



REGIONE CAMPANIA PROVINCIA DI BENEVENTO



COMUNE DI MORCONE

REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA NEL COMUNE DI MORCONE (BN)

PROGETTO DEFINITIVO

REMCU_R2B

QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.	SCALA:
	A	22/07/2020	Prima emissione				

CODIFICA:

---	P	D
-----	---	---

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA



ENERGY & ENGINEERING S.R.L.

Via XXIII Luglio 139

83044 - Bisaccia (AV)

P.IVA 02618900647

Tel./Fax. 0827/81480

pec: energyengineering@legalmail.it

Ing. Davide G. Trivelli



IL COMMITTENTE

Renexia SpA

Viale Abruzzo 410

66100 - Chieti Scalo (CH)

P.IVA 02192110696

Tel. 0871 58745



QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Sommario

1. ESPLICITAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI DI TIPO TECNICO, ECONOMICO, FUNZIONALE ED ENERGETICO	2
1.1. Descrizione generale del progetto	2
2. CRITERI LOCALIZZATIVI DELLA SCELTA	4
3. IL PROGETTO.....	5
3.1. Layout	5
3.2. Costruzione.....	5
3.3. Opere civili	6
3.4. Opere elettromeccaniche ed impiantistiche	6
4. FASE DI CANTIERE	7
5. IL RIPRISTINO ED ANALISI DEI POTENZIALI FATTORI DI IMPATTO.....	8
6. ANALISI ANEMOLOGICA	9

1. ESPLICITAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DEGLI INTERVENTI DI TIPO TECNICO, ECONOMICO, FUNZIONALE ED ENERGETICO

1.1. Descrizione generale del progetto

Il presente progetto prevede la costruzione di un parco eolico composto complessivamente da n. 06 aerogeneratori (potenza singola da 6000 kW) ricadenti nel comune di Morcone (BN) e opere connesse di modesta entità da realizzarsi nel Comune di Circello (BN).

Dagli aerogeneratori l'energia viene convogliata in un cavidotto interrato in MT (30 kV), che attraverserà il comune di Morcone fino alla sottostazione AT/MT posta nelle immediate vicinanze dell'impianto in progetto, già realizzata dalla Soc. Cogein Srl e limitrofa alla Stazione Elettrica di smistamento di Terna Spa.

La località di ubicazione dell'impianto si trova tra i 715 e i 614 m di altezza s.l.m. ed è distribuita sul territorio di Morcone a confine con il comune di Circello. Da verifiche effettuate dette aree non rientrano in parchi, riserve naturali o aree di interesse storico o archeologico.

Nelle aree di impianto sono presenti alcuni insediamenti abitativi, di cui si è tenuto debito conto nella relazione previsionale di impatto acustico.

La velocità annua del vento è stata stimata mediamente superiore ai 6 m/sec. ad altezza hub; le direttrici rilevate sono: N (f = 25%) e WSW (f = 20%), come risultato di un'analisi sviluppata sperimentalmente sul campo mediante rilievi posti alla base del micrositing di progetto.

Il parco eolico avrà pertanto una potenza complessiva nominale di 36 MW e garantirà una produzione annua di energia elettrica stimata pari al fabbisogno medio di circa 34.800 famiglie.

Le turbine eoliche saranno tutte del tipo tripala, che consente un equilibrio dinamico al sistema superiore rispetto ad altri.

Le pale saranno realizzate in resina epossidica rinforzata con fibre di vetro.

La scelta della turbina sarà effettuata a valle dell'autorizzazione, in funzione delle prescrizioni e delle soluzioni di mercato che saranno disponibili. Come tipologico da considerare nel presente progetto definitivo si considera a riferimento la seguente macchina di grande taglia, attese le caratteristiche anemometriche del sito:

- **SIEMENS Gamesa 6.0-170**, con un rotore di diametro massimo di 170,00 m, HH (altezza hub) max 115,00 m e HT (altezza totale) max 200,00 m, potenza nominale max 6000 KW.

Va sottolineato tuttavia che la produzione energetica è sostanzialmente dipendente dall'area spazzata dalle pale (o rotor) e non dal numero di esse.

