



REGIONE
LAZIO



PROVINCIA di
VITERBO



COMUNE di
Montalto di Castro



COMUNE di
Manciano

REGIONE
TOSCANA



PROVINCIA di
GROSSETO



SKI 36 S.r.L.

Società soggetta ad attività di direzione
e coordinamento di Statkraft AS
Via Caradosso 9, 20123 Milano



Progettazione Coordinamento	 VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING <small>Via delli Carri, 48 - 71121 Foggia - Tel. 0881.756251 - Fax 1784412324 mail: info@studiovega.org - website: www.studiovega.org</small>				
Studi Ambientali e Paesaggistici	Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com 	Studio Geologico-Ictologico	dott. geol. Di Carlo Matteo Viale Virgilio, 30, 71036 Lucera (FG) Ordine dei Geologi di Puglia n.75 Tel./Fax 0881. Cell. 335.5340316 E-Mail: dicarломatteo@hotmail.com		
Studi Naturalistici e Forestali	Dott. Forestale Luigi Lupo Corso Roma, 110 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it 	Studio Idraulico	Studio di ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (FG) Tel./Fax 0881.070126 Cell. 346.633033 E-Mail: lauragiordano@gmail.com 		
Usi Civici	Per. Agr. Alessandro Alebardi Via Francesco Azzurri, 16 - 00166 Roma Tel. 338.7330210 E-Mail: alessandroalebardi@gmail.com 	Studio archeologico	 ARCHEOMATICA srls Strada Campogrande, 52 (VT) Cell. +39.338 4699279 E-Mail: info@archeomatica.eu Web: www.archeomatica.eu		
Opera	Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori da 6,6 MW ciascuno per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR)				
Oggetto	Folder: VIA_03_Relazioni Specialistiche Nome Elaborato: SKI36-MCAS-GMAX_Relazione di gittata massima Descrizione Elaborato: Relazione di gittata massima				
00	Febbraio 2023	Emissione per progetto definitivo	VEGA	Arch. A. Demaio	SKI 36
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:	---				
Formato:	Codice progetto SKI36-MCAS1				

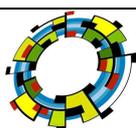
Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1 Metodologia ed ipotesi	2
1.2 Forze agenti sulla traiettoria pala	2
1.3 Esperienze e note statistiche.....	3
2. LEGGE DEL MOTO	6
3. CALCOLO GITTATA DELLA PALA	7
3.1 Calcolo del baricentro	8
3.2 Calcolo della velocità periferica.	8
3.3 Calcolo di hG.....	9
3.4 Calcolo della gittata della pala	9
4. ANALISI E SCELTA DEI RICETTORI SENSIBILI PRESENTI NELL'AREA DI IMPIANTO	11
4.1 Fabbricati.....	11
4.2 Viabilità	13
5. VERIFICA DI IMPATTO DELLA GITTATA MASSIMA	14
5.1 Fabbricati.....	14
5.2 Strade	14
6. CONCLUSIONI	15
6.1 Fabbricati.....	15
6.2 Strade	15

INDICE FIGURE E TABELLE

<i>Figura 1 – Sistema coordinate (YY -- Flapwise, XX - Pitchwise. ZZ - Edgewise)</i>	3
<i>Figura 2 – Componenti di una pala</i>	4
<i>Figura 3 – Componenti del rotore</i>	5
<i>Figura 4 - Estremità di pala danneggiata da fulminazione atmosferica.</i>	5
<i>Figura 5: Individuazione planimetrica dei ricettori nel buffer della gittata massima 156mt</i>	11
<i>Tabella 1: Elenco dei ricettori</i>	13
<i>Figura 6: Viabilità interessata dalla rischio di gittata nell'area dell'impianto.</i>	13
<i>Figura 7: Strada Ponte dell' Abbadia</i>	14



1. PREMESSA

La presente relazione si riferisce al calcolo della gittata massima in caso di rottura di una pala dell'aerogeneratore e/o frammento di esso, relativo alla proposta progettuale della ditta SKI 36 rl, sita nel comune di Montalto di Castro (VT), calcolo eseguito al fine di prevedere possibili problemi che una simile eventualità, per quanto improbabile, possa procurare danno a cose e/o persone.

Nei paragrafi seguenti è riportata la procedura di prima approssimazione seguita per il calcolo della gittata massima, considerando un angolo di lancio variabile, sia di una pala che di una parte terminale di essa di mt 5 relativamente al seguente aerogeneratore:

Tipo WTG
SIEMENS-GAMESA SG 6.6-170

e ci si è posti nell'ipotesi di distacco della stessa nel punto di attacco sul mozzo, punto di maggiore sollecitazione, per evidente effetto di intaglio dovuto al collegamento.

Le condizioni al contorno considerate per il calcolo in esame, sono le più gravose possibili, in modo da trovarci nella situazione maggiormente cautelativa.

1.1 Metodologia ed ipotesi

Per il calcolo della massima gittata si considerano le seguenti ipotesi:

- Il moto del sistema considerato è quello di un sistema rigido non vincolato (modello che approssima la pala nel momento del distacco);
- Si è considerata la riduzione della velocità periferica pari al 30% per tener conto degli effetti della resistenza dovuta al mezzo in cui si svolge il moto (aria) e per considerare le forze di resistenza che si generano al momento di rottura della pala;
- Il calcolo della gittata è stato determinato per diversi valori dell'angolo θ ;
- La velocità massima del rotore sarà limitata elettronicamente.

