

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
CON IMPIANTO DI ACCUMULO NEI TERRITORI COMUNALI DI TURI,
CASAMASSIMA, RUTIGLIANO IN PROVINCIA DI BARI
POTENZA NOMINALE 50,4 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

dr.ssa Anastasia AGNOLI

ing. Giulia MONTRONE

STUDI SPECIALISTICI

IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Sabrina SCARAMUZZI

STUDIO FAUNISTICO

dott. nat. Fabio MASTROPASQUA

VINCA, STUDIO BOTANICO VEGETAZIONALE

E PEDO-AGRONOMICO

dr.ssa Lucia PESOLA

ARCHEOLOGIA

dr.ssa archeol. Domenica CARRASSO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

SIA.ES. STUDI SPECIALISTICI

**ES.1 Indagine anemologica del sito e
analisi della producibilità attesa**

REV. DATA DESCRIZIONE

REV.	DATA	DESCRIZIONE



INDICE

1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	2
1.1	PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI	2
1.2	LOCALIZZAZIONE DEL SITO	2
1.3	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI	4
2	MODELLIZZAZIONE E STIMA DEL VENTO	6
3	ANALISI DEI DATI METEREOLOGICI COMPARATIVI: ATLANTE EOLICO	7
4	VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA PRODUZIONE ATTESA	8



1 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

1.1 PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI

Il progetto in esame è stato costruito attorno ai principi cardine proposti dalle linee guida del PPTR capitolo B.1.2.1, a partire dalla **scelta della localizzazione e della dimensione dell'intervento**: il parco eolico si sviluppa in territorio extra urbano di Turi, Casamassima e Rutigliano (BA).

L'area d'interesse del parco in progetto, normata dagli strumenti urbanistici comunali di Turi, Casamassima e Rutigliano, come zone E, è localizzata tra due elementi del reticolo idrografico della R.E.R, denominati "La Lama", a est, e "Il Lamone" a ovest, che coincidono poco più a valle, verso il mare, rispettivamente con il torrente "La lama di Pelosa", in territorio di Mola di Bari, e con il Torrente Chiancarello, in territorio di Noicattaro e Triggiano. Di fatto, a livello di area vasta i caratteri paesaggistici di riferimento sono quelli del territorio delle lame ad ovest e a sud-est di Bari, di interesse perché caratterizzato da gravine e lame che dalle propaggini collinari delle Murge arrivano al mare. Nell'intorno del parco sono, inoltre, presenti alcuni siti storico culturali (masserie e una chiesetta rurale) e il vincolo archeologico cod. ARC0443 "Tomegna", localizzato in territorio di Rutigliano nell'omonima contrada.

In accordo con la "vision" proposta dal PPTR, in questo ambito, **il parco eolico dovrà rappresentare**, grazie alle azioni previste per la sua realizzazione (sistemazione e adeguamento della viabilità esistente, nuovi tratti di viabilità e opere di compensazione) **una concreta opportunità di valorizzazione dell'area di progetto** ed è quindi necessario fin d'ora definire le possibili linee di azione e le sinergie da attivare.

Il primo passo è necessariamente quello di **quantificare le risorse che è possibile mettere a disposizione** del territorio, che, come è facilmente intuibile, sono **proporzionali alle dimensioni dell'investimento** associato all'impianto. Da qui la strutturazione di un progetto dalle dimensioni importanti, sia sotto il profilo quantitativo che qualitativo, e quindi tecnologico: **7 aerogeneratori** di potenza unitaria pari a **7,2 MW**, corrispondenti a una potenza nominale complessiva pari a **50,4 MW**.

