alla velocità tangenziale ed a sua volta responsabile della gittata fuori dal piano.

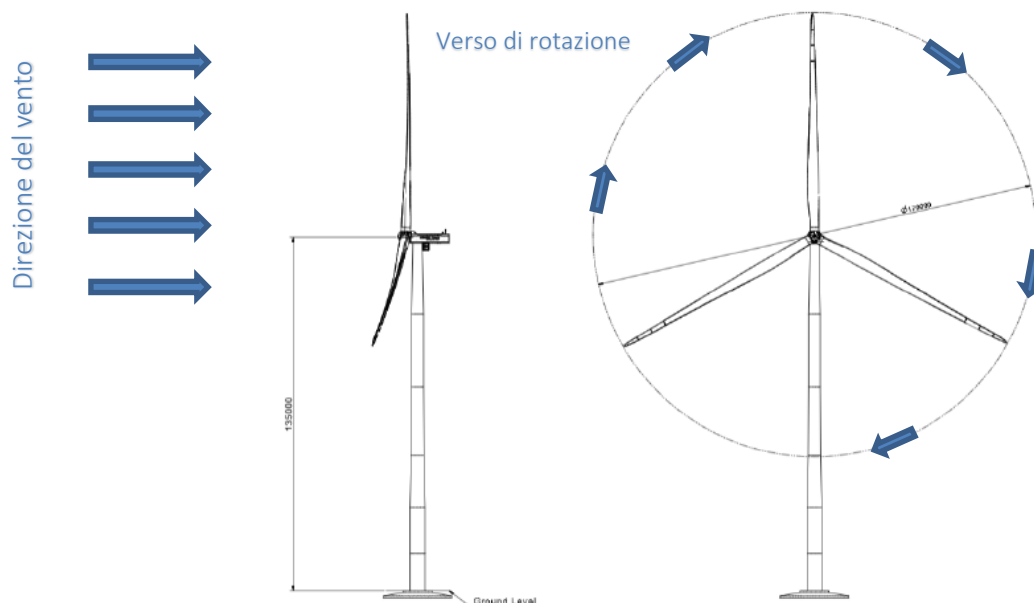


Figura 2.3: Schematizzazione Verso di Rotazione / Direzione del vento.

Dalla composizione delle due traiettorie si ottiene la traiettoria complessiva e quindi si può determinare la direzione lungo la quale l'eventuale pala o parte di essa che si distacca percorre il suo moto.

Infine, mettendo in relazione la traiettoria del corpo che si distacca con la corografia del luogo è possibile verificare se la pala nella percorrenza della sua traiettoria può essere o meno un elemento di pericolo per gli edifici più prossimi.

2.3 IPOTESI DI CALCOLO

Per il calcolo della gittata massima si utilizza il foglio di calcolo pubblicato e reso disponibile sul portale della Regione Campania predisposto per le istruttorie per gli impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile eolica dalla "Unità Operativa Dirigenziale 500203 - Energia, efficientamento e risparmio energetico, Green Economy e Bioeconomia" della medesima Regione Campania.

Il calcolo della gittata massima delle pale eoliche si basa sulle seguenti assunzioni:

- moto piano (piano ortogonale all'asse del rotore nelle condizioni di esercizio al momento del distacco, ossia piano di appartenenza del vettore velocità tangenziale del baricentro della pala al momento del distacco);
- assenza di forzanti (moto inerziale), come ad esempio quelle generate dal vento (ritenute trascurabili nella zona di installazione degli aerogeneratori oggetto della relazione);
- assenza di variazioni altimetriche significative del campo di installazione (campo piano).

L'impiego di tali formule nelle ipotesi sopra descritte consente la stima, teorica e conservativa, della traiettoria delle pale a seguito di eventuali rotture alla radice. L'affinamento dei modelli matematici con opportune integrazioni, volte prevalentemente all'implementazione degli effetti che derivano dall'interazione pala-aria e/o direzione del vento differente rispetto a quella considerata in fase di progettazione e installazione degli aerogeneratori, consentirebbe di aumentare i margini di sicurezza salvaguardando ad ogni modo le aree circostanti.

