

Progetto per la costruzione e l'esercizio di un Impianto eolico denominato "Energia Molise"

Progetto definitivo

Oggetto:

MOL1.37 – Piano Preliminare Utilizzo Terre e Rocce da Scavo

Proponente:

 **Fred. Olsen Renewables**

Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l
Viale Castro Pretorio, 122 (Roma)

Progettista:

 **Stantec**

Stantec S.p.A.
Centro Direzionale Milano 2, Palazzo Canova
Segrate (Milano)

Rev. N.	Data	Descrizione modifiche	Redatto da	Rivisto da	Approvato da
00	03/04/2024	Prima Emissione	G.Crimi	M. Carnevale	P. Polinelli
01	19/04/2024	Integrati commenti	G.Crimi	M. Carnevale	P. Polinelli

Fase progetto: **Definitivo**

Formato elaborato: **A4**

Nome File: **MOL1.37.01 – Piano Preliminare Utilizzo Terre e Rocce da Scavo.docx**

Indice

1	PREMESSA	4
1.1	Descrizione del proponente	4
1.2	Contenuti della relazione	4
2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	5
3	QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE	8
3.1	REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 1).....	8
3.1.1	LAYOUT DI PROGETTO	10
3.1.2	CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO	17
3.2	ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2).....	37
3.3	DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3).....	38
4	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	40
4.1	INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO.....	40
4.2	INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	41
4.3	PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)	42
5	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO..	45
5.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	45
5.2	NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO.....	47
5.3	MODALITÀ ESECUTIVE DEI CAMPIONAMENTI	50
5.4	PARAMETRI DA DETERMINARE.....	50
6	LE MODALITÀ E LE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO	52

Indice delle figure

Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'impianto Energia Molise.....	5
Figura 2 - Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto Energia Molise nel suo stato di progetto.....	6
Figura 3 - Inquadramento su ortofoto delle opere elettriche connesse in progetto, con dettaglio in alto a dx della Sottostazione elettrica utente e BESS.....	7
Figura 4 - Inquadramento opere su CTR, vista aerogeneratori T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8.....	11
Figura 5 - Inquadramento opere su CTR, vista aerogeneratori T9, T10, T11 e T12	12
Figura 6 - Inquadramento su CTR, dettaglio aerogeneratori T1 e T2	13
Figura 7 - Inquadramento su CTR, dettaglio aerogeneratori T3, T4, T5, T6 e T7	14
Figura 8 - Inquadramento su CTR, dettaglio aerogeneratori T6, T7 e T8.....	14
Figura 9 - Inquadramento su CTR, dettaglio aerogeneratori T9, T10, T11 e T12.....	15
Figura 10 - Inquadramento su CTR Sottostazione elettrica utente (in verde) e BESS (in ocra)	15
Figura 11 - Inquadramento su CTR SE "Rotello"(in rosa) e Stazione elettrica condivisione stallo (in marrone)	16
Figura 12 - Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,2 MW	19
Figura 13 - Piazzola di montaggio standard	21
Figura 14 - Piazzola di montaggio just in time.....	22
Figura 15 - Piazzola - parte definitiva	23
Figura 16 - Tipologico pacchetto stradale.....	25
Figura 17 - Sezioni di posa cavidotti su strada di impianto.....	29
Figura 18 - Sezioni di posa cavidotti su strada asfaltata.....	30
Figura 19 - Sezione di posa cavidotto in alta tensione	30
Figura 20 - Aree cantiere 1 (a sinistra) e 2 (a destra).....	35
Figura 21 - Area cantiere 3.....	36
Figura 22 - Confronto aree tra fase di cantiere (sx) e fase di esercizio (dx) per la piazzola T2.....	37
Figura 23 - inquadramento geomorfologico dell'area in esame	41
Figura 24 - elementi idrologici dell'area in esame	42

Figura 25 - Valutazione delle condizioni di pericolosità idrogeologiche nel sito in esame.....	43
Figura 26 - Cinematismi di frana	44

Indice delle tabelle

Tabella 1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di nuova costruzione.....	7
Tabella 2 -Caratteristiche principali aerogeneratori di progetto	18
Tabella 3 - Punti di prelievo	46
Tabella 4 - Set analitico minimale	47
Tabella 5 - Dettaglio Volumi dei movimenti di materiali per l'impianto eolico in oggetto	52
Tabella 6 - Volumi totali di materiale movimentato	52

1 PREMESSA

Stantec S.p.A., in qualità di Consulente Tecnico, è stata incaricata da Fred.Olsen Renewables Italy S.r.l. di redigere il progetto definitivo per la costruzione di un nuovo impianto eolico denominato "Energia Molise" ubicato nei comuni di Bonefro, Casacalenda, Ripabottoni, Sant'Elia a Pianisi, San Giuliano di Puglia, Santa Croce di Magliano e Rotello, in provincia di Campobasso, in Molise, costituito da 12 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6,2 MW ciascuno e da un sistema integrato BESS da 14 MW in prelievo. Durante l'esercizio dell'impianto, verranno effettuate regolazioni di potenza sugli aerogeneratori tali da ridurre il valore al di sotto di quello nominale. Pertanto, tali regolazioni consentiranno di avere una potenza complessiva dell'impianto di 72 MW.

1.1 Descrizione del proponente

Il soggetto proponente del progetto in esame è Fred. Olsen Renewables Italy S.r.l., con sede legale in Roma (RM) Viale Castro Pretorio, 122. La società è soggetta all'Attività di Direzione e coordinamento di Fred. Olsen Renewables AS, controllata al 100% da Bonheur ASA, quotata alla Borsa Norvegese.

Fred. Olsen Renewables è una società che opera nel settore delle energie rinnovabili dalla metà degli anni '90. Al momento possiede e gestisce circa 800 MW di impianti eolici in esercizio in Norvegia, Svezia e UK e si sta saldamente consolidando anche nel mercato italiano dove ha l'obiettivo di sviluppare relazioni a lungo termine con le comunità e le parti interessate dai suoi progetti che intende portare avanti, costruire e gestire per l'intera vita utile.

1.2 Contenuti della relazione

La presente relazione costituisce il "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo" ed è costituita dai seguenti capitoli, così come identificati dall'art. 24 del DPR120/2017:

- L'inquadramento ambientale del sito (Capitolo 2);
- La descrizione delle opere da realizzare (Capitolo 3);
- L'inquadramento geologico del sito (Capitolo 4);
- La proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori (Capitolo 5);
- Le volumetrie previste delle terre e rocce da scavo (Capitolo 6);

2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il sito in cui sarà ubicato il parco eolico in oggetto, denominato Energia Molise, è collocato nei comuni di Bonefro, Casacalenda, Ripabottoni, Sant'Elia a Pianisi, San Giuliano di Puglia, Santa Croce di Magliano e Rotello nella provincia di Campobasso, in Molise.



Figura 1 - Inquadramento territoriale dell'impianto Energia Molise

L'impianto eolico Energia Molise è situato in una zona prevalentemente collinare caratterizzata da un'altitudine media pari a circa 670 m.s.l.m.

Gli aerogeneratori di progetto ricadono all' interno di:

- Bonefro – foglio catastale 15, 17, 24;
- Casacalenda – foglio catastale 68;
- Ripabottoni – foglio catastale 4, 5, 6, 13;
- Sant'Elia a Pianisi – foglio catastale 11;
- San Giuliano di Puglia – foglio catastale 5, 14.

In Figura 2 e Figura 3 sono riportati gli inquadramenti territoriali su ortofoto rispettivamente degli aerogeneratori e delle opere elettriche connesse in progetto.

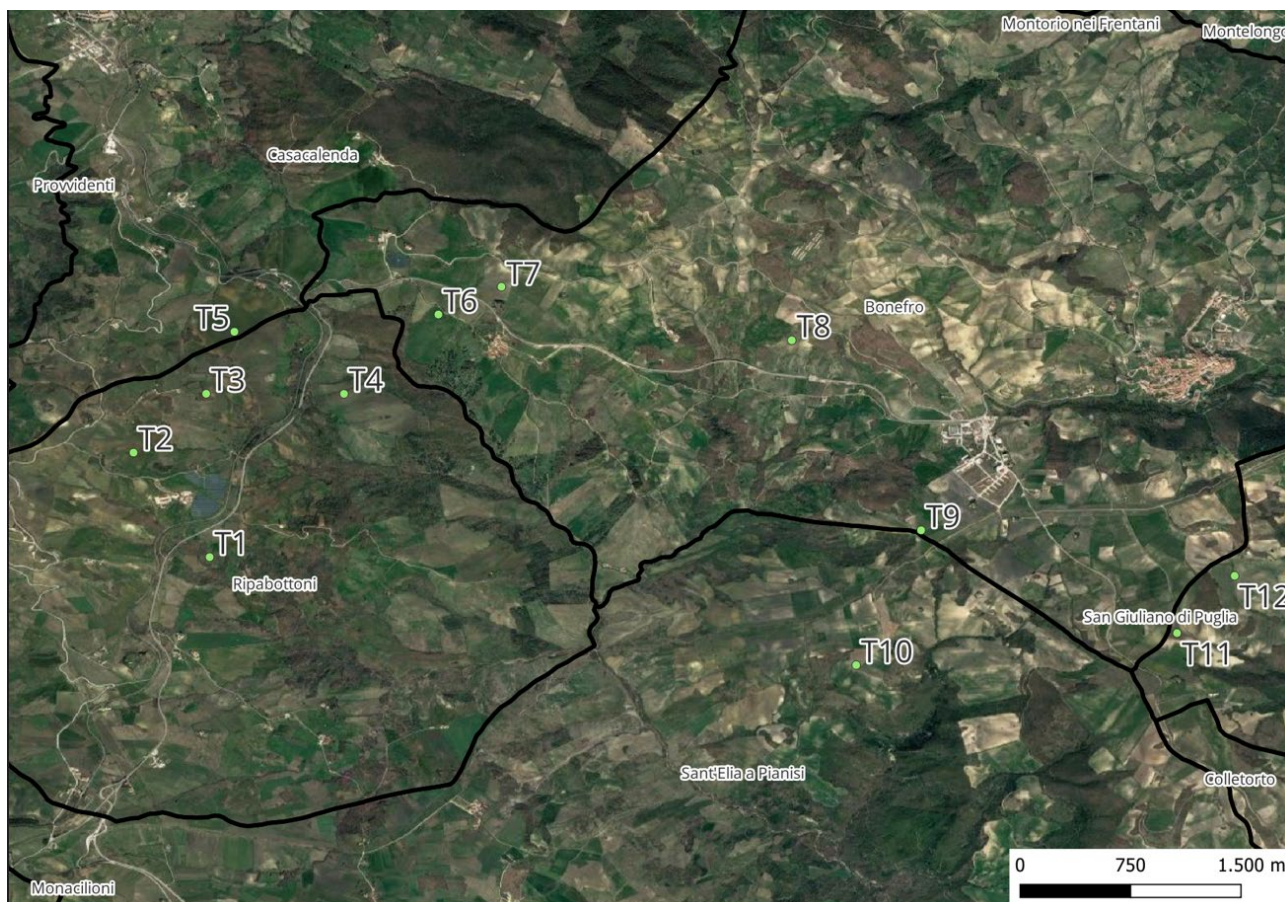


Figura 2 - Inquadramento su ortofoto dell'area dell'impianto Energia Molise nel suo stato di progetto



Figura 3 - Inquadramento su ortofoto delle opere elettriche connesse in progetto, con dettaglio in alto a dx della Sottostazione elettrica utente e BESS

Si riporta in formato tabellare un dettaglio sulla localizzazione delle turbine eoliche di nuova costruzione, in coordinate WGS84 UTM fuso 33 N:

Tabella 1: Localizzazione geografica degli aerogeneratori di nuova costruzione

ID	Comune	Est [m]	Nord [m]
T1	Ripabottoni	487896	4615248
T2	Ripabottoni	487381	4616195
T3	Ripabottoni	487875	4616727
T4	Ripabottoni	488810	4616724
T5	Casacalenda	488067	4617288
T6	Bonefro	489452	4617442
T7	Bonefro	489880	4617692
T8	Bonefro	491849	4617206
T9	Bonefro	492725	4615485
T10	Sant'Elia a Pianisi	492283	4614265
T11	San Giuliano di Puglia	494461	4614553
T12	San Giuliano di Puglia	494852	4615071

3 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

3.1 REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 1)

La predisposizione del layout del nuovo impianto è stata effettuata conciliando i vincoli identificati dalla normativa con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali la conformazione del terreno, la morfologia del territorio, le infrastrutture già presenti nell'area di progetto e le condizioni anemologiche. In aggiunta, si è cercato di posizionare i nuovi aerogeneratori nell'ottica di integrare il nuovo progetto in totale armonia con le componenti del paesaggio caratteristiche dell'area. Infine, si sottolinea che la redazione del progetto è stata condotta in accordo con le specifiche tecniche previste per gli aerogeneratori da 6.2 MW.

