



Progetto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica da **fonte eolica**, ai sensi del Dlgs. n.387 del 2003, composto da n°10 aerogeneratori, per una potenza di 60 MW, sito nel comune di **Cellere(VT)**



REGIONE
LAZIO

PROPONENTE



COMUNE DI
CELLERE

Cogein
Energy

Cogein Energy S.r.l.

Via Diocleziano, 107 - 80125 Napoli

Tel. 081.19566613 - Fax. 081.7618640

www.newgreen.it

compinvestimenti@libero.it

cogeinenergy@pec.it



COMUNE DI
PIANSANO

ELABORATO

ELAB.3

INDAGINE ANEMOLOGICA DEL SITO E ANALISI
DELLA PRODUCIBILITÀ ATTESA



COMUNE DI
ARLENA DI
CASTRO

SCALA

REVISIONE

0

DATA

03/2022

PROGETTAZIONE

Arch. Raimondo Cascone

REDATTO

Dott. Rino Castaldo

VERIFICATO

Ing. Federica Mallozzi

APPROVATO

Arch. Raimondo Cascone



COMUNE DI
TUSCANIA

Sommario

Sommario.....	1
1 Descrizione del sito	2
1.1 <i>Identificazione geografica del sito.....</i>	2
2 Caratteristiche anemometriche dell'area	4
2.1 <i>Misurazione anemometrica.....</i>	4
2.2 <i>Caratteristiche anemometriche dell'area</i>	4
2.3 <i>Analisi dati</i>	5
2.4 <i>Layout impianto</i>	7
2.5 <i>Stima della producibilità.....</i>	7
2.6 <i>Parametri di simulazione</i>	8

1 Descrizione del sito

1.1 Identificazione geografica del sito

L'area di interesse è situata a nella Regione Lazio, Provincia di Viterbo nel Comune di Cellere e dista dal centro abitato di Cellere in linea d'aria di circa 1,5 km nel punto più vicino., in Figura 1 è mostrato l'inquadramento generale dell'area.

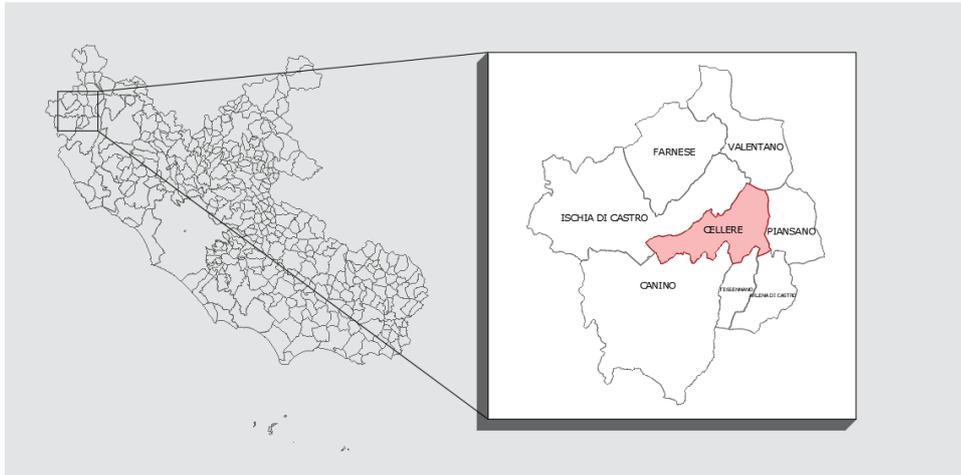


Figura 1 - Inquadramento generale

L'area risulta essere caratterizzata da rilievi collinari, da piccole aree di verde spontaneo con alberi alti non più di 10 metri, da terreni principalmente agricoli ed è situata ad un'altitudine compresa tra 400 e 500 m.s.l.m., presenta una buona esposizione ai venti provenienti dal quadrante Nord-Est.

