

**A. PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE
INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI**

OGGETTO

| | |
|---------------------|---|
| Codice: MZR | Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 e D.Lgs 152/2006 |
| N° Elaborato: A5_I1 | Relazione Anemologica |

| Tipo documento | Data |
|---------------------|---------------|
| Progetto definitivo | Dicembre 2021 |

| Progettazione |
|---|
|  |

| Proponente | |
|---|--|
|  | ITW Mazara Srl Via Sebastiano Catania, 317 95123 Catania (CT) P.IVA 05767680878 |

| Rappresentante legale |
|-----------------------|
| Emmanuel Macqueron |

| Progettisti |
|---|
| Ing. Vassalli Quirino  |
| Ing. Speranza Carmine Antonio  |

REVISIONI

| Rev. | Data | Descrizione | Elaborato | Controllato | Approvato |
|------|---------------|-------------|-----------|-------------|-----------|
| 00 | Novembre 2020 | Emissione | AS | QV/AS/DR | QI |
| 01 | Dicembre 2021 | Emissione | AS | QV/AS/DR | QI |
| | | | | | |
| | | | | | |

| | |
|---|---|
| ITW_MZR_A5_I1_Relazione anemologica.doc | ITW_MZR_A5_I1_Relazione anemologica.pdf |
|---|---|

SOMMARIO

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA..... | 3 |
| 2. DESCRIZIONE DEL SITO | 4 |
| 2.1. <i>INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PROGETTUALE</i> | 4 |
| 3. ATLANTE EOLICO "RSE" | 6 |
| 4. CARATTERIZZAZIONE ANEMOLOGICA DELL'AREA DI PROGETTO | 7 |
| 5. PRODUCIBILITÀ DEL PARCO..... | 12 |
| 5.1. <i>PRODUCIBILITÀ LORDA</i> | 12 |
| 5.2. <i>PRODUCIBILITÀ ATTESA AL NETTO DELLE PERDITE</i> | 14 |
| 6. CONCLUSIONI..... | 16 |

1. PREMESSA

La vocazione eolica dell'area è subordinata alla verifica delle caratteristiche tecniche relative agli spazi in disponibilità, accessibilità all'area relativamente al trasporto dei componenti degli aerogeneratori, connessione alla rete elettrica nazionale capace di assorbire l'energia prodotta dal parco in progetto e soprattutto ad un sufficiente livello di ventosità.

Il presente documento indaga e dimostra la vocazione eolica dell'area individuata per la costruzione di un Parco Eolico costituito da 13 aerogeneratori e le relative opere di connessione alla RTN da realizzarsi in località "Borgo Iudeo" nel comune di Mazara del Vallo in provincia di Trapani, della Regione Sicilia.

L'analisi svolta nel presente documento è stata realizzata sulla base di dati anemometrici rilevati e registrati da una stazione di misura, e suffragati da confronti e correlazioni con dati satellitari appartenenti allo stesso regime di venti e ben rappresentativa del sito.

L'impianto oggetto di studio, da realizzare nel comune di Mazara del Vallo (TP), è costituito da 13 aerogeneratori della potenza individuale nominale di circa 5.6 MW per una potenza totale complessiva di circa 72.8 MW.

All'interno del presente documento si analizza il caso in esame facendo bene attenzione a descrivere:

- Posizione e caratteristiche delle turbine;
- Analisi ed elaborazione dei dati anemometrici disponibili;
- Valutazione Anemologica del sito;
- Esposizione dei risultati ottenuti.

Tutti gli aspetti sopra elencati vengono trattati dentro WindPRO, un software di simulazione specifico del campo eolico che viene incontro in varie fasi della progettazione.

2. DESCRIZIONE DEL SITO

2.1. Inquadramento territoriale e progettuale

L'area interessata dalla realizzazione del progetto è prevalentemente destinata ad uso agricolo e si stanZIA al di fuori del centro abitato di Mazara del Vallo (TP), alla località "Borgo Iudeo"; essa presenta una variabilità topografica e altimetrica abbastanza omogenea attestandosi su circa 100 m slm.

La zona prevista per la realizzazione del parco eolico è situata a circa 11 km, in direzione N-E, dal centro abitato del comune di Mazara del Vallo e a circa di 18 Km in direzione S-E dal centro abitato di Marsala.

L'impianto di progetto è costituito da 13 aerogeneratori modello Vestas V162 della potenza nominale approssimativa di 5.6 MW per una potenza totale complessiva di circa 72.6 MW.

Il progetto prevede l'uso di aerogeneratori della più moderna tecnologia e di elevata potenza nominale unitaria, in modo da massimizzare la potenza dell'impianto e l'energia producibile, diminuendo così il numero di turbine e quindi l'impatto ambientale a parità di potenza installata.