In generale, la forza di attrito viscoso dipende, oltre che dalla velocità, anche dal fluido in cui l'oggetto si muove, dalla forma e dalle dimensioni dell'oggetto in movimento che inducono la formazione di vortici nel fluido stesso. Finché le velocità sono ridotte, il flusso dell'aria intorno alla pala è laminare e la forza di attrito viscoso tra corpo in movimento e aria cresce in modo direttamente proporzionale alla



sua velocità. Nella trattazione si trascura l'effetto portante del vento sulla traiettoria della pala distaccata in quanto eventuali forzanti generate dal vento, considerata la condizione normale di funzionamento dell'aerogeneratore, per la quale l'asse del rotore è costantemente allineato con la direzione del vento, devierebbero la traiettoria fuori dal piano ipotizzato del moto, riducendone la gittata massima.

2.4 FORMULAZIONI

Il seguente metodo di calcolo della gittata è riferito all'aerogeneratore di tipo Vestas V172-6.6.

EQUAZIONI DEL MOTO

Il calcolo della Gittata è effettuato in funzione dell'angolo di inclinazione della pala rispetto all'orizzontale, in senso orario e ponendo l'angolo di 0° tra il 3° e 4° quadrante.

La formula [1] per il calcolo della Gittata Massima (G) per angoli compresi tra 0° e 90° è la seguente:

$$G = \frac{v_{x0}(v_{y0} + \sqrt{v_{y0}^2 + 2 * g * HG})}{g} - X_g$$

dove: α = Angolo della pala rispetto all'orizzontale (che corrisponde all'angolo tra 91° e 180° dell'angolo velocità)

$$HG = H_{\text{torre}} + Y_g$$

$$Y_g = r_g \sin \alpha$$

r_g = posizione del baricentro pari ad 1/3 della lunghezza della pala più raggio mozzo

$X_g = r_g \cos \alpha$ - posizione del baricentro della pala rispetto all'asse della torre

$$v_{x0} = v_0 \cos (90 - \alpha) = v_0 \sin \alpha$$

$$v_{y0} = v_0 \sin (90 - \alpha) = v_0 \cos \alpha$$

$$v_0 = \omega r_g = (2\pi n r_g)/60$$

n = numero di giri al minuto del rotore

$g = 9,8 \text{ m/s}^2$ è l'accelerazione di gravità.

Da cui si calcola la Gittata effettiva (Geff) dalla formula:

$$G_{\text{eff}} = G + L_g$$

dove: $L_g = 2/3 L$

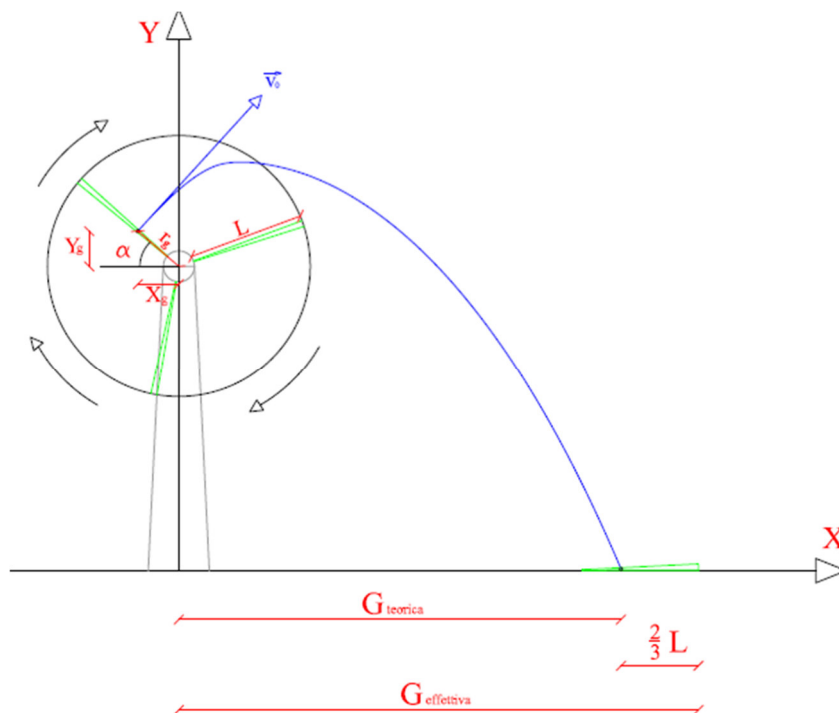


Figura 2.4: Schema della Gittata per angolo compreso tra 0° e 90°.

La formula [2] per il calcolo della Gittata Massima (G) per angoli compresi tra 270° e 260° è la seguente:

$$G = \frac{v_{x0}(v_{y0} + \sqrt{v_{y0}^2 + 2 \cdot g \cdot HG})}{g} + X_g$$

Dove rispetto quanto sopra: v_{x0} è negativo perché verso sinistra, quindi G sarà negativo (Figura 2.5)

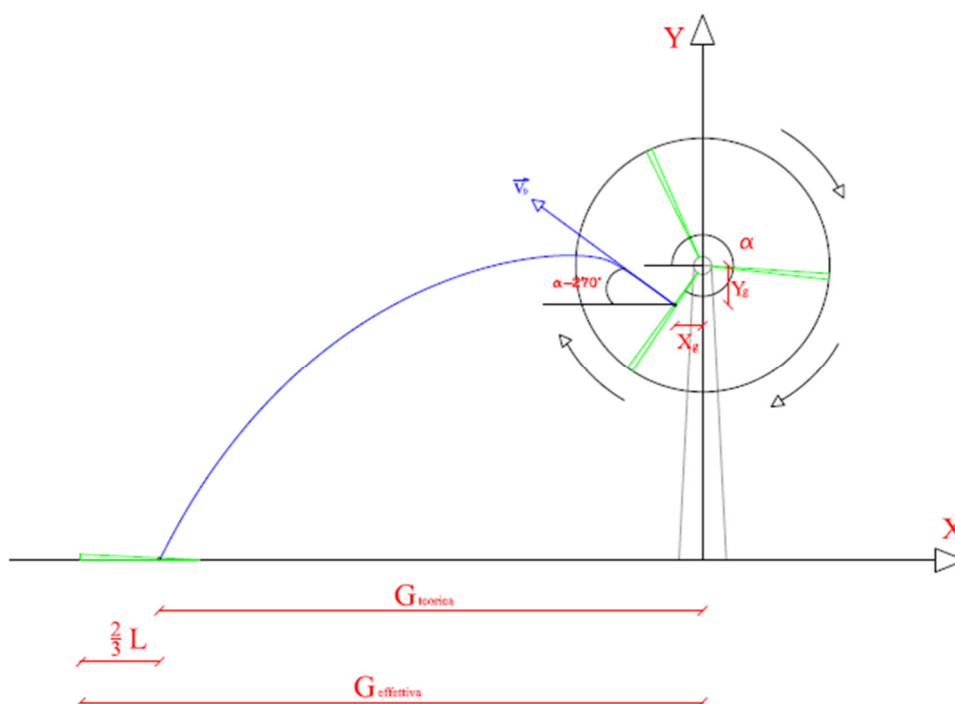


Figura 2.5: Schema della Gittata per angolo compreso tra 270° e 360°.

2.5 CASO STUDIO

Di seguito si riporta il calcolo delle gittate per il caso studio relativo ad un aereogeneratore Vestas V172-6.6 con altezza mozzo 134m.