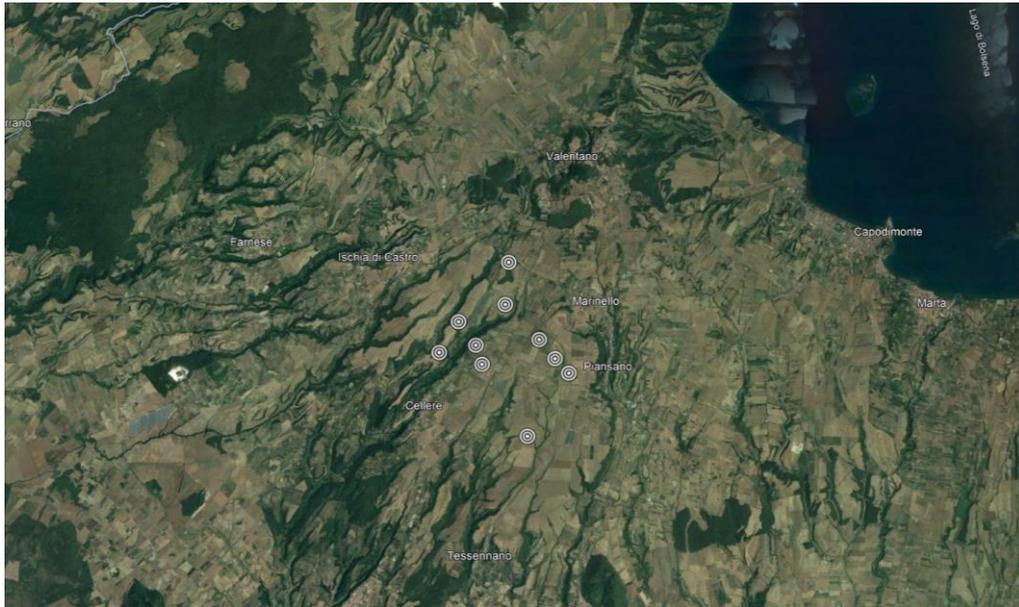


Figura 2 - Localizzazione impianto

Di seguito si riportano le coordinate degli aerogeneratori di progetto (Tabella 1) e le relative altitudini rilevate in sito.

WTG	WGS84 fuso 32		GAUSS BOAGA fuso 32		ALTITUDINE
	NORD	EST	NORD	EST	
VT1	4711583.90	728285.98	4711596.754	1728317.599	407
VT2	4712350.83	728724.66	4712363.694	1728756.303	432
VT3	4712809.89	729843.31	4712822.756	1729874.987	455
VT4	4711791.00	729164.55	4711803.853	1729196.193	448
VT5	4711980.79	730695.12	4711993.639	1730726.801	533
VT6	4711527.51	731093.63	4711540.350	1731125.312	479
VT7	4713843.62	729890.01	4713856.503	1729921.707	491
VT8	4711333.21	729331.11	4711346.055	1729362.748	437
VT9	4711186.36	731436.98	4711199.193	1731468.664	464
VT10	4709626.29	730489.63	4709639.103	1730521.263	413

Tabella 1 - Coordinate WTG di progetto

2 Caratteristiche anemometriche dell'area

2.1 Misurazione anemometrica

Il parametro meteo climatico più importante, in relazione all'impianto in progetto è costituito, ovviamente, dal regime anemometrico, dal momento che su di esso si basano i criteri di individuazione del sito e l'intera progettazione del parco eolico.

La qualità di un sito, infatti, relativamente alla sua capacità di produrre energia dal vento, è strettamente legata a due fattori:

- Ventosità del sito;
- Corretta ubicazione e scelta degli aerogeneratori.

Il calcolo del campo di vento (Atlas) e la conseguente stima della produzione annua del progetto sono stati effettuati attraverso l'utilizzo di un Anemometro Virtuale scalato nella posizione del parco eolico all'altezza di 119 m.

I dati utilizzati per la stima di producibilità del parco eolico risultano quindi da un interpolazione di dati derivanti da anemometri installati nelle zone adiacenti dalla società proponente.

2.2 Caratteristiche anemometriche dell'area

Il rilevamento dei dati è stato fatto in modo tale da essere rappresentativo per tutta l'area sulla quale si intende realizzare il campo ed evitando ostacoli o irregolarità territoriali che potrebbero influire fortemente sul flusso indisturbato della vena fluida.

Le stazioni sono soggette a costanti controlli e manutenzioni ordinarie e straordinarie, per il corretto funzionamento, da società leader nel settore dei servizi tecnici per lo sviluppo dei parchi eolici. Tale assistenza ha garantito un fermo complessivo degli strumenti nella norma, si evince che le stazioni non hanno subito malfunzionamenti di lunghe durate garantendo una continuità del periodo di misurazione. Dall'elaborazione dei dati del vento si è potuto estrapolare le rose dei venti che caratterizzano tali pali anemometrici, funzione delle frequenze e dell'intensità del vento.

