

COMMITTENTE



GRV WIND VIGNALE S.R.L.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano
PEC: grwindvignale@legalmail.it

PROGETTISTI



SCM Ingegneria S.r.l.
Via Carlo del Croix, 55 Tel. +39 0831 728955
72022, Latiano (BR)
Mail: info@scmingegneria.com

Firma del progettista



REGIONE SICILIA
Regione Sicilia



Provincia di Trapani



Comune di Mazara del Vallo



Comune di Castelvetro

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "VIGNALE" COMPOSTO DA 10 AEROGENERATORI DA 7,2 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72,0 MW SITO NEL COMUNE DI MAZARA DEL VALLO (TP), CON OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI CASTELVETRANO (TP)

ELABORATO

Titolo:

RELAZIONE SULLA PRODUCIBILITA'

Tav: / Doc:

REL.17

Codice elaborato:

EOMZRD-I

Scala / Formato:

A4

0	OTTOBRE 2023	EMESSO PER AUTORIZZAZIONE	SCM	SCM	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE

INDICE DELLE REVISIONI

VERSIONE	DATA	CODICE
1	10 Ottobre 2023	R20231010_EPR_V1

INDICE

EXECUTIVE SUMMARY	4
1. DESCRIZIONE DEL SITO	5
2. ANEMOLOGIA	7
3. ANALISI OROGRAFIA	10
4. MODELLO TURBINA EOLICA (WTG)	13
5. ESTRAPOLAZIONE VENTOSITA' DA STAZIONE VIRTUALE A WTG	14
6. STIMA DI PRODUZIONE ENERGETICA P50	15
ALLEGATO A – TAB FILE DI WASP LONG TERM VIRTUALE TDM T10	19
ALLEGATO B – SPECIFICHE DI DETTAGLIO WTG VESTAS V172 7.2MW	21

EXECUTIVE SUMMARY

Il presente elaborato è parte integrante del progetto definitivo relativo al Parco Eolico Vignale Mazara del Vallo e ne rappresenta lo studio di producibilità. Il Parco Eolico è ubicato nel comune di Mazara del Vallo (TP) con opere di connessione nel limitrofo comune di Castelvetro (TP) nella Sicilia occidentale. Il progetto prevede l'installazione di 10 aerogeneratori modello Vestas V172. Gli aerogeneratori hanno potenza nominale di 7,2 MW, per una potenza complessiva del parco eolico di 72 MW. L'altezza prevista delle torri al mozzo (HUB) è di 114 m e il diametro delle pale di 172 m per una altezza complessiva della struttura pari a 200 m sopra il piano di campagna. Gli aerogeneratori Vestas V172 sono del tipo con rotore tripala sopravento con pale soggette a pitching indipendente e yawing di rotore per un posizionamento ottimizzato in funzione delle varie condizioni di vento.

Dal punto di vista anemologico le valutazioni del potenziale di sito saranno basate su dati Long-Term di Rianalisi ERA5 per un periodo di 15 anni esatti compreso tra Maggio 2008 e Aprile 2023 estrapolati ad altezza mozzo di 114 m in prossimità alla Turbina T10 di sito.

Nell'ambito dello studio si è approfondito altresì l'orografia del sito e della zona più ampia nel suo complesso e nell'esito non si sono riscontrate criticità di nota.

La Stima di Produzione Energetica P50 per la wind farm di potenza nominale totale di 72 MW è stata calcolata in 194,4 GWh/anno, pari a circa 2701 Ore Equivalenti annue.

1. DESCRIZIONE DEL SITO

Le turbine del proposto progetto eolico si collocano in un sito nel comune di Mazara del Vallo (TP) compreso tra strada SP25 e SP50, in un'area compresa circa tra 6,5km e 11km a nordest dalla costa di Mazara del Vallo (come da **Figura 1**). Il capoluogo di provincia Trapani è a circa 35km a NNO rispetto al sito.



Figura 1 – Puntatore di ubicazione di wind farm Vignale Mazara del Vallo

Il layout di wind farm prevede 10 posizioni di WTG, come da **Figura 2** ripresa da GoogleEarth 2023. La zona in particolare è caratterizzata da un'area piana o con lievi pendenze e altezze di base turbina comprese tra 20m e 100m circa, con superfici coperte prevalentemente da coltivazioni di foraggio, cereali e vitigni di bassa altezza (Roughness secondo classificazione Davenport di 0.05m). Non si segnalano altresì edifici e manufatti sopra il piano di campagna tali da rappresentare ostacoli fisici pregiudizievoli dal punto di vista strutturale per le WTG di progetto quando operative.



Figura 2 – Lay-Out wind farm Vignale Mazara del Vallo su Google Earth Map

2. ANEMOLOGIA

Dal punto di vista anemologico le valutazioni del potenziale di sito saranno basate su dati Long-Term di Rianalisi ERA5 per un periodo di 15 anni esatti compreso tra 1 Maggio 2008 e 30 Aprile 2023 estrapolati ad altezza mozzo turbina di 114 m in corrispondenza della T10 di sito (TDM Virtuale).

