



REGIONE PUGLIA
Provincia di BARI
SANTERAMO IN COLLE



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE IN LOCALITA'
VALLONE DELLA SILICA

COMMITTENTE

Q-ENERGY RENEWABLES 2 S.r.l.

Via Vittor Pisani, 8/a - 20124 Milano (MI)
PEC: q-energyrenewables2sr1@legalmail.it
P.IVA: 12490070963

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 23_03_EO_STC



PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90
74121 - Taranto
Tel. 099.772302 - Fax 099.9870285
e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

Direttore Tecnico : Dott. Ing. Angelo Micolucci



| | | | | | |
|------|-------------|-----------------|---------|------------|-----------|
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 1 | Luglio 2023 | PRIMA EMISSIONE | MS | AM | VS |
| REV. | DATA | ATTIVITA' | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE ANEMOMETRICA

| FORMATO | SCALA | CODICE DOCUMENTO | | | | | NOME FILE | FOGLI |
|---------|-------|------------------|-------|-----------|-------|------|--------------------|-------|
| | | SOC. | DISC. | TIPO DOC. | PROG. | REV. | | |
| A4 | - | STC | CIV | REL | 027 | 01 | STC-CIV-REL-027_01 | |

| | | |
|---|---|---|
| Committente: Q-ENERGY RENEWABLES 2 Srl Via Vittor Pisani, 8/A 20124 - Milano (MI) | PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE IN LOCALITA' "VALLONE DELLA SILICA" | Nome del file: STC-CIV-REL-027_01 |
|---|---|---|

SOMMARIO

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | PREMESSA..... | 2 |
| 2 | CARATTERISTICHE TERRITORIALI ED INFRASTRUTTURALI DEL SITO..... | 2 |
| 2.1 | INQUADRAMENTO..... | 2 |
| 2.2 | CARATTERISTICHE TERRITORIALI..... | 3 |
| 2.3 | SENSIBILITÀ AMBIENTALE E PAESAGGISTICA..... | 4 |
| 2.4 | QUALITÀ AMBIENTALE..... | 5 |
| 2.5 | QUALITÀ PAESAGGISTICA..... | 5 |
| 3 | REGIME ANEMOLOGICO..... | 5 |
| 4 | CALCOLO DELLE ORE DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO..... | 10 |
| 4.1 | DIREZIONE PREVALENTE DEL VENTO..... | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| Committente: Q-ENERGY RENEWABLES 2 Srl Via Vittor Pisani, 8/A 20124 - Milano (MI) | PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE IN LOCALITA' "VALLONE DELLA SILICA" | Nome del file: STC-CIV-REL-027_01 |
|---|---|---|

1 PREMESSA

La società **"Q-Energy Renewables 2 Srl"** è promotrice di un progetto per l'installazione di un Impianto Eolico nel Comune di Santeramo in Colle (BA) in località "Vallone della Silica", con opere di connessione ricadenti nel medesimo comune e nel comune di Matera (MT), su di un'area che si è rivelata interessante per lo sviluppo di un impianto eolico.

Allo scopo di identificare una soglia di ammissibilità dell'intervento proposto, consistente nella installazione di aerogeneratori eolici tripala su piloni e nella realizzazione delle opere accessorie per l'allacciamento alla rete elettrica esistente, si sviluppa una procedura di "impatto ambientale" finalizzata alla valorizzazione analitica delle caratteristiche dell'intervento e dei fattori ambientali coinvolti.

Lo studio è finalizzato ad appurare quali sono le caratteristiche costruttive, di installazione e di funzionamento degli aerogeneratori eolici, gli impatti che questi e la relativa gestione ed esercizio possono provocare sull'ambiente, le misure di salvaguardia da adottare in relazione alla vigente normativa in materia.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori ognuno da 7,2 MW da installare nel territorio dei Comune di Santeramo in Colle (BA) in località "Vallone della Silica", con opere di connessione ricadenti nel medesimo comune e nel comune di Matera (MT), commissionato dalla società Q-Energy Renewables 2 Srl.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato che collegherà l'impianto alla futura Sottostazione 30/150 kV nel comune di Santeramo in Colle (BA) per poi connettersi in antenna in alta tensione allo stallo predisposto nell'ampliamento della Stazione Elettrica 150/380 kV sul territorio del comune di Matera (MT).

2 CARATTERISTICHE TERRITORIALI ED INFRASTRUTTURALI DEL SITO

La presente relazione descrive lo studio anemometrico necessario al progetto per la realizzazione di un "Parco Eolico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolica, e la conseguente immissione dell'energia prodotta, attraverso la dedicata rete di connessione, sino alla Rete di Trasmissione Nazionale.

2.1 INQUADRAMENTO

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 5 aerogeneratori ognuno da 7,2 MW da installare nel territorio dei Comune di Santeramo in Colle (BA) in località "Vallone della Silica", con opere di connessione ricadenti nel medesimo comune e nel comune di Matera (MT).

| | | |
|---|-------------------------------|----------------|
| PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it | RELAZIONE ANEMOMETRICA | Pagina 2 di 13 |
|---|-------------------------------|----------------|