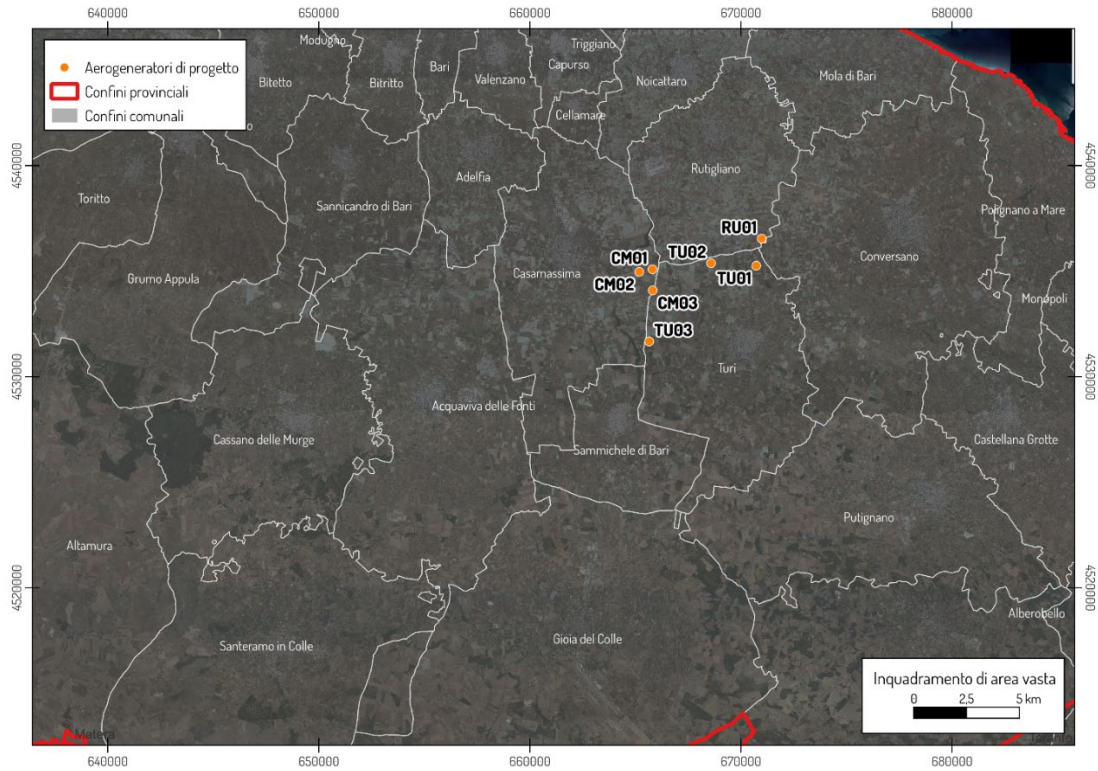
1.2 LOCALIZZAZIONE DEL SITO

Il progetto di parco eolico prevede la realizzazione di n. 7 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di Turi, Casamassima e Rutigliano (BA). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- | | |
|---------------------------|-------------------|
| – Turi (BA) | 4 km a sud; |
| – Sammichele di Bari (BA) | 3 km a sud-ovest; |
| – Casamassima (BA) | 2,5 km a ovest |
| – Rutigliano (BA) | 5 km a nord |
| – Conversano (BA) | 5 km a ovest |

La distanza dalla costa adriatica è di circa 12 km in direzione est.

