

Comune di SAN MARCO DEI CAVOTI

(Provincia di Benevento)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DA 29,4 MW

in località "Ielardi, Macchioni, Montagna, Riccetto e Franzese"

Elaborato 1

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE
ECOENERGIA S.R.L.
Via Cardito n. 5
83012 - CERVINARA (AV)

ECOENERGIA S.r.l.
Via Cardito, 5
83012 . CERVINARA (AV)
P. IVA 02195650649

Saverio Vitagliano

PROGETTISTA
Ing. Saverio Vitagliano



DATA
Marzo 2022

SPAZIO PER I VISTI

INDICE

1. UBICAZIONE

2. IMPIANTO E CICLO DI PRODUZIONE

Descrizione dell'impianto e ciclo di produzione

Aerogeneratori

Sistema elettrico

Sistema di controllo

3. OPERE CIVILI ED EDIFICI

Fondazioni

Costruzioni

Strade

Cavidotto

Sottostazione di Trasformazione 150KV/30KV

Studio Planovolumetrico

1. UBICAZIONE

L'impianto eolico verrà ubicato nel Comune di **San Marco dei Cavoti (BN)** in località **“Ielardi, Macchioni, Montagna, Riccetto e Franzese”**, localizzate a Nord dell'abitato del Comune summenzionato.

L'area interessata dall'impianto ha una quota variabile tra un massimo di 917 ed un minimo di 873 m sul livello del mare.

Tale area è riportata in catasto in agro del Comune di **San Marco dei Cavoti**:

- Foglio **3** particelle **4, 26, 27, 307, 39, 46, 50, 54, 51, 97, 35, 99, 103, 114, 126, 142, 143, 154, 155, 161, 206, 301, 214, 228, 229, 230, 231, 232**
- Foglio **9** particelle **18, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 62, 63, 222, 234**
- Foglio **15** particelle **55, 56, 59, 60, 168**
- Foglio **5** particelle **16, 15, 497**

Vi sono inoltre ulteriori aree interessate al solo sorvolo (area spaziata) degli aerogeneratori e precisamente:

- Foglio **3** particelle **2, 3, 5, 98, 102, 113, 124, 205, 213, 223, 212, 211, 204, 305**
- Foglio **2** particelle **93, 94, 95, 96, 177**
- Foglio **9** particelle **22, 23, 36, 64**
- Foglio **15** particelle **193, 61, 169,**
- Foglio **2** particella **137 (Comune di Molinara)**

La Stazione Elettrica, già autorizzata alla Società Ecoenergia S.r.l. (*D.D. n. 164 del 06.04.2011 e successivi n. 152 del 09.03.2012, n. 238 del 17.04.2012, n. 27 del 23.01.2013, n. 18 del 18.02.2016, n. 153 del 14.06.2016 e n. 81 del 27.02.2020*) ed adiacente alla linea esistente a 150 KV Colle Sannita – Montefalcione cd Foiano di Val Fortore di proprietà della TERNA Spa, sarà ubicata sempre nel Comune di San Marco dei Cavoti, precisamente in località Franzese, al foglio **5** particelle **12, 13, 14, 15, 16, 16, 494, 49, 496, 497, 18** con ulteriori opere di collegamento aereo (linea e tralicci) ricadenti sulle particelle **493, 20, 568, 567, 23, 25, 17** del foglio **5** e particella **268** del foglio **4**.

2. IMPIANTO E CICLO DI PRODUZIONE

2.1 Descrizione dell'impianto e del ciclo di produzione

Lo scopo dell'impianto è la produzione di energia elettrica attraverso lo sfruttamento dell'energia rinnovabile eolica come unica fonte primaria.

L'impianto è costituito da **7 aerogeneratori** di potenza nominale pari a **4200 KW** ciascuno, inclusivi di relativa cabina di trasformazione BT/MT, e di un sistema elettrico di interconnessione alla Rete di Trasmissione Nazionale.