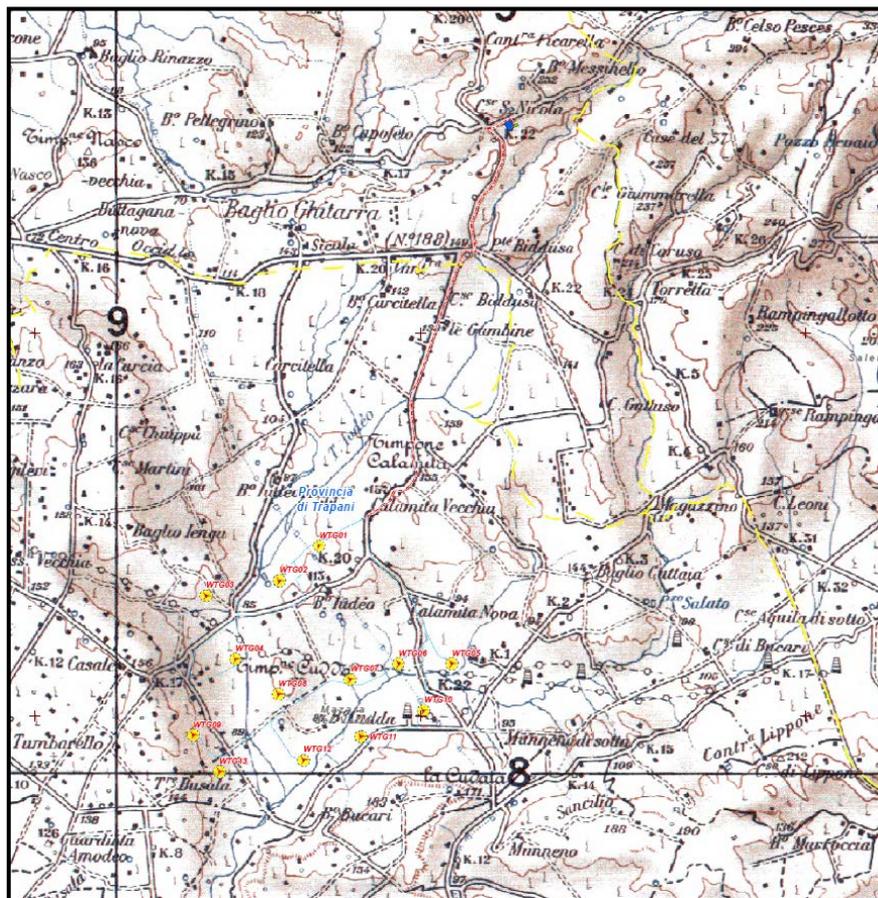


Figura 1: inquadramento territoriale su IGM 1:25.000 ortofoto

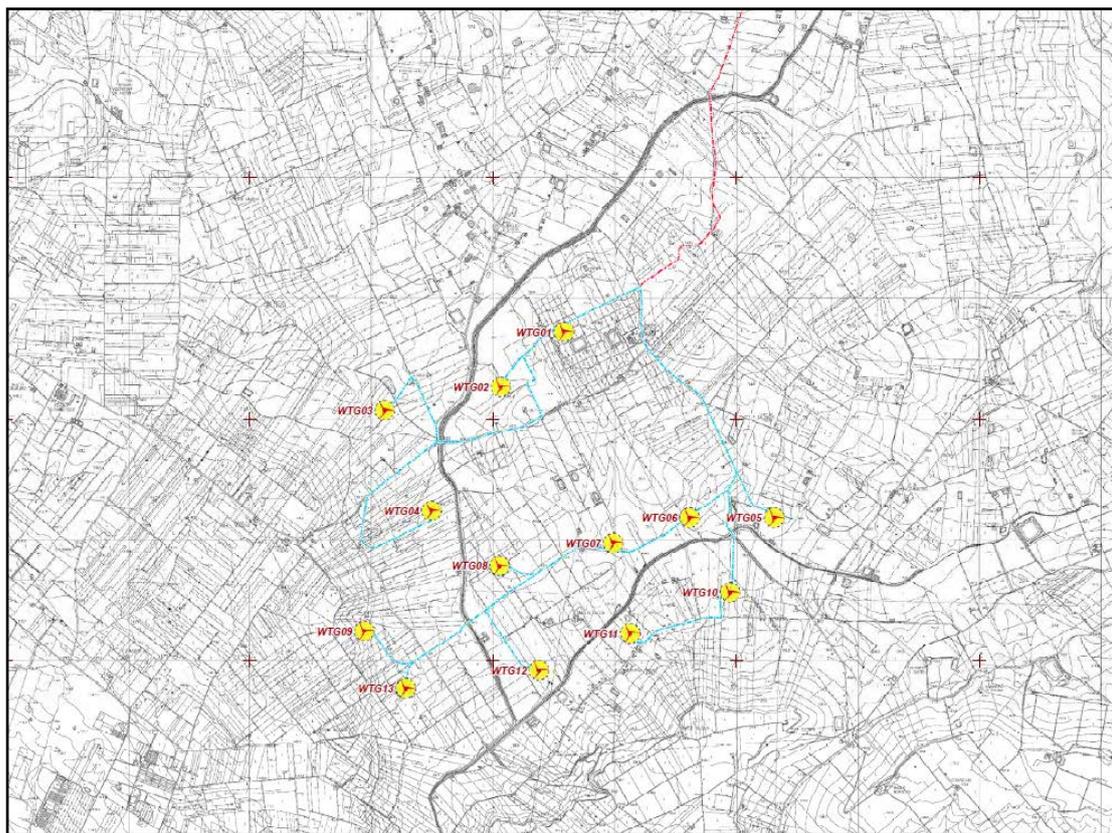


Figura 2: inquadramento territoriale su CTR

Le coordinate geografiche nel sistema UTM WGS84 (F33) ove sono posizionati gli aerogeneratori sono rappresentate nella seguente Tabella 1.

| | UTM WGS 84 Lon. Est [m] | UTM WGS84 Lat. Nord [m] |
|-------|----------------------------|----------------------------|
| WTG01 | 292585 | 4182726 |
| WTG02 | 292068 | 4182269 |
| WTG03 | 291114 | 4182075 |
| WTG04 | 291497 | 4181244 |
| WTG05 | 294311 | 4181186 |
| WTG06 | 293617 | 4181185 |
| WTG07 | 292991 | 4180978 |
| WTG08 | 292056 | 4180788 |
| WTG09 | 290947 | 4180249 |
| WTG10 | 293948 | 4180567 |

| | | |
|-------|--------|---------|
| WTG11 | 293130 | 4180231 |
| WTG12 | 292380 | 4179921 |
| WTG13 | 291295 | 4179770 |

Tabella 1: Coordinate aerogeneratori dell'impianto di progetto

3. ATLANTE EOLICO "RSE"

Il sito dell'Atlante eolico fornisce dati ed informazioni sulla distribuzione della risorsa eolica sul territorio e nelle aree marine dell'Italia e nel contempo aiuta ad individuare le aree dove tali risorse possono essere interessanti per lo sfruttamento energetico

L'Atlante è uno strumento destinato in particolare agli organismi pubblici che programmano l'uso del territorio, ai responsabili dello sviluppo della rete elettrica, agli investitori che valutano l'opportunità e i rischi associati ad iniziative per la realizzazione di centrali eoliche e a tutti gli organismi di ricerca interessati.

A partire da dati sulla ventosità ed informazioni sul territorio (altitudine, pendenza e rugosità del terreno, distanza dalla rete elettrica ecc.), nonché sulle caratteristiche tecniche di vari modelli di aerogeneratore, un modulo di calcolo valuta, in via preliminare, la producibilità e il costo dell'energia di un'ipotetica centrale eolica in un punto da lui prescelto sulle mappe.

