

PARCO EOLICO "ROSAMARINA"
A.17.2 - Quadro di Riferimento Progettuale
Lavello (Potenza)
Marzo 2019
Version: A



EDP Renewables Italia Holding S.r.l.
Via Lepetit 8/10
20124 - Milano



MARGIOTTA 
Via Vaccaro 137
85100 Potenza
P.IVA: 01108480763
Tel: 0971/37512

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

INDICE GENERALE

1. INTRODUZIONE	3
2. LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA	4
2.1. AMBITO TERRITORIALE INTERESSATO DAL PROGETTO ...	4
2.1.1. Descrizione del sito oggetto di intervento.....	8
2.1.2. Criteri progettuali.....	11
2.1.3. Accessibilità.....	13
2.1.4. Analisi anemologica e potenziale eolico	13
2.1.5. densita' volumetrica	16
2.1.6. Requisiti anemologici richiesti dal PIEAR	16
3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	18
3.1. CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO E LOCALIZZAZIONE DEGLI AEROGENERATORI	18
3.2. DESCRIZIONE DEGLI AEROGENERATORI	20
3.2.1. Il peso dell'aerogeneratore	25
3.2.2. La descrizione delle fasi di montaggio dell'aerogeneratore	25
3.3. INFRASTRUTTURE ED OPERE CIVILI	27
3.3.1. Inquadramento geologico generale	27
3.3.1.1. Viabilità interna a servizio del parco.....	33
3.3.1.2. Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori	36
3.3.1.3. Le fondazioni degli aerogeneratori.....	38
3.4. LE OPERE IMPIANTISTICHE	40
3.4.1. Linee interrate 30 kV.....	41
3.4.2. Profondità di posa e disposizione dei cavi.....	44
3.4.3. Stazione di trasformazione.....	47
3.4.4. Impianto di terra e di protezione contro i fulmini	50
4. CANTIERIZZAZIONE	52
4.1. ORGANIZZAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....	52
4.1.1. Le fasi di lavoro	53
4.1.2. Aspetti e problematiche ambientali relativi alle aree di cantiere.....	54
4.1.3. Cave e discariche.....	55
4.2. CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO	57
4.2.1. Considerazioni operative di esercizio.....	57
4.2.2. Manutenzione ordinaria	57
4.2.3. Produzione di rifiuti in esercizio	58
4.2.4. Fase di dismissione	58
4.2.4.1. Interventi di ripristino vegetazionale dei luoghi.....	59

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

4.3. EMISSIONI 61

5. ALTERNATIVE DI REALIZZAZIONE E DI LOCALIZZAZIONE62

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

1. INTRODUZIONE

Il Quadro di Riferimento Progettuale contiene:

- la descrizione delle caratteristiche fisiche dell'insieme del progetto e delle esigenze di utilizzazione del suolo durante le fasi di costruzione e di funzionamento;
- la descrizione delle principali caratteristiche dei processi produttivi, con l'indicazione della natura e della quantità dei materiali impiegati;
- la descrizione della tecnica prescelta, con riferimento alle migliori tecniche disponibili a costi non eccessivi, e delle altre tecniche previste per prevenire le emissioni degli impianti o per ridurre l'utilizzo delle risorse naturali, confrontando le tecniche prescelte con le migliori tecniche disponibili;
- la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste (quali inquinamento dell'acqua, dell'aria e del suolo, rumore, vibrazioni, luce, calore, radiazioni, ecc.) risultanti dalla realizzazione e dalle attività del progetto proposto;
- la descrizione delle principali soluzioni alternative possibili, inclusa l'alternativa zero, con indicazione dei motivi principali della scelta compiuta, tenendo conto dell'impatto sull'ambiente".

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	--	------------

2. LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

2.1. Ambito territoriale interessato dal progetto

Il presente Quadro di Riferimento Progettuale ha per oggetto la descrizione la realizzazione del parco eolico sito in località "Rosamarina" nel comune di Lavello in provincia di Potenza.

Il parco eolico "Rosamarina", di proprietà della società **EDP RENEWABLES ITALIA HOLDING SRL**, sarà ubicato a nord-est dell'abitato di Lavello.

Il territorio comunale si sviluppa nella parte nord della provincia di Potenza, confina a nord-ovest con il comune di Candela (Fg) e di Ascoli Satriano (Fg), a nord con il comune di Cerignola (Fg) a nord-est con il comune di Canosa di Puglia (Ba) e di Minervino (Ba) a sud con il comune di Venosa (Pz) ad ovest con il comune di Melfi (Pz) e di Rapolla (Pz) e ad est con il comune di Montemilone (Pz).

Il centro urbano sorge su un'ampia pianura (313 s.l.m.) posta allo sbocco superiore della Fossa Premurgiana, degradante verso il medio corso dell'Ofanto e la pianura pugliese.

Il futuro impianto sarà costituito da un numero complessivo di 7 aerogeneratori, del tipo GE 5.3 - 158 - 50 Hz, ciascuno della potenza di 5,3 MW con una potenza complessiva di 37,10 MW.

Per quanto concerne le opere di connessione alla rete, i cavidotti provenienti dagli aerogeneratori di progetto, della lunghezza complessiva di circa 36,68 km, si svilupperanno nel territorio di Lavello per circa 23,22 Km, in quello di Venosa per circa 3,55 Km ed infine in quello di Melfi per 9,91 km.

Nel comune di Melfi, avverrà la consegna nella SSE elettrica 380/150 KV "Melfi 1" già esistente, ubicata presso la località Masseria Catapaniello, su di un pianoro alla quota media di 250 m. s.l.m..

Nello specifico, i cavidotti confluiranno nella nuova Stazione di Trasformazione 30/150 kV di progetto - da realizzarsi in prossimità della stazione RTN 150/380 kV TERNA "Melfi 1" nel comune di Melfi - ubicata in adiacenza alle già esistenti stazioni di trasformazione di proprietà

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

delle società Taca Wind S.r.l., San Mauro S.r.l e Tivano S.r.l. tutte di proprietà del gruppo EDPR.

La nuova stazione di trasformazione, anche di seguito denominata Stazione Utente, verrà collegata in cavo AT interrato all'esistente sistema di sbarre al quale afferiscono i parchi delle società precedentemente citate mediante modulo compatto da posizionare al di sotto del sistema di sbarre stesso; la connessione allo stallo Terna sarà pertanto la medesima già in esercizio ed al servizio dei parchi denominati Tivano – Taca - San Mauro.

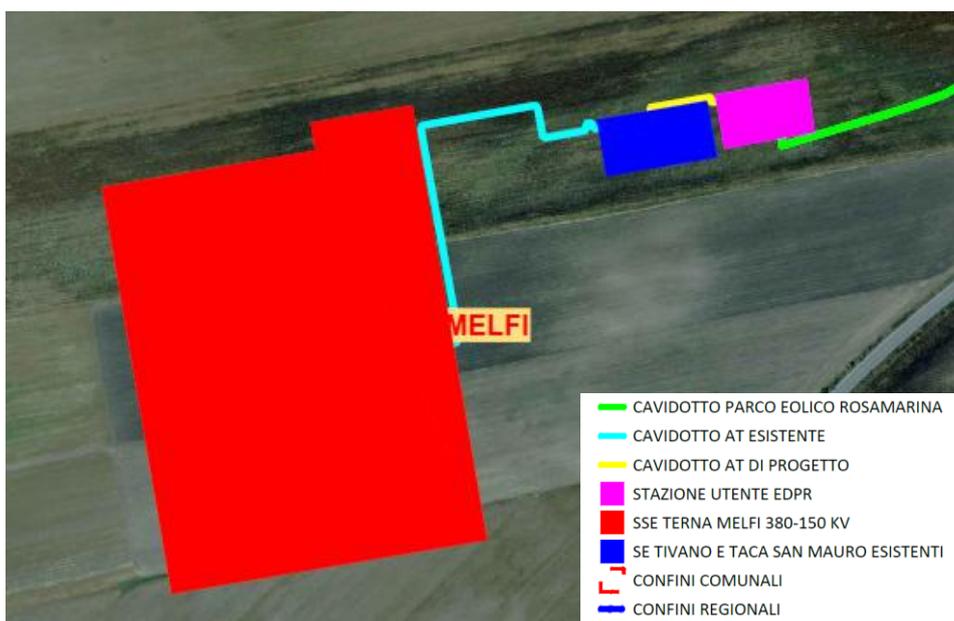


Figura 1 – Stralcio planimetrico area sottostazione nel territorio comunale di Melfi

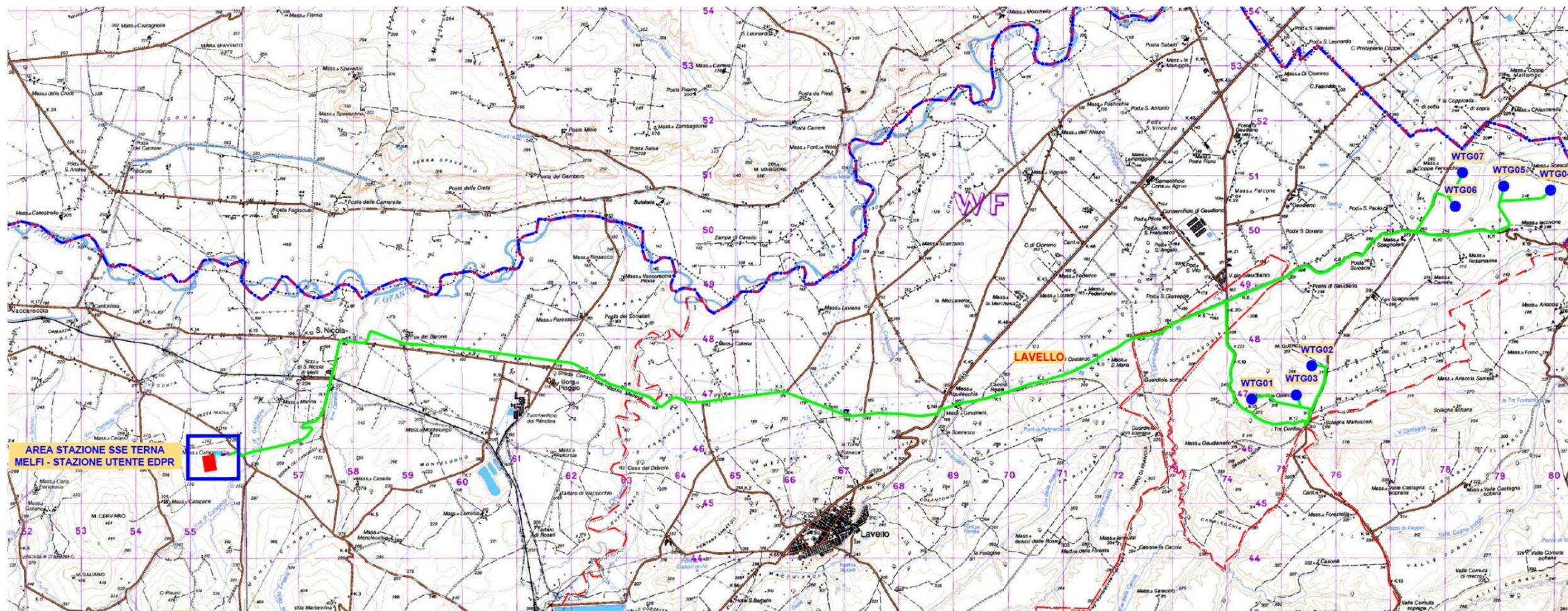


Figura 2 – Planimetria di inquadramento del parco eolico “Rosamatina” su IGM.

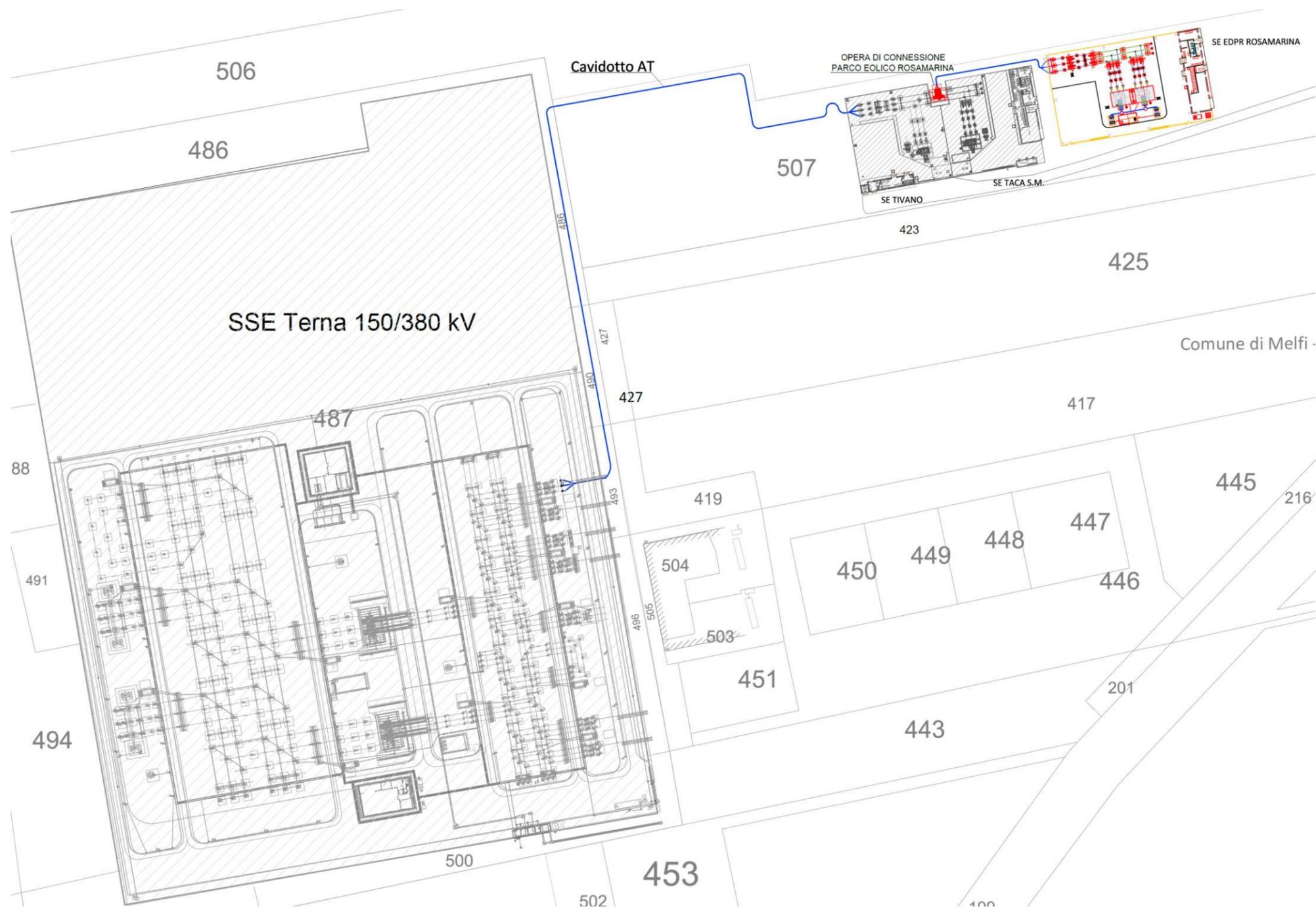


Figura 3 – Stralcio planimetrico area SSE Terna e stazione Utente su catastale

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

2.1.1. Descrizione del sito oggetto di intervento

L'impianto eolico di progetto insiste su di una vasta area pianeggiante che presenta quote comprese tra i 220 e 315 m s.l.m..

L'area interessata dal parco eolico di progetto, costituito da sette aerogeneratori, si sviluppa a sud e a nord ovest della località Monte Quercia; nello specifico gli aerogeneratori WTG1, WTG2 e WTG3 saranno ubicati sul crinale del Monte Quercia rispettivamente alle quote 309,00 s.l.m. , 313,00 s.l.m. e 302,00 s.l.m. , le turbine WTG4, WTG5, WTG6 e WTG7 saranno posizionate a sud ovest della località La Signorella, rispettivamente alle quote 225,00 s.l.m., 242,00 s.l.m., 250,00 s.l.m. e 235,00 s.l.m..