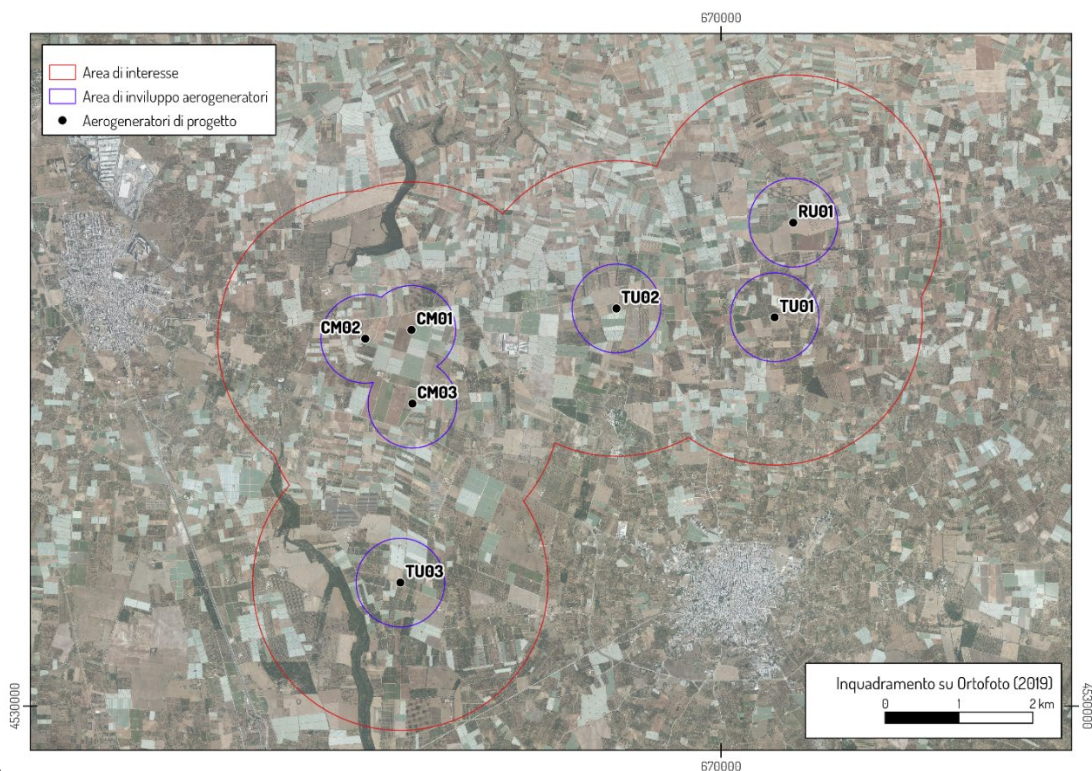




Inquadramento di area vasta

L'area di intervento propriamente detta si colloca tra i confini dei comuni di Turi, Casamassima e Rutigliano (BA), occupando un'area di circa 7 km² attraversata dalla S.P. n. 65 Casamassima-Convertano in direzione E-O, SP n.122 Turi-Rutigliano in direzione N-S e S.S.172 in direzione NO-SE da Casamassima a Turi.

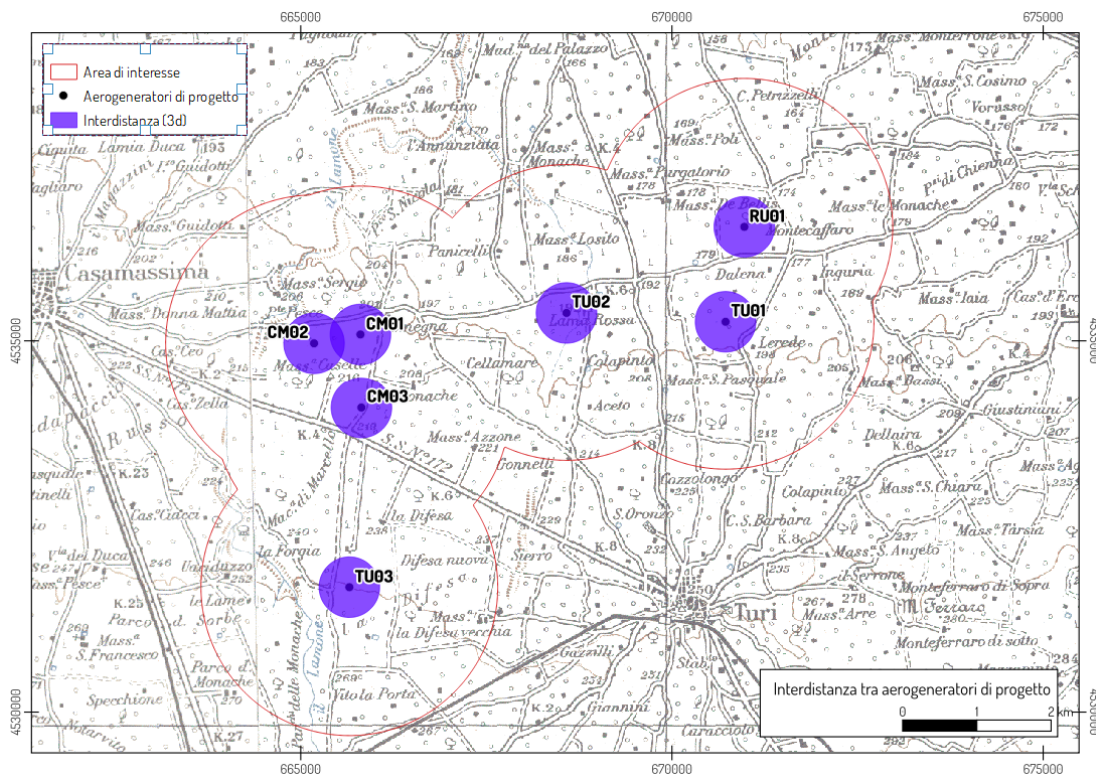
L'intorno di riferimento rientra nell'ambito paesaggistico n. 5 "Puglia Centrale", e più precisamente nella figura territoriale e paesaggistica "Il sud-est barese e il paesaggio del frutteto".



