

Via Diocleziano, 107 - 80125 Napoli  
 Tel. 081.19566613 - Fax. 081.7618640  
 www.newgreen.it

**cogein** energy



REGIONE PUGLIA

Comune principale impianto



COMUNE DI ACQUAVIVA  
 DELLE FONTI  
 PROVINCIA DI BARI

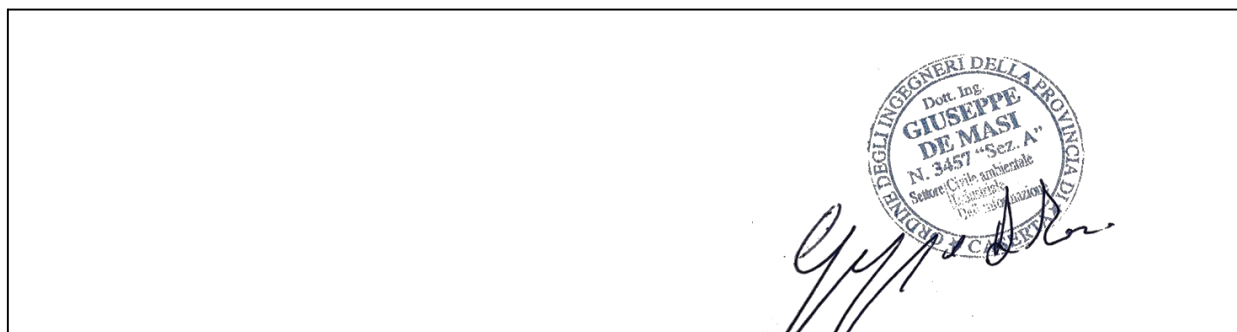
Opere connesse

	COMUNE DI GIOIA DEL COLLE PROVINCIA DI BARI		COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE PROVINCIA DI BARI
	COMUNE DI LATERZA PROVINCIA DI TARANTO		COMUNE DI CASTELLANETA PROVINCIA DI TARANTO



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA, AI SENSI DEL D.LGS N. 387 DEL 2003, COMPOSTO DA N° 12 AEREOGENERATORI, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 72 MW, SITO NEL COMUNE DI ACQUAVIVA DELLE FONTI (BA) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI GIOIA DEL COLLE (BA), SANTERAMO IN COLLE (BA), LATERZA (TA) E CASTELLANETA (TA)

COD.REG.	DESCRIZIONE
	<b>Indagine anemologica del sito e analisi della producibilità attesa</b>
COD. INT. <b>Elab.10</b>	



REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	REVISIONE
dott. Rino Castaldo	ing. Giuliana Faella ing. Federica Mallozzi dott. Rino Castaldo	ing. Giuseppe De Masi	Rev.0
			DATA
			05/2021