In base allo strumento urbanistico vigente del Comune di Lavello, le aree in cui ricadono gli aerogeneratori di progetto sono classificate come Zone Agricole.

Dalla descrizione dei sistemi ambientali coinvolti, si può affermare che l'area oggetto di studio appartiene nel suo complesso preminentemente ad un'area a naturalità da debole a media tipica delle aree pianeggianti.

Il paesaggio naturale che contraddistingue il sito di intervento è caratterizzato dall'alternarsi di coltivi ed aree a vegetazione spontanea tipica della macchia mediterranea, da pochi alberi sparsi alternati ad aree costituite da pascoli, e da un sistema di viabilità interpodere di collegamento alle aziende agricole e alle abitazioni della zona.

I manufatti architettonici presenti, nelle vicinanze del parco eolico di progetto sono molto semplici e costituiti in prevalenza da aziende agricole solo in parte abitate, da magazzini e depositi per macchine e attrezzi legati all'agricoltura e da abitazioni, queste ultime, in numero esiguo.



renewables

Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete

Studio di Impatto Ambientale
Quadro di Riferimento Progettuale

Marzo 2019



Foto 1 – Vista del parco eolico di progetto - area in cui sarà ubicata la WTG1



Foto 2 – Vista del parco eolico di progetto - area in cui sarà ubicata la WTG2

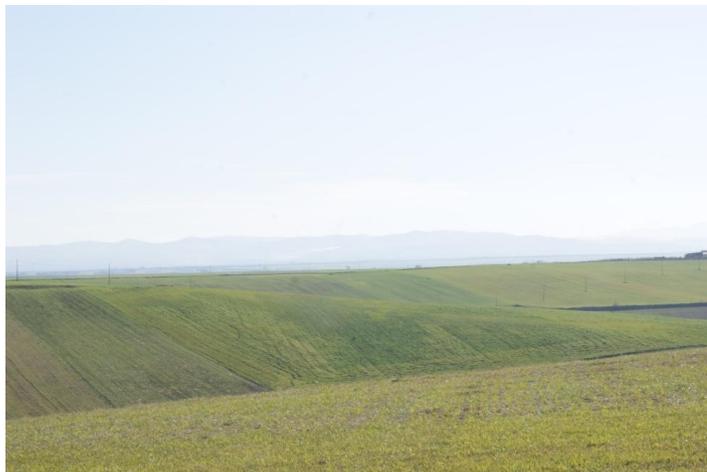


Foto 3 – Vista del parco eolico di progetto - area in cui sarà ubicata la WTG3



renewables

Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete

Studio di Impatto Ambientale
Quadro di Riferimento Progettuale

Marzo 2019



Foto 4 – Vista del parco eolico di progetto - area in cui sarà ubicata la WTG4



Foto 5 – Vista del parco eolico di progetto - area in cui sarà ubicata la WTG5



Foto 6 – Vista del parco eolico di progetto - area in cui sarà ubicata la WTG6



Foto 7 – Vista del parco eolico di progetto - area in cui sarà ubicata la WTG7

2.1.2. Criteri progettuali

I criteri che hanno guidato l'analisi progettuale al fine di minimizzare il disturbo ambientale dell'opera si distinguono in:

- criteri di localizzazione;
- criteri strutturali.

I **criteri di localizzazione** per il posizionamento degli aerogeneratori di progetto si sono basati, oltre ovviamente alla posizione delle macchine ed infrastrutture esistenti, anche sui seguenti principi:

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

- verifica della presenza di risorsa eolica economicamente sfruttabile;
- disponibilità di territorio a basso valore relativo alla destinazione d'uso rispetto agli strumenti pianificatori vigenti;
- basso impatto visivo;
- esclusione di aree di elevato pregio naturalistico;
- viabilità opportunamente sviluppata in modo da ridurre al minimo gli interventi su di essa;
- vicinanza di linee elettriche per ridurre al minimo le esigenze di realizzazione di elettrodotti;
- esclusione di aree vincolate dagli strumenti pianificatori territoriali o di settore.

I **criteri strutturali** che hanno condotto all'ottimizzazione della disposizione delle macchine, delle opere e degli impianti al fine di ottenere la migliore resa energetica, compatibilmente con il minimo disturbo ambientale, sono stati:

- disposizione degli aerogeneratori in prossimità di tracciati stradali già esistenti che non richiedono interventi, al fine di evitare il più possibile la l'apertura di nuove strade;
- scelta dei punti di collocazione per le macchine, per gli impianti e per le opere civili in aree non coperte da vegetazione o dove essa è più rada o meno pregiata;
- distanza minima da edifici a carattere abitativo, commerciale, per servizi e turistico-ricreativo ben maggiore di quella prescritta dal PIEAR;
- distanza minima da edifici non residenziali e/o utilizzati per attività produttive maggiore di 300 m;
- condizioni morfologiche favorevoli per minimizzare gli interventi sul suolo,
- soluzioni progettuali a basso impatto, quali l'utilizzo di pavimentazione stradale in misto stabilizzato;
- percorso dell'elettrodotto interrato e adiacente alla viabilità esistente.

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

2.1.3. Accessibilità

La strada principale di accesso al parco eolico di Lavello è costituita dalla SS655 Bradanica che si snoda tra Puglia e Lucania; il parco è raggiungibile partendo dallo svincolo di Tiera sulla SS 407 Basentana, che dalla fine del raccordo autostradale Sicignano – Potenza raggiunge Metaponto.

Dallo svincolo di Tiera sulla Basentana ha origine la SS. 93 che in località Leonessa, nel comune di Melfi si innesta sulla Bradanica.

Dalla SS 655 Bradanica si diparte la SP 77, che termina all’innesto con la SP. 18. Da quest’ultima strada si dirama la viabilità comunale che raggiunge l’area del parco eolico.

La principale rete viaria di accesso al parco non richiede grandi interventi di miglioramento plano-altimetrici funzionali al passaggio dei mezzi di trasporto delle turbine, per cui può ritenersi idonea.

La rete viaria secondaria, costituita dalle strade provinciali esistenti necessitano soltanto in pochi tratti di un adeguamento dimensionale. Essa infatti è a doppia carreggiata, lineare nel tracciato ed asfaltata, e risulta essere per quasi tutta la sua lunghezza adeguata dimensionalmente al transito dei mezzi d’opera occorrenti per la realizzazione del Parco.

2.1.4. Analisi anemologica e potenziale eolico

Potenziale eolico del sito

La stima del potenziale eolico di una determinata area si basa sulla conduzione di una adeguata campagna anemometrica in sito.

Le turbine sono state disposte in modo da sfruttare al meglio il contenuto energetico presente in sito. Ciò è stato reso possibile grazie ai rilevamenti effettuati che hanno permesso di determinare le direzioni prevalenti del vento.

Campagna anemologica

La campagna anemologica è stata condotta in sito con una postazione di misura installata in prossimità dell’area in cui localizzare l’impianto e precisamente in località Bosco Le Rose, con Prot. DIA 5674 del 17/04/2009 al Comune di Lavello (PZ).

Di seguito si riportano le coordinate dell' anemometro utilizzato nel sistema di riferimento delle coordinate Gauss Boaga Roma 40 fuso est.

Località	Coordinate		Data di installazione
	GAUSS BOAGA - ROMA 40 (m)		
	est	nord	
Bosco delle Rose	2590801	4544068	04/2009

Tabella 1 – Coordinate anemometro

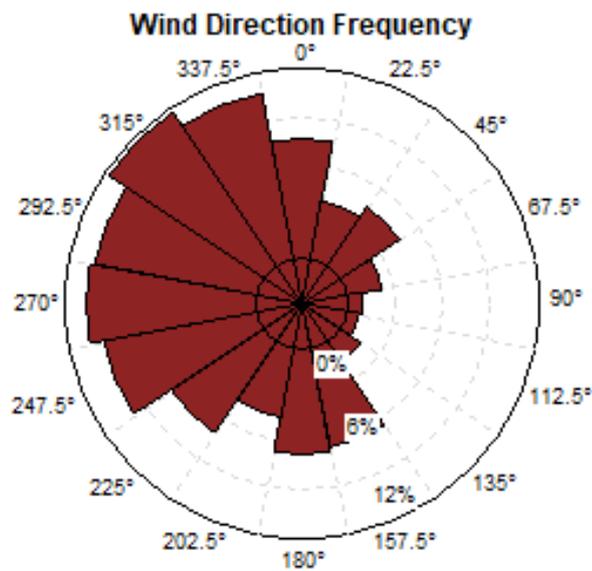


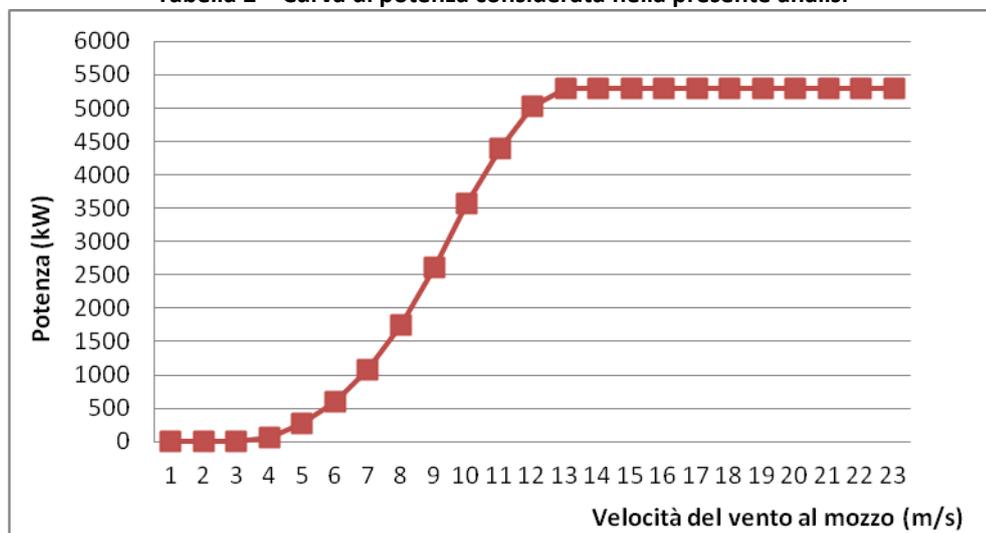
Figura 4– Rosa dei venti – anemometro Bosco delle Rose

Curva di potenza

La curva di potenza considerata nella presente analisi, corrispondente ad una densità dell'aria di $1,17 \text{ kg/m}^3$, è la seguente:

WGT	GE 158 5.3 MW 1,17 Kg/m³
VELOCITA' (m/s)	POTENZA (KW)
0	0
1	0
2	0
3	68
4	277
5	603
6	1081
7	1747
8	2618
9	3574
10	4403
11	5032
12	5292
13	5300
14	5300
15	5300
16	5300
17	5300
18	5300
19	5300
20	5300
21	5300
22	5300

Tabella 2 – Curva di potenza considerata nella presente analisi



 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

2.1.5. densita' volumetrica

La produzione annuale stimata per il parco eolico di Lavello "Rosamarina" è di **100.360MWh**. Per il calcolo della densità volumetrica di energia annua unitaria si ha:

$$Ev = \frac{E}{18D^2H}$$

dove D e H rappresentano rispettivamente il diametro del rotore e l'altezza totale dell'aerogeneratore (somma del raggio del rotore e dell'altezza da terra del mozzo) espressi in metri, mentre E rappresenta l'energia prodotta dalla turbina (espressa in kWh/anno).

Nel caso in esame, considerando un aerogeneratore avente un rotore di diametro pari a 158 m ed altezza totale di 199.90 m risulta:

$$Ev = (100.360.000/7)/18 \times 158^2 \times 199.9 = 0.16 \text{ (KWh}/(\text{anno} \times \text{m}^3))$$

2.1.6. Requisiti anemologici richiesti dal PIEAR

Il PIEAR richiede una realizzazione di Studio Anemologico, effettuato da società certificate e/o accreditate, con rilevazioni della durata di almeno un anno che devono rispettare i seguenti requisiti minimi:

- presenza di almeno una torre anemometrica nel sito con documentazione comprovante l'installazione.
- la torre anemometrica deve essere installata seguendo le norme IEC 61400 sul posizionamento dei sensori e sulle dimensioni caratteristiche delle diverse parti che compongono la torre medesima.
- i sensori di rilevamento della velocità del vento devono essere corredati da certificato di calibrazione non antecedente a 3 anni dalla data di fine periodo di acquisizione.
- deve essere fornito un certificato di installazione della torre rilasciato dal soggetto incaricato dell'installazione, completa dei sensori e del sistema di acquisizione, memorizzazione e trasmissione dati, nonché, un certificato rilasciato dal Comune che attesti l'avvenuta installazione della torre, previa comunicazione. Devono inoltre essere forniti i rapporti di manutenzione della torre.
- deve essere allegata la comprova dell'avvenuto perfezionamento della procedura di

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	--	------------

autorizzazione tramite comunicazione al Comune, per l'installazione di tutti gli anemometri che effettuano le misurazioni del Parco; la data di perfezionamento deve essere precedente all'inizio delle misurazioni stesse.

- periodo di rilevazione di almeno 1 anno, con dati validi e consecutivi
- devono essere fornite le incertezze totali di misura delle velocità rilevate dai sensori anemometrici utilizzati per la stima della produzione energetica.
- nella documentazione tecnica deve essere riportato un calendario dettagliato delle acquisizioni fatte da ciascun sensore di ciascuna torre nei mesi di rilevazione, insieme all'elenco delle misure ritenute non attendibili.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

3. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

Nei seguenti paragrafi è riportata la descrizione della configurazione dell'impianto, delle sue componenti, delle infrastrutture e delle opere civili previste.

3.1. Configurazione dell'impianto e localizzazione degli aerogeneratori

Il futuro impianto sarà costituito da:

- 7 aerogeneratori del tipo GE 5.3 - 158 - 50 Hz o similare;
- una stazione elettrica di trasformazione.

La dislocazione degli aerogeneratori sul territorio è scaturita da un'attenta analisi della morfologia del territorio, da una serie di rilievi sul campo, da studi anemometrici e da una serie di elaborazioni e simulazioni informatizzate finalizzate a:

- minimizzare l'impatto visivo;
- ottemperare alle prescrizioni delle competenti autorità;
- ottimizzare la viabilità di servizio dedicata;
- ottimizzare la produzione energetica.

Gli aerogeneratori ed i loro principali accessori, saranno caratterizzati dal minimo livello di potenza sonora, tecnicamente ottenibile sul mercato.

L'ubicazione degli aerogeneratori e conseguentemente delle opere ad essi annesse è stata scelta con la precisa volontà di:

- evitare una disposizione degli aerogeneratori dell'impianto eolico la cui mutua posizione possa realizzare, da particolari e privilegiati punti di vista, il cosiddetto "effetto gruppo" o "effetto selva";
- garantire la presenza di corridoi di transito per la fauna riducendo al contempo l'impatto visivo gli aerogeneratori (la distanza minima tra aerogeneratori è pari a 6 diametri di rotore nella direzione dei venti prevalente e 3 diametri (misurati all'estremità delle pale disposte orizzontalmente) in quella ortogonale a quella prevalente);

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	--	------------

- evitare la dislocazione degli impianti e delle opere connesse in prossimità di compluvi e torrenti montani e nei pressi di morfostrutture carsiche quali doline e inghiottitoi;
- contenere gli sbancamenti ed i riporti di terreno.