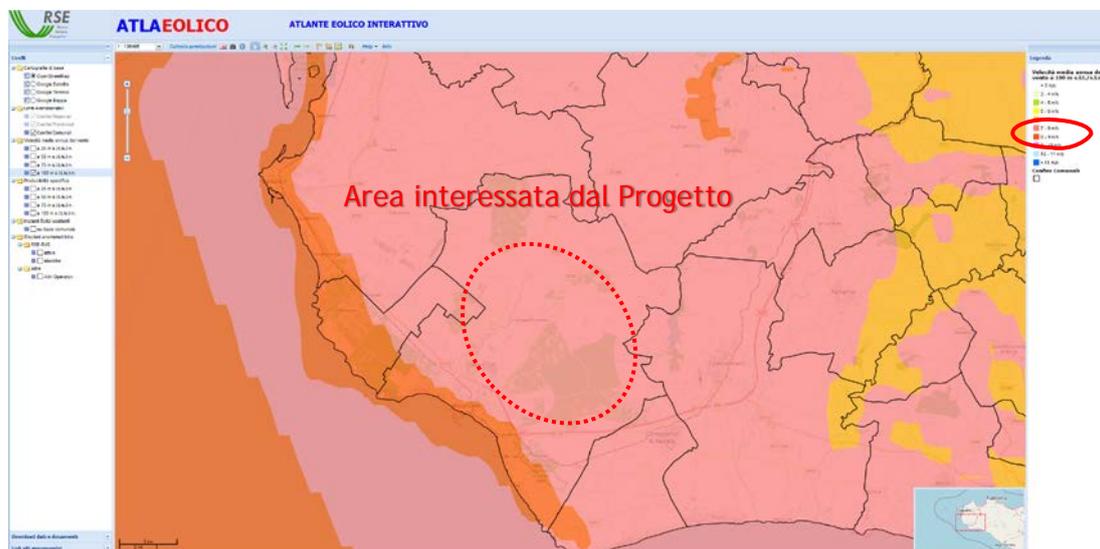


Figura 3: Schermata atlante eolico RSE con Velocità media annuale del vento a 100m



Come illustrato nelle immagini precedenti l'area interessata è caratterizzata da una velocità media del vento a 100 m di 7- 8 m/s.

4. CARATTERIZZAZIONE ANEMOLOGICA DELL'AREA DI PROGETTO

Al fine di definire le principali caratteristiche anemologiche del sito di progetto, la scrivente si è avvalsa di dati anemometrici in proprio possesso dell'area in questione. La disponibilità temporale di suddetti dati è di circa 25 anni.

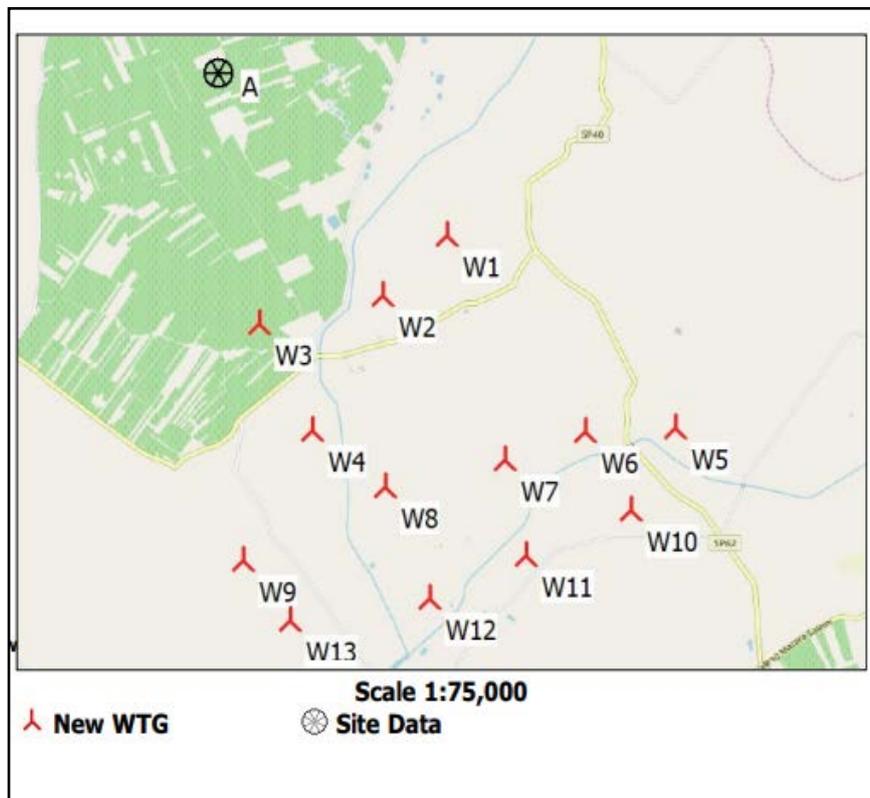
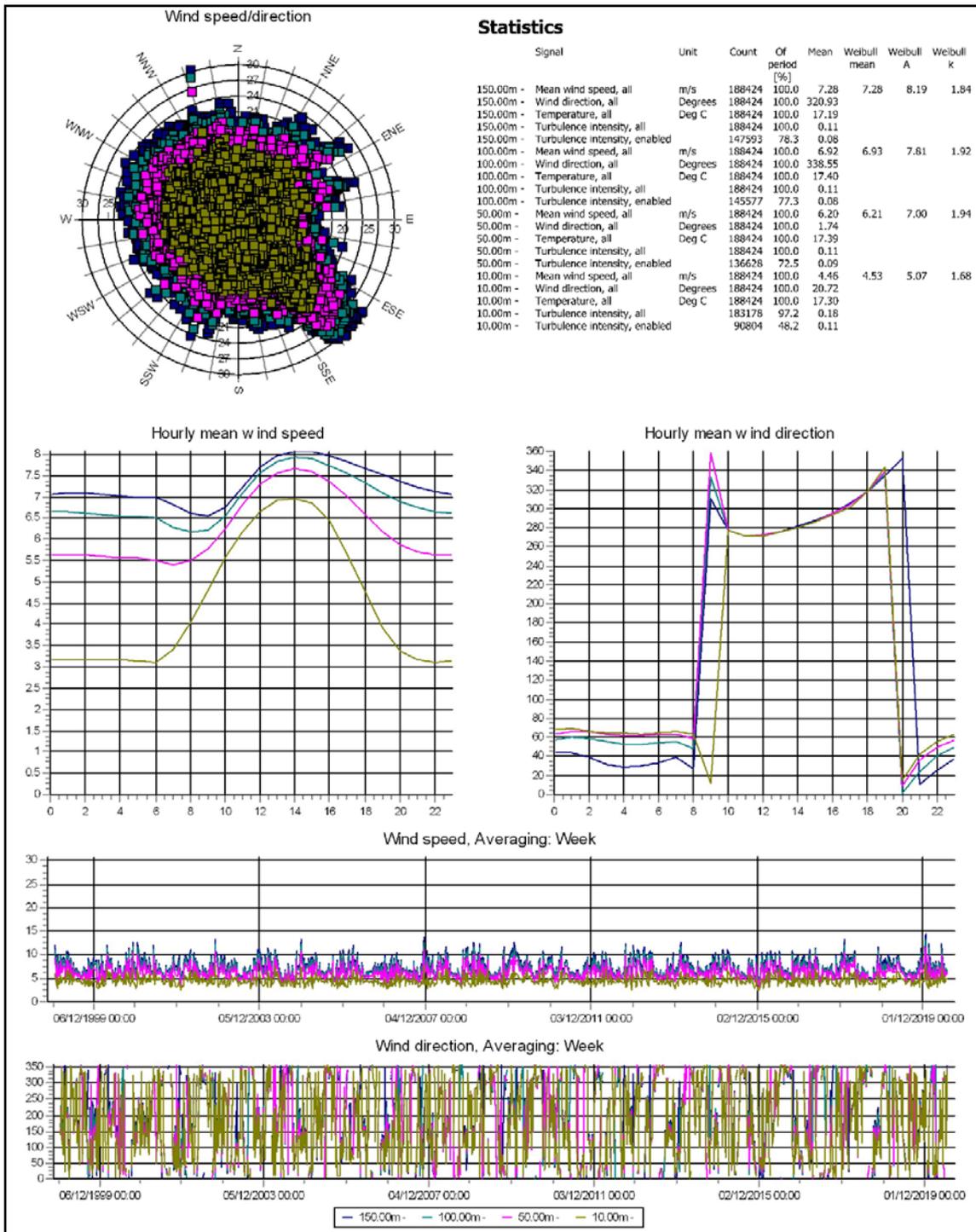