La struttura di controllo delle macchine sarà estremamente flessibile, completamente organizzata e gestita tramite computer; essa consentirà di configurare i parametri di funzionamento dell'aerogeneratore in modo ottimale in qualsiasi condizione di vento e con la massima sicurezza.

La navicella, posizionata alla sommità della torre, contiene le apparecchiature per la conversione ed il controllo della potenza eolica trasmessa dal rotore.

La base della torre è poggiata su una platea di fondazione in cemento armato su pali.

Questo modello di turbina permette di ottenere una buona produzione con una occupazione minima del suolo e, cosa più importante, dell'orizzonte visivo.

La bassa velocità di rotazione delle pale elimina infine qualsivoglia problema con l'avifauna ed anche l'emissione di rumore è contenuta: si rimanda agli specifici elaborati che trattano i due temi per le info di dettaglio.

La velocità di rotazione dipende dalla velocità del vento ed il sistema riduce al minimo le fluttuazioni di energia immessa in rete ed i relativi carichi sugli impianti.

Inoltre consente di regolare il livello di rumore emesso variando la velocità di rotazione della turbina.

Il materiale costituente le pale (fibre di vetro) non presenta problemi di interferenza alcuna sulle telecomunicazioni.

Le turbine sono distanziate tra di loro, per non interferire aerodinamicamente l'una con l'altra; l'input di progetto assicura un rapporto turbine/ettaro al di sotto dell'unità, un intervento, quindi, anche estremamente spalmato sul territorio interessato.

Questo equivale a dire che l'impegno di territorio è estremamente limitato e che i modelli di torre adottati occupano fisicamente uno spazio aereo estremamente ridotto.

Le fondazioni delle torri saranno del tipo indirette su pali in funzione del tipo di sottosuolo riscontrato ad ogni modo investendo una zattera circolare di calcestruzzo di diametro fino a 25 m ed altezza fino a 3.50 m.

Ovviamente la piattaforma fondale sarà completamente interrata in modo da essere innanzitutto invisibile e per consentire poi l'attecchimento veloce in superficie della flora autoctona preesistente fino alla torre metallica.

La collocazione esatta di ogni turbina è stata fatta basandosi essenzialmente su considerazioni anemologiche e logistiche (accesso, pendenza dei terreni, direzione fondamentale del vento).

La linea di collegamento tra gli aerogeneratori e verso la stazione di trasformazione è completamente interrata, mentre i trasformatori BT/MT sono posizionati all'interno della navicella, per limitare ulteriormente l'impegno di superficie e l'impatto visivo.

- Riduzione dell'inquinamento previsto

Con riferimento alla letteratura esistente in materia, si può stimare la riduzione di sostanze inquinanti immesse in atmosfera in seguito all'intervento.

I dati sono stati ricavando pensando che la stessa quantità di energia prodotta dal parco eolico sia invece stata prodotta bruciando un combustibile fossile tradizionale (gas o idrocarburi liquidi).

Orbene per produrre i 94 **GWh/anno** del parco progettato occorrerebbe immettere mediamente in atmosfera ogni anno:

- *biossido di zolfo (SO₂)* *131,6 t* *(1,4 g/kWh)*
- *ossidi di azoto (NO_x)* *178,6 t* *(1,9 g/kWh)*
- *anidride carbonica (CO₂)* *94,0 t* *(1 kg/kWh)*

2. CRITERI LOCALIZZATIVI DELLA SCELTA

Nell'individuazione dell'area:

- *caratteristiche di ventosità media annue compatibili con il corretto funzionamento degli aerogeneratori;*
- *preesistenza di sottostazione in esercizio per immissione MT/AT;*
- *assenza di vincoli urbanistici ed ambientali;*
- *limitata presenza di vincoli idrogeologici;*

Nel posizionamento degli aerogeneratori:

- *disposizione delle macchine ad una interdistanza sufficiente a non ingenerare deficit di rendimento per effetto scia;*
- *orografia/morfologia del sito;*
- *sfruttamento di percorsi e/o sentieri esistenti;*
- *minimizzazione degli interventi al suolo;*

Nel tracciamento dei nuovi percorsi viari :

- *lunghezze e pendenze delle livellette tali da seguire, per quanto possibile, l'orografia propria del terreno, onde contenere interventi al suolo, quali sterri, rilevati, opere di contenimento, muri di sostegno etc.*
- *Accessibilità*

Il sito di impianto è agevolmente raggiungibile anche con mezzi speciali di trasporto.