In particolare per il parco eolico in progetto sono verificate le seguenti condizioni prescritte dal PIEAR (Appendice A - Requisiti di sicurezza):

Distanza minima di ogni aerogeneratore dal limite dell'ambito urbano previsto dai regolamenti urbanistici redatti ai sensi della L.R. n. 23/99 determinata in base ad una verifica di compatibilità acustica e tale da garantire l'assenza di effetti di Shadow-Flickering in prossimità delle abitazioni, e comunque non inferiore a 1.000 m.
Distanza minima di ogni aerogeneratore dalle abitazioni determinata in base ad una verifica di compatibilità acustica (relativi a tutte le frequenze emesse) di Shadow-Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti. In ogni caso, tale distanza non deve essere inferiore a 2,0 volte l'altezza massima della pala (altezza della torre più lunghezza della pala); nella fattispecie a 400,00 m.
Distanza minima da edifici subordinata a studi di compatibilità acustica, di Shadow-Flickering, di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti. In ogni caso, tale distanza non deve essere inferiore a 300 metri.
Distanza minima da strade statali ed autostrade subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti, in ogni caso tale distanza non deve essere inferiore a 300 metri
Distanza minima da strade provinciali subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti e comunque non inferiore a 200 metri.
Distanza minima da strade di accesso alle abitazioni subordinata a studi di sicurezza in caso di rottura accidentale degli organi rotanti e comunque non inferiore a 150 metri;
Con riferimento al rischio sismico, osservanza di quanto previsto dall'Ordinanza n. 3274/03 e sue successive modifiche, nonché al DM 14 gennaio 2008 ed alla Circolare Esplicativa del Ministero delle Infrastrutture n.617 del 02/02/2009 e, con riferimento al rischio idrogeologico, osservare le prescrizioni previste dai Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) delle competenti Autorità di Bacino.
Distanza tale da non interferire con le attività dei centri di osservazioni astronomiche e di rilevazioni di dati spaziali, da verificare con specifico studio da allegare al progetto.

Nella tabella seguente si riportano le coordinate degli aerogeneratori di progetto, georeferenziate nel sistema UTM WGS 1984 fuso 33W.

AEROGENERATORE	EST	NORD
WTG 1	574399	4546704
WTG 2	575499	4547317
WTG 3	575215	4546780
WTG 4	579877	4550531
WTG 5	579018	4550604
WTG 6	578131	4550234
WTG 7	578264	4550852

Tabella 3 – Ubicazione degli aerogeneratori.

Per quanto concerne la disposizione degli aerogeneratori, le alternative erano tra una

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

disposizione irregolare a gruppi o una disposizione regolare a matrice e/o in linea.

Una volta definita la tipologia di aerogeneratori, sono state valutate soluzioni di progetto con diverse disposizioni planimetriche, arrivando a definire quella in questione. Per il layout dell'impianto è stata scelta, per quanto possibile nel rispetto dell'orografia della zona, una **disposizione lineare**.

Il lay-out di progetto è stato sviluppato non solo tenendo conto dei tracciati della viabilità esistente, ma anche studiando la posizione delle macchine sul terreno in relazione a numerosi altri fattori, quali l'anemologia, l'orografia del sito, la natura idrogeologica del terreno, il rispetto delle adeguate distanze dai pochi fabbricati presenti nell'area, ed inoltre da considerazioni basate su criteri di produttività dei singoli aerogeneratori.

Le preliminari valutazioni tecniche relative agli aspetti ambientali hanno portato ad individuare come soluzione prescelta quella "in linea" per le seguenti motivazioni:

- migliore efficienza del parco dovuta alla disposizione per quanto più possibile "in linea", piuttosto che a matrice per via della minore interferenza reciproca. La soluzione che prevede la disposizione degli aerogeneratori in linea, posti a una certa distanza tra di loro, è tale da non creare, all'occhio dell'osservatore esterno posizionato in un qualsiasi punto di vista nell'intorno del parco, il cosiddetto "effetto selva", contribuendo pertanto all'armonico inserimento paesaggistico dello stesso;
- maggiore ordine e linearità delle installazioni su sistemazione a righe;
- 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;
- maggiore tutela degli edifici nei confronti delle emissioni sonore (peraltro intrinsecamente limitate da accorgimenti costruttivi adeguati).

3.2. Descrizione degli aerogeneratori

Per il progetto del parco eolico "Rosamarina", la società proponente ha deciso di utilizzare un modello di turbina del tipo GE 5.3 - 158 - 50 Hz avente rotore tripala e sistema di orientamento attivo. Tale aerogeneratore possiede una potenza nominale di 5.3 MW, si inserisce

tra le macchine attualmente più avanzate tecnologicamente e sarà fornito delle necessarie certificazioni rilasciate da organismi internazionali.

Il modello di turbina che si intende adottare è del tipo GE 5.3 - 158 - 50 Hz avente rotore tripala e sistema di orientamento attivo.

Tale aerogeneratore possiede una potenza nominale di 5.3 MW ed è allo stato attuale una macchina tra le più avanzate tecnologicamente; sarà inoltre fornito delle necessarie certificazioni rilasciate da organismi internazionali.

Le dimensioni di riferimento della turbina proposta sono le seguenti: d (diametro rotore) fino a 158,00 m, h (altezza torre) fino al mozzo 120,90 m, H_{max} (altezza della torre più raggio pala) fino a 199,90 m.

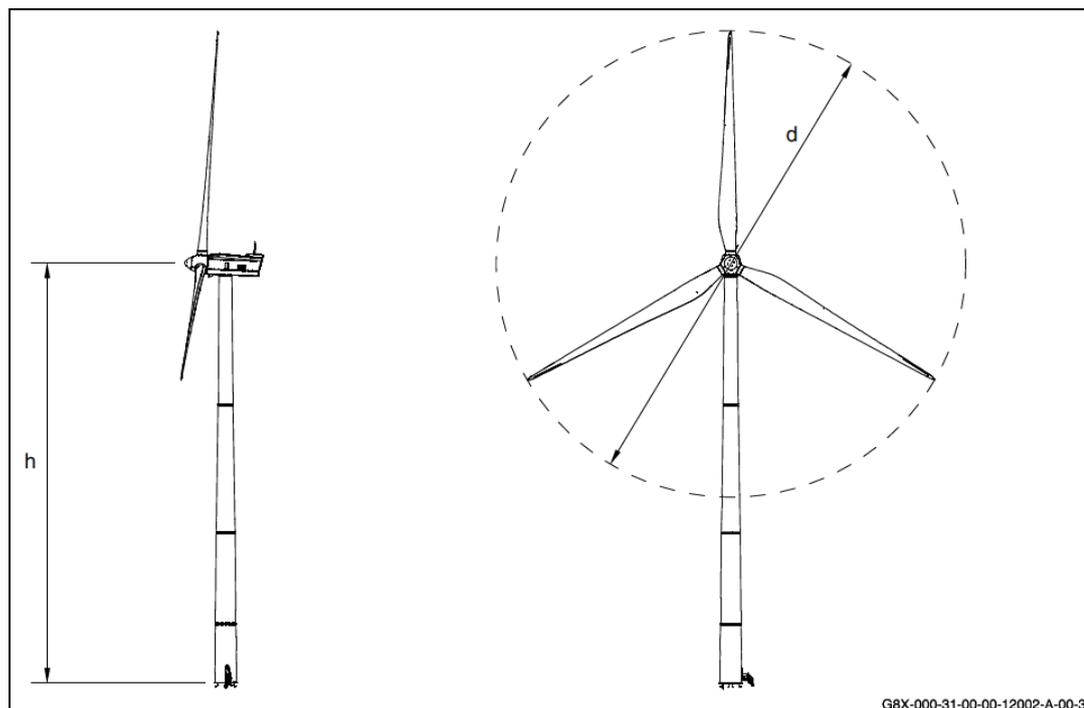


Figura 5 - Vista prospettica aerogeneratore

La turbina adottata è costituita da un sostegno (torre) che porta alla sua sommità la navicella, costituita da un basamento e da un involucro esterno. All'interno di essa sono contenuti il generatore elettrico e tutti i principali componenti elettromeccanici di comando e controllo.

Il generatore è composto da un anello esterno, detto statore, e da uno interno rotante,

detto rotore, che è direttamente collegato al rotore tripala.

L'elemento di connessione tra rotore elettrico ed eolico è il mozzo in ghisa sferoidale, su cui sono innestate le tre pale in vetroresina ed i loro sistemi di azionamento per l'orientamento del passo. La navicella è in grado di ruotare allo scopo di mantenere l'asse della macchina sempre parallelo alla direzione del vento mediante azionamenti elettromeccanici di imbardata.

Entro la stessa navicella sono poste le apparecchiature per il sezionamento elettrico e la trasformazione dell'energia da Bassa Tensione a Media Tensione. Opportuni cavi convogliano a base torre, agli armadi di potenza di conversione e di controllo, l'energia elettrica prodotta e trasmettono i segnali necessari per il funzionamento.

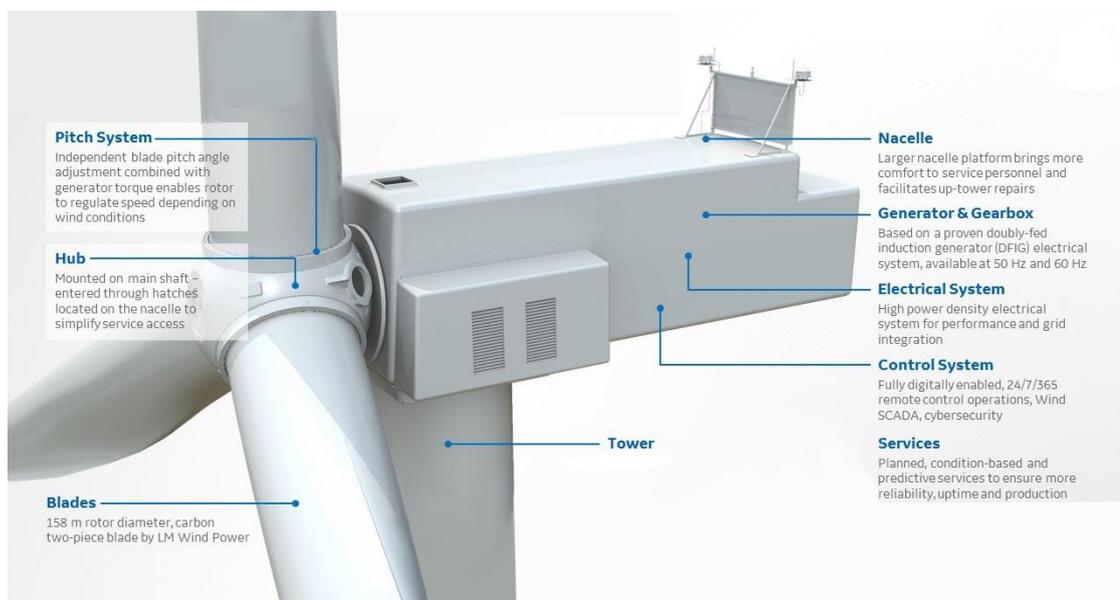


Figura 6 – Elementi costituenti l'aerogeneratore

L'energia meccanica del rotore mosso dal vento è trasformata in energia elettrica dal generatore, tale energia viene trasportata in cavo sino al trasformatore MT/BT che trasforma il livello di tensione del generatore ad un livello di media tensione tipicamente pari a 30kV.

Il sistema di controllo dell'aerogeneratore consente alla macchina di effettuare in automatico la partenza e l'arresto della macchina in diverse condizioni di vento.

L'aerogeneratore eroga energia nella rete elettrica quando è presente in sito un velocità minima di vento (2-4 m/s) mentre viene arrestato per motivi di sicurezza per venti estremi superiori a 25 m/s.

Il sistema di controllo ottimizza costantemente la produzione sia attraverso i comandi di

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

rotazione delle pale attorno al loro asse (controllo di passo), sia comandando la rotazione della navicella.

Dal punto di vista funzionale, l'aerogeneratore è composto dalle seguenti principali componenti:

- rotore;
 - navicella;
 - albero;
 - generatore;
 - trasformatore BT/MT e quadri elettrici;
 - sistema di frenatura;
 - sistema di orientamento;
 - torre e fondamenta;
 - sistema di controllo;
 - protezione dai fulmini.
- | | |
|---|---------------------|
| • Potenza nominale | 5300 kW |
| • Numero di pale | 3 |
| • Rotore a tre pale | Diametro =158,00 m; |
| • Altezza mozzo | 120,90 m |
| • Velocità nominale | 5,3 rpm/9,8 rpm |
| • Diametro del rotore | fino a 158 m |
| • Massima velocità della punta della pala | 80,3 m/s |
| • Area di spazzamento | 19.607 mq |
| • Tipo di torre | tubolare |
| • Altezza mozzo | fino a 120,90 m |
| • Tensione nominale | 720 V |

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

- Frequenza 50 Hz

Le pale, in fibra di vetro rinforzata con resine epossidiche, hanno una lunghezza di 79,00 m.

L'aerogeneratore è alloggiato su una torre metallica tubolare tronco conica d'acciaio alta circa 120,90 m zincata e verniciata.

Al suo interno è ubicata una scala per accedere alla navicella; quest'ultima è completa di dispositivi di sicurezza e di piattaforma di disaccoppiamento e protezione. Sono presenti anche elementi per il passaggio dei cavi elettrici e un dispositivo ausiliario di illuminazione.

L'accesso alla navicella avviene tramite una porta posta nella parte inferiore. La torre viene costruita in sezioni che vengono unite tramite flangia interna a piè d'opera e viene innalzata mediante una gru ancorata alla fondazione con un'altra flangia.

Nella fase realizzativa del Parco Eolico, qualora la ricerca ed il progresso tecnologico mettessero a disposizione del mercato, turbine eoliche con caratteristiche fisiche simili, che senza inficiare le valutazioni di carattere progettuale e/o ambientale del presente studio, garantissero prestazioni superiori, la proponente valuterà l'opportunità di variare la scelta del modello di aerogeneratore precedentemente descritto.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

3.2.1. Il peso dell'aerogeneratore

Il peso dell'aerogeneratore è di 677 tonnellate suddivise come segue in tabella:

Torre	351 t
Navicella	228 t
Rotore	83 t
Anello di base torre	15 t
Totale	677 t

Tabella 4 - Peso dell'aerogeneratore

3.2.2. La descrizione delle fasi di montaggio dell'aerogeneratore

Le fasi di installazione delle turbine, una volta terminate le opere di fondazione sono costituite dalle seguenti operazioni:

- trasporto e scarico materiali;
- controllo delle torri e del loro posizionamento;
- montaggio delle prime sezioni della torre;
- completamento della torre con il montaggio della sezione superiore;
- sollevamento della navicella e relativo posizionamento;
- montaggio delle pale sul mozzo;
- montaggio della passerella porta cavi e dei relativi cavi;
- sollevamento del rotore e relativo posizionamento;
- montaggio della traversa e dei cavi in navicella;
- collegamento dei cavi al quadro di controllo a base torre;
- messa in servizio.

Il montaggio della torre viene realizzato imbragando le sezioni con apposita attrezzatura per il sollevamento.

La torre viene mantenuta ferma per il posizionamento mediante due funi di acciaio posizionate alla flangia inferiore. Il tronco inferiore viene innestato al concio di fondazione.



Figura 7 – Montaggio conci di torre

Segue il montaggio dei conci superiori, seguito immediatamente dopo dall'installazione della navicella che viene ancorata alla gru con un apposito kit di sollevamento.

L'assemblaggio del rotore si effettua a terra.



Figura 8 – Montaggio del rotore

Il mozzo viene montato su un apposito piedistallo e in seguito si assicurano allo stesso le singole pale.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

Il rotore viene assicurato al suolo fino al montaggio in opera per evitare ribaltamenti in caso di raffiche di vento. Per il sollevamento si predispone una particolare attrezzatura che consente di effettuare le operazioni in condizioni di equilibrio statico.

Due pale vengono imbragate con corde di nylon, mentre la terza viene guidata mediante un forklift al fine di evitare inopportune oscillazioni e rotazioni.

L'operazione di fissaggio dell'ogiva all'albero lento di trasmissione viene effettuata con il serraggio dei relativi bulloni in quota.

3.3. Infrastrutture ed opere civili

3.3.1. Inquadramento geologico generale

Indagini Geologiche, Idrogeologiche, Geotecniche e Sismiche

Le indagini in oggetto sono state effettuate dal dott. geologo Rosario A. Falcone, di seguito si riporta una sintesi delle risultanze, rimandando per approfondimenti allo studio nella sua interezza.

L'area interessata dalle opere per la realizzazione del parco eolico non presenta problemi di stabilità legati ai caratteri geologici, geomorfologici e idrogeologici.

I buoni caratteri litologici delle formazioni presenti, escludono problemi legati alla tenuta statica dei terreni di fondazione. L'assenza di pendenze, se non a notevole distanza dai singoli manufatti, fa escludere problemi legati a fenomeni gravitativi e fenomeni di degradazione meteorica; infine la profondità della falda idrica esclude l'insorgere di problematiche idrogeologiche.

