

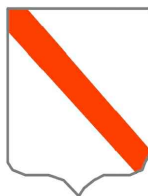
# REGIONE CAMPANIA

## COMUNE DI MORCONE

PROVINCIA DI BENEVENTO



Comune di  
Morcone



Regione  
Campania



Provincia di  
Benevento

### PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE EOLICA DA 33,6 MW SITO IN LOCALITA' "COLLALTO", "CANNAFISCHI", "PEZZA PAROLA", "TOPPO MURATE" E "CAMPANARI"

#### PROPONENTE:

**COGEIN ENERGY s.r.l.**

Sede legale: Viale Gramsci 24 - 80122 Napoli

Sede Operativa: Via Diocleziano 107 - 80125 Napoli

Tel. 081.19566613 - Fax. 081.7618640

cogeinenergy@pec.it

Elaborato  
**RL1**

### RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DELLA MODIFICA LAYOUT DI PROGETTO

REV:1\_11\_2020

Timbro



Progettazione : Ing. Giuseppe De Masi

Redatto	Verificato	Approvato
V. Criscuolo	G. De Masi	G. De Masi
F. Mallozzi		

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>2</b>
1.1	RIDUZIONE DEL LAYOUT DI PROGETTO .....	5
1.2	SOSTITUZIONE AEROGENERATORE .....	7
1.3	REVISIONE OPERE ELETTRICHE E CIVILI .....	8
1.4	ULTERIORI VANTAGGI DALLA MODIFICA LAYOUT .....	10
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO DI MODIFICA 2020 ..</b>	<b>13</b>
<b>3</b>	<b>CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DELL'AREA E STIMA DELLA PRODUCIBILITA' .....</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO MODIFICATO .</b>	<b>19</b>
4.1	SISMICA .....	26
4.2	LAYOUT DELL'IMPIANTO .....	27
4.3	CARATTERISTICHE TECNICHE AEROGENERATORE DI PROGETTO .....	29
<b>5</b>	<b>OPERE CIVILI.....</b>	<b>32</b>
5.1	VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL CAMPO.....	32
5.2	REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI STOCCAGGIO .....	35
5.3	STRUTTURE DI FONDAZIONE DEGLI AEROGENERATORI.....	39
<b>6</b>	<b>OPERE ELETTRICHE .....</b>	<b>41</b>
6.1	RETE ELETTRICA MT IN CAVO INTERRATO.....	42
6.2	STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 30/150kV .....	46
<b>7</b>	<b>INSTALLAZIONE AEROGENERATORI.....</b>	<b>50</b>
<b>8</b>	<b>ATTIVITA' DI CANTIERE .....</b>	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>ESERCIZIO, MANUTENZIONE E DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO .....</b>	<b>59</b>
<b>10</b>	<b>RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO.....</b>	<b>63</b>

# 1 PREMESSA

La società Cogein Energy srl, con sede in Napoli in via Diocleziano n. 107 è da oltre un decennio impegnata nella progettazione e sviluppo di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in diverse regioni del territorio nazionale.

La Cogein Energy ha progettato la realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, mediante l'installazione di 10 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 3 MW, per una potenza complessiva di 30 MW, sito nel Comune di Morcone (BN) in località Collalto, Cannafischi, Pezza Parola, Toppo Murate e Campanari.

Nell'ambito del procedimento di Autorizzazione Unica ex. art. 12 D.Lgs 387/2003, che ad oggi non si è ancora concluso e per il quale la Società ha fatto istanza presso il competente UOD 500203-Energia, efficientamento e risparmio energetico, Green Economy e Bioeconomia della Regione Campania, l'impianto eolico ha ottenuto il giudizio favorevole di compatibilità ambientale. Infatti, l'UOD Valutazioni ambientali della Regione Campania ha rilasciato in data 28/11/2013 Decreto Dirigenziale n. 99 con cui si è dichiarata esperita positivamente la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per il progetto costituito da 10 aerogeneratori da 3 MW per una potenza complessiva pari a 30 MW e dalle opere connesse. A tale Decreto c'è stata una rettifica relativamente alla sostituzione della planimetria allegata, D.D. 504 del 17/12/2013. L'istanza di Autorizzazione Unica è stata presentata dalla società Cogein s.r.l., ma la titolarità dell'impianto è stata trasferita con atto notarile alla società Cogein Energy s.r.l. così come anche i Decreti Dirigenziali di Valutazione di Impatto ambientale fanno riferimento alla prima società.

Si precisa che in data 17/12/2018 la Cogein Energy s.r.l., titolare dell'impianto e proponente della modifica, ha richiesto al settore Valutazioni Ambientali della Regione Campania la proroga di ulteriori 5 anni del termine di validità del parere di valutazione di impatto ambientale, considerando la non conclusione del procedimento autorizzativo. In particolare è stato considerato che:

- l'art. 26, comma 6 del D.Lgs. n. 152/2006, come modificato dal D.Lgs. n. 4/2008, pur prevedendo il termine di validità della valutazione ambientale entro cui completare i lavori di cinque anni dalla pubblicazione del provvedimento di valutazione dell'impatto ambientale, consente di prorogare tale termine su istanza del proponente, dall'autorità che

ha emanato il provvedimento. La possibilità di proroga dei termini di validità è stata ribadita anche nell'ultimo aggiornamento del D.Lgs. n. 152/2006 l'art. 25, comma 5;

- l' art. 14 quater comma 4 della LEGGE 7 agosto 1990, n. 241 prescrive "I termini di efficacia di tutti i pareri, autorizzazioni, concessioni, nulla osta o atti di assenso comunque denominati acquisiti nell'ambito della conferenza di servizi decorrono dalla data della comunicazione della determinazione motivata di conclusione della conferenza". Pertanto, non essendo ancora conclusa la Conferenza dei Servizi per l'impianto eolico di Morcone, il Decreto di VIA è da ritenersi ancora valido. Anche l'ultimo aggiornamento del D.Lgs. n. 152/2006 ribadisce all' art. 26 comma 1 "Il provvedimento di VIA è sempre integrato nell'autorizzazione e in ogni altro titolo abilitativo alla realizzazione dei progetti sottoposti a VIA ( ... )"

La presente relazione illustra le modifiche apportate dalla Società al progetto per cui è stato rilasciato il suddetto decreto VIA per adeguarsi alle sopraggiunte evoluzioni tecnologiche e rendere il progetto fattibile dal punto di vista economico e della performance in termini di producibilità.

In sintesi, la soluzione progettuale proposta, come dettagliatamente descritta più avanti, consiste in una variazione del layout che prevede la riduzione del numero di aerogeneratori da 10 a 6, senza alcuna variazione delle posizioni dei rimanenti 6 aerogeneratori rispetto a quelle del Progetto iniziale; nonché nella sostituzione del modello di aerogeneratore con uno tecnologicamente più evoluto; in tal modo si mantiene più o meno invariata la produzione totale prevista inizialmente a fronte di un minor impatto dovuto alla riduzione del numero di aerogeneratori e delle relative opere connesse.

Di seguito, per completezza, si riassume l'iter di sviluppo del progetto del Parco Eolico di Morcone richiamando anche le autorizzazioni, nulla osta e pareri di competenza, rilasciati da tutti gli Enti interessati nell'ambito del suddetto procedimento di Autorizzazione Unica. La validità dei pareri è sancita dal citato art. 14 quater comma 4 della LEGGE 7 agosto 1990, n. 241 in quanto non è ancora concluso il procedimento autorizzativo. La società chiederà la conferma dei pareri a seguito dell'eliminazione dei 4 WTG. Infatti, in occasione della Conferenza dei Servizi conclusiva per l'impianto saranno convocati tutti gli Enti chiamati ad esprimere il parere di merito alla realizzazione e riceveranno gli elaborati relativi alla modifica proposta.

<b>n.</b>	<b>Ente</b>	<b>data</b>	<b>Prot.</b>	<b>Descrizione</b>
1	Autorità di Bacino dei fiumi Liri Volturno e Garigliano	09/12/2010	10487	Parere favorevole con prescrizioni
2	Comunità Montana Alto Tammaro e Titerno	11/11/2010	6432	Autorizzazione a effettuare scavi in aree a vincolo idrogeologico
3	Soprintendenza per i beni archeologici di Salerno, Avellino, Caserta e Benevento	27/02/2014	34.19.04	Parere favorevole alla realizzazione dell'impianto nei pressi del Regio Tratturo Pescasseroli Candela, grazie alle opere di compensazione proposte dalla Società
4	Regione Campania-Direzione Generale per le politiche agricole alimentari e forestali	04/12/2013	0830451	Attestazione che sulle particelle catastali interessate dalla realizzazione del progetto non sono investite da produzioni viticole
5	Regione Campania-Direzione Generale Lavori pubblici e Protezione civile UOD Genio Civile Benevento	26/02/2014	0140101	Parere positivo con prescrizioni alla realizzazione dell'impianto
6	Terna Rete Italia SPA	20/05/2013	8884957	Benestare al progetto
7	Ministero dello Sviluppo Economico – Dipartimento per le Comunicazioni	18/12/2013	12512	Nulla osta alla realizzazione dell'impianto con prescrizioni
8	Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti USTIF per la Campania, l'Abruzzo e il Molise	05/12/2013	5410	Non sussistono interferenze con le linee elettriche di competenza
9	Comando Militare Esercito Campania	27/02/2014	2933	Nulla osta di competenza in merito agli aspetti demaniali
10	Marina Militare Comando in capo	25/02/2014	0007779	Nulla osta di competenza
11	ARPAC Agenzia Regionale Protezione Ambiente Campania	03/03/2014	0011908	Parere favorevole di compatibilità elettromagnetica e di impatto acustico
12	RFI gruppo ferrovie dello Stato	28/02/2014	0000382	Parere favorevole all'attraversamento della rete ferroviaria del cavidotto interrato
13	ANAS spa	27/02/2014	0008839	Parere di non interferenza con le strade di competenza
14	Autorità di Bacino Trigno, Biferno e Minori, Saccione e Fortore	10/02/2014	000165	Parere di non competenza
15	Autorità di Bacino della Puglia	03/03/2014	0150584	Parere di non competenza

## 1.1 RIDUZIONE DEL LAYOUT DI PROGETTO

La società propone di ridurre gli aerogeneratori da 10 a 6 senza variazione della posizione per i 6 rimanenti rispetto a quelli che avevano ottenuto giudizio di compatibilità ambientale favorevole. In particolare saranno eliminati gli aerogeneratori M6, M9, M10 ed M11. Riducendo il numero di aerogeneratori si riducono le opere civili da realizzare per cui diminuiscono gli effetti sull'ambiente e gli impatti in generale, a fronte di una maggiore fattibilità economica dell'impianto.

Nelle immagini sottostanti sono riportati il layout oggetto della valutazione ambientale positive e quello proposto con la presente.

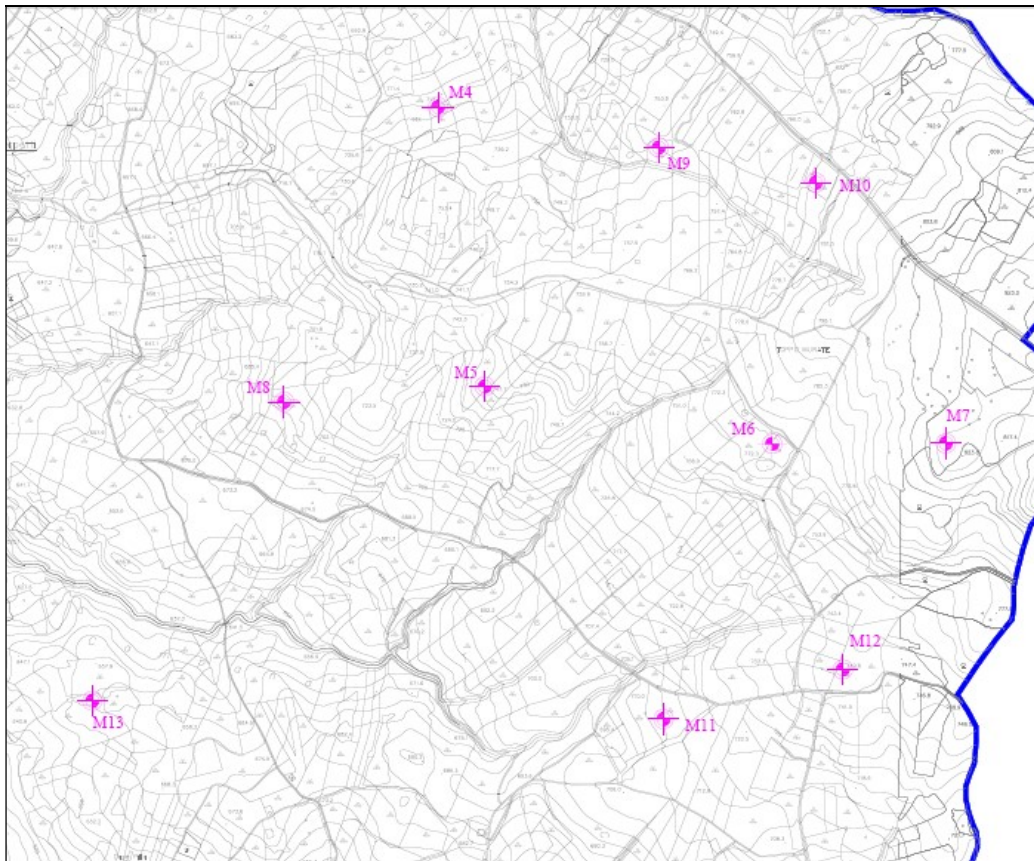


Figura 1. Layout progetto a 10 WTG

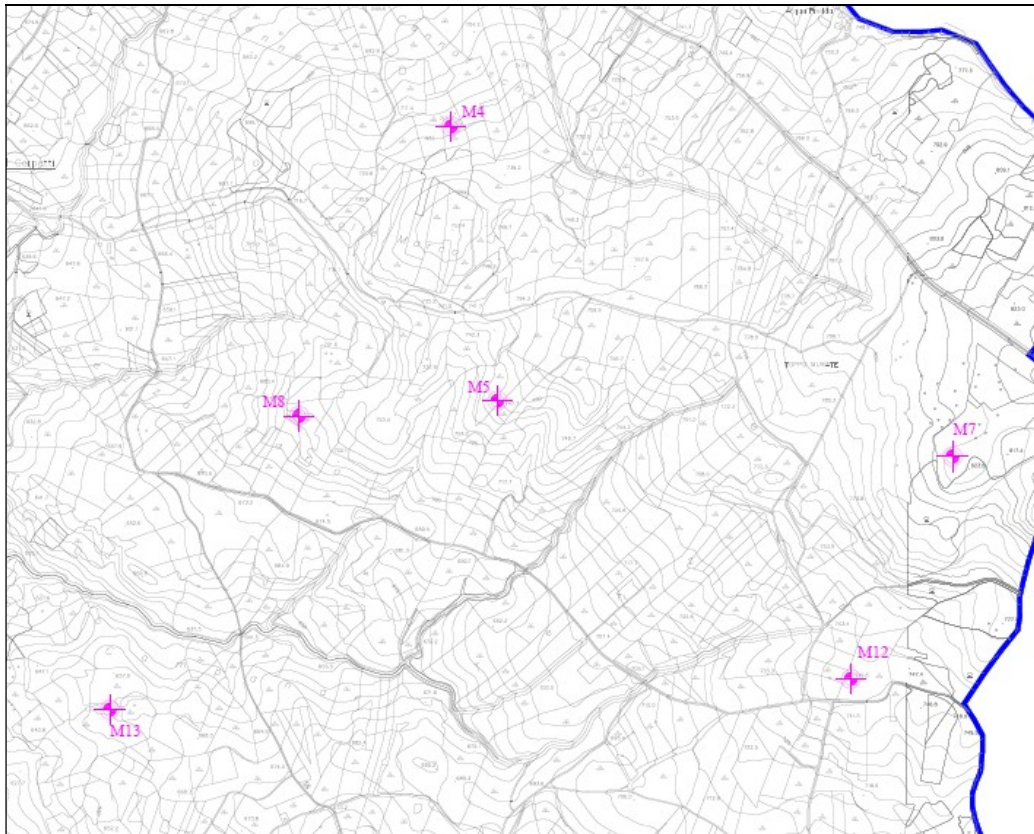


Figura 2. Layout WTG a 6 aerogeneratori

Di seguito tabelle che riportano l'ubicazione e le caratteristiche degli aerogeneratori che hanno ottenuto giudizio favorevole di Valutazione di impatto ambientale e degli aerogeneratori oggetto della presente richiesta di modifica.

PROGETTO VIA FAVOREVOLE										
ID WTG	FOGLIO	P.LLA TURBINA E PIAZZOLA		COORDINATE PIANE WGS84		ALTITUDINE m.s.l.m.	POTENZA MW	ALTEZZA MOZZO m	DIAMETRO ROTORE m	ALTEZZA TOTALE m
				NORD	EST					
M4	4	187	338	474516	4583428	719,06	3	94	112	150
M5	9	12	11	474619	4582806	741,90	3	94	112	150
M6	9	63	187	475265	4582674	769,78	3	94	112	150
M7	9	119	124	475647	4582679	819,00	3	94	112	150
M8	8	167	162	474171	4582772	704,73	3	94	112	150
M9	5	287	313-314	475007	4583337	751,24	3	94	112	150
M10	5	158	159	475357	4583259	776,79	3	94	112	150
M11	12	179	181	475018	4582066	708,44	3	94	112	150
M12	9	155		475417	4582176	746,78	3	94	112	150
M13	8	84		473744	4582106	658,55	3	94	112	150

PROGETTO MODIFICA										
ID WTG	FOGLIO	P.LLA TURBINA E PIAZZOLA		COORDINATE PIANE WGS84		ALTITUDINE m.s.l.m.	POTENZA MW	ALTEZZA MOZZO m	DIAMETRO ROTORE m	ALTEZZA TOTALE m
				N	E					
M4	4	187	338	474516	4583428	719,06	5,6	105	150	180
M5	9	12	11	474619	4582806	741,90	5,6	105	150	180
M6	ELIMINATA									
M7	9	119	124	475647	4582679	819,00	5,6	105	150	180
M8	8	167	162	474171	4582772	704,73	5,5	105	150	180
M9	ELIMINATA									
M10	ELIMINATA									
M11	ELIMINATA									
M12	9	155		475417	4582176	746,78	5,6	105	150	180
M13	8	84		473744	4582106	658,55	5,6	105	150	180

Per ulteriori chiarimenti si rimanda alle Tavole grafiche allegate al progetto.