Al fine di un corretto inserimento del progetto nel contesto paesaggistico dell'area circostante, sono state considerate le Linee Guida di cui alla Delibera di giunta regionale DGR 621/2011 della regione Molise che costituiscono adeguamento alle linee guida nazionali approvate con DM 10 settembre 2010 e la DGR n.187/2022 "Individuazione delle aree e dei siti non idonei all'installazione e all'esercizio di impianti per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili", in particolare:

1. Aree sottoposte a tutela del paesaggio e del patrimonio storico, artistico e culturale;
2. Aree protette;
3. Aree agricole;
4. Aree in dissesto idraulico e idrogeologico;
5. Zone all'interno di coni visuali;

AREE SOTTOPOSTE A TUTELA DEL PAESAGGIO E DEL PATRIMONIO STORICO, ARTISTICO E CULTURALE

(Errore. Il segnalibro non è definito.)

- **Beni culturali**
- **Beni paesaggistici:**
 - o Aree individuate dal PTPAAV (sono inidonee a tutte le taglie di impianto le aree individuate nei Piani Paesistici di area vasta soggette a vincolo di conservazione A1 e A2 cartografate nella *Carta della Trasformabilità* e gli elementi individuati di valore eccezionale dai Piani Territoriali Paesistici Ambientali cartografati nella *Carta della qualità del territorio e dei rischi*)
 - o Vette e crinali montani e pedemontani (sono inidonee le aree di crinale individuate dai Piani Paesistici di Area Vasta come elementi lineari di valore eccezionale e elevato)
- **Tratturi** (sono inidonee le aree tratturali vincolate con Decreto del Ministero dei Beni culturali e ambientali del 15 giugno 1976, nonché la relativa fascia di rispetto di 1 km)

- **Territori coperti da foreste e boschi**, anche se percorsi o danneggiati dal fuoco, **e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento** - d.lgs. 42/04 art.142 comma 1 let. g)

AREE PROTETTE

- Aree protette nazionali e Aree protette regionali
- IBA e ZPS

AREE AGRICOLE

- Aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.C.G. e D.O.C.
- Aree agricole destinate alla produzione di prodotti D.O.P. e I.G.P.
- Terreni agricoli irrigati con impianti irrigui realizzati con finanziamento pubblico

AREE IN DISSESTO IDRAULICO E IDROGEOLOGICO

- Le aree caratterizzate da pericolosità da frana elevata o molto elevata (H3 o H4) dai PAI di riferimento, per le quali le Norme Tecniche di Attuazione interdicono la realizzazione di nuove opere;
- Le aree caratterizzate da pericolosità idraulica elevata o molto elevata nei PAI di riferimento, per le quali le Norme Tecniche di Attuazione interdicono la realizzazione di nuove opere;
- Le aree comprese all'interno della fascia fluviale, costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della piena di riferimento;
- Le aree caratterizzate da fenomenologie di frana attive o quiescenti;
- Le aree interessate da trasporto fluido e/o di massa, incanalato o meno (debris flow attivi o potenzialmente attivi, debris avalanches);
- Le aree soggette a valanghe.

ZONE ALL'INTERNO DI CONI VISUALI

Si tratta di aree le cui relazioni visive identificano un paesaggio e rendono riconoscibili i suoi elementi caratterizzanti. Comprendono coni visuali da tutelare o fulcri visivi (riferimenti visivi emergenti) da valorizzare.

Devono inoltre essere rispettate le seguenti fasce di rispetto (DGR621/2011)

300 mt + 6 volte altezza massima aerogeneratore distanza dai centri abitati come individuati dallo strumento urbanistico comunale vigente
400 mt. Distanza da fabbricati adibiti a civile abitazione al momento della presentazione della richiesta
200 mt da autostrade
150 mt da strade provinciali
20 mt da strade comunali
3000 mt lineari dalla costa verso l'interno del territorio regionale
200 mt dalle sponde dei fiumi e torrenti, nonché dalla linea di battigia di laghi e dighe artificiali e dal limite

A valle della fase di identificazione delle aree non idonee effettuata tramite cartografia e delle indicazioni da DGR 621/2011 e DGR n.187/2022 appena riportate, sono stati condotti vari sopralluoghi con specialisti delle diverse discipline coinvolte (ingegneri ambientali, ingegneri civili,

geologi, archeologi ed agronomi), mirati a identificare le aree maggiormente indicate per le nuove installazioni dal punto di vista delle caratteristiche geomorfologiche dell'area.

Le posizioni degli aerogeneratori per l'installazione in progetto sono state ulteriormente raffinate in maniera da ottimizzare la configurazione dell'impianto in funzione delle caratteristiche anemologiche e di riutilizzare il più possibile la viabilità già esistente, minimizzando dunque l'occupazione di ulteriore suolo libero. A tal riguardo, è stato ritenuto di fondamentale importanza nella definizione del layout la scelta di postazioni che consentissero di contenere il più possibile l'apertura di nuovi tracciati stradali e di movimenti terra.

Il layout dell'impianto eolico risulta essere il più adeguato a valle dello studio e dell'osservazione dei seguenti aspetti:

- Analisi delle aree non idonee (DGR 621/2011, DGR 187/2022);
- Analisi dei vincoli ambientali e paesaggistici
- Analisi delle linee Guida D.M. 10 settembre 2010;
- Massimo riutilizzo delle infrastrutture presenti;
- Ottimizzazione della risorsa eolica;
- Minima occupazione del suolo, prediligendo il riutilizzo, previo riadattamento, della viabilità preesistente;
- Contenimento dei volumi di scavo.

3.1.1 LAYOUT DI PROGETTO

Gli aerogeneratori in progetto sono stati posizionati al fine di ottimizzare la produzione di energia e di ridurre al minimo l'impatto del progetto sull'ambiente circostante.

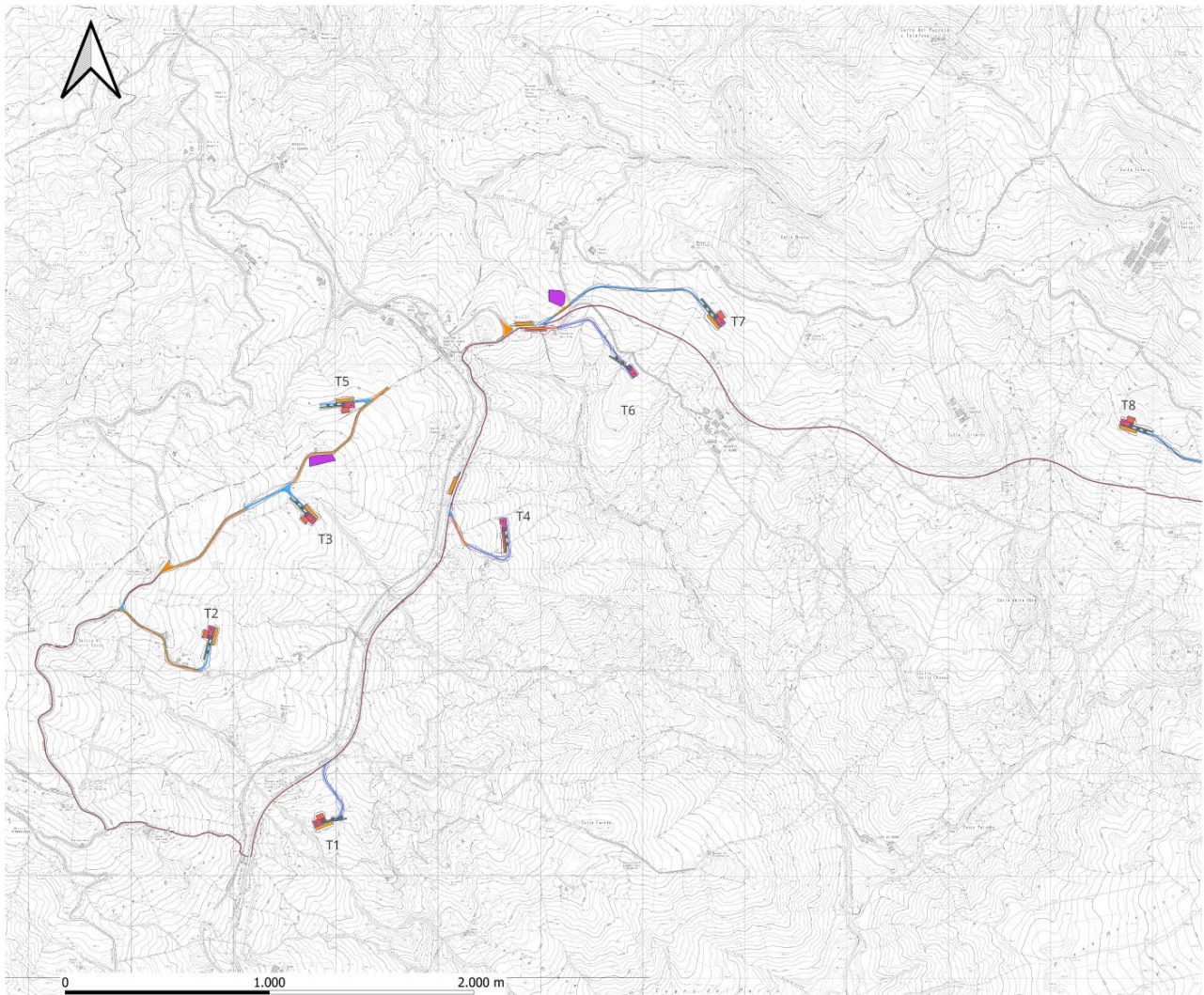


Figura 4 - Inquadramento opere su CTR, vista aerogeneratori T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 e T8