Area parco eolico



Tutti gli aerogeneratori e le opere elettriche ricadono in aree descritte dal Corine Land Cover come vigneti, frutteti e frutti minori, e seminativi. La distribuzione degli aerogeneratori sul campo è stata progettata tenendo conto dell'efficienza tecnica, delle valutazioni sugli impatti attesi e delle indicazioni contenute nella letteratura pubblicata da autorevoli associazioni ed enti specializzati. La disposizione e le reciproche distanze stabilite in fase progettuale sono tali da scongiurare l'effetto selva e la mutua interferenza tra le macchine.



Interdistanza tra aerogeneratori di progetto

L'analisi di possibili effetti combinati, in termini di impatti attesi con altre fonti di disturbo presenti sul territorio, si è concentrata sulla eventuale interazione con altri impianti esistenti o con altri progetti approvati a conoscenza degli scriventi. Si rimanda all'allegato SIA.EG.4 *Analisi degli impatti cumulativi* per i necessari approfondimenti.

1.3 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Gli interventi di progetto comprendono la realizzazione di tutte le opere ed infrastrutture indispensabili alla connessione dell'impianto alla RTN:

- Aerogeneratori;
- Opere di fondazione degli aerogeneratori costituite da strutture in calcestruzzo armato e da pali di fondazione trivellati;
- Viabilità di servizio al parco eolico;
- Elettrodotti per il trasporto dell'energia elettrica prodotta dal parco alla sezione a 36 kV della futura stazione RTN 380/150/36 kV in agro di Casamassima (BA);
- Cabina di raccolta a MT e sistema di accumulo elettrochimico di energia di potenza pari a 12 MW e 48 MWh di accumulo;
- Opere di rete per la connessione consistenti nella realizzazione della nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN.



Nello specifico, come da STMG (codice pratica 202203118) fornita da Terna con nota del 03/01/2023 prot. P20230000413 e accettata in data 26/01/2023, è previsto che la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale avvenga in antenna a 36 kV su una futura Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 380/150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV “Andria – Brindisi Sud ST”.

I sottocampi di progetto saranno collegati alla RTN attraverso due cavidotti interrati in media tensione a 36 kV, che si allacceranno direttamente sullo stallo a 36 kV assegnato da TERNA all’interno della suddetta SE ed avranno uno sviluppo lineare complessivo di 30 km circa. Il percorso del cavidotto sarà in gran parte su strade non asfaltate esistenti, in parte su strade provinciali asfaltate ed in parte su terreni agricoli. La profondità di interrimento sarà compresa tra 1,50 e 2,0 m.

La scelta del tipo di aerogeneratore da impiegare nel progetto è una scelta tecnologica che dipende dalle caratteristiche delle macchine di serie disponibili sul mercato al momento della fornitura. Le turbine cui si è fatto riferimento nel progetto sono di tecnologia particolarmente avanzata. Vestas Wind Systems ha sviluppato una **piattaforma eolica a turbina onshore**, denominata **V172-7.2**. Questa piattaforma rappresenta un’evoluzione della comprovata tecnologia dei parchi da 2MW e 3MW e offre sensibili miglioramenti a livello di AEP, una maggiore efficienza per quanto riguarda la manutenzione, una logistica migliore, superiori potenzialità a livello di collocazione e, in ultima analisi, la possibilità di incrementare sensibilmente la producibilità contenendo gli impatti ambientali.

Più in generale, si tratta di macchine ad asse del rotore orizzontale, in cui il sostegno (torre) porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All’interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo. Il generatore è costituito da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante, detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala. L’elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l’orientamento del passo. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l’asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante sei azionamenti elettromeccanici di imbardata. Opportuni cavi convogliano l’energia alla base della torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo l’energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento. Sempre all’interno della torre è posizionata la Cabina di Macchina, per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell’energia da Bassa Tensione a Media Tensione.