I dati geometrici e cinematici sui quali è basato il calcolo sono i seguenti.

- Altezza della torre $H = 135$ m
- Diametro del rotore $D = 170$ m, quindi lunghezza della pala 85 m
- Velocità di rotazione $V = 8,3$ rpm.

1.2 Forze agenti sulla traiettoria pala

La determinazione delle forze e dei momenti agenti sulla pala a causa di una rottura istantanea, durante il moto rotatorio, è molto complessa. La traiettoria iniziale è determinata principalmente dall'angolo di lancio e dalle forze generalizzate inerziali agenti sulla pala. Queste includono anche, per esempio, oltre all'impulso

anche i momenti di *flapwise*, *edgewise* e *pitchwise* agenti al momento del distacco. La pala, quindi, quando inizierà il suo moto continuerà a ruotare (conservazione della quantità di moto). L'unica forza inerziale agente in questo caso è la forza di gravità. La durata del volo considerato è determinata considerando la velocità verticale iniziale applicata al centro di gravità. Il tempo risultante è usato per calcolare la distanza orizzontale (gittata) nel piano e fuori dal piano.

La gittata è determinata dalla velocità orizzontale al momento del distacco iniziale. Le forze inerziali sono modellate considerando un flusso *irrotazionale e stazionario*.

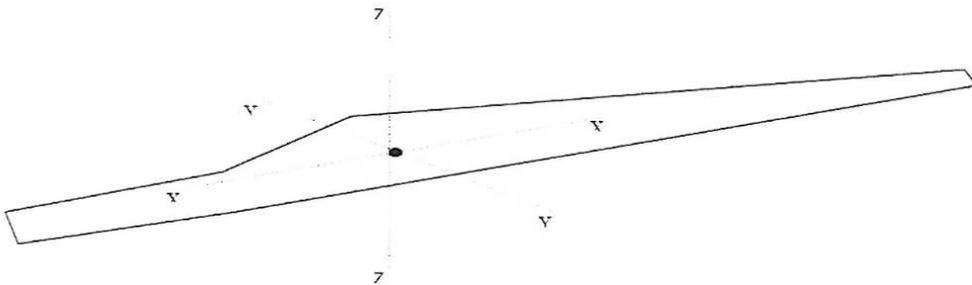


Figura 1 – Sistema coordinate (YY -- Flapwise, XX - Pitchwise. ZZ - Edgewise)

1.3 Esperienze e note statistiche

E' necessario enfatizzare che 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. In accordo a tale norma le pale degli aerogeneratori sono considerate "fail safe".

Questo paragrafo è stato redatto al fine di presentare alcuni degli elementi fondamentali per poter valutare la reale possibilità dei distacco di una pala, o di frammenti di questa, dagli aerogeneratori.

L'esperienza pratica ha mostrato che in caso di distacco di pala o parti di essa il moto è stato di tipo "rotazionale complesso" e le distanze raggiunte sono normalmente risultate inferiori a quelle stimate con i calcoli semplificati qui riportati.

Frammenti di pala, solitamente di piccole dimensioni, per la maggior parte staccatisi a causa di azioni esterne (tipica la fulminazione atmosferica) o imperizia umana, sono stati ritrovati a non più di 40-50 m dalla base dell'aerogeneratore.

Tralasciando gli incidenti dovuti a cause eccezionali (uragani, tifoni), nei successivi paragrafi vengono descritti alcuni eventi e la valutazione tecnica alla base dell'analisi dei rischi sviluppata per eliminare la possibilità di reiterazione dell'incidente

1.3.1 Distacco di una delle pale dal rotore

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

Questo tipo di incidente, che comporta il distacco di una pala completa dal rotore dell'aerogeneratore, può essere determinato dalla rottura della giunzione bullonata fra la pala ed il mozzo.

In occasione di tali tipi di evento, la pala ha raggiunto il terreno ad una distanza inferiore ai cento metri.

Le pale sono costituite da una parte strutturale (longherone) posizionata all'interno della pala e da una parte esterna (gusci) che ha sostanzialmente compiti di forma. Le tre parti, il longherone e i due gusci, sono uniti fra loro mediante incollaggio e, alla fine del processo produttivo, costituiscono un corpo unico.

