



**REGIONE MOLISE**  
**Provincia di Campobasso**  
**COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS**



**OGGETTO**  
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO  
 NEL COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS (CB)**

**COMMITTENTE**  
**WIND ENERGY SAN MARTINO SRL**

**PROGETTAZIONE**  
 Codice Commessa PHEEDRA: 19\_37\_EO\_SMP

 **PHEEDRA S.r.l.** Via Lago di Nemi, 90  
 74121 - Taranto  
 Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285  
 e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

**Dott. Ing. Angelo Micolucci**

**ORDINE INGEGNERI PROVINCIA TARANTO**  
**Sezione A**  
 Dott. Ing. **MICOLUCCI Angelo**  
 n° 1851  
 Settore: Civile Ambientale, Industriale, Informazione

1	Novembre 2019	PRIMA EMISSIONE	CD	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APROVATO

**OGGETTO DELL'ELABORATO**  
**025a - RELAZIONE ANEMOMETRICA**

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	SMP	CIV	REL	025a	01	SMP-CIV-REL-025a_01	-

## Sommarario

<b>1.</b>	<b><i>Caratteristiche Territoriali ed Infrastrutturali del Sito</i></b> .....	<b>2</b>
1.1.	Inquadramento .....	2
1.2.	Caratteristiche territoriali .....	2
1.3.	Sensibilità ambientale e paesaggistica.....	3
1.4.	Qualità ambientale .....	3
1.5.	Qualità paesaggistica.....	3
<b>2.</b>	<b><i>Regime anemologico</i></b> .....	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b><i>Calcolo delle ore di funzionamento dell'impianto</i></b> .....	<b>6</b>
3.1.	Direzione prevalente del vento .....	6

## 1. CARATTERISTICHE TERRITORIALI ED INFRASTRUTTURALI DEL SITO

La presente relazione descrive il lo studio anemometrico necessaria 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.

### 1.1. INQUADRAMENTO

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 12 aerogeneratori ognuno da 4,0 MW da installare nel comune di San Marco in Pensilis (CB) in località “Pontoni”, con opere di connessione ricadenti anche nel comune di Rotello (CB).

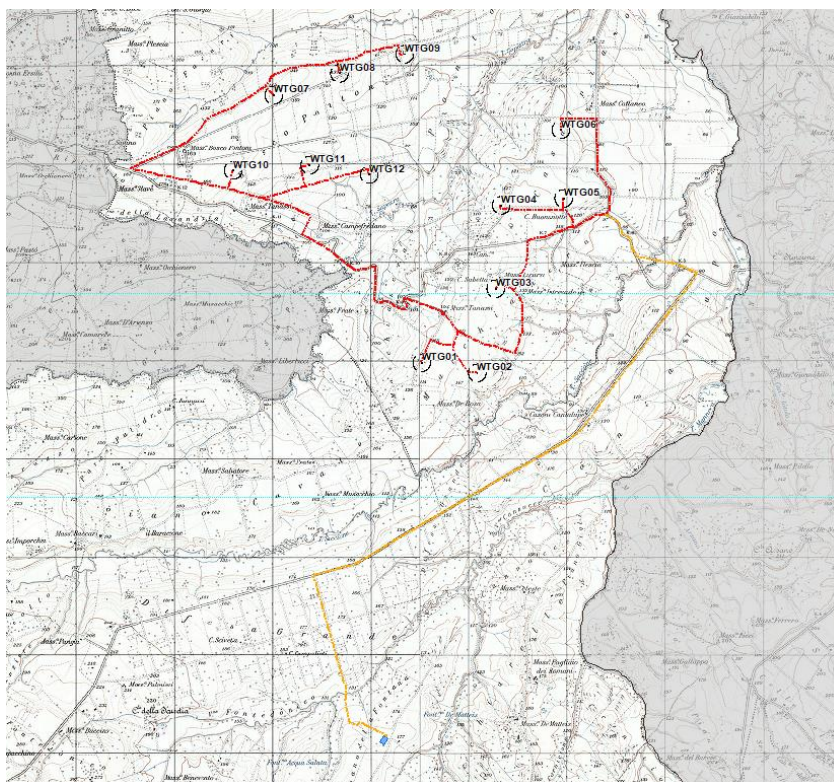


Figura 1 - Inquadramento su IGM

### 1.2. CARATTERISTICHE TERRITORIALI

Il progetto prevede l’installazione di 12 aerogeneratori ognuno di potenza nominale pari a 4,0 MW