In Tabella 2.1 si riportano i principali parametri geometrici riportati dal costruttore e utilizzati per il calcolo della gittata.

Tabella 2.2: Parametri del calcolo della gittata e risultati.

MODELLO VESTAS V172-6.6	
ELEMENTO	DIMENSIONE
Lunghezza pala	84,35 [m]
Velocità rotazione massima	12,1 [rpm]
Altezza mozzo	134 [m]
Posizione baricentro rispetto al mozzo	29,8 [m]
Diametro del rotore	172 [m]

In Tabella 2.2 si riporta la gittata massima calcolata in riferimento alle formule classiche della cinematica, considerando l'ipotesi di moto roto-traslatorio, con rotazione intorno all'asse perpendicolare al piano individuato dal vettore velocità tangenziale (piano ortogonale all'asse del rotore in condizioni di esercizio) e traslazione nello stesso (riferimento le formule [1] e [2] del paragrafo 2.3). Dove si considerano trascurabili le forze viscosi (attrito dell'aria) e si ipotizza il baricentro della pala posizionato ad 1/3 della lunghezza, in prossimità del mozzo.

Tabella 2.3: Risultati del calcolo della gittata – velocità 12,1 giri/min

PARAMETRO CALCOLATO	[1] ANGOLI COMPRESI TRA 0° E 90°	[2] ANGOLI COMPRESI TRA 270° E 360°
Angolo α	66°	306°
V_0	37,72 m/s	37,72 m/s
V_{x0}	34,46 m/s	30,51 m/s
V_{y0}	15,34 m/s	22,17 m/s
Gittata teorica	246,52 m	246,52 m
L_g	56,23 m	56,23 m
Gittata Effettiva	302,76 m	302,76 m

Va aggiunto che, in termini di sollecitazione, le posizioni più critiche dal punto di vista strutturale assunte dalla pala corrispondono, rispetto al sistema di riferimento, a quelle $\alpha = 90^\circ$, quando gli sforzi di flessione sono massimi, e $\alpha = 180^\circ$, quando è massimo il contributo gravitazionale:

- gli sforzi di flessione a cui è soggetta la pala sono massimi per $\alpha=90^\circ$ e sono trasferiti ai bulloni sotto forma di sforzi di trazione, per i bulloni posti al di sopra dell'asse neutro, e di compressione per quelli al di sotto dell'asse neutro;
- il contributo gravitazionale è massimo per $\alpha=180^\circ$ ed è trasferito ai bulloni sotto forma di sforzi di trazione.

Il corretto pretensionamento dei bulloni (in riferimento alle coppie di serraggio definite durante la fase di progettazione e alle normative di riferimento -Direttiva 2006/42/CE del 17 maggio 2006) è requisito fondamentale per garantirne l'integrità della giunzione; in condizioni di massima sollecitazione per i bulloni di serraggio della pala: $\alpha=90^\circ$ e $\alpha=180^\circ$, rispettivamente a flessione e trazione, darebbero luogo a valori della gittata massima decisamente più bassa di quella calcolata in Tabella 2.2, come è possibile osservare dalla Figura 2.6.