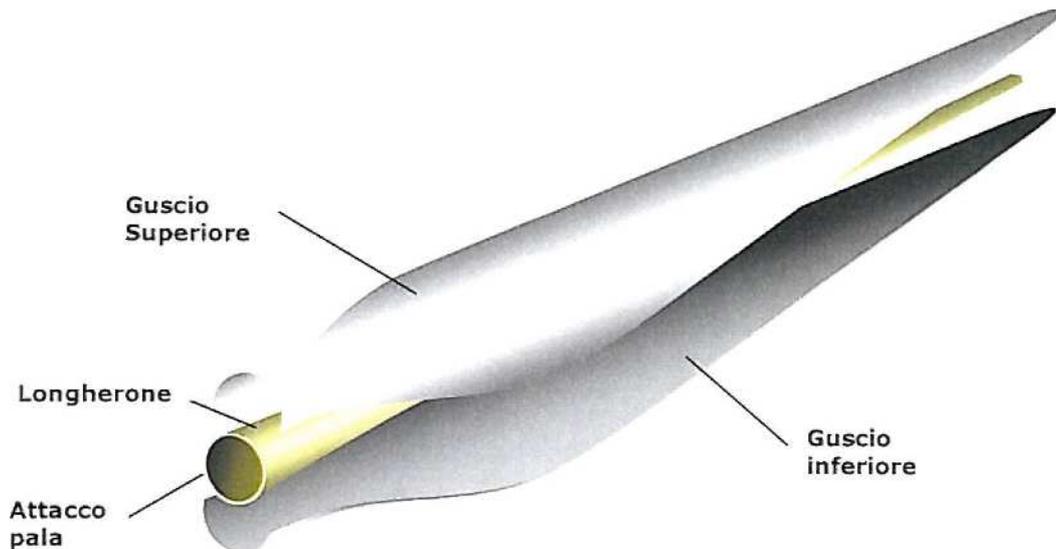


Figura 2 – Componenti di una pala

Il longherone è dotato di attacchi filettati che consentono di collegarlo al mozzo con bulloni (prigionieri) serrati opportunamente durante l'installazione della turbina. Il precarico conferito ai prigionieri durante il serraggio ha un'influenza determinante sulla resistenza dei prigionieri stessi ai carichi di fatica e, per questo motivo, è previsto un controllo di tale serraggio durante le operazioni di manutenzione programmata della turbina.

L'evento si è manifestato a causa di incorretti interventi di manutenzione programmata cui l'aerogeneratore va sottoposto così come riportato nel manuale del costruttore. Per cui l'errata verifica del serraggio ed una plausibile riduzione del precarico possono aver determinato la rottura per fatica dei prigionieri ed al distacco della pala.

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

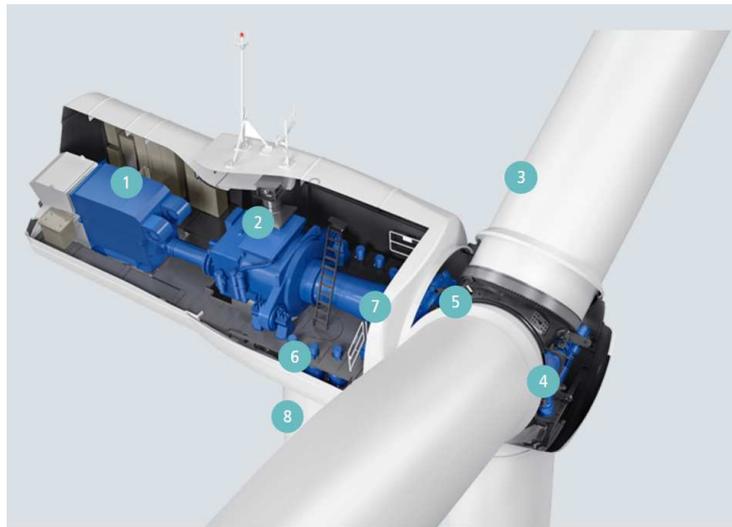


Figura 3 – Componenti del rotore

1.3.2 Rottura (apertura) dell'estremità di pala

Questo tipo di incidente si è quasi sempre manifestato in concomitanza di fulminazioni di natura atmosferica. Tutte le pale prodotte sono dotate di un sistema di drenaggio della corrente di fulmine costituito da recettori metallici posti all'estremità di pala e lungo l'apertura della pala, da un cavo che collega i recettori alla radice pala e da un sistema di messa a terra. In questo modo si riesce a drenare una buona parte delle correnti indotte dalle fulminazioni atmosferiche senza danni alle pale.

In qualche caso, in cui la corrente di fulmine ha presumibilmente ecceduto i limiti progettuali (fissati dalle norme internazionali) si può manifestare un danneggiamento all'estremità di pala che si apre per la separazione dei due gusci, ma che, normalmente, non si distacca dal corpo della pala. E' possibile che frammenti di guscio possano staccarsi, ma si tratta comunque di parti molto leggere in confronto alla resistenza che oppongono all'aria e che quindi non possono essere oggetto di calcoli di gittata come quelli che si possono effettuare sul corpo pala.

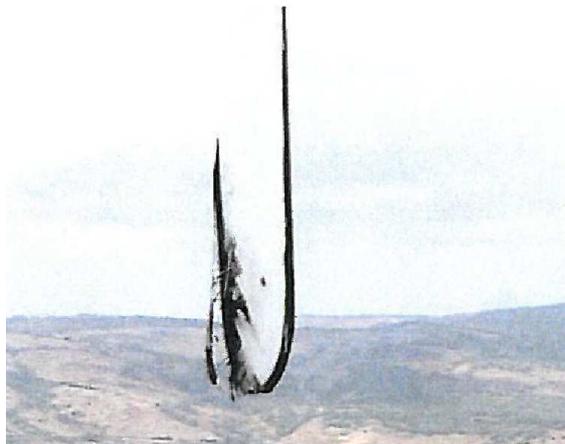


Figura 4 - Estremità di pala danneggiata da fulminazione atmosferica.

2. LEGGE DEL MOTO

Supponiamo di trovarci nel caso notevole di un proiettile non puntiforme. Le equazioni che governano il moto sono rispettivamente la prima e la seconda equazione della dinamica:

$$1) \mathbf{Mg} = \mathbf{Ma_G}$$

$$2) \mathbf{0} = \mathbf{I d\omega/dt}$$

Supponendo di concentrare tutto il peso nel centro di massa della pala, il momento della forza peso è nullo, avendo scelto G come polo per il calcolo dei momenti.