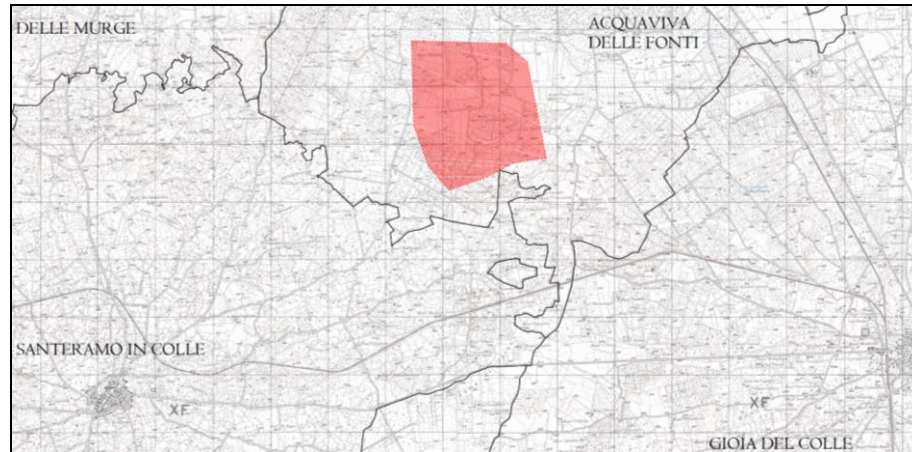
## Sommario

<b>Sommario</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Descrizione del sito</b> .....	<b>2</b>
1.1 <i>Identificazione geografica del sito</i> .....	2
<b>2 Caratteristiche anemometriche dell'area</b> .....	<b>3</b>
2.1 <i>Misurazione anemometrica</i> .....	3
2.2 <i>Caratteristiche anemometriche dell'area</i> .....	4
2.3 <i>Analisi dati</i> .....	4
2.4 <i>Layout impianto</i> .....	6
2.5 <i>Stima della producibilità</i> .....	7
2.6 <i>Parametri di simulazione</i> .....	8

## 1 Descrizione del sito

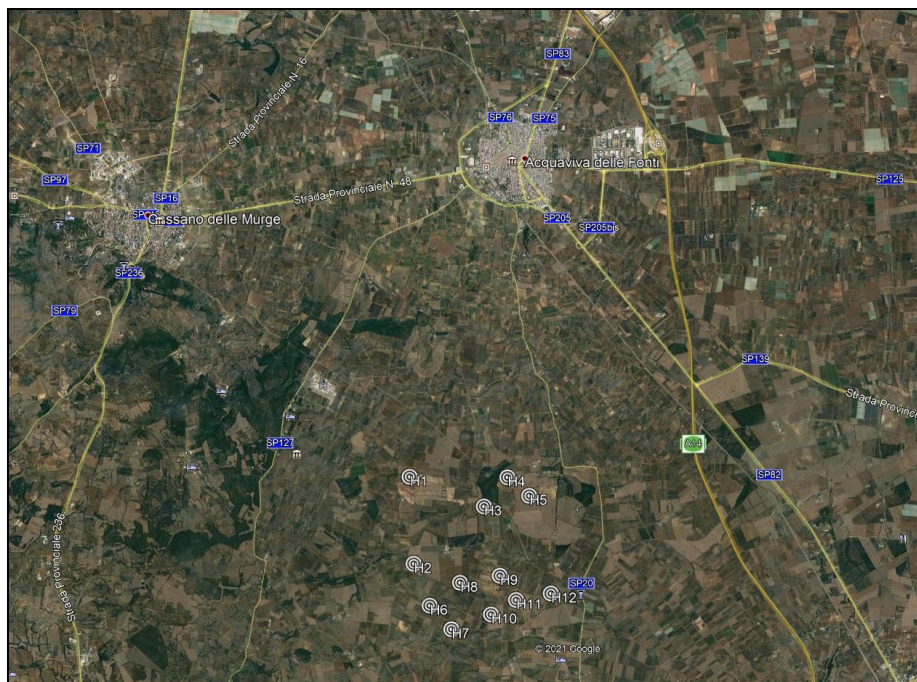
### 1.1 Identificazione geografica del sito

L'area di interesse è situata nella Regione Puglia, Provincia di Bari nel territorio di Acquaviva Delle Fonti, in Figura 1 è mostrato l'inquadramento generale dell'area.



**Figura 1 - Inquadramento generale**

Il sito d'interesse è geograficamente collocato a Sud del centro abitato come mostrato in figura 2.



**Figura 2 - Localizzazione impianto**

L'area è caratterizzata da coltivazioni arboree con alberi alti non più di 10 metri, da terreni principalmente agricoli ed è situata ad un'altitudine compresa tra 350 e 400 m.s.l.m., presenta una buona esposizione ai venti provenienti da Nord Nord-Ovest.

