

**Comune di CASSANO DELLE MURGE**

# **REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO CONNESSO ALLA RETE ELETTRICA DI DISTRIBUZIONE**

**Potenza = 48.000 MW**

**ANALISI ANEMOLOGICA**

**Impianto:** Impianto1  
**Committente:** SCS INNOVATIONS  
**Località:** CASSANO DELLE MURGE

CARMIANO, 04/11/2021

**Il Tecnico**

(ingegnere Emanuele Verdoscia)



ingegnere Verdoscia Emanuele  
Via Roma 56  
CARMIANO (LE)  
Tel. 3286752603 - Fax 0832601727  
[everdoscia@hotmail.com](mailto:everdoscia@hotmail.com)

Ubicazione impianto

Identificativo dell'impianto

COMUNE	CASSANO DELLE MURGE BA
--------	------------------------

Committente

Ragione Sociale	<b>SCS INNOVATIONS</b>
Indirizzo	<b>via GEN ANTONELLI</b>
CAP - Comune	<b>MONOPOLI (BA)</b>

Tecnico

Ragione Sociale	<b>Studio Ing Emanuele Verdoscia</b>
Nome Cognome	<b>Emanuele Verdoscia</b>
Qualifica	<b>ingegnere</b>
Codice Fiscale	<b>VRDMNL77T03B506V</b>
P. IVA	<b>04388160758</b>
Albo	<b>Ingegneri (LE)</b>
N° Iscrizione	<b>2825</b>
Indirizzo	<b>Via Roma 56</b>
CAP - Comune	<b>73041 CARMIANO (LE)</b>
Telefono	<b>3898549083</b>
Fax	<b>0832601727</b>
E-mail	<b>everdoscia@gmail.com</b>

## Premessa

Con la realizzazione dell'impianto, denominato "**CASSANO**", si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la struttura servita, mediante il ricorso alla fonte eolica. La presente analisi anemologica è volta alla determinazione della potenzialità del sito e la stima della producibilità degli aerogeneratori ivi installati.

I dati di vento, acquisiti mediante l'Atlante Eolico Regionale redatto dal CREA (Tornese et al.) sono calcolati mediante interpolazione di *surf station* e radiosondaggi, integrati con il modello digitale del terreno attraverso il codice CALMET, computante effetti di flussi su pendii e sbarramenti sul terreno.

Attraverso metodologie di analisi stocastica, si provvede alla redazione dei profili di producibilità e alle curve prestazionali degli aerogeneratori.

## Caratterizzazione Anemologica

L'analisi della disponibilità energetica è effettuata attraverso una campagna di analisi dati, effettuata attraverso tre fonti indipendenti:

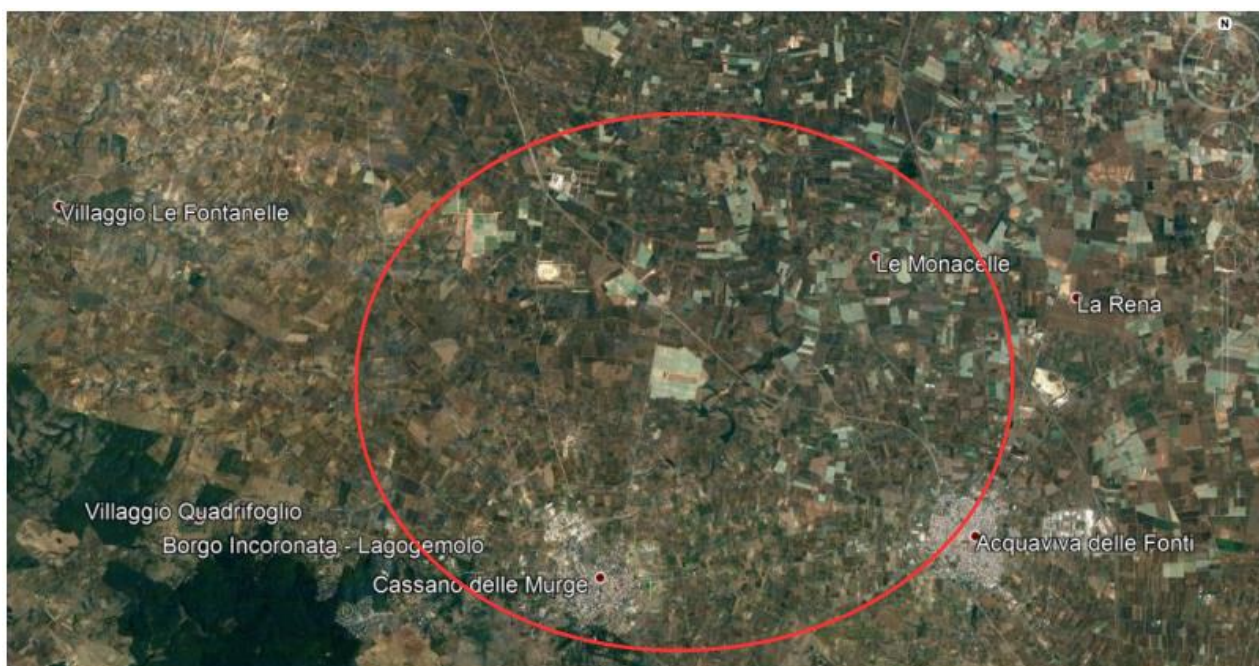
- Atlante Eolico della Regione Puglia
- Global Wind Atlas
- Atlante Eolico RSE