Pertanto la seconda equazione ci dice che il corpo durante la traiettoria che percorre, si mette a girare indisturbato intorno al suo asse principale di inerzia.

La soluzione al problema ci viene allora dalla risoluzione della prima equazione. Questa ci evidenzia che la pala si muoverà con il moto di un proiettile puntiforme, pertanto ne compirà il caratteristico moto parabolico.

Per studiare la gittata di un proiettile che si muove con moto parabolico (cioè sotto l'azione della sola forza peso e trascurando l'attrito con l'aria) si è utilizzato un sistema di riferimento cartesiano xy in cui l'origine O degli assi del sistema, coincida con il punto da cui il proiettile è stato lanciato.

Si è considerato il moto bidimensionale di un proiettile, come il moto di un punto materiale, tenendo conto solo delle forze gravitazionali e supponendo trascurabile l'influenza dei vari agenti atmosferici, in particolare le forze di attrito dell'aria e quelle del vento.

Scegliamo un sistema di riferimento con l'asse delle y positivo verso l'alto, in modo che l'origine degli assi sia nel punto $(x_0, y_0) = (0, 0)$ di partenza del proiettile; le componenti dell'accelerazione saranno $a_x = 0$, $a_y = -g$. Dove $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ è l'accelerazione di gravità.

Utilizzando la legge di caduta di un grave, ricaveremo la traiettoria di un proiettile, verificando che è una parabola e mostrandone poi alcune caratteristiche.

Il vettore velocità v nell'istante iniziale $t = 0$ ha modulo v_0 ed è inclinato di un certo angolo θ rispetto alla direzione positiva dell'asse delle x; le sue componenti sono:

$$v_{0x} = v_0 \cos\theta$$

$$v_{0y} = v_0 \sin\theta$$

La legge della cinematica che esprime la velocità in funzione del tempo t è $(v(t) = v_0 + at)$.

Poiché non esistendo componenti orizzontali dell'accelerazione, la componente orizzontale della velocità v_x rimane costante, la componente verticale v_y cambia nel tempo perché esiste un'accelerazione costante diretta verso il basso ($a_y = -g$):

$$v_x = v_{0x}$$

$$v_y = v_{0y} - gt$$

La legge del moto soluzione delle equazioni indicate in precedenza sono:

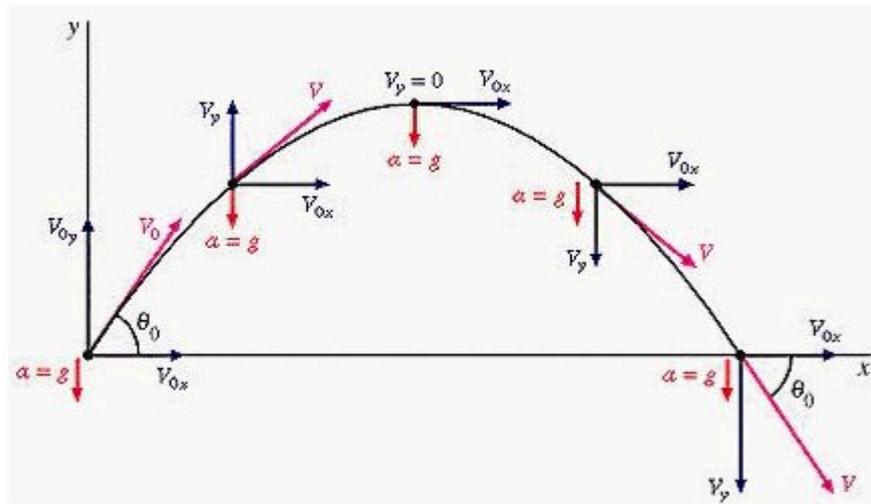
$$x(t) = x_0 + v_x t$$

$$y(t) = y_0 + v_y t - \frac{1}{2} g t^2$$

Dove (x_0, y_0) è la posizione iniziale del punto materiale e (v_x, v_y) è la sua velocità. La traiettoria del punto materiale intercetta il suolo al tempo T tale che $y(T) = 0$. Dalla legge del moto si ottiene:

$$T = \frac{v_y}{g} + \frac{1}{g} \text{Radq } v_y^2 + 2y_0 g$$

che come si vede è una parabola rivolta verso il basso passante per l'origine degli assi. Una rappresentazione del moto con disegnate le componenti della velocità è mostrato nella figura sottostante.