## 1.2 SOSTITUZIONE AEROGENERATORE

L'aerogeneratore tipo Vestas V150 da 5,6 MW sostituisce l'aerogeneratore Vestas V112 da 3 MW che ha ottenuto decreto favorevole di compatibilità ambientale. Questa scelta tecnica permette di utilizzare un modello tecnologicamente più evoluto, di aumentare la potenza di ogni aerogeneratore del nuovo layout di 2,6 MW con una potenza totale d'impianto recuperata di 3,6 MW rispetto alla perdita dovuta alla riduzione del numero di aerogeneratori da 10. La potenza totale d'impianto passerebbe quindi da 30 MW a 33,6 MW.

Per il nuovo aerogeneratore modello tipo V150, come già per il modello V112, è stata altresì verificata la rispondenza ai Valori Limite Assoluti di immissione sonora in ambiente esterno, sia in regime diurno che in regime notturno e ai valori limite di emissione elettromagnetica stabiliti dalla normativa di settore vigente.

I parametri dimensionali dell'aerogeneratore approvato con il decreto di compatibilità ambientale, modello Vestas V112, e quello sostitutivo, modello Vestas V150, sono illustrati nella tabella seguente:

	VESTAS V112 DA 3 MW	VESTAS V150 DA 5,6 MW
Altezza al mozzo di rotazione (m)	94	105
Diametro del rotore (m)	112	150
Altezza massima da terra (m)	150	180



L'altezza massima dell'aerogeneratore avrà, quindi, un incremento di circa il 17% a fronte, però, dell'eliminazione di ben 4 aerogeneratori. I restanti 6 produrranno energia elettrica da fonte rinnovabile con un incremento da 30 a 33,6MW rispetto al progetto che ha ottenuto giudizio favorevole di compatibilità ambientale.

Il fine è quello di utilizzare le migliori tecnologie disponibili attualmente, più efficienti rispetto al 2013 e tali da consentire una maggiore produzione di energia elettrica utilizzando meno aerogeneratori.

### **1.3 REVISIONE OPERE ELETTRICHE E CIVILI**

In conseguenza dell'eliminazione degli aerogeneratori denominati M6, M9, M10 e M11, anche le relative piazzole e fondazioni e alcuni tratti di cavidotto interrato e di strade di servizio interni al parco sono stati eliminati dal layout di progetto che ha ricevuto decreto VIA.

Le figure di seguito riportano uno stralcio di CTR con il layout del progetto iniziale e il layout a seguito della modifica in riduzione del numero di aerogeneratori e le relative opere civili. In rosso sono evidenziate le strade esistenti ed in verde quelle di nuova realizzazione per accedere agli aerogeneratori.

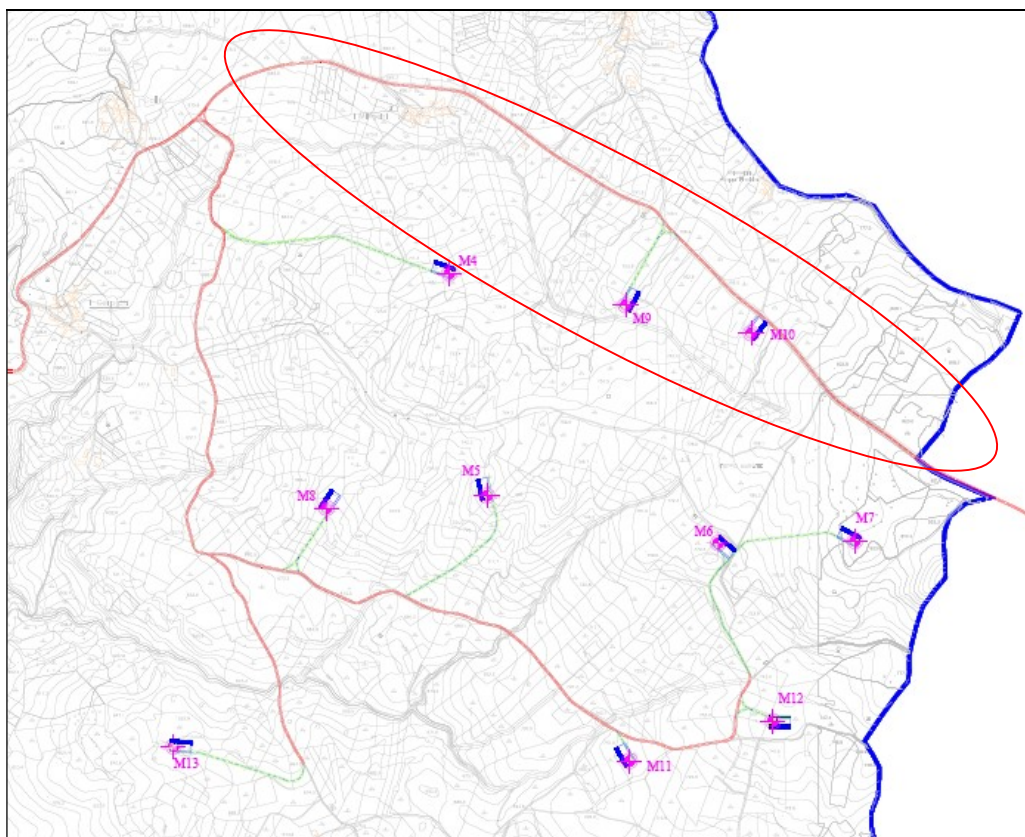


Figura 3. Layout a 10 WTG e opere civili

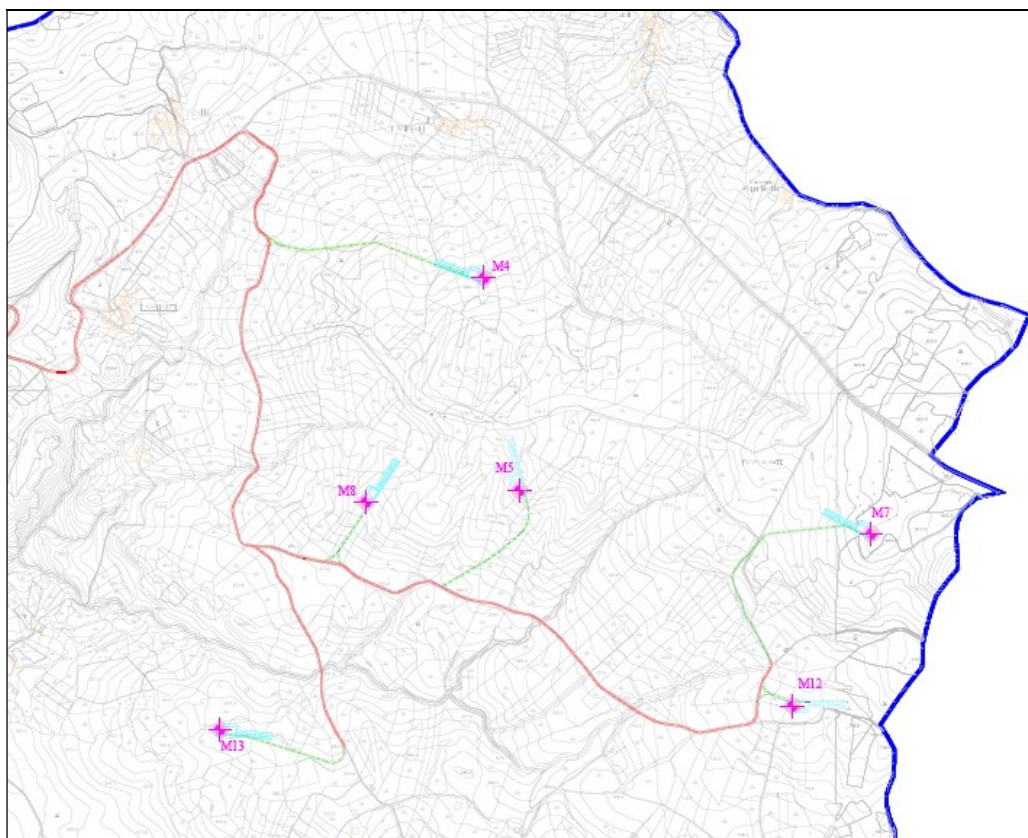


Figura 4. Layout a 6 WTG e opere civili

In particolare, saranno realizzati circa 420m di strade in meno di nuova realizzazione per l'accesso ai WTG e ben 2320 m di cavidotto in meno per il collegamento degli aerogeneratori alla stazione elettrica. La tabella sottostante riporta quanto appena detto.

	Configurazione Layout 10 WTG	Configurazione Layout 6 WTG	Riduzione %
Lunghezza strade nuova costruzione (m)	3.350	2.930	13%
Lunghezza cavidotto (m)	21.270	18.950	11%

Di conseguenza alla variazione del modello dell'aerogeneratore si rende necessaria la variazione della piazzola di montaggio che deve essere di dimensioni tali da contenere il nuovo aerogeneratore. La piazzola di montaggio ha carattere temporaneo in quanto esplica la sua funzione solo in fase di costruzione dell'impianto. In seguito alla realizzazione dell'aerogeneratore rimarrà una piazzola delle dimensioni di circa 400 mq (un quadrato di circa 20 x 20 metri), dove troveranno collocazione la turbina con la relativa fondazione e la strada di accesso. Tale piazzola definitiva risulta delle stesse dimensioni di quella prevista dal progetto iniziale.

È prevista anche una rimodulazione del circuito di collegamento degli aerogeneratori che sono visionabili, così come per le piazzole di montaggio, individuabile negli elaborati grafici allegati. Tutte le altre opere, comprese quelle civili relative alle piazzole e alle strade di servizio per accedere agli aerogeneratori restanti, non subiranno variazioni, compresa la soluzione di connessione la quale prevede che l'impianto si connetta alla RTN attraverso una sottostazione utente da collegare in antenna a 150 kV con la Stazione esistente e presente nello stesso Comune di Morcone.

Nei paragrafi successivi sarà meglio approfondito quanto descritto fin'ora.

## **1.4 ULTERIORI VANTAGGI DALLA MODIFICA LAYOUT**

Come già descritto, la modifica consiste nella riduzione del numero di aerogeneraatori da 10 a 6 con conseguente riduzione delle opera civili da realizzare e nella sostituzione del modello di WTG da 3 a 5,6 MW di Potenza per un totale di 33,6MW.

I sintesi, le modifiche e gli adeguamenti tecnici proposti miglioreranno:

- L'efficienza energetica attraverso l'introduzione dell'aerogeneratore tipo Vestas V150 da 5,6 MW in sostituzione dell'aerogeneratore autorizzato VestasV112 da 3 MW. Tale scelta tecnica permette l'utilizzo di un aerogeneratore più evoluto, efficiente e potente.
- Le prestazioni ambientali attraverso:
  - la riduzione del numero di aerogeneratori da 10 a 6. Le posizioni dei 6 aerogeneratori restanti non subiscono variazioni rispetto a quelle che hanno avuto esito favorevole di compatibilità ambientale;
  - la revisione delle opere civili, fondazioni, piazzole e viabilità interna al parco, per effetto della riduzione del numero degli aerogeneratori e conseguente minore sottrazione di suolo sia in fase di cantiere, sia in fase di esercizio;
  - la revisione delle opere elettriche, per effetto della riduzione del numero degli aerogeneratori, con una riduzione della lunghezza del cavidotto interrato;
  - la riduzione degli impatti acustici ed elettromagnetici complessivi per effetto della riduzione del numero di aerogeneratori e del modello autorizzato;
  - riduzione degli impatti visivi dovuti alla eliminazione di 4 WTG su 10.

Inoltre, in riferimento alle fasi di cantiere e di esercizio è possibile asserire quanto segue.

### **Fase di cantiere**

La fase di cantiere non presenta variazioni rispetto a quanto presentato e valutato positivamente nella procedura di VIA già esperita.

Durante la fase di cantiere si eseguiranno le seguenti attività:

- scavi e rinterri per la realizzazione di strade, piazzole, elettrodotto ed edifici nella sottostazione utente;
- esecuzione delle opere impiantistiche relative agli aerogeneratori e delle opere elettromeccaniche nella sottostazione utente.

La realizzazione delle opere previste dalla presente modifica comporterà una riduzione della quantità di rifiuti prodotta rispetto a quella prevista per il layout a 10 aerogeneratori.

Anche i movimenti di terra, le quantità di scavi e riporti, risulteranno inferiori rispetto al Progetto iniziale per la riduzione del numero di fondazioni e di piazzole e dei tratti di elettrodotto dei 4 aerogeneratori eliminati. Anche i tempi di esecuzione dei lavori risulteranno ridotti in relazione alle modifiche progettuali proposte.

### **Produzione e smaltimento dei rifiuti in fase di cantiere**

I rifiuti prodotti in fase di cantiere verranno caratterizzati attraverso verifiche chimico-fisiche, come da normativa di settore vigente, e, quando consentito dalle norme, riutilizzati o, in alternativa, inviati alle discariche autorizzate. In fase di cantiere si avrà inoltre una quantità minima di scarti (metalli di scarto, piccole quantità di inerti, cls derivante dalle lavorazioni) che saranno anch'essi conferiti a discariche autorizzate secondo la normativa vigente. Per tutte le operazioni descritte saranno, inoltre, predisposte apposite aree di stoccaggio dei rifiuti in attesa di riutilizzo o di smaltimento.

### **Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio, le opere della modifica realizzate genereranno una riduzione delle aree definitivamente impegnate, delle risorse utilizzate e dei rifiuti prodotti rispetto a quelle che si sarebbero generate con il Progetto iniziale.

A fronte della differenza di potenza del modello tipo Vestas V150 da 5,6 MW rispetto al modello originario Vestas V112 da 3 MW si ha una differenza di emissione sonora. Dalle specifiche tecniche dei costruttori, l'emissione massima sonora per la V112 da 3 MW è di 106,5 dBA per velocità del vento di 10 m/s ad un'altezza di riferimento di 10m da suolo. Mentre, l'aerogeneratore proposto in variante V150 da 5,6MW ha emissione massima per velocità del vento di 10 m/s all'altezza di 10 metri dal suolo inferiore e pari a 104,9 dBA Mode 0, considerando la pala con bordi seghettati. Il progetto in variante, a seguito di verifica previsionale, mostra una compatibilità con i limiti di legge previsti in relazione all'eliminazione di n.4 aerogeneratori (cioè n.4 sorgenti emissive) e i ricettori sensibili individuati nel raggio di 1 km dall'impianto eolico sono posti a distanze dagli aerogeneratori tali da poter riscontrare il rispetto dei limiti suddetti.

### **Interferenze con le aree sensibili indicate in Tabella 8 della Lista di Controllo durante le fasi di cantiere e di esercizio**

Il progetto in variante, essendo una modifica in minus del Progetto iniziale, non interferisce con alcuna area sensibile snè nella fase di cantiere che di esercizio.

Pertanto la modifica del progetto proposta è finalizzata al miglioramento del rendimento e delle prestazioni ambientali e tale da considerarsi migliorativa rispetto al progetto che ha ottenuto giudizio favorevole di compatibilità ambientale.

## **2 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO DI MODIFICA 2020**

Come già descritto in precedenza la soluzione progettuale proposta, consiste in una variazione del layout che prevede la riduzione del numero di aerogeneratori da 10 a 6, senza alcuna variazione delle posizioni dei rimanenti 6 nonché nel cambio del modello di aerogeneratore con uno tecnologicamente più evoluto e di differente potenza; tale da mantenere più o meno invariata la produzione totale prevista inizialmente a fronte di un minor impatto visivo dovuto alla riduzione del numero di aerogeneratore e delle relative opere connesse.

Il progetto in esame consiste nella realizzazione di una Centrale Eolica nel Comune di Morcone (BN), con potenza elettrica nominale da installare di circa 33,6 MW,

L'impianto in esame produrrà energia elettrica da una fonte rinnovabile (vento) ed ha l'obiettivo, in coerenza con gli accordi siglati a livello comunitario dall'Italia, 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.

Dall'esame del P.R.G. vigente, emerge che le aree destinate all'installazione degli aerogeneratori ricadono tutte in Zona E – Area agricola.

Il sito in esame, su cui si estende l'intero campo eolico, è posto in linea d'aria a nord – est dell'abitato di Morcone a circa 6,0 km dall'abitato, in località Collalto, Cannafischi, Pezza Parola, Toppo Murate, Campanari, è posto ad un'altitudine media compresa tra i 650 ed i 850 m s.l.m..

L'energia prodotta verrà trasferita alla Stazione elettrica di trasformazione MT/AT (Impianto di utenza per la connessione) mediante cavi interrati in MT e qui elevata alla tensione di 150 kV, per essere successivamente immessa nella rete elettrica.

Le opere elettriche necessarie al collegamento alla rete AT della RTN dell'energia prodotta dai campi eolici aventi la medesima STMG fornita in data 01/02/2013 sono le seguenti:

1. Elettrodotto a 150KV(in classe 380 kV) tra la SE RTN di Benevento 3 e la SE Pontelandolfo;
2. Elettrodotto a 150 kV tra la SE Pontelandolfo e la costruenda SE RTN di Castelpagano;
3. Stazione elettrica RTN 150 kV in doppia sbarra con parallelo (SE di Pontelandolfo) ubicata in adiacenza alla esistente area di Enel Distribuzione destinata alla futura Cabina Primaria di Pontelandolfo;

4. Nuova SE 380kV Benevento 3 (Versione Ridotta con trasformatore 150/380 kV);
5. Raccordi di entra – esce della SE RTN Benevento 3 alla linea RTN 380 kV Benevento 2 Foggia;
6. Stazione di smistamento 150 kV e collegamento aereo 150 kV con elettrodotto 150 kV Pontelandolfo-CastelPagano (SE Morcone);
7. Stazione di trasformazione 30-150 kV da collegare alla SE di Morcone;
8. Rete in cavo interrato a 30 kV interna al campo eolico ;

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

Le infrastrutture per la connessione del campo eolico su dette, sono distinte in due categorie ossia Opere di proprietà Terna s.p.a. (Punti 1-2-3-4-5-6) e Opere di connessione di cui ai Punto 7 in con altri proponenti.

Per quanto concerne le opere di cui ai punti 1-2-3-4-5-6-7 sono già state realizzate a seguito della costruzione di un parco eolico nel territorio comunale di Circello (BN) di proprietà della società Cogein s.r.l., oggi Cogein Energy s.r.l.. L'immagine aerea sottostante mostra le opere sopradescritte e già realizzate.