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

PIAZZOLA	UTM WGS84 EST	UTM WGS84 NORD	ALTITUDINE
H1	653388,617	4523612,302	421,92
H2	653426,446	4522141,931	439,195
H3	654633,398	4523080,668	408,414
H4	655042,493	4523565,306	399,051
H5	655404,973	4523244,434	400,094
H6	653684,877	4521429,68	448,136
H7	654041,883	4521019,475	441,376
H8	654201,995	4521800,003	422,727
H9	654878,018	4521902,008	413,355
H10	654715,926	4521251,984	420,603
H11	655144,341	4521486,374	416,151
H12	655736,117	4521580,217	409,15

Tabella 1 - Coordinate WTG di progetto e altitudine

## 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 dati derivanti da anemometri installati nelle zone vicine dalla società proponente.

## 2.2 Caratteristiche anemometriche dell'area

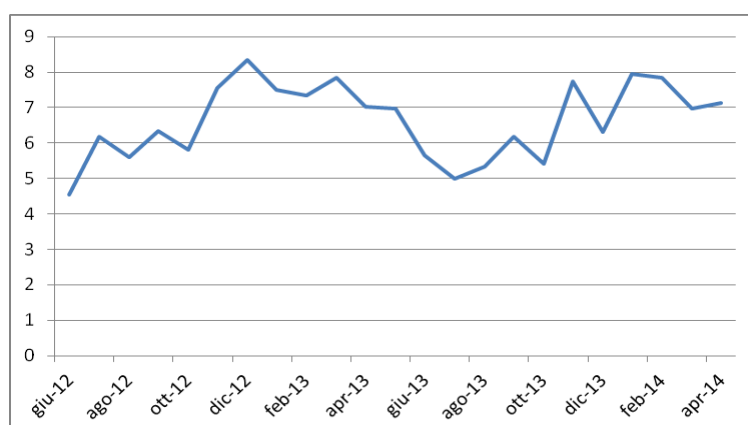
Il rilevamento dei dati è stato fatto in modo tale da essere rappresentativo per tutta l'area sulla quale si intende realizzare il campo ed evitando ostacoli o irregolarità territoriali che potrebbero influire fortemente sul flusso indisturbato della vena fluida.

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

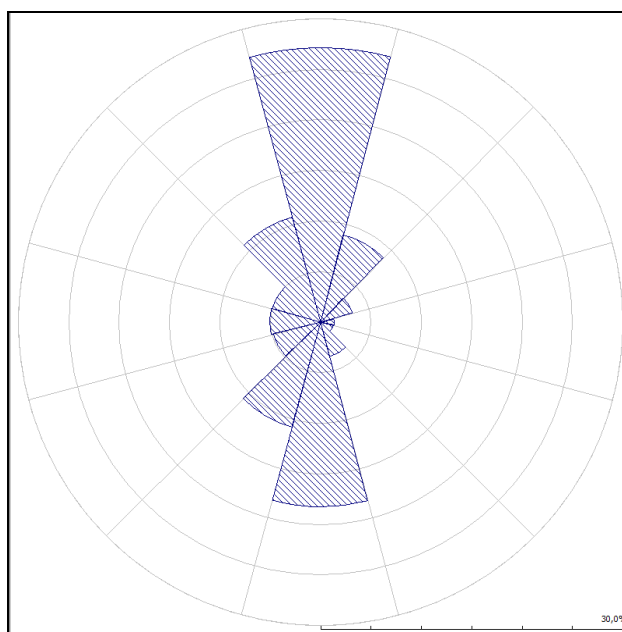
In Figura 6 si nota come il sito sia esposto a venti sinottici, infatti l'andamento delle medie mensili presenta valori maggiori nei mesi Autunnali e Invernali, per gli anemometri presi in considerazione.



