

**Comune di BISACCIA**

(Provincia di Avellino)

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO IN LOCALITA'  
"Specca - Fontana del Toro e Piani San Pietro" con Sottostazione di Smistamento  
150 KV che sarà costruita adiacente alla Stazione a 150/380KV di proprietà della  
TERNA Spa in località Masseria Zichella

Elaborato 1

**RELAZIONE TECNICA**

COMMITTENTE  
Ecoenergia Srl  
Via Cardito, 5  
83012 Cervinara Avellino

PROGETTISTA  
Ing. Saverio Vitagliano



DATA  
Agosto 2015

SPAZIO PER I VISTI

## **INDICE**

### **1. UBICAZIONE**

### **2. IMPIANTO E CICLO DI PRODUZIONE**

2.1 Descrizione dell'impianto e ciclo di produzione

2.2 Aerogeneratori

2.3 Sistema elettrico

2.4 Sistema di controllo

### **3. OPERE CIVILI ED EDIFICI**

3.1 Fondazioni

3.2 Strade

3.3 Cavidotto

3.4 Sottostazioni di Trasformazione 150KV/30KV

3.5 Studio Planovolumetrico

## 1. UBICAZIONE

L'impianto eolico verrà ubicato nel Comune di **Bisaccia (AV)** nelle località **“Specca - Fontana del Toro e Piani San Pietro”** localizzate rispettivamente a Sud Est dell'abitato del Comune summenzionato.

Le aree interessate dall'impianto hanno una quota variabile tra un massimo di 773 ed un minimo di 700 m sul livello del mare.

I fondi interessati ad ospitare il parco eolico, compreso cavidotto e sottostazioni, sono censiti al N.C.T. del Comune di Bisaccia al

- Foglio n. **80**      Particelle n. **55, 49, 67, 98, 174, 80, 81**
- Foglio n. **79**      Particelle n. **34, 5, 46, 47**
- Foglio n. **78**      Particelle n. **67, 25, 26**
- Foglio n. **77**      Particelle n. **95, 98, 92, 89**
- Foglio n. **57**      Particelle n. **373, 372, 140, 141, 143, 144, 146, 189, 182, 425, 422, 412**
- Foglio n. **58**      Particelle n. **173, 49, 170**
- Foglio n. **63**      Particelle n. **634, 404**
- Foglio n. **62**      Particelle n. **100, 10, 11, 71, 69, 70, 68**
- Foglio n. **76**      Particelle n. **22, 440, 435, 441, 442, 446, 16, 20, 19, 21, 608, 129, 181, 133, 721, 146, 147, 144**

## 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 **14 aerogeneratori** di potenza nominale massima pari a n. 10 aerogeneratori da 3300 KW ciascuno e n. 4 aerogeneratori da 3000 KW ciascuno, per una potenza complessiva di 45 MW, inclusivi di relative cabine 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 località **“Fontana del Toro”** nel Comune di Bisaccia. Da tale Sottostazione 150KV tramite un cavidotto 150 KV l'energia sarà trasferita ad una Sottostazione di Smistamento 150 KV che sarà costruita adiacente alla Stazione a 150/380KV di proprietà della TERNA Spa in località **“Masseria Zichella”** nel Comune di Bisaccia.

L'iniziativa della **ECOENERGIA Srl** nel Comune di **Bisaccia (AV)** 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 Bisaccia 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 200 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  $\mu$ 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 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:

### **AEROGENERATORE VESTAS V126 da 3,3 MW**

Potenza nominale	3300 KW
Numero di pale	3
Velocità di rotazione	compresa tra 7.5 e 14.25 rpm

Diametro rotorico	126 m
Tipo di torre	tubolare
Altezza torre	117 m
Altezza totale (torre + rotore)	180 m
Tipo di generatore elettrico	asincrono trifase
Tensione	690 V
Frequenza	50 Hz
Livello di potenza sonoro	$\leq 102$ dB(A) a 8 m/s, 10 m

**AEROGENERATORE VESTAS V126 da 3 MW**

Potenza nominale	3000 KW
Numero di pale	3
Velocità di rotazione	compresa tra 7.5 e 14.25 rpm
Diametro rotorico	126 m
Tipo di torre	tubolare
Altezza torre	117 m
Altezza totale (torre + rotore)	180 m
Tipo di generatore elettrico	asincrono trifase
Tensione	690 V
Frequenza	50 Hz
Livello di potenza sonoro	$\leq 102$ dB(A) a 8 m/s, 10 m

**2.3 Sistema Elettrico**

Le turbine eoliche genereranno energia in bassa tensione a 690 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 30KV. La cabina di trasformazione sarà ubicata all'interno della torre.

L'energia prodotta sarà convogliata tramite un cavidotto a 30KV 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**

### **Opere da realizzare**

Le opere civili previste per la Centrale Eolica da **45 MW** nel Comune di Bisaccia possono essere suddivise in:

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

### **3.1 Fondazioni**

Saranno realizzate fondazioni per seguenti apparecchiature:

- Aerogeneratori (n° 14);

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. 2008 (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 20 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 rovinare, 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 40/60 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 equipotenziiale, 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 tre cavidotti. In particolare:

Il primo cavidotto, **linea A (30KV)**, avente lunghezza di circa **3590 ml.**, convoglierà l'energia prodotta dalle turbine BS1, BS2, BS3, BS4, BS5 al Punto di Consegna (150/30KV) ubicato in località Fontana del Toro.

Il secondo cavidotto, **linea B (30KV)**, avente lunghezza di circa **3611 ml.**, convoglierà l'energia prodotta dalle turbine BS10, BS9, BS8, BS7, BS6 al Punto di Consegna (150/30KV) ubicato in località Fontana del Toro.

Il terzo cavidotto, **linea C (30KV)**, avente lunghezza di circa **3424 ml.**, convoglierà l'energia prodotta dalle turbine BS14, BS13, BS12, BS11 al Punto di Consegna (150/30KV) ubicato in località Fontana del Toro.

Un quarto cavidotto, **linea a 150KV**, avente lunghezza di circa **8820 ml.**, convoglierà l'energia prodotta dal punto di consegna (150/30KV), ubicato in località Fontana del Toro, alla cabina di smistamento (150KV), ubicata in località Masseria Zichella.

Da qui partirà un quinto cavidotto **linea a 150KV**, avente lunghezza di circa **675 ml.**, che convoglierà l'energia prodotta alla Stazione Terna S.p.a.

### **3.4 Sottostazioni di Trasformazione**

Il Punto di Consegna, Sottostazione elettrica 150 KV/30KV, sarà ubicata nel Comune di Bisaccia precisamente in località Fontana del Toro, l'area è identificata catastalmente al Foglio **79** particella **5**. La Sottostazione 150KV sarà a sua volta collegata tramite un cavidotto 150KV ad una Cabina di Smistamento 150KV della Econergia Srl ubicata al Foglio **57** particelle **143, 144 e 146** adiacente alla Stazione elettrica 380 KV di TERNA Spa ubicata nel Comune di Bisaccia in località Masseria Zichella. La Sottostazione elettrica 150 KV/30KV 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 ed 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 dai **14 aerogeneratori** e dalle sottostazioni 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 3.1 della presente relazione.

Le cabine di Media Tensione, seppure costruite in c.a.p. non sono nient'altro che i “ contenitori ” che alloggiano 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.

Data, 05 agosto 2015

Il Tecnico

Ing. Saverio Vitagliano