In dettaglio:

- a) In una fase pre-screening si sono valutati vari punti di sito estrapolando da piattaforma 3tier dati Long-Term di Rianalisi ERA5 ad altezza mozzo turbina per un periodo di 15 anni esatti compreso tra 1 Maggio 2008 e 30 Aprile 2023
- b) Da questo pre-screening si è constatata una differenza trascurabile tra le ventosità attese alle TDM Virtuali, da cui la modellizzazione nei passi successivi sarà basata sull'estrapolazione di dati Long-Term di Rianalisi ERA5 ad altezza 114m sopra piano campagna (altezza mozzo WTG) a un punto corrispondente a WTG T10, ovvero la TDM Virtuale avrà le specifiche come da **Tabella 1** che segue. Tale scelta determina dal punto di vista modellistico un approccio conservativo per i passi successivi della modellazione.

TDM Virtuale	UTM wgs84 33S Est (m)	UTM wgs84 33S Nord (m)	Altezza base (m)	Altezza TDM (m)
T10	296155	4176301	95	114

Tabella 1 – TDM Virtuale dati Rianalisi ERA5

- c) Dall'elaborazione del dataset da Maggio 2008 a Aprile 2023 si è riscontrata una Velocità media Long-Term di circa 6,9 m/s a 114m sopra il piano campagna e una rosa dei venti con prevalenze da nord, nordovest e sudest. Si mostra in **Figura 3** il TAB file in WAsP format, ovvero i parametri di ventosità della Stazione suddivisi in 12 settori angolari principali: % Frequenza nel settore, fattori A e k della

distribuzione di Weibull, Velocità media in ciascun settore derivata da Weibull, potenza del vento contenuta per metro quadrato passante, deviazione standard Velocità. Il medesimo TAB file in forma tabellare è riproposto in **Allegato A**.

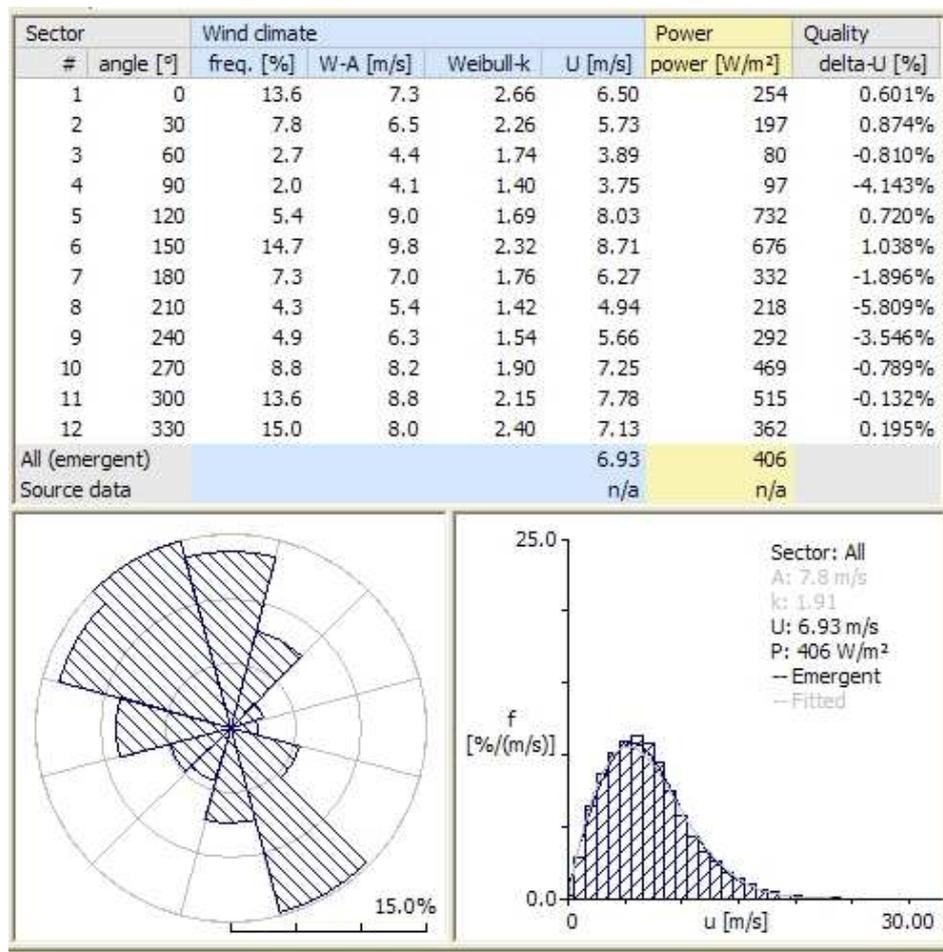


Figura 3 –TAB file di WAsP Rianalisi ERA5 Mag2008-Apr2023 TDM Virtuale T10 a 114 m

d) Il trend di ventosità stagionale è graficamente rappresentato in **Figura 4**, dove si evidenzia una più elevata ventosità e conseguentemente produzione energetica attesa nel periodo Novembre-Aprile.

