m amte.MASE.REGISTRO UFFICIALE.INGRESSO.0070595.03-05-2023

Bologna, 2 maggio 2023

Al Ministero dell'Ambiente
e della Sicurezza Energetica

Via Cristoforo Colombo, 44
00147 ROMA

MiTE@pec.mite.gov.it

VA@pec.mite.gov.it

compniec@pec.mite.gov.it

ctva@pec.minambiente.it

e per conoscenza

Responsabile del Procedimento
Dott.ssa Silvia Terzoli, va-5@mite.gov.it

TERNA SpA
Viale Egidio Galbani, 70 - 00156 Roma
info@pec.terna.it

TERNA Rete Italia SpA
Viale Egidio Galbani, 70 - 00156 Roma
ternareteitaliaspa@pec.terna.it

TERNA Rete Italia
Area Operativa di Cagliari
Via Emilio Pirastu, 3 - 09125 Cagliari

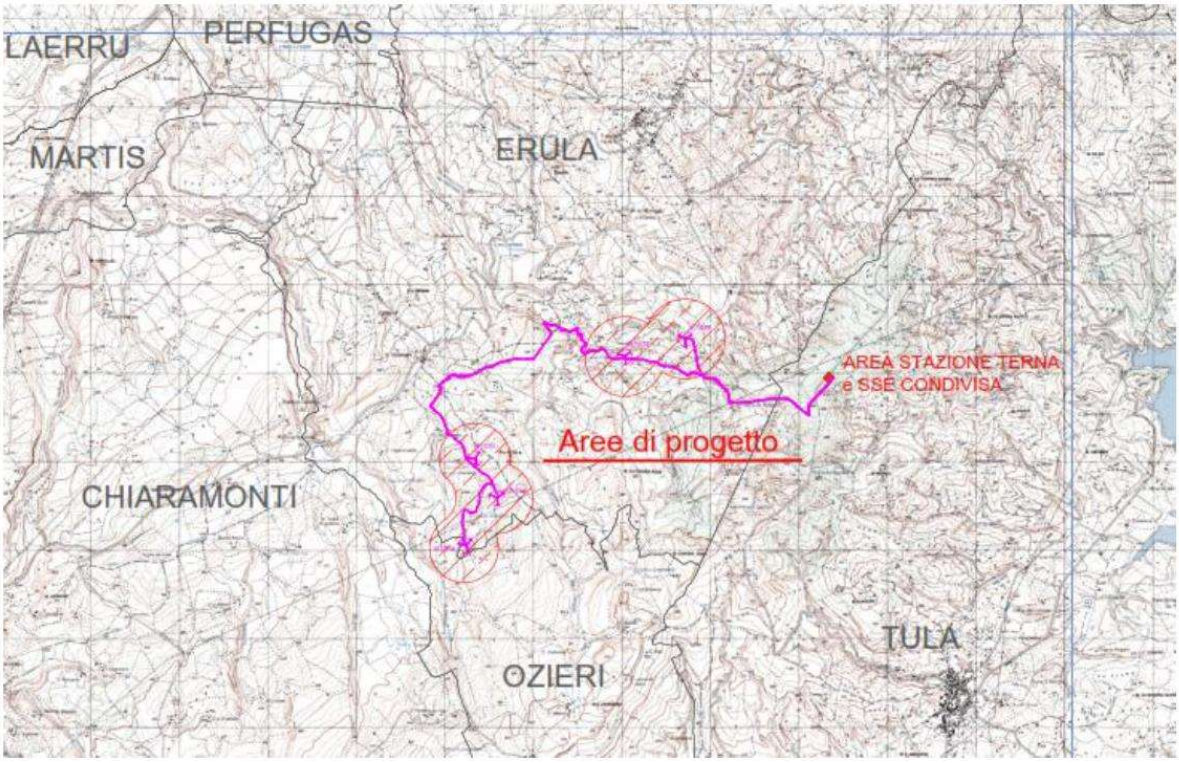
Oggetto: Codice Procedura Valutazione Impatto Ambientale (ex PUA) n° 8622
Progetto di un Impianto Eolico denominato "SA FIURIDA"

La sottoscritta Sardinia Energy s.r.l. ha presentato a codesto Ministero un progetto - Codice Procedura Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR) n° 9443 - per un Parco Eolico con potenza di picco di 57,6 MWp da realizzarsi in località "Ballarianu" nei Comuni di Erula e Tula in provincia di Sassari.