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche di ciascuna turbina eolica, viene trasferita attraverso un moltiplicatore di giri al relativo generatore e trasformata in energia elettrica. L'energia elettrica prodotta viene poi trasferita attraverso il sistema di interconnessione elettrico alla Rete di Trasmissione Nazionale tramite una Sottostazione di Trasformazione 150KV/30KV che sarà realizzata in aderenza alla Stazione Elettrica già autorizzata alla Società Ecoenergia Franzese S.r.l. ed adiacente alla linea esistente a 150KV Colle Sannita – Foiano Val Fortore di proprietà della TERNA Spa in località Franzese nel Comune di San Marco dei Cavoti.

L'iniziativa della ECOENERGIA Srl nel Comune di San Marco dei Cavoti è validata dalla presenza sul sito di venti di buona intensità e costanza, come accertato attraverso lo svolgimento di una approfondita campagna anemometrica effettuata sul sito.

Emissioni

Il processo su cui è basato il funzionamento dell'impianto non comporta emissione di sostanze inquinanti o di qualunque altro tipo di effluenti.

Le emissioni sonore saranno in accordo alle più stringenti normative nazionali e internazionali ed in particolare sia ai limiti imposti dalla legge n° 447/95 e dai relativi decreti di applicazione (ad oggi effettivamente i limiti in vigore non essendo ancora operata dal Comune di San Marco dei Cavoti la zonizzazione acustica prevista dal D.P.C.M. 14.01.97), sia ai più stringenti limiti previsti dal DPCM 14/11/97.

Detti valori limite vengono ampiamente rispettati in prossimità dei nuclei abitati più vicini ed ubicati ad una distanza maggiore di 300 mt rispetto alla posizione degli aerogeneratori, così come dimostrato dall'indagine fonometrica eseguita dalla ECOENERGIA Srl in sede di valutazione di impatto ambientale.

Per quanto riguarda le emissioni di natura elettromagnetica, sarà rispettato il valore massimo di 0,2 μ T per il campo magnetico prodotto dalle correnti circolanti nell'impianto, in tutte le aree caratterizzate da presenza continuativa di persone.

Tale valore rispetta i limiti fissati dal decreto 08/07/03 emesso dalla Presidenza del Consiglio relativamente alla "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza della rete (50/60 Hz) generata dagli elettrodotti".

2.2 Aerogeneratori

Ciascun aerogeneratore sarà costituito da un rotore tripala e da una navicella con carlinga in vetro resina contenente l'albero principale, il moltiplicatore di giri, il generatore elettrico e i sistemi ausiliari. La navicella sarà sostenuta da una torre tubolare costituita da tre tronconi saldati.

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, sarà utilizzata per mantenere in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato. Attraverso il moltiplicatore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale sarà trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore misurerà in modo continuo la velocità e la direzione del vento, nonché i parametri elettrici e meccanici dell'aerogeneratore.

La regolazione della potenza prodotta avverrà tramite variazione del passo delle pale.

Il sistema di controllo assicurerà inoltre l'allineamento della gondola alla direzione prevalente della velocità del vento, variando l'angolo di rotazione sul piano orizzontale tramite opportuni motori elettrici.

La fermata dell'aerogeneratore, normale o di emergenza, avverrà attraverso la rotazione della punta delle pale. Opportuni serbatoi d'olio in pressione garantiranno l'energia idraulica necessaria a ruotare la punta delle pale anche in condizioni di emergenza (mancanza di alimentazione elettrica). La fermata dell'aerogeneratore, per motivi di sicurezza, avverrà in particolare ogni volta che la velocità del vento supererà i 25 m/s. A rotore fermo, un ulteriore freno sull'albero principale ne assicurerà il blocco in posizione di parcheggio.

Il fattore di potenza ai morsetti del generatore sarà regolato attraverso un sistema di rifasamento a gradini.

La protezione della macchina contro i fulmini sarà assicurata da un captatore metallico situato sulla punta di ciascuna pala, collegato a terra attraverso la struttura di sostegno dell'aerogeneratore.