Figura 4: Ubicazione anemometro di riferimento rispetto al parco eolico in progetto

I principali dati di input determinanti per le analisi effettuate sono i seguenti:

- Ubicazione stazione di rilevamento (coord. UTM WGS84 Zona 33):
 - Est: 290.847
 - Nord: 4.184.023
- Periodo di osservazione: 01/01/1993 - 31/08/2019 (319,9 mesi)
- Parametri rilevati:
 - Velocità media
 - Intensità di turbolenza
 - Direzione del vento
 - Deviazione standard turbolenza
 - Deviazione standard velocità

I dati raccolti hanno consentito l'elaborazione della rosa di distribuzione direzionale delle velocità, nonché dei dati relativi alla velocità media oraria e della direzione media oraria così come meglio rappresentati nei grafici seguenti.



Monthly wind speeds

150.00m -

| Month | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
| January | 7.79 | 5.87 | 9.01 | 5.87 | 8.55 | 7.97 | 6.98 | 7.67 | 6.67 | 7.63 | 8.01 | 10.06 | 5.91 | 7.63 | 9.11 | 9.54 | 7.79 | 7.79 | 7.89 | 9.25 |
| February | 8.11 | 7.53 | 8.36 | 7.58 | 7.73 | 8.43 | 8.10 | 7.56 | 8.23 | 7.30 | 8.84 | 10.31 | 7.44 | 7.80 | 7.34 | 8.18 | 9.26 | 8.75 | 7.52 | 8.69 |
| March | 8.00 | 7.27 | 7.86 | 8.93 | 6.40 | 7.85 | 7.47 | 9.15 | 7.65 | 7.92 | 9.59 | 8.81 | 8.77 | 7.82 | 10.44 | 7.59 | 9.63 | 8.37 | 8.02 | 9.39 |
| April | 8.94 | 9.46 | 7.53 | 8.33 | 8.37 | 8.28 | 9.02 | 8.09 | 6.23 | 8.33 | 7.87 | 6.69 | 7.68 | 8.01 | 8.56 | 7.86 | 7.52 | 9.03 | 7.37 | 7.43 |
| May | 6.64 | 7.45 | 7.60 | 8.65 | 7.25 | 7.25 | 6.90 | 6.42 | 7.34 | 8.41 | 6.16 | 8.46 | 7.06 | 7.13 | 8.24 | 6.83 | 6.93 | 8.19 | 7.19 | 5.78 |
| June | 6.57 | 5.42 | 6.82 | 6.29 | 4.88 | 5.17 | 5.75 | 6.06 | 6.27 | 6.63 | 6.93 | 7.44 | 6.11 | 5.89 | 6.45 | 6.34 | 6.62 | 7.11 | 5.03 | 6.08 |
| July | 6.38 | 7.06 | 6.86 | 6.57 | 5.69 | 5.40 | 6.06 | 6.11 | 5.81 | 6.39 | 5.24 | 5.38 | 5.82 | 5.83 | 5.38 | 6.92 | 5.34 | 5.91 | 6.92 | 6.23 |
| August | 5.59 | 6.12 | 5.29 | 6.30 | 6.01 | 6.03 | 6.99 | 6.51 | 6.52 | 5.87 | 5.53 | 6.03 | 5.47 | 6.00 | 5.51 | 5.94 | 5.63 | 5.83 | 5.87 | 4.95 |
| September | 6.34 | 7.37 | 6.82 | 6.25 | 5.66 | 5.95 | 6.13 | 6.73 | 6.30 | 5.75 | 6.16 | 7.31 | 5.71 | 7.65 | 5.89 | 6.26 | 6.68 | 5.68 | 6.75 | 5.29 |
| October | 6.65 | 7.50 | 5.66 | 7.40 | 7.63 | 6.18 | 6.18 | 7.00 | 5.83 | 5.87 | 7.16 | 7.87 | 7.24 | 6.25 | 6.87 | 6.51 | 7.85 | 7.49 | 6.75 | 7.74 |
| November | 7.15 | 8.99 | 8.37 | 10.03 | 8.75 | 7.34 | 7.56 | 6.47 | 9.49 | 8.14 | 7.17 | 8.57 | 7.74 | 8.54 | 7.69 | 8.34 | 6.48 | 8.60 | 6.79 | 8.05 |
| December | 8.69 | 8.62 | 7.88 | 7.63 | 9.51 | 10.51 | 7.98 | 6.60 | 8.30 | 9.27 | 9.08 | 8.74 | 8.66 | 9.65 | 6.50 | 7.68 | 4.58 | 7.35 | 8.51 | 7.48 |
| mean, all data | 7.23 | 7.38 | 7.33 | 7.48 | 7.20 | 7.20 | 7.08 | 7.03 | 7.04 | 7.29 | 7.30 | 7.96 | 6.97 | 7.35 | 7.33 | 7.33 | 7.01 | 7.50 | 7.05 | 7.19 |
| mean of months | 7.24 | 7.39 | 7.34 | 7.49 | 7.20 | 7.20 | 7.09 | 7.03 | 7.05 | 7.29 | 7.31 | 7.97 | 6.97 | 7.35 | 7.33 | 7.33 | 7.03 | 7.51 | 7.05 | 7.20 |

