



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_R1
RELAZIONE ILLUSTRATIVA

REVISIONI	N.	DATA	DESCRIZIONE	RED.	VER.	APP.	SCALA:								
	A	22/072020	Prima emissione												
							CODIFICA:								
							<table border="1"><tr><td>---</td><td>P</td><td>D</td></tr></table>	---	P	D					
---	P	D													
							<table border="1"><tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr></table>								

PROGETTAZIONE

IL PROGETTISTA



ENERGY & ENGINEERING S.R.L.

Ing. Davide G. Trivelli

Via XXIII Luglio 139

83044 - Bisaccia (AV)

P.IVA 02618900647

Tel./Fax. 0827/81480

pec: energyengineering@legalmail.it



IL COMMITTENTE

Renexia SpA

Viale Abruzzo 410

66100 - Chieti Scalo (CH)

P.IVA 02192110696

Tel. 0871 58745



*PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI
ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA DA 36 MW SITO NEL COMUNE DI MORCONE
(BN).*

RELAZIONE ILLUSTRATIVA

**PROPONENTE: RENEXIA S.p.A. (P.IVA 02192110696) con sede in Viale Abruzzo,
410 66100 Chieti**

Sommario

Sommario	1
1 INTRODUZIONE.....	2
1.1. Caratteristiche generali del progetto	2
1.2. La Società Proponente e gli obiettivi.....	3
2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO.....	4
2.1 Inquadramento generale.....	4
2.2 Inquadramento urbanistico.....	5
2.3 Inserimento territoriale	6
2.3.a Impianto di produzione	6
2.3.b Ubicazione degli impianti	6
2.3.c Uso del suolo ed infrastrutture esistenti.....	7
2.4 Dati ingegneristici di base.....	7
2.4.a Norme di riferimento.....	7
2.4.b Caratteristiche del sito.....	8
2.4.c Descrizione dell'impianto	8
2.5 Programma di attuazione	15
2.5.a La fase di costruzione	15
2.5.b La fase di esercizio	18
2.5.c La fase di dismissione e ripristino.....	19

1 INTRODUZIONE

1.1. Caratteristiche generali del progetto

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di una centrale eolica nel Comune di Morcone, nella provincia di Benevento.

L'impianto in esame produrrà energia elettrica da una fonte rinnovabile (vento) ed ha l'obiettivo, in coerenza con gli indirizzi comunitari, di incrementare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ponendosi, inoltre, lo scopo di contribuire a fronteggiare la crescente richiesta di energia elettrica da parte delle utenze sia pubbliche che private.

L'impianto sarà caratterizzato da una potenza elettrica nominale installata di 36 MW, ottenuta attraverso l'impiego di 6 generatori eolici da 6 MW nominali, ricadenti nelle località Cassetta Fiorenza, rispettivamente nel comune di Morcone (BN). Per l'accesso alle posizioni di installazione degli aerogeneratori si percorreranno strade esistenti da adeguare solo temporaneamente durante l'esecuzione dei lavori per permettere il transito di trasporti eccezionali e strade di nuova realizzazione, quest'ultime nei Comuni di Circello e Morcone in corrispondenza dei tratti finali più prossimi agli aerogeneratori.

Un cavidotto interrato in media tensione collegherà gli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione MT/AT esistente nel comune di Morcone, già realizzata dalla Soc. COGEIN SRL, e che dovrà essere ampliata.

In particolare per l'immissione sulla Rete Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta dall'impianto eolico, secondo le indicazioni contenute nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) redatta dalla Terna S.p.A. gestore della rete, si prevede che la centrale venga collegata in antenna a 150 kV sulla nuova Stazione Elettrica (SE) di RTN a 150 kV in entra – esce sulla linea RTN 150 KV “Pontelandolfo – Castelpagano”, previo:

- ampliamento della SE RTN 150 KV Pontelandolfo mediante la realizzazione di una nuova sezione 380 KV;
- riclassamento a 380 kV dell'elettrodotto RTN 150 kV “Pontelandolfo – Benevento 3”, da attestare alla nuova sezione 380 KV suddetta e alla sezione 380 KV della SE Benevento 3.