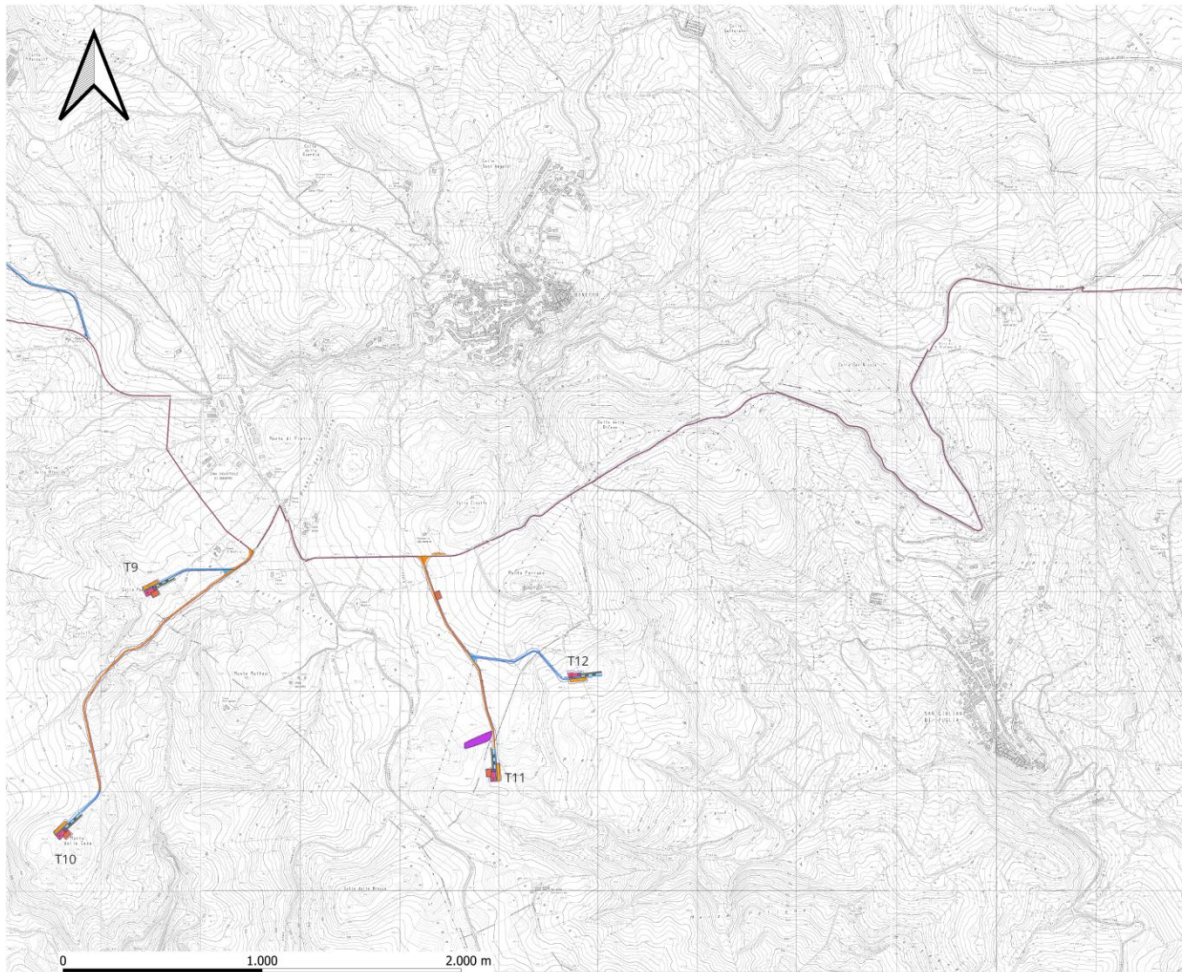


Figura 5 - Inquadramento opere su CTR, vista aerogeneratori T9, T10, T11 e T12

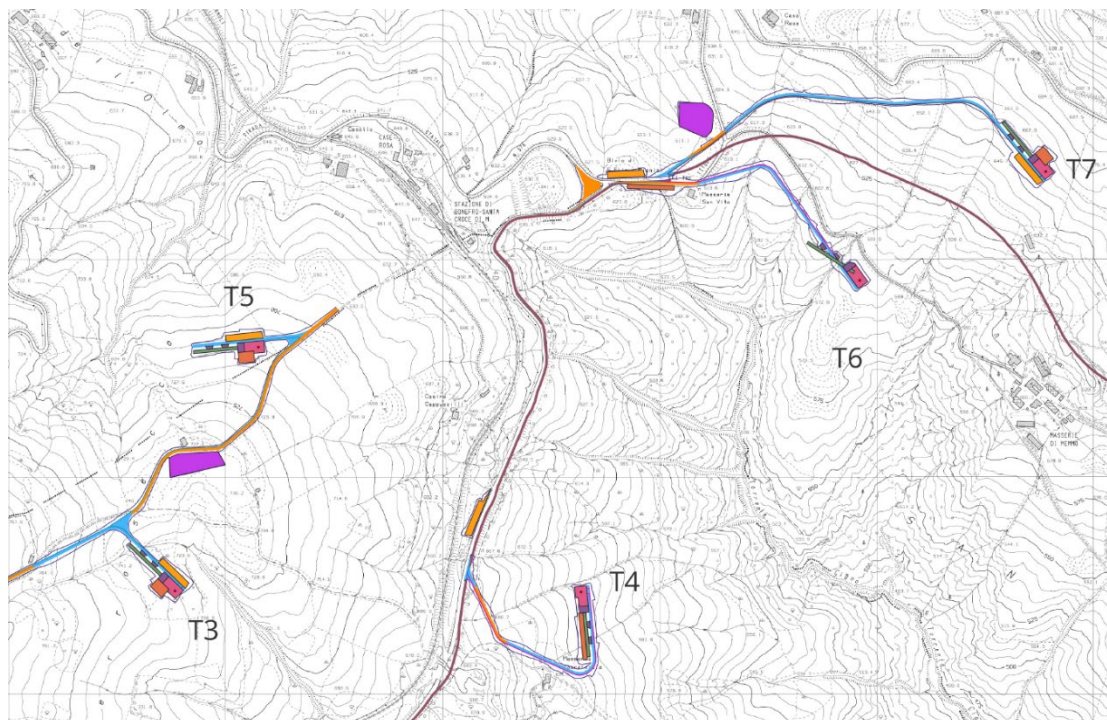


Figura 7 - Inquadramento su CTR, dettaglio aerogeneratori T3, T4, T5, T6 e T7

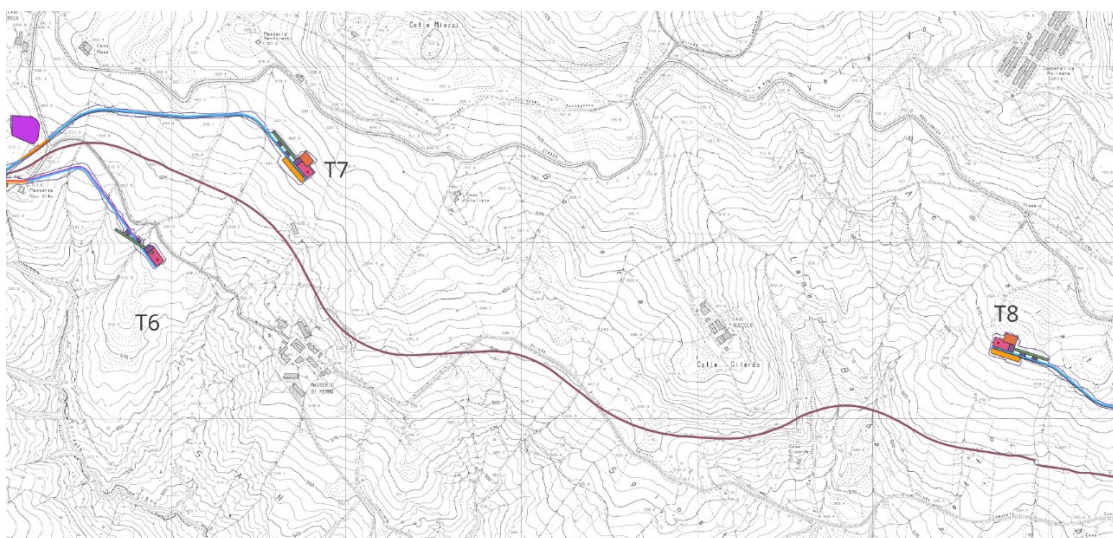


Figura 8 - Inquadramento su CTR, dettaglio aerogeneratori T6, T7 e T8

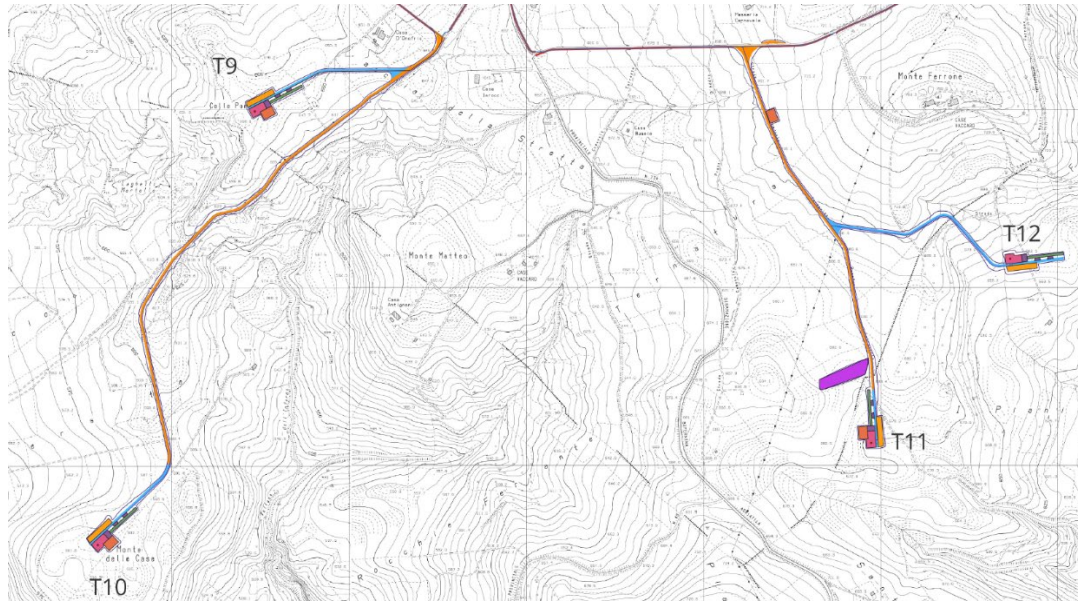


Figura 9 - Inquadramento su CTR, dettaglio aerogeneratori T9, T10, T11 e T12

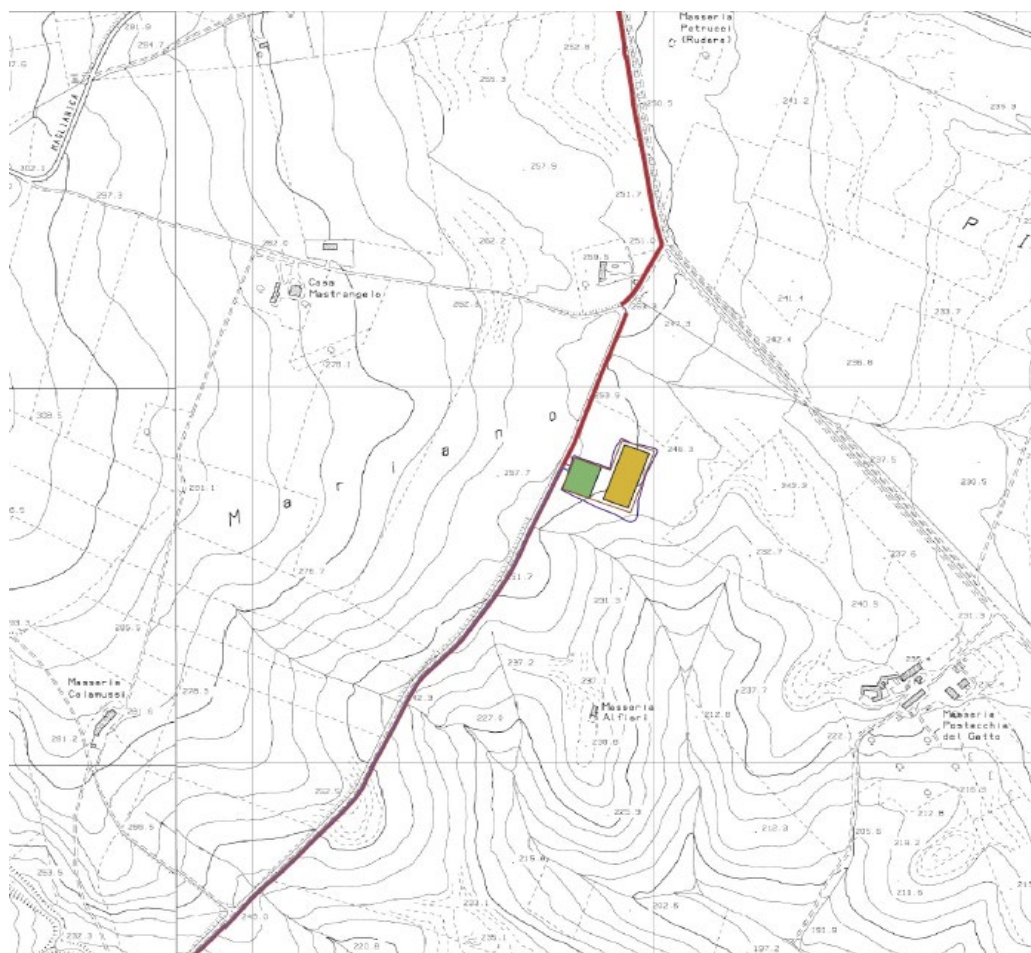


Figura 10 - Inquadramento su CTR Softstazione elettrica utente (in verde) e BESS (in ocra)

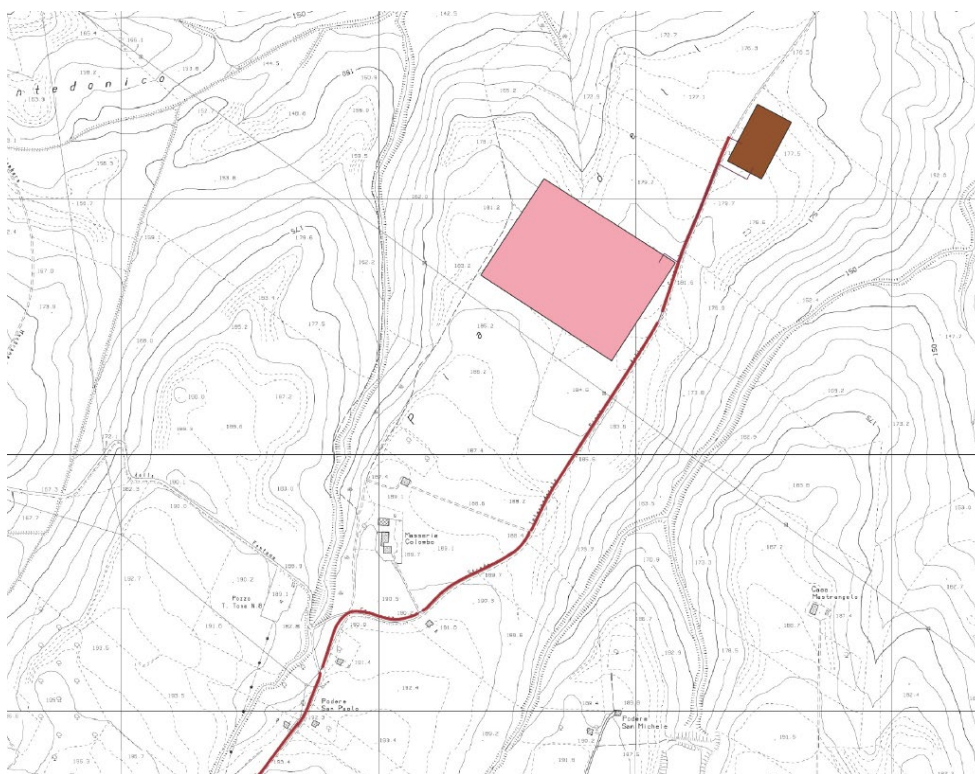


Figura 11 - Inquadramento su CTR SE "Rotello" (in rosa) e Stazione elettrica condivisione stallo (in marrone)

L'accesso al sito è garantito, per quanto riguarda gli aerogeneratori T1 e T4 dalla strada provinciale SP 146, per quanto riguarda gli aerogeneratori T2, T3 e T5 dalla strada statale SS 87, per quanto riguarda gli aerogeneratori T6, T7 e T8 dalla strada provinciale SP 166 e per quanto riguarda gli aerogeneratori T9, T10, T11 e T12 dalla strada provinciale SP 73b.

Inoltre, in sito sono presenti delle strade locali sterrate che verranno riutilizzate in modo da minimizzare la necessità di occupare nuovo suolo.

L'impianto eolico di nuova realizzazione sarà suddiviso in n. 4 **sottocampi** composti da 3 aerogeneratori collegati in entra-esci con linee in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione.

Pertanto saranno previsti n. 4 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta alla sottostazione di trasformazione:

- Elettrodotto 1: aerogeneratori T2 – T3 – T5
- Elettrodotto 2: aerogeneratori T1 – T4 – T6
- Elettrodotto 3: aerogeneratori T7 – T8 – T9

- Elettrodotto 4: aerogeneratori T10 – T11 – T12

Per un maggiore dettaglio fare riferimento alle tavole *MOL1.67 – Planimetria cavidotti e tipici di posa* e *MOL1.58 - Tavola sul censimento delle interferenze dei cavidotti MT e AT e modalità risolutive*.

L'impianto di connessione di utenza alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), sarà composto inoltre da:

- ✓ Sottostazione utente per la trasformazione da 30 kV a 150 kV della potenza generata dall'impianto eolico e dall'impianto BESS, contenente il trasformatore elevatore e le apparecchiature di alta tensione.
- ✓ Linea in cavo AT a 150 kV verso la stazione di condivisione con altri produttori, a sua volta connessa con linea in cavo alla stazione Terna di Rotello.

Tali opere vengono descritte più nel dettaglio nel paragrafo successivo.

3.1.2 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLE OPERE DI PROGETTO

3.1.2.1 Aerogeneratori

L'aerogeneratore è una macchina rotante che converte l'energia cinetica del vento dapprima in energia meccanica e poi in energia elettrica ed è composto da una torre di sostegno, dalla navicella e dal rotore.