Il tracciato del cavidotto interseca in diversi punti il reticolo idrografico; tali intersezioni possono essere di due tipi:

- Intersezione con infrastrutture idrauliche: dove esiste la presenza di tombini e/o ponti di attraversamento, per i quali si dovrà procedere alla posa del cavo tenendo conto delle strutture;
- Intersezione a raso: dove non esiste l'infrastruttura sia perché la strada segue la morfologia del suolo (in certi punti il reticolo è solo un **avvallamento** e in certi punti il reticolo inizia a valle della strada). In questi casi il cavidotto è posato nella trincea

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	--	------------

standard.

Per gli attraversamenti più gravosi, si determineranno la trincea di scavo per la posa del cavidotto e la modalità di rinterro in funzione dell'erosione potenziale indotta. Tali modalità di riempimento e la stratigrafia saranno dimensionate in modo tale da evitare di alterare la morfologia del suolo, di non aumentare la pericolosità idraulica evitando di creare ostacoli al percorso del ruscellamento superficiale, di garantire la resistenza nel tempo alle azioni di trascinamento (erosione superficiale) e un perfetto inserimento nel contesto ambientale.

Le intersezioni più importanti saranno superate con tecnologia TOC, verso valle del ponte o del tombino.

L'area in esame è situata in località Monte Quercia e località Masseria Rosamarina, la prima localizzata sul Fg. 175 della Carta d'Italia II S.E. la seconda sul Fg. 175 della Carta d'Italia II N.E.

Tali morfostrutture, originate dalla regressione marina Plio-Pleistocenica e dai depositi da essa derivanti, risultano costituite dalla seguente successione litologica:

Dall'alto al basso

- Coltre detritica;
- Sabbie, sabbie argillose a volte con livelli arenacei giallastri e lenti ciottolose.

Coltre detritica

In corrispondenza del sito in esame, tali materiali sono rappresentati esclusivamente da terreno agrario misto a ciottololame i cui elementi sono di dimensioni variabili intorno ai 10,0 cm.

L'area di affioramento è diffusa su tutta la superficie e gli spessori sono ovunque esigui, in genere non superano il metro. Le caratteristiche morfologiche dell'area, infatti, generalmente pianeggianti o in lieve pendenza, ne hanno impedito la sedimentazione e l'accumulo in spessori maggiori, fenomeno che si verifica in modo preferenziale nelle depressioni o nei fondovalle.

Tale circostanza ha reso superflua la rappresentazione cartografica di tali materiali, non essendo di particolare interesse ai fini del presenta lavoro.

Sabbie gialle

Sono presenti estesamente in corrispondenza dell'area in esame e, ***nell'ambito dei limiti***

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

dell'area del parco eolico, costituiscono l'unico litotipo affiorante.

Si tratta di sabbie color giallo-ocra a composizione granulometrica medio-fine, di natura quarzoso calcarea. A luoghi evidenziano laminazione piano-parallela alternata a sottili set a laminazione incrociata; presentano frequenti intercalazioni di sottili livelli di arenarie mediamente cementate alternati a livelli limosi e limoso-sabbiosi e lenti ciottolose in prossimità della parte superiore della formazione. Affiorano su tutta l'area interessata dal parco eolico che si andrà a realizzare e lo spessore complessivo non è inferiore a 40,00 m ca., la giacitura è suborizzontale o debolmente inclinata verso NE.

I numerosi sondaggi meccanici effettuati in tali materiali durante precedenti campagne di indagini consentono di sintetizzare i seguenti caratteri geotecnici:

Classif. **CNR-UNI A-7-6 IG 10**; l'analisi granulometrica riferisce di "Sabbie limose con argille di colore giallo ocra", la determinazione dei limiti di **Atterberg** consente di classificarle come "argille limose e sabbiose inorganiche di plasticità medio-bassa" della Carta di Plasticità di Casagrande o terreni di tipo "**CL**".

La prova di taglio diretto di tipo "**CL**" ha fornito valori per l'angolo di attrito e la coesione pari a **C= 0.31 kg/cm²** e **φ= 25.0°**. La prova di compressione edometrica, che consente di definire per punti discreti la riduzione dell'indice dei vuoti in regime di compressione, ha fornito valori del modulo edometrico pari a **40 < E < 65 kg/cm²** per **0.50 < σ < 2.00 kg/cm²** ed una pressione di preconsolidazione pari a **Pc = 1.06 kg/cm²**.

γ	γ_d	γ_{sat}	W_n	L_1	L_p	PI	IC	C	ϕ	E	P_c	k
1.87	1.61	1.95	24.0	40.2	23.1	17.1	+0.95	0.31	25°	40-65	1.06	3.61 E-5

Tabella 5 Schema riassuntivo dei principali parametri geotecnici delle sabbie.

Caratteristiche geomorfologiche

L'area esaminata è ubicata ad Est dell'abitato di Lavello F°. 175 della Carta d'Italia II S.E. e II N.E. in località Monte Quercia e Masseria Rosamarina.

I terreni che vi affiorano, in relazione alle diverse caratteristiche litologiche e meccaniche possedute, hanno subito processi di erosione differenziata in condizioni paleoclimatiche diverse, determinando l'attuale aspetto morfologico del sito: esso si identifica, infatti, con la sommità di un rilievo delimitato da versanti, più o meno acclivi lungo i fianchi occidentale e settentrionale .

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

Le superfici topografiche presentano generalmente un andamento orizzontale o caratterizzato da deboli pendenze nella fascia perimetrale dell'area su cui si realizzerà il parco eolico; tali superfici digradano dolcemente verso gli assi vallivi prospicienti.

I versanti, comunque, sono intatti per gran parte della loro estensione; il rilevamento effettuato non ha evidenziato allo stato attuale elementi di superficie che possano ricondursi alla presenza di fenomeni dislocativi profondi, si evidenziano invece circoscritti fenomeni di dissesto superficiale consistenti in crolli di modesti blocchi di sabbia e fenomeni evolutivi di piccoli scoscendimenti che interessano modesti spessori della coltre superficiale degradata.

E' necessario specificare immediatamente, comunque, che tali superfici in pendio non saranno interessate dagli insediamenti in progetto e comunque è stata eseguita una verifica analitica di stabilità del versante che caratterizza il pianoro dove è ubicato l'aerogeneratore WTG1.

Verifica di stabilità

Per valutare in via preliminare la stabilità delle opere ubicate in corrispondenza del versante in studio, è stata eseguita una verifica di stabilità in condizioni estreme di alcune sezioni tipo; in questa sede si illustrano le conclusioni alle quali si è pervenuto in seguito alla verifica analitica delle condizioni di stabilità del versanti che caratterizzano l'area interessata dall'aerogeneratore WTG1. Le verifiche di stabilità sono state condotte lungo le sezioni 1 e 2 orientate secondo la direzione di massima pendenza, le stesse sono state condotte in una prima fase sul pendio naturale e in una seconda fase sul pendio gravato dall'opera in progetto con un carico distribuito di $4,0 \text{ Kg/cm}^2$.

Nell'effettuare il calcolo si è inteso ricercare le condizioni più sfavorevoli e verosimilmente ipotizzabili:

- Il metodo adottato è il metodo di BELL poiché fornisce valori maggiormente sottostimati, quindi a favore della sicurezza, rispetto ad altri e pur validi metodi;
- I calcoli di verifica di stabilità sono stati effettuati esclusivamente in condizione sismica e nella modalità di **S.L.U.** essendo il Comune di Lavello classificato come zona **sismica 2**;
- Le caratteristiche fisiche e meccaniche dei terreni in pendio sono state desunte dalla letteratura e da indagini eseguite su gli stessi materiali in precedenti lavori eseguiti

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

dallo scrivente;

- La situazione stratigrafica schematizzata nel calcolo è il risultato dell'interpretazione del rilevamento geolitologico effettuato e dalle prospezioni sismiche eseguite durante la campagna di indagine realizzata per il presente lavoro;
- Le superfici critiche ottenute sono il risultato di numerose interazioni volte all'individuazione dei coefficienti minimi di sicurezza.

I risultati ottenuti dal calcolo illustrano dettagliatamente come le condizioni di equilibrio morfologico dell'area interessata dal presente lavoro siano caratterizzate da un coefficiente di sicurezza superiore a quello previsto dalla norma vigente.

Le verifiche di stabilità del versante prima e dopo la realizzazione delle opere di progetto hanno evidenziato come gli stessi non subiscano modificazioni delle condizioni di equilibrio geomorfologico in seguito alla realizzazione dei manufatti previsti dal progetto.

Dati sismici dell'area di progetto

Per quanto riguarda la pericolosità del sito, ricadendo il Comune di Lavello nel punto del reticolo di riferimento definito da longitudine 15.972 e latitudine 41.048, nella maglia elementare l'accelerazione orizzontale con probabilità di superamento del 10% in 50 anni è compresa tra 0.200 e 0.225 (ag/g) (*valido per costruzioni di classe d'uso II con $V_r = 50$ anni-tempo di ritorno 475 anni-).*

Considerazioni conclusive dello studio geologico

L'insieme delle risultanze emerse dalle indagini ha permesso di evidenziare i seguenti aspetti geologico-tecnici utili ai fini della definizione degli interventi da effettuare nell'area interessata dagli aerogeneratori:

- il rilevamento geolitologico effettuato mostra in affioramento la presenza di una coltre detritica di spessore max. = 0.80 m passante verso il basso a terreni di natura sabbiosa e sabbioso-limosa, con interposta una fascia di transizione di composizione sabbioso-ghiaiosa, dello spessore di circa 4.0 m e la presenza di strati di arenaria oscillanti tra pochi cm e 1 m; lo spessore della formazione delle sabbie complessivamente può essere stimato intorno ai 40 m circa il tutto poggia sulla

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

sottostante formazione delle “Argille grigio-azzurre”;

- le caratteristiche geomorfologiche dell'area non presentano alcuna difficoltà poiché la stessa è sostanzialmente pianeggiante o in debole pendenza in un sufficiente intorno dell'area in oggetto; non presenta, quindi, alcuna evidenza di disequilibrio e/o instabilità geomorfologica;
- è stata condotta lungo due sezioni la verifica analitica di stabilità del pendio che caratterizza il pianoro che ospita l'aerogeneratore WTG1, dalla stessa emerge che le condizioni di equilibrio geomorfologico a seguito della costruzione delle opere in progetto, non subiscono alterazioni tali da richiedere la realizzazione di elementi a presidio geomorfologico.
- l'esame delle indagini geognostiche effettuate in aree limitrofe mostrano come le caratteristiche geomeccaniche dei terreni unitamente agli spessori dei relativi litotipi, evidenziano sufficienti garanzie di portanza;
- il valore dei cedimenti non costituisce motivo di pregiudizio alcuno poiché la natura prevalentemente granulare dei terreni di fondazione, infatti, assicura un decorso pressoché istantaneo degli stessi;
- gli interventi in progetto dovranno essere calcolati con una maggiorazione delle forze sismiche in considerazione del fatto che il Comune di Lavello ricade in zona **sismica 2** caratterizzata dai seguenti parametri:
 - Accelerazione orizzontale su suolo di tipo C e B = 0,25 g;
 - Fattore stratigrafico $S = 1,25$;
 - Accelerazione orizzontale massima del suolo (PGA) = $a_g * S * ST = 0,3125g$;
 - Velocità orizzontale massima del suolo (PGV) = 0,025 m/s;
 - Spostamento orizzontale massimo del suolo (PGD) = 0,0078 m;
 - Amplificazione topografica (ST) = 1,0;
 - Massima accelerazione spettrale (Sa) = 0,78g
- Opere Civili

- Le opere civili previste consistono essenzialmente nella realizzazione de:
- viabilità interna a servizio del parco;
- piazzole di montaggio a servizio degli aerogeneratori;
- fondazioni delle torri degli aerogeneratori.

3.3.1.1. Viabilità interna a servizio del parco

La viabilità interna del Parco Eolico “Rosamarina” sarà costituita da n. 7 tracciati di lunghezza complessiva pari a 5.096,52 m, comprendenti sia la viabilità esistente da adeguare per circa 1.055,00, che quella da realizzare ex- novo per gli ulteriori 4.041,52 m, che avrà andamento altimetrico il più possibilmente fedele alla naturale morfologia del terreno al fine di minimizzarne l’impatto visivo m

In particolare, agli aerogeneratori WTG01 e WTG05 si accederà in parte sfruttando la presenza di strade interpoderali, che saranno adeguate rispettivamente per circa 675,00 e 380,00 m.

Di seguito si riporta una tabella di sintesi della viabilità di accesso agli aerogeneratori.

STRADA DI ACCESSO	LUNGHEZZA (m)		LUNGHEZZA TOTALE (m)	PENDENZA max (%)	SCAVO (m ³)	RIPORTO (m ³)
	ex novo	adeguata				
WTG 01	518.68	675.00	1'193.68	6.00	1373.56	449.782
WTG 02	305.57		305.57	1.83	535.932	166.742
WTG 03	283.09		283.09	11.67	6833.916	1993.145
WTG 04	1'048.61		1'048.61	10.00	1317.881	1207.82
WTG 05	786.06	380.00	1'166.06	5.92	1523.111	813.773
WTG 06	290.70		290.70	1.83	444.442	34.051
WTG 07	808.81		808.81	5.76	3714.122	1432.967
TOTALI	4'041.52	1'055.00	5'096.52	-	15742.964	6098.28

Tabella 6 – Il sistema della viabilità di accesso al parco con indicazione delle strade da realizzarsi

Dal punto di vista altimetrico la pendenza massima dei tracciati sarà sempre inferiore al 10%, pertanto la viabilità sarà realizzata con uno strato di circa 20 cm di misto granulare stabilizzato con legante naturale, allo scopo di preservare la naturalità del paesaggio.

Soltanto per un breve tratto, di circa 74,00 m, della strada di accesso alla WTG03, in cui si raggiunge una pendenza pari a 11,67%, in fase esecutiva sarà presa in considerazione la possibilità di utilizzare un misto cementato per consentire il trasporto dei componenti dell'aerogeneratore.

Per consentire un agevole passaggio dei mezzi di trasporto dei componenti degli aerogeneratori, le strade avranno una larghezza della carreggiata pari a 4,50 m e raggi di curvatura sempre superiori ai 45 m.