Tali Opere di Rete costituiscono parte integrante per il funzionamento dell'impianto eolico in quanto permetteranno l'immissione sulla Rete Trasmissione Nazionale (RTN) dell'energia prodotta

e che saranno, ai sensi della succitata legge 387/03, autorizzate come opere accessorie al campo eolico.

Si precisa che il progetto e lo studio ambientale delle Opere di Rete, come da tavolo tecnico tenuto con Terna in data 9 giugno 2020 e successive comunicazioni, saranno inviati da Terna al Proponente Renexia e da questi inoltrato successivamente come documentazione integrativa al presente progetto.

Le Opere Utente rimarranno di proprietà della Proponente Renexia mentre le Opere di Rete di proprietà della Terna S.p.A. In particolare le opere di competenza della Terna S.p.A., a seguito di autorizzazione, saranno trasferite da Renexia S.p.A. alla Terna S.p.A.

Il progetto del parco eolico nel comune di Morcone è il frutto della sinergia di molteplici professionalità, che attraverso approfonditi studi ha determinato tutte le scelte progettuali, strettamente dipendenti dalle problematiche connesse al contesto entro cui si sviluppa l'intervento.

1.2. La Società Proponente e gli obiettivi

La società proponente ha l'obiettivo di produrre energia elettrica da una fonte rinnovabile (il vento), obiettivo in linea con quanto promosso dalle normative nazionali, con particolare riferimento sia al DPR 387/03 regolante le procedure autorizzative per questo tipo di impianti, nonché la loro equiparabilità ad opere pubbliche ovvero di pubblica utilità, indifferibilità ed urgenza sia allo specifico DM 04/07/2019 che ne promuove la diffusione, attraverso un sostegno economico basato su incentivi a favore dei progetti che rientrano nelle graduatorie relative a specifiche procedure concorsuali di Registro o Asta al ribasso sul valore dell'incentivo, redatte dal GSE sulla base di specifici criteri di priorità.

Il progetto proposto è inoltre in linea con il PNIEC (PIANO NAZIONALE INTEGRATO ENERGIA E CLIMA), di cui si riportano nella tabella che segue gli obiettivi:

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	ITALIA	UE	ITALIA (PNIEC)
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	22%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni gas serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	
Interconnettività elettrica				
Livello di interconnettività elettrica	10%	8%	15%	10% ¹
Capacità di interconnessione elettrica (MW)		9.285		14.375

2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

2.1 Inquadramento generale

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

Verranno di seguito trattati gli aspetti che concorrono a caratterizzare l'area come zona a buon potenziale eolico tale da giustificare l'iniziativa di installarvi un impianto di produzione di energia dal vento.

Si descriverà il progetto dell'impianto per linee generali di funzionamento, indicandone i componenti che ne fanno parte e le modalità con cui viene prodotta, trasformata e trasportata l'energia elettrica.

Saranno infine passate in rassegna le opere infrastrutturali ed impiantistiche che sono richieste per la realizzazione del progetto.

Dati catastali delle aree di impianto delle torri e coordinate UTM WGS84:

AEROGENERATORE	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	COORDINATE UTM WGS84	
				Easting (m)	Northing (m)
M01	Morcone	23	166	479399	4580044
M02	Morcone	24	38	479700	4579801
M03	Morcone	36	81	479434	4578729
M04	Morcone	49	24	47996	4578031
M05	Morcone	50	227	4807	4577881
M06	Morcone	50	119	480893	457759

2.2 Inquadramento urbanistico

L'area dove ricadono gli aerogeneratori è classificata come Zona "E-Agricola" dal vigente P.R.G. del Comune di Morcone (BN), come riportato nelle tavole progettuali.

Parte delle strade di accesso (circa 974 metri) ricadono nel comune di Circello in area classificata come Zona "E-Agricola" dal vigente P.R.G. del Comune di Circello (BN), come riportato nelle tavole progettuali. Dallo studio delle aree effettuato si evince che non vi sono ulteriori vincoli urbanistici e, soprattutto, l'opera non ricade in Area S.I.C. né in aree sottoposte a vincolo ai sensi dell'art. 142 del D. Lgs. n. 42/2004.

Si segnala la presenza del Regio Tratturo Pescasseroli - Candela che risulta interessato dal solo attraversamento perpendicolare del tratto di accesso all'impianto nel comune di Circello (si rimanda alla relazione 29).