L'elemento principale dell'aerogeneratore è il rotore, costituito da tre pale montate su un mozzo; il mozzo, a sua volta, è collegato al sistema di trasmissione composto da un albero supportato su dei cuscinetti a rulli a lubrificazione continua. L'albero è collegato al generatore elettrico. Il sistema di trasmissione e il generatore elettrico sono alloggiati a bordo della navicella, posta sulla sommità della torre di sostegno. La navicella può ruotare sull'asse della torre di sostegno, in modo da orientare il rotore sempre in direzione perpendicolare alla direzione del vento.

Oltre ai componenti sopra elencati, vi è un sistema che esegue il controllo della potenza ruotando le pale intorno al loro asse principale, ed il controllo dell'orientamento della navicella, detto controllo dell'imbardata, che permette l'allineamento della macchina rispetto alla direzione del vento.

La torre di sostegno è di forma tubolare tronco-conica in acciaio, costituita da conci componibili. La torre è provvista di scala a pioli in alluminio e montacarico per la salita.

I 12 aerogeneratori che verranno installati nel nuovo impianto "Energia Molise" saranno selezionati sulla base delle più innovative tecnologie disponibili sul mercato. La potenza nominale delle turbine previste sarà pari a 6,2 MW. La tipologia e la taglia esatta dell'aerogeneratore saranno comunque

individuati in seguito alla fase di acquisto delle macchine e verranno descritti in dettaglio in fase di progettazione esecutiva. Durante l'esercizio dell'impianto, verranno effettuate regolazioni di potenza sugli aerogeneratori tali da ridurre il valore al di sotto di quello nominale. Pertanto, tali regolazioni consentiranno di mantenere una potenza complessiva di 72 MW.

Si riportano di seguito le principali caratteristiche tecniche di un aerogeneratore con potenza nominale pari a 6,2 MW:

Tabella 2 -Caratteristiche principali aerogeneratori di progetto

Potenza nominale	6,2 MW
Diametro del rotore	162 m
Lunghezza della pala	79,35 m
Corda massima della pala	4,3 m
Area spazzata	20.612 m ²
Altezza al mozzo	125 m
Classe di vento IEC	S
Velocità cut-in	3 m/s
V nominale	10 m/s
V cut-out	25 m/s
Giri al minuto rotore n	9,5 rpm

Nell'immagine seguente è rappresentata una turbina con rotore di diametro pari a 170 m e potenza fino a 6,2 MW:

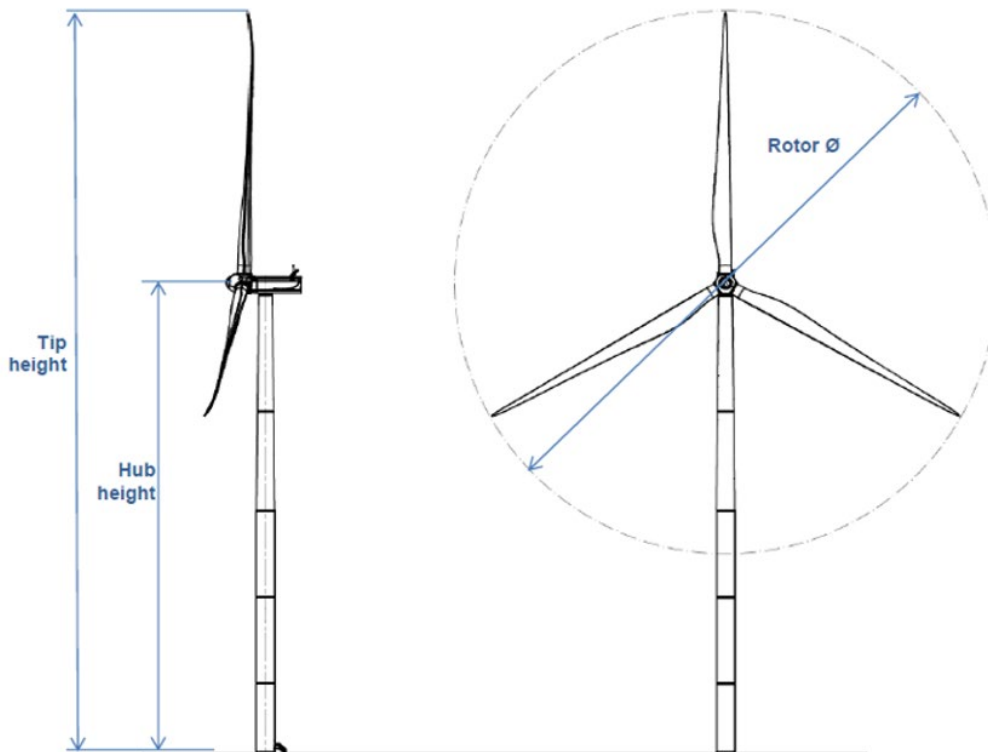


Figura 12 - Vista e caratteristiche di un aerogeneratore da 6,2 MW

Ogni aerogeneratore è equipaggiato di generatore elettrico sincrono permanente, che converte l'energia cinetica in energia elettrica ad una tensione nominale di 690 V. È inoltre presente su ogni macchina il trasformatore BT/MT per l'innalzamento della tensione di esercizio.