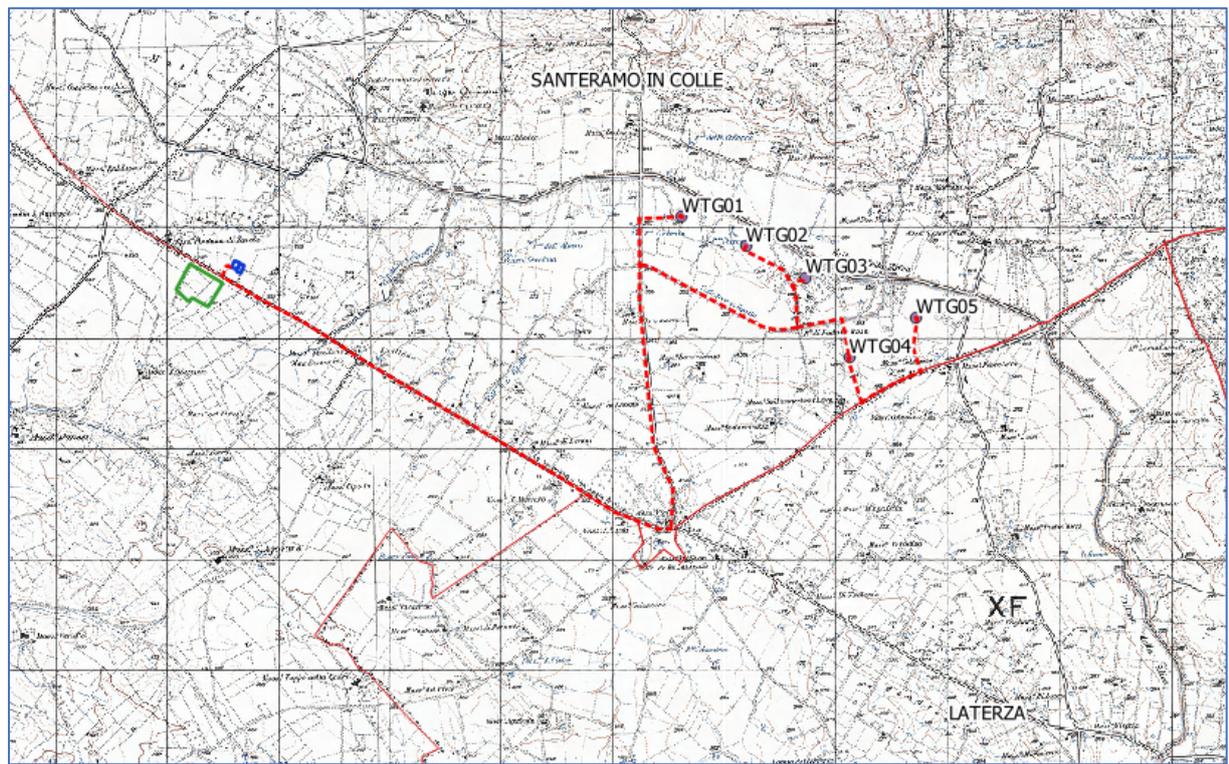


Figura 1 - Inquadramento su IGM

2.2 CARATTERISTICHE TERRITORIALI

Il progetto prevede l'installazione di 5 aerogeneratori ognuno di potenza nominale pari a 7,2 MW. Il modello dell'aerogeneratore previsto è Vestas V 162-7,2 avente altezza al mozzo 119 m e diametro del rotore 162 m.

Gli aerogeneratori denominati con le sigle che vanno da WTG 01 a WTG 05 ricadono nel comune di Santeramo in Colle (BA) in località "Vallone della Silica". Le relative coordinate sono riportate nelle seguenti tabelle:

| TURBINA | E (UTM WGS84 33N) [m] | N (UTM WGS84 33N) [m] |
|---------|-----------------------|-----------------------|
| WTG01 | 646570,240 | 4510894,859 |
| WTG02 | 647141,583 | 4510629,840 |
| WTG03 | 647676,307 | 4510348,239 |
| WTG04 | 648067,177 | 4509625,576 |
| WTG05 | 648667,528 | 4509984,715 |

Si riporta di seguito l'inquadramento catastale degli aerogeneratori:

| TURBINA | COMUNE | FOGLIO | PARTICELLA |
|---------|--------------------|--------|------------|
| WTG01 | SANTERAMO IN COLLE | 108 | 54 |
| WTG02 | SANTERAMO IN COLLE | 108 | 72 |
| WTG03 | SANTERAMO IN COLLE | 108 | 188 |
| WTG04 | SANTERAMO IN COLLE | 108 | 28 |
| WTG05 | SANTERAMO IN COLLE | 109 | 175 |

Le aree d'impianto sono servite dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e da strade interpoderali e sterrate.

Il parco eolico è circoscritto dalle seguenti strade provinciali, regionali e statali:

- SP 140 – Strada Provinciale 140
- SP 176 – Strada Provinciale 176
- SP 22 – Strada Statale 22
- Strade comunali

L'accesso alle torri è garantito in particolare dalle strade provinciali tramite viabilità di servizio esistente eventualmente da adeguare o da realizzare. La viabilità da realizzare non prevede opere di impermeabilizzazione. Sono inoltre previste piazzole in prossimità degli aerogeneratori.

Per la costruzione degli aerogeneratori è prevista la realizzazione di piazzole temporanee per lo stoccaggio e il montaggio. Tali aree saranno dismesse e ripristinate nella condizione ante operam.

La connessione elettrica tra gli aerogeneratori sarà garantita dalla realizzazione di un cavidotto interrato in MT, fino alla sottostazione da realizzarsi nelle vicinanze della Stazione Elettrica. Il cavidotto sarà realizzato principalmente su strada e solo in via secondaria tramite l'attraversamento dei terreni.

Il cavidotto in media tensione interrato che collegherà tra di loro gli aerogeneratori fino alla sottostazione, della lunghezza di 13,1 km che si svilupperà attraversando strade comunali, sino alla sottostazione.

Durante gli studi preliminari, mediante l'interpretazione dei dati rilevati da stazioni metereologiche e dell'aeronautica presenti nella regione è stata verificata la presenza di una risorsa eolica.

In particolare, nell'area di intervento o nelle sue immediate vicinanze saranno installate stazioni anemometriche le cui finalità sono conformi a quanto definito, riguardo ai criteri di realizzazione degli impianti, e le cui specifiche tecniche vengono riportate di seguito.