Basta percorrere l'autostrada A1 Milano Napoli in direzione sud, uscita Caianello.

Da qui si entra nella S.S. n. 372 che collega Caianello con Benevento, trattasi del raccordo di collegamento tra l'autostrada A1 Milano-Napoli con l'autostrada A16 Napoli-Canosa.

Dalla Statale n. 372 si esce allo svincolo per Campobasso fino all'uscita per Santa Croce del Sannio (BN). Tutte le arterie anzidette sono di dimensioni adeguate per la larghezza della carreggiata.

Da questo punto si percorrerà il percorso di strade esistenti già utilizzato da Cogein Srl per l'accesso all'esistente impianto di Circello e da questo saranno realizzati solo brevi collegamenti necessari interni al

parco anch'essi per lo più sfruttando l'utilizzo di strade vicinali esistenti che verranno sistemate opportunamente ed avranno una larghezza di m 5.

Non sarà quindi necessario realizzare nuova viabilità pavimentata, ma solo lievi adeguamenti a quella esistente come evidenziato nelle tavole di progetto

3. IL PROGETTO

3.1. Layout

La disposizione planimetrica delle 06 unità di produzione, è stata suggerita dallo stesso territorio oggetto di intervento sulla base dei seguenti criteri:

- ✓ Rispetto dei vincoli urbanistici e delle linee guida regionali;
- ✓ massimizzare l'efficienza dell'impianto;
- ✓ minimizzare l'impatto visivo e acustico dell'impianto;
- ✓ minimizzare l'impatto elettromagnetico;
- ✓ minimizzare i percorsi dei cavi elettrici; con una quantità molto bassa di nuovi cavidotti in MT interrati, tutti posti in area agricola;
- ✓ privilegiare comunque la ristrutturazione delle strade esistenti, rispetto alla costruzione di nuove strade per l'accesso al sito e alle singole turbine;
- ✓ facilitare i montaggi, durante la fase di costruzione;
- ✓ facilitare le operazioni di manutenzione, durante l'esercizio dell'impianto;
- ✓ predisporre al meglio le vie di accesso all'impianto, per facilitare gli accessi dei mezzi durante l'esercizio, inclusi quelli adibiti agli interventi di controllo e sicurezza.
- ✓ razionalizzare il posizionamento delle piazzole degli aerogeneratori all'interno delle particelle catastali al fine di ridurre al minimo l'occupazione della stessa;
- ✓ razionalizzare il posizionamento delle piazzole degli aerogeneratori in funzione dell'orografia al fine di minimizzare i movimenti di terra assicurando pendenze inferiori al 13%;

3.2 Costruzione

Per la realizzazione dell'impianto eolico sono da prevedersi le seguenti opere ed infrastrutture:

- *opere provvisoriale*
- *opere civili*
- *opere elettro-meccaniche ed impiantistiche*

2.2 Opere provvisionali

Per consentire il montaggio di ogni aerogeneratore, sarà effettuato lo scortico superficiale, la spianatura, la stabilizzazione a calce del terreno e la stesura di misto stabilizzato compattato per uno spessore di 15 cm.

A montaggio ultimato, la maggior parte di tale superficie verrà ripristinata come ante operam, con il riporto di terreno vegetale, la semina e/o la piantumazione di cespugli ed essenze tipiche della flora locale.

Solamente una limitata area circostante alle macchine (piazzola aerogeneratore) verrà mantenuta piana e sgombra da piantumazioni, prevedendo il solo inerbimento, per consentire di effettuare l'accesso alle torri per le operazioni di controllo e manutenzione.

