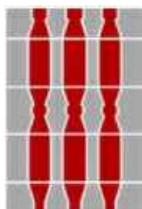


Regione Umbria



Provincia di Terni



Comune di Castel Giorgio



Comune di Orvieto



Committente:



RWE RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via Andrea Doria, 41/G - 00192 Roma
P.IVA/C.F. 06400370968
PEC: rwerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "PHOBOS"
- Comune di Castel Giorgio ed Orvieto (TR) -

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO OPERE CIVILI

N° Documento:

PEOS_OC_08_1

ID PROGETTO:

PEOS

DISCIPLINA:

PD

TIPOLOGIA:

R

FORMATO:

A4

Elaborato:

**Analisi delle incertezze dei dati prodotti con il
primo studio anemologico**

FOGLIO:

-

SCALA:

-

Nome file:

PEOS_OC_08_1_analisi incertezze.pdf

Progettazione:

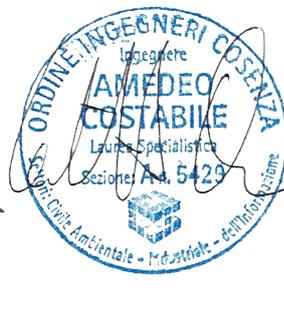


NEW DEVELOPMENTS S.r.l.
piazza Europa, 14
87100 Cosenza (CS)

Progettista:



dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro



dott. ing. Amedeo Costabile



dott. ing. Francesco Meringolo

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	01/09/2022	PRIMA EMISSIONE	New Developments	RWE	RWE

Sommario

1	Introduzione	2
2	Premesse	3
3	Metodo di lavoro	4
4	Produzione annua dell’Impianto RWERI di Poggi Altì	5
5	Produzione annua dell’Impianto eolico CVA di Piansano.....	7
5.1	Individuazione della convenzione incentivante dell’Impianto Piansano	9
5.2	Estrazione degli importi annui erogati dal GSE per l’impianto di Piansano	10
5.3	Calcolo dell’Incentivo GRIN	10
5.4	Calcolo della Produzione netta incentivata e delle ore equivalenti annue.....	12
5.5	Verifica del valore della produzione dell’Impianto di Piansano	14
6	Validazione dei dati dell’Anemometro virtuale Vortex sulla base delle produzioni degli impianti eolici di Poggi Altì e Piansano	15
7	Risultati dell’analisi Windicative per il sito dell’Impianto Phobos di DNV Italia S.r.l.....	16
8	Conclusioni	16
9	Allegati.....	17

1 Introduzione

La società RWE Renewables Italia S.r.l. (nel seguito, RWERI):

- in relazione all’istanza di Valutazione d’Impatto Ambientale relativa al Parco Eolico “Phobos” e relative opere civili ed elettriche connesse ed infrastrutture indispensabili (nel seguito, Impianto Phobos) da realizzarsi nei Comuni di Castel Giorgio (TR) e Orvieto (TR) con soggetto proponente la RWE Renewables S.r.l., in corso presso il Ministero della Transizione Ecologica (nel seguito, MiTE) avente identificativo ID 7319,
- con riferimento alla richiesta d’integrazioni del MiTE del 4/8/2022, Registro ufficiale 0005555.04-08-2022,
- in relazione alla richiesta formulata nel punto 2.3.b e precisamente nella parte in cui è specificato:
 - *“Relazione anemometrica ad integrazione dello studio anemologico già presentato (PEOS_OC_08_0_studio_anemologico. pdf). In particolare, va redatta una relazione finale relativa alla campagna di misura anemometrica annuale effettuata nel sito in esame, attualmente assente nel materiale depositato. Tale relazione andrà corredata da certificazione dell’anemometro, eventuali estremi autorizzativi, date di installazione e record del rilievo, dati aggregati con rappresentazione grafica. Qualora l’anemometro sia stato installato da poco tempo o sia ancora in fase autorizzativa, l’attuale relazione anemologica va corredata da un’analisi di incertezza dei dati prodotti, tale incertezza andrà verificata integrando i dati sintetici attualmente in uso con le misure effettuate con gli anemometri nei siti più prossimi a quello di interesse e possibilmente nel raggio di 15/20 km”* (nel seguito, Richiesta d’integrazione dello studio anemologico).

posto che, come specificato nella Relazione di risposta alle suddette integrazioni (nel seguito, Relazione di risposta alle integrazioni), RWERI:

- ha già acquistato l’anemometro presso primaria società di installazione e misurazione del vento (IDNAMIC Italia S.r.l., <https://www.idnamic.com/>);
- ha già individuato un terreno ideale nel sito dell’Impianto Phobos per l’installazione dell’anemometro e formulato proposta economico/contrattuale ai proprietari di detto terreno per la successiva installazione;
- è imminente l’installazione dell’anemometro, previo ottenimento dell’idonea autorizzazione/abilitazione alla costruzione;
- appena raggiunto il primo anno di misurazione della risorsa vento, RWERI fornirà quanto richiesto nella prima parte della Richiesta d’integrazione dello studio anemologico;
- nella seconda parte della Richiesta d’integrazione dello studio anemologico è richiesta, in caso di mancata installazione dell’anemometro, da un’analisi di incertezza dei dati prodotti

con il presente documento s’intende soddisfare la richiesta formulata nella seconda parte, come specificato al precedente alinea, producendo detta analisi di incertezza dei dati prodotti.

Nel seguito, specificato quanto riportato nelle *Premesse*, si procede con l’illustrazione del metodo di lavoro e l’applicazione dello stesso, concludendo con le considerazioni finali.

2 Premesse

Come specificato nella Relazione di risposta alle integrazioni RWERI, facente parte del Gruppo RWE leader mondiale nella produzione eolica, che vanta in Italia 16 impianti installati ed eserciti in proprio con personale di gestione e manutenzione dell'impianto principalmente con assunzione diretta, per una potenza complessiva di 488,35 MW, ha come politica aziendale imprescindibile l'avvalersi di misurazioni anemometriche per un periodo di misurazione di almeno un anno, prima della costruzione di un impianto eolico.