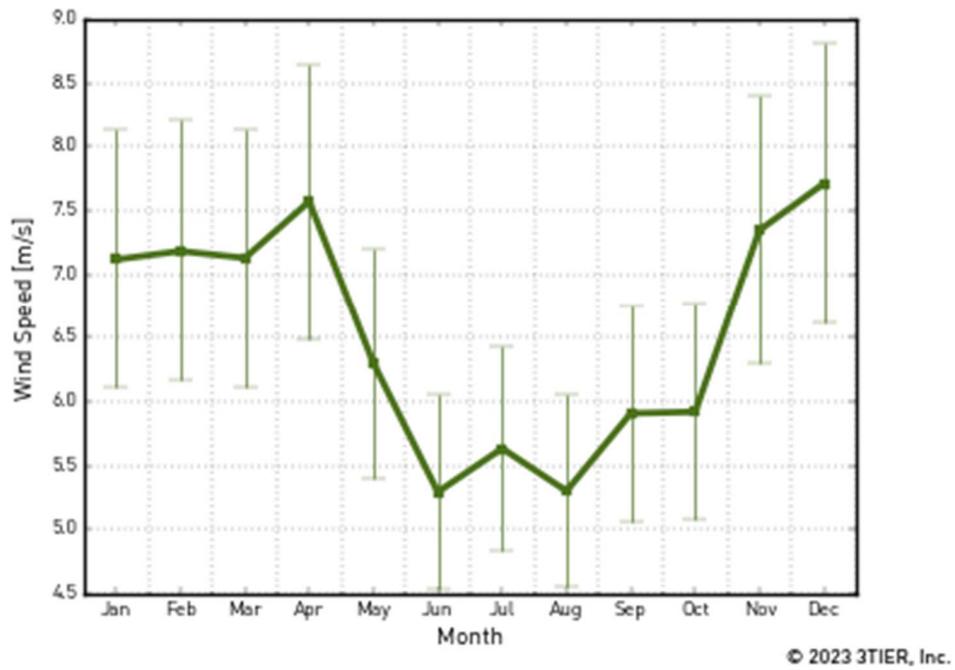


Figura 4 –Profilo velocità medie mensili di TDM Virtuale T10 a 114 m

3. ANALISI OROGRAFIA

In questa Sezione, partendo da una mappa satellitare SRTM con risoluzione DTM 10 m (passo griglia blu delle mappe 1000 m), l'obiettivo è di esaminare l'orografia generale di sito ed individuare eventuali fenomeni o criticità presenti nell'immediato intorno delle Turbine secondo il Layout di wind farm proposto o anche effetti determinati da rilievi lontani dal sito. Nello specifico si esaminano le altimetrie, le pendenze del sito e le interdistanze tra WTG tenendo in considerazione che il modello di Turbina (WTG) proposta è la Vestas V172 7,2MW, avente diametro rotore 172m e altezza mozzo 114m per una corrispondente altezza fuori terra complessiva di 200 m (ground to tip height). Ulteriori informazioni di dettaglio sul modello Turbina saranno trattate nella Sezione successiva.

- a) Si premette innanzitutto che le coordinate e altitudini di base delle WTG oggetto di studio sono come da **Tabella 2** seguente.

ID turbina	UTM wgs84 33S Est	UTM wgs84 33S Nord	Altezza base (m)
T1	292655	4173681	42
T2	293326	4172889	21
T3	295271	4172922	28
T4	294901	4175048	43
T5	293986	4172055	21
T6	294322	4173274	33
T7	296143	4175398	58
T8	293378	4175077	73
T9	294715	4175689	65
T10	296155	4176301	95

Tabella 2 – WTG Lay-Out wind farm Vignale Mazara del Vallo

- b) Da una visione di insieme dell'orografia di sito (**Figura 5**) non si segnalano rilievi tali da considerarsi come critici per il sito stesso.