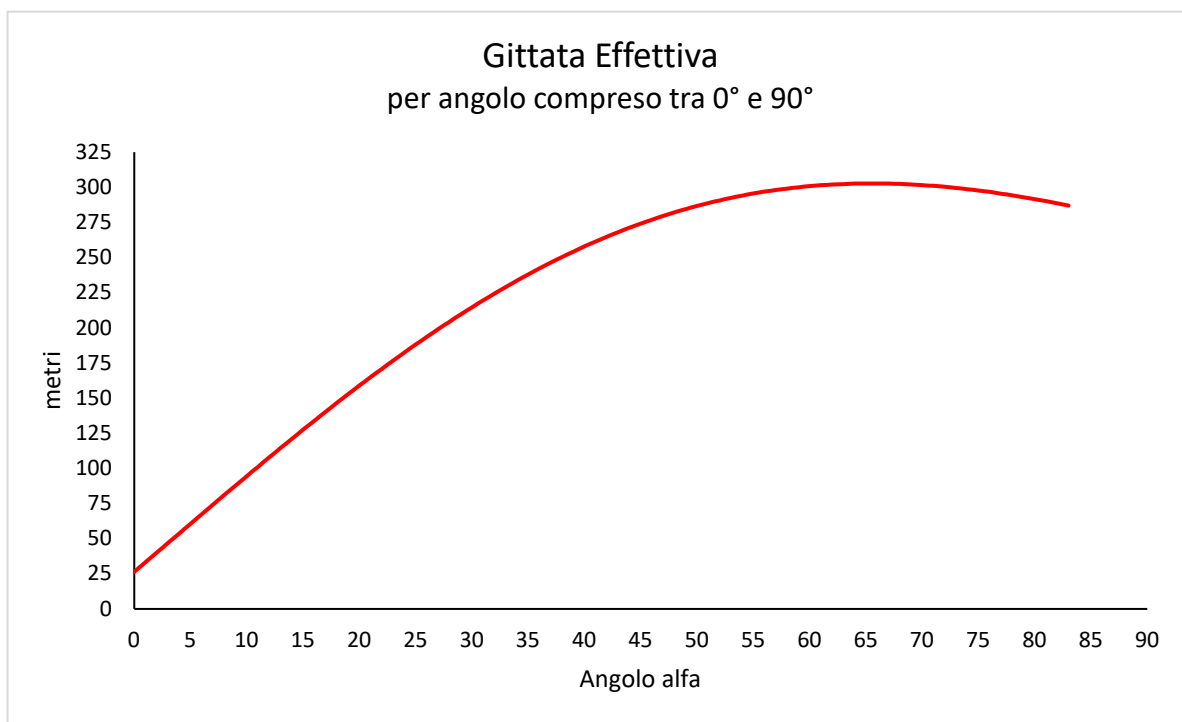


Figura 2.6: Calcolo Gittata Effettiva vs. angolo di distacco [°], si rimanda al paragrafo 3 per la definizione delle traiettorie - velocità 12,1 giri/min.

2.6 CONSIDERAZIONI FINALI

Dalle valutazioni effettuate, considerate le ipotesi di campo piano (assenza di variazioni altimetriche del campo di installazione) e moto roto-traslatorio con rotazione intorno all'asse perpendicolare al piano individuato dal vettore velocità tangenziale (piano ortogonale all'asse del rotore in condizioni di esercizio) e traslazione nello stesso piano, considerando una velocità pari a 12,1 giri/min si evince un valore della gittata massima pari a circa 246.52 m per un angolo di distacco pari a 66° circa, al quale dovrà aggiungersi la parte più lontana dal baricentro verso l'esterno della pala, 56.23 m, per un valore complessivo precauzionalmente arrotondato in:

$$G_{\text{eff}} = 303 \text{ m}$$

Si evidenzia che, considerato che il verso di rotazione del rotore è sempre orario nel piano (x,z) (ovvero il piano ortogonale all'asse del rotore), la gittata massima si ottiene sempre nel semipiano positivo (xz); tale semipiano, in condizioni di esercizio dell'aerogeneratore, è sempre ortogonale alla direzione del



vento, purché questo possieda energia sufficiente a consentire il raggiungimento della velocità massima di rotazione delle pale (schema in Figura 2.2).

3. APPLICAZIONI DEI RISULTATI ALL'IMPIANTO EOLICO IN OGGETTO

I risultati del calcolo per la Gittata Massima Effettiva vengono analizzati in relazione alla presenza di potenziali recettori presenti nelle aree circostanti gli aerogeneratori in progetto.