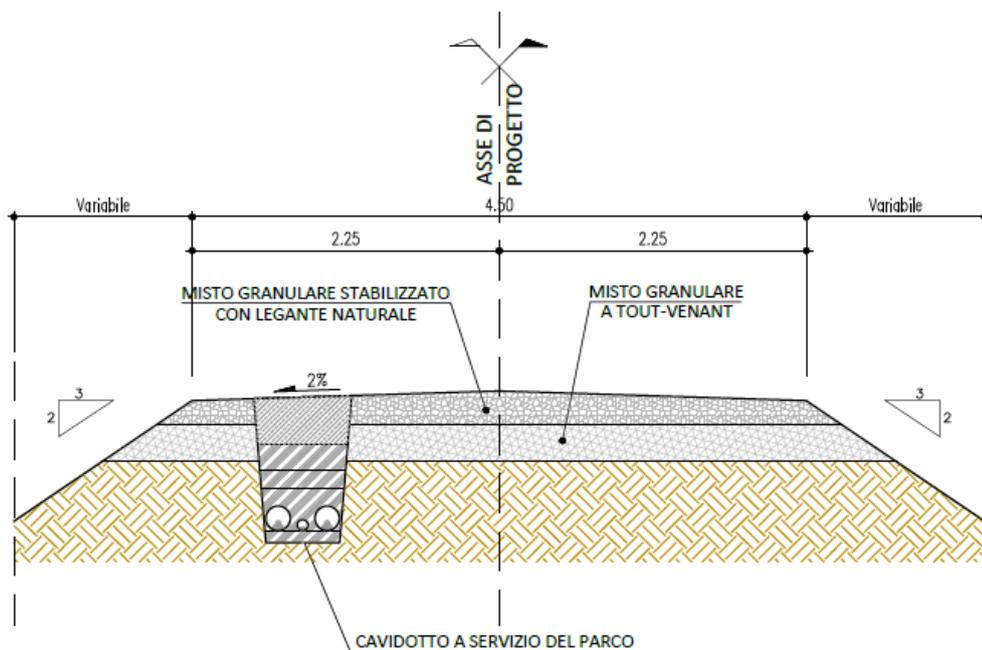


Figura 9 – Sezione tipo strada in rilevato

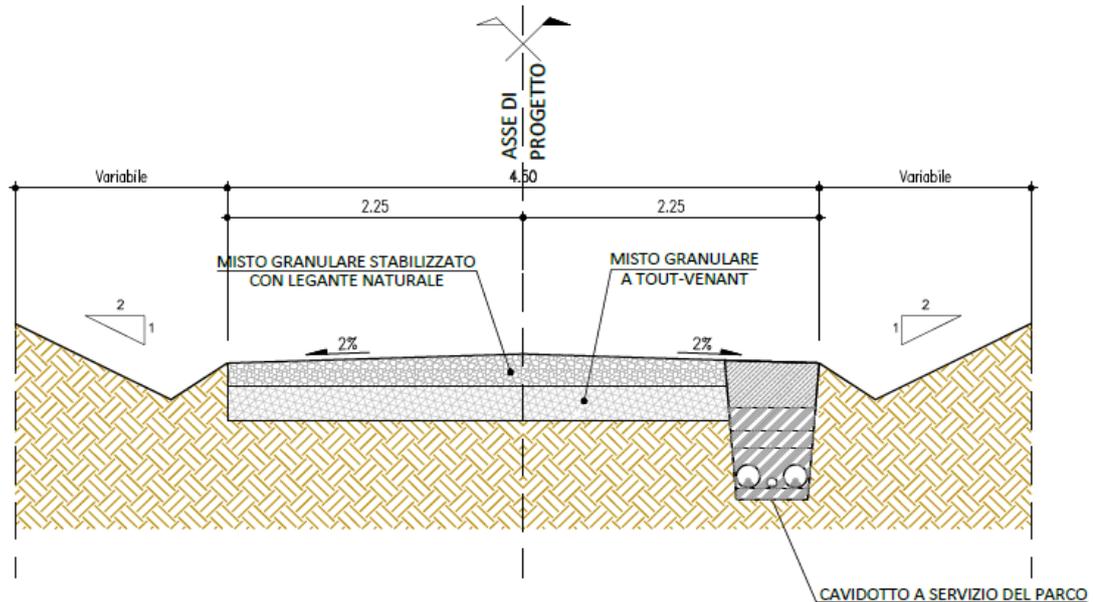


Figura 10 – Sezione tipo strada in trincea

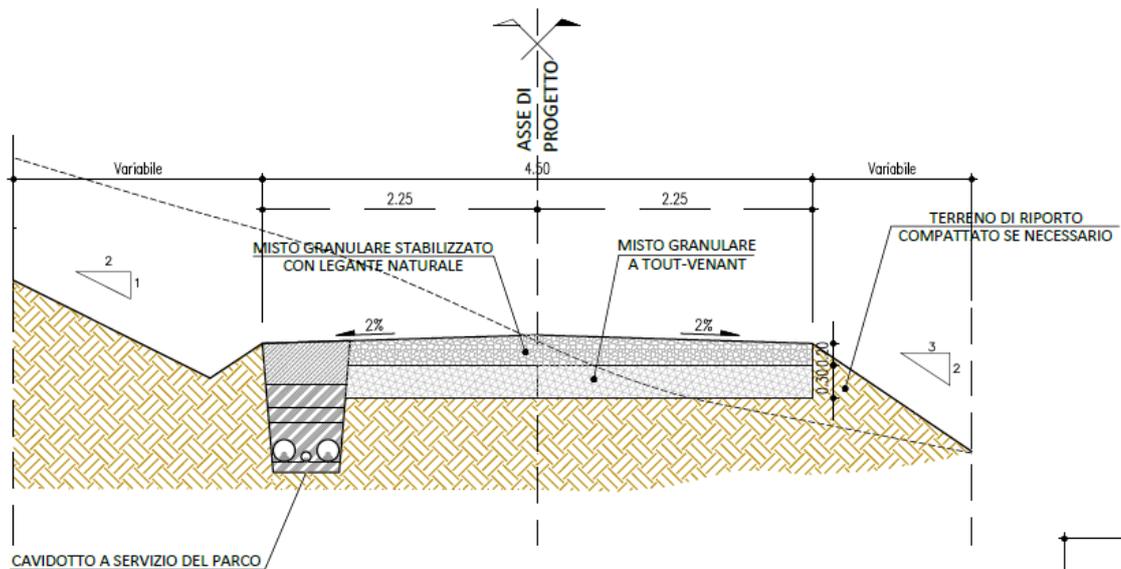


Figura 11 – Sezione tipo strada a mezza costa

Strada a servizio dell'aerogeneratore WTG 1

La strada di accesso alla piazzola della WTG 01, lunga complessivamente 1193.68 ml, sarà realizzata in parte adeguando un tracciato stradale esistente di circa 675.00 ml, ed in parte realizzando un tratto ex novo. Il tratto stradale di progetto si diramerà dalla SP 78 "Gaudiano", con una pendenza massima pari a circa il 6.00 % e sarà interamente realizzata in misto stabilizzato.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

Strada a servizio dell'aerogeneratore WTG 2

Da una strada vicinale di accesso ad un torrino dell'acquedotto, si dipartirà, sul lato sinistro, un tracciato di accesso alla piazzola della WTG02. Tale tratto, da realizzarsi ex novo, sarà di lunghezza pari a 305,57 m e con pendenza massima pari a 1,83 %.

Strada a servizio dell'aerogeneratore WTG 3

Il tracciato n. 3 costituirà una diramazione della strada n. 1; di lunghezza pari a circa 283.09 ml e con una pendenza massima raggiunta pari al 11,67 %, consentirà l'accesso alla piazzola dell'aerogeneratore WTG03.

Strada a servizio dell'aerogeneratore WTG 4

La strada di accesso alla WTG04 si dipartirà da quella che consente l'ingresso alla WTG05. Sarà interamente realizzata ex novo, avrà lunghezza pari 1.048,61 m e pendenza massima pari al 10 %.

Strada a servizio dell'aerogeneratore WTG 5

Dalla Strada Provinciale SP 52 "Lavello Minervino" si svilupperà sul lato sinistro la strada di accesso alla WTG05, di lunghezza pari a circa 1.166,00 ml e pendenza massima pari al 5,92%. Il primo tratto sfrutterà per circa 380 ml una strada interpoderale esistente, che sarà opportunamente adeguata per consentire il trasporto delle turbine.

Strada a servizio dell'aerogeneratore WTG 6

La strada di accesso alla WTG 06 si diramerà dalla strada di accesso alla WTG07. Realizzata interamente ex novo, avrà lunghezza pari 290,70 ml e pendenza massima pari al 1,83%.

Strada a servizio dell'aerogeneratore WTG07

Dalla Strada Provinciale SP 78 "Gaudiano" si svilupperà sul lato destro la strada di progetto di accesso alla WTG07 per una lunghezza pari a circa 808,81 m e pendenza massima pari al 5,76%.

3.3.1.2. Le piazzole di montaggio degli aerogeneratori

Le sette piazzole di montaggio degli aerogeneratori saranno così costituite:

- piazzola per il montaggio della torre opportunamente stabilizzata, di dimensioni 72 m X 35 m;

- piazzola livellata in terreno naturale per l'alloggio temporaneo delle pale, di dimensioni 20 m X 85 m;
- area libera da ostacoli per il montaggio della crane, di dimensioni 125 m X 15 m.

Al termine della fase di montaggio degli aerogeneratori, le piazzole, nella loro fase di esercizio, saranno ridotte ad un'area di 400 mq (20 m X 20 m) necessaria alle periodiche visite di controllo e manutenzione delle turbine; la restante parte verrà rinaturalizzata attraverso piantumazione di essenze erbacee ed arbustive autoctone.

Per la realizzazione delle piazzole sarà utilizzato materiale proveniente dagli scavi, adeguatamente selezionato e compattato e ove necessario arricchito con materiale proveniente da cava, per assicurare la stabilità ai mezzi di montaggio delle torri. Il dimensionamento di tutte le piazzole sarà conforme alle prescrizioni progettuali della Committenza.

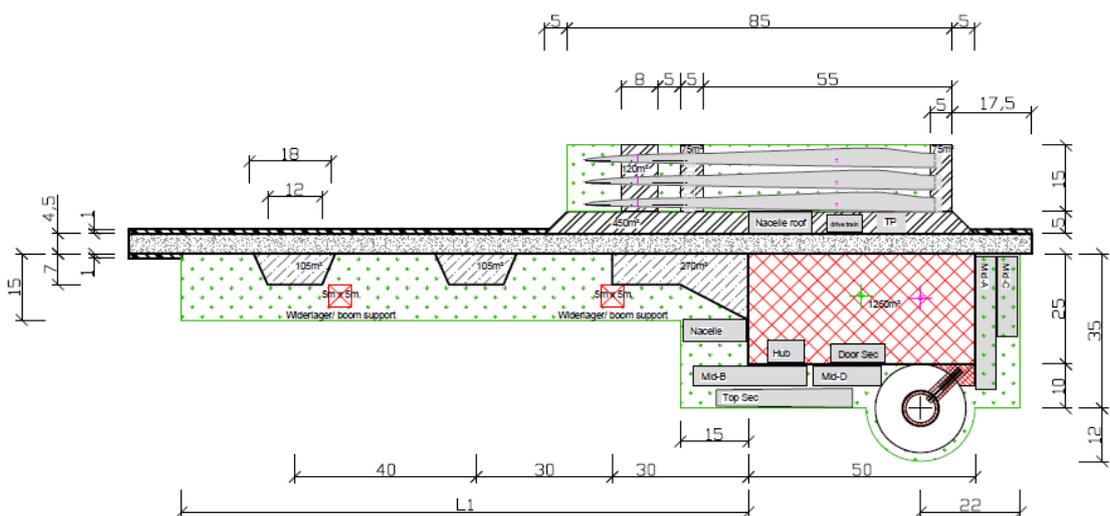


Figura 12 – Tipologico piazzola di montaggio aerogeneratori

Nelle tabelle seguenti si riportano le caratteristiche dimensionali delle piazzole.

PIAZZOLA DI MONTAGGIO				
PIAZZOLA N.	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SCAVO (mc)	RIPORTO (mc)
1	72	35	2404.655	84.848
2	72	35	378.9905	414.5935
3	72	35	2899.779	4596.128

4	72	35	1736.799	1726.9695
5	72	35	930.766	1052.55
6	72	35	31.1325	883.516
7	72	35	4321.405	2863.373

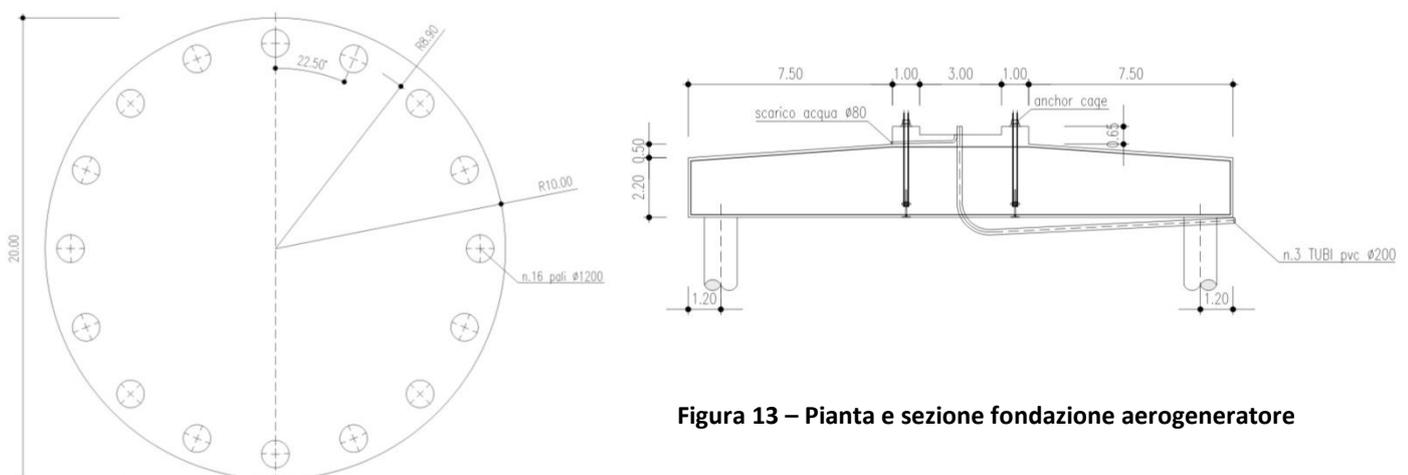
Tabella 7 – Caratteristiche dimensionali delle piazzole di montaggio

PIAZZOLA ALLOGGIO TEMPORANEO BLADE				
PIAZZOLA BLADE N.	LUNGHEZZA (m)	LARGHEZZA (m)	SCAVO (mc)	RIPORTO (mc)
1	85	20	111.875	1059.8025
2	85	20	611.3095	160.394
3	85	20	5933.984	516.3685
4	85	20	2447.6265	563.826
5	85	20	1371.057	407.9715
6	85	20	891.678	2.573
7	85	20	4400.123	693.571

Tabella 8 – Caratteristiche dimensionali delle piazzole blade

3.3.1.3. Le fondazioni degli aerogeneratori

Le piazzole degli aerogeneratori saranno del tipo a plinti di forma circolare su pali.


Figura 13 – Pianta e sezione fondazione aerogeneratore

I plinti saranno composti da 3 solidi sovrapposti: un cilindro di base, con diametro 20,00 m e altezza 2,20 m, un tronco di cono, con diametro di base 20,00 m e diametro superiore 5,00 m, con altezza 0,50 m ed un cilindro di diametro 5,00 m e altezza 0,65 m. Ciascun plinto sarà appoggiato su 16 pali del $\Phi 1200$, dislocati come in figura.

L'asse dei pali sarà posto a distanza di 8,90 m dal centro del plinto. Le congiungenti degli assi di due generici pali contigui con il centro del plinto forma un angolo di 22.5° . I plinti e i pali saranno realizzate con calcestruzzo C28/35.

L'interfaccia tra torre e plinto sarà realizzata con una anchor cage in acciaio immersa nel solido in calcestruzzo, come illustrato nelle immagini seguenti.

La tipologia di fondazione, le relative sezioni e dimensioni e la scelta di materiali saranno oggetto di ulteriori verifiche in sede di progettazione esecutiva e potranno pertanto subire variazioni anche sostanziali.



Foto 8 - Particolare esecuzione plinti di fondazione

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

Sui plinti saranno predisposte le piastre di ancoraggio alle quali saranno bullonate le basi delle torri.

Il volume complessivo derivante dagli scavi delle fondazioni sarà riutilizzato in cantiere per la riqualificazione della viabilità esistente, per la ricopertura parziale degli scavi di sbancamento e per la realizzazione dei rilevati.

3.4. Le opere impiantistiche

Nella sezione seguente sono descritti degli impianti elettrici che convogliano l'energia prodotta dal parco eolico dapprima nella Stazione Elettrica di Trasformazione/Stazione di Utenza EDPR 30/150 kV e successivamente nella esistente Stazione Terna a 150/380 kV di proprietà della società TERNA – Rete Elettrica Nazionale SpA.

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), come definito nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata dal Gestore di rete, avverrà attraverso uno schema di allacciamento che prevede un collegamento in sotterranea a 150 kV con la esistente Stazione Elettrica della RTN a 150/380 kV denominata “Melfi 1” ed ubicata nel territorio di Melfi nei pressi di Masseria Catapaniello.