**Figura 5. opere elettriche per il collegamento alla RTN già realizzate.**

Il progetto dell'impianto è stato redatto tenendo conto delle linee di indirizzo definite dal Decreto Ministeriale del 10/09/2010 recante le Linee Guida per il procedimento di cui all'articolo 12 del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 per l'autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di impianti di produzione di elettricità da fonti rinnovabili nonché linee guida tecniche per gli impianti stessi.

La scelta del sito per la realizzazione del parco eolico è stata effettuata in modo razionale ai fini di un investimento sostenibile, che risulti fattibile sotto l'aspetto tecnico, economico ed ambientale. Infatti la localizzazione dell'area è stata individuata attraverso uno studio preliminare atto a verificare il possesso di caratteristiche specifiche, quali:

- una buona ventosità, al fine di ottenere una discreta produzione di energia;
- insussistenza di vincoli di tipo paesaggistico, culturale e ambientale;
- peculiare orografia del territorio pianeggiante, tale da evitare ingenti spianamenti di terreno ;
- adeguata distanza dai centri urbani;
- vocazione dell'area alla produzione di energia elettrica da fonte eolica;
- viabilità esistente e sentieri in buone condizioni tale da consentire il transito agli automezzi per il trasporto delle strutture, al fine di minimizzare significativi interventi di adeguamento della rete esistente e la realizzazione di nuovi percorsi stradali. Tutto ciò per contenere il più possibile i costi sia in termini economici che ambientali.

Di fondamentale importanza è soffermarsi sui benefici connessi all'utilizzo di energia eolica visto i grandi vantaggi dal punto di vista ambientale rispetto alle fonti di energia convenzionali. I benefici ambientali dell'eolico possono essere valutati analizzando gli impatti che non si producono e che vanno invece ascritti ad altre fonti energetiche, nel dettaglio:

- non vi sono ingenti movimenti di terreno, né di alterazione delle falde acquifere, né di contaminazione da particolato, né di accumulo di residui radioattivi, né di produzione di agenti chimici aggressivi, di contaminanti acidi o di gas tossici;
- non si brucia alcun combustibile che darebbe luogo ad emissioni di gas in atmosfera, causa di inquinamento termico;
- non si producono rifiuti che potrebbero dare origine a incendi;
- non sono richieste grandi quantità di energia e di acqua,
- non esistono rischi di esplosione, né di inquinamento dell'ambiente marino e dell'atmosfera.



### **3 CARATTERISTICHE ANEMOMETRICHE DELL'AREA E STIMA DELLA PRODUCIBILITA'**

Il parametro meteorologico più importante, in relazione all'impianto in progetto è costituito, ovviamente, dal regime anemometrico, dal momento che su di esso si basano i criteri di individuazione del sito e l'intera progettazione del parco eolico.

La qualità di un sito, infatti, relativamente alla sua capacità di produrre energia dal vento, è strettamente legata a due fattori:

- Ventosità del sito;
- Corretta ubicazione e scelta degli aerogeneratori.

In riferimento al fattore “ventosità del sito”, attraverso una serie di analisi basate su dati anemometrici desunti da rilevamenti limitrofi e sulla scorta delle informazioni fornite dall'Atlante Eolico Italiano, elaborato dal CESI e dall'Università degli Studi di Genova, nell'ambito dello sviluppo della Ricerca di Sistema (di cui al decreto del Ministro dell'Industria del 26.01.2000), si è riscontrato che il sito rientra nell'intervallo tipico di ventosità delle centrali eoliche in Italia.

Risulta chiaro però che la verifica dell'effettiva quantità di vento disponibile in un sito può essere effettuata solo attraverso una campagna di misurazione anemometrica.

A tal proposito la società, proponente del presente progetto, ha condotto una campagna di misurazione anemometrica specifica per circa 6 anni per il progetto eolico e rispettosa degli standard richiesti per la validazione delle misure effettuate, in modo da poter caratterizzare puntualmente in sito il regime anemometrico.

La sua ubicazione è stata individuata in modo tale da essere rappresentativa per tutta l'area sulla quale si intende realizzare il campo e da rimanere a considerevole distanza, da ostacoli o irregolarità territoriali che possono influire fortemente sul flusso indisturbato della vena fluida.

L'ubicazione della stazione di misura è individuata nel Comune di Morcone. Tale stazione di misura, in relazione alla breve distanza e alle medesime caratteristiche orografiche delle aree oggetto di questo studio, è stata considerata per la determinazione della rosa dei venti rappresentativa delle aree costituenti il sito di interesse.

La stazione di misura anemometrica installata in sito in località Colle Alto – Morcone (BN) è dotata di quattro sensori di velocità (anemometri), rispettivamente due a 60 mt s.l.s., uno a 40 mt s.l.s. e uno a 30 mt s.l.s., e di due sensori di direzione, del tipo a banderuola alle altezze di 60 e 30 mt s.l.s. ed un sensore di temperatura a 5 mt s.l.s.

Inoltre la stazione di misura è equipaggiata con un sistema di acquisizione, gestione ed invio, tramite un modem (GSM), dei dati anemometrici registrati dai sensori.

Pertanto, sulla base della rosa dei venti relativi alle torri anemometriche di Morcone è stato determinato il layout del parco e il rendimento dello stesso. Oltre che per la ventosità misurata, il fattore “corretta ubicazione degli aerogeneratori” tiene conto di una serie di parametri peculiari del territorio quali l’orografia, la rugosità (ostacoli vari: fitta vegetazione, edifici, ecc.), presenza di recettori sensibili (aree S.I.C., Z.P.S., abitazioni sparse, ecc.), vincoli idrogeologici, ecc.

In questo caso gli elementi che hanno principalmente limitato la reale estensione del terreno a disposizione per il campo eolico sono state le case stabilmente abitate ed il Regio Tratturo da cui, a debita distanza, sono state posizionate le torri eoliche.

Dalla rosa dei venti è possibile evincere le direzioni principali di provenienza dei venti che in questo caso risultano essere Sud – Sud – Ovest e Nord.

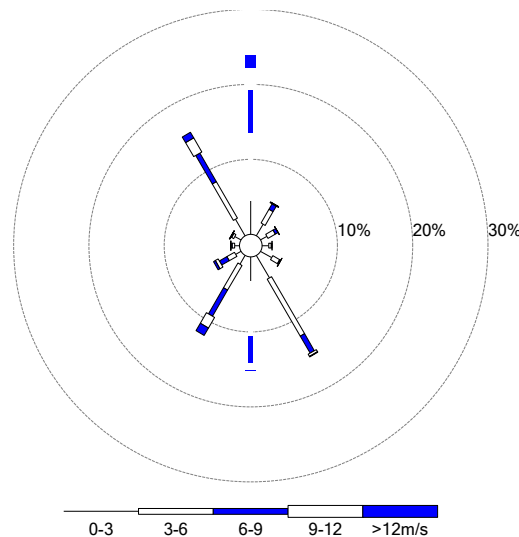


Figura 6 Rosa dei venti riferita all'anemometro sito a Morcone

Sulla base della rosa dei venti sopra riportata è stato determinato il layout delle turbine in modo da garantire minime perdite per gli effetti scia e un miglioramento della produttività generale dell’impianto.

Le misure di vento raccolte attraverso l’installazione della stazione anemometrica e quindi riferite ad una determinata posizione del campo ed a una determinata quota, saranno estrapolate sia spazialmente (verticalmente e orizzontalmente) sia temporalmente, attraverso modelli di calcolo numerici, con i quali sarà possibile e definire una previsione di producibilità del parco

eolico in esame e decidere il modello di aerogeneratore che maggiormente si adatta al sito oggetto di studio.

Infatti, gli aerogeneratori riescono a catturare solo parte della potenza eolica disponibile in un sito e per tale motivo sono progettati e costruiti in maniera specifica per i diversi regimi di vento esistenti.

Il rendimento del parco è funzione sia dell'orografia circostante e dell'intensità del vento, ma l'ottimizzazione del layout, accuratamente elaborato, permette una drastica diminuzione degli effetti scia e la conseguente diminuzione del rendimento del parco che si hanno nel caso di macchine ravvicinate, a causa delle modifiche causate dalla presenza di queste nella vena fluida che le attraversa.

Per la stima della producibilità del parco in oggetto, la società si è avvalsa dei più comuni ed avanzati software di modellistica fluidodinamica. In particolare sono stati utilizzati i seguenti programmi:

- Nomad2;
- Wasp;
- Wind Farmer.

I dati anemometrici sono stati filtrati e ripuliti da eventuali malfunzionamenti, prima di essere utilizzati, in modo da rendere gli stessi maggiormente attendibili.

Tenendo in considerazione le osservazioni su fatte, mecciate con i limiti dai centri abitativi e/o case sparse, ed i vincoli desunti dalle tavole tecniche, ove presenti, distanze dal tratturo e prescrizioni del decreto si è giunti ad un layout del parco ottimizzato, come precedentemente illustrato.

Con tali assunzioni tramite modelli matematici, su citati, si è estrapolato il potenziale di producibilità del parco eolico che risulta essere circa 2000 MWh/MW all'anno.

## **4 INQUADRAMENTO GENERALE DEL PROGETTO MODIFICATO**

Il progetto in esame consiste, come anticipato precedentemente, nella realizzazione di un campo eolico dalla potenza nominale installata di 33,6 MW, ottenuta tramite 6 generatori eolici ad asse orizzontale da 5,6 MW nominali, ricadenti tutti nella porzione di territorio del Comune di Morcone ad una quota media compresa tra i 650 e i 850 m s.l.m. L'impianto sorgerà nelle località Collalto, Cannafischi, Pezza Parola, Toppo Murate, Campanari, aree ad uso agricolo, lontano dal centro abitato di Morcone. In particolare, gli aerogeneratori distano dal centro abitato di Morcone circa 6,0 km.

L'area del sito è individuabile sulla Carta Topografica Programmatica Regionale – Regione Campania in scala 1:25.000 dall'unione di:

- Tavola N° 04 – Cusano Mutri (Quadrante 162-III);
- Tavola N° 05 – Colle Sannita (Quadrante 162-II);
- Tavola N° 10 – Cerreto Sannita (Quadrante 173-IV);
- Tavola N° 11 – Pietrelcina (Quadrante 173-I).

Il Comune di Morcone di superficie pari a 100,40 km<sup>2</sup> confina a sud con i Comuni di Pontelandolfo e Campolattaro, a est con Circello e Santa Croce del Sannio, a ovest con Cerreto Sannita, Sassinoro, Pietraraja della Provincia di Benevento, mentre a nord con i Comuni di Sepino e di Cercemaggiore della Provincia di Campobasso.

Si riporta di seguito uno stralcio cartografico dell'area di interesse.



Figura 7 Ubicazione dell'area di interesse

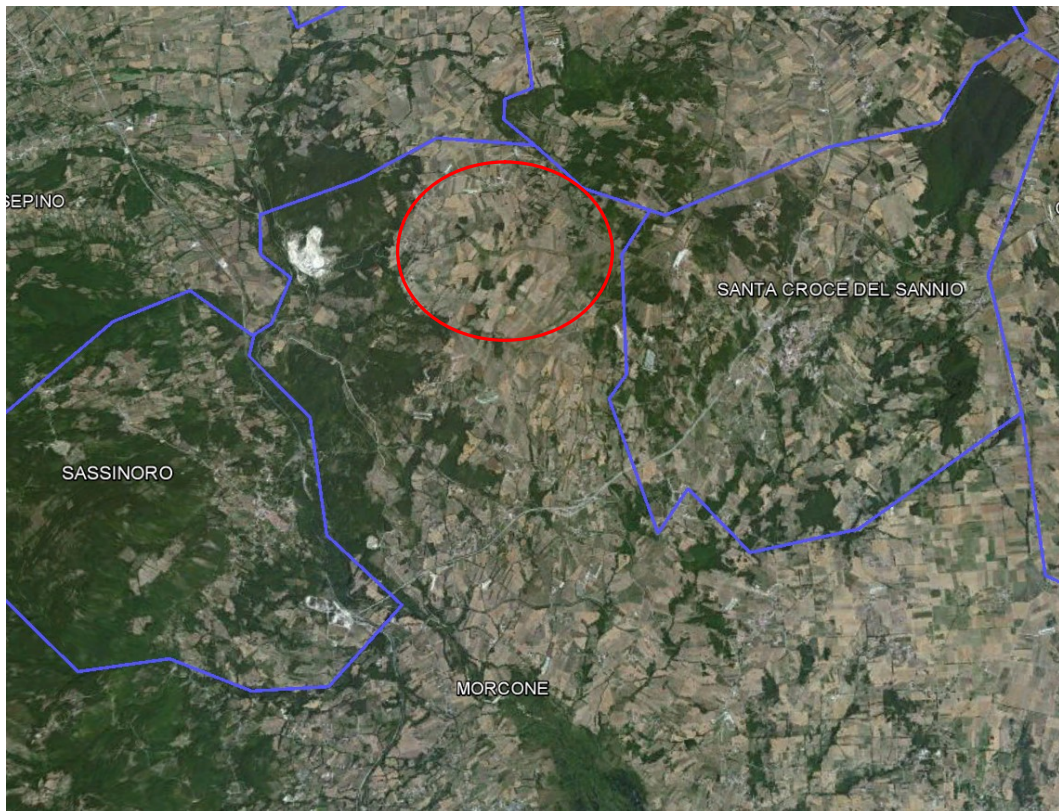


Figura 8 Ubicazione sito di interesse

Nella tabella seguente si riportano le coordinate degli aerogeneratori restanti a seguito della modifica proposta. Si ricorda che le posizioni dei 6 aerogeneratori sono invariate rispetto a quelle del progetto iniziale.

<b>LOCALIZZAZIONE GEOREFERENZIATA IMPIANTO EOLICO DI MORCONE</b>		
<b>AEROGENERATORE</b>	<b>UTM WGS 84 FUSO 33</b>	
	<b>EST</b>	<b>NORD</b>
<b>M4</b>	474515,508	4583427,262
<b>M5</b>	474621,515	4582792,268
<b>M7</b>	475654,479	4582676,252
<b>M8</b>	474163,532	4582777,276
<b>M12</b>	475418,496	4582176,262
<b>M13</b>	473744,560	4582106,290
<b>ANEMOMETRO</b>	474396,000	4583131,000

Per i riferimenti catastali degli aerogeneratori e dell'anemometro si rimanda alla tabella riportata nel paragrafo 1.1.

Per raggiungere l'impianto eolico, la viabilità esterna, a partire dall'uscita dell'autostrada A16 – E42 di Benevento, è costituita dalle seguenti strade:

- il raccordo di Benevento fino all'uscita di Benevento Ovest;
- la SS372/SS88/SS87 in direzione Campobasso fino all'uscita di Sassinoro;
- la Strada provinciale 53 fino alla Località i Corpetti;
- la Strada Comunale fino al sito d'impianto.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di opere di infrastrutture elettriche e civili che consentiranno l'immissione in rete dell'energia prodotta dalla suddetta centrale.

In particolare tali opere consistono sinteticamente in:

1. N° 1 elettrodotto in cavo interrato a 30 kV di collegamento tra il campo eolico e la stazione di trasformazione 30/150 kV (parte del tracciato è stato già autorizzato con D.D. n. 250 del 29/05/2013);
2. Una stazione di trasformazione 30/150 kV posta nel Comune di Morcone avente una superficie di circa 63,5 x 46,6 mq collegata alla sezione 150 kV della attigua stazione di smistamento 150 kV mediante un breve collegamento aereo, già esistente.

Il posizionamento sul territorio degli aerogeneratori, il tracciato dei cavi di collegamento, la nuova stazione 30/150 kV sono riportati nelle Tavole Tecniche Allegate.

Un campo eolico è un'opera abbastanza singolare, in quanto presenta, al contempo, i tratti distintivi di una struttura puntuale e di un'infrastruttura.

Nella prima tipologia rientrano la cabina di smistamento, le postazioni di macchina ossia quelle parti di impianto ove viene collocato l'aerogeneratore.

Le singole postazioni e la cabina di smistamento sono, poi, tra loro collegate da due diverse opere, di natura tipicamente infrastrutturale: la prima, visibile in quanto di superficie, è costituita dalla viabilità di servizio all'impianto; la seconda è, invece, "invisibile" in quanto rappresentata da un cavidotto interrato, nel quale sono alloggiati i cavi di potenza e quelli di segnale che, partono da ogni postazione, passano dalla cabina di smistamento e arrivano alla connessione con la Rete Elettrica, ove avviene la cessione dell'energia.

L'energia elettrica, prodotta e trasformata in MT da ciascun aerogeneratore, viene convogliata a 1 cabina di smistamento, dove è previsto un complesso di misura fiscale per la quantificazione dell'energia elettrica prodotta da tutta la centrale. Da qui viene poi inviata alla sottostazione di trasformazione MT/AT dove avviene l'elevazione della tensione a 150 kV e la cessione alla RTN.

Nel Comune di Morcone, alla data odierna, sono stati realizzati impianti eolici di proprietà delle società Dotto Morcone, Eolica P.M. e Eolica San Lupo, tutti localizzati a sud ovest dell'impianto al confine con i Comuni di Pontelandolfo, San Lupo, Pietraroja e Cerreto Sannita. Considerando l'estensione del territorio di Morcone di circa 101,3km, questi impianti distano dall'area impianto proposto oltre 9 km.



Figura 9. Impianti eolici esistenti evidenziati in giallo – area impianto eolico proposto in rosso

Dalla consultazione delle cartografie disponibili, è stato possibile ricostruire con precisione i limiti delle aree di tutela ambientale e paesaggistica, ai sensi del Dlgs. 42/04 e delle aree a rischio geologico, idrogeologico e archeologico. Tale studio ha consentito di individuare aree scevre da vincoli per il posizionamento degli aerogeneratori. Si ribadisce che si tratta di una modifica in minus dell’impianto eolico per cui le considerazioni sui vincoli sono le medesime di quelle del progetto iniziale.