Figura 1 – Impianti eolici RWERI in Italia

Il tema dell'importanza della valutazione della risorsa vento prima della costruzione di un impianto eolico afferisce, ad avviso di RWERI, all'insieme più ampio delle casistiche in cui l'interesse pubblico per un'infrastruttura utile alla collettività (impianto a fonte rinnovabile per il contrasto al surriscaldamento globale) coincide con l'interesse privato volto a ottenere ricavi economici per l'impresa.

L'interesse pubblico del Gruppo RWE a livello mondiale, che si esplica principalmente nel contrasto al surriscaldamento globale, già oggi a livelli molto critici, con investimenti importantissimi per il raggiungimento della cosiddetta neutralità carbonica al 2050, in linea con l'Accordo di Parigi del 2015, come potenziato dalla recente Conferenza delle Parti (COP) di Glasgow del 2021 e con numerosissimi ulteriori impegni nazionali e internazionali (Legge Europea sul Clima, programma Next Generation EU, PNRR, SEN ecc.) è profondamente radicato nella mission di RWERI che in Italia sviluppa, costruisce ed esercisce solo impianti a fonte rinnovabile.

È proprio tale coincidenza dell'interesse pubblico/privato relativa al tema in questione che deve assicurare circa l'approfondita valutazione della risorsa vento da parte di RWERI, a seguito della compagna anemometrica sopra descritta, che verrà effettuata prima della costruzione dell'impianto.

Se, infatti, la profonda radicazione dell'interesse pubblico nella mission di RWERI potrebbe essere contestata come dichiarazione di facciata volta a mascherare il preminente interesse economico, considerando che un investimento così importante come quello per la costruzione dell'Impianto

Phobos si ripaga solo con un'ottima produzione di energia elettrica a sua volta intrinsecamente connessa alla presenza ottimale della risorsa vento, è incontestabile che sarebbe anti-economico e illogico per RWERI realizzare un investimento "a perdere" come sarebbe la costruzione di un impianto eolico in un sito in cui non è presente la risorsa vento.

Tanto premesso, fermo restando il fatto che è imminente l'installazione di un anemometro in sito da parte di RWERI, per avviare il periodo minimo di misurazione di almeno un anno, in seguito al quale verrà prodotto quanto specificato nella prima parte della Richiesta d'integrazione dello studio anemologico, si produce la presente analisi volta ad avvalorare il primo studio anemologico trasmesso con l'istanza di VIA originaria.

3 Metodo di lavoro

Nella seconda parte della Richiesta d'integrazione dello studio anemologico viene richiesta una *"analisi di incertezza dei dati prodotti"* con l'indicazione di verificare *"i dati sintetici attualmente in uso"* integrandoli *"con le misure effettuate con gli anemometri nei siti più prossimi a quello di interesse e possibilmente nel raggio di 15/20 km"*.

Nello *"Studio Anemologico del sito"* già presentato (codice elaborato *"PEOS_OC_08_0"*) sono stati utilizzati i dati dell'anemometro virtuale (in inglese *"virtual met mast"*) Vortex ERA-5 series per un periodo di 21 anni (nel seguito denominato Anemometro virtuale Vortex). È giusta l'occasione di precisare che i dati Vortex (<https://vortexfdc.com/>) hanno comprovata valenza e affidabilità come anche confermato sulla pagina ufficiale del Copernicus Climate Change Service (C3S), come possibile verificare al seguente link (<https://climate.copernicus.eu/vortex>).

Al fine di verificare e validare i dati dell'Anemometro virtuale Vortex prodotti con il primo studio anemologico, si provvede a fornire ulteriori elementi oggettivi e basati su dati reali rappresentativi della presenza della risorsa vento in siti prossimi a quello dell'Impianto Phobos, tali da poter ritenere i dati forniti nel primo studio affidabili e attendibili.

A tale scopo, rilevata l'assenza di misure anemometriche disponibili all'uopo, si è proceduto secondo il seguente processo:

- A. è stato individuato il parco eolico RWERI più prossimo all'Impianto Phobos ovvero il Parco Eolico di Poggi Alti (nel seguito, impianto Poggi Alti), da questo distante circa 50 km, sito nel Comune di Scansano, in Provincia di Grosseto, della potenza complessiva di 20 MW, di cui RWERI dispone direttamente dei dati di produzione e della presenza della risorsa vento;
- B. è stato individuato il parco eolico in generale più prossimo all'Impianto Phobos ovvero il Parco Eolico della società C.V.A. S.p.A. (nel seguito, CVA), da questo distante circa 18 km, sito nei Comuni di Arlena di Castro e Piansano (nel seguito, Impianto di Piansano) in Provincia di Viterbo, del quale
 - attraverso il sito internet della CVA è stato rilevato il dato di produzione annua dell'Impianto di Piansano (<https://cvaspa.it/impianto-di-piansano-viterbo>);
 - attraverso i dati pubblici presenti sul sito del Gestore dei Servizi Energetici S.p.A. (nel seguito, GSE), Ente pubblico con socio unico il Ministero dell'Economia e Finanze, tra le cui funzioni vi è l'incentivazione dell'energia eolica, sono stati verificati i dati di produzione dell'Impianto di Piansano dichiarati dal produttore CVA;

- C. noti i dati reali di produzione degli impianti di Poggi Alti e di Piansano, si è provveduto a validare e verificare i rispettivi dati delle rilevazioni dell'Anemometro virtuale Vortex;
- D. validati e verificati i dati dell'Anemometro virtuale Vortex in siti prossimi all'Impianto Phobos, sulla base di dati reali è stato possibile validare e verificare per analogia, grazie a tali reali e oggettivi risultati, i dati dell'Anemometro virtuale Vortex per l'impianto Phobos;
- E. a ulteriore conferma delle analisi condotte ci si è rivolti alla primaria società di consulenza in tema di valutazione della risorsa vento DNV Italia S.r.l. (nel seguito DNV) del Gruppo DNV (https://www.dnv.it/chi_siamo/index.html) per l'attivazione del servizio "Windicative". In particolare con tale servizio DNV sulla base di dati anemometrici e produzioni di impianti eolici misurati e reali, fornisce una stima della risorsa vento in un determinato sito;
- F. si è concluso, in definitiva, di poter ritenere i dati prodotti con il primo studio anemologico per l'Impianto Phobos "a bassa incertezza" ovvero attendibili e affidabili.