Tale studio preliminare ha consentito un primo imprinting di layout, successivamente ottimizzato.

2.3 *Analisi dati*

In Figura 6 si nota come il sito sia esposto a venti sinottici, infatti l'andamento delle medie mensili presenta valori maggiori nei mesi Autunnali e Invernali, per l'anemometro preso in considerazione

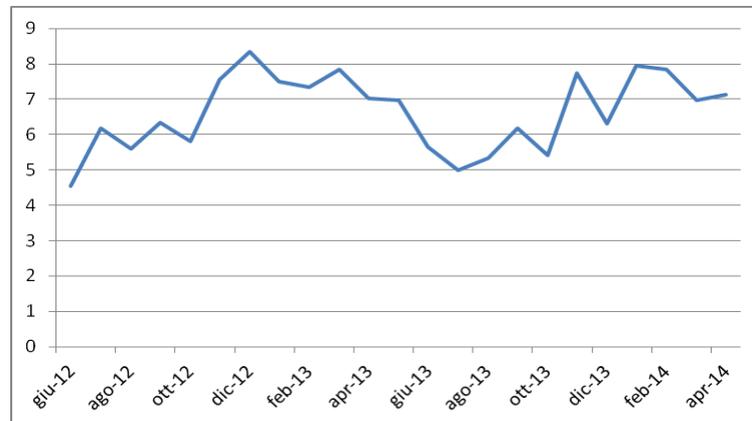


Figura 6 - Andamento medio mensile delle velocità misurate.

In Figura 7 è riportata la rosa dei venti in frequenze ove si mette in evidenza la netta prevalenza dei venti da nord-est e da sud che caratterizzano il sito.

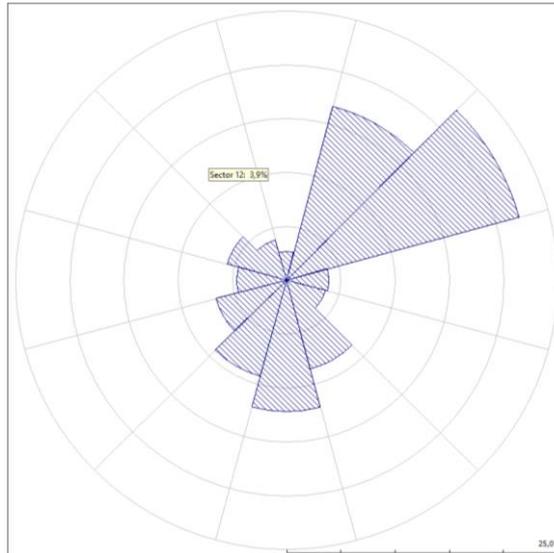


Figura 7 - Rosa dei venti.

L'installazione dei sensori sui pali anemometrici potrebbero, se non installati in maniera adeguata, causare effetti scia o di accelerazioni sulle direzioni prevalente dei venti, con errori sulla valutazione dei dati anemologici, e di conseguenza sulla stima di producibilità del campo.

Il palo anemometrico ha riscontrato un'assenza dell'effetto di shading sui sensori di velocità da parte delle strutture di sostegno come evidenziano le Figure 9.

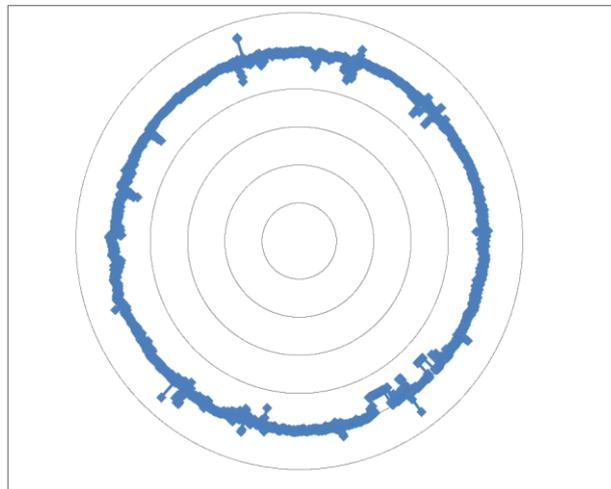


Figura 9 - Effetto di shading, riferiti ai sensori di velocità

2.4 Layout impianto

Sulla base della rosa dei venti è stato determinato il layout del parco e il rendimento del parco stesso, nonché con opportuni e ripetuti sopralluoghi in situ. La tipologia di aerogeneratori considerata, in questa fase di studio, è quella appartenente alla classe di grande taglia 6MW con un'altezza al mozzo di 119 m con diametro delle pale di 162m.