Gli aerogeneratori M01, M03 e M04 ricadono in "Area di possibile ampliamento dei fenomeni franosi", mentre la torre M02 ricade in area di "Media Attenzione" e gli aerogeneratori M05 e M06 invece, ricadono in zona bianca e quindi non a rischio idrogeologico secondo le mappe dall'Autorità di Bacino dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno.

2.3 Inserimento territoriale

2.3.a Impianto di produzione

Tra le componenti tecnologiche di progetto, gli aerogeneratori sono gli elementi fondamentali in quanto operano la conversione dell'energia cinetica trasmessa dal vento in energia elettrica.

La società intende utilizzare le migliori metodiche e tecnologie sia in fase di progettazione di campi eolici che per la produzione di energia coniugando i migliori rendimenti dal punto di vista energetico con la minimizzazione degli impatti ambientali.

La scelta dell'aerogeneratore caratterizza le modalità di produzione di energia ed è sottoposta a successiva conferma a seguito di una fase di approvvigionamento materiali che verrà condotta dalla società Proponente a valle della procedura autorizzativa, anche in funzione delle specifiche prescrizioni cui sarà sottoposta la realizzazione dell'impianto.

Nel progetto si prevede di installare n. 6 aerogeneratori ciascuno con potenza fino a 6 MW e con caratteristiche adeguate all'impiego nell'area di interesse, come meglio descritte più avanti.

Il funzionamento delle turbine eoliche previste è così sintetizzabile:

L'energia cinetica del vento mette in rotazione le tre pale disposte simmetricamente a 120° nel piano verticale che, insieme al mozzo che le collega, costituiscono il rotore della macchina.

Esso è connesso, attraverso un moltiplicatore di giri, con il rotore del generatore elettrico.

Il tipo di aerogeneratore preso a riferimento prevede una dimensione del rotore fino a 170 metri di diametro.

Il rotore è posto nella parte anteriore, sopravvento, della navicella; questa è montata sulla sommità di una torre di acciaio che le conferisce un'altezza massima al mozzo prevista a 115 metri dal piano di campagna, ed è predisposta per ruotare attorno all'asse della torre seguendo la variazione di direzione del vento.

2.3.b Ubicazione degli impianti

L'insediamento in oggetto è localizzato lungo il confine tra il territorio di Morcone e i comuni di Circello e Santa Croce del Sannio.

Le turbine sono disposte lungo una direttrice approssimativamente ortogonale alla direzione prevalente del vento.

La disposizione dell'impianto è descritta nelle tavole allegate:

- TAV-02 Inquadramento territoriale su C.T.R. in scala 1:10.000
- TAV-09 Planimetria catastale di progetto 1:10.000.

La quota altimetrica dell'impianto va da circa 715 a 614 m.

L'ubicazione catastale degli aerogeneratori e delle opere accessorie è riportata in dettaglio nelle Tavole 27A, 27B, 27C, che riguardano il Piano Particellare Grafico di esproprio.

2.3.c Uso del suolo ed infrastrutture esistenti

L'area interessata dall'impianto è utilizzata o a pascolo incolto o per attività agricole residuali, quasi del tutto priva di vegetazione, per cui l'iniziativa in oggetto non interferirà in nessun modo con le attività antropiche, apportando al contrario benefici in termini di accessibilità generale alle aree interessate e vantaggi economici diretti ed indiretti alla collettività locale.

La modalità di utilizzo della viabilità locale esistente interessata dall'impianto eolico prevede che durante la fase di realizzazione dell'impianto la stessa sarà utilizzata per il trasporto delle parti degli aerogeneratori e degli altri materiali e componenti dell'impianto elettromeccanico e delle opere di fondazione.

Oltre a questo, lungo percorsi definiti nel progetto in dettaglio e che collegano tra loro le turbine saranno posati i cavi interrati di collegamento secondo quanto prescritto dalla normativa vigente.

Non vi sono interferenze con il normale uso delle strade al di fuori del periodo di costruzione dell'impianto.