La suddetta immissione in rete presuppone la creazione delle infrastrutture elettriche necessarie, costituite da:

- n. 7 aerogeneratori che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico. Un trasformatore elevatore 0.720/30 kV porta la tensione al valore di trasmissione interno all'impianto;
- linee interrato in MT a 30 kV: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione 30/150 kV del proponente;
- stazione di Trasformazione 30/150 kV ubicata nelle adiacenze della Stazione TERNA: trasforma l'energia al livello di tensione della rete AT. In questa stazione vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;
- n.1 raccordo in cavo interrato alla tensione nominale di 150 kV di collegamento dalle stazioni di trasformazione all'esistente stazione a servizio degli impianti delle società Taca Wind S.r.l., San Mauro S.r.l. e Tivano S.r.l., tutti di proprietà di EDP;

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

- n 1 raccordo in cavo interrato alla tensione nominale di 150 kV, già esistente, per il collegamento dell'esistente stazione a servizio degli impianti Taca - San Mauro - Tivano alla stazione RTN 150/380 kV TERNA "Melfi 1", dove avviene la consegna dell'energia prodotta;
- Stazione RTN 150/380 kV "Melfi 1", esistente.

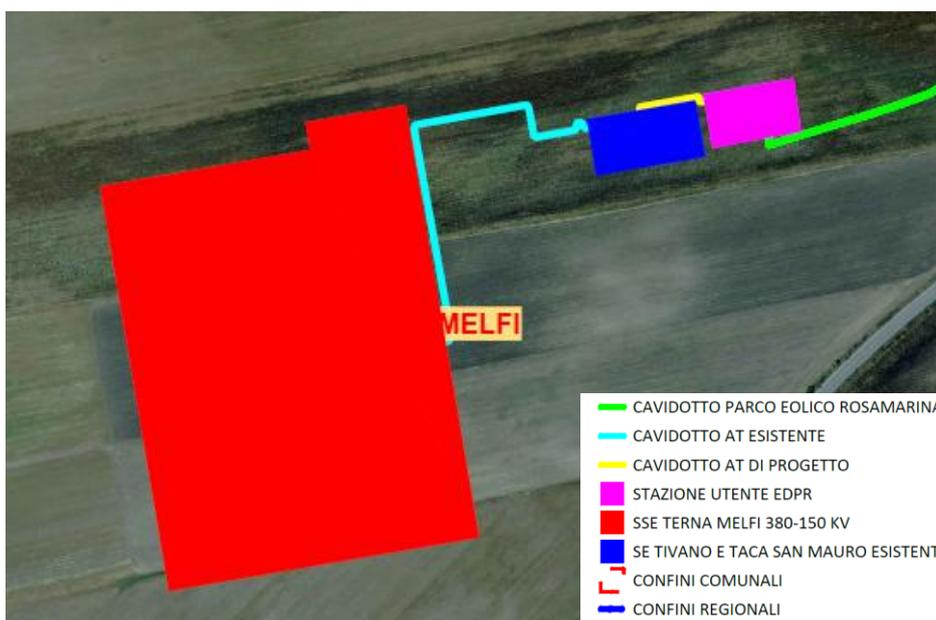


Figura 14 – Stralcio planimetrico area sottostazione nel territorio comunale di Melfi

3.4.1. Linee interrate 30 kV

I cavidotti di collegamento alla rete elettrica nazionale in MT si svilupperanno nei territori comunali di Lavello, Venosa e Melfi, rispettivamente per 23,22 Km, 3,55 Km e 9,91 m.

L'energia prodotta dai singoli aerogeneratori del parco eolico sarà trasportata alla Stazione Utente 30/150 kV, tramite linee in MT interrate, esercite a 30 kV, ubicate prevalentemente sotto la sede stradale esistente ovvero lungo la rete viaria da adeguare/realizzare ex novo al fine di minimizzare gli impatti, assicurando il massimo dell'affidabilità e della economia di esercizio.

Ciascun aerogeneratore sarà dotato di un generatore DFIG (Doubly Fed Induction Generator) in grado di assorbire o produrre potenza reattiva, in modo da controllare la tensione e portare stabilità alla rete. Inoltre, sarà equipaggiato con un trasformatore BT/MT oltre a tutti

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

gli organi di protezione ed interruzione atti a proteggere la macchina e la linea elettrica in partenza dalla stessa.

I Trasformatori dovranno avere dei livelli di tensione pari a 720/30000 V e saranno del tipo a secco, collocati all'interno delle torri al fine di diminuire l'impatto visivo. Dovranno essere del tipo a basse perdite al fine di massimizzare la produzione di energia elettrica del parco eolico e lo scambio della stessa con la rete.

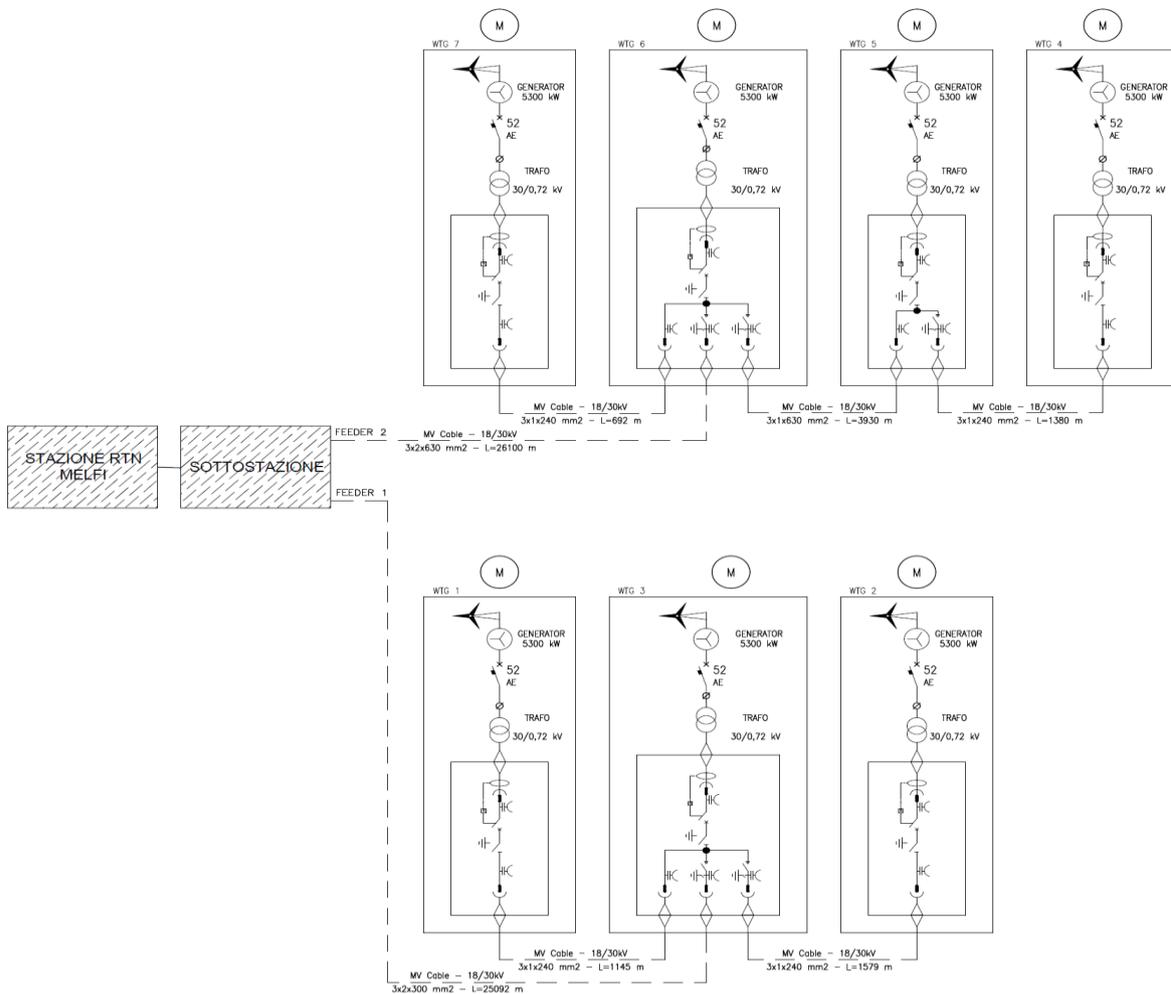
All'interno del generatore eolico, la tensione BT a 0.720 kV in arrivo dalla macchina verrà elevata a 30 kV tramite un trasformatore elevatore dedicato. Ogni aerogeneratore avrà al suo interno:

- l'arrivo del cavo BT (0.720 kV) proveniente dal generatore;
- il trasformatore elevatore BT/MT (0.720/30 kV);
- la cella MT (30 kV) per la partenza verso i quadri di macchina e da lì verso la Stazione di trasformazione.

Per il collegamento degli aerogeneratori si prevede la realizzazione di linee MT a mezzo di collegamenti del tipo "entra-esce" come mostrato nello schema unifilare riportato nella seguente immagine.

Gli aerogeneratori del parco eolico saranno suddivisi in 2 circuiti (o sottocampi), composti da tre e quattro macchine in entra-esce; essi saranno collegati alla SET sempre in cavo MT interrato fino al trasformatore MT/AT 30/150kV.

Il sottocampo 1 è costituito dagli aerogeneratori WTG01, WTG02 e WTG03, mentre il sottocampo 2 dalle WTG04, WTG05, WTG06 e WTG07.



Il tracciato del collegamento del Parco Eolico alla Stazione di Trasformazione è stato individuato con riferimento a molteplici fattori, quali:

- contenere per quanto possibile i tracciati dei cavidotti sia per occupare la minor porzione possibile di territorio, sia per non superare certi limiti di convenienza tecnico-economica;
- evitare per quanto possibile di interessare case sparse ed isolate, rispettando le distanze prescritte dalla normativa vigente;
- minimizzare le interferenze con zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- transitare su aree di minor pregio interessando aree prevalentemente agricole e sfruttando la viabilità esistente.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

Per la realizzazione dei cavidotti del parco eolico Rosamarina saranno utilizzati cavi del tipo unipolare ARE4H1R 18-30kV, con conduttore a corda rotonda in alluminio, con isolamento esterno in polietilene reticolato XLPL senza piombo, schermo a fili di rame rosso con nastro di rame in controspirale e guaina esterna in PVC.

Ogni linea, sarà realizzata con tre cavi disposti a trifoglio cordati ad elica visibile aventi le seguenti sezioni:

- cavidotto 3X1X240 mmq (tra la WTG01 e WTG03, tra la WTG02 e WTG03, tra la WTG04 e WTG05 e tra la WTG06 e WTG07);
- cavidotto 3X2X300 mmq (tra la WTG03 e la sottostazione);
- cavidotto 3X1X630 mmq (tra la WTG05 e la WTG06);
- cavidotto 3X2X630 mmq (tra la WTG06 e la sottostazione).

3.4.2. Profondità di posa e disposizione dei cavi

I cavi saranno posati ad una profondità non inferiore a 120 cm, dotati di una placca di protezione in PVC (nei casi in cui non è presente il tubo corrugato) ed un nastro segnalatore.

Saranno verranno posati in una trincea scavata a sezione obbligata che per una e due terne avrà una larghezza di 60 cm; laddove si renda necessario posare più di due terne la larghezza di scavo sarà di 100 cm.

All'interno della stessa trincea saranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

Dove necessario si dovrà provvederà alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi.

La posa dei cavi sarà articolata attraverso le seguenti attività:

- scavo a sezione obbligata della larghezza e della profondità suddette;
- posa del cavo di potenza e del dispersore di terra;
- rinterro parziale con strato di sabbia vagliata;
- posa del tubo contenente il cavo in fibre ottiche;
- posa dei tegoli protettivi;

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

- rinterro parziale con terreno di scavo;
- posa nastro monitore;
- rinterro complessivo con ripristino della superficie originaria;
- apposizione di paletti di segnalazione della presenza dei cavi.

Durante le operazioni di posa, gli sforzi di tiro applicati ai conduttori non devono superare i 60 N/mm² rispetto alla sezione totale. Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 3 m.

Lo schermo metallico dei singoli spezzoni di cavo dovrà essere messo a terra da entrambe le estremità della linea. È vietato usare lo schermo dei cavi come conduttore di terra per altre parti di impianto. In corrispondenza dell'estremità di cavo connesso alla stazione di utenza, onde evitare il trasferimento di tensioni di contatto pericolose a causa di un guasto sull'alta tensione, la messa a terra dello schermo avverrà solo all'estremità connessa alla stazione di utenza.

Per la posa dei cavi in fibra ottica lo sforzo di tiro da applicarsi a lungo termine sarà al massimo di 3000 N. Il raggio di curvatura dei cavi durante le operazioni di installazione non dovrà essere inferiore a 20 cm. Durante le operazioni di posa è indispensabile che il cavo non subisca deformazioni temporanee. Il rispetto dei limiti di piegatura e di tiro sarà garanzia di inalterabilità delle caratteristiche meccaniche della fibra durante le operazioni di posa. Se inavvertitamente il cavo dovesse subire delle deformazioni o schiacciamenti visibili sarà necessario interrompere le operazioni di posa e dovranno essere effettuate misurazioni con OTDR per verificare eventuali rotture o attenuazioni eccessive provocate dallo stress meccanico.

La realizzazione delle giunzioni dovrà essere condotta secondo le seguenti indicazioni:

- prima di tagliare i cavi controllare l'integrità della confezione e l'eventuale presenza di umidità;
- non interrompere mai il montaggio del giunto o del terminale;
- utilizzare esclusivamente materiali contenuti nella confezione.

Ad operazione conclusa saranno applicate targhe identificatrici su ciascun giunto in modo da poter risalire all'esecutore, alla data e alle modalità d'esecuzione.

Su ciascun tronco fra l'ultima turbina e la stazione elettrica di utenza saranno collocati dei

giunti di isolamento tra gli schermi dei due diversi impianti di terra (dispersore di terra della stazione elettrica e dispersore di terra dell'impianto eolico).

Essi dovranno garantire la tenuta alla tensione che si può stabilire tra i due schermi dei cavi MT. Le terminazioni dei cavi in fibra ottica dovranno essere realizzate nel modo seguente:

- posa del cavo, da terra al relativo cassetto ottico, previa eliminazione della parte eccedente, con fissaggio del cavo o a parete o ad elementi verticali con apposite fascette, ogni 0.50 m circa;
- sbucciatura progressiva del cavo;
- fornitura ed applicazione, su ciascuna fibra ottica, di connettore;
- esecuzione della "lappatura" finale del terminale;
- fissaggio di ciascuna fibra ottica.

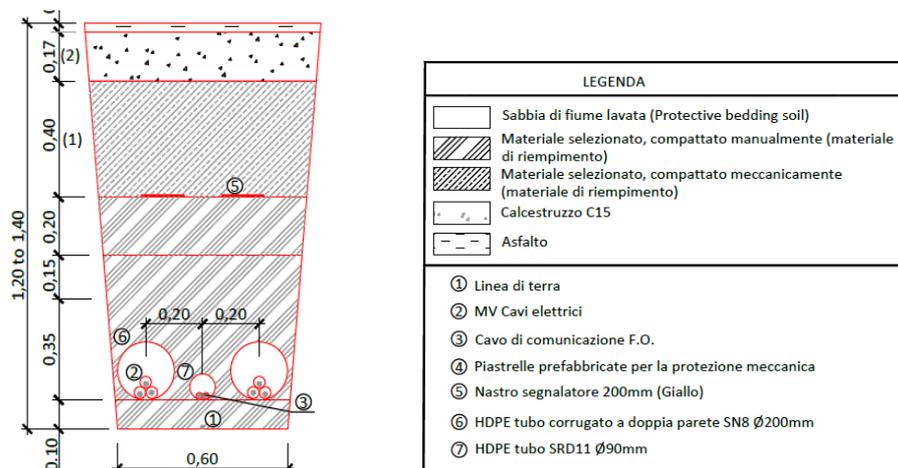


Figura 15 : sezione tipo cavidotto su viabilità pubblica

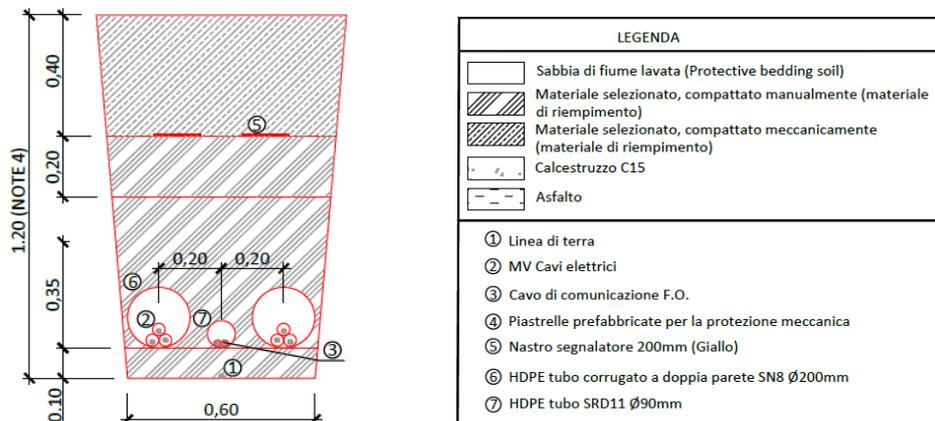


Figura 16: sezione tipo cavidotto in corrispondenza strade private parco eolico

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

3.4.3. Stazione di trasformazione

La sottostazione AT/MT sarà realizzata nel territorio di Melfi, nelle vicinanze di Masseria Catapaniello, in prossimità della stazione RTN 150/380 kV TERNA ed in adiacenza alle già esistenti stazioni di trasformazione di proprietà delle società Taca, San Mauro e Tivano, tutte di proprietà del gruppo EDPR.