Consultando in data odierna nel sito di codesto Ministero tra le Procedure in corso di "Valutazione Impatto Ambientale (ex PUA)" vi è la seguente:

Progetto	Proponente	Data avvio	Stato procedura
Progetto di un impianto eolico denominato "SA FIURIDA", costituito da 5 aerogeneratori, ciascuno di potenza nominale pari a 6,3 MW, per una potenza complessiva di 31,5 MW, da realizzarsi nei comuni di Erula e Tula (SS).	GRV Wind Sardegna 5 S.r.l.	04/07/2022	Istruttoria tecnica CTPNRR-PNIEC

Da una analisi della relativa documentazione tecnica, si vede a pagina 3 del documento “EOL-OCV-01 RELAZIONE TECNICA GENERALE” (vedi allegato 1) ed in diversi altri documenti la “Figura 1.1 - Inquadramento geografico su IGM”

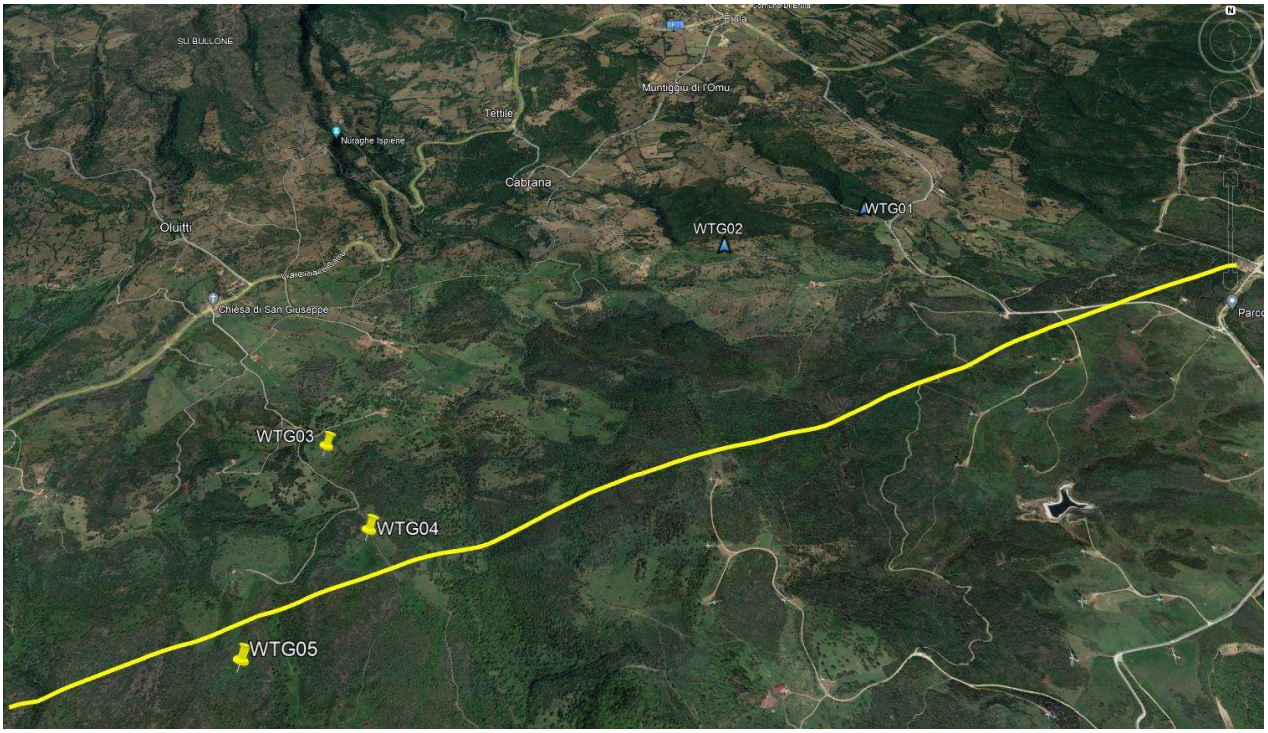


ed a pagina 27 dello stesso allegato 1 ed a pagina 15 del documento “EOL-SIA-01 STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE (S.I.A.)” (vedi allegato 2) sono riportati i dati geografici e catastali per le coordinate dei siti dei 5 aerogeneratori:

Tabella dati geografici e catastali degli Aerogeneratori:

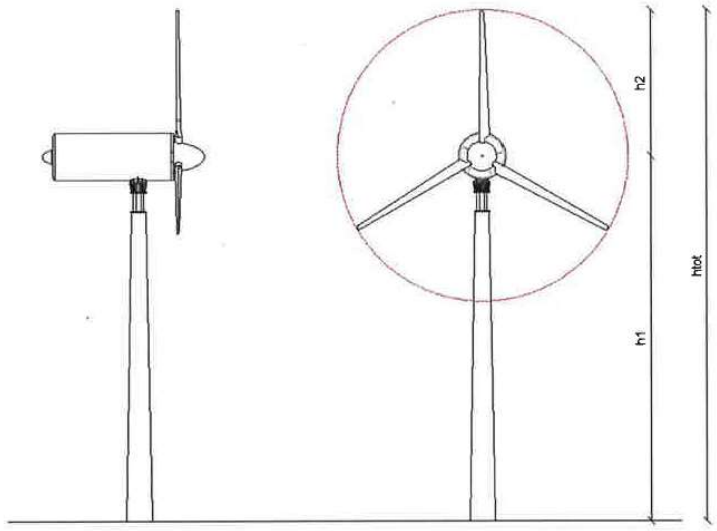
WTG	COORDINATE GEOGRAFICHE WGS84		COORDINATE PLANIMETRICHE UTM32 WGS 84		DATI CATASTALI		
	LATITUDINE	LONGITUDINE	NORD (Y)	EST (X)	Comune	foglio n.	part. n.
1	40°46'17.10"	8°56'57.25"	4513384,00	495716,00	Erula	9	211
2	40°46'10.67"	8°56'28.12"	4513186,67	495033,71	Erula	9	178
3	40°45'33.17"	8°55'16.03"	4512031,25	493342,75	Erula	1B	78
4	40°45'18.81"	8°55'26.84"	4511588,00	493595,00	Erula	1B	93
5	40°45'1.41"	8°55'11.81"	4511052,44	493242,64	Erula	1B	90

Riportando i predetti dati delle coordinate degli aerogeneratori su “Google Earth” si può ottenere il file di formato “kmz” di cui all’allegato 3. Si riporta di seguito lo screenshot così ottenuto, con l’indicazione dei siti dei 5 aerogeneratori, in cui viene anche **evidenziato con una linea gialla il tracciato della linea a 150 KV della RTN TERNA**.



Appare evidente la vicinanza alla predetta linea a 150KV della RTN TERNA sia della WTG04 (circa 200 m) che della WTG05 (circa 150 m). Nella comunicazione che TERNA invia con Preventivo e STMG di connessione degli Impianti Eolici alla RTN viene chiesto di rispettare tutte le norme tecniche vigenti ed in particolare “una distanza orizzontale pari ad 1 volta e mezza l’altezza totale della pala eolica”, vedi estratto da comunicazione di TERNA Rete Italia Spa che si riporta di seguito:

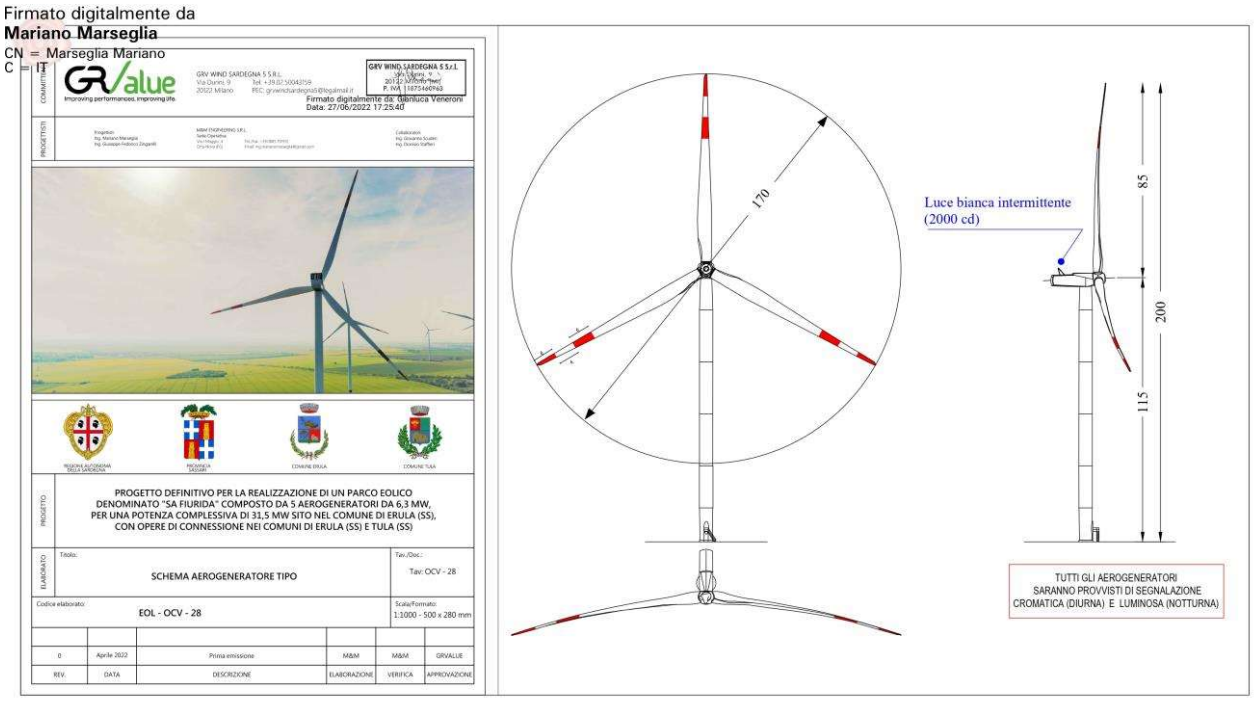
Relativamente alle distanze di rispetto dell'impianto eolico dai nostri elettrodotti, non essendoci a livello nazionale una normativa specifica di settore, chiediamo che venga rispettata una distanza orizzontale pari ad 1 volta e mezza l'altezza totale della pala eolica (comprensiva della lunghezza in verticale della pala), come riportato nella figura sottostante:



Sede legale Terna Rete Italia SpA
Viale Egidio Galbani, 70 - 00156 Roma - Italia - Tel. +39 06 83138111 | terna.it
Reg. Imprese di Roma, C.F. / P.I. 11799181000 | R.E.A. 1328587
Cap. Soc. € 300.000 interamente versato - Socio Unico | Direzione e Coordinamento di Terna SpA

CERTIFICAZIONI, ACCREDITAMENTI E ATTESTAZIONI SOA

Nel caso specifico, come si evince da diversi documenti e dalla Tavola di cui all'allegato 4 "EOL - OCV – 28",



il modello di aerogeneratore previsto è il SIEMENS GAMESA SG170 che ha un'altezza al mozzo di 115 m ed un diametro del rotore di 170 m e pertanto l'altezza totale è di 200 m. **TERNA Rete Italia SpA richiede quindi una distanza di 300 m dalla linea della RTN a 150KV.** Ne consegue che - per ovvi motivi di sicurezza - sia l'aerogeneratore WTG04 (distante soltanto 200 m) che quello WTG05 (distante soltanto 150 m) devono essere spostate dalle loro attuali posizioni del Progetto di Parco Eolico "SA FIURIDA" e riposizionate almeno alla distanza di 300 m dalla linea a 150 KV della RTN TERNA. Di conseguenza anche la posizione dell'aerogeneratore individuato come WTG3 dovrà essere modificata.

Esaminando ulteriormente la documentazione della Procedura n° 8622 in oggetto, si riscontra anche la "57_EOL-SIA-19_RELAZIONE_GITTATA_MASSIMA", in cui si analizza il rischio connesso al distacco di una intera pala dal mozzo dell'aerogeneratore oppure di un frammento. Il punto 1 dell'assunto iniziale del calcolo per il frammento (vedi a pagina 9 dell'allegato 5), che si riproduce di seguito integralmente, non è condivisibile:

4.2 Applicazione del calcolo della traiettoria reale alla Turbina SIEMENS GAMESA SG170

Il calcolo della gittata del frammento di pala è stato condotto considerando i seguenti dati di partenza:

$S = 4{,}0\ m^2$ (sezione del corpo rispetto al movimento)