Non si verificheranno, a fine lavori, interferenze con le limitate attività di pascolo, che potranno proseguire anche nelle aree di impianto; ove le condizioni morfologiche dei terreni interessati lo consentiranno; solo una parte dell'area occupata in fase di cantiere risulterà destinata alla piazzola di servizio definitiva di ciascun aerogeneratore; in tale piazzola è contenuto il plinto di fondazione.

Le piste di collegamento, della larghezza di circa 5 m, sono solo in minima parte nuove, essendo per lo più esistenti o create allargando le stradine vicinali già usate ai fini agricoli e pastorali.

2.4 Dati ingegneristici di base

2.4.a Norme di riferimento

La progettazione, le apparecchiature, i materiali e la loro installazione saranno conformi alla legislazione nazionale e regionale vigente e alle seguenti norme tecniche applicabili, e alle loro eventuali modifiche ed integrazioni:

- *Apparecchiature elettriche*

Norme CEI Norme e guide del Comitato Elettrotecnico Italiano

Norme IEC Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale

Norme CENELEC Norme del Comitato Europeo di Normazione Elettrica

Norme ANSI / IEEE Norme e guide, per argomenti specifici non coperti da IEC/CENELEC

Regole tecniche del Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale

- *Lavori civili e strutturali*

Norme U.N.I. Norme dell'Ente Nazionale di Unificazione

- *Macchine rotanti e componenti meccanici*

Norme IEC Norme e guide della Commissione Elettrotecnica Internazionale

Norme ISO Norme del Comitato Internazionale di Standardizzazione

Norme ANSI/ASTM Specifiche per materiali

2.4.b Caratteristiche del sito

Caratteristiche della rete al punto di consegna

L'energia elettrica prodotta dall'impianto, a meno della quantità necessaria all'alimentazione degli ausiliari dell'impianto, sarà interamente trasferita alla rete elettrica nazionale.

Le caratteristiche della rete sono:

Condizioni normali:

Tensione nominale 150 kV \pm 10 %

Tensione di esercizio 150 kV \pm 5 %

Frequenza 50 Hz \pm 0.2 %

Condizioni eccezionali:

Tensione minima 105 kV per 2 secondi

Tensione massima 180 kV per 0,1 secondi

Frequenza minima 47.5 Hz per 4 secondi

Frequenza massima 51,5 Hz per 1 secondo

2.4.c Descrizione dell'impianto

2.4.c.1 Planimetria

La disposizione delle apparecchiature all'interno dell'area disponibile è stata eseguita sulla base dei seguenti criteri:

- 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;
- massimizzare l'utilizzo e l'eventuale modifica delle strade e dei percorsi 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%;

2.4.c.4 Aerogeneratori

Gli aerogeneratori sono i componenti fondamentali dell'impianto: convertono in energia elettrica l'energia cinetica associata al vento.

Nel caso degli aerogeneratori tripala di grande taglia, assunti a base del progetto di questo impianto, l'energia è utilizzata per mettere in rotazione attorno ad un asse orizzontale le pale dell'aerogeneratore, collegate tramite il mozzo ed il moltiplicatore di giri al generatore elettrico e quindi alla navicella.

Questa è montata sulla sommità della torre, con possibilità di rotazione di 360 gradi su di un asse verticale per orientarsi al vento.

Le caratteristiche dell'aerogeneratore di seguito riportate sono relative al modello **SIEMENS Gamesa 6.0-170**, su cui è basato il presente progetto definitivo.

- **Diametro del rotore non superiore a 170 m**
- **Altezza del mozzo non superiore a 115 m**
- **Altezza totale aerogeneratore non superiore a 200 m**
- **Potenza nominale dell'aerogeneratore non superiore a 6 MW**

A valle della procedura autorizzativa e in fase di approvvigionamento dei materiali, in relazione alle condizioni commerciali e di evoluzione tecnologica del settore, nonché alle prescrizioni che si deriveranno dalla procedura autorizzativa, sarà individuato l'aerogeneratore

finale che potrebbe essere di marca e modello differenti, nel rispetto delle dimensioni e potenze massime qui specificate e pertanto equivalente al modello **SIEMENS Gamesa 6.0-170** rappresentato nel presente progetto.