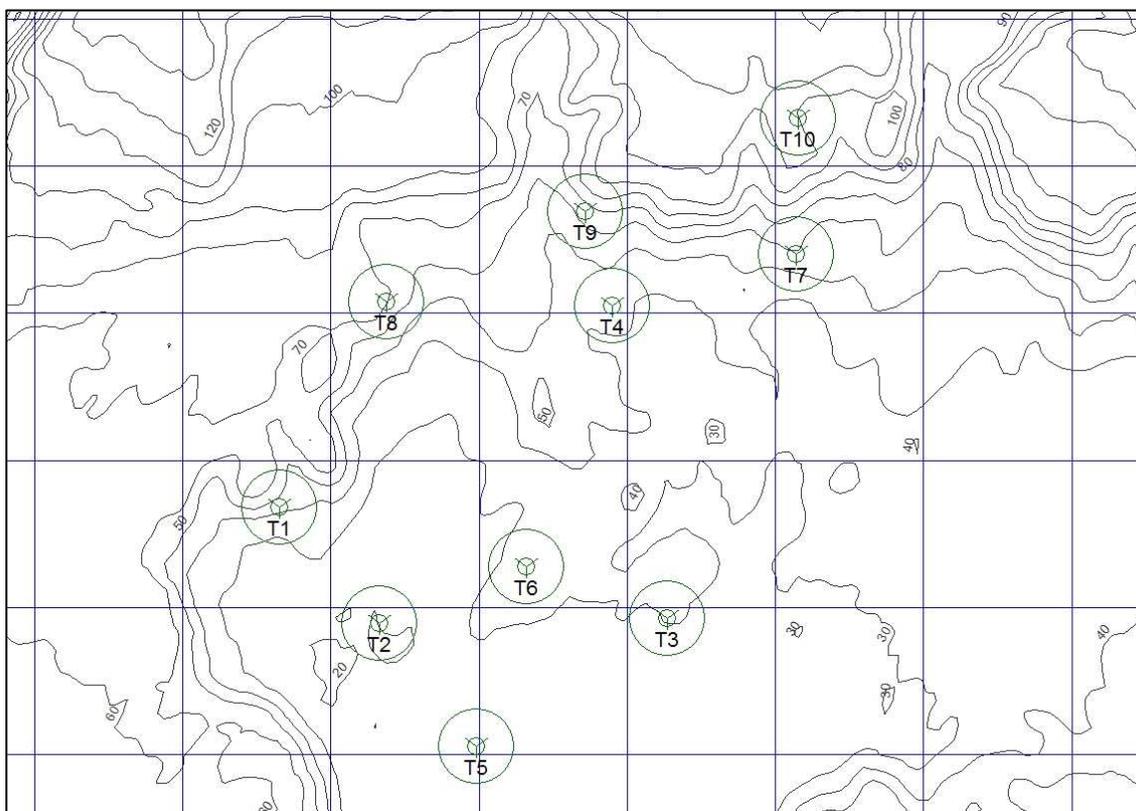


Figura 5 – WTG del Lay-Out di wind farm su isoipse di altimetria

- c) Dal punto di vista delle pendenze (**Figura 6**) tutte le WTG di layout si presentano in terreno relativamente semplice e non critico per l'installazione delle WTG secondo i criteri IEC, ovvero con pendenze inferiori a 10 gradi nell'intorno del layout.

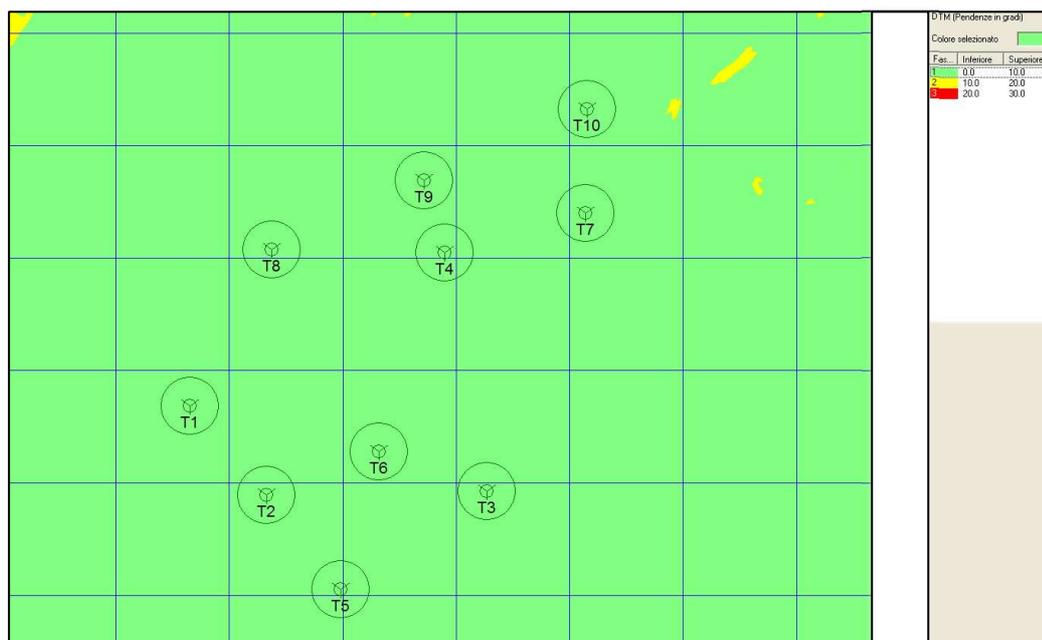


Figura 6 – WTG del Lay-Out di wind farm su DTM di clisimetria

- d) Anche dal punto di vista interdistanze tra WTG non si rilevano criticità di nota. In particolare, considerando il modello WTG con diametro rotore 172m, si evidenzia che il minimo progettuale di interdistanza 3 diametri rotore tra WTG è mantenuto, con T4 e T9 aventi il minimo assoluto da 3,9 diametri rotore. Per promemoria le griglie delle mappe di Figura 5 e 6 sono con passo planimetrico 1000m.
- e) Non si rilevano parchi eolici esistenti ed operativi ubicati in prossimità del parco oggetto di questo studio e tali da causare interferenze di scia sul parco oggetto di questo studio. Non si sono invece considerati eventuali parchi eolici in fase di pianificazione e/o di autorizzazione.

4. MODELLO TURBINA EOLICA (WTG)

Il modello previsto da progetto è la Vestas V172 7,2MW come da quadro sintetico di **Tabella 3** seguente.

Modello WTG	Vestas V172 7,2MW
Potenza Nominale	7,2 MW
Diametro Rotore D	172 m
Altezza mozzo H	114 m
Altezza totale fuori terra	200 m
Velocità di Cut-in / Cut-out / Re Cut-in	3,0 – 25,0 – 23,0 m/s
IEC class	S

Tabella 3 – Specifiche principali WTG Vestas V172 7,2MW

I dettagli di performance WTG sono desumibili in **Allegato B**.

5. ESTRAPOLAZIONE VENTOSITA' DA STAZIONE VIRTUALE A WTG

Successivamente allo studio dell'anemologia (Sezione 2), dell'orografia di sito (Sezione 3) e del modello WTG (Sezione 4), il software WASP è stato adottato per estrapolare il regime di ventosità alle WTG di progetto ad altezza 114m sopra il piano campagna adottando la TDM Virtuale T10.

Non si è ritenuto opportuno in questa fase preliminare applicare dei correttivi agli esiti estrapolati da WASP.

In dettaglio i risultati individuali di Velocità media "free stream" P50 sono indicati nella **Tabella 4** seguente per ciascuna WTG.