**Figura 6 - Andamento medio mensile delle velocità misurate**



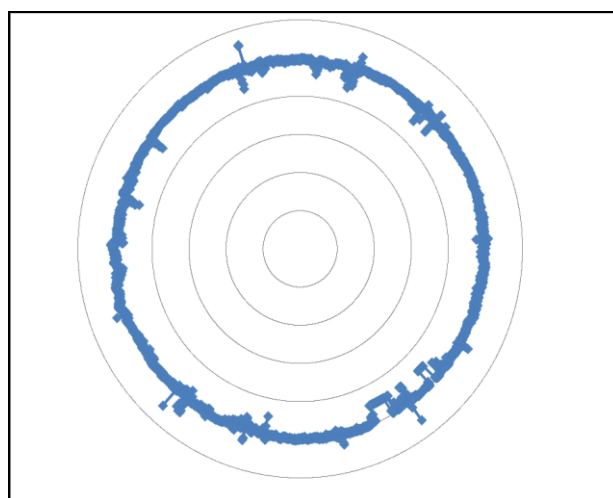
In Figura 7 è riportata la rosa dei venti in frequenze, ove si mette in evidenza la netta prevalenza dei venti da nord che caratterizzano il sito.



**Figura 7 - Rosa dei venti**

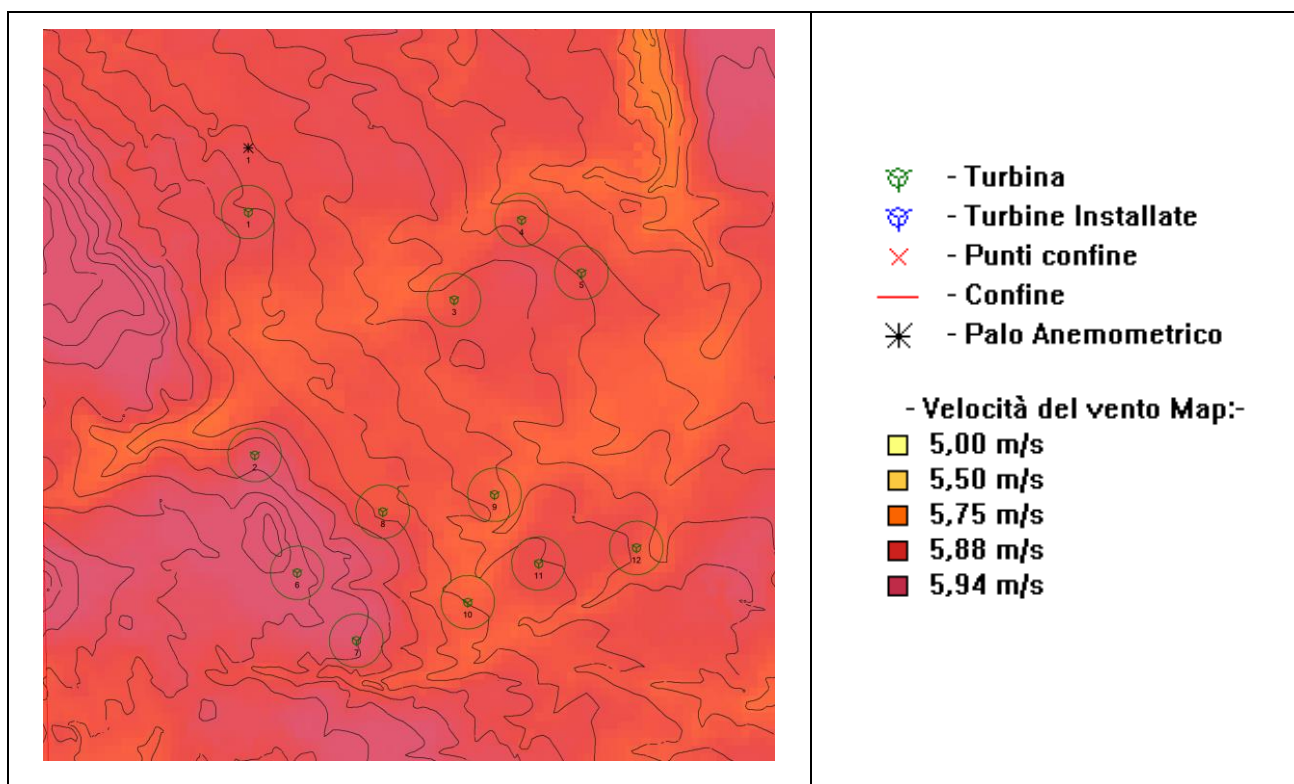
L'installazione dei sensori sui pali anemometrici potrebbero, se non installati in maniera adeguata, causare effetti scia o di accelerazioni sulle direzioni prevalente dei venti, con errori sulla valutazione dei dati anemologici, e di conseguenza sulla stima di producibilità del campo.