Dove è stata scarta la soluzione corrispondente a tempi negativi

La posizione e la velocità iniziale sono determinati dall'angolo α e dalla velocità tangenziale V della pala al momento del distacco. Essi sono legati alla posizione ed alla velocità iniziale dalle relazioni:

$$x_0 = -R \cos(\alpha)$$

$$y_0 = H + R \sin(\alpha)$$

$$v_x = V \sin(\alpha)$$

$$v_y = V \cos(\alpha)$$

La gittata G è la distanza dal palo del punto di impatto al suolo del frammento di pala. Dalla legge del moto otteniamo:

$$G = x(T)$$

Sostituendo l'espressione per T ricavata sopra, otteniamo la gittata G in termini di V e di α :

$$G_{max} = V_g \sin \alpha / g [V_g \cos \alpha + ((\text{Radq } V_g^2 \cos^2 \alpha + 2(H+R_g \sin \alpha) g)) - R_g \cos \alpha$$

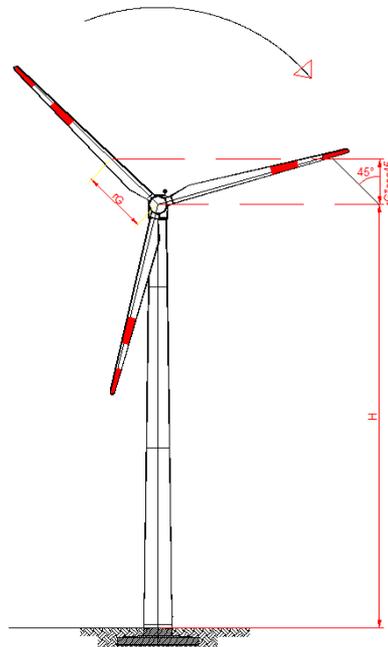
Si noti che, fissato un generico angolo α , la gittata aumenta quadraticamente con V , salvo i casi particolari $\alpha = \pm 90^\circ; 0^\circ; 180^\circ$, nei quali la gittata aumenta linearmente con V oppure è pari ad R .

3. CALCOLO GITTATA DELLA PALA

Lo schema adottato per il calcolo è il seguente, avendo indicato con G il baricentro del sistema avremo:

Rg = raggio del baricentro

Vg = velocità periferica del baricentro



Prima di effettuare il calcolo della gittata, calcoliamo dei parametri che ci serviranno per il proseguo dello stesso.

3.1 Calcolo del baricentro

Date le caratteristiche geometriche della pala, e considerata la distribuzione dei pesi lungo il profilo della stessa, possiamo ritenere con buona approssimazione che il baricentro sia posizionato ad un terzo rispetto alla lunghezza della pala, cioè:

Tipo WTG	Baricentro r _G
SG 6.6-170 hh= 135 m D= 170 m	28,33

3.2 Calcolo della velocità periferica.

Il dato di partenza è Rpm = 8,5 giri/min che corrisponde ad una velocità angolare:

Tipo aerogeneratore	$\omega = \frac{2\pi n}{60}$
SG 6.6-170 hh= 135 m D= 170 m	0,868

Nel moto circolare uniforme, la velocità periferica è direttamente proporzionale al raggio. Ad ogni giro il punto G di raggio R percorre la circonferenza $2\pi R$; dopo n giri al minuto lo spazio percorso sarà $2\pi n R$ metri/minuto. E questo sarà lo spazio percorso da tutti i punti situati sulla periferia del corpo in movimento

circolare. Dunque la velocità periferica in metri al secondo di un corpo rotante (considerando la velocità massima del rotore pari a 8,3 giri al minuto), corrisponde a:

Tipo WTG	$V_G = \omega R_G$ (m/s)
SG 6.6-170 hh= 135 m D= 170 m	24,6

Tenendo conto dell'attrito dell'aria e delle forze di resistenza, il valore della velocità del baricentro risulta ridotta del 30% rispetto all'assenza di resistenze, per cui il valore reale è **17,22 m/s**.

3.3 Calcolo di hg

Il calcolo della proiezione del baricentro sull'asse verticale, che si ritiene con buona approssimazione posizionato ad un terzo rispetto alla lunghezza della pala, ossia $R_G = 28,33$ m, essendo il raggio di ciascuna pala uguale a 85 m, viene valutato all'altezza dell'intera torre più il valore della proiezione di R_G sulla verticale ossia:

$$hg = H + (R_G * \text{sen } \alpha)$$

Dove H è l'altezza della torre e il calcolo della proiezione del baricentro sull'asse verticale, viene valutato per i diversi valori dell'angolo α .

3.4 Calcolo della gittata della pala

Il calcolo della gittata è stato eseguito considerando diversi valori dell'angolo α . Noto il valore di gittata massima, date le caratteristiche geometriche della pala, precedentemente valutate, si può calcolare il punto in cui cade il vertice della pala stessa.

Supponendo di prendere in considerazione l'ipotesi più pericolosa, ossia quella in cui la pala cadendo si disponga con la parte più lontana dal baricentro verso l'esterno, si ottiene il punto più lontano di caduta pari al valore **massimo di gittata + i 2/3 della lunghezza della pala** come evidenziato nella tabella seguente:

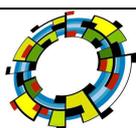
Angolo	Gmax	Vertice pala
0	-28,3	28,333
5	-17,2	39,436
10	-1,7	54,983
15	5,4	62,032
20	16,5	73,197
25	27,4	84,062
30	37,8	94,484
35	47,7	104,333
40	56,8	113,494
45	65,2	121,873
50	72,7	129,396
55	79,3	136,008

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

60	85,0	141,674
65	89,7	146,379
70	93,5	150,126
75	96,3	113,497
80	98,2	154,833
85	99,2	155,869
90	99,4	156,094
95	98,9	155,567
100	97,7	154,351
105	95,8	152,509
110	93,4	110,672
115	90,5	147,210
120	87,2	143,875
125	83,5	140,158
130	79,4	136,110
135	75,1	131,778
140	70,5	127,203
145	65,8	122,420
150	60,8	117,459
155	55,7	112,346
160	50,4	107,103
165	45,1	101,745
170	39,6	96,286
175	34,1	90,737
180	28,4	85,104