ID Turbina	UTM wgs84 33S Est (m)	UTM wgs84 33S Nord (m)	Velocità media del vento libero (m/s)
T1	292655	4173681	6,76
T2	293326	4172889	6,68
T3	295271	4172922	6,74
T4	294901	4175048	6,69
T5	293986	4172055	6,79
T6	294322	4173274	6,75
T7	296143	4175398	6,67
T8	293378	4175077	6,94
T9	294715	4175689	6,83
T10	296155	4176301	6,92

Tabella 4 – Velocità media P50 del vento libero WTG Vignale Mazara del Vallo

6. STIMA DI PRODUZIONE ENERGETICA P50

La ventosità determinata tramite software WAsP come Distribuzione di Frequenza Long-Term alle WTG del Lay-Out è stata dunque caricata nel software WindFarmer per la previsione delle Efficienze di Scia (Wake Efficiency) e il calcolo delle Efficienze di Sistema (System Efficiency), ovvero tutte quelle perdite tecniche che si devono computare per il passaggio da una produzione lorda a una produzione netta di wind farm.

L'obiettivo di questo calcolo è la determinazione del valore a P50, ovvero tenendo conto che il processo di calcolo è essenzialmente probabilistico e non deterministico (per variabilità interannuale del vento, incertezze di modellistica, ecc.), il P50 è quel valore che rappresenta la media di un calcolo probabilistico degli scenari ipotizzabili.

In base alle premesse si presentano in **Tabella 5** sottostante i risultati di Stima di Produzione Energetica a P50, con ipotesi modello WTG Vestas V172 7,2MW di diametro rotore 172m e altezza mozzo 114m:

Numero di WTG	10	
Potenza Nominale di WTG	7,2	MW
Potenza Nominale totale sito	72	MW
Efficienza di Scia	96,28	%
Efficienza elettrica	97	%
Disponibilità WTG	97	%
Disponibilità BOP	99	%
Degradazione aerodinamica pale	99,5	%
Manutenzione sottostazione	99,8	%
Fermo Utility	100	%
Variazione curva di potenza	99,29	%
Isteresi ad alti venti	99,9	%
Sector Management	100	%
Produzione energetica annua netta stimata P50	194,4	GWh/anno
Fattore di capacità stimato P50	30,81	%
Ore Equivalenti annue P50	2701	He/anno

Tabella 5 – Quadro di dettaglio Stima di Produzione annua P50 di wind farm Vignale Mazara del Vallo

In dettaglio si spiegano le Perdite considerate nel computo di tabella precedente:

a) *Efficienza di Scia*: ciò è dovuto alla riduzione della velocità del vento esercitata dalle schermature che si determinano tra turbine eoliche, dove per un determinata direzione del vento alcune WTG arretrate rispetto alla direzione del vento sono schermate dalle WTG ubicate in posizione più avanzata. Il valore in tabella è calcolato sulla base del modello teorico Eddy Viscosity con software WindFarmer.

b) *Efficienza Elettrica*: è dovuto alle perdite elettriche per effetto joule nei cavi interni del parco, nei trasformatori e in altri componenti dell'impianto elettrico interno alle WTG. Il valore è ipotizzato sulla base delle caratteristiche generali di progetto della wind farm in questione.

c) *Disponibilità WTG*: è dovuta ai fermi delle apparecchiature di WTG per manutenzione ordinaria, straordinaria o problemi tecnici, e tiene conto di fattori legati alla tecnologia di WTG e la logistica di manutenzione pianificata. Il valore è ipotizzato sulla base di dati reali storici di impianti con caratteristiche tecniche analoghe alla wind farm in questione.

d) *Disponibilità BOP*: è dovuta ai fermi di tutte le altre apparecchiature di wind farm per manutenzione ordinaria, straordinaria o problemi tecnici (cavidotti, problemi di sottostazione, problemi di accesso WTG per dissesto rete stradale interna di wind farm, ecc.). Il valore è ipotizzato sulla base di dati reali storici di impianti con caratteristiche tecniche analoghe alla wind farm in questione.

e) *Degradazione aerodinamica pale*: è dovuto alle perdite di efficienza aerodinamica dovute alla formazione di sporco o ghiaccio che alterano il profilo aerodinamico delle pale. In base alla climatologia dell'area di parco il valore è ipotizzato sulla base di dati reali storici di impianti con caratteristiche tecniche analoghe alla wind farm in questione.

f) *Disponibilità Rete Nazionale*: è dovuta all'impossibilità in taluni casi di evacuare l'energia prodotta dalla wind farm per problemi di modulazione, manutentivi o tecnici della rete nazionale a cui il parco è allacciato. In questa sede non si sono ipotizzate perdite in tal senso.

g) *Variazione curva di potenza*: eventuali deviazioni della performance di WTG rispetto ai valori garantiti, anche per casi di Lay-Out subottimale o non conforme. Da una verifica

di interdistanze WTG effettuata sui 12 settori angolari principali (0, 30, 60,330 gradi) ci sono casi in cui l'interdistanza WTG è inferiore a 6 diametri rotore tra alcune Turbine per cui, anche se a livello strutturale non si prevedono problemi alle WTG, si possono avere delle lievi perdite di performance di conversione energetica rispetto alla curva di potenza garantita. Questo fattore è stato calcolato in ottica conservativa.

h) *Isteresi ad alti venti*: è dovuta alle perdite di energia provocate dal ciclo di isteresi iterativo del sistema di controllo tra la velocità di cut-off di WTG (25 m/s quando la WTG viene fermata) e la velocità di re-cut-in di WTG (23 m/s ovvero quando la WTG viene riavviata). In logica conservativa questo parametro è stato calcolato.

i) *Sector Management*: eventuali interdistanze WTG subottimali possono determinare l'esigenza di un fermo WTG programmato per alcune WTG di wind farm allo scopo di preservarne l'integrità strutturale in certe condizioni di vento (es: alta turbolenza, alto vento da una certa direzione, ecc.). Lo studio preliminare di questo parametro in particolare non ha fatto emergere la necessità di fermi WTG e quindi si è calcolata una perdita di Sector Management pari a zero.