4 Produzione annua dell'Impianto RWERI di Poggi Alti

L'Impianto eolico RWERI più prossimo all'Impianto Phobos è l'Impianto di Poggi Alti, sito nel Comune di Scansano in Provincia di Grosseto che ha una distanza, calcolata tra gli aerogeneratori, esistente per Poggi Alti e in progetto per Phobos di circa 50 km, come si evince dall'ortofoto sotto riportata.



Figura 2– Distanza tra il Parco eolico Poggi Alti esistente e il Parco Eolico Phobos in progetto.

Il parco eolico Poggi Alti è costituito da 10 aerogeneratori della potenza nominale di 2 MW aventi un'altezza al mozzo di 67 metri e un diametro del rotore di 90 metri.

Sulla base dei dati in possesso di RWERI, considerata la potenza installata complessiva di 20 MW

ANNO	Produzione MWh	Ore equivalenti annue [h/anno]
2010	37.417	1.871
2011	30.765	1.538
2012	35.280	1.764
2013	33.443	1.672
2014	38.492	1.925
2015	32.426	1.621
2016	34.608	1.730
2017	33.028	1.651
2018	31.480	1.574
2019	34.546	1.727
2020	25.115	1.256
2021	33.908	1.695

Tabella 1

la media della produzione annuale del Parco eolico Poggi alti dalla data di entrata in esercizio, eliminando dalla serie i valori minimo e massimo, rispettivamente i valori corrispondenti agli anni 2020 e 2014, per evitare influenze sulla media di eventuali valori anomali, si ottengono i seguenti risultati basati sui restanti 10 anni:

- Media della produzione su 10 anni: 33.690 MWh/anno;
- Media delle Ore equivalenti annue su 5 anni: 1.685 h/annue¹.

valori che è certamente possibile considerare buoni e, soprattutto, in coerenza con il dato della risorsa vento nella zona dell'Impianto Poggi Alti rilevabile dalla rappresentazione grafica dell'Anemometro virtuale Vortex che si riporta nella figura sottostante, che nell'area in questione individua quale valore della velocità media nella fascia 5,9-6,1 m/s.

¹ Si osservi che calcolando la mediana sulla serie dei 12 anni, ovvero senza escludere i valori minimo e massimo, per entrambi i valori Produzione netta incentivata e ore equivalenti annue, si ottengono rispettivamente i valori 33.675 MWh/anno e 1.684 h/anno, valori prossimi ai valori medi ottenuti eliminando il minimo e massimo, circostanza che avvalorata la scelta di eliminazione dei valori estremi.

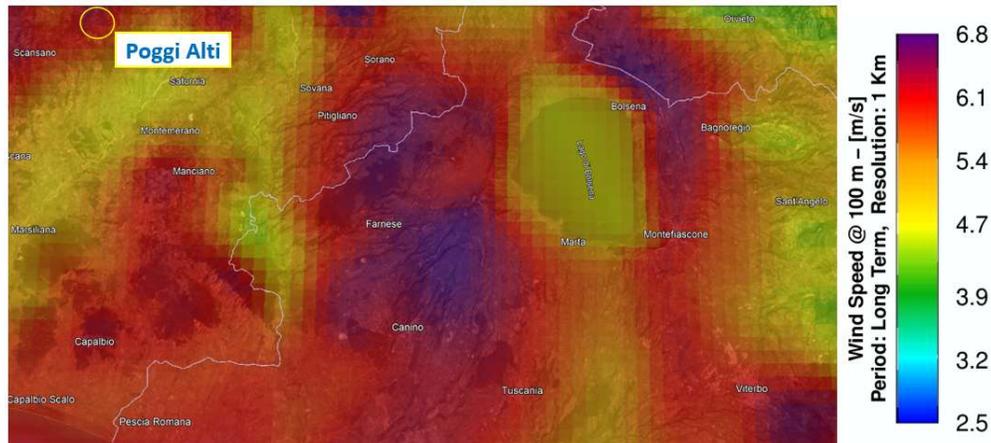


Figura 3 – Dati grafici dell’Anemometro virtuale Vortex relativi all’impianto di Poggi Alti

5 Produzione annua dell’Impianto eolico CVA di Piansano

L’Impianto eolico in generale più prossimo all’Impianto Phobos è l’Impianto di Piansano della CVA, sito nei Comuni di Piansano e Arlena di Castro in Provincia di Viterbo che ha una distanza, calcolata tra gli aerogeneratori più prossimi, esistente per l’Impianto di Piansano e in progetto per l’Impianto Phobos di circa 18 km, come si evince dall’ortofoto sotto riportata.

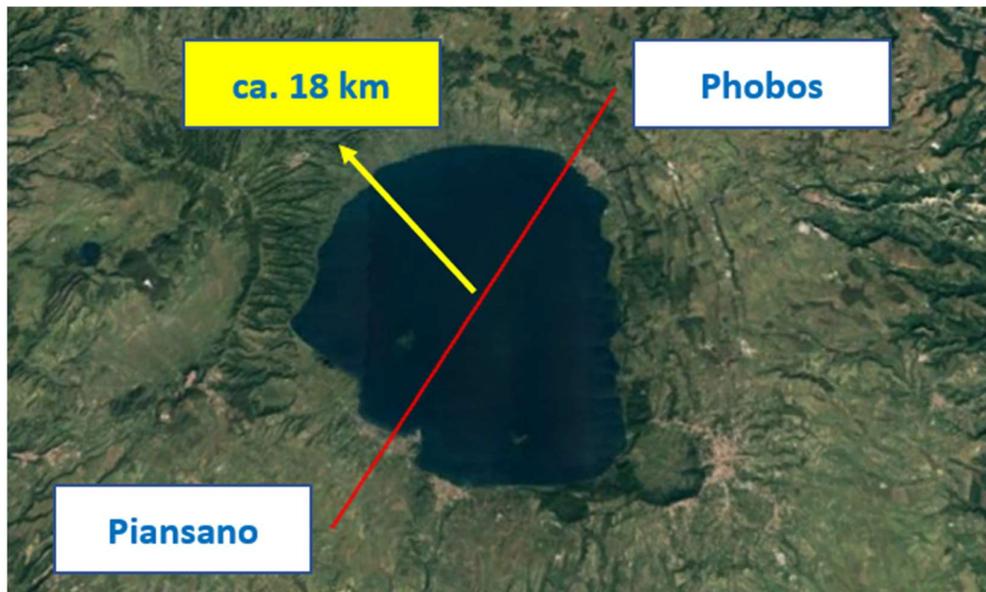


Figura 4 – Distanza tra l’Impianto Piansano esistente e l’Impianto Phobos in progetto.