I risultati hanno evidenziato un'assenza dell'effetto di shading sui sensori di velocità da parte delle strutture di sostegno come evidenzia la Figura 9.



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

L'elaborazione dei dati attraverso software dedicati ha consentito la generazione di una mappa della risorsa eolica ad altezza HUB che rappresenta le varie velocità del vento espresse in m/s.



## 2.4 Layout impianto

Sulla base della rosa dei venti ricavata dai dati rilevati 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 6 MW con un'altezza al mozzo di 119 m e con diametro delle pale di 162 m.

Si riportano di seguito le coordinate (WGS84 fuso 33) degli aerogeneratori:

Aerogeneratore	Coordinate UTM WGS84		Coordinate Geografiche	
	Est [m]	Nord [m]	Latitudine	Longitudine
H1	653388,617	4523612,302	40° 50' 57",1786	16° 49' 10",7935
H2	653426,446	4522141,931	40° 50' 09",4922	16° 49' 11",1042
H3	654633,398	4523080,668	40° 50' 39",1200	16° 50' 03",4400
H4	655042,493	4523565,306	40° 50' 54",5300	16° 50' 21",3300
H5	655404,973	4523244,434	40° 50' 43",8876	16° 50' 36",5338
H6	653684,877	4521429,680	40° 49' 46",2309	16° 49' 21",5011
H7	654041,883	4521019,475	40° 49' 32",6934	16° 49' 36",3710
H8	654201,995	4521800,003	40° 49' 57",8853	16° 49' 43",8985
H9	654878,018	4521902,008	40° 50' 00",7332	16° 50' 12",8396
H10	654715,926	4521251,984	40° 49' 39",7735	16° 50' 05",3411
H11	655144,341	4521486,374	40° 49' 47",0797	16° 50' 23",8327
H12	655736,117	4521580,217	40° 49' 49",7179	16° 50' 49",1704

Tabella 2 - Coordinate piane e geografiche WTG di progetto

## 2.5 Stima della producibilità

Il rendimento del parco è funzione sì 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 dalle stazioni anemometriche 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".

La mappa della risorsa eolica è stata calcolata ad un'altezza pari all'altezza hub con un passo di 25 m, caratterizzando le aree prese in considerazione ove ricadono gli aerogeneratori. In seguito sono state sovrapposte all'area di studio per individuare le zone di maggior interesse anemologico. L'area di maggior interesse, sulla base dei riscontri anemometrici ottenuti dalla campagna di misurazione in corso, presenta una buona ventosità, tenendo in considerazione le osservazioni su fatte, i limiti dai centri abitativi e/o case sparse, ed i vincoli desunti dalle tavole tecniche, ove presenti, si è quindi 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 MWh/MW, come si evince dalla seguente tabella:

COORDINATE WGS 84			Potenza nominale aerogeneratore	Resa netta stimata	ORE/EQ
WGT	EST	NORD	Vestas V162-6MW	MWh/anno	h
H1	653389	4523612	6	14230	2372
H2	653426	4522142	6	14180	2363
H3	654633	4523081	6	13400	2233
H4	655043	4523565	6	13030	2172
H5	655405	4523244	6	12080	2013
H6	653685	4521430	6	13800	2300
H7	654042	4521020	6	13290	2215
H8	654202	4521800	6	12250	2042
H9	654878	4521902	6	12100	2017
H10	654716	4521252	6	12370	2062
H11	655144	4521486	6	11810	1968
H12	655736	4521580	6	12950	2158
			<b>TOTALI</b>	<b>155490</b>	<b>2160</b>

Tabella 3 – Potenziale di producibilità

Possiamo concludere che nonostante l'utilizzo di macchine di grande taglia, pari a 6 MW 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.