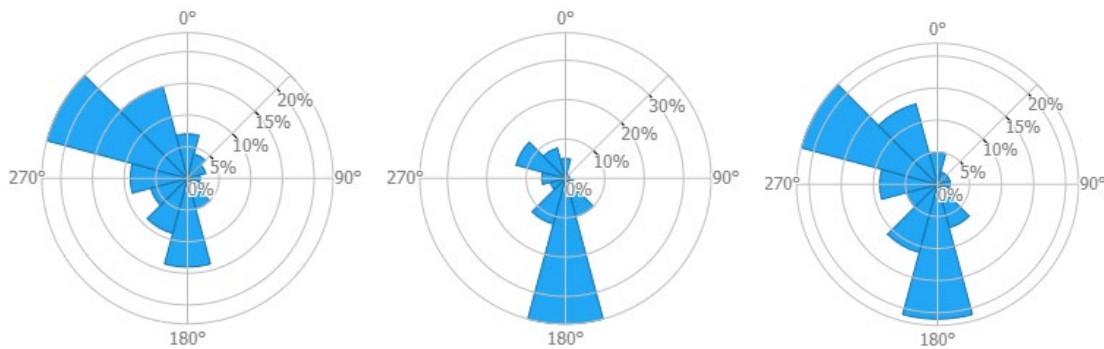


2 MODELLIZZAZIONE E STIMA DEL VENTO

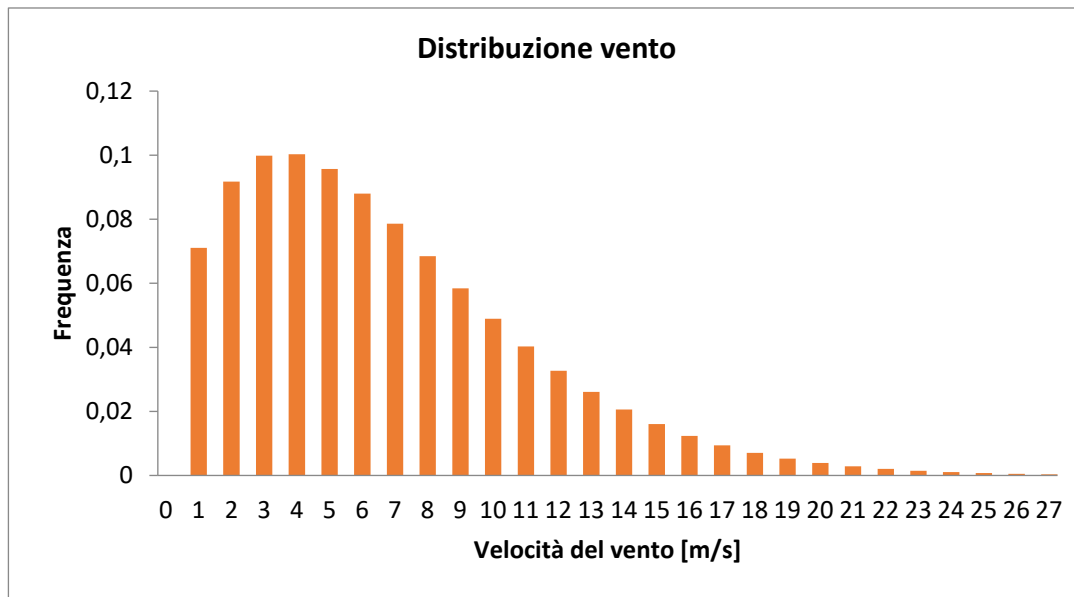
La stima preliminare della risorsa eolica al sito è estrapolata da un Anemometro Virtuale scalato ad una località ritenuta rappresentativa dell'Area di interesse. Le statistiche dell'Anemometro Virtuale sono ottenute utilizzando le fonti disponibili in un intorno considerato rappresentativo dell'Area di interesse, come i dati di vento misurati e i dati di mesoscala.

Occorre comunque evidenziare che l'Anemometro Virtuale non sostituisce una torre di misura tradizionale al sito e quindi qualsiasi valutazione sulla produzione di energia implica necessariamente un elevato grado di incertezza. Per questo i risultati devono intendersi come una sola stima preliminare.

Il regime di vento di lungo termine atteso al sito è stato valutato usando un nodo di rianalisi su un periodo di 20 anni (ERA5 Rectangular Grid), ovvero ampiamente superiore a 1 anno di osservazione, e attraverso correlazioni mensili. Le figure sottostanti riproducono le rose dei venti in termini di frequenza, potenza e velocità e la distribuzione del vento per l'Anemometro Virtuale creato in sito (WGS84 UTM 33N 67.331558°, 196.69622°) per l'altezza richiesta pari a 150 m.