Il layout realizzato presenta 10 aerogeneratori, come riportato nella figura Figura 10:

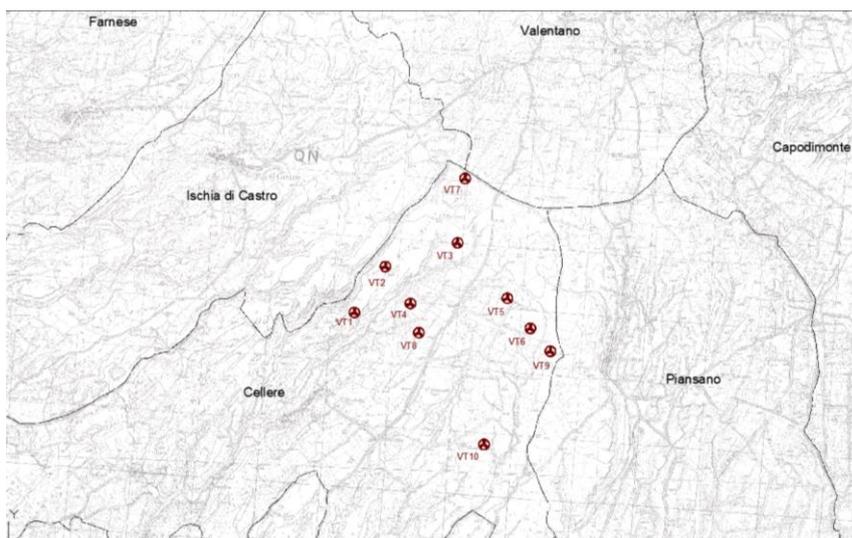


Figura 10 - Layout parco di Cellere(VT)

2.5 Stima della producibilità

Il rendimento del parco è funzione sia dell'orografia circostante e dell'intensità del vento, ma l'ottimizzazione del layout, accuratamente elaborato, permette una drastica diminuzione degli effetti scia e la conseguente diminuzione del rendimento del parco che si hanno nel caso di macchine ravvicinate, a causa delle modifiche causate dalla presenza di queste nella vena fluida che le attraversa; le perdite di cui sopra, definite come perdite per effetto scia, sono dovute al fatto che la velocità del vento risulta rallentata, in quanto il rotore cattura parte dell'energia

cinetica per trasformarla in energia meccanica. Venendo a contatto con la corrente indisturbata, il flusso di vento riprende a poco a poco le proprie caratteristiche di velocità.

Per quanto riguarda il fattore “corretta ubicazione degli aerogeneratori” esso tiene conto di una serie di parametri peculiari del territorio quali l’orografia, la rugosità (ostacoli vari: fitta vegetazione, edifici, ecc.), presenza di recettori sensibili (abitazioni sparse, ecc.), vincoli idrogeologici, ecc..

Le misure di vento raccolte attraverso l’installazione della stazione anemometrica e quindi riferite ad una determinata posizione del campo ed a una determinata quota, sono state estrapolate sia spazialmente (verticalmente e orizzontalmente) sia temporalmente, attraverso modelli di calcolo numerici, con i quali sarà possibile definire, nel modo più attendibile possibile una previsione di producibilità del parco eolico in esame e decidere, il modello di aerogeneratore che maggiormente si adatta al sito oggetto di studio.

Infatti, gli aerogeneratori riescono a catturare solo parte della potenza eolica disponibile in un sito e per tale motivo sono progettati e costruiti in maniera specifica per i diversi regimi di vento esistenti.

2.6 Parametri di simulazione

Per la stima della producibilità del parco in oggetto, il proponente, si è avvalso dei più comuni ed avanzati software di modellistica fluidodinamica. In particolare sono stati utilizzati i seguenti programmi:

- Nomad2;
- Wasp;
- Wind Farmer.