Nello specifico studio, si verifica l'assenza di recettori quali edifici/fabbricati di qualsiasi genere e strade comunali, provinciali e statali all'interno di un buffer di 303 m dall'asse degli aerogeneratori stessi (Figura 3.1).

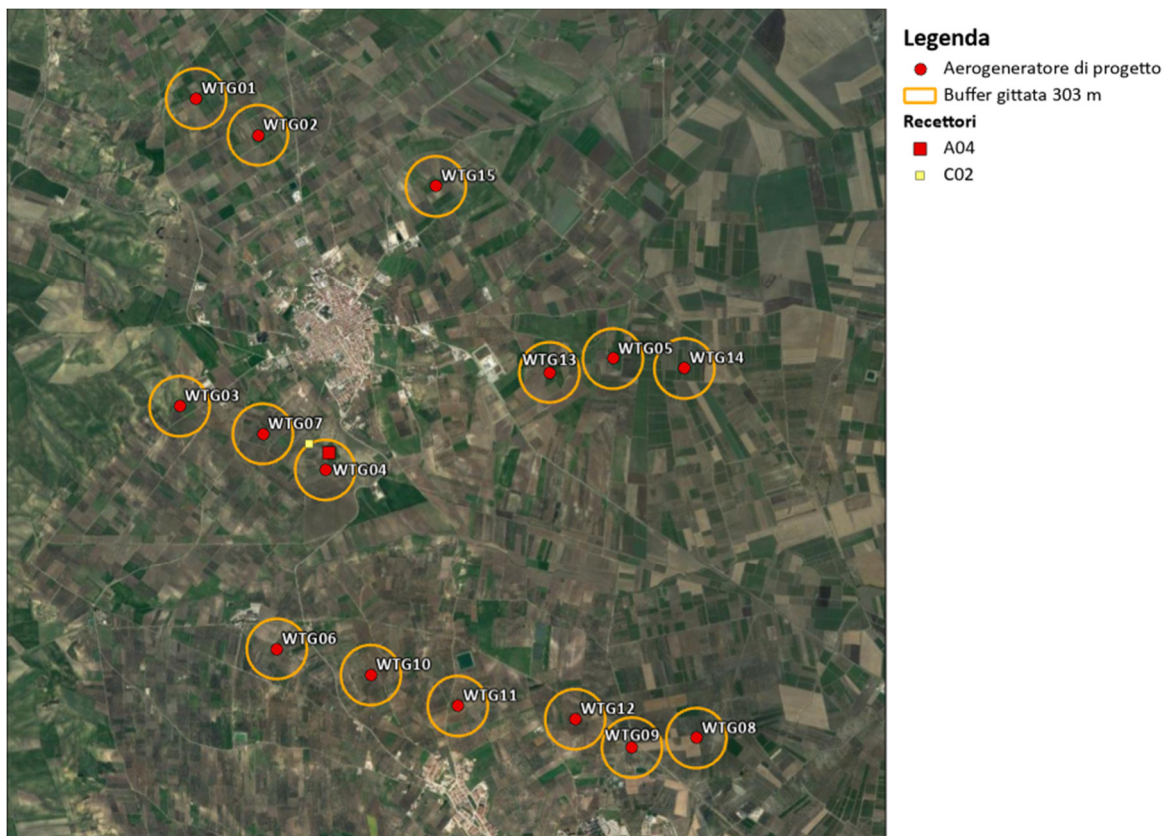


Figura 3.1: Layout di progetto con buffer della gittata massima di distacco di una pala.

Dall'analisi condotta, si evince che all'interno dei buffer ricadono alcuni recettori (fabbricati), e le distanze dalle strade sono rispettate. Il recettore viabilità più vicino alla gittata massima di distacco è posizionato a circa 337 metri dall'aerogeneratore WTG06; nel caso dei fabbricati, il recettore più prossimo alla gittata massima di distacco è posizionato a circa 167 metri dall'aerogeneratore WTG04.