La disponibilità dei dati è riportata nella tabella seguente.

GRANDEZZA	ELEV.	ATLANTE RP*	GWA	ATLANTE RSE
Velocità media	35	X		
	50		X	X
	60	X		
	75-80	X		X
	100	X	X	X
	150		X	
Rosa dei Venti	35	X		
	50		X	X
	60	X		
	75-80	X		X
	100	X	X	X
	150		X	
Parametri Weibull	50		X	
	100		X	
	150		X	

Dopo una validazione incrociata dei dati, mirata all'identificazione di possibili anomalie nei dataset originari, si determina il campo tridimensionale delle velocità del vento, e loro relativa frequenza.

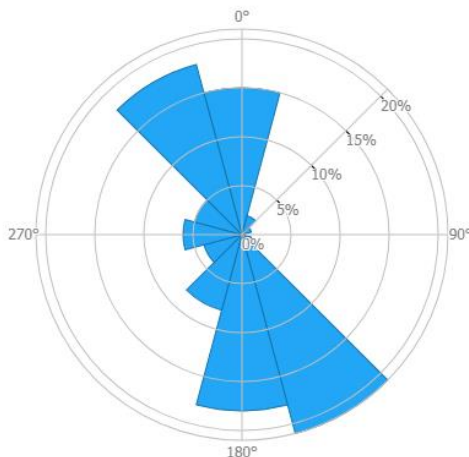
L'area in cui ricade l'intervento proposto dalla presente relazione di fattibilità si trova nel comune di Cassano delle Murge, a circa 2,5 km in direzione nord dal centro abitato, per la parte nord di impianto, e a circa 2,5 km in direzione est dal centro abitato di Cassano delle Murge, per la parte d'impianto verso Acquaviva delle Fonti.



**Figura 1: Individuazione dell'area di intervento**

L'Atlante Eolico della Regione Puglia consente di rilevare, per quote di 35,60,80 e 100m i valori di velocità media del vento e relativa rosa dei venti. La metodologia di calcolo, riportata nella monografia, si basa sulla ricostruzione delle caratteristiche geomorfologiche e micrometeorologiche atte alla definizione del flusso di calore che – nello stato limite atmosferico – influenza

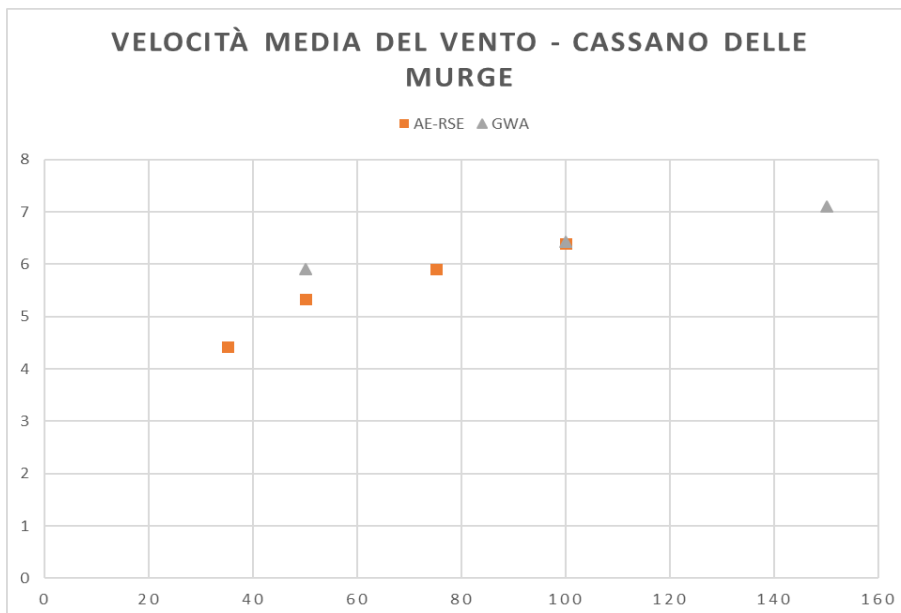
fortemente i campi di vento. Il codice utilizzato integra variabili atmosferiche (velocità vento, temperatura, copertura nuvolosa, umidità relativa) e dati necessari alla ricostruzione geofisica dell'area di interesse (elevazione terreno, rugosità del terreno, albedo, bowen ratio, soli heat flux parameter, anthropogenic heat flux, Vegetation Leaf Area Index)  
 I dati ottenuti dalla simulazione sono stati validati attraverso le stazioni anemometriche disponibili su suolo pugliese.  
 I dati così ottenuti mostrano un'elevata ventosità nella zona di interesse, con direzione prevalente del vento di Maestrale (NW) ed in misura minore del vento di Scirocco (S-E).