La CVA in relazione all’impianto eolico di Piansano dichiara sul proprio sito internet al link <https://cvaspa.it/impianto-di-piansano-viterbo> che “sulla base delle caratteristiche di ventosità del sito – individuato dopo diversi anni di valutazioni – è attesa una produzione di energia elettrica eolica pari a circa 80 GWh annui” come si evince dallo screenshot di detto sito internet che si riporta sotto.

Il **parco eolico CVA** di più grandi dimensioni si trova nei comuni di Piansano e Arlena di Castro, in provincia di Viterbo. È stato realizzato dalla società danese Vestas Italia S.r.l., uno dei principali fornitori di impianti eolici in Europa e nel mondo.

L'impianto è composto da 21 aerogeneratori Vestas, modello V90 da 2 MW l'uno, per una **potenza complessiva di 42 MW**. Ogni torre è alta 80 metri e i rotori hanno un diametro di 90 metri.

Sulla base delle caratteristiche di ventosità del sito – individuato dopo diversi anni di valutazioni – è attesa una **produzione di energia elettrica eolica** pari a circa **80 GWh annui**, comparabili al **fabbisogno di energia elettrica** di circa **26.700 famiglie**.

La **riduzione delle emissioni di CO₂** in atmosfera supera le **88.000 tonnellate/anno**.

Figura 5 - Estratto dal sito internet della CVA <https://cvaspa.it/impianto-di-piansano-viterbo>

Considerando la potenza installata dell'Impianto di Piansano pari a 42 MW, sulla base del dato di produzione dichiarato dalla CVA di 80 GWh annui equivalenti a 80.000 MWh/anno, è possibile ricavare il dato delle ore equivalenti di produzione annua quale divisione tra la produzione annua e la potenza installata:

- $[80.000 \text{ MWh/anno} / 40 \text{ MW}] = 1.905 \text{ h-equivalenti annue}$.

Tale dato è coerente con il dato della risorsa vento nella zona dell'Impianto Piansano rilevabile dalla rappresentazione grafica dell'Anemometro virtuale Vortex, che nell'area in questione individua, come riscontrabile nella figura che si riporta sotto, quale valore della velocità media nella fascia 6,5-6,8 m/s.

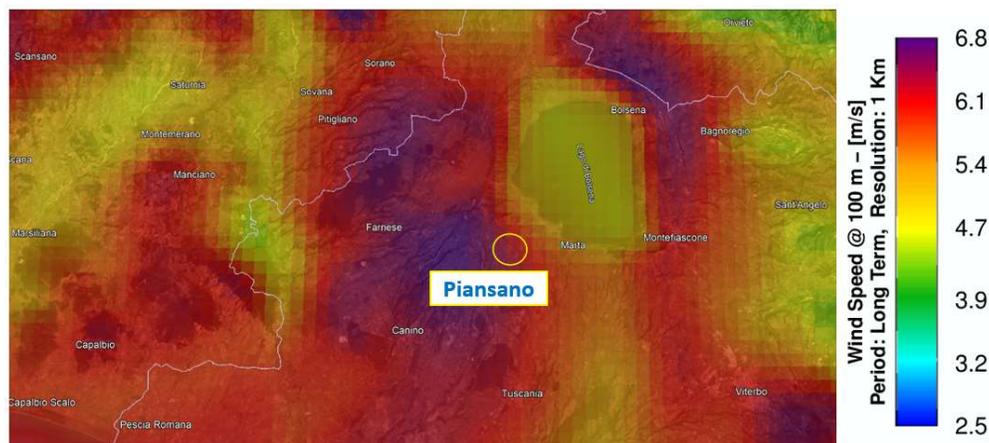


Figura 6 – Dati grafici dell'Anemometro virtuale Vortex relativi all'impianto di Piansano.

Considerato che:

- le valutazioni svolte in relazione all'Impianto di Piansano sono effettuate a partire da un dato dichiarato dal medesimo produttore CVA;
- si è verificato attraverso le informazioni pubbliche disponibili sul sito del GSE nella sezione Open data (<https://www.gse.it/dati-e-scenari/open-data>) nel seguito, Open data GSE, che l'Impianto di Piansano è oggetto di incentivazione pubblica,

attraverso gli Open data GSE si è provveduto a verificare quanto dichiarato dalla CVA in merito alla produzione annua, secondo il seguente processo:

- I. È stata individuata la convenzione incentivante e il tipo di incentivo percepito per l'impianto di Piansano, l'Incentivo GRIN;

- II. Sono stati estratti gli importi economici annui [€/anno] erogati dal GSE alla CVA dal 2016 al 2022 relativi all'Incentivo GRIN;
- III. È stato individuato il valore dell'Incentivo GRIN per gli anni dal 2016 al 2022 in [€/MWh]
- IV. Sulla base della divisione tra gli importi economici annui [€/anno] e l'Incentivo GRIN in [€/MWh] è stata calcolata la produzione netta incentivata in MWh/anno per gli anni indagati;
- V. Sulla base della media della serie di valori della produzione netta incentivata, ricavata come sopra descritto, è stato confermato il dato di produzione annua dell'Impianto di Piansano, dichiarato dalla CVA sul proprio sito internet.

5.1 Individuazione della convenzione incentivante dell'Impianto Piansano

Attraverso la sezione Open data GSE è stata rilevata e scaricata la convenzione della CVA con il GSE per l'Impianto di Piansano: convenzione GRIN "GRIN_001018".