Il modello dell’aerogeneratore previsto è una GE 4,8-158 avente altezza al mozzo 120,9 m e diametro del rotore 158 m.

Tutti gli aerogeneratori, denominati con le sigle WTG01, WTG02, WTG03, WTG04, WTG05, WTG06, WTG07, WTG08, WTG09, WTG10, WTG11 e WTG12 ricadono sul territorio di San Marco in Pensilis (CB) località “Pontoni”.

<b>Wind Energy San Martino Srl</b>	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI SAN MARCO IN PENSILIS (CB)	Nome del file: <b>SMP-AMB-REL-025_01</b>
------------------------------------	--	---

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

La connessione elettrica tra gli aerogeneratori sarà garantita dalla realizzazione di un cavidotto interrato in MT, fino alla cabina di raccolta /smistamento. Il cavidotto sarà realizzato principalmente su tramite l'attraversamento dei terreni.

Dalla cabina di raccolta/smistamento è prevista la realizzazione di un cavidotto interrato in MT, che si svilupperà attraversando nel primo tratto alcuni terreni, fine alcune strade comunale sino alla cabina lato utente della SE "Rotello".

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.

### 1.3. 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.

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.

### 1.4. QUALITÀ AMBIENTALE

Il territorio interessato dal sito e quello circostante sono 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.

### 1.5. 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.

<b>PHEEDRA Srl</b> 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	<b>RELAZIONE ANEMOMETRICA</b>	Pagina 3 di 6
---	-------------------------------	---------------

## 2. 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 da RSE S.p.A. – Ricerca sul Sistema Energetico.

L'obiettivo della valutazione è stato quello di verificare i seguenti aspetti:

- valutare e confrontare le stime presunte con il limite minimo previsto per quanto attiene alla ventosità delle aree dichiarate eleggibili;
- 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.

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 aerogeneratori dai 70 ai 130m 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 50 m = 5/6 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 111,5 m, cioè in corrispondenza del mozzo degli aerogeneratori.