I risultati P50 individuali di WTG per i parametri principali sono riportati nella **Tabella 6** che segue.

ID turbina	Velocità media del vento libero (m/s)	Resa Netta (MWh/anno)	Ore Equivalenti P50 (h/anno)
T1	6,76	19552	2716
T2	6,68	18650	2590
T3	6,74	19225	2670
T4	6,69	18626	2587
T5	6,79	19542	2714
T6	6,75	19186	2665
T7	6,67	18806	2612
T8	6,94	20616	2863
T9	6,83	19642	2728
T10	6,92	20596	2861

Tabella 6 – Quadro sintetico Stima di Produzione annua P50 di WTG wind farm Vignale Mazara

A titolo di riferimento per la finalità di questo studio non si tratteranno eventuali studi delle incertezze di parametro e di scenari di probabilità PXX in quanto situazioni da considerare tipicamente per una bancabilità e finanziamento di progetto futuri.

ALLEGATO A – TAB FILE DI WASP LONG TERM VIRTUALE TDM T10

37.64	12.66	114.00										
12	1	0										
	13.594	7.825	2.656	2.003	5.410	14.653	7.339	4.317	4.856	8.754	13.640	14.957
0.5	0.4	1.1	2.6	5.0	1.7	0.5	0.7	2.5	1.3	1.0	0.2	0.5
1.5	18.4	33.4	96.8	122.6	43.6	16.0	35.2	61.8	45.9	24.2	18.4	14.9
2.5	41.2	76.6	185.6	217.3	84.2	36.6	76.6	127.7	112.1	59.2	40.8	38.7
3.5	68.7	100.9	207.0	209.2	87.3	52.3	103.1	164.1	141.0	90.2	62.2	61.2
4.5	96.3	136.9	170.4	127.6	80.3	62.9	125.3	158.6	144.7	106.5	84.2	88.2
5.5	128.4	148.5	139.5	102.9	76.3	71.3	129.6	133.7	113.4	110.1	95.0	111.0
6.5	166.1	152.3	81.9	66.4	71.0	83.8	112.3	82.7	94.8	98.5	108.2	127.2
7.5	164.0	135.1	53.0	56.2	77.9	93.1	107.5	57.6	73.5	81.4	101.1	135.8
8.5	127.8	93.5	27.0	30.4	72.7	93.4	76.1	47.1	54.0	78.3	97.9	134.2
9.5	82.6	48.4	19.0	21.3	67.5	97.8	55.7	39.1	53.3	71.1	94.8	91.4
10.5	42.9	26.6	11.0	15.6	59.5	90.6	45.3	33.1	37.3	61.7	75.8	71.4
11.5	23.1	16.1	1.4	9.2	51.0	74.1	31.7	26.3	40.3	56.6	56.3	42.7
12.5	16.1	11.3	0.3	5.3	39.1	59.7	26.5	25.8	29.8	45.2	47.7	27.4
13.5	10.7	7.3	0.3	6.8	39.6	44.9	23.7	16.7	19.1	40.5	34.8	18.6
14.5	5.9	3.8	0.6	2.3	26.7	35.4	18.0	8.5	12.1	25.1	28.0	13.0
15.5	3.1	3.9	1.2	1.5	28.5	27.7	13.8	7.4	9.7	18.3	17.9	9.0
16.5	1.8	2.5	2.0	0.4	26.9	20.1	9.2	3.7	7.4	12.3	14.2	6.8
17.5	1.1	0.8	0.0	0.0	20.1	14.3	4.1	1.8	6.9	9.2	9.7	3.1
18.5	0.9	0.4	0.6	0.0	13.1	10.9	3.7	1.1	2.5	5.1	5.2	2.2
19.5	0.2	0.4	0.0	0.0	10.7	6.4	1.1	0.5	0.6	3.3	3.0	1.1
20.5	0.1	0.2	0.0	0.0	6.1	3.9	0.4	0.2	0.5	1.3	2.5	1.0
21.5	0.1	0.0	0.0	0.0	5.6	1.7	0.0	0.0	0.0	0.5	1.2	0.4
22.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1	1.2	0.2	0.0	0.0	0.4	0.6	0.1
23.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1
24.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
25.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ALLEGATO B – SPECIFICHE DI DETTAGLIO WTG VESTAS V172 7.2MW