Monthly wind speeds

150.00m -

| Month | 2019 | 2020 | Mean | Mean of month |
|----------------|-------|------|------|---------------|
| January | 8.51 | 7.37 | 7.86 | 7.86 |
| February | 8.47 | 7.28 | 8.13 | 8.13 |
| March | 7.92 | 7.05 | 8.27 | 8.27 |
| April | 8.52 | 6.68 | 7.99 | 7.99 |
| May | 7.69 | 8.30 | 7.36 | 7.36 |
| June | 6.46 | 6.91 | 6.24 | 6.24 |
| July | 5.67 | | 6.05 | 6.05 |
| August | 5.33 | | 5.87 | 5.87 |
| September | 5.81 | | 6.31 | 6.31 |
| October | 6.80 | | 6.88 | 6.88 |
| November | 8.88 | | 8.05 | 8.05 |
| December | 10.55 | | 8.27 | 8.27 |
| mean, all data | 7.55 | 7.27 | 7.27 | |
| mean of months | 7.55 | 7.26 | | 7.27 |

Monthly wind speeds

100.00m -

| Month | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| January | 7.28 | 5.58 | 8.39 | 5.55 | 7.94 | 7.27 | 6.41 | 7.19 | 6.23 | 7.10 | 7.44 | 9.27 | 5.52 | 7.04 | 8.38 | 8.90 | 7.11 | 7.24 | 7.39 | 8.54 |
| February | 7.59 | 7.01 | 7.76 | 7.09 | 7.28 | 7.93 | 7.53 | 7.09 | 7.69 | 6.97 | 8.16 | 9.59 | 6.97 | 7.29 | 6.83 | 7.62 | 8.60 | 8.12 | 7.09 | 8.10 |
| March | 7.49 | 6.98 | 7.44 | 8.34 | 6.12 | 7.33 | 7.08 | 8.57 | 7.23 | 7.42 | 8.97 | 8.25 | 8.28 | 7.37 | 9.70 | 7.28 | 8.86 | 7.82 | 7.57 | 8.80 |
| April | 8.47 | 8.97 | 7.18 | 7.85 | 7.89 | 7.87 | 8.52 | 7.72 | 6.01 | 7.91 | 7.48 | 6.44 | 7.30 | 7.64 | 8.07 | 7.43 | 7.22 | 8.52 | 7.00 | 7.12 |
| May | 6.43 | 7.15 | 7.25 | 8.15 | 6.94 | 6.98 | 6.64 | 6.18 | 7.06 | 7.91 | 5.96 | 8.16 | 6.82 | 6.78 | 7.86 | 6.54 | 6.74 | 7.79 | 6.91 | 5.63 |
| June | 6.38 | 5.34 | 6.68 | 6.13 | 4.86 | 5.06 | 5.61 | 5.98 | 6.16 | 6.43 | 6.68 | 7.15 | 5.94 | 5.77 | 6.26 | 6.21 | 6.43 | 6.85 | 5.03 | 5.92 |
| July | 6.20 | 6.89 | 6.71 | 6.39 | 5.67 | 5.35 | 5.91 | 5.95 | 5.74 | 6.22 | 5.15 | 5.27 | 5.73 | 5.75 | 5.35 | 6.74 | 5.29 | 5.81 | 6.83 | 6.11 |
| August | 5.61 | 6.01 | 5.24 | 6.17 | 5.89 | 5.95 | 6.80 | 6.25 | 6.36 | 5.85 | 5.51 | 5.85 | 5.48 | 6.03 | 5.47 | 5.88 | 5.59 | 5.70 | 5.83 | 4.92 |
| September | 6.18 | 7.12 | 6.57 | 6.01 | 5.59 | 5.79 | 5.96 | 6.47 | 6.06 | 5.63 | 5.98 | 7.03 | 5.65 | 7.35 | 5.77 | 6.07 | 6.50 | 5.53 | 6.57 | 5.21 |
| October | 6.38 | 7.09 | 5.55 | 7.03 | 7.24 | 6.02 | 5.99 | 6.70 | 5.55 | 5.74 | 6.73 | 7.39 | 6.84 | 5.95 | 6.64 | 6.27 | 7.50 | 7.08 | 6.41 | 7.36 |
| November | 6.64 | 8.44 | 7.85 | 9.30 | 8.18 | 6.85 | 7.14 | 6.23 | 8.78 | 7.74 | 6.83 | 7.98 | 7.41 | 8.00 | 7.21 | 7.85 | 6.13 | 8.13 | 6.39 | 7.60 |
| December | 8.05 | 7.98 | 7.27 | 7.10 | 8.71 | 9.69 | 7.48 | 6.21 | 7.63 | 8.58 | 8.30 | 8.04 | 8.02 | 8.84 | 6.10 | 7.09 | 4.54 | 6.91 | 7.90 | 6.83 |
| mean, all data | 6.89 | 7.04 | 6.98 | 7.09 | 6.86 | 6.84 | 6.75 | 6.71 | 6.70 | 6.96 | 6.93 | 7.52 | 6.66 | 6.98 | 6.97 | 6.99 | 6.70 | 7.12 | 6.75 | 6.84 |
| mean of months | 6.89 | 7.05 | 6.99 | 7.09 | 6.86 | 6.84 | 6.76 | 6.71 | 6.71 | 6.96 | 6.93 | 7.54 | 6.66 | 6.98 | 6.97 | 6.99 | 6.71 | 7.13 | 6.74 | 6.85 |