L’opera di progetto non risulta sottoposta ad autorizzazione paesaggistica, in quanto non ricadente in aree vincolate, ad eccezione di un breve tratto di cavidotto attraversante un’area tutelata dal punto di vista archeologico, ossia il Regio Tratturo Pescasseroli Candela e alcuni corpi idrici superficiali iscritti all’elenco delle acque pubbliche secondo il PTCP della provincia di Benevento. Tale cavidotto, essendo completamente interrato risulta escluso dall’autorizzazione paesaggistica secondo l’allegato A del DPR n°31/2017. Al punto 15 di tale allegato si legge, infatti: *“fatte salve le disposizioni di tutela dei beni archeologici nonché le eventuali specifiche prescrizioni paesaggistiche relative alle aree di interesse archeologico di cui all’art. 149, comma 1, lettera m) del Codice, la realizzazione e manutenzione di interventi nel sottosuolo che non comportino la modifica permanente della morfologia del terreno e che*



*non incidano sugli assetti vegetazionali, quali: volumi completamente interrati senza opere in soprasuolo; condotte forzate e reti irrigue, pozzi ed opere di presa e prelievo da falda senza manufatti emergenti in soprasuolo; impianti geotermici al servizio di singoli edifici; serbatoi, cisterne e manufatti consimili nel sottosuolo; tratti di canalizzazioni, tubazioni o cavi interrati per le reti di distribuzione locale di servizi di pubblico interesse o di fognatura senza realizzazione di nuovi manufatti emergenti in soprasuolo o dal piano di campagna; l'allaccio alle infrastrutture a rete. Nei casi sopraelencati è consentita la realizzazione di pozzetti a raso emergenti dal suolo non oltre i 40 cm;”.*

Per quanto concerne il Regio Tratturo, per la localizzazione del parco eolico è stata considerata una fascia di rispetto di 200 m.

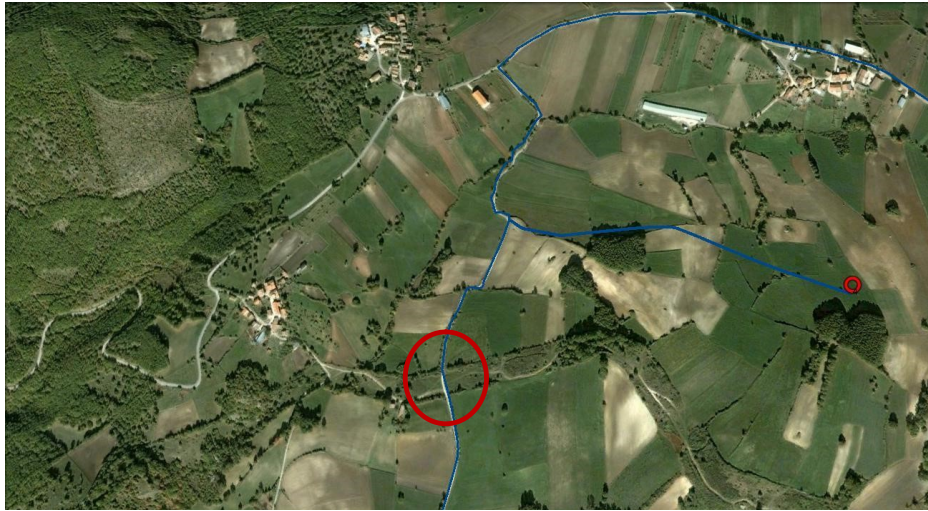
Le dimensioni di tale fascia di rispetto dal Regio Tratturo (200 mt) sono state valutate a seguito di un'attenta analisi della Normativa sulla Pianificazione Territoriale ed Urbanistica a livello locale, provinciale e regionale.

Il Comune di Morcone non ha inserito all'interno degli strumenti urbanistici attualmente vigenti sul territorio comunale (P.R.G.) alcuna indicazione sulle distanze minime da rispettare dal Regio Tratturo per le opere di nuova realizzazione. Dalle informazioni reperite presso tali Enti, non è emersa nessuna indicazione in merito ad un preciso valore della distanza minima da rispettare dal Regio Tratturo per la realizzazione di nuove opere.

Riconoscendo al Regio Tratturo un valore storico e paesaggistico, nella progettazione dell'impianto eolico si è prevista una fascia di rispetto di 200 mt derivata dalle indicazioni contenute nel P.R.G. di alcuni comuni limitrofi a Morcone e analogamente interessati dalla presenza del tracciato dello stesso Tratturo. In particolare, si sono prese in riferimento le indicazioni contenute nel P.R.G. del Comune di Circello che indica proprio in 200 mt la distanza minima da rispettare per le nuove costruzioni.

Tale distanza è ritenuta idonea a preservare le caratteristiche e i valori storici, ambientali e paesaggistici del Regio Tratturo e a non compromettere gli obiettivi di tutela e salvaguardia previsti per tale bene.

È previsto un attraversamento del Regio Tratturo con un tratto di cavidotto per il collegamento dell'aerogeneratore M04 alla stazione di smistamento. Tale attraversamento, come mostra l'immagine seguente, avverrà su una strada asfaltata esistente e sufficientemente larga, in modo tale da non compromettere la forma e fruizione del Regio Tratturo.



**Figura 10 Immagine aerea attraversamento Regio Tratturo**



**Figura 11 Foto strada che attraversa il Regio Tratturo**

In accordo con la Soprintendenza sono state individuate delle misure di compensazione e, in ogni caso la società si impegna, prima dell'inizio dei lavori, alla realizzazione di interventi di archeologia preventiva, con le modalità previste in apposito elaborato, tesi a scongiurare l'eventuale presenza di reperti di importanza archeologica.

Dal punto di vista naturalistico è possibile asserire che l'impianto e le opere connesse non interferiscono con le aree protette a livello comunitario dalla Rete Natura 2000 quali aree SIC e ZPS. In particolare, il Sito di Importanza Comunitaria più vicino all'impianto eolico dista circa 1500m ed è il n. IT8020001 "Alta valle del Fiume Tammaro". Inoltre, l'impianto dista circa 5 km dal sito SIC n. IT8020014 "Bosco di Castelpagano e Torrente Tammarecchia".

La Zona di Protezione Speciale più vicina all'impianto dista da esso circa 3500 m ed è la n.IT8020015 "Invaso del Fiume Tammaro".

Inoltre, tutti le WTG ad eccezione della M04 ricadono in aree a vincolo idrogeologico secondo il R.D. 3267/1923. La società ha ottenuto dalla Comunità Montana parere favorevole con l'autorizzazione ad effettuare scavi in tali aree.

Per quanto concerne i parchi e riserve naturali, essi sono molto distanti dall'impianto eolico di Morcone. Il confine del più vicino parco regionale del Matese dista oltre 10 km dall'impianto. Infine, gli aerogeneratori del layout modificato e i relativi plinti di fondazione ricadono in zone di possibile ampliamento dei fenomeni franosi, ovvero di possibile distacco. La società ha ottenuto dall'Autorità di Bacino territorialmente competente l'autorizzazione alla realizzazione dell'impianto.

## 4.1 SISMICA

L'area interessata dal progetto è classificata sismica secondo le vigenti normative.

In particolare, secondo l'Allegato A all'ORDINANZA DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" pubblicata sulla GU del 13 maggio 2003, l'area risulta dal punto di vista sismico nella Zona 1 sulla base dei valori di accelerazione orizzontale del suolo ( $a_g$ ), con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (tabella sottostante).

zona	accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10 % in 50 anni [ $a_g/g$ ]	accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche) [ $a_g/g$ ]
1	> 0,25	0,35
2	0,15-0,25	0,25
3	0,05-0,15	0,15
4	<0,05	0,05

Comune	Categoria secondo la classificazione antecedente alla D.G.R. n. 5447 del 07/11/2002	Categoria secondo la classificazione successiva alla D.G.R. n. 5447 del 07/11/2002	Zona ai sensi del presente documento
Morcone	2	1	1

Durante le fasi di progettazione esecutiva saranno effettuati tutti gli approfondimenti progettuali previsti dalle vigenti normative.

## 4.2 LAYOUT DELL'IMPIANTO

La disposizione degli aerogeneratori restati a seguito della modifica proposta è invariata rispetto al progetto iniziale. In particolare, gli aerogeneratori sono collocati ad una distanza reciproca, tale da permettere di incrementare la potenza installata evitando di penalizzare l'impianto con elevate perdite per effetto scia.

Gli aerogeneratori sono raggiunti da una rete stradale interna al parco costituita da strade vicinali esistenti e da nuove piste.

Le valutazioni tecniche, economiche e relative agli aspetti ambientali hanno portato ad individuare il layout di impianto suddetto con aerogeneratori, con le seguenti prerogative:

- migliore efficienza del parco dovuta alla disposizione per minimizzare l'interferenza reciproca;
- minore sviluppo della rete stradale interna di nuova realizzazione e della rete elettrica interna in cavo a media tensione interrato, con riduzione complessiva dell'impatto sul territorio.

L'impatto territoriale in termini di occupazione di suolo risulta ridotto, in virtù della tipologia di impianto e delle scelte progettuali:

- cavi interrati per lo più a lato delle strade e piste di accesso;
- utilizzo della viabilità esistente, quando possibile;
- trasformatori MT/BT ed apparecchiature elettriche interni all'aerogeneratore (assenza di cabine elettriche esterne a base torre).

I suoli agricoli conserveranno la destinazione d'uso.

La centrale eolica, la stazione elettrica e tutte le opere previste, accessorie e necessarie oggetto della presente richiesta di autorizzazione, saranno realizzate dal Proponente nella piena osservanza delle disposizioni e/o normative tecniche e legislative vigenti in materia.

Sintetizzando la realizzazione di un impianto eolico prevede sia la costruzione di infrastrutture ed opere civili sia la costruzione di opere impiantistiche - infrastrutturali.

Le infrastrutture e le opere civili sono schematicamente riportate di seguito:

- Realizzazione della nuova viabilità interna al sito;
- Adeguamento della viabilità esistente esterna ed interna al sito;
- Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
- Esecuzione delle opere di fondazione degli aerogeneratori;
- Esecuzione dei cavidotti interni alle aree di cantiere;
- Realizzazione della sottostazione di trasformazione da media ad alta tensione.

Le opere impiantistiche - infrastrutturali sono schematicamente riportate di seguito:

- Installazione aerogeneratori;
- Collegamenti elettrici in cavidotti fino alla stazione di trasformazione da media ad alta tensione;
- Realizzazioni e montaggio dei quadri elettrici di progetto;
- Realizzazione del sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto.

Tenuto conto delle componenti dimensionali del generatore, la viabilità di servizio all'impianto e le piazzole andranno a costituire le opere di maggiore rilevanza per l'allestimento del cantiere.

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. Allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in situ;
2. Realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. Realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. Realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. Esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
6. Esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
7. Realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
8. Realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
9. Trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
10. Connessioni elettriche;
11. Realizzazione dell'impianto elettrico e di messa a terra;
12. Start up impianto eolico;
13. Ripristino dello stato dei luoghi;
14. Esecuzione di opere di ripristino ambientale;
15. Smobilitazione del cantiere.

Tutte le opere fin qui descritte saranno realizzate in maniera sinergica onde abbattere il più possibile i tempi di esecuzione dell'impianto e delle opere elettriche connesse.

I lavori saranno eseguiti, previsionalmente, e compatibilmente con l'emissione del decreto di autorizzazione unica alla costruzione ed esercizio dell'impianto da parte della Regione Campania.

A realizzazione avvenuta dell'impianto e delle opere connesse si provvede al ripristino delle aree, non strettamente necessarie alla funzionalità dell'impianto, mediante l'utilizzo di materiale di cantiere, rinveniente dagli scavi, con apposizione di eventuali essenze erbivore tipiche della zona.

### 4.3 CARATTERISTICHE TECNICHE AEROGENERATORE DI PROGETTO

L'aerogeneratore che sarà adoperato per il nuovo impianto eolico sarà del tipo Vestas V150 – 5.6 MW 50/60 HZ ed avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

Potenza nominale	5600 kW
Turbina	rotore tripala ad asse orizzontale sopravvento, rotazione oraria velocità variabile
Diametro Rotorico	<b>150 m</b>
Altezza della torre	<b>105 m</b>
Velocità Cut-in Velocità Cut-out	3 m/s 25 m/s
Velocità nominale	4.9 - 12.6 giri al minuto
Freno	3 sistemi autonomi di regolazione pale con alimentazione di emergenza. Freno di tenuta rotore. Blocco rotore.
Torre	tubolare conica in acciaio verniciato suddivisa in più sezioni preassemblate in officina.
Fondazioni	20x20x 4,0 in cemento armato.

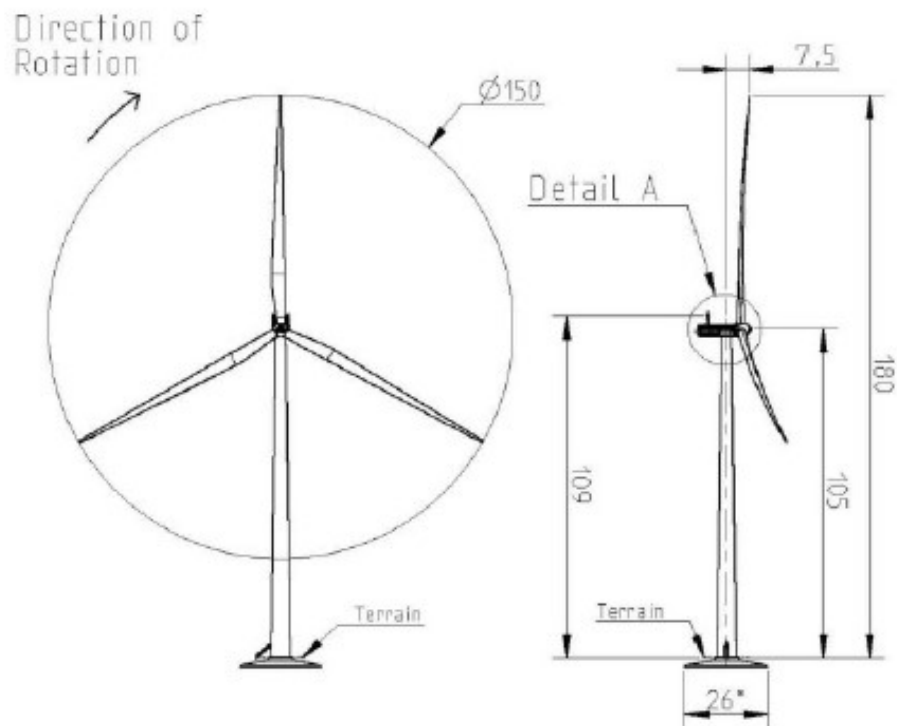
La turbina eolica è regolata da un sistema di controllo del passo indipendente in ogni blade e ha un sistema di imbardata attivo. Il sistema di controllo consente la turbina eolica di funzionare a velocità variabile, massimizzare la potenza prodotta in ogni momento minimizzando i carichi e rumore.

Il materiale di rivestimento protegge i componenti delle turbine eoliche all'interno della navicella da esposizione a eventi meteorologici e le condizioni ambientali esterne.

E' realizzato in resina composita e rinforzato con fibra di vetro.

All'interno del coperchio vi è spazio sufficiente per effettuare operazioni di manutenzione delle turbine eoliche.

Le parti rotanti sono opportunamente protetti per garantire la sicurezza del personale addetto alla manutenzione.



**Figura 12. Dimensioni tipiche dell'aerogeneratore di progetto. Vista frontale e laterale dello stesso**

Vista la complessità dei componenti di un aerogeneratore, ne consegue che il suo montaggio richiede una successione di fasi lavorative, che sinteticamente di seguito sono elencate:

- Montaggio gru.
- Trasporto e scarico materiali
- Preparazione Navicella
- Controllo delle torri e del loro posizionamento
- Montaggio torre
- Sollevamento della navicella e relativo posizionamento.

Per quanto concerne la stima dell'impatto acustico generato dalla sostituzione del modello di WTG, c'è da precisare che le sorgenti sonore sono in minor numero, ma con caratteristiche

emissive inferiori e ciò consente di ottenere la verifica previsionale dei limiti amministrativi ricorrendo all'utilizzo del modello dell'aerogeneratore del tipo Vestas V150 – 5,6 MW in modalità Mode 0 (Pale con bordi seghettati) che non incide sulle performance delle stesse, ma riduce sensibilmente i livelli di emissione sonora.

L'aerogeneratore proposto inizialmente tipo Vestas V112 da 3 MW ha come emissione massima 106,5 dBA per velocità del vento di 10 m/s ad un'altezza di riferimento di 10m da suolo. L'aerogeneratore proposto in variante ha emissione massima per velocità del vento di 10 m/s all'altezza di 10 metri dal suolo inferiore e pari a 104,9 dBA, considerando la pala con bordi seghettati.

In tali ipotesi, si osserva che sono rispettati per la configurazione indicata i limiti di emissione ed immissione acustica assoluti e differenziali come da normativa vigente (DPCM 14/11/97) e del Piano di zonizzazione acustica comunale.

L'eliminazione di n.4 aerogeneratori (cioè n.4 sorgenti emissive) comporta un miglioramento del clima acustico complessivo.



## 5 OPERE CIVILI

### 5.1 VIABILITA' INTERNA ED ESTERNA AL CAMPO

Le opere da realizzare consistono nella formazione di viabilità interna al parco eolico costituita da piste di cantiere e piazzole di sgombero per il montaggio degli impianti e la manovra dei mezzi (autogrù, autocarri, ecc.). La viabilità interna è articolata su strade principali esistenti da migliorare, strade secondarie esistenti da allargare e rettificare e strade di accesso da realizzare. Quindi, oltre all'adeguamento di quella esistente, sarà anche prevista la realizzazione di piccoli tratti di nuova viabilità di servizio della larghezza media di 5 – 6 metri per garantire il transito dei mezzi che trasporteranno le componenti della pala eolica.

Il trasporto delle pale e dei conci delle torri avviene di norma con mezzi di trasporto eccezionale, le cui dimensioni possono superare i cinquanta metri di lunghezza e per tale motivo le strade da percorrere devono rispettare determinati requisiti dimensionali e caratteristiche costruttive (pendenze, stratificazioni della sede stradale, ecc.), stabiliti dai fornitori degli aerogeneratori.



Figura 11 – Trasporto navicella, mozzo e altri accessori



**Figura 12 – Trasporto conci della torre.**

Il più delle volte la viabilità esistente non ha le caratteristiche necessarie per permettere il passaggio di questi mezzi eccezionali e quindi si dovranno eseguire degli interventi di adeguamento, che generalmente consistono nell'ampliamento della strada nel caso che la larghezza di quest'ultima sia inferiore ai 6 m (5 m sede stradale più due cunette laterali di 0.5 m) e modifica del raggio di curvatura (raggio interno della curva 25-30 m). Al fine di arrecare minor impatto possibile sul territorio, il tracciato delle piste per l'accesso agli aerogeneratori, fa riferimento per quanto possibile a strade interpoderali e piste già esistenti in sito che saranno, ove necessario consolidate e migliorate in modo da risultare uniformi con i tratti di nuova realizzazione.