Nella tabella sottostante, si riportano le distanze minime tra i recettori suddivisi in due categorie: Fabbricati e Strade ad ampio traffico veicolare quali strade comunali/provinciali /statali.



Tabella 3.1: Verifica di interferenza con i recettori

WTG	COORDINATE UTM – ZONA 33T		ANALISI RECETTORI		
	ID	Nord	Est	Gittata effettiva (m)	Distanza minima da Fabbricati (m)
WTG01	15,241962	41,759678	303	>303	1035
WTG02	15,24974	41,756784	303	>303	375
WTG03	15,242559	41,731702	303	>303	845
WTG04	15,260717	41,726878	303	167 (A04) 296 (C02)	368
WTG05	15,294589	41,738745	303	>303	1190
WTG06	15,256388	41,710307	303	>303	337
WTG07	15,252873	41,729735	303	>303	745
WTG08	15,307881	41,704885	303	>303	960
WTG09	15,300169	41,703619	303	>303	910
WTG10	15,267981	41,708537	303	>303	355
WTG11	15,278754	41,706287	303	>303	545
WTG12	15,293066	41,705833	303	>303	1180
WTG13	15,287018	41,737115	303	>303	570
WTG14	15,303322	41,738316	303	>303	1548
WTG15	15,271704	41,753277	303	>303	353



4. CONCLUSIONI

Il presente studio sulla gittata massima in caso di rottura, evidenzia che:

- i calcoli effettuati dimostrano che per l'aerogeneratore Vestas V172-6.6 con altezza mozzo pari a 134 m, alla velocità massima di rotazione assunta pari a 12,1 rpm¹, la distanza massima del punto d'impatto del baricentro di una pala distaccatasi dal rotore è circa 303m;
- All'interno di un buffer di ampiezza pari alla gittata massima (303m) della WTG04 rientrano due recettori, per i quali dovrà essere verificata l'effettiva destinazione d'uso, al fine di valutare eventuali misure di mitigazione;
- All'interno di un buffer di ampiezza pari alla gittata massima (303 m) non ricadono recettori tipo viabilità. Il recettore viabilità più vicino alla gittata massima di distacco è posizionato a circa 337 m dall'aerogeneratore WTG06;
- considerato che il verso di rotazione del rotore è sempre orario nel piano (x,z) (ovvero il piano ortogonale all'asse del rotore), la gittata massima si ottiene sempre nel semipiano positivo (xz); tale semipiano, in condizioni di esercizio dell'aerogeneratore, è sempre ortogonale alla direzione del vento, purché questo possieda energia sufficiente a consentire il raggiungimento della velocità massima di rotazione delle pale;
- la rottura accidentale di un elemento rotante di un aerogeneratore ad asse orizzontale deve essere, in ogni caso, considerato un evento raro, in considerazione della tecnologia costruttiva ed ai materiali impiegati per la realizzazione delle pale stesse. Le pale dei rotori di progetto sono realizzate in fibra di vetro rinforzato con materiali plastici quali il poliestere o le fibre epossidiche. L'utilizzo di questi materiali limita, infatti, sino a quasi ad annullarla, la probabilità di distacco di parti della pala mentre la stessa è in rotazione;
- anche in caso di gravi rotture le fibre che compongono la pala la mantengono, di fatto, unita in un unico pezzo ed i sistemi di controllo dell'aerogeneratore riducono pressoché istantaneamente la velocità di rotazione, eliminando la possibilità che un frammento di pala si stacchi e venga proiettato verso l'alto;
- il sistema navicella-rotore-torre tubolare è protetto dalla fulminazione in accordo alla norma IEC 61400-24 – livello I, ciò esclude che si possano generare distacchi delle pale eoliche prodotti direttamente o indirettamente dalle fulminazioni.

¹ Dato fornito dal costruttore