2.3 SENSIBILITÀ AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

La sensibilità dell'ambiente e del paesaggio non sono dei parametri propriamente di progetto. Tuttavia tali aspetti stanno assumendo un'importanza fondamentale nell'accettabilità pubblica di questa tipologia d'impianto.

| | | |
|---|---|---|
| Committente: Q-ENERGY RENEWABLES 2 Srl Via Vittor Pisani, 8/A 20124 - Milano (MI) | PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE IN LOCALITA' "VALLONE DELLA SILICA" | Nome del file: STC-CIV-REL-027_01 |
|---|---|---|

La sensibilità ambientale è normalmente rapportata alla tipologia di colture presenti nel territorio, alla naturalità dei luoghi, agli aspetti socio-culturali legati al territorio e al rumore prodotto dalle macchine; la sensibilità paesaggistica è invece rapportata alla "scala" (o alla conformazione morfologica del territorio) ed all'"atmosfera" (o alla qualità dello scenario) del contesto paesaggistico. Nella valutazione di impatto ambientale assume particolare importanza la visibilità dell'impianto dai luoghi di grande fruizione pubblica e la preminenza paesaggistica dell'impianto rispetto agli insediamenti circostanti.

2.4 QUALITÀ AMBIENTALE

Il territorio interessato dal sito e quello circostante è di tipo corrente, non di particolare pregio culturale né di significato antropologico. L'ambiente mostra un contesto prettamente agricolo e non presenta elementi di pregio, ad eccezione di qualche appezzamento di modesta entità di coltivazione pregiata.

2.5 QUALITÀ PAESAGGISTICA

Il paesaggio circostante il sito e il sito stesso sono caratterizzati da buona leggibilità e percezione di linearità. Tale circostanza suggerisce un approccio insediativo di inserimento, cioè di conferma e rafforzamento delle linee proprie con le nuove strutture del paesaggio.

3 REGIME ANEMOLOGICO

Nel merito della valutazione dell'indice di ventosità e delle conseguenti determinazioni sulla producibilità specifica ci si è avvalsi della Ricerca di Sistema svolta dal C.E.S.I. - Università degli Studi di Genova (Dipartimento di Fisica) nell'ambito del Progetto ENERIN. L'obiettivo della valutazione è stato quello di verificare i seguenti aspetti:

- valutare e confrontare le stime presunte con il limite minimo previsto dal Regolamento Regionale per quanto attiene alla ventosità delle aree dichiarate eleggibili (1.600 h/eq anno);
- valutare la producibilità stimata in termini di effettivo interesse da parte delle aziende di settore.

La Ricerca assunta alla base della valutazione ha messo a punto un metodo di stima della ventosità e della conseguente producibilità energetica partendo dalla simulazione di campi di vento attuata mediante modelli matematici che tengono conto, per quanto possibile, degli effetti prodotti da rilievi montuosi ed ostacoli in genere, oltre che della rugosità superficiale del terreno. La simulazione suddetta è stata sviluppata nel corso del 2000 e 2001 dall'Università degli Studi di Genova - Dipartimento di Fisica, che ha utilizzato il proprio modello WINDS (Wind-field Interpolation by Non Divergent Schemes), derivato dal modello capostipite NOABL con l'inserimento di appropriati algoritmi e modifiche finalizzate a migliorarne le prestazioni. Il modello è quindi da ritenersi modello accreditato (secondo quanto indicato dall'art.6 – Criteri tecnici - comma a)) da enti pubblici e/o di ricerca.

Alla messa a punto di tale modello di simulazione hanno contribuito le analisi basate sulla raccolta ed elaborazione dei dati anemometrici disponibili sul territorio (rete anemometrica ENEL-CESI, rete ENEA, rete dei Servizi Meteorologici dell'Aeronautica Militare e quelli reperiti presso reti regionali ed altre reti - ad es. da piattaforme off-shore).

Ai fini dell'interesse specifico per la presente relazione si evidenziano alcuni aspetti determinanti della stima riportata:

- le valutazioni sono state effettuate in particolare attingendo ai dati di velocità della sola mappa a 50 m dal suolo (l'orientamento attuale della tecnologia determina altezze operative degli

| | | |
|---|-------------------------------|----------------|
| PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it | RELAZIONE ANEMOMETRICA | Pagina 5 di 13 |
|---|-------------------------------|----------------|

| | | |
|---|---|---|
| Committente: Q-ENERGY RENEWABLES 2 Srl Via Vittor Pisani, 8/A 20124 - Milano (MI) | PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE IN LOCALITA' "VALLONE DELLA SILICA" | Nome del file: STC-CIV-REL-027_01 |
|---|---|---|

aerogeneratori dai 70 ai 100 m di esercizio, introducendo un elemento di tutela rispetto alle determinazioni di massima indicate);

- le mappe riportate forniscono localmente dati più rappresentativi per condizioni anemologiche in condizioni orografiche non riparate, il che è sostanzialmente verificato per le opportunità che offrono le aree eleggibili potenziali;
- la producibilità riportata è desunta dalle seguenti condizioni di riferimento: 50m di altezza slm, ed è da intendersi come producibilità teorica, quindi con disponibilità dell'aerogeneratore pari al 100% e senza considerare perdite di energia di alcun tipo. L'utilizzo del dato di producibilità specifica è quello suggerito dalla stessa definizione;
- stima dell'incertezza dei parametri valutati:
 - +/- 1.5-1.6 m/s a 50 m di quota
 - +/- 1.6-1.8 m/s a 70 m di quota
- ai fini della producibilità riportata si ricorda che, a parte la precisione del modello di simulazione concorrono alla determinazione reali fattori esterni di natura tecnica (curva di potenza dell'aerogeneratore e regime di funzionamento a Pnom variabili per tipologia e marca);
- il calcolo della producibilità specifica si effettua mediante l'analisi di due curve: la curva di distribuzione della velocità del vento all'altezza di mozzo e la curva di potenza dell'aerogeneratore di interesse, pure espressa normalmente in funzione della velocità del vento all'altezza di mozzo. Una valutazione accurata richiede ovviamente una conoscenza altrettanto accurata delle due curve.