Le caratteristiche tecniche di ciascun aerogeneratore sono di seguito elencate:

AEROGENATORE DA 4,2 MW – VESTAS V117

Potenza nominale	4200 KW
Numero di pale	3
Velocità di rotazione	compresa tra 6,7 e 17.5 rpm
Diametro rotorico	117 m
Tipo di torre	tubolare
Altezza torre	91,5 m
Altezza totale (torre + rotore)	150 m
Tipo di generatore elettrico	asincrono trifase
Tensione	720 V
Frequenza	50/60 Hz
Livello di potenza sonora	≤ 106 dB(A)

2.3 Sistema Elettrico

Le turbine eoliche genereranno energia in bassa tensione a 720 V. I generatori, contenuti nelle navicelle delle turbine, saranno collegati tramite cavi di potenza alle cabine di trasformazione BT/MT, che eleveranno il valore della tensione a 30 KV. La cabina di trasformazione sarà ubicata all'interno della torre.

L'energia prodotta sarà convogliata tramite un cavidotto a 30 KV al punto di consegna dove l'energia sarà immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale.

Gli impianti, le apparecchiature e i dispositivi elettrici saranno realizzati in conformità alle disposizioni della legge 05/03/1990, n° 46 e del DPR 06/12/1991, n° 447 e in accordo alle norme CEI applicabili.

Per ciascun aerogeneratore e per la relativa cabina BT/MT sarà previsto un sistema di messa a terra dedicato in grado di mantenere le tensioni di passo e contatto entro i valori prescritti dalle norme.

Le masse metalliche accessibili che potranno essere messe in tensione per cause accidentali o guasti saranno collegate alla rete di terra. Nei casi previsti dalle disposizioni, sarà realizzata la protezione contro le scariche atmosferiche, collegata al suddetto impianto di terra.

2.4 Sistema di controllo

L'impianto eolico sarà monitorato e gestito da remoto tramite un sistema di controllo altamente automatizzato.

Ogni turbina sarà equipaggiata con un controllore che raccoglierà informazioni relative non solo al funzionamento della macchina, ma anche alle condizioni meteorologiche (caratteristiche del vento).

I dati di tutti i controllori saranno raccolti attraverso una rete in fibra ottica ed inviati, tramite collegamento telefonico, presso un centro di controllo remoto, ove l'operatore sarà sempre aggiornato in tempo reale circa la situazione dell'intero parco eolico.

3 OPERE CIVILI ED EDIFICI

3.1 Opere da realizzare

Le opere civili previste per la Centrale Eolica da **29,4 MW** di San Marco dei Cavoti (BN) possono essere suddivise in:

- Fondazioni delle apparecchiature (aerogeneratori);
- Opere civili riguardanti le infrastrutture (strade);
- Cavidotto;
- Sottostazione di Trasformazione 150KV/30KV.

3.1 Fondazioni

Saranno realizzate fondazioni per seguenti apparecchiature:

Aerogeneratori (n° 7)

Tutte le opere di fondazione saranno progettate in funzione della tipologia del terreno in sito, opportunamente indagato tramite indagine geognostica, geologica e idrogeologica, nonché del grado di sismicità in accordo al N.T.C. 2018 (I categoria).

Le aree interessate dalle opere di fondazione dovranno essere scoticate asportando un idoneo spessore vegetale (variabile dai 30 ai 60 cm.); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione delle aree adiacenti le nuove installazioni. Dopo lo scotico del terreno saranno effettuati gli scavi fino alla quota di imposta delle fondazioni (-3.0÷3,5 mt. rispetto all'attuale piano di campagna).

A causa dei carichi rilevanti che andranno ad agire sulle fondazioni (carichi statici e dinamici, momenti alla base, etc), per garantire buoni valori di portanza del terreno, si è deciso la costruzione di plinti, aventi base circolare di diametro 17,40 ml. ed una altezza pari a 2,80 ml, sorretti da pali aventi lunghezza di circa 30 metri.