Frequenza (1) Intensità (2) Velocità (3) dei venti prevalenti nel 2023 (Global Wind Atlas)

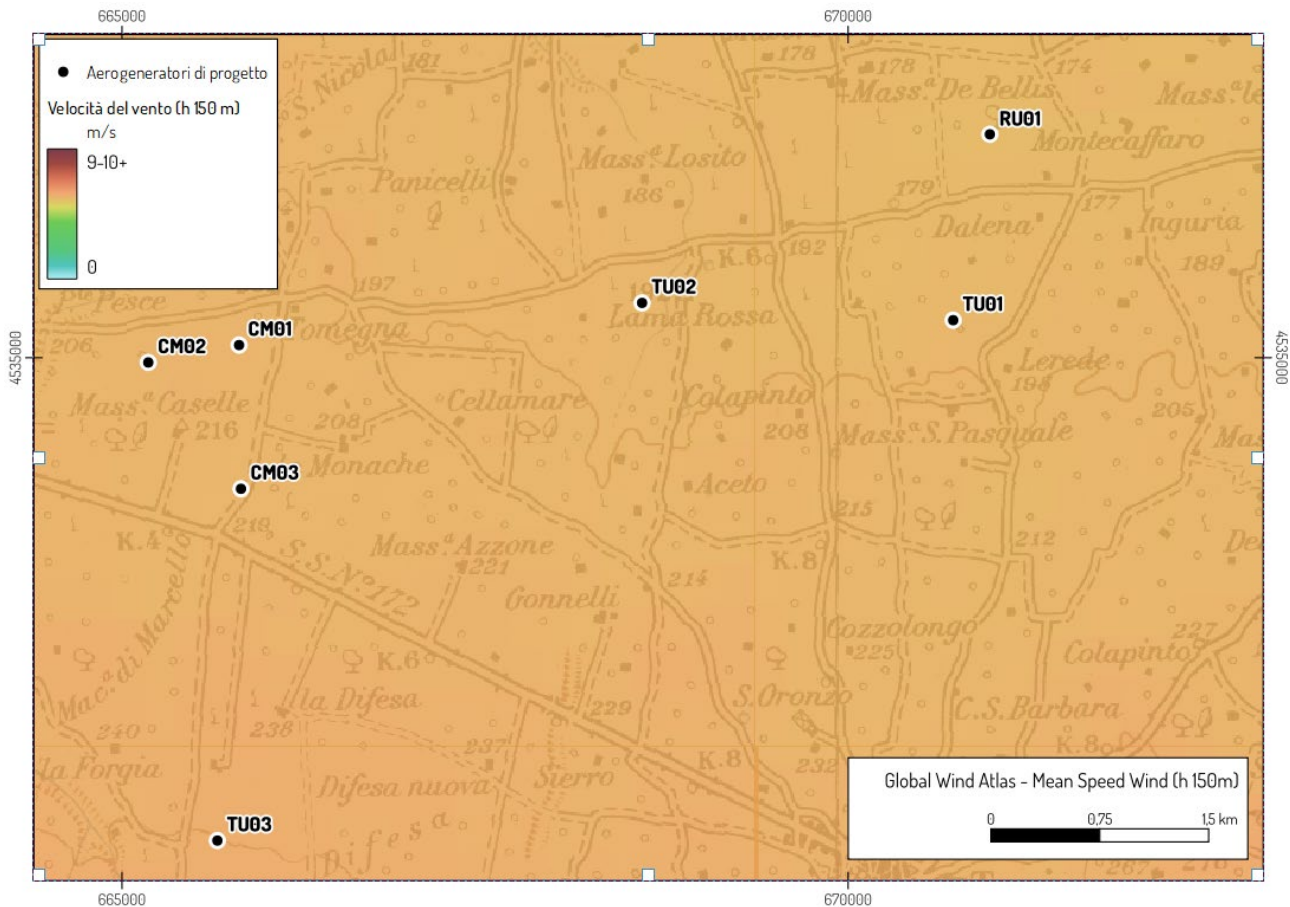


Parametri caratteristici dell'Anemometro Virtuale a 150 m



3 ANALISI DEI DATI METEOROLOGICI COMPARATIVI: ATLANTE EOLICO

In una accurata analisi meteorologica è necessario correlare i dati puntuali misurati in campo con dati spaziali simulati dai modelli matematici, tra i più conosciuti ed utilizzati è l'atlante eolico Global Wind Atlas disponibile sul sito <https://globalwindatlas.info/en/>. È stato scelto come rappresentazione delle velocità media quella a livello 150m, ovvero il livello più rappresentativo del vento all'altezza del mozzo del rotore della turbina eolica individuata. La turbina scelta in termini della miglior efficienza di macchina è la Vesta EnVentus V172-7.2 con altezza all'hub pari a 150 m, per cui **150m** sul livello del suolo è l'altezza di riferimento dello studio. In Figura, si può osservare una certa omogeneità della carta che riporta una ventosità tra 6 e 7 m/s.



Atlante eolico dell'area considerata. La velocità del vento è misurata a 150m



4 VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA PRODUZIONE ATTESA

Di seguito sono riportati i risultati ottenuti dalla valutazione preliminare della produzione attesa dell'impianto, stimata con la configurazione richiesta, usando la distribuzione di frequenza di lungo periodo ottenuta all'altezza mozzo proposta.

Le produzioni tengono conto delle perdite per effetto della scia che si genera internamente tra gli aerogeneratori dell'impianto, nonché delle perdite dovute alla densità dell'aria alla quota del sito.

In particolare, le tabelle riportano le seguenti informazioni:

Site ID: numero identificativo dell'aerogeneratore nelle tavole

Site X [m]: longitudine E in coordinate UTM-WGS84, Fuso 33

Site Y [m]: latitudine N in coordinate UTM-WGS84, Fuso 33

Elev. [m]: quota sul livello del mare in m