3.1.2.2 Fondazioni aerogeneratori

Il dimensionamento preliminare delle fondazioni degli aerogeneratori è stato condotto sulla base dei dati geologici e geotecnici come riportati sul documento *MOL1.55 – Relazione geologica e geotecnica*.

A favore di sicurezza, sono stati adottati per ogni aerogeneratore i dati geotecnici più sfavorevoli osservati nell'area di progetto, al fine di dimensionare le fondazioni con sufficienti margini cautelativi.

In fase di progettazione esecutiva si eseguiranno dei sondaggi puntuali su ogni asse degli aerogeneratori in progetto, al fine di verificare e confermare i dati geotecnici utilizzati in questa fase progettuale.

La fondazione di ogni aerogeneratore sarà di tipo indiretto su pali. Essa sarà costituita da un plinto in calcestruzzo gettato in opera a pianta circolare di diametro massimo di 25 m, composto da un anello esterno a sezione troncoconico con altezza variabile da 4.40 metri (esterno gona aerogeneratore) a 1,8 metri (esterno plinto). Al di sotto del plinto di fondazione verrà posto uno strato di calcestruzzo magro di spessore pari a 10 cm.

All'interno del nucleo centrale è posizionato il concio di fondazione in acciaio che connette la porzione fuori terra in acciaio con la parte in calcestruzzo interrata. L'aggancio tra la torre ed il concio di fondazione sarà realizzato con l'accoppiamento delle due flange di estremità ed il serraggio dei bulloni di unione.

Al di sotto del plinto si prevede di realizzare 20 pali in calcestruzzo armato di diametro di 1,2 m e profondità di 28 m circolari, il cui centro è posto ad una distanza di 11.5 m dal centro del basamento di fondazione.

Il calcestruzzo selezionato per le strutture è di classe di resistenza C25/30 per i pali e C32/40 per il basamento, il colletto dovrà invece essere realizzato con un successivo getto con classe di resistenza C35/45. In ogni caso, all'interfaccia tra il calcestruzzo del colletto e le strutture metalliche, dovrà essere interposta un'idonea malta ad alta resistenza per permettere un livellamento ottimale e garantire la perfetta verticalità delle strutture e permettere un'idonea distribuzione degli sforzi di contatto.

La tecnica di realizzazione delle fondazioni prevede l'esecuzione della seguente procedura:

- Scoticamento e livellamento asportando un idoneo spessore di materiale vegetale (circa 30 cm); lo stesso verrà temporaneamente accatastato e successivamente riutilizzato in sito per la risistemazione (ripristini e rinterri) alle condizioni originarie delle aree adiacenti le nuove installazioni;
- Scavo fino alla quota di imposta delle fondazioni (indicativamente pari a circa -4,4 m rispetto al piano di campagna rilevato nel punto coincidente con l'asse verticale aerogeneratore);
- Scavo con perforatrice fino alla profondità di 28 m, a partire dal piano di imposta della fondazione, per ciascun palo;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione dei pali;
- Armatura e getto di calcestruzzo per la realizzazione fondazioni;
- Rinterro dello scavo.

All'interno delle fondazioni saranno collocati una serie di tubi, tipicamente in PVC o metallici, che consentiranno di mettere in comunicazione la torre dell'aerogeneratore ed il bordo della fondazione stessa; questi condotti saranno la sede dei cavi elettrici di interconnessione tra gli aerogeneratori e la sottostazione elettrica, dei cavi di trasmissione dati e per i collegamenti di messa a terra.

Inoltre, nel dintorno del plinto di fondazione verrà collocata una maglia di terra in rame per

disperdere nel terreno, nonché a scaricare a terra eventuali scariche elettriche dovute a fulmini atmosferici. Tutte le masse metalliche dell'impianto saranno connesse alla maglia di terra.

Si evidenzia che, a valle dell'ottenimento dell'Autorizzazione Unica, sarà redatto il progetto esecutivo strutturale nel quale verranno approfonditi ed affinati i dettagli dimensionali e tipologici delle fondazioni per ciascun aerogeneratore, soprattutto sulle basi degli esiti delle indagini geognostiche di dettaglio.

Il tipico delle fondazioni è rappresentato nell'elaborato *MOL1.42 - Pianta e sezioni fondazione delle WTG (tipologico)*.

3.1.2.3 Piazzola di montaggio e manutenzione

Il montaggio degli aerogeneratori prevede la necessità di realizzare una piazzola di montaggio alla base di ogni turbina.

Tale piazzola dovrà consentire le seguenti operazioni, nell'ordine:

- Montaggio della gru tralicciata (braccio di lunghezza pari a circa 140 m);
- Stoccaggio pale, conci della torre, mozzo e navicella;
- Montaggio dell'aerogeneratore mediante l'utilizzo della gru tralicciata e della gru di supporto.

La piazzola di montaggio in progetto è mostrata nella figura seguente e in dettaglio nell'elaborato *MOL1.13 – Tipico piazzole aerogeneratore*:

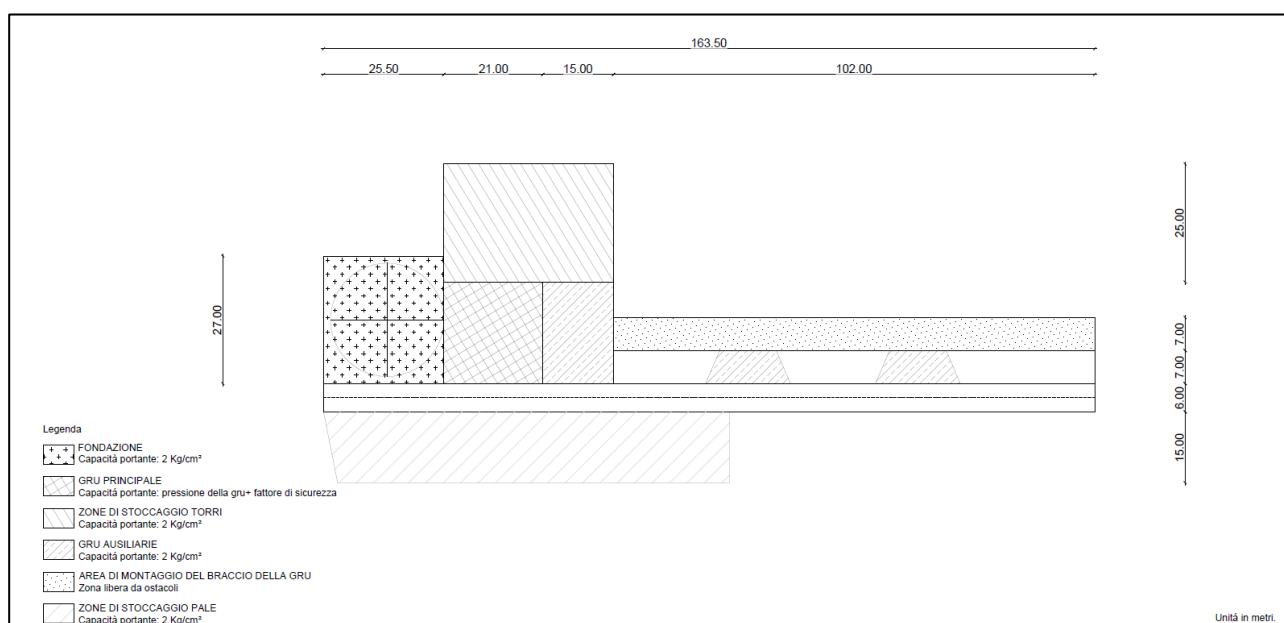


Figura 13 - Piazzola di montaggio standard

La piazzola di montaggio è stata poi studiata maggiormente nel dettaglio per ciascun aerogeneratore di progetto al fine di garantire il miglior inserimento possibile dello stesso nell'area del sito, ottimizzando i movimenti terra e minimizzando l'utilizzo di suolo prediligendo l'impiego di viabilità preesistente.

Per questi motivi alcuni aerogeneratori (T4, T6 e T12) sono stati dotati di piazzola just in time, raffigurata nella seguente figura:

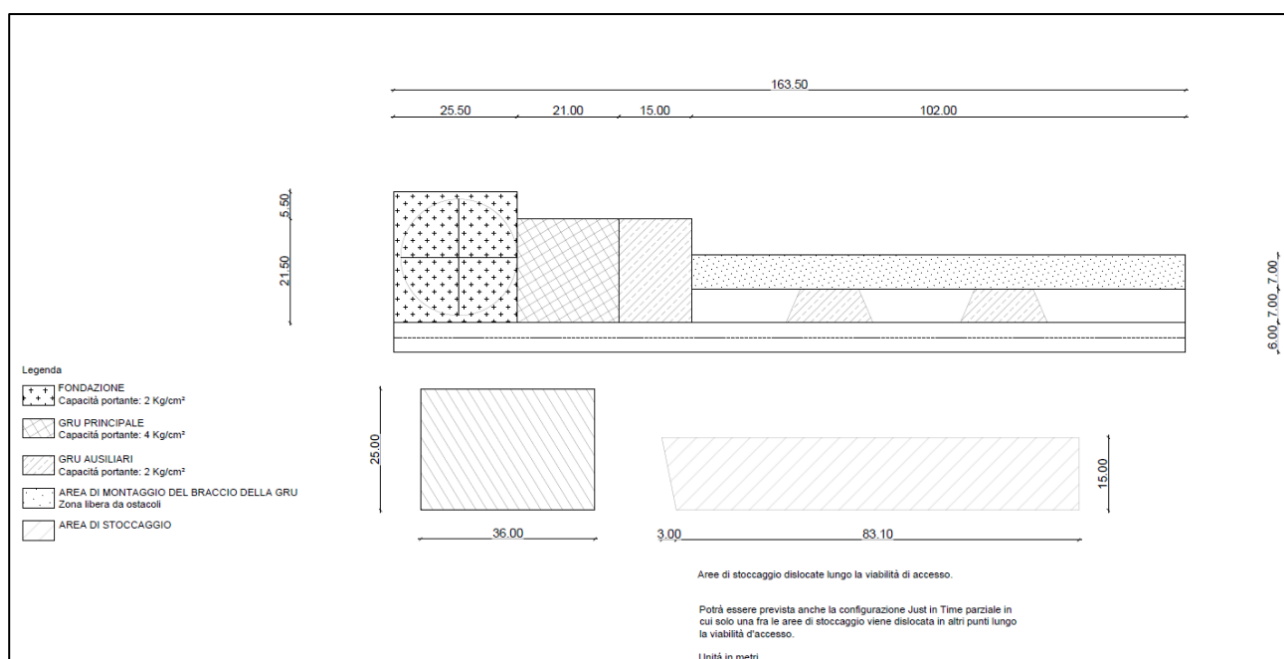


Figura 14 - Piazzola di montaggio just in time

Inoltre, per alcune piazzole in progetto dove la morfologia risulta essere più acclive, sono state studiate strategie per il montaggio del braccio della gru in maniera tale da evitare il più possibile movimentazioni superflue di materiale, come ad esempio il montaggio del braccio ruotato lungo la direzione di minor pendenza.