Le fondazioni avranno una base circolare pari a 17,40 ml. di diametro, di adeguato spessore e armatura in ferro e saranno completamente interrate sotto circa 1,15 mt. di terreno di riporto. Fuoriusciranno dal terreno solo i dadi ottagonali nei quali saranno inghisati i pali in ferro di sostegno degli aerogeneratori, nonché le basi di appoggio delle cabine di MT/BT che insistono sulle basi di fondazione.

Attorno alle opere di fondazioni saranno installate puntazze in numero adeguato collegate ad una maglia di rete in rame opportunamente dimensionata dopo l'acquisizione dei dati di resistività del terreno; tale maglia sarà idonea a disperdere nel terreno e a mantenere le tensioni di "passo" e di "contatto" entro i valori prescritti dalle normative. Alla maglia saranno interconnesse tutte le masse metalliche che costituiranno l'impianto. Alla stessa rete di terra sarà collegato il sistema di dispersione delle scariche atmosferiche.

Le opere di fondazione saranno completate realizzando i riporti ed il livellamento del terreno intorno alle fondazioni utilizzando materiali idonei compattati, e superficialmente utilizzando il terreno di scotico precedentemente asportato.

3.2 Strade

In generale, per il trasporto dei materiali necessari alla costruzione delle fondazioni ed opere civili, nonché per lo scarico in sito ed il trasporto delle apparecchiature nei luoghi di installazione previsti, verranno in gran parte utilizzate le strade esistenti.

Laddove le strade esistenti non risultassero adeguate per dimensione e perché attualmente rovinate, sono previste opere di consolidamento e di adeguamento del fondo stradale per garantire la disponibilità e la percorribilità in funzione dei mezzi e dei carichi che vi dovranno transitare.

E' inoltre previsto l'adeguamento delle strade comunali esistenti, nonché la costruzione di brevi strade "bianche" che solcano i terreni dove saranno distribuiti ed installati gli aerogeneratori.

Sul terreno esistente, che sarà scoticato per circa 50 cm., verrà posato uno strato di sabbia compattata sopra il quale, separato da una fibra tessile, sarà posizionato uno strato di ghiaia (e/o tout-venant), a gradazione variabile, compattata a strati successivi di circa 70 cm. di spessore.

Il materiale stabilizzato necessario per l'adeguamento o la creazione ex novo delle strade sarà in parte ricavato dal terreno rimosso per la posa dei plinti di sostegno degli aerogeneratori e non riutilizzato per la ricopertura dei plinti stessi (se idoneo); la parte mancante (tout-venant stabilizzato) sarà recuperato da idonee cave di estrazione di inerti prossime all'area di intervento. Sulle strade esistenti e sui tratti da fare nuovi saranno eseguite prove di portanza al fine di stabilire l'idoneità al transito dei mezzi d'opera ed ai mezzi di trasporto delle apparecchiature.

Le strade di accesso alle turbine così come i tratturi interessati alla movimentazione dei mezzi e materiali ed alla posa del cavo interrato di MT, per i tratti interessati dalle opere di installazione e di transito, saranno costruite e finite con materiale stabilizzato (tout-venant) e resteranno strade "bianche", così come quelle esistenti sui crinali dagli impianti eolici limitrofi.

3.3 Cavidotto

Il cavidotto a 30KV convoglierà tutta l'energia prodotta dai singoli aerogeneratori alla Cabina di Consegna della Rete di Trasmissione Nazionale. L'energia verrà immessa nei cavi interrati ad una profondità di metri 1.20 i quali, inglobati in uno strato di sabbia di 40/50 cm di spessore, insieme al cavo di comunicazione e a quello equipotenziale, costeggeranno le banchine delle strade esistenti e di quelle a farsi.

Il cavidotto sarà opportunamente segnalato da un nastro segnalatore interrato ad una profondità di 60 cm.

La rete di vettoriamento per l'energia elettrica sarà formata da due cavidotti.

In particolare la **linea A**, avente lunghezza di circa **6.441** metri, collegherà le turbine SM1, SM2, SM3 e SM4, ubicate in località Riccetto e Montagna al Punto di Consegna ubicato in località Franzese nel Comune di San Marco dei Cavoti.