HH [m]: altezza del mozzo in m

V [m/s]: velocità media del vento stimata dal modello all'altezza del mozzo

Gross [GWh]: produzione lorda attesa

Net [GWh]: produzione attesa al netto delle perdite per effetto scia

Loss [%]: perdita percentuale di produzione per effetto scia

Net Hours [h]: produzione specifica attesa al netto delle perdite per scia (ore/anno)

ID	X [m]	Y [m]	Elev. [m]	HH [m]	V [m/s]	Gross [GWh]	Net [GWh]	Loss [%]	Net Hours [h]	
CM01	665.804,29	4.535.082,88	202,9	150	6,95	21,59	19,78	8,38	2748	
CM02	665.181,51	4.534.967,26	209,1	150	6,94	21,45	19,65	8,39	2730	
CM03	665.842,79	4.534.132,88	210,4	150	6,91	21,3	19,52	8,36	2711	
TU01	670.750,03	4.535.261,62	192,8	150	6,88	21,46	19,67	8,34	2732	
TU02	668.588,73	453.538,73	190,3	150	6,9	21,59	19,79	8,34	2748	
TU03	665.612,56	4.531.696,88	248,5	150	7,06	21,38	19,59	8,37	2722	
RU01	670.977,71	4.536.503,68	174,6	150	6,79	21,41	19,62	8,36	2725	
					Media	6,92	21,45	19,66	8,36	2731
						Totale	150,18	137,62		

Produzione attesa Vestas V172-7.2 MW

Si evidenzia che la produzione di energia sopra presentata tiene conto solo delle perdite dovute agli effetti scia e non sono incluse altre perdite. In questa fase preliminare, una ragionevole ipotesi delle perdite aggiuntive relative alla turbina, B.O.P. e disponibilità di rete, impianto elettrico, ambiente, prestazioni delle turbine ed escludendo ogni potenziale limitazione (rete, WSM...) è pari a circa il 10%. Una valutazione più dettagliata potrebbe essere eseguita quando sono in essere accordi di fornitura o O&M o anche in fase di discussione.



La tabella seguente riassume i valori preliminari ottenuti per il progetto.

Configurazione	Capacità impianto [MW]	Produzione lorda (morsetti generatori)		Produzione netta (cedibile alla rete)	
		[GWh/anno]	[h/anno]	[GWh/anno]	[h/anno]
Vestas V172-7.2 MW	50,4	137,62	2731	123,86	2458

Produzione al netto delle perdite energetiche d'impianto