Relativamente alle strade da realizzare si evidenzia che queste avranno carattere permanente al fine di consentire il monitoraggio e la manutenzione degli impianti una volta in esercizio. A fine lavori il fondo naturale delle opere di viabilità interna sarà ripristinato a seguito di eventuali danni occorsi durante le fasi di movimentazione e montaggio e si lascerà una strada di larghezza ridotta (circa 3 m) al fine di consentire il raggiungimento degli aerogeneratori per le normali operazioni di manutenzione che assumerà così carattere definitivo.

Nell'esercizio dell'impianto, in condizioni di normale piovosità non sono da temere fenomeni di erosione superficiale incontrollata per il fatto che tutte le aree rese permanentemente transitabili (strade e piazzole di servizio ai piedi degli aerogeneratori) non sono asfaltate.

A protezione delle stesse infrastrutture saranno predisposte cunette di guardia, ed in corrispondenza degli impluvi verranno realizzati dei semplici taglianti in pietrame in modo da permettere lo scolo delle acque drenate dalle cunette di guardia in modo non erosivo.

Le strade di nuova concezione saranno realizzate in terra battuta con la movimentazione di materiale locale per lo sterro e il riporto.

I corpi stradali da realizzare ex-novo, così come le porzioni delle piazzole adibite allo stazionamento dei mezzi di sollevamento durante l'installazione, saranno realizzati con fondazione in misto stabilizzato dello spessore di 40 cm e strato carrabile in pietrisco dello spessore di 10 cm, mentre le larghezze effettive delle carreggiate saranno di 5 - 6 m.

Tutte le soluzioni di viabilità scelte, riducono al minimo la realizzazione di nuove strade, cercando di sfruttare al massimo le strade già esistenti.

Le strade di nuova costruzione saranno realizzate in massima parte a mezza costa e all'occorrenza in rilevato e sterro, in funzione dell'orografia propria del terreno, contenendo gli interventi sul suolo, con materiale proveniente dagli scavi dei plinti di fondazione adeguatamente compattato, ricaricato con pietrame calcareo e misto granulometrico stabilizzato, senza eseguire alcuna bitumazione. In corrispondenza degli impluvi saranno realizzate idonee opere di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche.

Durante la fase di cantiere verranno usate macchine operatrici (escavatori, dumper, ecc.) a norma, sia per quanto attiene le emissioni in atmosfera che per i livelli di rumorosità; periodicamente sarà previsto il carico, il trasporto e lo smaltimento, presso una discarica autorizzata, dei materiali e delle attrezzature di rifiuto in modo da ripristinare, a fine lavori, l'equilibrio del sito (viabilità, zona agricola, ecc.).

Sostanzialmente, la viabilità del parco eolico è composta da un sistema che si articola su tre livelli:

- a. Strade esistenti;**
- b. Strade esistenti da adeguare;**
- c. Strade di progetto.**

Il sistema così concepito permette di sfruttare in larga parte la viabilità esistente per accedere alle zone omogenee del sito, mentre la viabilità interna, mediante innesti o in prolungamento dell'esistente, consentirà di arrivare in prossimità del punto di installazione degli aerogeneratori.

Le scelte progettuali assicurano inoltre la possibilità di un agevole ripristino dello stato dei luoghi alle condizioni originarie. Non è da escludere, però, che la viabilità interna, possa apportare benefici di ordine generale ai luoghi, in quanto, permettendo l'attraversamento e l'accesso ad aree che ora sono difficilmente raggiungibili con mezzi carrabili, potrebbe riverberarsi positivamente sulle attività del luogo.

La viabilità di servizio tende ad adattarsi alle caratteristiche morfologiche del terreno. Non sono, quindi, necessari particolari scelte progettuali quali opere di sostegno, opere d'arte o altro di grosse entità.

Solo in alcuni casi saranno previsti limitati interventi, ma sempre conformati alle caratteristiche dei luoghi o addirittura volti a migliorarli. Per questi ultimi si adotteranno tecniche di ingegneria naturalistica al fine di limitare l'impatto ambientale.

I movimenti di materia, per quanto sopra, sono estremamente contenuti.

## 5.2 REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI STOCCAGGIO

Per ogni aerogeneratore di tipo Vestas V150, si prevede un tipo di piazzola dalla forma poligonale composta da una porzione permanente, di dimensione 25 m x 25 m, per un totale di 625 mq, tuttavia l'area di ingombro visibile superficiale visibile sarà di 21,5 x 21,5 m, per un totale di 462.25 mq. La piazzola di montaggio si compone inoltre di una restante parte temporanea, pari a 3250,00 mq, necessaria allo stoccaggio e all'assemblaggio degli aerogeneratori. Tale superficie si rende necessaria per consentire l'installazione della gru e della macchine operatrici, l'assemblaggio della torre, l'ubicazione della fondazione e la manovra degli automezzi.

Sarà predisposto, pertanto, lo scotico superficiale, la spianatura, il riporto di materiale vagliato, e la compattazione della piazzola di lavoro.

La piazzola di montaggio dell'aerogeneratore costituisce lo spazio di manovra delle gru che permetteranno il montaggio dei vari componenti ed il loro temporaneo stoccaggio. Tale manufatto quindi necessiterà di alcuni accorgimenti tecnici che consentiranno di eseguire in assoluta sicurezza le operazioni necessarie.

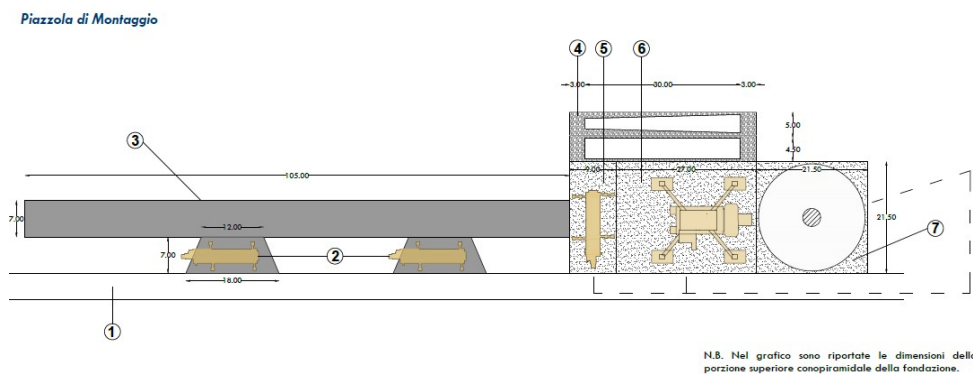
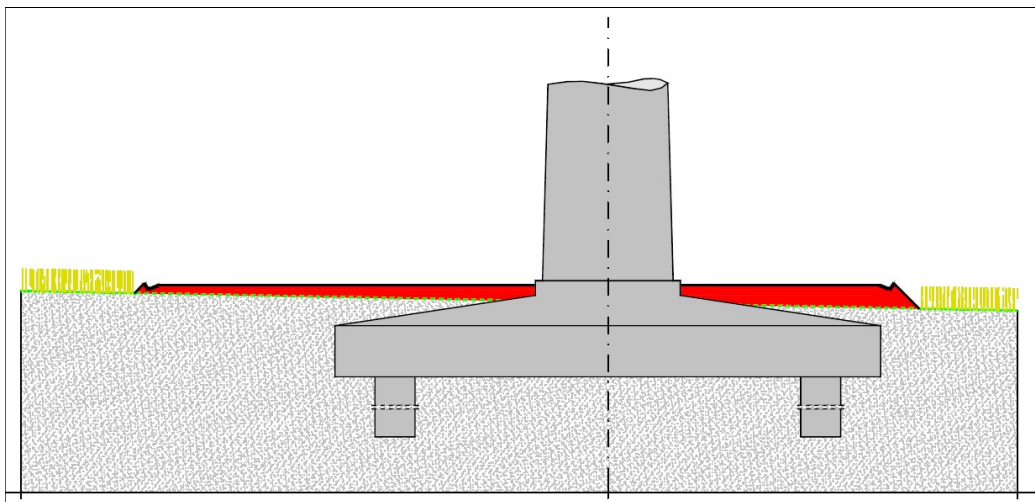


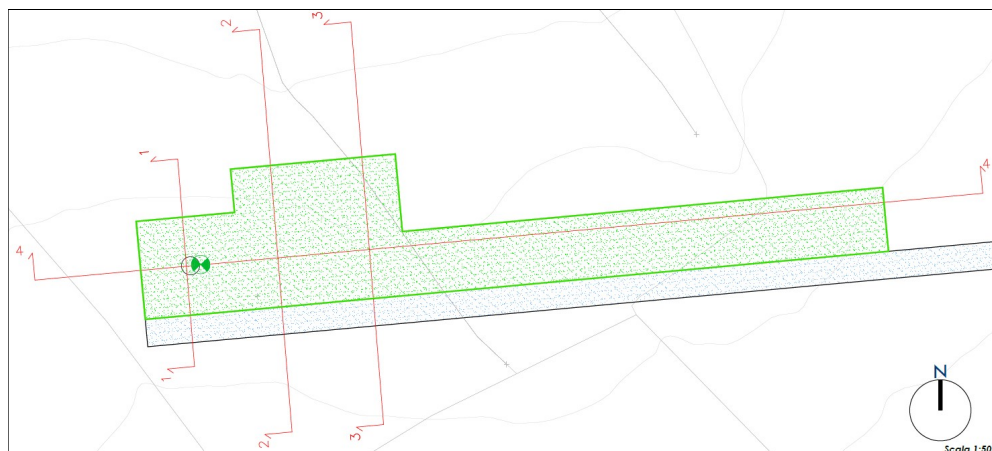
Figura 13. Piazzola di montaggio

Dopo l'installazione dell'aerogeneratore, l'estensione superficiale della piazzola realizzata verrà sensibilmente ridotta, dovendo solo garantire l'accesso alla torre, da parte dei mezzi preposti alle ordinarie operazioni di manutenzione.

Tutte le aree eccedenti lo svolgimento delle attività di cui sopra, verranno ripristinate in modo da consentire su di esse lo svolgimento di altre attività come quella pastorale, agricola, ecc., ed in ogni caso il ripristino delle attività precedentemente svolte. In definitiva, in corrispondenza degli aerogeneratori rimarrà solamente la parte superiore della fondazione della turbina di circa 462,25mq, oltre che la viabilità di accesso necessaria per la manutenzione delle turbine stesse.



**Figura 14. Esempio tipologico piazzola di montaggio e sezione di posa plinto di fondazione**



**Figura 15. Configurazione tipo piazzola in fase di cantiere**

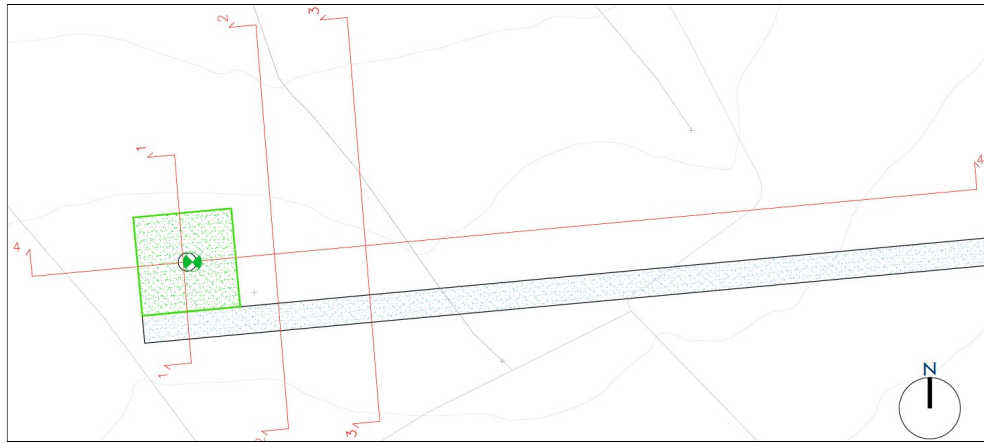


Figura 16. Configurazione tipo piazzola in fase di esercizio

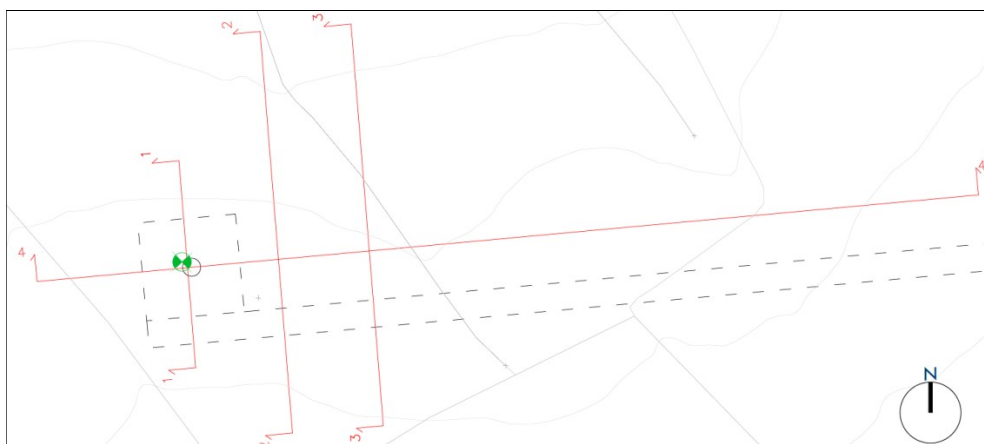


Figura 17. Configurazione tipo piazzola in fase di dismissione

La configurazione geometrica delle piazzole, oltre ad essere irregolare, ha dimensioni massime di lunghezza e larghezza pari a 162,5m x 38 m. Considerata la complessità orografica del territorio in esame, le piazzole di montaggio sono state studiate cercando di contenere al massimo gli impatti. La scelta di prediligere la modalità di installazione delle blades dell'aerogeneratore "just in time" ha consentito un risparmio di consumo di suolo pari a 1020 mq e quindi una riduzione dei movimenti di volumi di terreno pari al 25 %.

A seguito del montaggio dell'aerogeneratore e della conclusione di tutte le fasi di cantiere concernenti la realizzazione delle opere in parola, le superfici non necessarie alla vita dell'impianto saranno ripristinate. La restante area sarà restituita agli usi originari, principalmente agricoli, in quanto compatibili con l'intervento proposto.

Non è necessario prevedere la recinzione delle piazzole ai fini dell'incolumità della salute pubblica, in quanto le apparecchiature in tensione sono ubicate all'interno delle torri tubolari degli aerogeneratori, munite di proprio varco opportunamente inibito all'accesso dei non autorizzati.

Dalle tavole grafiche di progetto, è possibile notare che le piazzole hanno orientamento differente l'una rispetto all'altra. Tale circostanza è da imputarsi alla necessità di adeguare le opere all'orografia e alla morfologia dei luoghi interessati dalle opere, al fine di assicurare la riduzione delle opere movimentazione di terra.

Inoltre eventuali interventi sui fronti di scavo saranno prioritariamente realizzati attraverso modellazione del terreno tale da armonizzarsi ed integrarsi con la morfologia limitrofa. Nel caso in cui l'altezza dei rilevati sia tale da compromettere sia strutturalmente che fisicamente il tracciato stradale o la piazzola di montaggio, saranno realizzate opere di sostegno delle scarpate costruite esclusivamente con opere in terra o interventi di ingegneria naturalistica. I movimenti di terra saranno eseguiti in modo tecnicamente idoneo e razionale e predisposti nella stagione più favorevole, adottando tutti gli accorgimenti utili, onde evitare, durante e dopo l'esecuzione, eventuali danni alla stabilità dei terreni ed al buon regime delle acque.

Gli scavi saranno eseguiti procedendo per stati d'avanzamento tali da consentire la rapida ricolmatura degli stessi o il consolidamento dei fronti con opere provvisorie o definitive di contenimento. Qualora sussistano particolari condizioni di rischio per la stabilità a breve termine, gli sbancamenti procederanno per piccoli settori e saranno seguiti dall'immediata realizzazione delle opere di contenimento, per poi procedere ad ulteriori scavi solo dopo che quest'ultime daranno garanzie di stabilità.

Ai sensi di quanto disposto dal D.lgs. 152/2006 s.m.i. e dal regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo, il terreno di risulta proveniente da scavi di sbancamento o movimenti di terreno in genere, sarà riutilizzato in loco per la sistemazione dell'area oggetto dei lavori, in conformità e nei limiti delle previsioni di progetto.

I materiali lapidei di maggiori dimensioni dovranno essere separati dal materiale terroso al fine di garantire un omogeneo compattamento ed assestamento di quest'ultimo e reimpiegati in loco, qualora non risulti da opportuni test la contaminazione del terreno, per la sistemazione dell'area oggetto dei lavori. I materiali terrosi e lapidei eccedenti e la sistemazioni in loco saranno trattati, secondo quanto previsto dalla normativa vigente, come rifiuto e pertanto trasportati in discarica autorizzata.

Inoltre durante la fase di cantiere, eventuali depositi temporanei di materiali terrosi e lapidei saranno realizzati in modo da evitare fenomeni erosivi o di ristagno delle acque. Detti depositi non verranno collocati all'interno di impluvi, fossi, o altre linee di sgrondo naturali o artificiali delle acque e saranno mantenuti a congrua distanza da corsi d'acqua permanenti. I depositi, inoltre, non saranno disposti in prossimità di fronti di scavo, al fine di evitare sovraccarichi sugli stessi.

### 5.3 STRUTTURE DI FONDAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

La tipologia delle opere di fondazione sono consone alle caratteristiche meccaniche del terreno definite in base ai risultati delle indagini geognostiche.

Le torri degli aerogeneratori sono fissate al terreno attraverso un sistema fondale di tipo indiretto, costituito da un elemento monolitico generalmente a forma tronco conica.

Nello specifico, quest'ultimo, ha un'altezza massima di 3,50 mt e minima di 1,5 mt per un diametro esterno di 25,50 mt ed uno interno inferiore ai 6,00 mt. Il plinto modellato come piastra collegherà 18 pali di fondazione di tipo trivellati con diametro di 1,2 mt e lunghezza pari a 30 mt.

Il sistema fondale viene completato con l'annegamento nel plinto di conglomerato cementizio armato della viola, atta al collegamento e al trasferimento delle sollecitazioni della struttura in elevazione al sistema fondale.