In generale, la piazzola sarà costituita da una parte definitiva, presente durante la costruzione e l'esercizio dell'impianto, composta dall'area di fondazione più l'area di lavoro della gru principale, e da una parte temporanea, presente solo durante la costruzione dell'impianto, necessaria ad ospitare le gru ausiliarie e le aree di stoccaggio delle componenti.

La parte definitiva è rappresentata nella figura seguente:

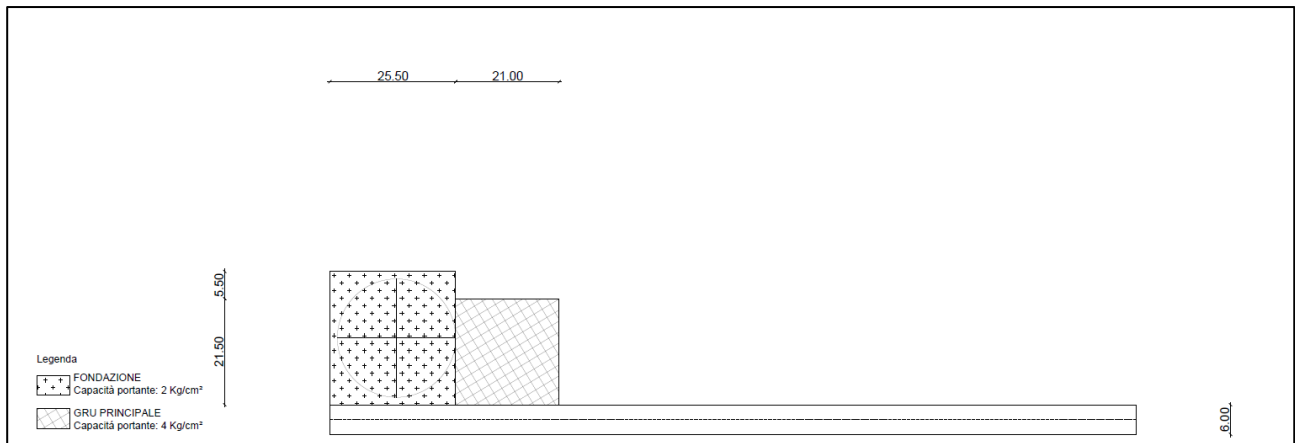


Figura 15 - Piazzola - parte definitiva

La tecnica di realizzazione delle piazzole prevede l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- la tracciatura;
- lo scotico dell'area fino ad una profondità di 0.30 m da p.c.;
- lo scavo e/o il riporto di materiale vagliato;
- il livellamento e la compattazione della superficie. Il materiale riportato al di sopra della superficie predisposta sarà indicativamente costituito da pietrame.

La finitura prevista è in misto granulare stabilizzato, con pacchetti di spessore e granulometria diversi a seconda della capacità portante prevista per ogni area.

Nell'area di lavoro della gru si prevede una capacità portante non minore di 4 kg/cm², mentre nelle aree in cui verranno posizionate le parti della navicella, le sezioni della torre, le gru secondarie e gli appoggi delle selle delle pale la capacità portante richiesta è pari a 2 kg/cm².

3.1.2.4 Viabilità di accesso e viabilità interna

L'obiettivo della progettazione della viabilità interna al sito è stato quello di conciliare i vincoli di pendenze e curve imposti dal produttore della turbina, il massimo riutilizzo della viabilità esistente e la minimizzazione dei volumi di scavo e riporto. Le elaborazioni di progetto sono state sviluppate sulla base di un DTM maglia 2 x 2 ottenuto tramite rilievo topografico. Ove tale rilievo non era disponibile è stato utilizzato un DTM maglia 10 x 10 m. Come conseguenza di ciò, la posizione del tracciato così come le quote che determinano le aree in scavo e quelle in rilevato potrebbero presentare qualche imprecisione, non rilevante in questa fase della progettazione.

Per garantire l'accesso al sito dell'impianto eolico in progetto, è necessario apportare degli adeguamenti alla viabilità esistente in alcuni tratti, per poter garantire il transito delle pale.

Il percorso identificato per il trasporto dei componenti in sito prevede la partenza dal Porto di Manfredonia e giunge al sito percorrendo:

- SS 89
- SS 673
- SS 16
- SP 31
- SP 41
- SP 42
- SS 16 TER
- SS 376
- SP 40
- contrada Colle Monte
- accesso T9, T10, T11 e T12
- SP 73 b
- SP 166
- accesso T6, T7 e T8
- SP 146
- accesso T1 e T4
- SS 87
- accesso T2, T3 e T5.

Tale percorso, attraverso gli interventi studiati (allargamenti, rettificazioni, nuove viabilità, potature, etc.) risulta adatto al trasporto delle componenti degli aerogeneratori.

Il trasporto sarà effettuato mediante tecniche di trasporto miste, ovvero con semirimorchi speciali sulle le strade statali e provinciali e con il blade lifter per il tratto finale, consentendo di ridurre al minimo e allo stretto necessario gli interventi di adeguamento della viabilità.

Allo stesso modo, la viabilità interna al sito necessita di alcuni interventi, legati sia agli adeguamenti che consentano il trasporto delle nuove turbine sia alla realizzazione di tratti ex novo per raggiungere le postazioni delle nuove turbine.

La viabilità interna a servizio dell'impianto sarà costituita da una rete di strade con larghezza media di 6 m e curve di raggio variabile tra un minimo di 35 m e un massimo di 90 m. La viabilità di impianto sarà realizzata in parte adeguando la viabilità già esistente e in parte realizzando nuove piste, seguendo l'andamento morfologico del sito. I raggi di curvatura sono stati in alcuni casi ridotti fino a 35 m, invece di considerarli di 90, al fine di garantire il massimo riutilizzo della viabilità preesistente e di evitare le interferenze con la vegetazione arborea presente.

Il sottofondo stradale sarà costituito da materiale pietroso misto frantumato, mentre la rifinitura superficiale sarà formata da uno strato di misto stabilizzato opportunamente compattato.

In alcuni tratti dove la pendenza stradale supera il 9% nei tratti rettilinei e nei tratti in curva, la rifinitura superficiale sarà costituita da uno strato in calcestruzzo. Si sottolinea, tuttavia, che l'effettiva necessità della pavimentazione in calcestruzzo sarà valutata nella fase di progettazione esecutiva, in accordo al preciso modello di aerogeneratore che sarà installato e alle indicazioni del suo produttore e che tale soluzione viene inserita in questa fase a scopo cautelativo.

Il pacchetto stradale verrà realizzato secondo lo schema seguente:

PACCHETTO STRADALE

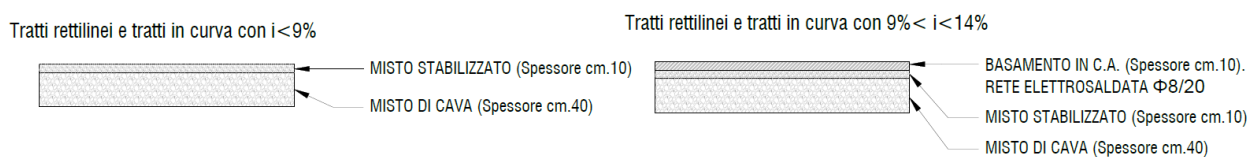


Figura 16 - Tipologico pacchetto stradale

Le strade verranno realizzate e/o adeguate secondo le modalità indicate nella tavola MOL1.06 – Tipologico sezioni stradali e opere di sostegno.

Il progetto prevede la realizzazione di nuovi tratti stradali per circa 5.746 m e il riadattamento di circa 4.827 m di strade esistenti, per un totale di circa 10.573 m di viabilità al servizio dell'impianto.

Per un maggiore dettaglio, si rimanda agli elaborati:

- MOL1.43 – T1 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.44 – T2 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.45 – T3 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio

- MOL1.46 – T4 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.47 – T5 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.48 – T6 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.49 – T7 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.50 – T8 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.51 – T9 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.52 – T10 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.53 – T11 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio
- MOL1.54 – T12 Planimetrie, profili e sezioni trasversali della viabilità di impianto e della piazzola di montaggio

Infine, si segnala che i tratti stradali originariamente asfaltati interessati dai lavori che eventualmente verranno deteriorati durante le fasi di trasporto dei componenti e dei materiali da costruzione saranno risistemati con finitura in asfalto, una volta ultimata la fase di cantiere.

3.1.2.5 Cavidotti in media tensione 30 kV

Per raccogliere l'energia prodotta dal campo eolico e convogliarla verso la stazione di trasformazione sarà prevista una rete elettrica costituita da tratte di elettrodotti in cavo interrato aventi tensione di esercizio di 30 kV e posati direttamente nel terreno in apposite trincee che saranno realizzate lungo la viabilità dell'impianto, lungo tratti di strade poderali e per alcuni tratti in terreni agricoli.

Come anticipato, il parco eolico sarà suddiviso in n. 4 sottocampi, composti da 3 aerogeneratori ciascuno, collegati in entra-esci con linee in cavo e connessi al quadro di media tensione installato all'interno del fabbricato della sottostazione di trasformazione.

Pertanto saranno previsti n. 4 elettrodotti che convoglieranno l'energia prodotta alla sottostazione di trasformazione e 5 linee MT che collegano il sistema BESS alla sottostazione di trasformazione:

Elettrodotto 1

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante [A]	Cdt%
T05	T03	1220	1x300	45,05	0,150%
T03	T02	2220	1x300	163,96	0,546%
T02	QMT-SS	29450	1x630	1906,91	6,356%
					7,0531%

Elettrodotto 2

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante [A]	Cdt%
T01	T04	2720	1x300	100,44	0,334%
T04	T06	2680	1x300	98,96	0,329%
T06	QMT-SS	23600	1x630	1018,75	3,395%
					4,0605%

Elettrodotto 3

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante [A]	Cdt%
T07	T08	5750	1x300	212,33	0,707%
T08	T09	3150	1x300	116,32	0,387%
T09	QMT-SS	26690	1x630	1152,13	3,840%
					4,9359%

Elettrodotto 4

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante [A]	Cdt%
T10	T11	4550	1x300	16,80	0,056%
T11	T12	1480	1x300	54,65	0,182%
T12	QMT-SS	17650	1x630	761,90	2,539%
					2,7779%

Linee impianto BESS

DA	A	Lunghezza [m]	Sezione [mm ²]	Corrente transitante [A]	Cdt%
MV ST-1	QMT-BESS	40	1x150	1,16	0,003%
MV-ST-2	QMT-BESS	40	1x150	1,16	0,003%
MV-ST-3	QMT-BESS	55	1x150	1,59	0,005%
MV-ST-4	QMT-BESS	75	1x150	2,17	0,007%
TAC-1	QMT-BESS	25	1x150	0,23	0,0008%
QMT-BESS	QMT-SS	75	1x300	0,42	0,0155%

I cavi saranno interrati direttamente, con posa a trifoglio, e saranno provvisti di protezione meccanica supplementare (lastra piana a tegola).

La posa dei nuovi cavidotti, fino a 1,2 m di profondità, cercherà di avvenire il più possibile sfruttando il tracciato stradale già esistente e la viabilità di progetto. Sarà prevista una segnalazione con nastro monitore posta a circa 60 cm al di sopra dei cavi MT.

All'interno dello scavo per la posa dei cavi media tensione saranno posate anche la fibra ottica e la corda di rame dell'impianto di terra.

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

Per quanto riguarda i cavi MT che collegano gli aerogeneratori alla sottostazione utente, saranno impiegati cavi unipolari con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene di tipo XLPE, ridotto spessore di isolamento, schermo in nastro di alluminio e rivestimento esterno in poliolefine tipo DMZ1, aventi sigla ARE4H5E tensione di isolamento 18/30 kV.