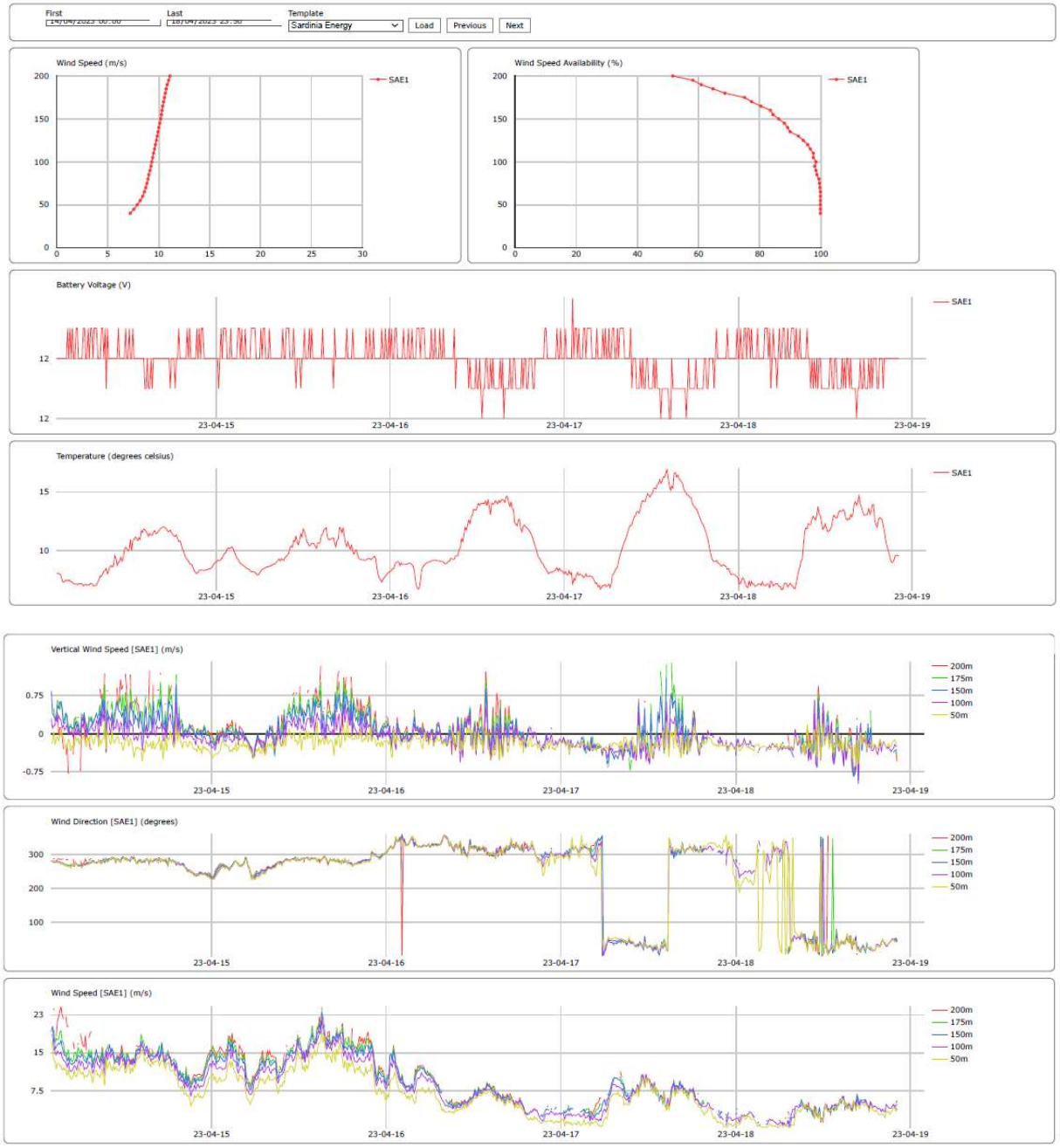
$V_0 = 72{,}69\ m/s$

Nel Calcolo si considerano le seguenti condizioni:

1. Dalla campagna anemometrica si evince che le velocità del vento sul sito variano prevalentemente da 0 a 10 m/s, quindi la probabile rottura del frammento avverrà in questo range di velocità;

L’assurdità di questo enunciato è di tutta evidenza, anche alla luce del semplice buon senso. Infatti, se si dovesse applicare lo stesso enunciato per es. a Trieste, gli abitanti dovrebbero correre i maggiori rischi di veder volare “frammenti” nelle giornate normali con vento fino a 10 m/s (36 Km/h) e non in quelle con la bora a 25 m/s (90 Km/h).