Sulla base Convenzione CVA/GSE si è rilevato che l'impianto:

- è stato qualificato come "Nuova Costruzione", ha una potenza di 42 MW (nella convenzione riportato 42.000 kW) ed è entrato in esercizio il 24/12/2011;
- ha usufruito dall'entrata in esercizio a tutto il 2015 del sistema di incentivazione dei Certificati Verdi;
- ha usufruito per gli anni successivi al 2015 dell'incentivo previsto dall'art.19 del DM 6 luglio 2012, nel seguito "Incentivo GRIN";

come desumibile dai seguenti stralci della convenzione in argomento:

<ul style="list-style-type: none"> ▪ il Produttore ha ottenuto la qualifica di impianto alimentato da fonti rinnovabili (nel seguito IAFR), riconosciuta in data 05/05/2011, con il numero 5996, per l'impianto denominato PIANSANO, ubicato nel Comune di PIANSANO (VT), codice SAPR 0390312 codice CENSIMP IM_0390312, codici sezione SZ_0390312_01; ▪ l'impianto è di tipologia EOLICO, alimentato da Vento, sub fonte n.d., categoria di intervento D - Nuova costruzione di potenza nominale pari a 42000 kW ed è entrato in esercizio, a seguito dell'intervento, in data 24/12/2011; ▪ l'impianto è entrato in esercizio commerciale in data 01/01/2012 e alla data del 31 dicembre 2015 risulta incentivato tramite il sistema dei Certificati Verdi con cadenza mensile;
<ul style="list-style-type: none"> ▪ ai sensi di quanto previsto dall'articolo 24, comma 5, lettera c) del Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, il Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico di concerto con il Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 6 luglio 2012 (di seguito Decreto 6 luglio 2012) ha stabilito le modalità con le quali il diritto a fruire dei Certificati Verdi per gli anni successivi al 2015, anche da impianti non alimentati da fonti rinnovabili, è commutato nel diritto ad accedere a un incentivo per il residuo periodo di diritto ai Certificati Verdi;

5.2 Estrazione degli importi annui erogati dal GSE per l'impianto di Piansano

Sulla base di quanto rilevato dagli Open data del GSE sono stati estratti gli importi annui erogati dal GSE a valere sulla convenzione GRIN_001018 dal 2016 al 2022, riportati nella tabella seguente.

<i>Anno</i>	<i>Beneficiario</i>	<i>Categoria</i>	<i>Atto di concessione</i>	<i>Importo [€/anno]</i>
2016	CVA SPA	GRIN	GRIN_001018	4.006.139
2017	CVA SPA	GRIN	GRIN_001018	8.971.417
2018	CVA SPA	GRIN	GRIN_001018	8.333.073
2019	CVA SPA	GRIN	GRIN_001018	9.760.690
2020	CVA SPA	GRIN	GRIN_001018	8.097.420
2021	CVA SPA	GRIN	GRIN_001018	8.239.456
2022	CVA SPA	GRIN	GRIN_001018	3.240.879

Tabella 2

5.3 Calcolo dell'Incentivo GRIN

Sulla base dell'art. 19 del DM 6 luglio 2012 l'incentivo GRIN, applicato all'impianto di Piansano alla produzione di energia a partire dal 2016 incluso, è determinato come:

- $I = k \times (180 - Re) \times 0,78$

In cui, per quanto d'interesse per gli impianti eolici

- $k = 1$ per gli impianti entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2007 e, per gli impianti entrati in esercizio successivamente alla medesima data, è pari al coefficiente applicabile alla medesima produzione in attuazione dell'articolo 2, comma 148, della legge n. 244 del 2007 e successive modifiche e integrazioni;
- Re = il prezzo di cessione dell'energia elettrica definito dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas, oggi denominata Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (nel seguito, ARERA), in attuazione dell'articolo 13, comma 3, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, registrato nell'anno precedente e comunicato dalla stessa Autorità.

Sotto si riporta lo stralcio d'interesse dell'art. 19 del DM 6 luglio 2012

Art. 19

(Conversione del diritto ai certificati verdi in incentivo)

1. Alla produzione di energia elettrica da impianti a fonti rinnovabili entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2012 e da impianti di cui all'articolo 30, che ha maturato il diritto a fruire dei certificati verdi, è riconosciuto, per il residuo periodo di diritto, successivo al 2015, un incentivo I sulla produzione netta incentivata ai sensi della previgente normativa di riferimento, aggiuntivo ai ricavi conseguenti alla valorizzazione dell'energia, pari a:

$$I = k \times (180 - Re) \times 0,78$$

ove:

k = 1 per gli impianti entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2007 e, per gli impianti entrati in esercizio successivamente alla medesima data, è pari al coefficiente applicabile alla medesima produzione in attuazione dell'articolo 2, comma 148, della legge n. 244 del 2007 e successive modifiche e integrazioni;

Re è il prezzo di cessione dell'energia elettrica definito dall'Autorità per l'energia elettrica e il gas in attuazione dell'articolo 13, comma 3, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, registrato nell'anno precedente e comunicato dalla stessa Autorità. Per la sola produzione di energia elettrica

Sulla base del Paragrafo 3 "Impianti eolici", del documento GSE relativo all'incentivo GRIN, denominato "Procedura per la gestione dell'incentivo ex Certificati Verdi", disponibile sul sito del GSE al link <https://www.gse.it/servizi-per-te/fonti-rinnovabili/gestione-incentivi/grin> nella sezione "Documenti", si desume che per l'impianto eolico Piansano, che si ricorda è entrato in esercizio il 24/12/2011 il coefficiente k è assunto pari a 1, come si desume dallo stralcio della citata Procedura del GSE

iii. tariffa incentivante $I = k \times (180 - Re) \times 0,78^{14}$ espressa in €/MWh. La tariffa incentivante (I) è commisurata al prodotto tra il coefficiente (k) e la differenza tra il valore di riferimento di un Certificato Verde (180 euro per MWh)¹⁵ ed il prezzo di cessione dell'energia (Re); il tutto moltiplicato per 0,78.

a. Coefficiente k: ciascuna fonte rinnovabile incide sul calcolo della tariffa incentivante grazie all'applicazione di un coefficiente moltiplicativo "k" che assume differenti valori a seconda della fonte rinnovabile che utilizza¹⁶.

Per gli impianti **eolici onshore** k = 1. Se il tuo impianto è entrato in esercizio tra il 1° gennaio 2013 e il 30 aprile 2013 il coefficiente k viene ridotto del 3% al mese a partire da gennaio fino ad aprile attraverso l'applicazione del coefficiente di riduzione "E". La riduzione massima che può raggiungere k è quindi pari al 12%¹⁷.