Per quanto riguarda invece i cavi MT che collegano il sistema BESS alla sottostazione utente, saranno impiegati cavi unipolari con conduttore in rame, isolamento in HEPR di tipo G16, ridotto spessore di isolamento, schermo in nastro di alluminio e rivestimento esterno in PVC tipo R1Z, aventi sigla RG16H1R12 tensione di isolamento 18/30 kV.

Si riportano di seguito dei tipologici di trincea che verranno utilizzati lungo il tracciato del cavidotto a seconda che sia interessato da uno, due, tre o quattro circuiti secondo lo schema in Figura 17, Figura 18 e Figura 19. Per dettagli migliori fare riferimento all'elaborato "MOL1.67 – *Planimetria cavidotti e tipici di posa - 7 di 7*".

SEZIONI TIPICHE VIE CAVO SU STRADA DI IMPIANTO

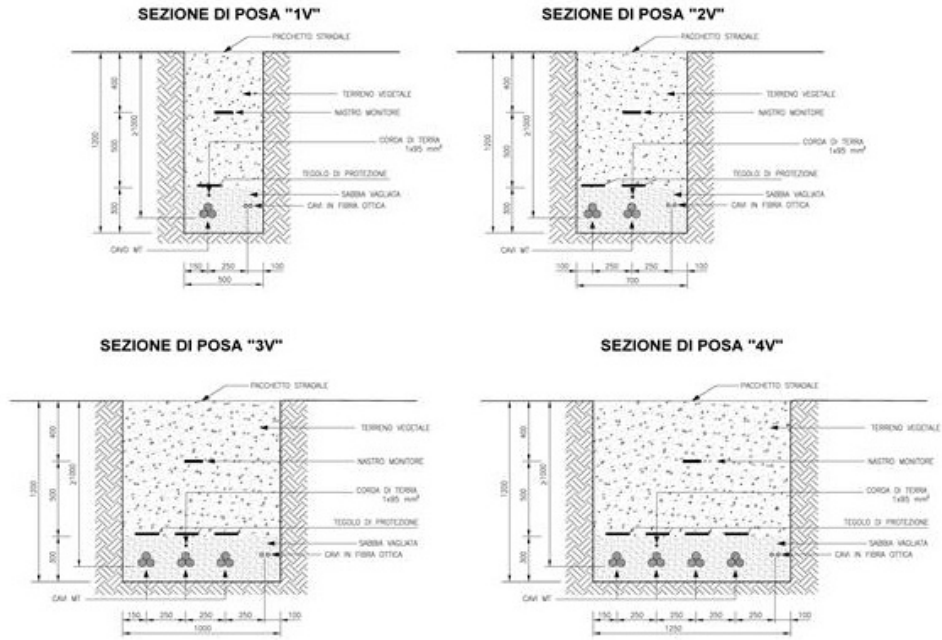


Figura 17 - Sezioni di posa cavidotti su strada di impianto

ubicata nel comune di Santa Croce di Magliano. La sottostazione verrà collegata alla Stazione elettrica Terna di Rotello attraverso un'ulteriore stazione condivisa con altri proponenti.

La sottostazione sarà costituita da uno stallo di trasformazione AT/MT e da uno stallo arrivo linea al quale sarà attestato il cavo di alta tensione verso la sottostazione di condivisione per la connessione alla stazione Terna di Rotello.

Il trasformatore elevatore sarà dotato di apposita vasca di raccolta dell'olio e sarà installato all'aperto. Tutte le apparecchiature in alta tensione avranno caratteristiche idonee al livello di isolamento (170 kV) e alla corrente di corto circuito prevista (31,5 kA x 1 s).

Sarà realizzato un edificio in muratura suddiviso in più locali al fine di contenere i quadri di media tensione, i servizi ausiliari e i sistemi di controllo e comando della sottostazione e degli impianti eolici.

La sottostazione sarà composta da:

- N.1 montante trasformatore AT/MT
- N.1 montante arrivo linea.

3.1.2.7 Sistema BESS

Di seguito si riporta una descrizione dell'impianto BESS in progetto. Si fa presente che fermo restando gli ingombri ed i dati generali di progetto, a seconda del fornitore che sarà selezionato, potranno verificarsi variazioni minori alle caratteristiche tecniche dei singoli componenti ed alla configurazione elettrica del sistema.

Il sistema BESS è un impianto di accumulo elettrochimico di energia, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia e alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in bassa tensione, poi trasformata in alta tensione.

La tecnologia di accumulatori elettrochimici (batterie) è composta da celle elettrolitiche. Le singole celle sono tra loro elettricamente collegate in serie e in parallelo per formare moduli di batterie. I moduli, a loro volta, vengono elettricamente collegati tra loro ed assemblati in appositi armadi in modo tale da conseguire i valori richiesti di potenza, tensione e corrente. Ogni "assemblato batterie" è gestito, controllato e monitorato, in termini di parametri elettrici e termici, dal proprio sistema BMS (Battery Management System).

Il BESS è composto da una serie di apparecchiature racchiuse all'interno di dedicati moduli. I principali componenti sono:

- batterie di accumulatori elettrochimici, del tipo agli ioni di Litio ferro fosfato (LFP), suddivise in unità di determinata potenza in funzione del servizio richiesto;

- sistema di controllo di batteria (BMS: Battery Management System);
- protezioni di batteria (Battery Protection Unit);
- convertitore AC/DC bidirezionale caricabatterie-inverter (PCS: Power Conversion System) per la conversione in corrente alternata in bassa tensione di ogni singola unità;
- trasformatore elevatore BT/MT (30 kV) per la conversione in media tensione della singola unità;
- quadro di media tensione (30 kV) per la protezione del trasformatore elevatore e la connessione in entra-esce con la rete di distribuzione in media tensione;
- sistema di controllo (EMS: Energy management system);
- servizi ausiliari (HVAC, antincendio, condizionamento, illuminazione, ecc.) alimentati tramite un trasformatore dedicato (MT/BT);
- quadro di media tensione (30 kV) per la raccolta delle linee di connessione ai singoli moduli e per la connessione alla stazione Terna.

Il BESS è composto da unità modulari (modulo base) costituite da:

- Modulo batterie: contenente le batterie, il sistema di controllo delle batterie (BMS) e le protezioni di batteria. Tale modulo potrà avere dimensioni differenti in funzione del fornitore che sarà selezionato;
- Modulo PCS/trasformatore/quadro MT: trattasi di uno skid preassemblato contenente gli inverter, il trasformatore elevatore BT/MT in olio sintetico a doppio secondario, il quadro a 30 kV per la connessione alla cabina di raccolta. Tale modulo potrà avere dimensioni differenti in funzione del fornitore che sarà selezionato;
- Quadro ausiliari di bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di ogni modulo base.

Inoltre saranno previsti i seguenti componenti:

- Modulo Ausiliari: contenente il sistema di controllo EMS, il trasformatore dei servizi ausiliari MT/BT, il quadro di distribuzione in bassa tensione.

Tale modulo potrà avere dimensioni differenti in funzione del fornitore che sarà selezionato.

L'impianto BESS, di potenza nominale pari a 14 MW e funzionamento di 4 ore, è stato dimensionato con un margine di circa 6% al fine di tenere in considerazione il degrado nel tempo dell'efficienza delle batterie ed il consumo degli ausiliari.

L'impianto BESS sarà composto da 16 container batteria aventi potenza 1860 kW ciascuno (considerando un funzionamento pari a 2 ore per batteria si ottiene una potenza totale Bess pari a $1.86 \text{ MW} \times 8 \text{ batterie} = 14.88 \text{ MW}$), energia nominale di 3,72 MWh, connessi a n. 4 container PCS contenenti un quadro di media tensione a 30 kV, un trasformatore elevatore da 4000 kVA e un inverter da 4000 kVA.

Sarà inoltre previsto un container ausiliari contenente un trasformatore mt/bt da 1250 kVA.

Tutti i suddetti componenti saranno installati su dedicate fondazioni aventi caratteristiche idonee al peso delle strutture da sorreggere.

3.1.2.8 Sottostazione elettrica di condivisione stallo

La sottostazione di condivisione con le sbarre AT di raccolta sarà composta da n. 4 stalli dedicati alla connessione dei produttori e da n. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato.

La stazione avrà una estensione di circa 60x112 m con una fascia di rispetto di circa 10 metri, suddivisa in tre aree distinte per i diversi produttori, opportunamente segregate tra loro da apposita recinzione e passi carrai di accesso.

Nell'area dedicata agli impianti di Fred.Olsen Renewables Italy srl saranno previsti due stalli arrivo linea in cavo di alta tensione, uno dedicato all'impianto di San Giuliano e uno dedicato all'impianto oggetto di questo progetto.

Gli stalli arrivo linea in cavo AT saranno composti da:

- terminale cavo AT,
- scaricatore sovratensione,
- sezionatore AT,
- trasformatore di tensione di tipo induttivo, sezionatore AT,
- interruttore,
- trasformatori di corrente,
- sezionatore di sbarra
- sbarre comuni ai singoli stalli produttori.

Le apparecchiature AT saranno installate all'aperto, i servizi ausiliari ed i sistemi di protezione, controllo e misura saranno installati all'interno dell'edificio elettrico.

L'area sarà opportunamente recintata e munita di accessi conformi alla normativa vigente.

Per le apparecchiature AT saranno previste fondazioni in c.a. in apposita area delimitata e ricoperta con pietrisco.

3.1.2.9 Rete di terra

Per garantire la protezione contro le tensioni di passo e contatto, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 61936-1, la sottostazione sarà dotata di impianto di messa a terra realizzato con maglia interrata (alla profondità di 0,7 m) in corda di rame nuda da 95 mm².

La configurazione della maglia sarà tale da garantire il rispetto delle tensioni limite di contatto in funzione del tempo di intervento delle protezioni della rete AT per guasto monofase a terra.

Tutte le apparecchiature metalliche che richiedono la messa a terra (funzionale e di protezione) saranno collegate all'impianto di messa a terra secondario, in accordo alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 e alla Norma CEI 50522.

L'impianto di messa a terra secondario sarà composto dai collettori principali di terra (piatto di rame di dimensioni 500x50x6 mm), conduttori equipotenziali di colore giallo-verde di idonea sezione e isolamento e sarà connesso direttamente alla maglia di terra interrata.

Per quanto riguarda l'impianto BESS, esso sarà dotato di impianto di terra primario e secondario per il collegamento delle masse.

Il sistema sarà progettato e dotato delle certificazioni in accordo alle norme IEC/CEI EN ed alla legislazione italiana vigente e sarà costituito da una maglia di conduttore di rame di idonea sezione interrato a 1 metro di profondità.

Per quanto riguarda la rete di terra della stazione elettrica di condivisione stallo, il dispersore ed i collegamenti alle apparecchiature saranno realizzati in accordo alla Norma CEI EN 50522 e dimensionati termicamente per una corrente di guasto di 31,5 kA per 0,5 sec. Il dispersore sarà costituito da una maglia realizzata in corda di rame da 95 mm², interrata a profondità di 1 m, mentre i collegamenti alle apparecchiature saranno in corda di rame da 125 mm².