Va tenuto presente che l’aerogeneratore SG170 ha infatti una velocità di cut-off di 25 m/s e che tali velocità del vento non sono infrequenti nella parte alta del territorio meridionale del Comune di Erula. A tale riguardo si allegano gli screenshot delle recenti misurazioni del Sodar modello AQ510, della società svedese AQSystem, installato dalla scrivente società Sardinia Energy alla distanza di circa 3,5 km a NE dal sito indicato per la WTG04 ed a circa 4 Km dal sito indicato per la WTG05:



Come si può vedere nell'ultimo diagramma "Wind Speed [SAE1]" verso le ore 02 del 14 aprile scorso e verso le ore 18 del 15 aprile scorso il vento da ONO (vedi nel penultimo diagramma "Wind Direction [SAE1]") ha raggiunto la velocità di 25 m/sec e per entrambe le giornate del 14 e 15 aprile scorso la velocità è stata costantemente attorno ai 15 m/s.

Va tenuto anche presente che i calcoli per la gittata massima, come si può vedere qui di seguito alla pagina 6 del predetto allegato 5, sono impostati per una "velocità massima del rotore, pari a circa 8,5 giri/minuto".

3. ROTTURA DELLA PALA

3.1 Aerogeneratore modello SIEMENS GAMESA SG170

Il calcolo della gittata massima in caso di rottura di una pala dell'Aerogeneratore segue il principio della balistica applicata ai moto dei proiettili. Si evidenzia che i calcoli sono fatti considerando nullo l'attrito con l'aria.

Nel caso in esame (tipologia SIEMENS GAMESA SG170) si suppone che l'eventuale rottura della pala avvenga alle peggiori condizioni possibili ovvero:

1. alla velocità massima del rotore, pari a circa 8,5 giri/minuto
2. nel punto di ascissa e ordinata in cui la gittata è massima, con angolo = -□/4
3. con il centro di massa posizionato ad 1/3 della lunghezza della pala, in prossimità del mozzo.

L'aerogeneratore di tipo SIEMENS GAMESA SG170 previsto ha altezza al mozzo uguale a 115 mt, le pale costituenti il rotore sono lunghe 85 mt

In realtà, la velocità di rotazione massima del Siemens Gamesa SG 170 è di 10,6 giri/minuto, maggiore quindi di quasi il 25% rispetto al valore sopracitato.

Non si deve dimenticare che - secondo i corretti principi della Fisica Sperimentale - per le parti in movimento dell'aerogeneratore le sollecitazioni sono proporzionali al quadrato della loro velocità; quindi, un incremento del 25% della velocità comporta maggiori sollecitazioni del 55% circa. Per quanto invece riguarda l'energia cinetica del vento che investe una determinata superficie, essa è proporzionale al cubo della velocità del vento; pertanto, esemplificando, l'energia cinetica del vento a 25 m/s rispetto a quella del vento a 10 m/s è maggiore di un fattore $(25:10)^3$, cioè di oltre 15 volte.

Per quanto attiene il calcolo del punto di caduta nel caso di rottura della pala il documento perviene a questa conclusione, a pagina 7 dello stesso allegato 5:

- **T_y** = Tempo di decelerazione Verticale = V_y /9.8 m/sec² = **1,82 sec**

L'altezza Massima H_{max} si ottiene dalla formula:

- **H_{max}** = O_{mv} + V_y * T_y -1/2*g* T_y ² = **151.24 m**

Il tempo necessario T_{max} affinché l'elemento rotante precipiti a terra dalla sommità si ottiene dalla relazione:

- **T_{max}** = tempo di caduta =Radice(151,24/9.8m/sec²) =**3.93 sec**

La distanza massima DL_{max} dalla base della torre percorsa dall'elemento rotante distaccatosi è quindi fornito dalla formula:

DL_{max} = Vx * (T_{max} + T_y) + A_{mv}+ (L_p- D_{cm}) = **139.06 m**

Va tenuto però presente – anche prescindendo dal calcolo effettuato per una velocità angolare massima indicata in 8,5 invece che 10,6 giri/minuto – che tale distanza di caduta è quella del centro di massa della pala (assunto ad 1/3 della sua lunghezza di circa 85 m), pertanto l'estremità della pala (distante oltre 56 m dal centro di massa, 2/3 della lunghezza di 85 metri) potrebbe cadere a circa 195 m (139,06 m + 56 m).