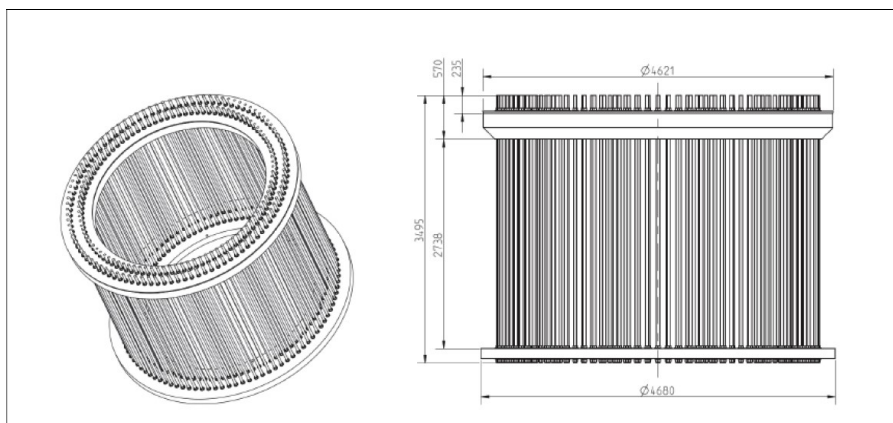


Figura 18. esempio viola di fondazione

Le sollecitazioni adottate, ai fini del progetto delle fondazioni, sono quelle rinvenienti dalle specifiche tecniche fornite dalla casa produttrice degli aerogeneratori.



La quota di imposta della fondazione è prevista ad una profondità pari a 3,50 m e viene realizzata con l'ausilio di mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti dei terreni circostanti. Successivamente lo scavo per l'alloggiamento della fondazione, dopo aver compattato il piano di posa, verrà steso uno strato di calcestruzzo armato con rete elettrosaldata 20x20 con diametro da stabilire in fase di calcolo, definito magrone di sottofondazione. Il magrone di sottofondazione è costituito da calcestruzzo con Rck 15 N7cmq, e viene realizzato con un duplice scopo, il primo di tipo fisico, consistente nella livellatura del terreno per consentire la posa della fondazione su una superficie perfettamente piana; il secondo di tipo strutturale, consistente nella distribuzione omogenea sul terreno dei carichi verticali derivanti dalla struttura in elevazione. Successivamente si provvederà al montaggio delle armature, su cui verrà posizionata la dima e quindi il concio di fondazione, che corrisponde alla parte inferiore dei diversi elementi tubolari che costituiscono la torre. Posizionata l'armatura inferiore e verificata la sua planarità si passa al montaggio dell'armatura superiore e verificata anche per essa la planarità, si passa al getto di calcestruzzo, nel quale verrà completamente annegata l'intera struttura metallica. Ultimato il getto di calcestruzzo, eseguito per mezzo di betoniere ed autopompe con calcestruzzi confezionati secondo gli standard richiesti dalle case fornitrici dell'aerogeneratore, il plinto di fondazione sarà ricoperto con fogli di polietilene allo scopo di ridurre il rapido ritiro del calcestruzzo e quindi l'insorgere di possibili fessurazioni. Trascorso il tempo di stagionatura del calcestruzzo (circa 28 giorni), la torre tubolare in acciaio dell'aerogeneratore sarà resa solidale alla struttura di fondazione, mediante un collegamento flangiato con una gabbia circolare di tirafondi in acciaio, inglobati nella fondazione all'atto del getto del calcestruzzo.

Nella fondazione, oltre al cestello tirafondi previsto per l'ancoraggio della torre, si predisporranno i tubi corrugati nei quali verranno alloggiati gli opportuni collegamenti alla rete di terra. La parte superiore delle fondazioni si attesterà a circa 20 cm sopra il piano campagna e le restanti parti di fondazione saranno completamente interrato o ricoperte dalla sovrastruttura in materiale calcareo arido della piazzola di servizio, successivamente inerbite.

Eventuali superfici inclinate dei fronti di scavo saranno opportunamente inerbite allo scopo di ridurre l'effetto erosivo delle acque meteoriche, le quali saranno raccolte in idonee canalette in terra e convogliate negli impluvi naturali per consentire il loro deflusso. In sede di redazione del progetto esecutivo saranno realizzati sondaggi e carotaggi con prove di laboratorio finalizzate alla caratterizzazione del sottosuolo a seguito dei quali sarà dimensionata con precisione la lunghezza, il diametro e il numero dei pali.

## 6 OPERE ELETTRICHE

Nel caso specifico del parco eolico di Morcone in questione, il progetto prevede, oltre alla realizzazione del cavidotto interrato, anche di una stazione di trasformazione 30/150 kV che sarà collegata alla stazione di smistamento a 150 kV già realizzata.

Tali opere, che consentiranno l'immissione in rete dell'energia prodotta dalla suddetta centrale eolica, in particolare esse consistono in:

1. rete elettrica realizzata in cavo interrato a media tensione a 30 kV per la raccolta dell'energia prodotta e per il trasporto della stessa verso la rete di trasmissione nazionale localizzata presso una nuova stazione di smistamento 150 kV di proprietà della Terna S.p.A.;
2. Una stazione di trasformazione 30/150 kV posizionata nel comune di Morcone, avente una superficie di circa 63,50 x 46,60 m<sup>2</sup> collegata alla sezione 150 kV della attigua

stazione di smistamento 150 kV di proprietà TERNA mediante un breve collegamento aereo già realizzata.

L'energia elettrica, prodotta e trasformata in MT da ciascun aerogeneratore, viene convogliata alla cabina di smistamento a 30 kV (2,10 mt x 2,44 mt; H = 2,45 mt).

Il nuovo impianto eolico e le opere elettriche interne al parco saranno ubicati integralmente nel territorio del Comune di Morcone, così come il cavidotto e la stazione di trasformazione 30/150 kV.

## **6.1 RETE ELETTRICA MT IN CAVO INTERRATO**

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione 30/150 kV ubicata nel Comune di Morcone, è prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 30 kV, con criterio entra – esci su ciascun aerogeneratore, e posati in apposite trincee in parte lungo la viabilità esistente ed in parte nei terreni di proprietà privata avente caratteristica di terreno agricolo.

Rispetto al progetto iniziale vi è solo la riduzione del cavidotto dovuta alla non realizzazione dei 4 WTG, ma il tracciato per il raggiungimento della stazione elettrica resta il medesimo.

I cavi confluiranno alla stazione di trasformazione 30/150 kV nel Comune di Morcone che rimarrà di proprietà del proponente il progetto.

Il cavo prescelto è del tipo tripolare cordato ad elica, con conduttori in alluminio.

Si riporta di seguito uno schema tipo del cavo scelto; esso è da intendere come tipologia da adottare ossia cavo tripolare cordato ad elica; si rimanda alla progettazione esecutiva per la definizione del modello specifico da adottare.

Energia - Terrestri / Power - Ground

## Media tensione

# ARE4H1RX

ELICA VISIBILE  
12/20 kV e 18/30 kV



## Medium voltage

# TRIPLEX

12/20 kV and 18/30 kV

**Norma di riferimento**  
IEC 60502-2

**Descrizione del cavo**

- > **Anima**  
Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
- > **Semiconduttivo interno**  
Mescola estrusa
- > **Isolante**  
Mescola di polietilene reticolato
- > **Semiconduttivo esterno**  
Mescola estrusa
- > **Schermatura**  
A fili di rame rosso (Rmax 3 Ω/km)
- > **Guaina**  
PVC di qualità Rz/ST2, colore rosso
- > **Marcatura**  
PRYSMIAN <sigla sito produttivo> <tensione> <sezione>  
<anno>

**Standard**  
IEC 60502-2

**Cable design**

- > **Core**  
Compact stranded aluminium conductor
- > **Inner semi-conducting layer**  
Extruded compound
- > **Insulation**  
Cross-linked polyethylene compound
- > **Outer semi-conducting layer**  
Extruded compound
- > **Screen**  
Bare copper wires (Rmax Ω/km)
- > **Sheath**  
PVC, Rz/ST2 type; colour red
- > **Marking**  
PRYSMIAN <production site label> <rated voltage> <cross-section>  
<year>

CONDUTTORE DI ALLUMINIO						ALUMINIUM CONDUCTOR					
ARE4H1RX											
sezione nominale	diametro conduttore	spessore isolante	diametro esterno massimo	peso del cavo	raggio minimo di curvatura	sezione nominale	posa in aria	posa interrata			
conductor cross-section	conductor diameter	insulation thickness	maximum outer diameter	weight	minimum bending radius	conductor cross-section	open air installation	underground installation			
(mm <sup>2</sup> )	(mm)	(mm)	(mm)	(kg/km)	(mm)	(mm <sup>2</sup> )	(A)	p=1 °C m/w (A)	p=2 °C m/w (A)		
<b>dati costruttivi 12/20 kV construction charact.</b>						<b>caratt. elettriche 12/20 kV electrical charact.</b>					
35	7	5,5	56,1	1930	520	35	154	147	112		
50	8,2	5,5	58,8	2140	540	50	185	174	131		
70	9,7	5,5	62,6	2490	580	70	230	212	160		
95	11,4	5,5	66,3	2860	610	95	280	253	190		
120	12,9	5,5	70,2	3260	650	120	323	288	216		
150	14,0	5,5	72,7	3560	670	150	365	322	241		
185	15,8	5,5	77,2	4100	720	185	421	365	272		
240	18,2	5,5	82,6	4830	770	240	498	423	314		
300	20,8	5,5	89,8	5720	840	300	576	478	354		
<b>dati costruttivi 18/30 kV construction charact.</b>						<b>caratt. elettriche 18/30 kV electrical charact.</b>					
50	8,2	8,0	70,3	2900	650	50	189	173	132		
70	9,7	8,0	73,6	3250	680	70	234	212	161		
95	11,4	8,0	77,8	3700	720	95	284	252	191		
120	12,9	8,0	81,3	4090	750	120	328	288	217		
150	14,0	8,0	84,2	4490	780	150	370	321	242		
185	15,8	8,0	88,3	5020	820	185	425	364	273		
240	18,2	8,0	94,1	5840	870	240	503	422	316		
300	20,8	8,0	101,3	6830	940	300	579	475	355		

Figura 16 – Schema tipo del cavo scelto – parametri elettrici del cavidotto

L'installazione dei cavi dovrà soddisfare tutti i requisiti imposti dalla normativa vigente e dalle norme tecniche ed in particolare la CEI 11-17 e 11-1.

Le singole postazioni degli aerogeneratori e la stazione elettrica sono tra loro collegate dalla viabilità di servizio e dai cavi di segnalazione e potenza, generalmente interrati a bordo delle strade di servizio. Le canalizzazioni hanno solitamente una larghezza non inferiore ai 50 cm, una profondità che varia da 110 a 150 cm, e sono costituite da tubi in PVC posati su uno strato di sabbia o terra vagliata alto 10 – 15 cm e ricoperti da un manto di 30 cm di terreno vegetale.

L'intero tracciato dei cavidotti sarà interrato e seguirà il percorso della viabilità realizzata all'interno del parco non interessando zone antropizzate. Pertanto la destinazione urbanistica

della aree attraversate non può che essere ad infrastruttura viaria. Tale rete elettrica non avrà quindi alcun impatto sulla pianificazione urbanistica attuale o futura del territorio.

Il tracciato dell'elettrodotto evita:

- l'impatto paesaggistico sul territorio essendo realizzato in cavo interrato;
- le masserie e le abitazioni esistenti sul territorio.

Il tracciato dell'elettrodotto, come sopra descritto, è stato studiato in armonia con il dettato dell'art. 121 del T.U. 11/12/1933 n. 1775, contemperando le esigenze della pubblica utilità dell'opera con gli interessi pubblici e privati coinvolti ed è stato progettato in modo da recar minor sacrificio possibile alle proprietà interessate.

Non si riscontrano significative interferenze tra il tracciato del cavidotto e gli elementi idrici più importanti presenti nel territorio considerato.

Si prevede infatti di utilizzare ove possibile la viabilità esistente (strada asfaltata) per l'attraversamento eventuale sia dei principali corpi idrici, sia degli elementi idrici minori (canali, incisioni, ecc.) così da minimizzare l'impatto che nuove opere potrebbero avere sul reticolo idrografico esistente.

Gli attraversamenti di progetto sono limitati a pochi casi e tuttavia interessano solo elementi idrici minori.

Inoltre il cavidotto, come già analizzato nel progetto iniziale, attraversa in due tratti la linea ferroviaria secondaria che collega Benevento a Campobasso. L'attraversamento è previsto in entrambi i casi su strada asfaltata esistente e quindi in corrispondenza di due passaggi a livello entrambi ricadenti nel Comune di Morcone (BN) e rispetterà le indicazioni prescritte dalla Normativa CEI 11-17 paragr. 6.4.1.

Si riportano alcune immagini esemplificative delle modalità degli attraversamenti suddetti, nonché della tecnica utilizzata per realizzare l'attraversamento della linea ferroviaria che consiste nello "spingitubo" che consente, più o meno, indipendentemente dalle condizioni climatiche o di tempo, di scavare senza per questo danneggiare le installazioni di superficie o creare disturbo agli abitanti.

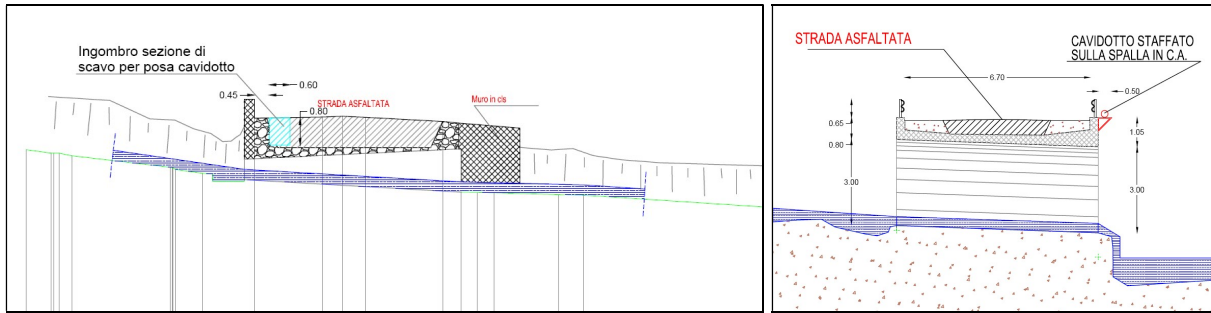


Figura 17 – Esempi del progetto di attraversamento demanio idrico: interrato sulla sinistra e staffato sulla destra

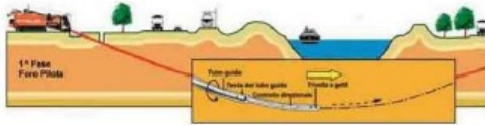
### ESECUZIONE DEL FORO.

In genere si articola in tre fasi.

#### FASE n° 1: FORO PILOTA.

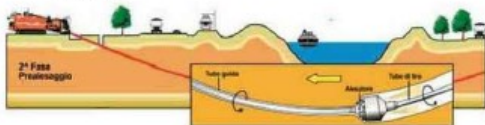
Si realizza inserendo nel terreno delle aste di perforazione avvitate l'una dopo l'altra, precedute da una punta di perforazione che con l'ausilio di fanghi di perforazione crea il foro. I fanghi servono inoltre a consolidare il foro, raffreddare la sonda, a trasportare il materiale di risulta all'esterno, e a diminuire l'attrito.

La direzionalità è ottenuta con l'ausilio di una sonda alloggiata nella punta di perforazione, che trasmette in ogni momento la posizione della stessa; questa viene quindi orientata nella direzione utile ad apportare le variazioni di direzione desiderata.



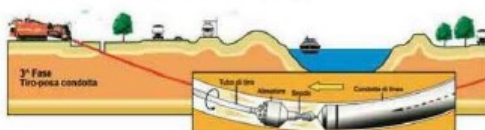
#### FASE n° 2: ALESATURA.

Una volta realizzato il foro pilota, lo stesso viene allargato tirando in rotazione successivamente degli alesatori di dimensioni crescenti fino al raggiungimento del foro della dimensione voluta.



#### FASE n° 3: POSA TUBAZIONE.

A questo punto si aggancia la tubazione dietro all'ultimo alesatore e la si tira nella posizione prevista dal progetto.



### ESECUZIONE PERFORAZIONE TELEGUIDATA

#### PREMESSA.

La perforazione teleguidata è una tecnica all'avanguardia derivata dalle trivellazioni per pozzi petroliferi. Il macchinario che esegue la perforazione è posto fuori terra e a livello del piano campagna ed è posizionabile anche ad una distanza notevole rispetto alla sezione in cui avviene l'interferenza tra la tubazione e il corso d'acqua. In questo modo, come nel nostro caso, è possibile installare le tubazioni del cavidotto al di sotto del corso d'acqua esistente, senza dover ricorrere allo scavo a cielo aperto. Inoltre, la macchina sarà posta sempre al di fuori del perimetro delle aree di allagamento identificate con le calcolazioni idrauliche e riportate nel presente grafico.

La tecnologia riduce anche al minimo l'impatto ambientale, non richiedendo alcuno scavo lungo la traiettoria di posa e con aree di cantiere di dimensioni molto ridotte con conseguente eliminazione di effetti di disturbo sia sull'ambiente che sul traffico. Inoltre, le tubazioni possono essere posate alla profondità desiderata, senza alcun rischio per gli operatori.

La tecnica delle perforazioni teleguidate permette di direzionare la perforazione eseguendo, se necessario, anche traiettorie curvilinee o precise pendenze per esigenze progettuali.

#### DI SEGUITO UN'IMMAGINE TIPO DI UN MACCHINARIO.



Figura 18 – Tecnica dello spingitubo

## 6.2 STAZIONE ELETTRICA DI TRASFORMAZIONE 30/150kV

Per quanto concerne la stazione elettrica di trasformazione 30/150 kV essa è prevista nel comune di Morcone (BN), su di un'area individuata al N.C.T. di Morcone nel foglio di mappa n° 37, ed occuperà parte della particella n° 2,3 e 377, di cui alla planimetria catastale della tavola 9-13. Tale stazione è stata realizzata in quanto in comune all'impianto eolico di Circello attualmente in funzione.

La stazione ha un'estensione di 63,5 x 46,6 m<sup>2</sup> ed interesserà una superficie di circa 3000 mq ed è realizzata su di un terreno classificato area "Agricola" dal comune di "Morcone".