Confidential
Document no.: 0123-1414 V00
2022-04-11

Early Customer Engagement Package

EnVentus™

V172-7.2 MW 50/60 Hz



6 Power Curves, Ct Values and Sound Curves, Mode PO7200

6.1 Power Curves, Mode PO7200

Wind speed [m/s]	Air density [kg/m ³]													
	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	41	31	32	33	33	34	35	36	37	38	39	40	42	43
3.5	128	78	82	86	90	94	99	103	108	113	118	123	133	138
4.0	291	197	206	215	223	232	241	249	257	266	274	283	299	307
4.5	485	351	363	375	387	399	412	424	436	448	461	473	497	509
5.0	719	533	550	567	584	601	618	635	652	668	685	702	736	753
5.5	1003	753	775	798	821	843	866	889	912	934	957	980	1026	1049
6.0	1344	1016	1046	1076	1106	1136	1165	1195	1225	1255	1285	1314	1374	1403
6.5	1741	1327	1365	1403	1440	1478	1516	1554	1591	1629	1666	1704	1778	1816
7.0	2203	1689	1736	1783	1830	1877	1924	1970	2017	2064	2110	2157	2249	2295
7.5	2727	2102	2159	2216	2274	2331	2388	2445	2502	2558	2615	2671	2783	2838
8.0	3322	2573	2642	2711	2779	2848	2916	2984	3052	3120	3188	3255	3389	3455
8.5	4010	3115	3197	3280	3362	3445	3526	3608	3689	3771	3850	3930	4085	4160
9.0	4722	3698	3794	3891	3988	4085	4180	4275	4369	4464	4550	4636	4786	4850
9.5	5373	4291	4400	4509	4618	4727	4830	4933	5036	5139	5217	5295	5416	5459
10.0	5973	4869	4988	5107	5225	5344	5452	5559	5666	5773	5840	5906	5997	6022
10.5	6470	5392	5517	5642	5767	5892	5997	6103	6208	6314	6366	6418	6480	6491
11.0	6800	5851	5974	6097	6220	6343	6432	6520	6608	6697	6731	6766	6801	6803
11.5	7020	6315	6421	6527	6633	6740	6797	6855	6912	6970	6986	7003	7020	7021
12.0	7115	6688	6762	6837	6911	6985	7012	7038	7064	7090	7099	7107	7116	7117
12.5	7185	6963	7002	7040	7079	7117	7131	7144	7158	7171	7176	7180	7185	7186
13.0	7190	7080	7099	7119	7138	7158	7165	7172	7179	7186	7187	7189	7190	7190
13.5	7200	7137	7149	7160	7171	7182	7185	7188	7191	7194	7194	7194	7194	7194
14.0	7200	7174	7180	7185	7191	7197	7198	7198	7199	7200	7200	7200	7200	7200
14.5	7200	7190	7193	7195	7197	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
15.0	7200	7199	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
15.5	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
16.0	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
16.5	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
17.0	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
17.5	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200	7200
18.0	7190	7192	7192	7192	7191	7191	7191	7191	7191	7191	7190	7190	7190	7190
18.5	7145	7146	7146	7146	7146	7146	7145	7145	7145	7145	7145	7145	7145	7145
19.0	7006	7007	7007	7007	7006	7006	7006	7006	7006	7006	7006	7006	7006	7006
19.5	6851	6930	6930	6930	6930	6930	6930	6930	6930	6930	6930	6930	6929	6929
20.0	6689	6689	6689	6689	6689	6689	6689	6689	6689	6689	6689	6689	6689	6689
20.5	6528	6528	6528	6528	6528	6528	6528	6528	6528	6528	6528	6528	6528	6528
21.0	6328	6328	6328	6328	6328	6328	6328	6328	6328	6328	6328	6328	6328	6328
21.5	6069	6069	6069	6069	6069	6069	6069	6069	6069	6069	6069	6069	6069	6069
22.0	5702	5702	5702	5702	5702	5702	5702	5702	5702	5702	5702	5702	5702	5702
22.5	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261	5261
23.0	4794	4794	4794	4794	4794	4794	4794	4794	4794	4794	4794	4794	4794	4794
23.5	4334	4334	4334	4334	4334	4334	4334	4334	4334	4334	4334	4334	4334	4334
24.0	3874	3874	3874	3874	3874	3874	3874	3874	3874	3874	3874	3874	3874	3874
24.5	3419	3419	3419	3419	3419	3419	3419	3419	3419	3419	3419	3419	3419	3419
25.0	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977	2977