L'energia elettrica prodotta in Bassa Tensione (BT) dal generatore di ciascuna macchina è prima trasformata da un trasformatore BT/MT, posto o in navicella o all'interno della torre, e poi trasferita ad una cabina interna alla base della torre (Cabina di Macchina) in cui sono poste le apparecchiature comprendenti i quadri elettrici, di comando ed i sezionamenti sulla Media Tensione (30 kV).

L'energia elettrica prodotta è poi raccolta e convogliata tramite un cavidotto MT interrato fino alla stazione di trasformazione MT/AT a Morcone realizzata dalla Soc. COGEIN S.r.l. dove sarà realizzato uno stallo di trasformazione ad hoc per questa iniziativa e relativo edificio quadri (si veda TAV.02A).

Qui la corrente elettrica subisce un'ulteriore elevazione di tensione da 30kV a 150kV, e viene infine immessa nella rete di Trasmissione Nazionale.

Si riportano di seguito le caratteristiche tecniche dei principali componenti dell'aerogeneratore.

Rotor		Generator	
Type	3-bladed, horizontal axis	Type	Asynchronous, DFIG
Position	Upwind	Grid Terminals (LV)	
Diameter	170 m	Baseline nominal power	6.0 MW
Swept area	22,698 m ²	Voltage	690 V
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed	Frequency	50 Hz or 60 Hz
Rotor tilt	6 degrees	Yaw System	
Blade		Type	Active
Type	Self-supporting	Yaw bearing	Externally geared
Blade length	83 m	Yaw drive	Electric gear motors
Max chord	4.5 m	Yaw brake	Active friction brake
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils	Controller	
Material	GRE (Glassfiber Reinforced Epoxy) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)	Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813	SCADA system	SGRE SCADA System
Surface color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018	Tower	
Aerodynamic Brake		Type	Tubular steel / Hybrid
Type	Full span pitching	Hub height	100m to 165 m and site- specific
Activation	Active, hydraulic	Corrosion protection	
Load-Supporting Parts		Surface gloss	Painted
Hub	Nodular cast iron	Color	Semi-gloss, <30 / ISO-2813 Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Main shaft	Forged steel	Operational Data	
Nacelle bed frame	Nodular cast iron	Cut-in wind speed	3 m/s
Mechanical Brake		Rated wind speed	10.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Type	Hydraulic disc brake	Cut-out wind speed	25 m/s
Position	Gearbox rear end	Restart wind speed	22 m/s
Nacelle Cover		Weight	
Type	Totally enclosed	Modular approach	All modules weight lower than 80 t for transport
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813		
Color	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018		

➤ **Sistema elettrico**

- *Apparecchiature a base torre e cabina di macchina*

La torre di una macchina di grande taglia ospita, nel locale a base torre, il quadro Servizi ed Ausiliari di Media Tensione ed il quadro elettrico di Media Tensione.

Il trasformatore nel caso di una **SG 6.0-170** si trova in navicella e, nel rispetto delle norme relative agli impianti di MT, è separato dal vano quadri da una robusta rete metallica intelaiata ed accessibile mediante porta separata. Sono pure presenti, tra gli allestimenti elettrici, un impianto interno di illuminazione ed un impianto equipotenziale, collegato a terra attraverso il plinto di fondazione.

➤ **Impianto di terra**

L'impianto di messa a terra di ciascuna postazione di macchina è rappresentato dal plinto di fondazione in cemento armato dell'aerogeneratore, la cui armatura viene collegata elettricamente mediante conduttori di rame nudo sia alla struttura metallica della torre che all'impianto equipotenziale proprio, condiviso con turbina.

Tutti gli impianti di terra sono poi resi equipotenziali mediante una corda di rame nuda interrata lungo il cavidotto che unisce le cabine.

2.4.c.3 Cavidotto

L'energia elettrica trasformata in MT all'interno della cabina di macchina verrà convogliata alla stazione di trasformazione mediante cavi interrati collegati tra loro ad albero alla tensione di 30 kV.

Il tracciato segue la viabilità a servizio della centrale fino alla cabina ed è descritto sia come percorso sia come sezioni nelle apposite tavole.

All'interno dello scavo del cavidotto troveranno posto anche il cavo di segnale del sistema SCADA e la corda di rame nuda dell'impianto equipotenziale.