Monthly wind speeds

100.00m -

| Month | 2019 | 2020 | Mean | Mean of month |
|----------------|------|------|------|---------------|
| January | 7.76 | 6.90 | 7.29 | 7.29 |
| February | 7.87 | 6.83 | 7.59 | 7.59 |
| March | 7.44 | 6.68 | 7.77 | 7.77 |
| April | 8.02 | 6.43 | 7.59 | 7.59 |
| May | 7.34 | 7.91 | 7.05 | 7.05 |
| June | 6.25 | 6.67 | 6.08 | 6.08 |
| July | 5.57 | | 5.93 | 5.93 |
| August | 5.36 | | 5.80 | 5.80 |
| September | 5.62 | | 6.13 | 6.13 |
| October | 6.53 | | 6.57 | 6.57 |
| November | 8.21 | | 7.57 | 7.57 |
| December | 9.69 | | 7.67 | 7.66 |
| mean, all data | 7.13 | 6.91 | 6.92 | |
| mean of months | 7.14 | 6.90 | | 6.92 |

I dati elaborati hanno consentito la determinazione della distribuzione direzionale e il profilo del vento per il sito specifico.

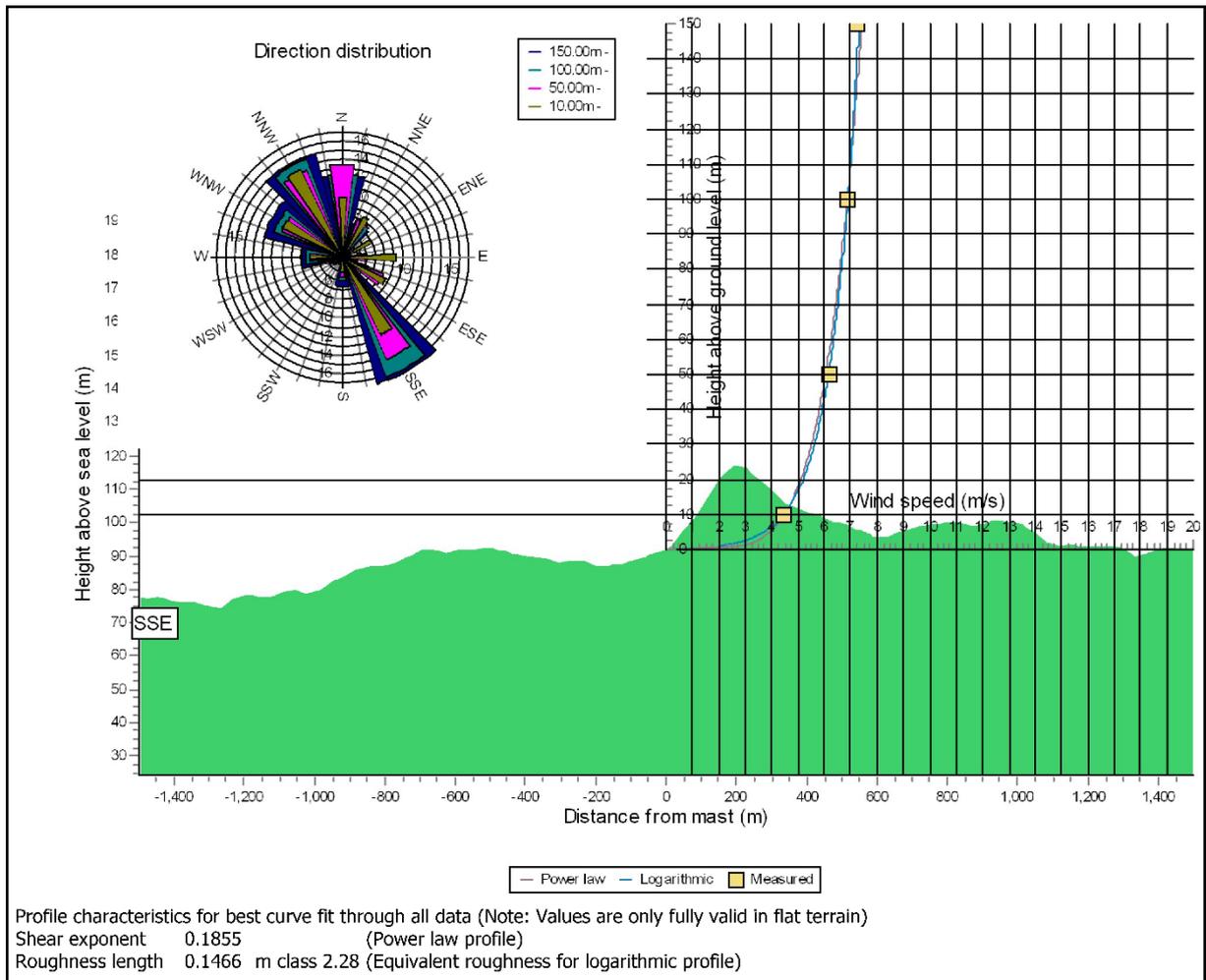


Figura 5: Distribuzione direzionale e profilo del vento

Come rappresentato dalla Figura 5, la direzione prevalente del vento risultante dall'analisi in mesoscala è N-NW e S-SE, mentre ci consente di verificare che all'altezza al mozzo delle turbine è superiore a 7,50 m/sec, inoltre dai grafici mensili cumulativi dei dati si può osservare che la velocità media è superiore ai 6,00 m/sec e per alcuni mesi è superiore a 8,00m/sec.