L'accesso all'impianto è ipotizzato dalla strada comunale Cuffiano – S. Croce.



Figura 19 Vista aerea delle stazioni da ortofoto

La stazione in progetto a 30/150 kV sarà del tipo con isolamento in aria a singolo sistema di sbarra.

Essa sarà così costituita:

- N° 1 sistema a semplice sbarre in aria a tre passi
- N° 2 montanti trasformatore 150 kV
- N° 1 montante misure fiscali e collegamento con impianto Terna
- N°1 Quadro MT 30 kV
- N° 2 Trasformatori di Potenza da 50- 60 MVA

I cavi provenienti dal campo eolico si attesteranno al quadro 30 kV posto all'interno dell'edificio di stazione. Dal quadro 30 kV partirà un cavo 30 kV che, tutto interno alla stazione, collegherà il quadro 30 kV al trasformatore 30/150 kV.

I servizi ausiliari saranno alimentati tramite trasformatore MT/BT, derivato dalla rete locale MT di distribuzione.

Inoltre, è previsto un gruppo elettrogeno di emergenza della potenza di 15 kW avente una autonomia di circa 40 ore di funzionamento.

Le principali utenze in c.a. saranno; motori interruttori e sezionatori, illuminazione esterna ed interna, scaldiglie, etc.

Le utenze fondamentali quali protezione e comando, manovra interruttori e segnalazioni, saranno alimentate in c.c. 110 Vc.c. tramite batterie al piombo ermetiche, tenute in tampone da un raddrizzatore. Il dimensionamento delle batterie sarà effettuato tenendo conto della massima implementazione dell'impianto.

Il dispersore, ed i collegamenti alle apparecchiature, saranno realizzati ed in accordo alle Norme CEI 11-1/99 e dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec. Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame 63 mq, interrata a profondità di ca 0,9 m, composta a sua volta da maglie regolari di minore dimensione, mentre i collegamenti alle apparecchiature saranno in corda di rame da 125 mmq.

Nella stazione è stato previsto un unico fabbricato e un chiosco prefabbricato adibito per l'arrivo MT di ENEL distribuzione.

Il fabbricato, del quale si riportano pianta, sezioni e prospetti viene ubicato in corrispondenza dell'ingresso, lato Nord della stazione, sarà a pianta rettangolare con dimensioni di circa 45,00 x 5,10 metri con altezza fuori terra di circa 4,30 m e sarà destinato a contenere i quadri di



protezione e controllo, i servizi ausiliari, i telecomandi, i servizi igienici ed il quadro MT a 30 kV composto da n. 16 scomparti SF6 dei quali 6 per l'arrivo delle linee provenienti dal campo eolico (una futura), 2 per il collegamento ai trasformatori 30/150 kV, 2 per le celle misure, 2 per i Servizi Ausiliari, 2 per il congiuntore, 2 per il rifasamento.

La superficie coperta è circa 230 m<sup>2</sup> e la cubatura riferita al piano piazzale è circa 1000 m<sup>3</sup>.

Il suddetto fabbricato sarà realizzato con struttura portante in c.a. e con tamponatura esterna in mattoni semiforati intonacati; i serramenti saranno di tipo metallico.

La copertura del fabbricato sarà realizzata con tetto piano. La impermeabilizzazione di entrambi i solai di sottotetto sarà eseguita con l'applicazione di idonee guaine impermeabili in resine elastomeriche; gli infissi saranno realizzati in alluminio preverniciato del tipo antisfondamento.

Particolare cura verrà osservata ai fini dell'isolamento termico, impiegando materiali isolanti idonei in funzione della zona climatica e dei valori minimi e massimi dei coefficienti volumici globali di dispersione termica, nel rispetto delle norme di cui alla legge n.373 del 4.4.75 e successivi aggiornamenti, nonché alla legge n.10 del 9.1.91.

Nell'impianto sono previsti n. 1 chiosco, avente forma rettangolare, di dimensione di circa 9,85 x 5,10 m, con altezza fuori terra di circa 3,00 m, ed una superficie di circa 50 m<sup>2</sup>, mentre la cubatura riferita al piano del piazzale è di circa 150 m<sup>3</sup>.

Il chiosco sarà del tipo prefabbricato con pannelli sandwich. Per le apparecchiature AT sono previste fondazioni in c.a.

Inoltre, è prevista la sistemazione del terreno con viabilità interna e recinzione della stazione in pannelli prefabbricati di altezza non inferiore a 2,50 m ed accesso da cancello scorrevole.

Per le esigenze di acqua potabile della stazione potrà essere utilizzato l'acquedotto comunale o ricorrendo a fonti alternative (turbazione di un pozzo e/o mediante stoccaggio di acqua in un serbatoio interrato a riempimento periodico).e/o mediante stoccaggio di acqua in un il serbatoio interrato a riempimento periodico).

I lavori per la costruzione di una stazione di trasformazione 30/150 kV seguiranno le seguenti prescrizioni:

- Le aree sottostanti le apparecchiature saranno sistemate mediante spandimento di ghiaietto;
- Sistemazione a verde di aree non pavimentate in prossimità della recinzione;
- Le strade e gli spazi di servizio saranno pavimentati con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso;

- Le fondazioni delle varie apparecchiature elettriche saranno eseguite in conglomerato cementizio armato;
- Per lo smaltimento delle acque chiare e nere della stazione si utilizzerà una vasca IMHOFF con adiacente una vasca di accumulo a tenuta da espurgare periodicamente a cura di ditta autorizzata;
- L'illuminazione della stazione sarà realizzata mediante l'installazione di n°4 paline di illuminazione;
- L'approvvigionamento di acqua per gli usi igienici del personale di manutenzione sarà fornito da idoneo serbatoio;
- Si evidenzia che nell'impianto è prevista la presenza di personale solo per interventi di manutenzione ordinaria e/o straordinaria.
- L'accesso alla stazione sarà carrabile, corredato di cancello scorrevole e cancelletto pedonale, entrambi inseriti fra pilastri.
- La recinzione perimetrale sarà del tipo chiuso con pannelli prefabbricati in calcestruzzo e paletti anch'essi prefabbricati in cls, infissi su fondazione in conglomerato cementizio armato, avrà altezza di 2,50 m.

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne). Essendo la stazione esercita in teleconduzione, la presenza di personale è limitata agli interventi di manutenzione.

Nella stazione elettrica i trasformatori sono le sole sorgenti di rumore permanente, dovuto alla vibrazione dei lamierini magnetici costituenti il nucleo dei trasformatori; gli interruttori possono provocare un rumore trasmissibile all'esterno solo durante le manovre, di brevissima durata e pochissimo frequenti e comunque contenuti all'interno della recinzione della stazione stessa. In ogni caso il rumore del macchinario e delle apparecchiature sarà contenuto nei limiti previsti dal DPCM 01-03-1991 e DPCM 14-11-97.

## 7 INSTALLAZIONE AEROGENERATORI

Fermo restando che sono possibili, e talora disponibili sul mercato o allo studio, configurazioni diverse, quelle descritte di seguito rappresentano la configurazione più generale di un aerogeneratore:

- pale della macchina (blades);
- mozzo (hub);
- rotore (rotor);
- primo albero o albero lento (lowspeed o mainshaft);
- moltiplicatore di giri (gearbox);
- albero veloce (high speed o drive shaft);
- freno (brake);
- generatore elettrico (generator)
- navicella.

Oltre a tali componenti, è presente un sistema di controllo che ha, nel caso più generale, diverse funzioni: il controllo della potenza (power regulation) che può essere eseguito comandando meccanicamente, elettronicamente ed idraulicamente la rotazione delle pale intorno all'asse principale (sistema di regolazione del passo, pitch regulation), in modo da aumentare o ridurre la superficie esposta al vento e, quindi, la portanza o anche tramite la possibilità di progettare il profilo delle pale in maniera da creare turbolenza aerodinamica quando la velocità del vento supera il limite massimo (stall regulation); il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata (yaw control), che serve a mantenere la macchina orientata nella direzione del vento, ma che può anche essere utilizzato, in linea di principio, per il controllo della potenza. L'intera navicella è posizionata su una torre (tower) conica.

La macchina si avvia quando è presente un vento di velocità sufficiente (cut-in windspeed) e si interrompe quando ci è un vento di velocità superiore a quella massima per la quale è stata progettata (cut-off windspeed). La macchina è inoltre progettata per generare la potenza nominale (rated power) ad una prefissata velocità del vento. La velocità del vento a cui viene raggiunta è detta appunto velocità nominale.

La torre di sostegno di tipo tubolare è ancorata al terreno mediante idonea fondazione e sulla sua sommità è ancorata la navicella; è costituita da un basamento e da un involucro esterno.

Nella navicella sono contenuti tutti i meccanismi necessari al suo funzionamento, quali: l'albero di trasmissione a basso numero di giri, il moltiplicatore di giri, l'albero di trasmissione ad elevato numero di giri, il generatore elettrico, il freno e i sistemi di controllo.

Il rotore è fissato all'estremità dell'albero di trasmissione a basso numero di giri che ha lo scopo di catturare l'energia cinetica del vento e di convertirla in energia rotazionale, ed è costituito dal mozzo, sistema su cui sono montate le pale.

L'energia cinetica del vento catturata dal rotore è trasmessa ad un generatore di corrente tramite il moltiplicatore di giri, collegato ai sistemi di controllo e trasformazione tali da regolare la produzione di elettricità e l'immissione della stessa energia prodotta nella rete.

L'energia elettrica, prodotta in bassa tensione, viene raddrizzata e successivamente convertita in energia alternata alla frequenza di rete, mediante appositi inverter; alla base della torre è ubicato un trasformatore BT/MT che eleva la tensione fino a 30kV, le sue dimensioni saranno pari esternamente al diametro della torre, evitando di avere superfici coperte esterne.

L'aerogeneratore proposto è del tipo VESTAS V150 avente potenza nominale di 5,6 MW avente altezza HUB 105 metri e diametro rotore di 150 metri, per un'altezza complessiva di 180 metri.

Il materiale di rivestimento protegge i componenti delle turbine eoliche all'interno della navicella da esposizione a eventi meteorologici e le condizioni ambientali esterne. È realizzato in resina composita e rinforzato con fibra di vetro. All'interno del coperchio vi è spazio sufficiente per effettuare operazioni di manutenzione delle turbine eoliche. Le parti rotanti sono opportunamente protette per garantire la sicurezza del personale addetto alla manutenzione. Il sistema di imbardata attivo consente alla navicella di ruotare attorno all'asse della torre. Questo è un sistema attivo ed ha sei marce azionate elettricamente dal sistema di controllo della turbina eolica secondo la informazioni ricevute dagli anemometri e banderuole montati sulla parte superiore della navicella.

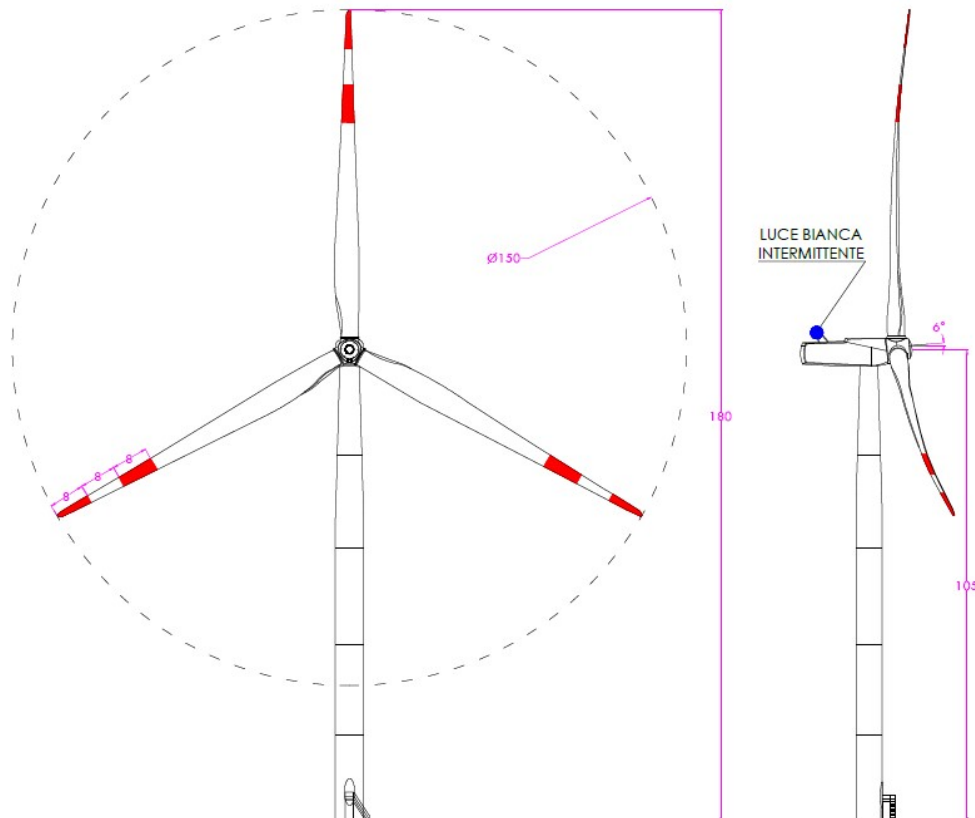


Figura 20 Prospetto frontale e laterale dell'aerogeneratore

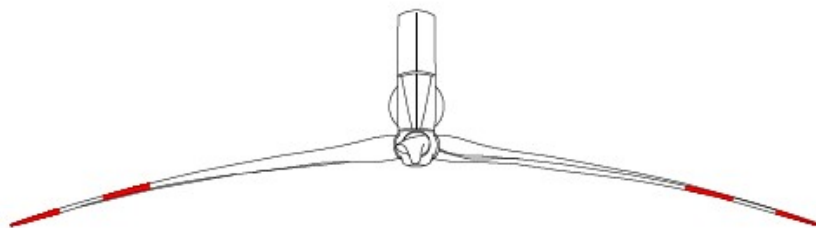


Figura 21 Vista superiore aerogeneratore di progetto

Le torri tubolari degli aerogeneratori sono generalmente costituite da più elementi, definiti conci, i quali sono dapprima stoccati nelle piazzole e poi sollevati uno per volta a mezzo gru per essere successivamente assemblati.

Il numero dei conci di compongono la torre dell'aerogeneratore di progetto, Vestas 150, è pari a 4, i quali hanno lunghezze variabili.

Le torri degli aerogeneratori sono fissate al terreno attraverso una fondazione realizzata in calcestruzzo armato circolare di cemento armato, in cui è inghisata la virola in acciaio a cui vengono imbullonati i trami della torre. Nel dettaglio, le dimensioni del plinto di fondazione sono riportate nell'elaborato grafico AT3.

Per ciascuna torre, verranno, in fase esecutiva, effettuate indagini geotecniche costituite da carotaggi spinti sino alla profondità utile, al fine di prelevare campioni di terreno (carote) da sottoporre a prove di laboratorio per determinare l'effettiva natura e le caratteristiche dello stesso, allo scopo di individuare la tipologia di fondazione più idonea.

### **Montaggio dell'aerogeneratore**

Il montaggio degli aerogeneratori avviene secondo schemi prestabiliti e collaudati dalle imprese specializzate. I mezzi principali sono le gru che solitamente sono collocate nell'area della piazzola riservata all'assemblaggio.

Le fasi principali di montaggio, possono essere sintetizzabili in:

- sollevamento, posizionamento e fissaggio alla fondazione della parte inferiore della torre;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio dei tronconi intermedi;
- sollevamento, posizionamento e fissaggio del troncone di sommità;
- sollevamento della navicella e fissaggio alla parte sommitale della torre;
- assemblaggio del rotore ai piedi della torre;
- sollevamento e fissaggio del rotore della navicella;
- sollevamento e fissaggio singolo delle 3 pale dell'aerogeneratore;
- realizzazione dei collegamenti elettrici e configurazione dei dati per il funzionamento ed il controllo delle apparecchiature.



**Figura 22 Sollevamento e posizionamento alla fondazione della parte inferiore della torre**



**Figura 23 Sollevamento, posizionamento e fissaggio dei tronconi intermedi**



**Figura 24 Sollevamento delle pale**

Per tutte le fasi sopraelencate si necessita di uno spazio di manovra adeguate e di alcuni piani. Essi sono fornite dalla casa costruttrice dell'aerogeneratore, la quale indica, mediante elaborati grafici, l'ingombro delle aree di montaggio.

Durante la fase di montaggio saranno previste due gru. La prima, solitamente gommata, ha dimensioni contenute e una capacità di sollevamento di 150 t. ed è necessaria nella prima fase di scarico dei componenti dai mezzi di trasporto alle piazzole di assemblaggio e nelle fasi di montaggio.

La seconda autogru è utilizzata per il sollevamento ed il montaggio dei trami componenti della torre, del rotore e delle pale. Essa di solito è cingolata e possiede un'elevata potenza e una capacità di sollevamento di almeno 600 t; operando in coordinazione con la gru gommata esegue le operazioni di montaggio. Questa seconda gru ha come vincolo operativo la necessità di essere collocata alla minore distanza possibile rispetto al centro del posizionamento del pilone principale.

Gli altri mezzi di cantiere necessari sono, in genere, i mezzi d'opera di movimento terra per le opere strutturali, di sostegno e per le piazzole, tra questi:

- autocarro a 3 e 4 assi;
- autobetoniera a 3 e 4 assi;
- escavatore cingolato a benna rovescia;
- escavatore cingolato con martello demolitore;
- greder per scarifica e livellazione fondo piste di accesso;
- pala
- perforatrice per micropali e pali;
- ruspa;
- rullo vibrante per compattazione fondo stradale e piazzole;
- terna gommata;
- vibro finitrice.



## 8 ATTIVITA' DI CANTIERE

Per gli impianti di cantiere, saranno adottate le soluzioni tecnico-logistiche più appropriate e congruenti con le scelte di progetto e tali da non provocare disturbi alla stabilità dei siti. Si provvederà alla realizzazione, manutenzione e rimozione dell'impianto di cantiere e di tutte le opere provvisoriale.

Nell'allestimento e nella gestione dell'impianto di cantiere si provvederà al rispetto di quanto disposto dalla normativa nazionale, regionale e da eventuali regolamenti comunali in materia di sicurezza e di inquinamento acustico dell'ambiente.