Stralcio Procedura GRIN GSE relativo al coefficiente k per gli impianti eolici

Il valore di Re è determinato dall'ARERA anno per anno con apposita delibera, come possibile desumere dalla seguente Tabella in cui si riportano i valori di Re con gli anni di riferimento, gli estremi delle relative delibere e i rispettivi link da cui è possibile scaricarle.

Anno di riferimento		Re €/MWh	Estremi Delibera ARERA	Link a cui scaricare la delibera
Tariffa GRIN	Valore Re			
2016	2015	51,69	Delibera 28 gennaio 2016 29/2016/R/efr	https://www.arera.it/allegati/docs/16/029-16.pdf
2017	2016	42,38	Delibera 26 gennaio 2017 31/2017/R/efr	https://www.arera.it/allegati/docs/17/031-17.pdf
2018	2017	53,14	Delibera 25 gennaio 2018 32/2018/R/efr	https://www.arera.it/allegati/docs/18/032-18.pdf
2019	2018	61,91	Delibera 22 gennaio 2019 16/2019/R/efr	https://www.arera.it/allegati/docs/19/016-19.pdf
2020	2019	53,01	Delibera 28 gennaio 2020 17/2020/R/efr	https://www.arera.it/allegati/docs/20/017-20.pdf
2021	2020	39,8	Delibera 26 gennaio 2021 22/2021/R/efr	https://www.arera.it/allegati/docs/21/022-21.pdf
2022	2021	125,06	Delibera 25 gennaio 2022 26/2022/R/efr	https://www.arera.it/allegati/docs/22/026-22.pdf

Tabella 4

Noti i valori del fattore Re, posto che come evidenziato per l'impianto di Piansano è il valore di k è pari a 1, è possibile determinare anno per anno il valore della Tariffa GRIN

Anno	fattore k	fattore Re [€/MWh]	Tariffa GRIN $k * (180 - Re) * 0,78$ [€/MWh]
2016	1	51,69	100,08
2017	1	42,38	107,34
2018	1	53,14	98,95
2019	1	61,91	92,11
2020	1	53,01	99,05
2021	1	39,8	109,36
2022	1	125,06	42,85

Tabella 5

5.4 Calcolo della Produzione netta incentivata e delle ore equivalenti annue

Ai sensi dell'art.19 del DM 6 luglio 2012, l'Incentivo GRIN è riconosciuto sulla "produzione netta incentivata ai sensi della previgente normativa di riferimento, aggiuntivo ai ricavi derivanti dalla valorizzazione dell'energia".

Tale previsione normativa è confermata sulla base dell'art. 3 della Convenzione CVA/GSE da cui si deriva che l'incentivo espresso in €/kWh è riconosciuto alla produzione netta incentivata

determinata dal GSE sulla base delle misure dell'energia elettrica trasmesse dai soggetto responsabili delle attività di raccolta, validazione e registrazione delle stesse.

Articolo 3	
Valorizzazione degli incentivi	
3.1	Il valore unitario dell'incentivo, espresso in Euro/kWh, da utilizzare ai fini dell'incentivazione, è determinato, per ciascun periodo di riferimento, ai sensi dell'articolo 19, comma 1 del Decreto 6 luglio 2012.
3.2	L'incentivo di cui all'articolo 1 della presente Convenzione è pari al prodotto tra il valore di cui al comma 3.1 e la produzione netta incentivata dell'impianto calcolata secondo quanto rappresentato nell'Allegato Tecnico.
3.3	Ai fini della determinazione della produzione netta incentivata dell'impianto il GSE utilizza: <ul style="list-style-type: none"> - le misure dell'energia elettrica immessa in rete e/o di quella prodotta (dall'impianto o dalle sezioni fisiche di impianto come censite nel sistema GAUDI') trasmesse dai soggetti responsabili delle attività di raccolta, validazione e registrazione delle misure ai sensi del Testo Integrato Misura Elettrica e della deliberazione 595/2014/R/eel e s.m.i.; - laddove necessario, i consumi attribuibili ai servizi ausiliari, alle perdite nei trasformatori principali e alle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica espressi in termini di percentuale dell'energia elettrica prodotta

Stante quanto sopra, noti:

- il valore annuo degli incentivi corrisposti dal GSE alla CVA nell'ambito della Convenzione GRIN per l'impianto di Piansano, espresso in [€/anno];
- il valore della Tariffa GRIN espresso in [€/MWh];
- la potenza dell'impianto espressa in [MW], posto che vale la relazione:

considerato che vale la relazione

- Incentivo annuo [€/anno] = Tariffa GRIN [€/MWh] * Produzione netta incentivata [MWh/anno];

con la formula inversa è possibile ricavare la Produzione netta incentivata pari a:

- Produzione netta incentivata [MWh/anno] = Incentivo annuo [€/anno] / Tariffa GRIN [€/MWh].

Anno	Incentivo GSE [€/anno]	Tariffa GRIN [€/MWh]	Produzione netta incentivata [MWh/anno]
A	B	C = A/B	
2016	4.006.139	100,08	40.029
2017	8.971.417	107,34	83.577
2018	8.333.073	98,95	84.214
2019	9.760.690	92,11	105.968
2020	8.097.420	99,05	81.749
2021	8.239.456	109,36	75.345
2022	3.240.879	42,85	75.627

Tabella 6

Ricavata la Produzione netta incentivata, noto il valore della potenza nominale dell'impianto di Piansano è possibile ricavare le ore equivalenti annue con la seguente relazione:

- Ore equivalenti annue [h-equivalenti/anno] = Produzione netta incentivata [MWh/anno] / Potenza nominale impianto di Piansano [MW].

<i>Anno</i>	<i>Produzione netta incentivata [MWh/anno]</i>	<i>Potenza impianto [MW]</i>	<i>Ore equivalenti annue [h/anno]</i>
2016	40.029	42	953
2017	83.577	42	1.990
2018	84.214	42	2.005
2019	105.968	42	2.523
2020	81.749	42	1.946
2021	75.345	42	1.794
2022	75.627	42	1.801

Tabella 7

5.5 Verifica del valore della produzione dell’Impianto di Piansano

Sulla base dei valori calcolati come di seguito riassunti

<i>Anno</i>	<i>Produzione netta incentivata [MWh/anno]</i>	<i>Ore equivalenti annue [h/anno]</i>
2016	40.029	953
2017	83.577	1.990
2018	84.214	2.005
2019	105.968	2.523
2020	81.749	1.946
2021	75.345	1.794
2022	75.627	1.801

Tabella 8

è possibile calcolare la media della produzione netta incentivata e delle Ore equivalenti annue.