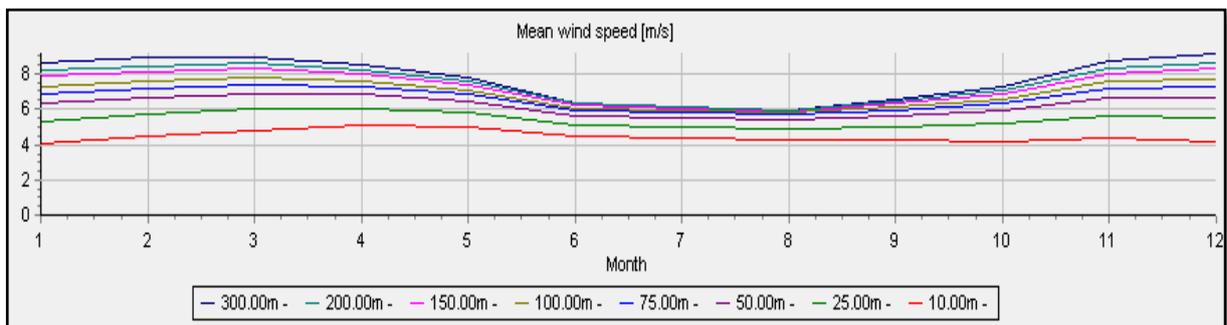


Figura 6: Grafico mensile cumulativo della velocità media del vento

5. PRODUCIBILITÀ DEL PARCO

5.1. Producibilità Lorda

La producibilità lorda del parco eolico, oggetto del presente studio, è stata valutata in rapporto al modello di aerogeneratore previsto da progetto, aventi le seguenti caratteristiche tecniche:

- Altezza mozzo: fino a 119,00m;
- Diametro Rotore: fino a 162,00m
- Potenza: 5600Kw
- Classe IEC: S

Inoltre, è stata utilizzata come curva di potenza rappresentativa dell'aerogeneratore, quella calcolata alla densità dell'aria di $1,188 \text{ kg/m}^3$, corrispondente all'altitudine media del sito (comprensiva dell'altezza al mozzo).

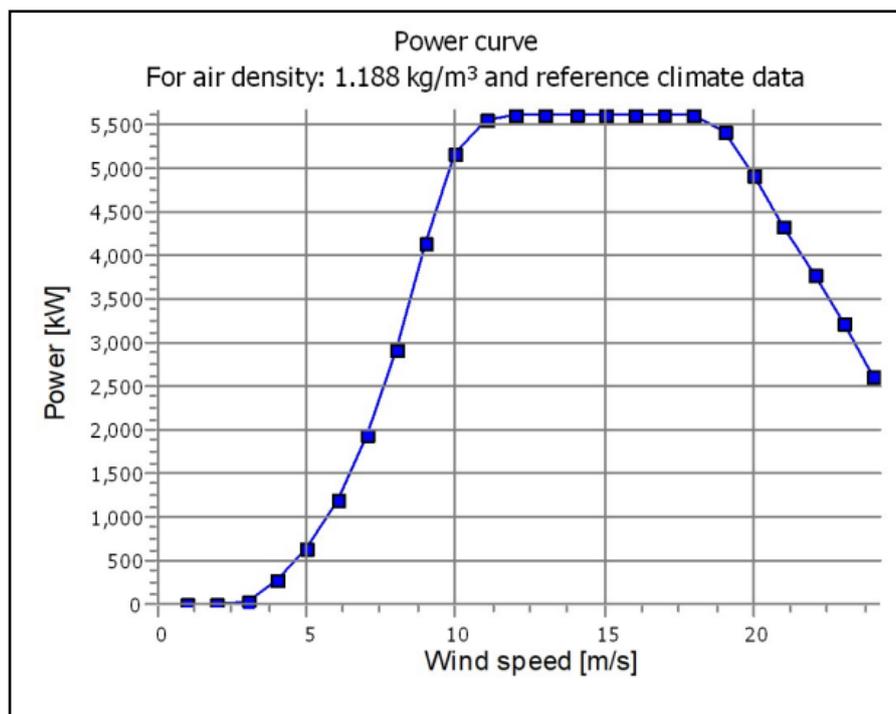


Figura 7: Grafico della Curva di Potenza dell'aerogeneratore alla densità dell'aria pari a $1,188 \text{ kg/m}^3$

Oltre alla curva di potenza si è considerata anche la cosiddetta curva di spinta (C_t), utile alla determinazione delle perdite che si vanno a realizzare per l'effetto scia.

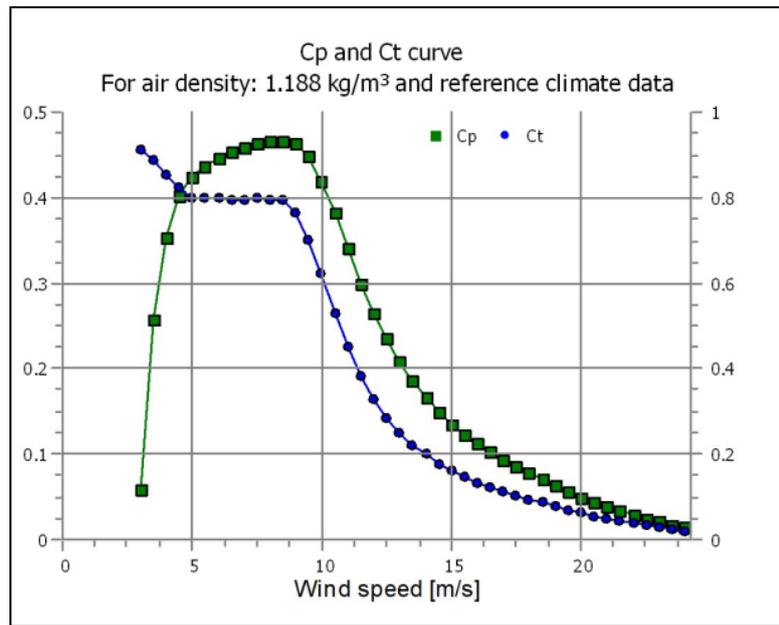


Figura 8: Grafico relativo alla Curva di Potenza ed alla Curva di Spinta dell'aerogeneratore alla densità dell'aria pari a 1,188 kg/m³

I risultati ottenuti con il modello di calcolo, macchina per macchina e per l'insieme dell'impianto, sono riportati nella tabella sottostante. I risultati di producibilità sono al netto delle perdite per scia indotta tra le macchine.