L'ubicazione è stata definita in modo da:

- evitare aree ad elevato rischio idrogeologico;
- evitare zone di pregio naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- evitare aree interessate da colture di pregio;
- evitare la vicinanza di abitazioni;
- evitare aree in pendenza per minimizzare scavi e ripristini;

La scelta dei componenti è stata condotta tenendo conto delle seguenti condizioni ambientali di riferimento:

- Temperatura minima all'interno: - 5 °C;
- Temperatura minima all'esterno: -25 °C;
- Temperatura ambiente di riferimento per la portata delle condutture: 30 °C (aria), 20 °C (terreno);
- Umidità all'interno: 95%;
- Umidità all'esterno: fino al 100% per periodi limitati;
- Contaminazione all'interno: assente;
- Contaminazione all'esterno: molto alta (livello IV);
- Irraggiamento: 1000 W/m²;

Il dimensionamento è stato effettuato in base al criterio termico per cui la corrente di impiego calcolata con fattore di potenza pari a 0.95 deve essere inferiore alla corrente nominale dei componenti. Poiché l'altitudine è inferiore ai 1000 m s.l.m. non si considerano variazioni della pressione dell'aria.

La stazione di utenza presenterà una sezione a 150 kV esercita con neutro a terra ed una

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

sezione a 30 kV esercita con neutro isolato con interposto trasformatore di potenza.

La sezione 150 kV è rappresentata dallo stallo arrivo trasformatore costituito da: un sistema di sbarre, un sezionatore tripolare rotativo con lame di terra, una terna di TV capacitivi, un interruttore tripolare, una terna di TV induttivi, una terna di TA, 1 terna di scaricatori a protezione del trasformatore. Le loro specifiche tecniche saranno conformi all'Allegato 3 "Requisiti e caratteristiche tecniche delle stazioni elettriche della RTN" del Codice di Rete.

La sezione in MT è esercita a 30 kV con neutro isolato e consta di scomparti per arrivo linee MT, scomparti partenza TR, uno scomparto sezionatore sbarra, due scomparti misure e due scomparti partenza trasformatore servizi ausiliari, le cui specifiche sono riportate nella documentazione allegata al progetto elettrico. Tutti gli scomparti ad eccezione di quelli partenzaTSA sono dotati di interruttore, sezionatore con lame di terra e TA di misura e protezione. Lo scomparto misure è costituito da un TV di misura e protezione. Lo scomparto TSA presenta un sezionatore sotto carico con fusibili al posto dell'interruttore. Lo scomparto di sezionamento sbarra conterrà un interruttore ed un TA in mezzo a due sezionatori con lame di terra.

Come mostrato nella planimetria della sottostazione (rif.elaborato A.16.b.9.2), di cui si riporta uno stralcio nella seguente immagine, la stazione non sarà realizzata interamente in una prima fase, in quanto il secondo stallo ubicato nell'area evidenziata con retinatura in grigio, è una predisposizione per sviluppi futuri.

PLANIMETRIA SOTTOSTAZIONE UTENTE

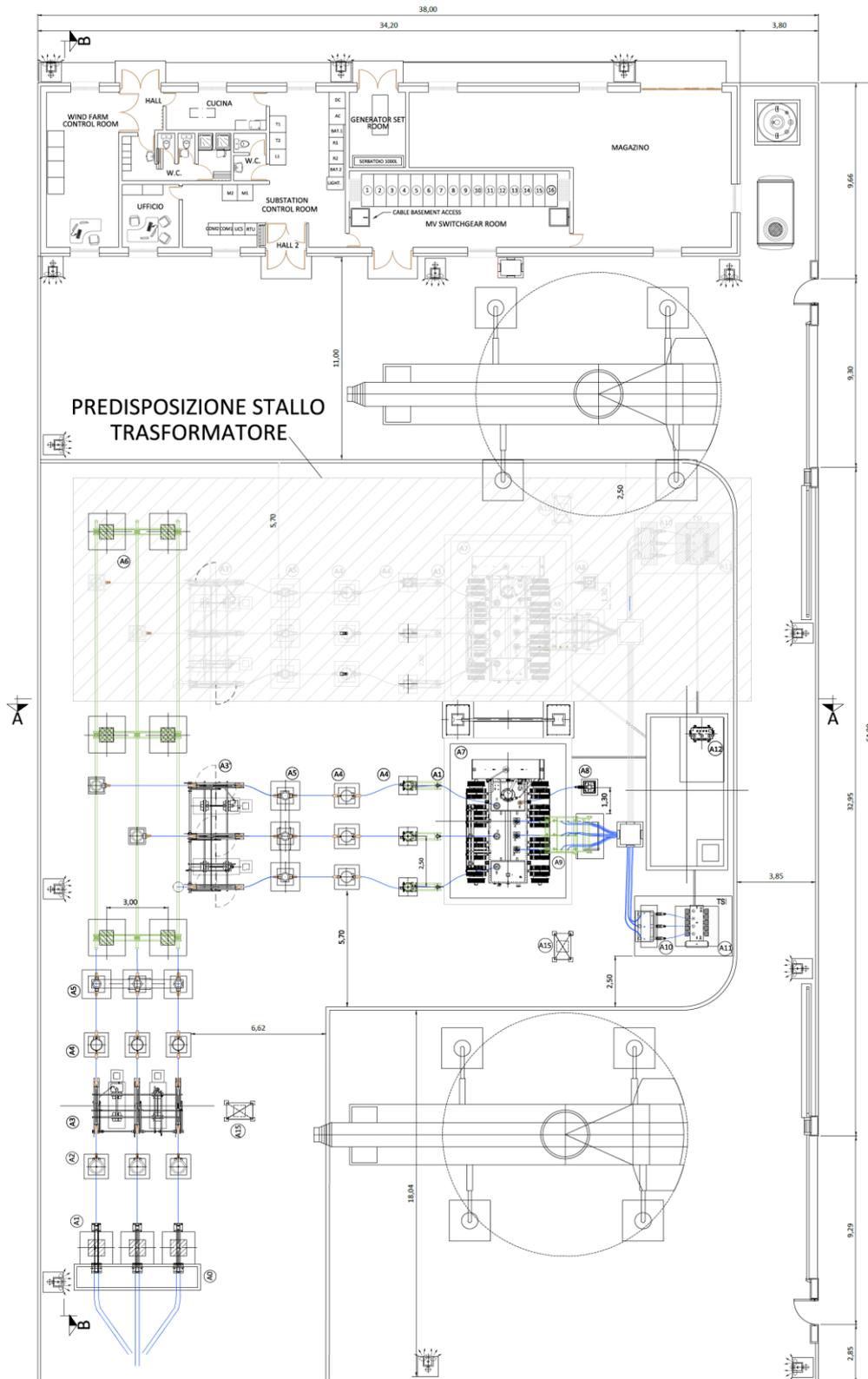


Figura 17: apparati elettromeccanici – Stazione di Trasformazione 150/30 kV

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

La stazione di utenza del produttore può essere controllata da un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote conformi agli allegati A4, A5, A6, A7 del Codice di Rete. I sistemi di controllo (comando e segnalazione), protezione e misura sono collegati con cavi tradizionali multifilari alla sala quadri centralizzata. Essi hanno la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure e alla protezione, agli interblocchi tra le singole apparecchiature degli scomparti, alla elaborazione dei comandi in arrivo dalla sala quadri e a quella dei segnali e misure da inoltrare alla stessa, alle previste funzioni di automazione, all'oscillografia e all'acquisizione dei dati da inoltrare al registratore cronologico di eventi, nonché all'acquisizione dei comandi impartiti dal Gestore di Rete (riduzione della potenza o disconnessione del parco). Dalla sala quadri centralizzata è possibile il controllo della cabina qualora venga a mancare il sistema di teletrasmissione o quando questo è messo fuori servizio per manutenzione. In sala quadri la posizione degli organi di manovra, le misure e le segnalazioni sono rese disponibili su un display video dal quale è possibile effettuare le manovre di esercizio.

3.4.4. Impianto di terra e di protezione contro i fulmini

L'efficienza della rete di terra di un'officina elettrica (centrali, sottostazioni, cabine ecc..) e quindi anche di un impianto eolico, si può ritenere raggiunta quando, alla presenza delle massime correnti di corto circuito legate al sistema elettrico d'alimentazione dell'impianto stesso, non si determinino tensioni di contatto e di passo pericolose per persone all'interno ed alla periferia dell'area interessata. L'efficienza della rete di terra è quindi legata ad una sufficiente capacità di disperdere la corrente di guasto (basso valore di resistenza totale) ma, in misura maggiore, ad un'uniformità del potenziale su tutta l'area dell'impianto utilizzatore (tensioni di passo e di contatto, gradienti periferici e differenze di potenziale fra diverse masse metalliche di valore limitato).

L'impianto di terra sarà pertanto costituito dalle seguenti parti:

- n. 1 dispersore lineare di collegamento equipotenziale di tutte le macchine e le relative cabine di macchina;
- rete di terra per la stazione utente.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

Per integrare e quindi migliorare le capacità disperdenti, il dispersore dovrà essere interconnesso in più punti anche con le armature dei plinti di fondazione degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda *la protezione contro i fulmini* di impianti eolici, i problemi principali riguardano il possibile danneggiamento degli aerogeneratori eolici per fulminazione diretta ed il possibile deterioramento dei sistemi di monitoraggio e di controllo per fulminazioni generalmente indirette che interessano, non solo gli aerogeneratori installati ma l'impianto eolico nel suo complesso. Infatti, le fulminazioni dirette sugli aerogeneratori possono danneggiare in modo particolare le pale, mentre i fulmini nell'impianto generano sovratensioni transitorie che interessano i circuiti degli aerogeneratori, delle cabine di macchina, della cabina di impianto e che possono danneggiare i loro sistemi elettronici (che sono particolarmente vulnerabili).

Nello specifico ci si riferisce al solo dispersore di terra, poiché gli aerogeneratori risultano essere già predisposti con un idoneo sistema di protezione, collegato al dispersore di terra in due punti.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	--	------------

4. CANTIERIZZAZIONE

4.1. Organizzazione delle aree di cantiere

I criteri generali per la scelta dei siti di cantiere dovranno tener conto oltre che dei parametri di ordine tecnico anche di quelli ambientali. Pertanto l'ubicazione delle aree di lavoro sarà il frutto di un compromesso tra le esigenze tecnologiche e logistiche richieste dalle opere da realizzare e quelle di natura ambientale miranti a determinare la minor sottrazione possibile di aree di pregio e il minor disturbo in termini di inquinamento acustico ed atmosferico.

Nel definire l'ubicazione dell'impianto di cantiere devono essere perseguite le seguenti principali finalità:

ubicare il sito di cantiere in posizione limitrofa all'area dei lavori al fine di consentire il facile raggiungimento dei siti di lavorazione, limitando pertanto il disturbo determinato dalla movimentazione di mezzi;

perseguire la possibilità di facile allaccio alla rete dei servizi (elettricità, rete acque bianche/nere);
 garantire un agevole accesso viario;

verificare le modalità di approvvigionamento/smaltimento dei materiali, al fine di minimizzare l'impegno della rete viaria;

ubicare il cantiere in aree di scarso spessore territoriale, lontane il più possibile da ricettori sensibili ai fenomeni inquinanti; di caratteristiche geo-morfologiche tali da favorire un agevole approntamento delle attrezzature e degli impianti di cantiere.

Per la realizzazione delle opere di progetto sarà allestito un cantiere base ed operativo, in posizione strategica per la realizzazione delle sette turbine di progetto. In particolare, il cantiere operativo sarà ubicato in corrispondenza delle particelle catastali censite al foglio 15, particelle 577,577, 579 e 380 del comune di Lavello.

I criteri generali per la scelta del sito di cantiere hanno tenuto conto oltre che dei parametri di ordine tecnico anche di quelli ambientali. Pertanto la scelta dell'ubicazione delle aree di lavoro è stata frutto di un compromesso tra le esigenze tecnologiche e logistiche richieste dalle opere da realizzare e quelle di natura ambientale miranti a determinare la minor

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	--	------------

sottrazione possibile di aree di pregio e il minor disturbo in termini di inquinamento acustico ed atmosferico.

Nel cantiere saranno presenti i servizi di base quali:

- servizi igienici e sanitari;
- spogliatoi con docce;
- infermeria e pronto soccorso;
- uffici direzione lavori;
- uffici direzione cantieri;
- officina meccanica;
- officina carpenteria metallica;
- officina idraulica;
- magazzino ricambi;
- serbatoi d'acqua;
- tettoie ricovero mezzi d'opera e i principali impianti di produzione, quali gli impianti di betonaggio.

4.1.1. Le fasi di lavoro

Per la realizzazione del parco eolico di progetto si prevede complessivamente una durata dei lavori pari a 18 mesi.

Le fasi di avanzamento dei lavori nei tre cantieri, necessari alla realizzazione del parco eolico e delle infrastrutture connesse, sono dettagliatamente riportate nell'elaborato di progetto A.14 "Cronoprogramma".

Per quanto riguarda la realizzazione delle opere civili del parco e del montaggio degli aerogeneratori le attività da espletarsi sono le seguenti:

- allestimento area del cantiere e sua delimitazione con recinzione;
- adeguamento viabilità esistente di accesso al parco;

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

- viabilità interna al parco: movimento di materie, piccole opere d'arte e drenaggi, pavimentazione stradale con misto granulare;
- realizzazione piazzole: scavi di sbancamento per piazzole, piccole opere d'arte e drenaggi, pavimentazione in misto granulare;
- scavi e movimenti di terra per realizzazione fondazioni aerogeneratori, armature e getto fondazioni;
- montaggio aerogeneratori;
- realizzazione cavidotti di progetto :scavi e posa in opera e connessione cavi, rinterrì;
- sistemazione definitiva aree e piazzole con terreno vegetale e piantumazione;
- smobilitazione cantiere.

4.1.2. Aspetti e problematiche ambientali relativi alle aree di cantiere

Come già descritto precedentemente, l'impostazione seguita per la progettazione della cantierizzazione, ha avuto quale criterio di riferimento il contenimento e la minimizzazione delle interferenze e dei relativi impatti con le componenti ambientali e gli ecosistemi interessati dalla realizzazione dell'impianto eolico.

Tale approccio si è estrinsecato attraverso:

- la scelta delle modalità costruttive;
- l'organizzazione delle fasi operative;
- il contenimento dei tempi di esecuzione;
- la scelta delle aree di cantiere.

In particolare, modalità costruttive e contenimento dei tempi di lavoro rappresentano indubbiamente un elemento di diminuzione complessiva dei livelli di pressione ambientale generati dalla realizzazione dei lavori. Si pensi, a titolo esemplificativo, al significato di queste scelte in relazione alle componenti rumore ed atmosfera.

Le modalità organizzative e la successione delle fasi di lavoro, contengono già nel momento della loro progettazione, una serie di misure atte ad abbattere significativamente il

livello di interferenza con le varie componenti e realtà interessate, si rimanda al Quadro di riferimento Ambientale la valutazione degli impatti e la previsione delle mitigazioni in fase di cantiere.