Dalla tabella si evince che il valore massimo nelle condizioni più gravose si ottiene con un angolo di distacco pari agli 85° , ovvero:

Tipo WTG	GITTATA MAX PALA + TERMINALE PALA
SG 6.6-170 hh= 135 m D= 170 m	156,094



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

4. ANALISI E SCELTA DEI RICETTORI SENSIBILI PRESENTI NELL'AREA DI IMPIANTO

4.1 Fabbricati

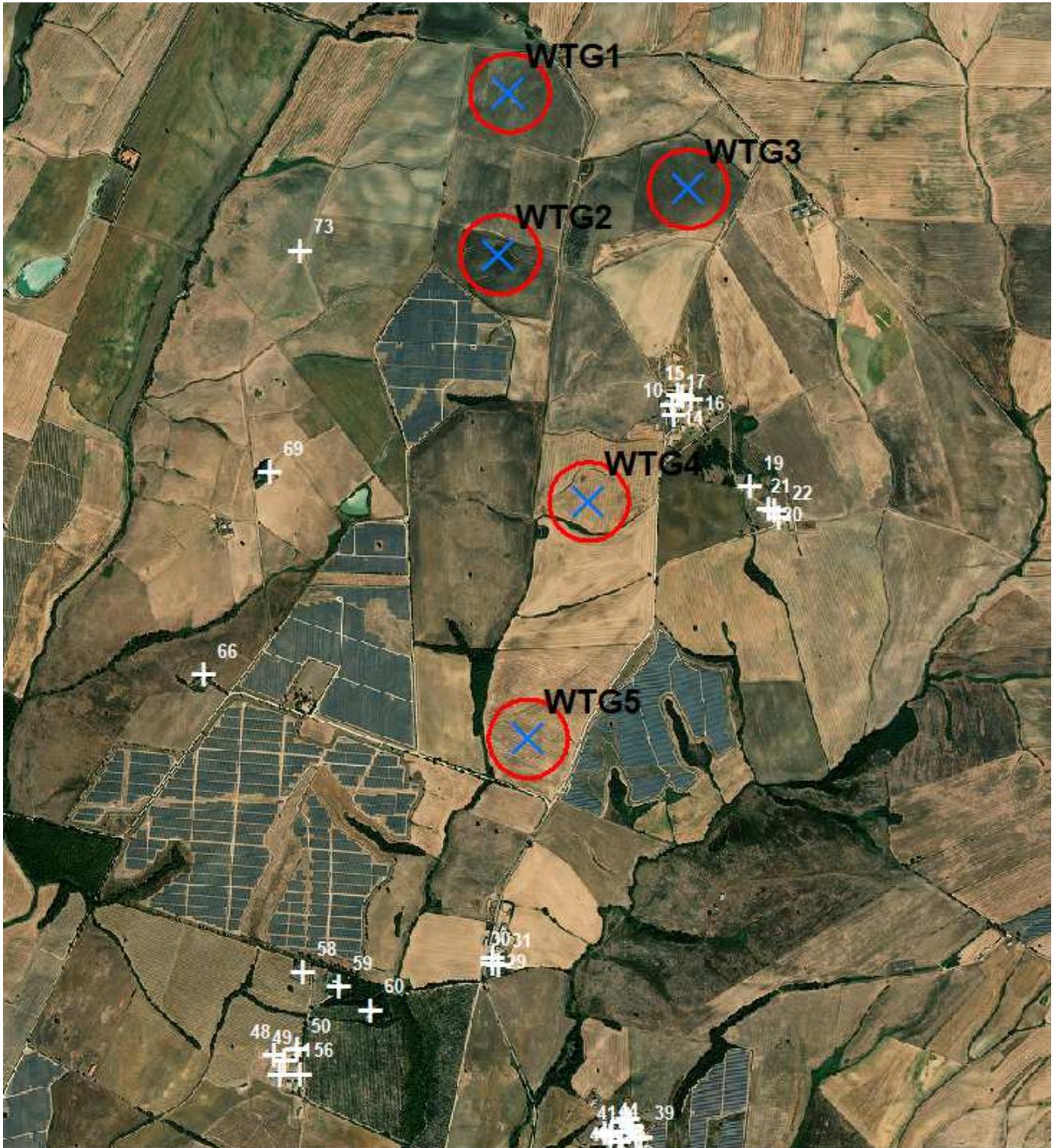


Figura 5: Individuazione planimetrica dei ricettori nel buffer della gittata massima 156mt

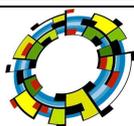
L'individuazione e la scelta dei fabbricati da considerare come ricettori sensibili nella verifica dell'impatto in caso di rottura accidentale della pala e/o frammenti di essa, è stata effettuata attraverso le stesse

considerazioni riportate nell'ambito dello studio acustico allegato. Tale analisi è stata estesa ai potenziali recettori distanti fino a 500 metri dagli aerogeneratori di progetto.

Da tale studio si è evinto che parte dei fabbricati individuati sono risultati ruderi, altri adibiti a ricovero di mezzi ed attrezzi agricoli oppure depositi. Ciò perché l'area di impianto è sede di attività rurale, caratterizzata solo da saltuaria presenza della popolazione. Esistono fabbricati adibiti ad usi abitativo che sono sempre parte di complessi rustici in cui si opera attività di produzione agricola.