| | UTM WGS 84 Lon. Est [m] | UTM WGS84 Lat. Nord [m] | Gross AEP [MWh/anno] | Ore [Anno] | Efficienza [%] | U [m/s] |
|-------|----------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------|-------------------|------------|
| WTG01 | 292585 | 4182726 | 20943 | 3952 | 94.60 | 7.40 |
| WTG02 | 292068 | 4182269 | 19964 | 3565 | 92.30 | 7.28 |
| WTG03 | 291114 | 4182075 | 20027 | 3576 | 93.50 | 7.24 |
| WTG04 | 291497 | 4181244 | 19375 | 3460 | 90.90 | 7.22 |
| WTG05 | 294311 | 4181186 | 19056 | 3403 | 88.70 | 7.27 |
| WTG06 | 293617 | 4181185 | 18848 | 3365 | 87.00 | 7.30 |
| WTG07 | 292991 | 4180978 | 18847 | 3365 | 88.90 | 7.20 |
| WTG08 | 292056 | 4180788 | 20307 | 3626 | 89.50 | 7.51 |
| WTG09 | 290947 | 4180249 | 20641 | 3686 | 91.60 | 7.49 |
| WTG10 | 293948 | 4180567 | 18318 | 3271 | 86.70 | 7.20 |
| WTG11 | 293130 | 4180231 | 18090 | 3230 | 87.80 | 7.08 |
| WTG12 | 292380 | 4179921 | 18632 | 3279 | 91.60 | 7.11 |
| WTG13 | 291295 | 4179770 | 20282 | 3622 | 96.50 | 7.39 |

Tabella 2: Risultati ottenuti dal modello di calcolo tramite software WindPro

Le ore di funzionamento riportate in tabella 2, così come tutti quelli rappresentati nel presente documento, sono calcolati in funzione della potenza nominale pari a 5600kW.

5.2. Producibilità attesa al netto delle perdite

La producibilità lorda definita nel paragrafo precedente è ottenuta dal processo di calcolo che tiene conto unicamente delle perdite dovute all'effetto scia che si genera tra gli aerogeneratori, pertanto, a tali producibilità lorde devono essere sottratte le perdite dovute all'impianto e cioè:

| Perdite considerate | Incidenza % |
|------------------------------|----------------|
| Disponibilità aerogeneratori | - 3,00 |
| Disponibilità B.O.P. | - 1,00 |
| Disponibilità rete | - 0,20 |
| Perdite elettriche | - 2,00 |
| Prestazione aerogeneratori | - 2,00 |
| Densità dell'aria | - 2,50 |
| Altre perdite | - 0,50 |
| TOTALE PERDITE | - 10,70 |

Tabella 3: Perdite ipotizzate

Le perdite ipotizzate in Tabella 3 dovranno essere verificate successivamente, una volta sottoscritti tutti i contratti di fornitura delle turbine, costruzione del parco e relativo esercizio.

Pertanto, possiamo riassumere i valori di producibilità lorda e netta nella seguente tabella:

| Gross AEP [MWh/anno] | Gross AEP [ore/anno] | Perdite totali % | NET AEP [MWh/anno] | NET AEP [ore/anno] |
|----------------------|----------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 280.703 | 3.856 | - 10,70 | 250.668 | 3.443 |

Tabella 4: Confronto Producibilità lorda (Gross) e netta (NET)

Per i singoli aerogeneratori risultano invece le seguenti producibilità nette:

| | UTM WGS 84 Lon. Est [m] | UTM WGS84 Lat. Nord [m] | Net AEP [MWh/anno] | Ore [Anno] |
|-------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| WTG01 | 292585 | 4182726 | 18703 | 3340 |
| WTG02 | 292068 | 4182269 | 17828 | 3184 |
| WTG03 | 291114 | 4182075 | 17884 | 3194 |
| WTG04 | 291497 | 4181244 | 17302 | 3090 |
| WTG05 | 294311 | 4181186 | 17017 | 3039 |
| WTG06 | 293617 | 4181185 | 16831 | 3006 |
| WTG07 | 292991 | 4180978 | 16830 | 3005 |
| WTG08 | 292056 | 4180788 | 18134 | 3238 |
| WTG09 | 290947 | 4180249 | 18432 | 3291 |
| WTG10 | 293948 | 4180567 | 16358 | 2921 |
| WTG11 | 293130 | 4180231 | 16154 | 2885 |
| WTG12 | 292380 | 4179921 | 16638 | 2971 |
| WTG13 | 291295 | 4179770 | 18112 | 3234 |

Tabella 5: Producibilità netta per singoli aerogeneratori

6. CONCLUSIONI

Nell'ambito del processo di progettazione di un impianto eolico e più in generale nelle fasi dello sviluppo del sito è necessario conoscere con una buona affidabilità la consistenza della risorsa eolica disponibile e quindi della sua produzione attesa. Ciò è garantito da idonee rilevazioni in sito delle grandezze di velocità e di direzione del vento per un periodo di diversi anni. È possibile giungere ad una valutazione utile della risorsa eolica grazie a calcoli e confronti con dati di stazioni anemometriche considerate storiche perché con un periodo di rilevazione di 10 anni e oltre.

L'analisi e l'elaborazione dei dati della stazione non ha evidenziato particolari carenze o lacune.

I risultati delle attività, dalla validazione alla elaborazione del dato, sono ampiamente descritti nel presente studio ed indicano che il sito è interessato da un buon regime di venti, tipico della zona di appartenenza, soprattutto in relazione all'energia specifica della vena fluida.

Anche l'attività di valutazione della ventosità di lungo periodo è stata svolta con profitto avendo riscontrato un buon coefficiente di correlazione e buona sintonia degli andamenti delle velocità medie mensili contemporanee con il riferimento di lungo periodo considerato. Positiva è risultata anche la verifica della condizione richiesta di ventosità superiore a 4 m/s a 25 m dal suolo.

Si può quindi affermare che i risultati delle misurazioni della ventosità, pur considerando le tipiche incertezze di misura proprie delle apparecchiature utilizzate, che sono state opportunamente e cautelativamente stimate, indicano che l'entità della risorsa disponibile rientra tra quelle di interesse per la realizzazione di un impianto eolico.