La sezione tipo del cavidotto prevede accorgimenti tipici in questo ambito di lavori (allettamento dei cavi su terreno vagliato proveniente dagli scavi, coppone di protezione e nastro di segnalazione al di sopra dei cavi, a guardia da possibili scavi incauti).

Tutto il cavidotto, sia interno che esterno al parco, sarà di nuova realizzazione.

2.4.c.4 Apparecchiature di allaccio

La consegna dell'energia in AT è prevista nella stazione che sta per essere ceduta da cogein S.r.l. a TERNA S.p.A, stazione - già realizzata ed in esercizio in loc. Cassetta-Fiorenza di Morcone (BN), in prossimità dell'impianto in progetto.

Per ulteriori dettagli si rimanda alla documentazione e agli elaborati grafici allegati.

2.4.c.5 Sistema di monitoraggio e controllo

Al fine di ottimizzare la produzione di energia elettrica, programmare gli interventi di manutenzione ordinaria, eseguire tempestivamente gli interventi straordinari che fossero necessari, è importante acquisire ed archiviare dati relativi al funzionamento di ciascun aerogeneratore.

Questa possibilità è offerta dal sistema di misura, comando e monitoraggio dell'impianto (MCM), un insieme di apparecchiature elettroniche collocate all'interno di ciascun aerogeneratore

ed in una cabina dalla quale si collega con il centro di controllo remoto, che è così in grado di "dialogare" a distanza con il singolo aerogeneratore.

Un'importante funzione svolta dal software adottato, di tipo SCADA, è la possibilità di centralizzare tutte le opzioni di comando e controllo dell'impianto in un unico punto remoto, anche molto lontano dal sito, purché collegato ad esso con una linea telefonica o mediante telefono cellulare.

2.4.c.6 Opere civili

- Accessi viabilità e postazioni di macchina

L'accesso al sito da parte di automezzi, comprese le gru necessarie per il montaggio e la manutenzione straordinaria degli aerogeneratori, è particolarmente agevole attraverso le strade già presenti, i passaggi agricoli dopo il loro adeguamento, ove previsto, ed i limitati nuovi tratti di pista ricavati sui fondi interessati.

Detti accessi saranno caratterizzati da una sezione tipo, atta a garantire il passaggio occasionale dei mezzi impiegati per la manutenzione dell'impianto.

Per postazione di macchina s'intende l'area destinata in via permanente all'aerogeneratore ed alla piazzola di servizio; essa viene ottenuta mediante riduzione e ripristino dell'area utilizzata per le operazioni di montaggio.

Quest'ultima presenta infatti dimensioni e caratteristiche funzionali (livellamento, portanza, ecc.) tali da consentire inizialmente la collocazione degli elementi costituenti l'aerogeneratore e successivamente la loro movimentazione durante le fasi di assemblaggio ed innalzamento ad opera di autogru.

A montaggio ultimato, ove le condizioni morfologiche dei terreni interessati lo consentiranno, la superficie delle piazzole a servizio delle operazioni di manutenzione ordinaria sarà sensibilmente ridotta.

Il corpo stradale, così come la porzione della piazzola adibita allo stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione, sarà realizzato con stabilizzazione a calce dei terreni più 15 cm di misto granulometrico stabilizzato compattato fino a raggiungere in ogni punto un valore di densità non minore del 95% di quella massima della prova AASHO modificata, ed un valore del modulo di deformazione non minore di 400 kg/mq.

- Fondazione aerogeneratore

Per l'installazione dell'aerogeneratore è necessario realizzare un plinto di fondazione in cemento armato.

A seconda delle risultanze di specifiche indagini geotecniche in corrispondenza dei singoli punti di installazione, il plinto potrà essere di tipo diretto o palificato.

Il plinto di fondazione avrà indicativamente un diametro compreso tra i 20-25m (plinto indiretto su pali) per le macchine di grande taglia (si veda TAV.14)

La torre tubolare in acciaio dell'aerogeneratore verrà resa solidale alla fondazione collegandola al plinto a mezzo di un'apposita sezione speciale di collegamento, collegata all'armatura in acciaio ed immersata nel getto anche mediante una flangia inferiore immersata nel calcestruzzo.