L'analisi delle mappe riportate individua come eleggibile il contesto territoriale individuato. I valori di riferimento desunti dal modello consentono di riportare le seguenti considerazioni finali:

- velocità media del vento a 70 m = 6/7 m/s
- producibilità specifica stimata a 50 m = 1.500/2.000 MWh/MW

A tale stima hanno fatto seguito ricerche di settore per verificare la reale fattibilità degli impianti pur con le considerazioni di tutela precedentemente dette. I riscontri avuti consentono di individuare, come area eleggibile dal punto di vista del criterio tecnico rappresentato dall'indice di ventosità, il territorio indicato.

La velocità del vento cresce, quindi, con l'aumentare della quota secondo la legge logaritmica.

In base ai rilevamenti effettuati nella zona interessata, desunti i valori di rugosità del terreno e valutata la classe di stabilità atmosferica di Pasquill-Gifford di appartenenza, si è stimato il valore medio annuo della velocità del vento alla quota di 120,9 m, cioè in corrispondenza del mozzo degli aerogeneratori.

Di seguito sono riportate le figure inerenti alla velocità del vento, con relativa legenda, per il sito di interesse ad una altezza di 50, 100 e 150 m s.l.t.

| | | |
|---|-------------------------------|----------------|
| PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it | RELAZIONE ANEMOMETRICA | Pagina 6 di 13 |
|---|-------------------------------|----------------|

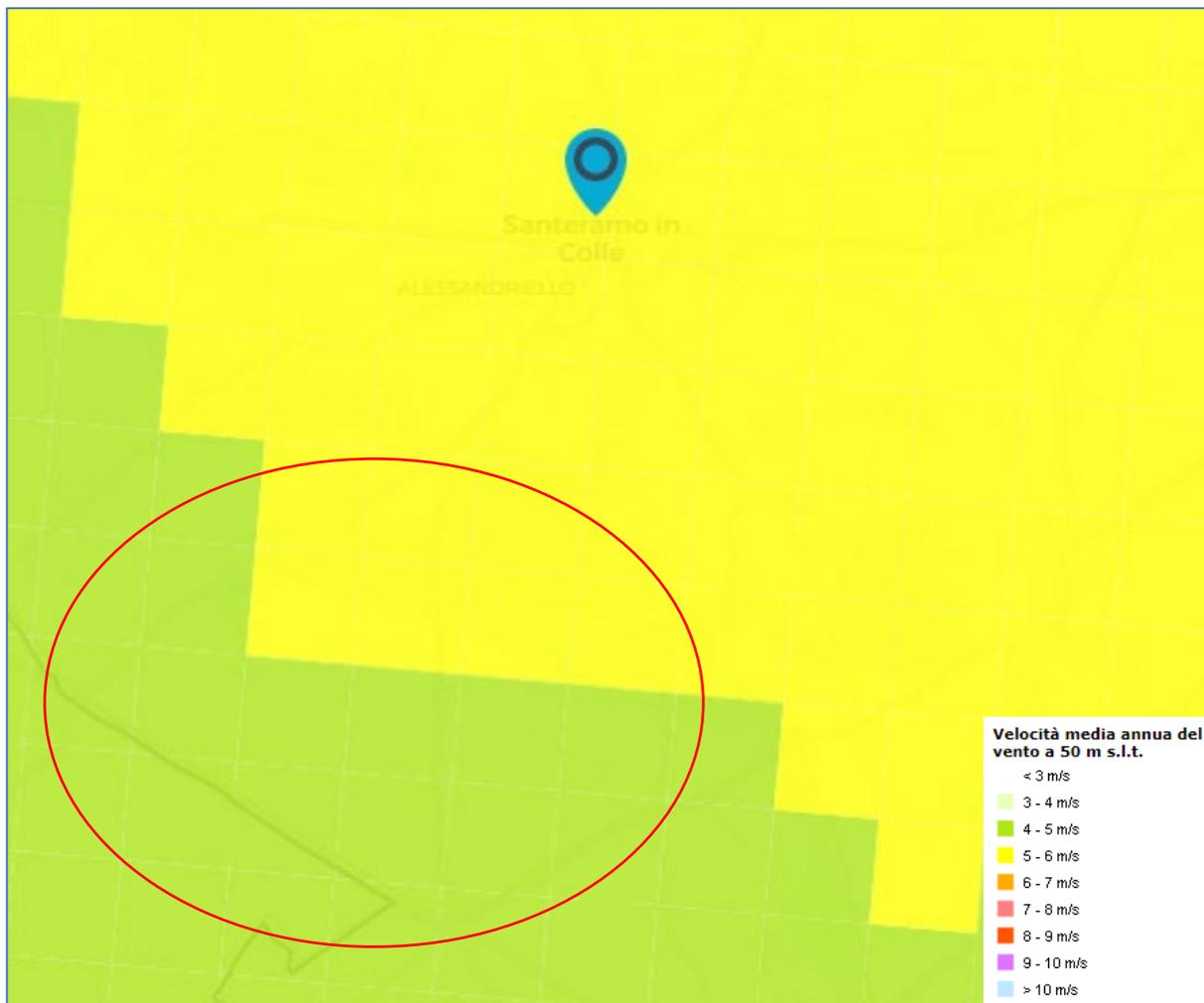


Figura 2 - velocità del vento a 50 m s.l.t.