Con riferimento al grafico (riportato di seguito dalla pagina 11 dello stesso allegato 5), che mostra le traiettorie calcolate al variare dell'angolo di lancio dei frammenti, si deve tenere presente che la velocità angolare massima alla base del calcolo deve essere incrementata del 25% dato che la rotazione delle pale può raggiungere i 10,6 giri/minuto, invece che gli 8,5 indicati.

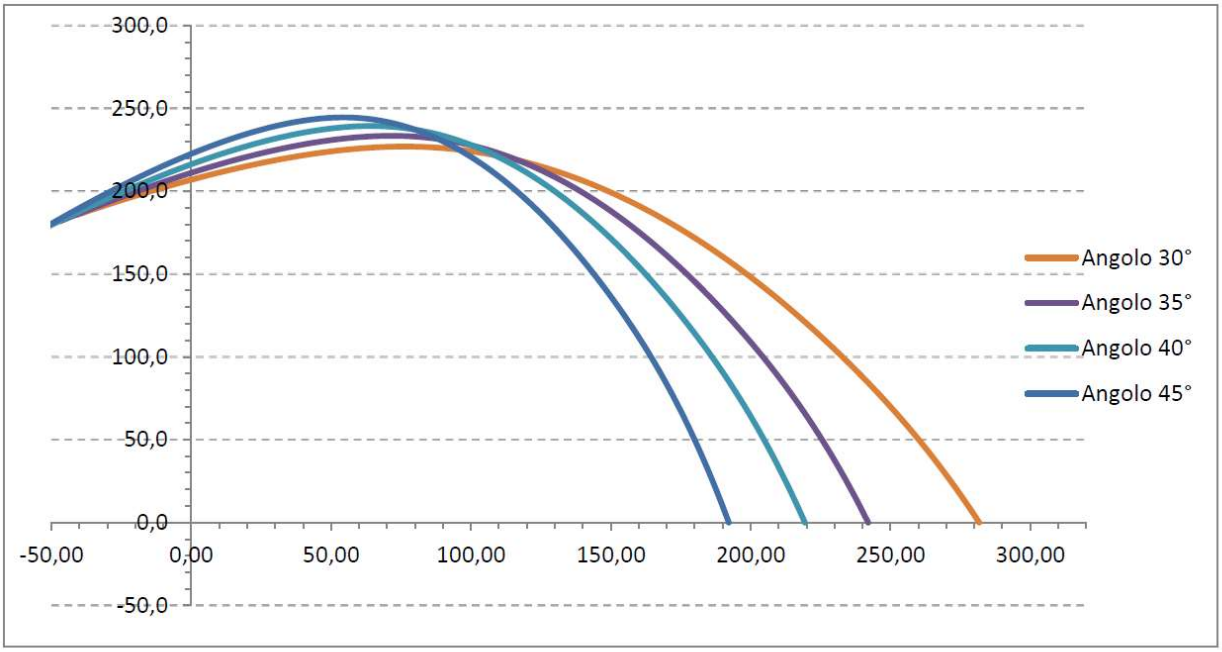


Grafico della traiettoria di un frammento di pala

Sulla base di tutte le predette considerazioni, non si può pertanto concordare con quanto espresso nelle conclusioni di cui alla pagina 12 del predetto allegato 5:

PARCO EOLICO DENOMINATO "SA FIURIDA"
Relazione Gittata Massima

GRvalue
Improving performances, improving life.

5. CONSIDERAZIONI FINALI

Ponendoci nella condizione peggiore che un frammento o l'intera pala si staccasse dal mozzo, si è dimostrato che l'impatto della stessa avviene a distanze molto contenute.

Infatti nel caso si staccasse l'intera pala il suo valore massimo di gittata è di **140** mt alla velocità massima di rotazione, nella direzione prevalente di vento e trascurando l'attrito dell'aria.

Nel caso di rottura di un frammento di pala, per il quale vigono solo calcoli di tipo probabilistico, come si evince dai calcoli, si ha un valore di gittata pari a circa **282 mt** per un frammento pari a 5m della pala.

Infatti si deve ritenere altamente probabile che un'eventuale rottura di una pala o un eventuale distacco di frammenti dell'aerogeneratore SG 170 - qualora avvenissero a velocità del vento dell'ordine di 25 m/s - porterebbero a punti di caduta ben più lontani di quelli indicati nell'allegato 5.

Firmato digitalmente da: PAOLO ZANGHIERI
Data: 03/05/2023 13:01:58