- *Cabina di macchina (interna alla torre)*

La cabina elettrica posta alla base dell'aerogeneratore è interna alla torre e nel corpo del manufatto sono previsti:

- inserti metallici incorporati nel getto finalizzati all'impianto di messa a terra del box e delle apparecchiature in esso contenute;
- due porte di accesso in resina ed eventualmente finestre chiuse mediante pannelli grigliati;
- sul pavimento, aperture opportunamente posizionate per il passaggio dei cavi elettrici;
- apparati di ventilazione forzata;
- un idoneo manto impermeabilizzante di copertura;
- agganci per il sollevamento e trasporto della cabina, completa delle apparecchiature elettriche interne, trasformatore compreso;
- un impianto elettrico di illuminazione ed uno di messa a terra.

La cabina di macchina soddisfa i requisiti previsti dalle specifiche ENEL DG 10061 e DG 2061.

- *Lavori di difesa idraulica*

Sono qui considerati gli aspetti relativi alla regimazione delle acque meteoriche, pur premettendo che la modesta estensione puntuale e la natura delle opere sopra descritte, da un lato, e le condizioni geologiche generali del sito, dall'altro, non richiedono un vero e proprio sistema di smaltimento delle acque reflue esteso a tutte le piazzole.

Per la fase di costruzione non si prevedono misure particolari, considerato che i lavori richiederanno pochi mesi e che avranno luogo preferibilmente durante la stagione secca.

In condizioni di esercizio dell'impianto, e di normale piovosità, non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree da rendere permanentemente transitabili (strade e piazzole di servizio ai piedi degli aerogeneratori) non verranno asfaltate ma ricoperte di uno strato permeabile di pietrisco.

Nelle zone in pendenza, a salvaguardia delle stesse opere, si porranno in opera sul lato di monte fossi di guardia e, trasversalmente a strade e piazzole, tagli drenanti per permettere e controllare lo scarico a valle delle acque.

- *Materiali utilizzati*

Nella costruzione di ogni componente dell'impianto saranno esclusivamente utilizzati materiali che non possano causare rilascio di sostanze tossiche o inquinanti.

2.5 Programma di attuazione

Il programma di realizzazione del parco eolico di Morcone, dal conseguimento della cantierabilità alla messa in esercizio, è meglio descritto nelle fasi di costruzione di seguito riportate.

Nella descrizione delle attività previste si porrà particolare attenzione sugli aspetti che maggiormente comportano ripercussioni a livello ambientale.

2.5.a La fase di costruzione

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'adeguamento dei passaggi agricoli e della viabilità minore produrrà le condizioni per l'effettiva esecuzione delle operazioni in condizioni di sicurezza.

Le piazzole sono state 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.

TEMPI DI ESECUZIONE: 9 settimane.



Figura 4 : Fase di montaggio dell'aerogeneratore

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori, che interesseranno strati profondi di terreno, darà infatti luogo alla generazione di materiale di risulta che in parte potrà esser utilizzato in loco per la risistemazione agricola e in parte minore, previa eventuale frantumazione meccanica, potrà diventare, se le caratteristiche geomeccaniche lo consentiranno, materiale di sufficiente qualità per la costruzione di strade e piazzole.

TEMPI DI ESECUZIONE: 9 settimane

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. Gli impatti legati al trasporto di eventuale materiale in esubero a siti di deposito definitivo verranno ridotti al minimo, favorendo il riutilizzo in situ del terreno vegetale o di sottoprodotti, ottenuti mediante trattamento a calce.

TEMPI DI ESECUZIONE: 10 settimane

Effettuato il rinterro, normalmente si pongono due alternative nel prosieguo dei lavori: una prevede prima l'installazione delle macchine, poi la costruzione della linea elettrica interrata (cavidotto); l'altra vede queste due attività cronologicamente invertite.

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



Figura 5 : Tipico del cavo in MT

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 portare a discarica/sito di recupero ambientale, potendo essere in gran parte riutilizzato per il rinterro dello scavo a posa dei cavi avvenuta.