Il programma di realizzazione dei lavori sarà articolato in una serie di fasi lavorative che si svilupperanno nella sequenza di seguito descritta:

1. allestimento cantiere, sondaggi geognostici e prove in sito;
2. realizzazione della nuova viabilità di accesso al sito e adeguamento di quella esistente;
3. realizzazione della viabilità di servizio, per il collegamento tra i vari aerogeneratori;
4. realizzazione delle piazzole di stoccaggio e installazione aerogeneratori;
5. esecuzione di opere di contenimento e di sostegno terreni;
6. esecuzione delle opere di fondazione per gli aerogeneratori;
7. realizzazione dei cavidotti interrati per la posa dei cavi elettrici, da ubicare in adiacenza alla viabilità di servizio;
8. realizzazione delle opere di deflusso delle acque meteoriche (canalette, trincee drenanti, ecc.);
9. trasporto, scarico e montaggio aerogeneratori;
10. connessioni elettriche;
11. realizzazione dell'impianto elettrico MT e di messa a terra;
12. realizzazione stazione di trasformazione 30/150kV di utenza;
13. start up impianto eolico;
14. ripristino dello stato dei luoghi;
15. esecuzione di opere di ripristino ambientale;
16. smobilitazione del cantiere.

La sistemazione della viabilità esistente e la realizzazione della nuova viabilità è effettuata in modo tale da compensare il più possibile i volumi di scavo e di riporto allo scopo di limitare al minimo i movimenti di terra.

Lo scavo delle fondazioni degli aerogeneratori darà luogo a materiale di risulta che, previa eventuale frantumazione meccanica dello stesso, potrà diventare materiale arido di sufficiente

qualità per la costruzione della massicciata della viabilità da realizzare, ed in particolare dello strato di fondazione della stessa che si trova a contatto con il terreno. Gli scavi saranno effettuati avendo cura di asportare il manto vegetale e conservarlo per la successiva fase di ripristino allo stato originario. Agli scavi seguiranno la preparazione della sottofondazione, la posa dell'armatura e del cestello tirafondi, le tubazioni per il passaggio dei cavi, la maglia di terra ed il getto della fondazione. Ultimata la fondazione e la viabilità si procederà all'installazione degli aerogeneratori.

Il montaggio della torre viene realizzato imbragando i conci di torre con apposita attrezzatura per il sollevamento in verticale del tronco. La torre è mantenuta ferma per il posizionamento mediante due funi di acciaio posizionate alla flangia inferiore. Il tronco inferiore viene innestato al concio di fondazione. Segue il montaggio dei conci superiori, seguito subito dall'installazione della navicella che viene ancorata alla gru con un apposito kit di sollevamento.

L'assemblaggio del rotore viene effettuato a terra. Il rotore viene quindi sollevato e fissato all'albero lento in quota. Queste operazioni saranno effettuate da un'unica autogrù di grande portata, per la cui manovra e posizionamento è richiesta un'area minima permanente in misto granulare consolidato; per la posa a terra e l'assemblaggio delle tre pale al mozzo prima del suo sollevamento in altezza verranno invece impiegate temporaneamente porzioni di terreno esterne ad essa, che verranno comunque lasciate indisturbate.

Le fasi lavorative necessarie alla realizzazione degli elettrodotti in cavo interrato sono:

- scavo in trincea,
- posa cavi,
- rinterri trincea,
- esecuzione giunzioni e terminali,
- rinterro buche di giunzione.

L'area di cantiere necessaria per la posa in opera del cavidotto per l'arrivo, il deposito e lo smistamento delle bobine di cavo, dei materiali e delle attrezzature necessarie alla realizzazione delle opere e dagli spazi dedicati agli uffici di direzione e sorveglianza necessari al funzionamento del cantiere è prevista all'interno del parco eolico.

Per l'esecuzione dei lavori, in tutte le fasi di lavorazione previste, si predisporrà cantiere avente le seguenti caratteristiche:

- Numero di addetti: 5 - 7;
- Periodo di occupazione: intera durata del cantiere 1 mese;
- Strade di accesso: viabilità ordinaria e secondaria;

- Mezzi necessari: Escavatore (a benna stretta), Argano a motore, camion per trasporto materiale, automezzi per trasporto personale.

La realizzazione dei suddetti lavori, compreso il trasporto dei materiali, comporterà una immissione di rumore nell'ambiente limitata e circoscritta nel tempo, in tutto paragonabile a quella determinata dalle pratiche agricole usuali nella zona.

In fase di realizzazione delle opere saranno predisposti i seguenti accorgimenti:

- Conservare il terreno vegetale al fine della sua ricollocazione in sito;
- Non interferire con le infrastrutture esistenti.

### **Servizi igienici**

I servizi saranno collocati in luoghi opportunamente coibentati, illuminati, ventilati e riscaldati. I servizi di cui sopra comprendono:

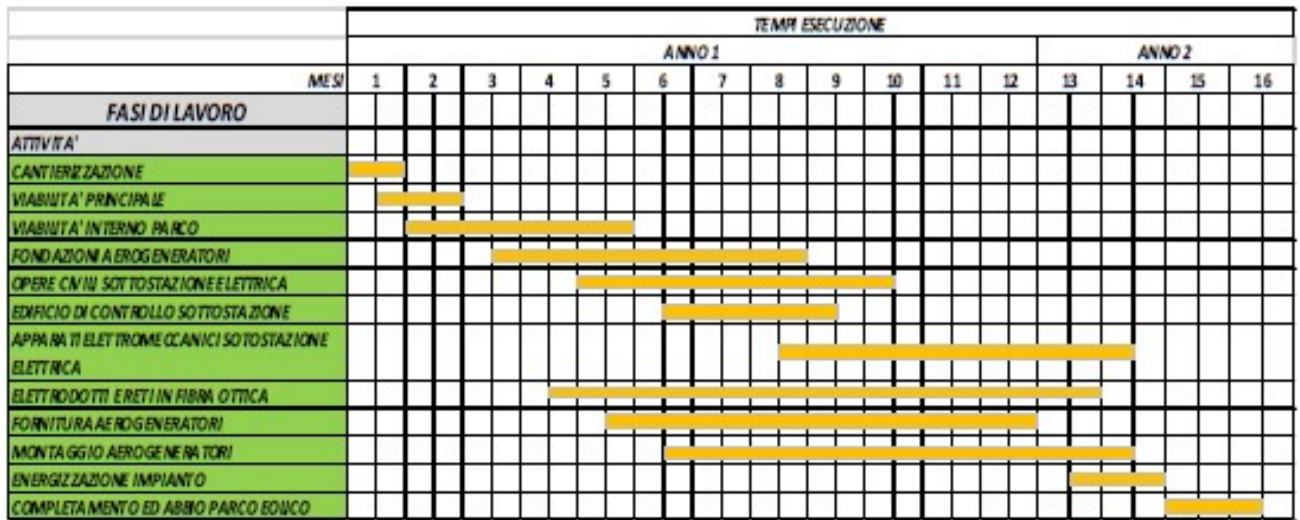
- Acqua in quantità sufficiente, sia per uso potabile che per uso igienico;
- Docce;
- Spogliatoi convenientemente arredati;

### **Servizi sanitari e di pronto intervento**

In cantiere saranno disponibili i presidi sanitari indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. L'ubicazione dei suddetti servizi per il pronto soccorso sarà resa nota ai lavoratori e segnalata con appositi cartelli.

In cantiere si provvederà ad esporre avvisi riportanti i nominativi e gli indirizzi dei posti ed organizzazioni di pronto intervento per i diversi casi di emergenza o normale assistenza. Inoltre saranno fornite opportune indicazioni sui primi soccorsi da portare in aiuto all'eventuale infortunato.

La riduzione del numero di macchine da 10 a 6 WTG comporterà una riduzione dei tempi di realizzazione del parco eolico. La durata prevista per la realizzazione è di 15 mesi e mezzo.



## 9 ESERCIZIO, MANUTENZIONE E DISMISSIONE DEL PARCO EOLICO

La gestione dell'impianto sarà affidata ad un team caratterizzato da elevate competenze specialistiche nella conduzione di questa tipologia di impianti.

A tale proposito occorre evidenziare che gli operatori individuati saranno sottoposti ad un'accurata fase di formazione in collaborazione con i fornitori delle macchine, in modo da accrescerne il livello di competenza specialistica.

L'impianto sarà dotato di un sofisticato sistema di monitoraggio e controllo che fornirà le informazioni utili all'esercizio dell'impianto nell'arco delle 24 ore, con la possibilità di analizzare i dati relativi alle prestazioni dell'impianto con il massimo grado di accuratezza.

Le macchine saranno dotate di sistemi di autodiagnosi, che forniranno tutte le necessarie informazioni agli operatori per individuare eventuali anomalie e programmare un puntuale intervento sul campo.

Durante la vita dell'impianto tutte le apparecchiature saranno sottoposte a ciclo di manutenzione con interventi periodici (manutenzione ordinaria) e specifici (manutenzione straordinaria). Un intervento tipico di manutenzione ordinaria comporta le seguenti attività: Ingrassaggi, Check meccanico, Check elettrico, Sostituzione di eventuali parti di usura.

Pertanto, la manutenzione delle opere civili sarà gestita attraverso appositi contratti di O&M con imprese specializzate. Gli interventi di manutenzione ordinaria riguarderanno piccoli lavori periodici finalizzati a mantenere in perfetto stato la viabilità interna del parco e le opere idrauliche per consentire agli operatori muniti di automezzi di effettuare le ispezioni per le normali attività di manutenzione degli aerogeneratori e delle opere elettromeccaniche.

Per quanto concerne la manutenzione delle opere elettromeccaniche sarà effettuata da ditte specializzate e consisterà in interventi programmati di ispezione, verifiche e controlli atti ad assicurare il normale esercizio degli apparati e interventi straordinari in caso di guasti. Gli interventi riguarderanno la sottostazione elettrica e l'elettrodotto.

Le turbine eoliche includono un programma di manutenzione preventivo e correttivo, sviluppato dalla società costruttrice

Le principali caratteristiche del sistema sono le seguenti:

- Monitoraggio continuo dei componenti critici dell'aerogeneratore;
- Analisi del segnale e capacità di segnalare un allarme;
- Integrato con il sistema PLC e con la rete SCADA del parco eolico;
- Rende la manutenzione più semplice.

Generalmente, l'obiettivo primario del sistema di manutenzione è quello di individuare con anticipo i problemi o il consumo dei principali elementi dell'aerogeneratore in modo da:

- Ridurre le azioni correttive richieste;
- Proteggere i componenti dell'aerogeneratore;
- Migliorare le funzioni dell'aerogeneratore ed estendere la sua vita utile.

Per quanto concerne la fase di decommissioning dell'impianto, essa prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive utilizzando i mezzi e gli strumenti appropriati, così come avviene nelle diverse fasi di realizzazione. Successivamente per ogni macchina si procederà al disaccoppiamento e separazione dei macrocomponenti (generatore, mozzo, rotore, ecc.), quindi saranno selezionati i componenti riutilizzabili, quelli da riciclare, quelli da rottamare secondo le normative vigenti.

Pertanto, una volta effettuato lo smontaggio delle macchine, si procederà alla rimozione dei singoli elementi costituenti il parco eolico.

In particolare i cavidotti che collegano la centrale con la cabina di trasformazione saranno rimossi e conferiti agli impianti di recupero e trattamento adatti.

Alla fine del ciclo produttivo dell'impianto, stimato in anni 25-30 sono previste e meglio dettagliate in seguito alla redazione del progetto esecutivo, le seguenti fasi:

- Rimozione gli aerogeneratori in tutte le loro componenti con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Rimozione completa delle linee elettriche e di tutti gli apparati elettrici e meccanici della sottostazione con conferimento del materiale agli impianti di recupero e trattamento secondo la normativa vigente;
- Ripristino delle piazzole degli aerogeneratori, la viabilità di servizio realizzata ad hoc ed il sito della sottostazione mediante il rimodellamento del terreno allo stato originario ed il ripristino della vegetazione, avendo cura di:
  - assicurare almeno un metro di terreno vegetale sul blocco di fondazione in c.a.;
  - rimuovere dai tratti stradali della viabilità di servizio da dismettere la fondazione stradale e tutte le opere d'arte;
  - per i ripristini vegetazionali utilizzare essenze erbacee, arbustive ed arboree autoctone dicotipi locali di provenienza regionale;
  - per i ripristini geomorfologici utilizzare tecniche di ingegneria naturalistica;

Pertanto, al termine della vita utile dell'impianto, dovrà essere prevista la dismissione dello stesso e la restituzione dei suoli alle condizioni ante-opera. La società proponente provvederà a propria cura e spese alla rimozione degli aerogeneratori e di ogni componente dell'impianto che sia rimovibile. A tal fine la stessa si impegna a costituire adeguata polizza a garanzia.

L'operazione di smontaggio comporta, nuovamente, la costruzione delle piazzole per il posizionamento delle gru e il rifacimento della viabilità di servizio, che sia stata rimossa dopo la realizzazione dell'impianto, per consentire l'allontanamento dei vari componenti costituenti le macchine.

In questa fase, come detto, i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

Verrà demolita, se necessario, anche la sottostazione ed infine, sarà eliminata la viabilità di servizio e rinaturalizzati i siti.

L'unica opera che non prevede rimozione è rappresentata dalle fondazioni, che saranno demolite superficialmente per almeno 150 cm e ricoperte con terreno vegetale. In tal modo non saranno più visibili e sarà possibile, anche in corrispondenza delle stesse, il recupero delle condizioni naturali originali.

Il riciclaggio dei materiali trova la sua origine nel momento della demolizione del campo eolico in fase di dismissione futura dell'impianto. Tali materiali saranno per la gran parte costituiti da metalli, inerti e da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Esiste una connessione molto forte tra demolizione e valorizzazione dei rifiuti. Le tecniche di demolizione che saranno impiegate influenzeranno positivamente e in modo determinante la qualità dei rifiuti da demolizione e conseguentemente dei materiali riciclati. Infatti le materie prime secondarie (MPS) ottenute da rifiuti omogenei sono ovviamente di qualità superiore rispetto a quelli provenienti da mix eterogenei.

L'obiettivo è proprio quello di favorire il riciclo dei materiali di risulta, infatti si adotteranno pratiche di demolizione che consentiranno di ottenere la separazione dei rifiuti per frazioni omogenee soprattutto di quelli che sono presenti in quantità maggiore come:

- materiali metallici (ferrosi e non ferrosi);
- materiali inerti;
- materiali provenienti da apparecchiature elettriche ed elettroniche.

Per ottenere questo risultato nell'attività di demolizione si utilizzeranno una pluralità di strumenti di demolizione parziale e si provvederà ad uno smantellamento per fasi successive dell'intero campo eolico. Una strategia di questo tipo, detta di demolizione selettiva, dovrà far leva su un indotto organizzativo notevole basato sulla interazione con una rete capillare di impianti di valorizzazione e di un mercato del riciclaggio.

Dopo aver eseguito la posa dei tre cavi si provvede a rimuovere i rulli utilizzati per lo stendimento.

La riduzione del numero di macchine da 10 a 6 WTG comporterà una riduzione dei tempi di smantellamento del parco eolico per il ripristino dei luoghi alla fine della sua vita utile di circa 2 mesi. La durata prevista per lo smantellamento è di 10 mesi.

MESI	TEMPI ESECUZIONE									
	ANNO 1									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>FASI DI LAVORO</b>										
ATTIVITA'										
SMONTAGGIO AEROGENERATORI										
CONFERIMENTO COMPONENTI A SOCIETA' AUTORIZZATE PER IL RECUPERO DEL MATERIALE										
RIMOZIONE FONDAZIONE (ALMENO 1 METRO)										
RIMOZIONI PIAZZOLE E VIABILITA'										
CONFERIMENTO A DISCARICA O A CENTRI DI RECUPERO DI MATERIALI INERTI										
RIPRISTINO DEI LUOGHI										

## 10 RICADUTE SOCIALI, OCCUPAZIONALI ED ECONOMICHE DELL'INTERVENTO

La produzione di energia, in particolar modo quella elettrica, si basa ancora oggi principalmente sullo sfruttamento di fonti fossili non rinnovabili, come carbone, petrolio, gas, minerali, etc. Queste fonti, oltre che non essere rinnovabili, generano durante la combustione, necessaria all'ottenimento dell'energia, residui ed emissioni atmosferiche, composte da sostanze inquinanti e gas serra.

L'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili come l'idroelettrica, la geotermica, l'eolica e la solare riduce a zero le emissioni in atmosfera.

Con riferimento alla fonte eolica e alla Variante proposta, di potenza pari a 43,8 MW, si può fare una stima delle

emissioni atmosferiche che si genererebbero producendo la stessa quantità di energia attraverso una centrale termica,

coincidenti con quelle evitate attraverso la produzione da fonte eolica.

Di seguito i valori delle principali emissioni associate alla generazione di energia elettrica mediante combustibili

fossili (dati ISPRA 2013):

- CO<sub>2</sub> (anidride carbonica): 387,7 g/kWh;
- SO<sub>2</sub> (anidride solforosa): 1,1 g/kWh;
- NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto): 1,4 g/kWh.

Tra questi, il valore più rilevante è quello dell'anidride carbonica, il cui progressivo incremento negli anni passati ha già contribuito ad accelerare l'effetto serra e quindi causare anche drammatici cambiamenti ambientali. Con la produzione di energia elettrica ricavabile dalla Variante proposta per il Parco Eolico Morcone pari a 33,6 MW per 2000 ore di funzionamento e quindi 67.200MWh/anno, considerando il consumo medio di una famiglia italiana formata da 3 persone pari a 2.500 kWh/anno, si può soddisfare il fabbisogno medio annuale di 26.880 famiglie.

Questa produzione da fonte eolica eviterebbe, inoltre, ad una qualsiasi centrale termica a combustibili fossili, di equivalente potenza, l'emissione in atmosfera di circa:

46.779 t/anno di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica);

102 t/anno di SO<sub>2</sub> (anidride solforosa);

138 t/anno di NO<sub>2</sub> (ossidi di azoto).



Oltre agli evidenti benefici sull'ambiente la realizzazione del Parco Eolico comporterebbe notevoli ricadute economiche e occupazionali per la comunità di Benevento derivanti dalle imposte dirette comunali, dalle corresponsioni ai privati cittadini di somme per l'acquisizione dei diritti necessari alla realizzazione delle opere del parco, dall'indotto di benefici economici diretti alle aziende locali per i lavori di realizzazione e le successive operazioni di manutenzione durante tutta la vita utile dell'impianto, nonché dalle eventuali opere di compensazione territoriale e ambientale a favore del Comune di Morcone in ottemperanza a quanto previsto dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10.09.2012 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".