Si riportano di seguito i valori di velocità media del sito, in funziona della quota altimetrica.

GRANDEZZA	ELEV.	ATLANTE RSE
Velocità media	35m	4.42
	50-60m	5.33-5.91
	75-80m	5.90
	100m	6.39-6.43
	150m	7.11

\*velocità media ponderata rispetto alla potenza del vento



La velocità del vento è osservata come una variabile aleatoria; essa presenta una distribuzione di frequenza descritta da Weibull, ampiamente accettata dalla comunità scientifica. Secondo Weibull la funzione di ripartizione della velocità del vento è pari a :

$$F(v < v^*) = 1 - e^{-\left(\frac{v^*}{\lambda}\right)^k}$$

Dove c e k sono detti rispettivamente parametro di scala e parametro di forma, ottenuti attraverso il campionamento dei dataset forniti dal Global Wind Atlas.

Il modello altimetrico utilizzato per l'analisi della producibilità è un modello logaritmico, attraverso il quale è possibile caratterizzare il campo di velocità del vento per ogni altezza desiderata. Il modello impiegato, ottenuto mediante minimizzazione ai minimi quadrati, viene utilizzato per calcolare la variabilità verticale del campo di velocità.

$$v(z) = 1.582 z^{0.305}$$

I valori di velocità del vento vengono realizzati mediante generazione pseudocasuale, vincolata al rispetto della distribuzione di frequenza di intensità e direzione del vento.

## Analisi di producibilità

L'analisi della producibilità dell'impianto, calcolata su base annua, è ottenuta attraverso l'integrazione della caratteristica di potenza dell'aerogeneratore (fornita dal costruttore) con la caratterizzazione anemologica del sito.

L'impianto è composto da 8 aerogeneratori della potenza nominale di 6 MW. L'hub è installato ad un'altezza di 115m, con un diametro del rotore pari a 170m.

Numero Turbine	8
Potenza Nominale	6MW
Potenza Nominale complessiva	48MW
Altezza mozzo	115m
Diametro rotore	170m
Tensione MT	33kV
Tensione AT	150kV
Modello Turbina	Siemens-Gamesa SG170
Velocità cut-in	3 m/s
Velocità nominale	14.5 m/s
Velocità cut-off	25m/s

VELOCITA' MEDIA VENTO (100m)	ENERGIA GENERATA GWh	ORE EQUIVALENTI MWh/MW	CAPACITY FACTOR
6.72 m/s	163.06	3397	0.388

Come perdite sono stati considerate:

- Effetto scia 4%
- Indisponibilità e manutenzioni 2.5%
- Perdite elettriche 3%
- Altre perdite 1%

Per un totale di 10.5% a cui viene aggiunto, a titolo di fattore di sicurezza, una percentuale del 2% per ammortizzare errori di stima della caratterizzazione anemologica.

Si determinano così le performance dell'impianto.

**Numero di ore equivalenti 2972 MWh/MW**

**Fattore di capacità 0.339**

**Energia generata (annualmente) 142,6 GWh/yr**

**Energia generata (vita impianto = 30 anni) 4.28 TWh**



**DATI GENERALI**

Ubicazione impianto

Committente

Tecnico

**PREMESSA**

segnalibro non è definito.

**CARATTERIZZAZIONE ANEMOLOGICA**

**ANALISI DI PRODUCIBILITA'**

**INDICE**

**1**

1

2

2

Errore.

II

**4**

**6**

**7**