4.1.3. Cave e discariche

Nell'ambito territoriale afferente le opere di progetto e' stata condotta un'indagine mirata ad individuare i possibili siti di cava e di discarica autorizzata utilizzabili per la realizzazione del campo eolico. Per quanto riguarda le discariche e gli impianti di recupero degli inerti si è fatto riferimento all'elenco degli impianti autorizzati dalla Provincia di Potenza e compresi nel Piano Provinciale per la Gestione dei Rifiuti pubblicato nel Supplemento Ordinario al Bollettino Ufficiale della Regione Basilicata n. 13 del 17.03.2008.

Di seguito si riporta la figura relativa alla tavola 1 del Piano dei Rifiuti sopra citato, con la localizzazione delle discariche autorizzate.

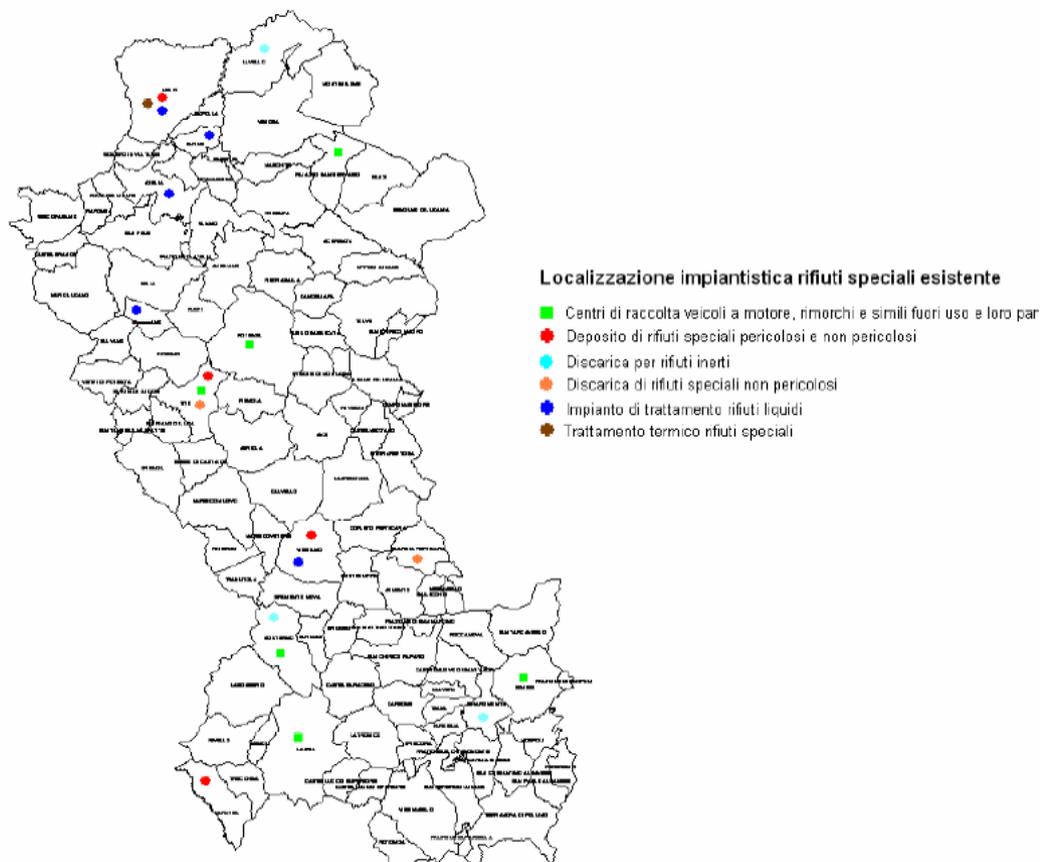


Figura 18 - Localizzazione discariche rifiuti speciali nella provincia di Potenza

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	--	------------

Di seguito, coerentemente con quanto riportato nel Piano Provinciale dei Rifiuti, si riporta una tabella con le discariche autorizzate per inerti più vicine al sito di progetto.

DISCARICHE AUTORIZZATE	LOCALITA
IMPRESA FAVULLO CALCESTRUZZI S.R.L.	LAVELLO
DITTA CRISCI ANGELO (con annesso impianto di recupero)	MOLITERNO
IMPRESA FERRARA	CHIAROMONTE
IMPRESA VIOLA SRL	OPPIDO LUCANO

Tabella 9 - Discariche autorizzate

Per quanto riguarda le cave la cui competenza è regionale si riporta di seguito una tabella di sintesi con l'indicazione di quelle ricadenti nella Provincia di Potenza:

DITTE AUTORIZZATE	LOCALITA CAVA	COMUNE	PROV	LITOTIPI
Archetti Donato	Colonello	Rionero in V.	PZ	Piroclastici
Archetti Giovanni e figli Snc	Difesa	Barile	PZ	Piroclastici
Società Inerti e Conglomerati S.R.L.	Crognale	Palazzo S.G.	PZ	Conglomerati
General Beton S.R.L.	Serra delle Serpi	Pescopagano	PZ	Carbonatici
Laterificio Iripino S.p.a	Caperroni	Pescopagano	PZ	Argillosi
Laterificio Pugliese S.p.a	Monte Pote	Genzano di Lucania	PZ	Argillosi
Pacella Pietro	Domacchia	Pescopagano	PZ	Calcareni
Paternoster Antonio	Vallone Convento	Barile	PZ	Piroclastici
Cementeria Costantinopoli S.r.l	Solagna di Costantinopoli	Barile	PZ	Piroclastici
PILKINGTON ITALIA S.p.a	Pisciolo	Melfi	PZ	Sabbioso – arenacei
Andreone Marbles S.r.l	Serro la Serpa	Pescopagano	PZ	Calciruditi
G.M.P. International S.r.l	Cesine	Pescopagano	PZ	Calciruditi

Tabella 10 - Cave autorizzate ubicate in Provincia di Potenza

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

4.2. Ciclo di vita dell'impianto

4.2.1. Considerazioni operative di esercizio

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.

Particolare attenzione sarà rivolta inoltre alla corretta e puntuale manutenzione delle installazioni, in coordinamento con il costruttore delle macchine aerogeneratrici.

In considerazione delle dimensioni dell'impianto, sarà prevista la dotazione delle principali parti di ricambio, nonché tutte le attrezzature necessarie per gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.

Le macchine aerogeneratrici saranno dotate di sistemi di autodiagnosi, che forniranno tutte le necessarie informazioni agli operatori per un puntuale intervento sul campo.

4.2.2. Manutenzione ordinaria

La manutenzione ordinaria (programmata) è effettuata con interventi semestrali, ad eccezione del primo anno di esercizio nel quale vengono effettuati tre interventi.

Un intervento tipico comporta le seguenti attività:

1. ingrassaggi;
2. check meccanico;
3. check-up elettrico;
4. sostituzione di eventuali parti di usura (es. cuscinetti striscianti in teflon*).

*: attività la cui frequenza è modesta e variabile in funzione delle condizioni del vento

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

4.2.3. Produzione di rifiuti in esercizio

In coincidenza con un'attività manutentiva programmata relativa ad un aerogeneratore possono essere prodotti i seguenti rifiuti:

carta assorbente usata per pulizie (sporca di olio e prodotti solventi detergenti)

filtri olio (n. 2);

olio del moltiplicatore di giri (160 litri). La sostituzione viene effettuata solo se le analisi chimico - fisiche effettuate su un campione (prelevato ad ogni intervento di manutenzione programmata) ne indicano la necessità. L'olio da sostituire viene travasato in fusti in materiale plastico da 20/30 litri ed avviato allo smaltimento;

olio circuito idraulico (60 litri). La sostituzione è effettuata ogni 5 anni.

Gli oli saranno consegnati al Consorzio Obbligatoro degli Oli Usati con caratteristiche adatte al riciclo.

I pattini del freno di emergenza e stazionamento sono senza amianto. L'usura del freno meccanico è comunque minima in quanto agisce solo come freno di emergenza (il freno aerodinamico è in grado di arrestare da solo e in sicurezza la turbina).

4.2.4. Fase di dismissione

Come è noto, un parco eolico non è una struttura permanente, ma il suo arco di vita è pari a circa venti anni, trascorsi i quali occorre provvedere allo smantellamento delle macchine.

Per una trattazione più approfondita del tema si rimanda alla relazione sulle operazioni di dismissione delle opere che è parte integrante del progetto. La pianificazione della fase di dismissione di un parco eolico deve essere fatta già in sede di progetto definitivo, tenendo conto, per quanto possibile, delle trasformazioni che i luoghi subiscono durante il periodo di vita dell'impianto.

Alla fine della vita dell'impianto si procederà al suo completo smantellamento e al conseguente ripristino del sito ad una condizione quanto mai prossima a quella precedente la realizzazione dell'opera.

Seguendo le indicazioni della "European Best Practice Guidelines for Wind Energy Development", predisposte dalla EWEA, "European Wind Energy Association", saranno

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

effettuate alcune operazioni che, nell'ambito di un criterio di "praticabilità" dell'intervento, porteranno al reinserimento paesaggistico delle aree interessate dalla costruzione del parco.

Il ripristino dei luoghi è possibile soprattutto grazie alle caratteristiche di reversibilità proprie degli impianti eolici ed al loro basso impatto sul territorio in termini di superficie occupata dalle strutture, anche in relazione alle scelte tecniche operate in fase di progettazione (utilizzo di sistemi di ingegneria naturalistica per scarpate e rinterri, strade in stabilizzato, assenza di opere di sostegno in conglomerato cementizio – ad eccezione delle fondazioni, quasi interamente interrate.

Il decommissioning dell'impianto prevede la disinstallazione di ognuna delle unità produttive con mezzi e utensili appropriati.

Le opere programmate per lo smobilizzo e il ripristino del parco eolico sono individuabili come segue:

disconnessione dell'intero impianto dalla rete elettrica;

messa in sicurezza degli aerogeneratori;

smontaggio delle apparecchiature elettriche ubicate all'interno della torre;

smontaggio degli aerogeneratori nell'ordine seguente:

- smontaggio del rotore
- smontaggio della navicella
- smontaggio dei tronchi della torre partendo dall'alto;

recupero dei cavi elettrici M.T. di collegamento tra gli aerogeneratori e la cabina d'impianto;

demolizione della platea di fondazione delle cabine di macchina e d'impianto.

4.2.4.1. Interventi di ripristino vegetazionale dei luoghi

La dismissione dell'impianto potrebbe provocare fasi di erosioni superficiali e di squilibrio di coltri detritiche, questi inconvenienti saranno prevenuti mediante l'utilizzo di tecniche di ingegneria naturalistica.

Gli obiettivi principali constano nel ripristinare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse: in particolare le zone in cui erano presenti gli aerogeneratori e le zone in cui si prevede di demolire la viabilità di servizio.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

Le azioni che verranno esplicitate sono:

- approvvigionamento di terra vegetale con caratteristiche adatte ai terreni presenti in situ;
- selezione delle specie erbacee;
- presenza di personale tecnico specializzato, con mansioni di controllo sulle interazioni tra l'opera e l'ambiente, per l'intera fase di manutenzione propedeutica a quella di dismissione.

Il ripristino dello stato dei luoghi avverrà attraverso:

- Il trattamento dei suoli. Le soluzioni da adottare riguarderanno la stesura della terra vegetale, la preparazione e scarificazione del suolo secondo le tecniche classiche. Quando le condizioni del terreno lo consentiranno si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina.
- Opere di semina di specie erbacee: una volta terminati i lavori di trattamento del suolo, si procederà alla semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo. In questa fase si utilizzerà, per la semina delle specie erbacee, la tecnica dell'idrosemina. In particolare, verrà adottato un manto di sostanza organica triturata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consentirà un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse. Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di: mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante, consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga a ricostituire un orizzonte organico superficiale che permetta successivamente la ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) potrà avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona. Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ed alta proliferazione.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

4.3. Emissioni

Per ciò che concerne la valutazione del tipo e della quantità dei residui e delle emissioni previste risultanti dalla realizzazione e dalle attività del progetto proposto si rimanda al Quadro di Riferimento Ambientale e specificatamente al capitolo relativo alla identificazione e valutazione degli impatti.

A titolo sintetico ed esplicativo si riportano di seguito i valori delle principali emissioni associate alla generazione elettrica mediante combustibili fossili (Fonte ISES Italia):

- CO₂ (anidride carbonica): 1000 g/KWh
- SO₂ (anidride solforosa): 1,4 g/KWh
- NO₂ (ossidi di azoto): 1,9 g/KWh

Tra questi gas, il più rilevante è l'anidride carbonica, il cui progressivo incremento potrebbe contribuire ad accelerare l'effetto serra e quindi causare drammatici cambiamenti ambientali.

La produzione stimata di energia del Parco Eolico di progetto sarà di circa 100.360,00 MWh/anno uguale al consumo medio annuale di circa 42.270 famiglie. Questo equivale ad evitare l'emissione di una centrale termica equivalente a combustibili fossili per:

- 100.360 t/anno di CO₂ (anidride carbonica)
- 140,50 t/anno di SO₂ (anidride solforosa)
- 190,68 t/anno di NO₂ (ossidi di azoto)

	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	---	------------

5. ALTERNATIVE DI REALIZZAZIONE E DI LOCALIZZAZIONE

La scelta dell'ubicazione dei sette aerogeneratori di progetto ha tenuto conto, principalmente, delle condizioni di ventosità dell'area (direzione, intensità e durata), della natura geologica del terreno, del suo andamento piano – altimetrico nonché della precisa volontà del proponente di sfruttare il più possibile la viabilità esistente a servizio del parco da dismettere e, se pur parzialmente, le piazzole di montaggio delle macchine da rimuovere al fine di ridurre al minimo gli impatti sull'ambiente.

Il lay-out che ne è conseguito si può considerare idoneo, non solo dal punto di visto anemologico e di producibilità, ma anche e soprattutto da quello di tipo paesaggistico ed ambientale, infatti il sito di progetto non ricade in aree vincolate o in aree di particolare pregio naturalistico. L'area non presenta criticità di tipo geologico ed idrogeologico.

Gli studi, numerosi e approfonditi a sostegno del lay-out definitivo hanno consentito di escludere fenomeni di shadow –flickering o di disturbo da emissioni sonore, inoltre, l'ubicazione prescelta per i sette aerogeneratori del Parco Eolico “Rosamarina”, con distanza superiore ai 400,00 m dalle abitazioni, garantisce, in caso di rottura accidentale, che non si possano determinare condizioni di pericolo per cose o persone.

Per la pianificazione del layout, come già ribadito sono state prese in considerazione diverse alternative anche per quanto riguarda la tipologia dei singoli aerogeneratori. All'uopo la scelta è ricaduta su macchine di taglia grande poiché, a parità di potenza elettrica dell'impianto, da cui dipende l'economicità e dunque anche la fattibilità dell'intervento, consentono l'installazione di un numero inferiore di aerogeneratori.

La scelta sul posizionamento degli aerogeneratori appare a volte determinata e inderogabile, a scapito della visione d'insieme del parco e quindi del conseguente effetto selva.

Nel caso in esame però, gli aerogeneratori, sono stati ubicati a debita distanza l'uno dall'altro, in modo tale da ridurre al minimo le interferenze e aumentare la produzione energetico-rinnovabile per metro quadro di territorio occupato; per il layout dell'impianto infatti, è stata scelta, per quanto possibile, nel rispetto dell'orografia della zona, *una disposizione lineare*.

 edp renewables	Progetto per la costruzione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica con potenza di 37.1 MW e opere di connessione alla rete Studio di Impatto Ambientale Quadro di Riferimento Progettuale	Marzo 2019
---	--	------------

Nel corso delle attività di progettazione, è stata presa in considerazione anche la soluzione “zero”, ovvero, quella che non prevede alcun intervento. Con essa si è voluto mettere in rilievo la mancata energia rinnovabile prodotta (cfr. paragrafo precedente) in una zona estremamente vocata all'eolico, vista l'assenza di vincoli di notevole importanza quale SIC, ZCS, ZPS, zone naturali, oasi, parchi regionali e nazionali.