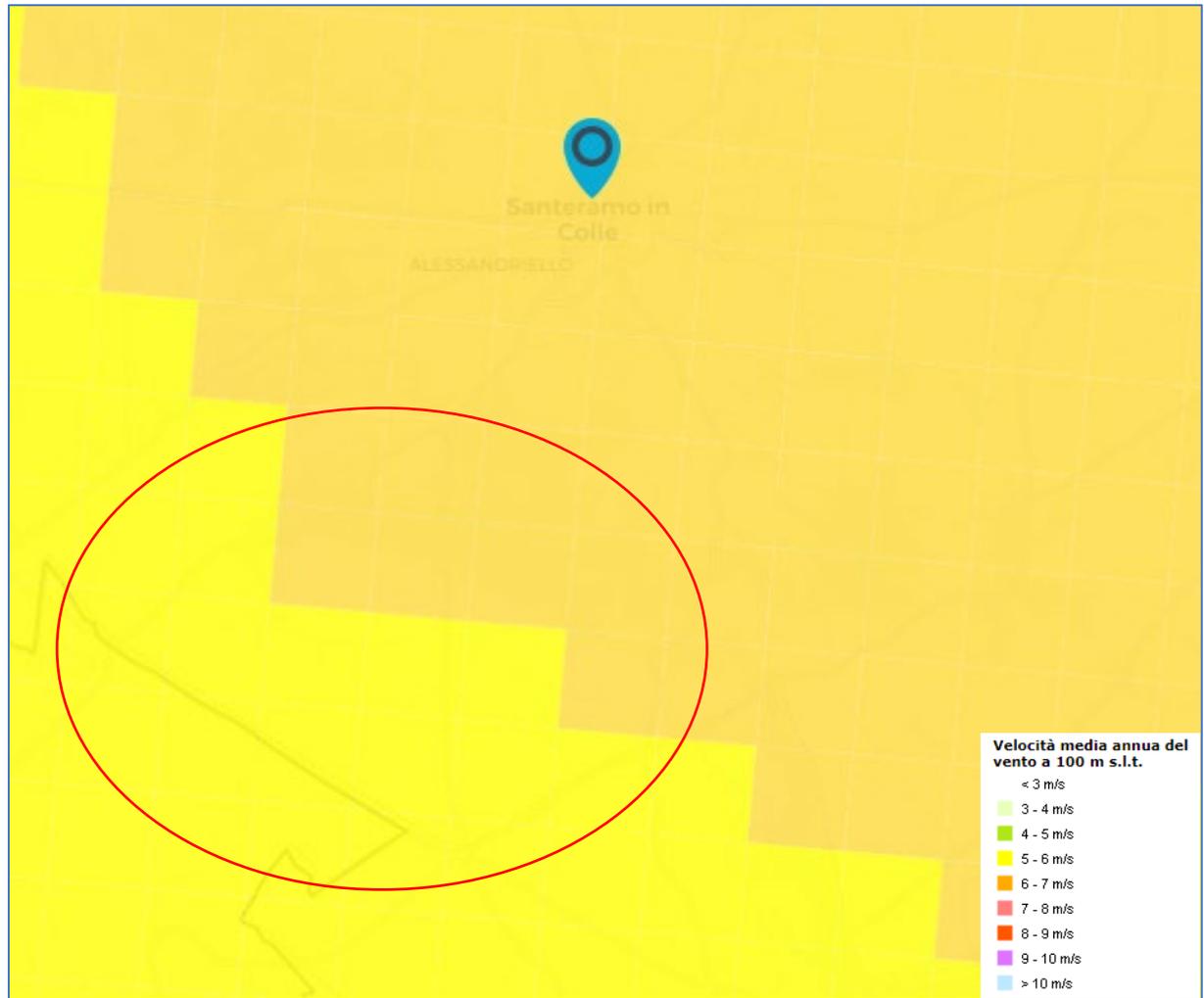


Figura 3 - velocità del vento a 100 m s.l.t.