I criteri per la definizione delle caratteristiche che debbano avere i fabbricati per essere considerati recettori e la distanza minima che si deve rispettare per essi sono riportati nelle recenti linee guida nazionali per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili (pubblicate nella G.U. del 18/09/2010).

RICETTORI Sensibili 1,5Km			COORDINATE		CATASTO			
N.	foglio	plla	POINT_X	POINT_Y	CodCatast	Comune	Categoria catastale	Località
10	5	18	219564	4702499	F419	Montalto di Castro	A03	POGGI ALTI
14	5	18	219579	4702575	F419	Montalto di Castro	A02/C03	POGGI ALTI
15	5	18	219600	4702571	F419	Montalto di Castro	A02/C03	POGGI ALTI
16	5	18	219631	4702558	F419	Montalto di Castro	N.C.	POGGI ALTI
17	5	18	219559	4702537	F419	Montalto di Castro	C03	POGGI ALTI
19	11	194	219866	4702213	F419	Montalto di Castro	N.C.	POGGI ALTI
20	11	194	219940	4702127	F419	Montalto di Castro	D10	POGGI ALTI
21	11	194	219959	4702121	F419	Montalto di Castro	A03	POGGI ALTI
22	11	199	219980	4702091	F419	Montalto di Castro	A03/D10	POGGI ALTI
29	11	130	218852	4700343	F419	Montalto di Castro	A03	LE CAPRARECCE
30	11	132	218849	4700319	F419	Montalto di Castro	A02	LE CAPRARECCE
31	11	131	218875	4700315	F419	Montalto di Castro	A02	LE CAPRARECCE
34	19	221	219361	4699687	F419	Montalto di Castro	A02/C06	LE CAPRARECCE
35	19	221	219381	4699701	F419	Montalto di Castro	A02/C06	LE CAPRARECCE
36	19	62	219396	4699672	F419	Montalto di Castro	A07/C02	POGGI ALTI
37	19	62	219386	4699649	F419	Montalto di Castro	A07/C02	POGGI ALTI
38	19	64	219415	4699622	F419	Montalto di Castro	A03/C02	POGGI ALTI
39	19	64	219435	4699627	F419	Montalto di Castro	A03/C02	POGGI ALTI
40	19	65	219362	4699573	F419	Montalto di Castro	A02	QUARTUCCIO
41	19	176	219315	4699632	F419	Montalto di Castro	A02/C02	POGGI ALTI
42	19	179	219347	4699608	F419	Montalto di Castro		
43	19	215	219320	4699649	F419	Montalto di Castro	A02	POGGI ALTI
44	19	176	219291	4699642	F419	Montalto di Castro	A02/C02	POGGI ALTI
48	29	271	217991	4699954	F419	Montalto di Castro	A03/D10	LE CAPRARECCE
49	29	271	218032	4699930	F419	Montalto di Castro	A03/D10	LE CAPRARECCE



Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

50	29	271	218079	4699975	F419	Montalto di Castro	A03/D10	LE CAPRARECCE
51	29	271	218010	4699878	F419	Montalto di Castro	A03/D10	LE CAPRARECCE
56	29	271	218094	4699878	F419	Montalto di Castro	A03	LE CAPRARECCE
58	18	139	218101	4700282	F419	Montalto di Castro	A07	LE CAPRARECCE
59	11	160	218244	4700225	F419	Montalto di Castro	A07	LE CAPRARECCE
60	11	162	218369	4700133	F419	Montalto di Castro	A07	LE CAPRARECCE
66	4	200	217710	4701465	F419	Montalto di Castro	A04	CAMPOSCALA
69	4	123	217972	4702271	F419	Montalto di Castro	A03/D10	LE CAPRARECCE
73	5	5	218091	4703152	F419	Montalto di Castro	FABB DIRUTO	CAZZAROLA

Tabella 1: Elenco dei ricettori

4.2 Viabilità

L'analisi della presenza di strade classificate secondo le Linee Guida Nazionali (pubblicate nella G.U. del 18/09/2010) estesa ad un buffer corrispondente alla gittata massima del frammento che dalle analisi e calcoli precedenti risulta pari a 156 m dagli aerogeneratori individuando le seguenti strade distinte per tipologia:

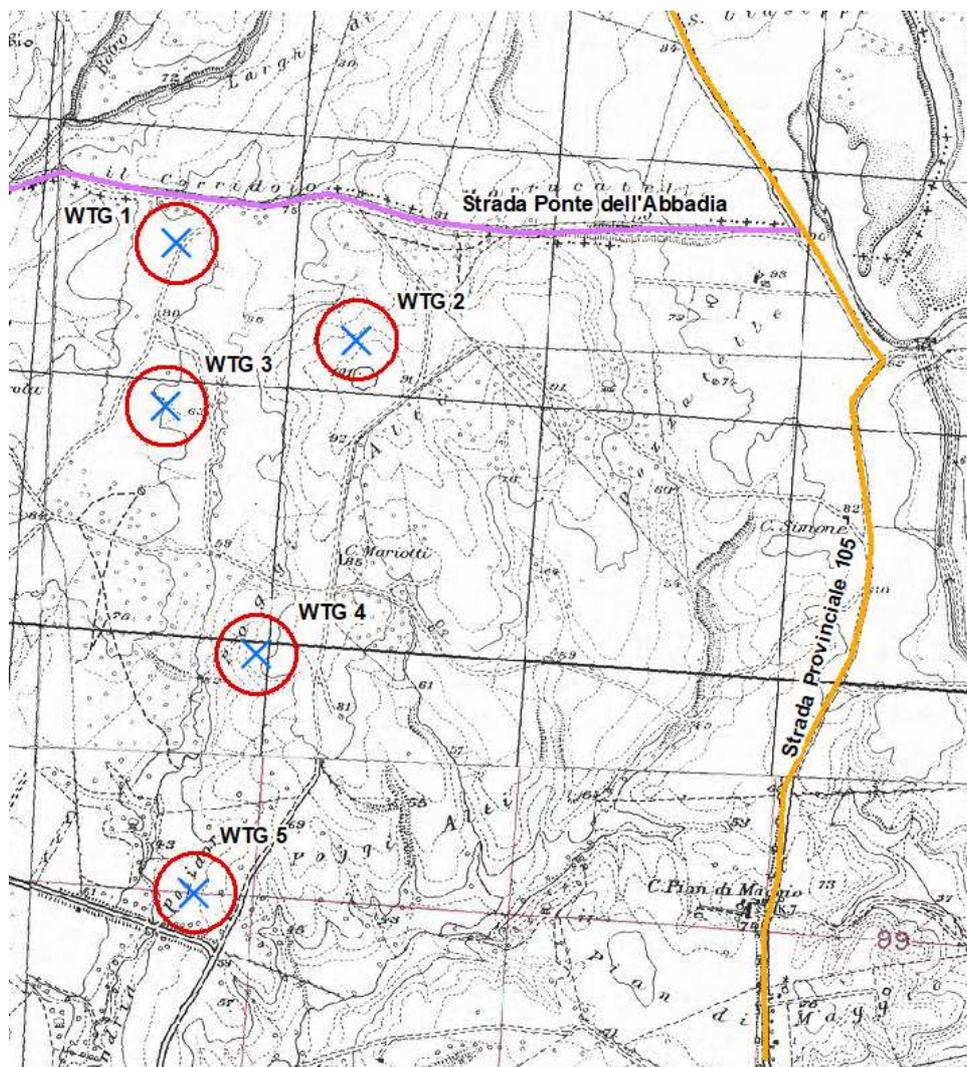


Figura 6: Viabilità interessata dalla rischio di gittata nell'area dell'impianto.

La strada più prossima ad uno degli aerogeneratori dell'impianto, nel caso specifico l'aerogeneratore n. 1 di cui alla figura precedente, è la Strada Ponte dell'Abbadia che passa a nord dello stesso e risulta posta ad oltre 170 mt.



Figura 7: Strada Ponte dell' Abbadia

5. VERIFICA DI IMPATTO DELLA GITTATA MASSIMA

Sulla base del valore massimo della gittata nelle condizioni peggiori di rischio, **pari a 156 mt**, sono state condotte le seguenti verifiche di compatibilità dell'impianto rispetto ai ricettori sensibili, fabbricati e strade.

5.1 Fabbricati

Dalla tabella 1 che rappresenta l'analisi dei ricettori abitati più di 4 ore giorno che della categoria catastale produttiva e/o residenziale, si evince che nessun ricettore di questa tipologia rientra nel buffer di 156 mt della gittata massima e di conseguenza e si evidenzia la piena compatibilità degli aerogeneratori rispetto a tutti i ricettori presenti.

5.2 Strade

Il controllo di compatibilità dell'impianto rispetto alle strade è stata effettuata ai sensi dell'art. 7.1 del DM 2010 verificando la rispondenza delle distanze dell'aerogeneratore dalla viabilità primaria (Autostrade, Strade Statali e Provinciali), **ovvero l'unica Strada Ponte dell'Abbadia più prossima dista 170 mt (sup ai 156**

Progetto per la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori per una potenza complessiva di 33 MW e di un sistema di accumulo elettrochimico da 18 MW sito nel Comune di Montalto di Castro (VT) e opere connesse nei Comuni di Montalto di Castro (VT) e Manciano (GR).

mt di gittata) dall'aerogeneratore più prossimo quindi non risulta interessata del rischio di gittata. Si rappresenta che per tutti gli altri casi, la compatibilità dell'iniziativa con la viabilità secondaria, risulta sempre verificata: il calcolo della probabilità in condizioni di esigua frequentazione della sede viaria rende inapplicabile il metodo a causa dell'elevata trascurabilità del risultato derivante dall'involuppo di eventi altamente sporadici.

6. CONCLUSIONI

Dal confronto tra il potenziale rischio di rottura accidentale con lancio della pala (**max 156 mt circa**) relativamente agli aerogeneratori proposti, si conclude quanto segue:

6.1 Fabbricati

La verifica ha evidenziato l'assoluta compatibilità degli aerogeneratori.

6.2 Strade

Ai sensi dell'art. 7.1 DM 2010 la verifica di sicurezza in generale nel rispetto della distanza minima dalle strade ha evidenziato la piena compatibilità dell'iniziativa con il sistema viario principale dell'area evidenziando la rispondenza dei requisiti minimi anche nelle condizioni peggiori.

Foggia, Marzo 2023

Il Tecnico

Arch. Antonio DEMAIO