Le altre opere provvisionali previste sono le sbadacchiature e i sostegni dei cavi, opere che si rendono necessarie per l'esecuzione dei lavori in scavo.

Le stesse verranno rapidamente rimosse al termine degli stessi, ripristinando i luoghi allo stato originario.

3.3 Opere civili

Le opere civili sono relative alla esecuzione di:

- fondazioni degli aerogeneratori
- piazzole di servizio
- viabilità dei servizio
- vie cavo interrate
- ampliamento piazzola sottostazione

3.4 Opere elettromeccaniche ed impiantistiche

Le opere elettromeccaniche ed impiantistiche sono relative alla esecuzione di:

- montaggio aerogeneratori
- ampliamento sottostazione AT/MT
- cablaggi elettrici, alimentazione, comandi e segnalazioni

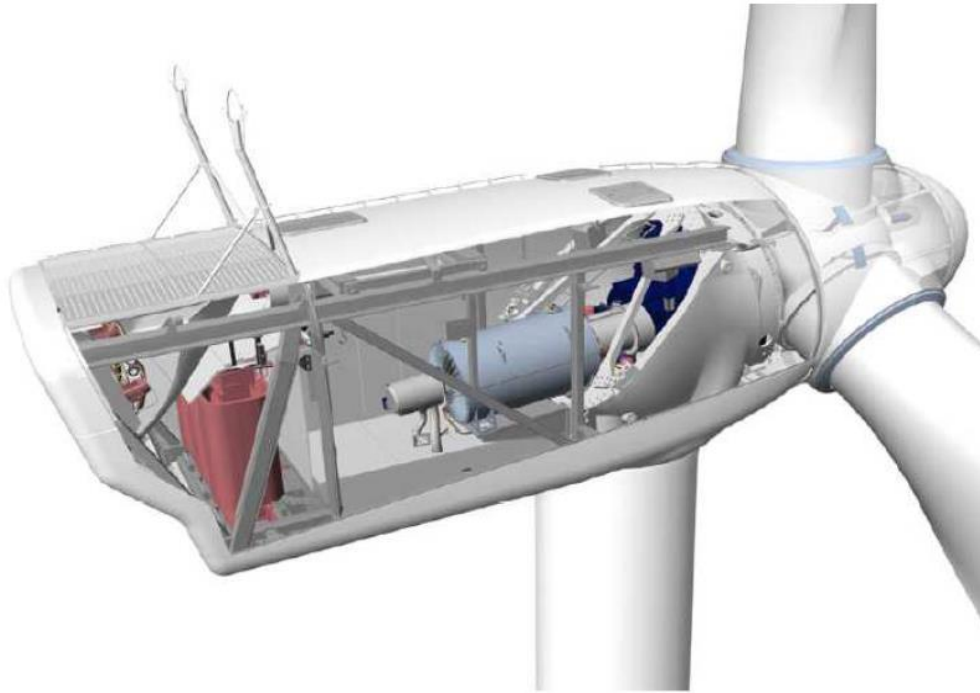


Figura 1 : La navicella

4. FASE DI CANTIERE

Con l'avvio del cantiere si procederà dapprima con l'apertura della viabilità di cantiere ed alla costituzione delle piazzole per le postazioni di macchina.

L'operazione prevederà l'adeguamento dei passaggi agricoli e della viabilità minore e consentirà di creare le condizioni per l'effettiva esecuzione delle operazioni in condizioni di sicurezza.

Le piazzole saranno posizionate cercando di ottenere il migliore compromesso tra l'esigenza degli spazi occorrenti per l'installazione delle macchine e la ricerca della minimizzazione dei movimenti terra, che soddisfa entrambi gli obiettivi di minimo impatto ambientale e di riduzione dei costi.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, che interesseranno strati poco profondi di terreno, darà infatti luogo alla generazione di materiale di risulta, che in parte potrà esser utilizzato in loco per la risistemazione agricola.

Il getto delle fondazioni in calcestruzzo armato è l'attività di maggiore impatto durante l'intera fase di costruzione, poiché ingenera un sensibile aumento del traffico da parte di mezzi pesanti soprattutto lungo la viabilità che collega il sito all'impianto di betonaggio.