La **linea B**, avente lunghezza di circa **5.277** metri, collegherà le turbine SM11, SM12 e SM13, ubicate in località Macchioni allo stesso Punto di Consegna.

3.4 Sottostazione di Trasformazione

La Sottostazione di Trasformazione sarà ubicata nel Comune di San Marco dei Cavoti precisamente in località Franzese, al foglio **5** particelle **16, 15 e 497** in aderenza alla Stazione Elettrica già autorizzata alla Società Ecoenergia S.r.l. (*D.D. n. 164 del 06.04.2011 e successivi n. 152 del 09.03.2012, n. 238 del 17.04.2012, n. 27 del 23.01.2013, n. 18 del 18.02.2016, n.*

153 del 14.06.2016 e n. 81 del 27.02.2020) ed adiacente alla linea esistente a 150 KV Colle Sannita – Montefalcione cd Foiano di Val Fortore di proprietà della TERNA Spa.

La sottostazione sarà il Punto di consegna in cui sarà vettoriata l'energia elettrica prodotta dal campo eolico al GRTN (Gestore Rete Trasmissione Nazionale). La sottostazione sarà formata da un lato di Media e da un lato di Alta Tensione in entrambi i lati saranno installati contatori, sezionatori e relative protezioni. Il lato Alta Tensione sarà composto da una serie formata da sezionatore, trasformatore di tensione, trasformatore di corrente, interruttore, scaricatori e da un trasformatore di Potenza. Il lato di Media sarà composto da una serie di interruttori e sezionatori disposti in parallelo uno per ogni terna trifase di cavi in arrivo dall'impianto eolico, allocati in una serie di cabine prefabbricate. Nel nostro caso sono ipotizzati tre terne di cavi in arrivo dal sito eolico. Ciascuna cabina sarà costituita da una struttura prefabbricata in cls armato prefabbricato, con tetto di copertura piano dotato di capolino di ventilazione naturale. Ciascuna sezione della cabina sarà accessibile dall'esterno tramite porte di alluminio anodizzato o in vetroresina, come da prescrizioni che saranno concordate con il GRTN. Le cabine non ospiteranno stabilmente il personale di manutenzione e gestione dell'impianto. Per la sicurezza del personale durante gli intervalli di ispezione e manutenzione alle apparecchiature elettriche sarà prevista una luce d'emergenza in ciascun vano, nonché spazi e uscite di emergenza idonei a consentire un'agevole fuga in caso di emergenza. Per lo stesso motivo di sicurezza nella cabina di MT saranno installati degli estintori a polvere.

3.5 Studio planovolumetrico

La presente relazione tecnica è relativa all'impianto eolico costituito da 7 aerogeneratori e dalla sottostazione di trasformazione 150KV/30KV. Non sono previste costruzioni di altri edifici, locali e/o costruzioni al di fuori di quelle precedentemente descritte, ed in particolare di edifici ove stazioni stabilmente personale di gestione e di manutenzione delle macchine sopra citate.

Gli aerogeneratori sono macchine precostituite che vengono assemblate e montate sulle fondazioni, così come descritte nel paragrafo 3.2 della presente relazione.

Le cabine di Media Tensione, seppure costruite in c.a.p. non sono nient'altro che i "contenitori" che alloggiavano parti delle apparecchiature elettriche di controllo e ausiliari di impianto. Pertanto le cabine MT/BT costituiscono a tutti gli effetti " volumi tecnici " a cui non sono applicabili i requisiti e le prescrizioni richiesti dal locale strumento urbanistico (PRG) relativamente agli indici di densità fondiaria, di copertura, di altezza massima consentita, di volume massimo, di numero di piani fuori terra etc. Nel posizionamento delle

apparecchiature e delle relative cabine MT/BT si è comunque ampiamente rispettata la distanza minima dai confini di proprietà così come richiesto nello strumento Urbanistico vigente P.d.F. per la zona E –zona “ omogenea produttiva agricola “ ove ricade l’impianto in oggetto.

Il Tecnico

Ing. Saverio Vitagliano