I dati anemometrici sono stati filtrati e ripuliti da eventuali malfunzionamenti, prima di essere utilizzati, in modo da rendere gli stessi maggiormente attendibili. La procedura, per il calcolo della stima di producibilità, ha previsto la creazione di una mappa dei venti, tecnicamente definita "risorsa eolica":

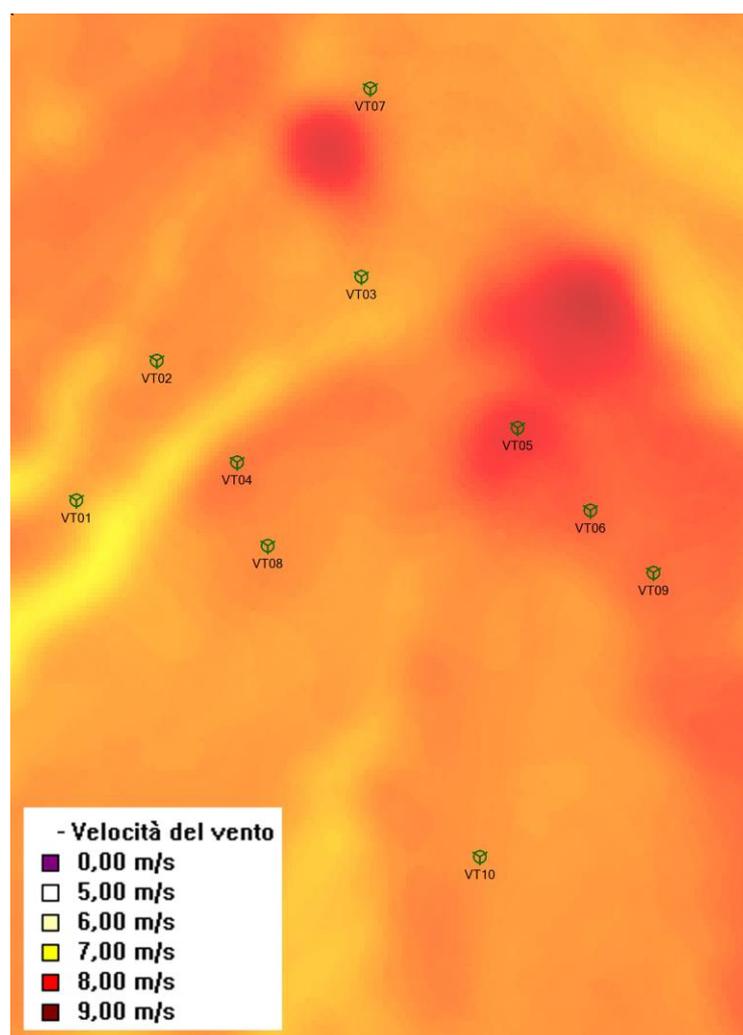


Figura 11 – Risorsa eolica a 119 m di altezza

La mappa della risorsa eolica è stata calcolata ad una quota pari all'altezza hub con un passo di 25m; in seguito è stata sovrapposta all'area di studio per individuare le zone di maggior interesse anemologico. L'area di interesse, sulla base dei riscontri anemometrici ottenuti, presenta una buona ventosità, e, tenuto conto dei limiti dai centri abitativi e/o case sparse ed i vincoli desunti dalle tavole tecniche, ove presenti, si è giunti ad un layout del parco ottimizzato.

Con tali assunzioni tramite modelli matematici, su citati, si è estrapolato il potenziale di producibilità che risulta essere, superiore alle 2100 ore equivalenti, come si evince dalla seguente tabella:

WTG		Potenza nominale aerogeneratore	Resa netta stimata	ORE/EQ
WGT	Vestas V162-6MW		MWh/anno	h
VT01	6		12642	2032
VT02	6		12803	2058
VT03	6		12880	2070
VT04	6		12677	2037
VT05	6		14056	2259
VT06	6		13342	2144
VT07	6		13265	2132
VT08	6		13083	2103
VT09	6		13538	2176
VT10	6		13188	2120
TOTALI			131474	2113

Possiamo concludere che nonostante l'utilizzo di macchine di grande taglia, pari a 6MW per ciascun aerogeneratore, il layout risulta essere performante grazie ad un'ottimizzazione dello stesso e alla presenza di una risorsa eolica congeniale alle energie rinnovabili.