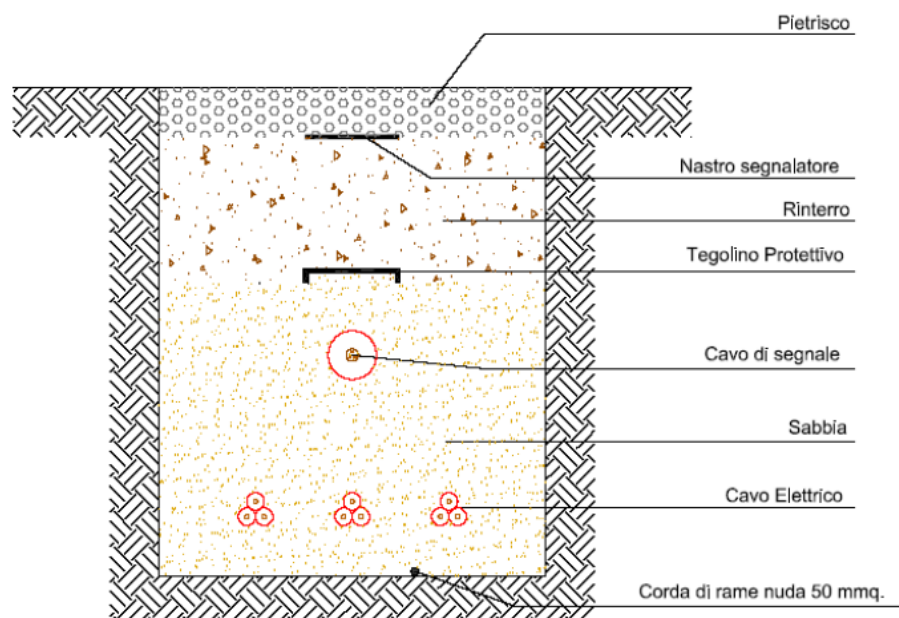


Figura 6 : Tipico dello scavo per posa del cavo in MT

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 di base.

TEMPI DI ESECUZIONE: 10 settimane.

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 e diametro variabili, la parte posteriore della navicella, il generatore e le tre pale, di lunghezza fino a 85 metri.

Trattandosi di componenti con ingombri fuori sagoma, saranno necessarie modeste operazioni di adeguamento sulla viabilità ordinaria e di accesso.

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 ed 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.

Per questo è richiesta un'area minima permanente; le porzioni di terreno esterne ad essa, che verranno comunque lasciate indisturbate, verranno invece impiegate temporaneamente per la posa a terra e l'assemblaggio delle tre pale al mozzo prima del suo sollevamento in altezza.

TEMPI DI ESECUZIONE: 10 settimane

Ampliamento della sottostazione esistente e del collegamento alla rete AT.

I lavori da realizzare nell'esistente sottostazione AT/MT rappresentano la fase più breve dell'intero intervento in quanto è prevista l'installazione di un nuovo stallo senza la realizzazione di opere edili (muri di recinzione, fabbricati, ecc.).

TEMPI DI ESECUZIONE: 3 settimane.

Operazioni di collaudo precederanno immediatamente la messa in esercizio commerciale dell'impianto.

2.5.b La fase di esercizio

L'esercizio di un impianto eolico si caratterizza per l'assenza di qualsiasi utilizzo di combustibile e per la totale mancanza di emissioni chimiche di qualsiasi natura.

Il suo funzionamento richiede semplicemente il collegamento alla rete di alta tensione per scaricare l'energia prodotta e per mantenere il sistema operativo in assenza di vento.

Attraverso il sistema di telecontrollo, le funzioni vitali di ciascuna macchina e dell'intero impianto sono tenute costantemente monitorate e opportunamente regolate per garantire la massima efficienza in condizioni di sicurezza.

Normali esigenze di manutenzione richiedono infine che la viabilità a servizio dell'impianto sia tenuta in un buono stato di conservazione in modo da permettere il transito degli automezzi.

2.5.c La fase di dismissione e ripristino

La dismissione dell'impianto è operazione semplice e può consentire un ripristino dei luoghi pressoché 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 sono tutte interrato.

Sulle strade e piazzole sono previste opere di rinverdimento e di rinaturazione nonché lavori di recupero ambientale.

Maggiori dettagli sulle operazioni di dismissione sono esplicitati nell'elaborato ELAB. 22 – Dismissione impianti e ripristino stato dei luoghi – stima dei costi.

IL PROGETTISTA