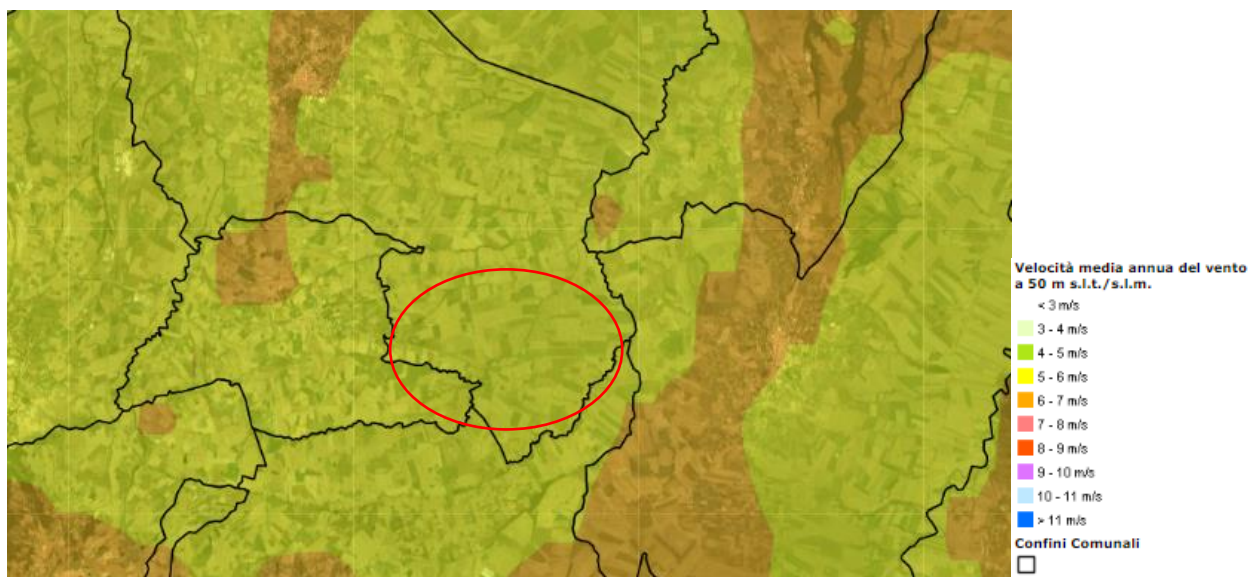


Figura 2 - Velocità media annua del vento a 50 m.s.l.t.

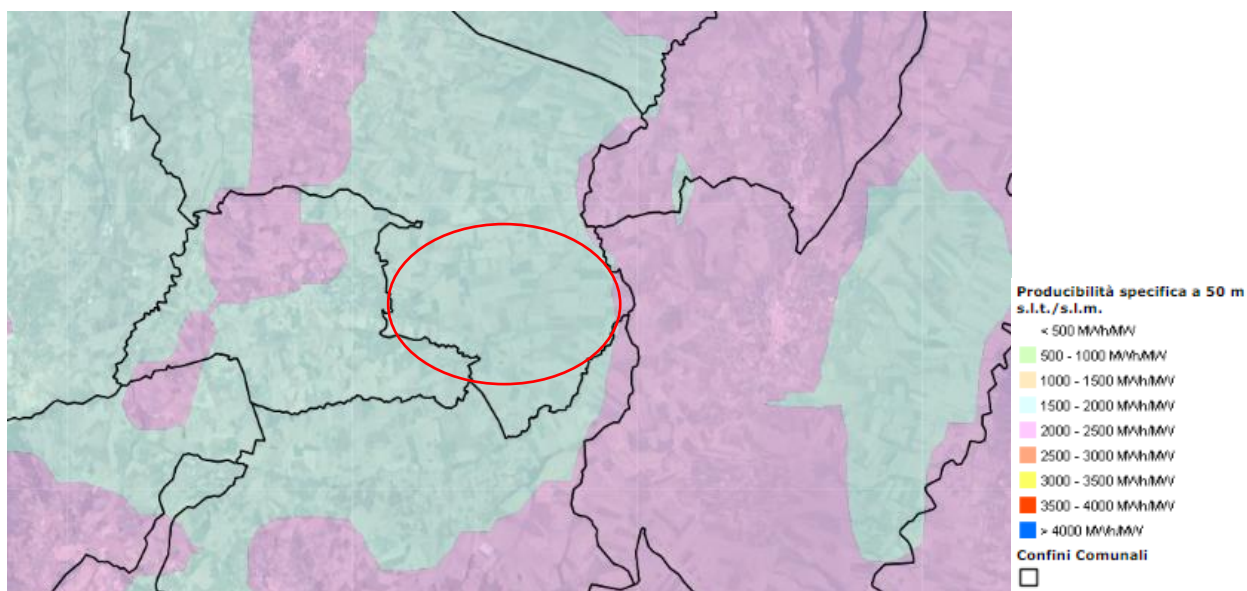


Figura 3 - Produttività specifica a 50 m s.l.t.

<b>Wind Energy San Martino Srl</b>	<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI SAN MARCO IN PENSILIS (CB)</b>	Nome del file:  <b>SMP-AMB-REL-025_01</b>
------------------------------------	---	---

### 3. 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.

#### 3.1. 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.

<b>PHEEDRA Srl</b> 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	<b>RELAZIONE ANEMOMETRICA</b>	Pagina 6 di 6
---	-------------------------------	---------------