Original Instruction: T05 0123-1414 VER 00

T05 0123-1414 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-20 by PIDEI

6.2 Ct Values, Mode PO7200

Air density kg/m ³														
Wind speed [m/s]	1.225	0.950	0.975	1.000	1.025	1.050	1.075	1.100	1.125	1.150	1.175	1.200	1.250	1.275
3.0	0.980	0.990	0.989	0.988	0.987	0.986	0.986	0.985	0.984	0.983	0.982	0.981	0.979	0.978
3.5	0.892	0.900	0.899	0.898	0.898	0.897	0.896	0.896	0.895	0.894	0.894	0.893	0.892	0.891
4.0	0.836	0.847	0.846	0.845	0.844	0.843	0.842	0.840	0.839	0.838	0.837	0.837	0.834	0.833
4.5	0.815	0.823	0.822	0.821	0.820	0.818	0.818	0.817	0.817	0.816	0.816	0.815	0.814	0.814
5.0	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805	0.805
5.5	0.807	0.807	0.807	0.807	0.808	0.808	0.808	0.807	0.807	0.807	0.807	0.807	0.807	0.806
6.0	0.805	0.809	0.809	0.808	0.808	0.808	0.808	0.807	0.807	0.807	0.806	0.806	0.805	0.804
6.5	0.801	0.807	0.807	0.806	0.806	0.805	0.805	0.804	0.804	0.803	0.802	0.802	0.800	0.799
7.0	0.795	0.805	0.804	0.803	0.802	0.801	0.801	0.800	0.799	0.798	0.797	0.796	0.794	0.793
7.5	0.787	0.800	0.799	0.798	0.797	0.796	0.794	0.793	0.792	0.791	0.789	0.788	0.785	0.784
8.0	0.780	0.797	0.796	0.795	0.793	0.792	0.790	0.789	0.787	0.785	0.784	0.782	0.778	0.777
8.5	0.790	0.812	0.810	0.808	0.806	0.805	0.803	0.801	0.799	0.797	0.795	0.792	0.784	0.778
9.0	0.763	0.802	0.800	0.798	0.796	0.794	0.792	0.789	0.787	0.784	0.777	0.770	0.749	0.734
9.5	0.702	0.763	0.760	0.757	0.755	0.752	0.748	0.744	0.740	0.736	0.725	0.714	0.685	0.667
10.0	0.639	0.711	0.707	0.704	0.701	0.698	0.692	0.687	0.682	0.677	0.664	0.652	0.622	0.605
10.5	0.578	0.655	0.651	0.647	0.644	0.640	0.634	0.628	0.622	0.616	0.604	0.591	0.562	0.547
11.0	0.516	0.601	0.596	0.592	0.587	0.583	0.576	0.568	0.561	0.553	0.541	0.528	0.502	0.488
11.5	0.451	0.549	0.543	0.536	0.530	0.523	0.514	0.504	0.495	0.485	0.474	0.462	0.440	0.428
12.0	0.390	0.496	0.488	0.479	0.470	0.461	0.451	0.440	0.430	0.420	0.410	0.400	0.381	0.372
12.5	0.339	0.443	0.433	0.423	0.412	0.402	0.393	0.383	0.374	0.364	0.356	0.348	0.332	0.324
13.0	0.297	0.391	0.381	0.371	0.362	0.352	0.344	0.335	0.327	0.319	0.311	0.304	0.291	0.284
13.5	0.263	0.346	0.337	0.328	0.319	0.311	0.303	0.296	0.289	0.281	0.275	0.269	0.257	0.252
14.0	0.233	0.306	0.299	0.291	0.283	0.275	0.269	0.262	0.256	0.249	0.244	0.239	0.229	0.224
14.5	0.209	0.273	0.266	0.259	0.252	0.245	0.240	0.234	0.228	0.223	0.218	0.213	0.204	0.200
15.0	0.187	0.244	0.238	0.232	0.226	0.219	0.214	0.209	0.205	0.200	0.195	0.191	0.183	0.180
15.5	0.169	0.220	0.214	0.209	0.203	0.198	0.193	0.189	0.185	0.180	0.176	0.173	0.166	0.163
16.0	0.153	0.198	0.194	0.189	0.184	0.179	0.175	0.171	0.167	0.163	0.160	0.157	0.150	0.148
16.5	0.140	0.180	0.176	0.172	0.167	0.163	0.159	0.156	0.152	0.149	0.146	0.143	0.137	0.135
17.0	0.128	0.164	0.160	0.156	0.153	0.149	0.145	0.142	0.139	0.136	0.133	0.131	0.125	0.123
17.5	0.118	0.151	0.147	0.144	0.140	0.137	0.134	0.131	0.128	0.125	0.123	0.120	0.116	0.113
18.0	0.108	0.139	0.135	0.132	0.129	0.126	0.123	0.120	0.118	0.115	0.113	0.111	0.106	0.104
18.5	0.099	0.127	0.124	0.121	0.118	0.115	0.113	0.110	0.108	0.105	0.103	0.101	0.098	0.096
19.0	0.090	0.114	0.112	0.109	0.106	0.104	0.102	0.100	0.097	0.095	0.093	0.092	0.088	0.087
19.5	0.082	0.103	0.101	0.099	0.096	0.094	0.092	0.090	0.088	0.086	0.085	0.083	0.080	0.079
20.0	0.074	0.094	0.092	0.090	0.087	0.085	0.084	0.082	0.080	0.079	0.077	0.076	0.073	0.072
20.5	0.068	0.085	0.083	0.081	0.080	0.078	0.076	0.075	0.073	0.072	0.070	0.069	0.066	0.065
21.0	0.061	0.077	0.075	0.074	0.072	0.070	0.069	0.068	0.066	0.065	0.064	0.063	0.060	0.059
21.5	0.055	0.069	0.068	0.066	0.065	0.063	0.062	0.061	0.060	0.058	0.057	0.056	0.054	0.053
22.0	0.049	0.061	0.060	0.059	0.057	0.056	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	0.048	0.047
22.5	0.043	0.053	0.052	0.051	0.050	0.049	0.048	0.047	0.046	0.045	0.044	0.044	0.042	0.042
23.0	0.037	0.046	0.045	0.045	0.044	0.043	0.042	0.041	0.040	0.039	0.039	0.038	0.037	0.036
23.5	0.032	0.040	0.039	0.038	0.038	0.037	0.036	0.035	0.035	0.034	0.034	0.033	0.032	0.031
24.0	0.028	0.034	0.034	0.033	0.032	0.032	0.031	0.030	0.030	0.029	0.029	0.028	0.028	0.027
24.5	0.024	0.029	0.029	0.028	0.027	0.027	0.026	0.026	0.026	0.025	0.025	0.024	0.024	0.023
25.0	0.020	0.025	0.024	0.024	0.023	0.023	0.022	0.022	0.022	0.021	0.021	0.021	0.020	0.020

Original Instruction: T05 0123-1414 VER 00

T05 0123-1414 Ver 00 - Approved- Exported from DMS: 2022-04-20 by PIDEI