Non ci sarà traffico verso cava di deposito o siti di smaltimento e recupero, in quanto non sono previste quantità di materiale da portare a rifiuto; Il materiale di scavo sarà riutilizzato in sito per rilevati e rinterro dello scavo eccedente il getto di fondazione.

Effettuato il rinterro, normalmente si pongono due alternative nel prosieguo dei lavori:

1. una prevede prima l'installazione delle macchine e la successiva costruzione della linea elettrica interrata (cavidotto);
2. l'altra vede queste due attività cronologicamente invertite.

Nel caso in esame, essendo previsti modesti tempi per l'allaccio dell'impianto alla rete, potrebbe risultare conveniente accelerare per quanto possibile l'installazione di macchine ed apparecchiature elettriche, si sceglierà quindi probabilmente la seconda soluzione.

La costruzione del cavidotto comporta un impatto minimo per via della scelta del tracciato (in fregio alla viabilità già realizzata), per il tipo di mezzo impiegato (un escavatore con benna stretta) e per la minima quantità di terreno da movimentare in area di cantiere, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

Si passerà quindi al completamento definitivo della viabilità e delle piazzole di servizio, per ottenere la configurazione plano-altimetrica necessaria al montaggio delle torri e per realizzare la struttura portante.

La fase d'installazione degli aerogeneratori prende avvio con il trasporto sul sito dei pezzi da assemblare: la torre, suddivisa in tronchi tubolari (a forma di cono tronco) di lunghezza variabile fra circa 35 e 45 metri ciascuno e diametro variabile, la parte posteriore della navicella, l'hub, il generatore, e le tre pale, di lunghezza fino a circa 85 m.

Nonostante trattasi di componenti con ingombri fuori sagoma, saranno necessarie solo modeste operazioni di adeguamento sulla viabilità ordinaria e di accesso al campo.

Il trasporto verrà effettuato in stretto coordinamento con la sequenza di montaggio delle singole macchine, che prevede nell'ordine: il montaggio del tronco di base della torre sulla fondazione; il montaggio dei tronchi successivi, il sollevamento della navicella e del generatore sulla torre; l'assemblaggio a terra delle tre pale sul mozzo; il montaggio, infine, del rotore alla navicella.

Queste operazioni saranno effettuate da un autogrù di piccola portata come supporto, e da una di grande portata, per le operazioni impegnative in quota.

Il collegamento alla rete AT e le necessarie operazioni di collaudo precederanno immediatamente la messa in esercizio commerciale dell'impianto.

5. IL RIPRISTINO ED ANALISI DEI POTENZIALI FATTORI DI IMPATTO

La dismissione dell'impianto è operazione semplice e può consentire un ripristino dei luoghi praticamente alle condizioni ante - operam.

Gli aerogeneratori e le cabine elettriche sono facilmente rimovibili senza necessità di alcun intervento strutturale e dimensionale sulle aree a disposizione; le linee elettriche, comunque smantellabili, sono tutte interrate.

Le sole opere visibili all'atto della dismissione sono i corpi stradali e le piazzole delle postazioni di macchina.

Quali fattori di impatto durante la dismissione vi è da citare solo l'incremento di traffico sulle piste realizzate.

La proponente provvederà a rinverdire le anzidette aree con interventi di ingegneria naturalistica quali idrosemina e piantumazione di specie autoctone.

Si evidenzia che l'esercizio dell'impianto non produrrà alcuna scoria o rifiuto da smaltire.

6. ANALISI ANEMOLOGICA

La società da anni sottopone le aree in oggetto a monitoraggi che hanno consentito di desumere ottime indicazioni circa la qualità dei venti.

Dall'analisi della frequenza e della velocità dei venti, si evince che i venti dominanti e anche più frequenti sono quelli con direttrici principali N ed WSW e con velocità principali che superano i 6 m/s a 60 m di altezza.

Le altre direzioni di vento possono essere considerate trascurabili.

Da tutto ciò si deduce che l'area è senza dubbio una tra le più indicate per lo sfruttamento della risorsa vento.

IL PROGETTISTA