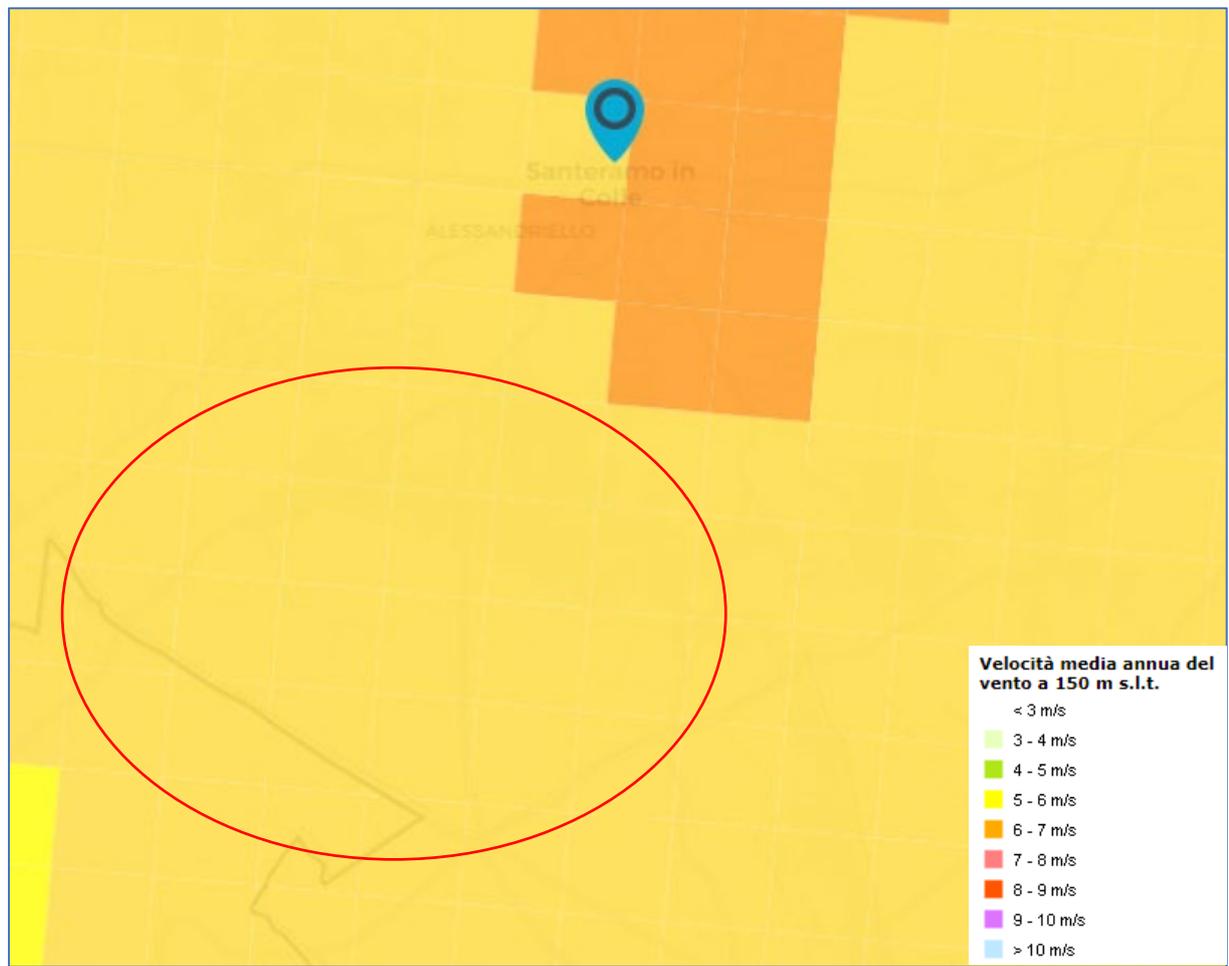


Figura 4 - velocità del vento a 150 m s.l.t.

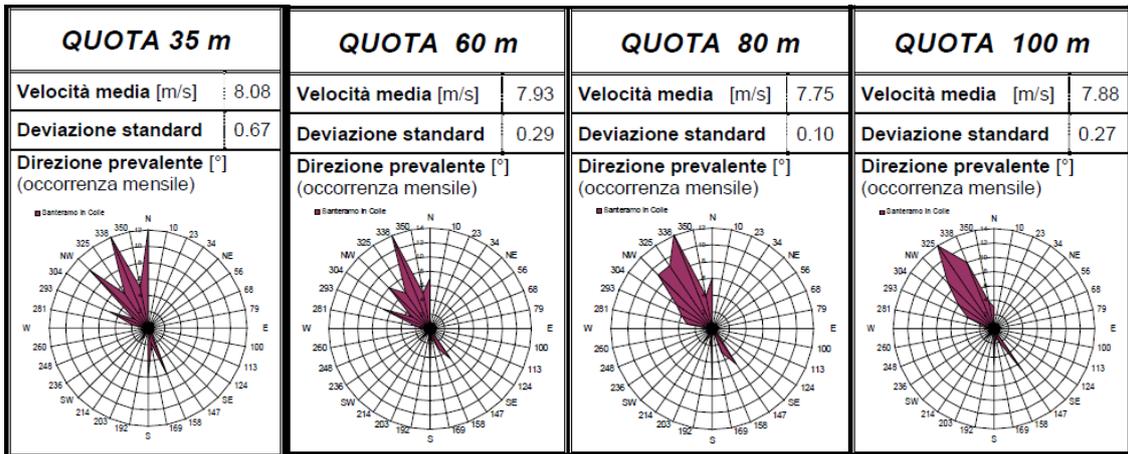
4 CALCOLO DELLE ORE DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO

Sulla scorta di banche dati esistenti, utilizzando, per rappresentare i dati di vento la funzione di distribuzione di Weibull in modo da descrivere in forma compatta la distribuzione di frequenza della velocità. Pertanto, il modello richiede i parametri del territorio quali, l'orografia, la rugosità ostacoli fisici al flusso e i parametri dinamici quali il campo di vento. I primi sono forniti sotto forma di modello territoriale i secondi sotto forma di distribuzione di Weibull.

4.1 DIREZIONE PREVALENTE DEL VENTO

La variabilità della direzione del vento è fortemente influenzata dalla micrometeorologia del sito. Siti posti a bassa quota e nei pressi di fasce costiere risentono delle brezze di mare e di brezze di terra locali, che generano una rosa dei venti molto meno articolata rispetto a siti posti a quote intermedie, dove le brezze di pendio e di valle inducono una variazione nella direzione del vento rilevante.

Di seguito si riportano le direzioni prevalente del vento, per il sito in esame, alle diverse altitudini.