A tale fine, eliminando dalla serie i valori minimo e massimo, rispettivamente i valori corrispondenti agli anni 2016 e 2019, per evitare influenze sulla media di eventuali valori anomali², si ottengono i seguenti risultati basati sugli anni 2017, 2018, 2020, 2021 e 2022:

- Media della produzione netta incentivata su 5 anni: **80.103 MWh/anno**;
- Media delle Ore equivalenti annue su 5 anni: **1.907 h/annue**.

² Si osservi che calcolando la mediana sulla serie dei 7 anni, ovvero senza escludere i valori minimo e massimo, per entrambi i valori Produzione netta incentivata e ore equivalenti annue, si ottengono rispettivamente i valori 81.749 MWh/anno e 1.946 h/anno, valori prossimi ai valori medi ottenuti eliminando il minimo e massimo, circostanza che avvalorata la scelta di eliminazione dei valori estremi.

se si considera che al momento in cui si scrive, il dato relativo all'anno 2022 è ancora parziale lo stesso può considerarsi conservativo.

I valori medi sopra calcolati e dedotti dai dati disponibili sull'Open data del GSE consentono di confermare quanto dichiarato dalla CVA sul proprio sito internet in relazione alla produzione dell'Impianto di Piansano:

- "sulla base delle caratteristiche di ventosità del sito – individuato dopo diversi anni di valutazioni – è attesa una produzione di energia elettrica eolica pari a circa 80 GWh annui".
-

6 Validazione dei dati dell'Anemometro virtuale Vortex sulla base delle produzioni degli impianti eolici di Poggi Alti e Piansano

Come dimostrato nei paragrafi precedenti sulla base di misure reali della produzione di energia eolica nei siti degli Impianti di Poggi Alti e di Piansano, prossimi al sito dell'Impianto Phobos (distanti rispettivamente 50 km e 18 km), i valori dell'Anemometro virtuale Vortex possono ritenersi validi e attendibili per tali siti.

Considerato che i valori dell'Anemometro virtuale Vortex, come si evince dalla rappresentazione grafica degli stessi sono in ordine crescente tali da individuare:

- per il sito di Poggi Alti una fascia di 5,9-6,1 m/s;
- per il sito di Piansano, una fascia di 6,5-6,8 m/s;
- per il sito di Phobos, una fascia evidentemente più alta di quelle dei siti precedenti (si osservi come il sito ricada quasi esclusivamente nella parte di colore viola che individua il valore di 6,8 m/s) con valori di 6,6-6,8 m/s

tutti valori ottimi per l'installazione di un impianto eolico, si può derivare, per l'appunto, che il sito dell'Impianto Phobos è un sito in cui è presente un'ottima risorsa vento.

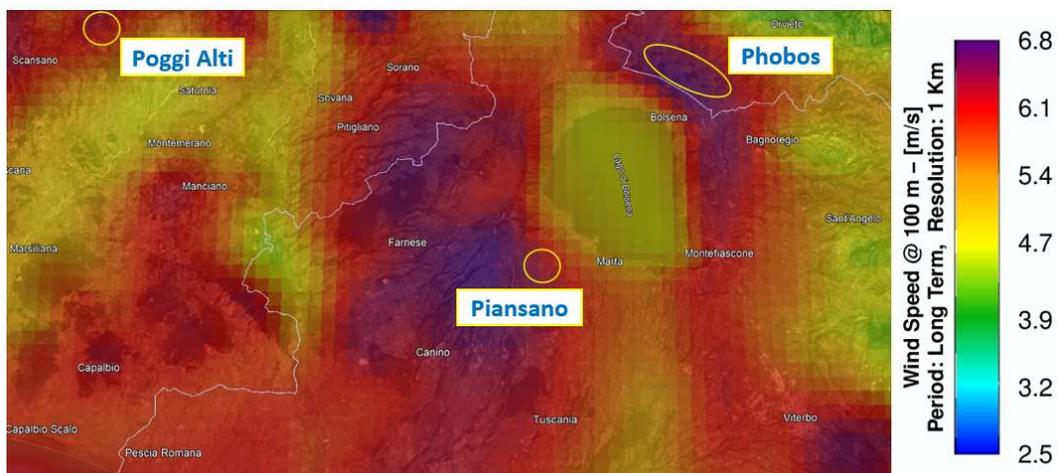


Figura 7 – Dati grafici dell'Anemometro virtuale Vortex relativi agli impianti Poggi Alti, Piansano e Phobos.

7 Risultati dell'analisi Windicative per il sito dell'Impianto Phobos di DNV Italia S.r.l.

A conferma:

- di quanto rilevato attraverso l'Anemometro virtuale Vortex e rappresentato nel primo studio anemologico prodotto;
- di quanto riscontrato attraverso i dati reali della produzione degli Impianti di Poggi Alti e Piansano come rappresentato nella presente analisi;

circa la presenza di un'ottima risorsa vento nel sito dell'Impianto Phobos, RWERI ha richiesto alla primaria società di consulenza in tema di valutazione della risorsa vento DNV Italia S.r.l. (nel seguito DNV) del Gruppo DNV (https://www.dnv.it/chi_siamo/index.html) l'attivazione del servizio "Windicative" e la produzione del relativo risultato.

Il servizio "Windicative" della DNV fornisce una valutazione della risorsa vento in un determinato sito sulla base di dati reali derivati da:

- produzioni reali di Impianti eolici;
- rilevazioni reali di anemometri;

presenti in una data zona geografica e in possesso della DNV. In particolare la zona geografica viene individuata attraverso una circonferenza:

- avente centro nel sito in cui si vuole valutare la risorsa vento;
- avente un raggio avente un valore pari al valore minimo grazie al quale la DNV riesce a utilizzare un numero sufficiente di dati necessari alla valutazione e al tempo stesso garantire l'anonimicità di tali dati.