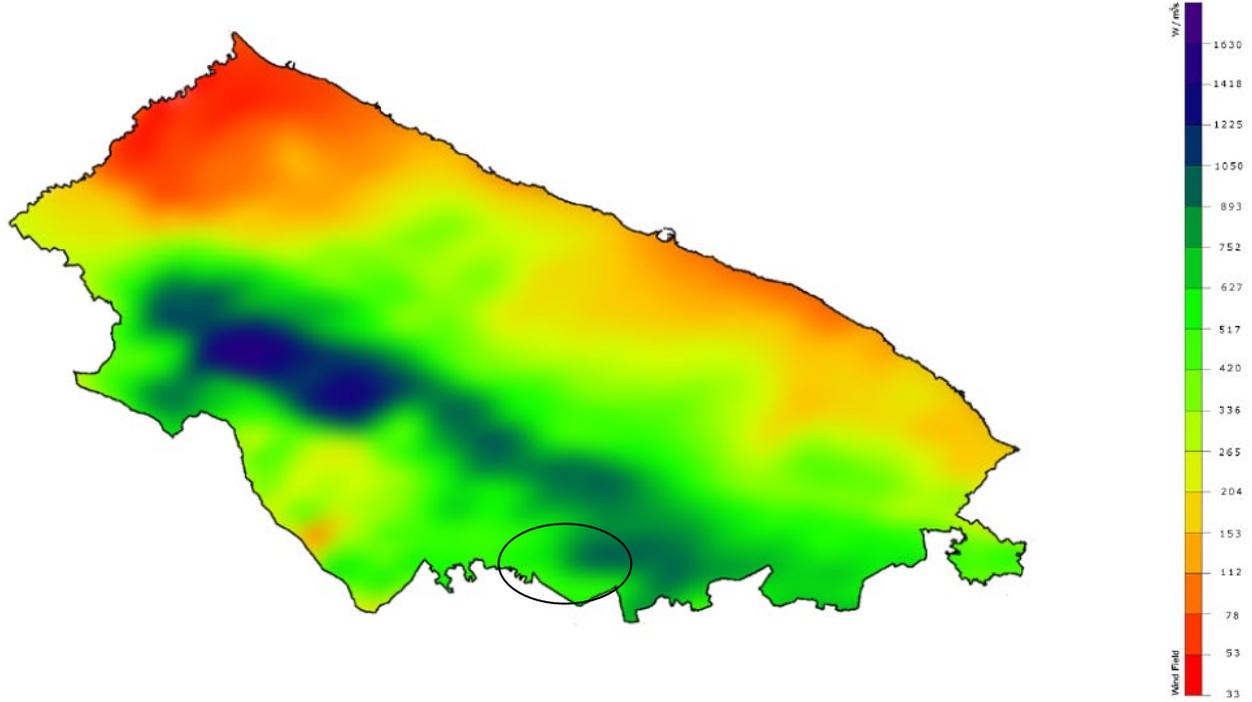


Santeramo in Colle – Atlante eolico della Puglia

Di seguito si riporta, in formato cartografico, la potenzialità eolica, espressa in W/mq per la Provincia BT ma in riferimento al sito in esame.

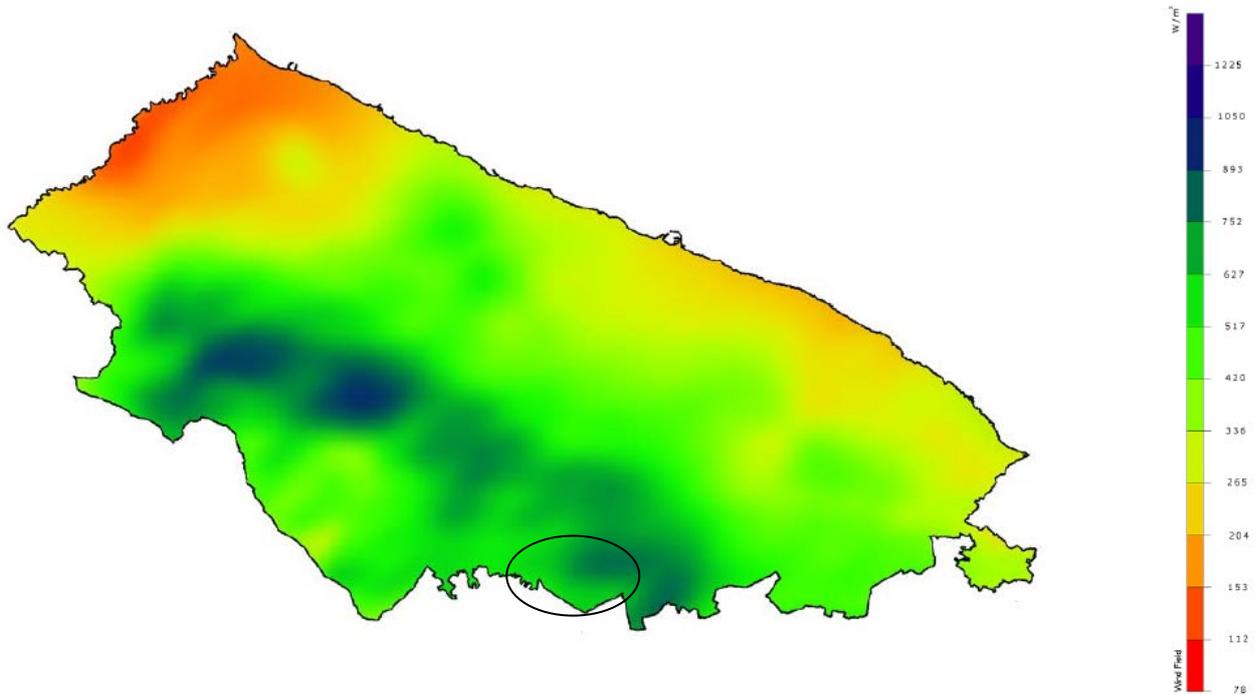
QUOTA 35m

Provincia di BARI



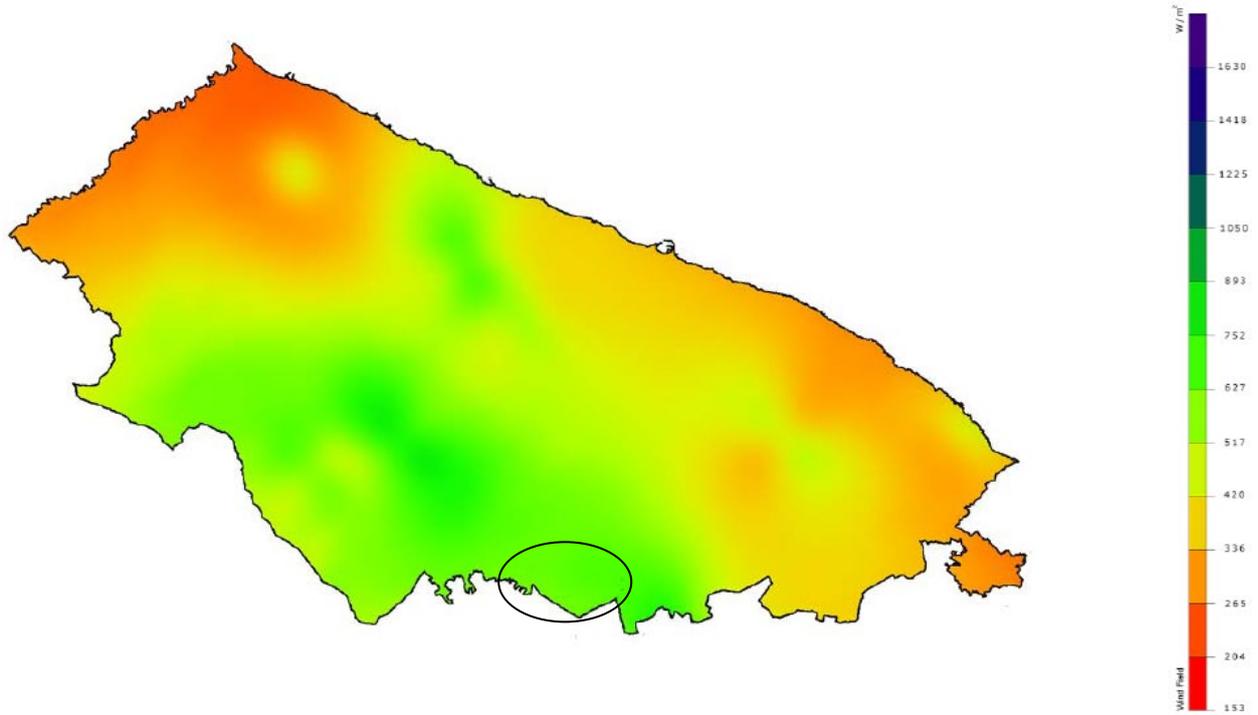
QUOTA 60m

Provincia di BARI



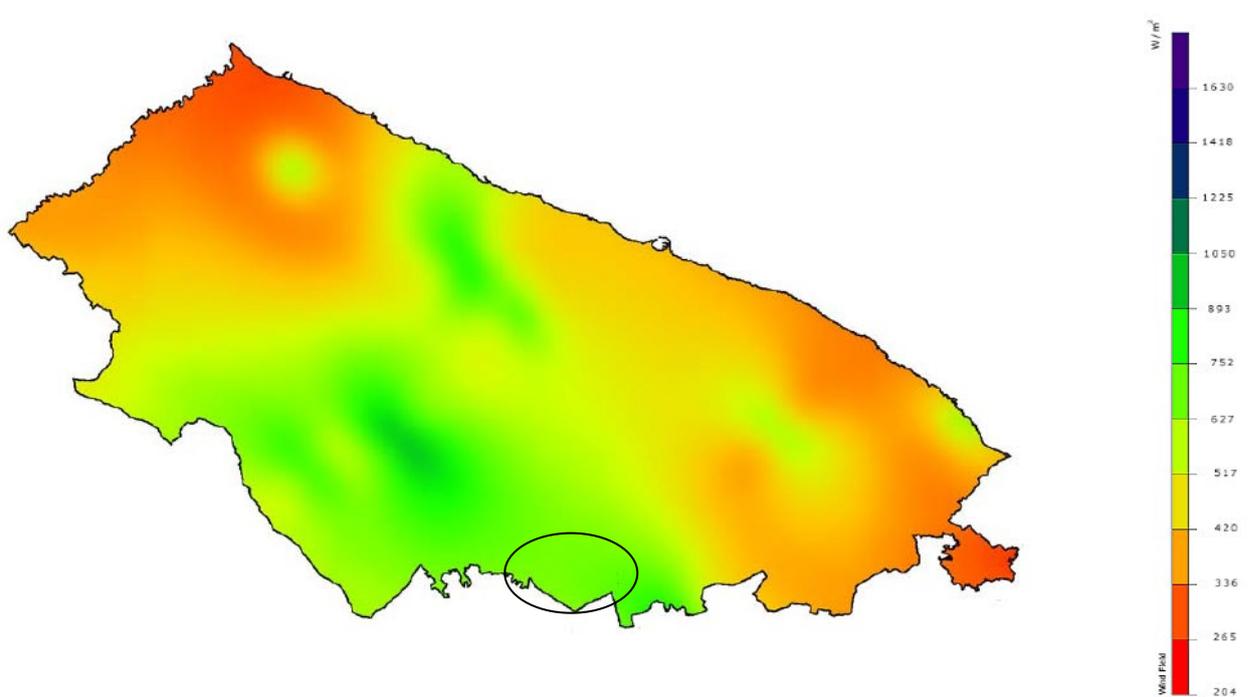
QUOTA 80m

Provincia di BARI



QUOTA 100m

Provincia di BARI



| | | |
|---|--|--|
| <p>Committente: Q-ENERGY RENEWABLES 2 Srl Via Vittor Pisani, 8/A 20124 - Milano (MI)</p> | <p>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE IN LOCALITA' "VALLONE DELLA SILICA"</p> | <p>Nome del file: STC-CIV-REL-027_01</p> |
|---|--|--|

| | | |
|---|--------------------------------------|------------------------|
| <p>PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it</p> | <p>RELAZIONE ANEMOMETRICA</p> | <p>Pagina 13 di 13</p> |
|---|--------------------------------------|------------------------|