Come desumibile dalla Dichiarazione di DNV che si allega alla presente analisi, il servizio "Windicative" con elaborazione di dati rilevati in una circonferenza con centro nel sito dell'Impianto Phobos e un raggio di circa 60 km, comprensiva anche di rilevazioni reali a valori minori di tale raggio, restituisce nel punto baricentrico dell'Impianto Phobos le cui coordinate sono indicate nel Report di DNV che si allega, di cui sotto si riporta lo stralcio relativo al risultato ottenuto

Table 1 Estimated site wind speed ¹		
Project	Hub height [m]	Windicative wind speed [m/s]
Phobos	115	6.6
Notes: ¹ Wind speed estimated at the following position: Lat 42.662040° Long 12.011720°		

un valore medio della velocità del vento pari a 6,6 m/s, anch'esso ottimale per l'installazione di un impianto eolico.

un valore medio della velocità del vento pari a 6,6 m/s, anch'esso ottimale per l'installazione di un impianto eolico.

8 Conclusioni

Sulla base di quanto relazionato nel presente documento, è possibile ritenere che il primo studio anemologico prodotto basato sui dati dell'Anemometro Virtuale Vortex riportante dati ottimali per l'installazione di un Impianto eolico, sia affetto da un'incertezza bassa dei dati, infatti:

- sono stati forniti elementi utili all'attendibilità su base internazionale a livello della Commissione Europea dei dati dell'Anemometro virtuale Vortex;
- è stata verificata l'attendibilità dei dati dell'Anemometro virtuale Vortex sulla base di dati di produzione reali per due impianti prossimi all'Impianto Phobos, ovvero Poggi Alti di RWERI e Piansano di CVA, distanti rispettivamente circa 50 km e circa 18 km dall'impianto Phobos, verificando che i dati della risorsa vento riportati dall'Anemometro virtuale Vortex sono **del tutto coerenti con le produzioni reali**;
- per siti esaminati l'Anemometro virtuale Vortex fornisce dati incoraggianti per il sito di Poggi Alti e ottimali per i siti di Piansano e Phobos con una fascia di valori di velocità media ad un'altezza di 100 metri prossimi ai 7 m/s;
- gli aerogeneratori:
 - dell'Impianto Poggi Alti hanno un'altezza al mozzo di 67 metri e un diametro del rotore di 90 metri, per un'altezza complessiva di 113 metri;
 - dell'Impianto di Piansano hanno un'altezza al mozzo di 80 metri e un diametro del rotore di 90 metri, per un'altezza complessiva di 125 metri;
 - dell'Impianto Phobos sono previsti con altezza al mozzo di 115 metri e un diametro del rotore pari a 170 metri per un'altezza complessiva di 200 metri;
 e sulla base delle misure geometriche degli aerogeneratori dei 3 siti in analisi, si rileva che gli aerogeneratori del Parco Eolico Phobos intercettano il vento ad un'altezza quasi doppia di quella degli aerogeneratori del Parco Eolico Poggi Alti;
- è pacificamente riconosciuto, sulla base delle decennali rilevazioni del vento per la produzione eolica, che in un dato sito aerogeneratori più alti intercettano velocità del vento più elevate e, pertanto, ci si può ragionevolmente attendere che per l'Impianto Phobos la risorsa del vento sarà migliore, avendo i relativi aerogeneratori un'altezza maggiore, di quanto rilevato per gli Impianti Poggi Alti e Piansano;
- la valutazione della risorsa vento nel sito dell'Impianto Phobos da parte di DNV attraverso il servizio "Windicative", sulla base di misurazioni reali della produzione eolica e di anemometri presenti in un raggio di circa 60 km dall'Impianto Phobos, integrato con i dati dell'Anemometro virtuale Vortex, **fornisce un valore medio della velocità del vento di 6,6 m/s che conferma quanto rilevato nel primo studio anemologico e ulteriormente rilevato attraverso la presente analisi.**

Alla luce di quanto sopra, RWERI è assolutamente confidente che i risultati del primo anno di rilevazioni anemometriche, nel sito dell'Impianto Phobos, forniranno ulteriori conferme basate su misurazioni reali in loco, di quanto prodotto e osservato nel precedente studio anemologico e nella presente analisi dell'incertezza dei dati.

9 Allegati

Report DNV servizio "Windicative".



Dear RWE Renewables Italia S.r.l. (RWE),

Please find below the results of the Indicative Wind Resource Assessment for the Phobos Wind Farm in accordance to the DNV proposal L237974-ITIM-P-01-A dated 2022-09-09.

Introduction

As no on-site wind speed measurements were available for the proposed Phobos Wind Farm, DNV has undertaken an indicative wind resource assessment as described below.

The long-term wind speed has been predicted for the site at the proposed hub height of 115 m at this position: Lat 42.662040° Long 12.011720°, using the DNV Windicative platform, which is based on aggregated anonymised data from DNV experience, within a radius of 60 km.

Despite the use of the Windicative platform based on measured data, it must be acknowledged that, due to the absence of on-site measurements and the complexity of the site, the prediction of the long-term wind speed presented here is subject to a relative high level of uncertainty and should be used for feasibility purposes only.

DNV Windicative

DNV has used outputs from its Windicative service to assist with calibration of wind speeds and reduce uncertainty.

By leveraging the industry's largest commercial database of wind energy assessment experience, Windicative is able to provide data-driven estimates of hub height wind resource at locations without measurements. The distributions of wind speed at both the site and within the region provide a more informed view when compared to virtual series on their own.

The Windicative process begins by radially querying DNV's energy assessment database for previous observations of the wind regime around the site under consideration. The search radius has been defined to include a number of observations around each site in order to anonymise data from the DNV database and include a sufficient number of points in the analysis. The regional wind speed data, representative of the long-term, are adjusted to hub height, using a localised shear exponent and the Power Law, and then transformed, using a windiness ratio calculated from a mesoscale model, into a series of predictions of mean wind speed at the location of interest.

Results

The resulting estimated wind speed at the proposed hub height is presented in Table 1.

Table 1 Estimated site wind speed ¹

Project	Hub height [m]	Windicative wind speed [m/s]
Phobos	115	6.6

Notes: ¹ Wind speed estimated at the following position: Lat 42.662040° Long 12.011720°

Please do not hesitate to contact me for any query. Yours faithfully,

for DNV Italy srl

Alice Vergnani