3.1.2.10 Aree di cantiere (site camp)

Durante la fase di cantiere, sarà necessario approntare delle aree da destinare a site camp. Sono state individuate tre aree di cantiere:

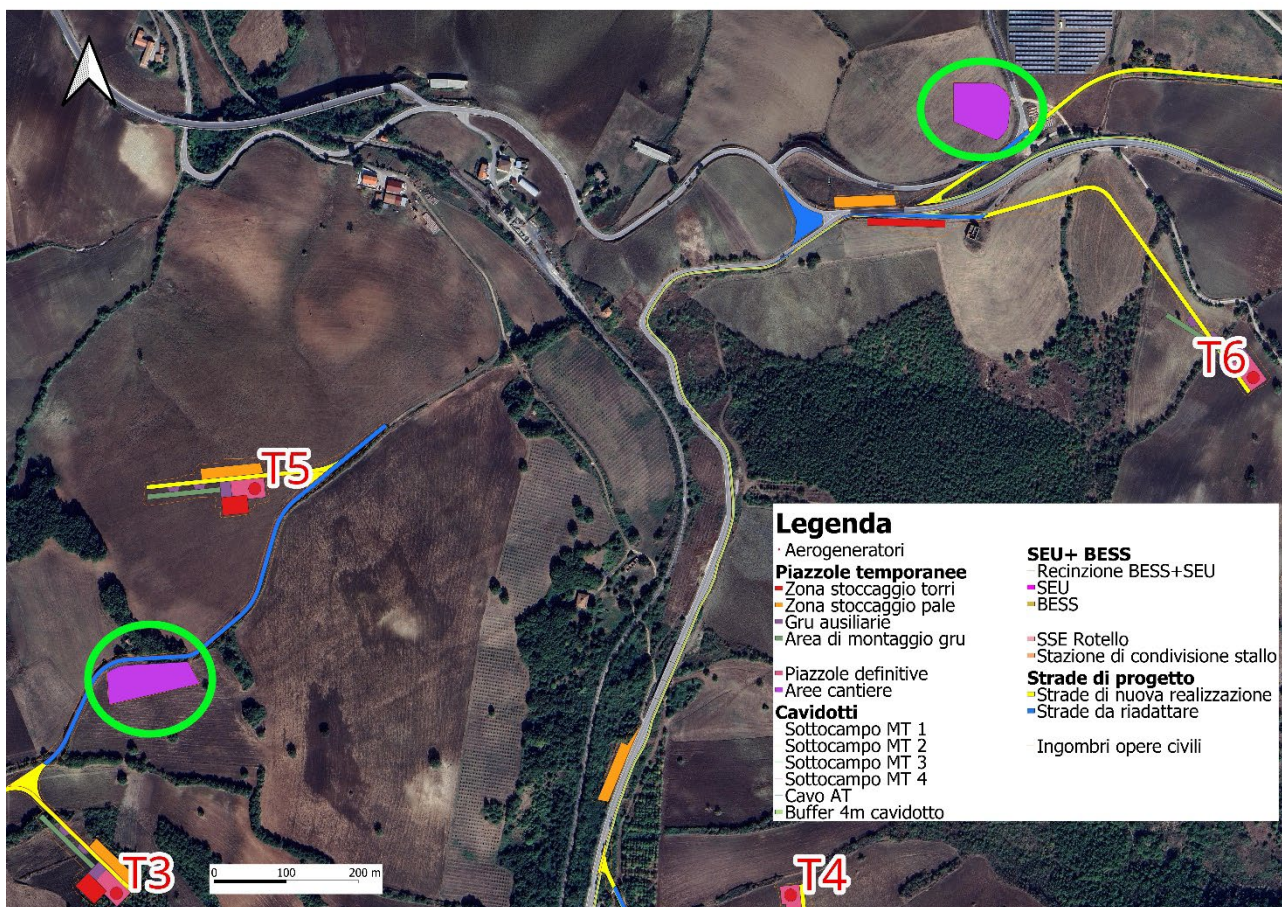


Figura 20 - Aree cantiere 1 (a sinistra) e 2 (a destra)

Area cantiere 1 (non inclusiva di ingombri di scavi e riporti): Dimensione 5035 m²

Area cantiere 2 (non inclusiva di ingombri di scavi e riporti): Dimensione 5060 m²

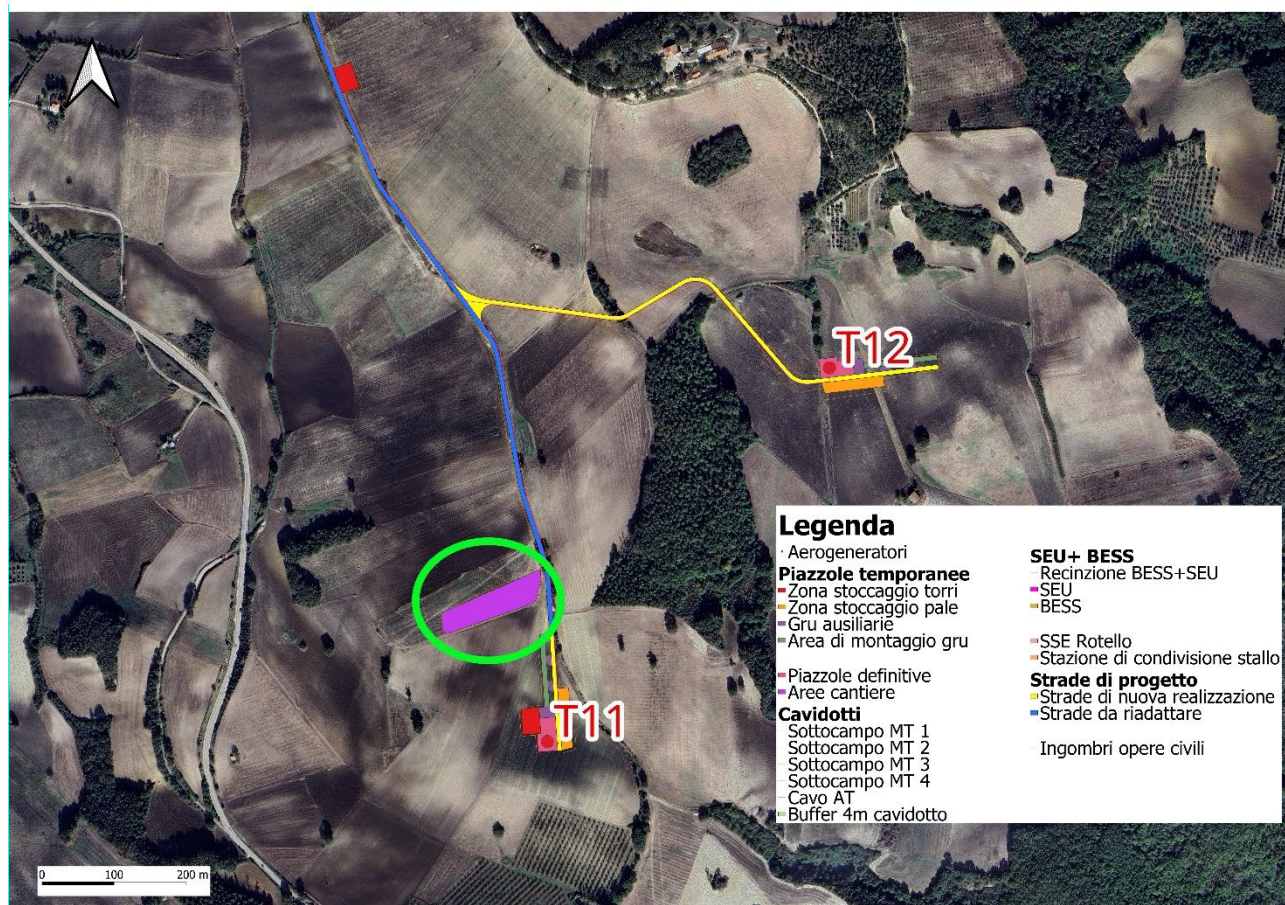


Figura 21 - Area cantiere 3

Area cantiere 3 (non inclusiva di ingombri di scavi e riporti): Dimensione 4992 m²

Le aree cantiere, nella loro totalità, comprenderanno:

- Baraccamenti (locale medico, locale per servizi sorveglianza, locale spogliatoio, box WC, locale uffici e locale ristoro);
- Area per stoccaggio materiali;
- Area stoccaggio rifiuti;
- Area gruppo elettrogeno e serbatoio carburante;
- Area parcheggi.

L'utilizzo di tali aree sarà temporaneo; al termine del cantiere verrà ripristinato agli usi naturali originari.

Infine, in questa fase non è prevista l'identificazione di aree aggiuntive per stoccaggio temporaneo di terreno da scavo in quanto sarà possibile destinare a tale scopo le piazzole delle turbine dismesse a mano a mano che si renderanno disponibili ed il piazzale sottostazione elettrica e BESS. In ogni caso, quando verrà predisposto il Piano di Utilizzo delle terre e rocce da scavo in

una fase successiva della progettazione, verranno valutate maggiormente nel dettaglio le aree da adibire al deposito temporaneo dei materiali.

3.2 ESERCIZIO DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 2)

Durante l'esercizio dell'impianto, verranno mantenute solamente le opere definitive, ossia:

- Le piazzole definitive (area corrispondente al plinto di fondazione ed area per la gru principale)
- La viabilità di impianto.
- L'area corrispondente alla Sottostazione utente e BESS.

Saranno ripristinate ad una condizione di naturalità le aree delle piazzole temporanee e le aree di cantiere.

Si veda un esempio in **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Figura 22, per maggiori informazioni fare riferimento all'elaborato *MOL1.13 -Tipico piazzole aerogeneratore*.



Figura 22 - Confronto aree tra fase di cantiere (sx) e fase di esercizio (dx) per la piazzola T2.

L'esercizio dell'impianto eolico prevede il presidio da remoto. La presenza di personale sarà subordinata solamente alla verifica periodica e alla manutenzione degli aerogeneratori, della viabilità e delle opere connesse, della cabina di raccolta, e in casi limitati, alla manutenzione straordinaria. Le attività principali della conduzione e manutenzione dell'impianto si riassumono di seguito:

- Servizio di controllo da remoto, attraverso fibra ottica predisposta per ogni aerogeneratore;

- Conduzione impianto, seguendo liste di controllo e procedure stabilite, congiuntamente ad operazioni di verifica programmata per garantire le prestazioni ottimali e la regolarità di funzionamento;
- Manutenzione preventiva ed ordinaria programmate seguendo le procedure stabilite;
- Pronto intervento in caso di segnalazione di anomalie legate alla produzione e all'esercizio da parte sia del personale di impianto sia di ditte esterne specializzate;
- Redazione di rapporti periodici sui livelli di produzione di energia elettrica e sulle prestazioni dei vari componenti di impianto.

Nella predisposizione del progetto sono state adottate alcune scelte, in particolare per le strade e le piazzole, volte a consentire l'eventuale svolgimento di operazioni di manutenzione straordinaria, dove potrebbe essere previsto il passaggio della gru tralicciata per operazioni quali la sostituzione delle pale o del moltiplicatore di giri. Infatti, sarà mantenuta come definitiva l'area per l'utilizzo della gru tralicciata e la viabilità di impianto come prevista da progetto, al fine di garantire l'eventuale transito di convogli eccezionali.

3.3 DISMISSIONE DEL NUOVO IMPIANTO (FASE 3)

Si stima che l'impianto "Energia Molise" a seguito della costruzione, avrà una vita utile di circa 25-30 anni, a seguito della quale, data la peculiarità anemologica e morfologica del sito, sarà valutata l'esecuzione di un futuro intervento di potenziamento o ricostruzione.

Tuttavia, nell'ipotesi di non procedere con una eventuale ricostruzione o ammodernamento dell'impianto, si procederà alla dismissione dello stesso, provvedendo a una rinaturalizzazione dei terreni interessati dalle opere.

In entrambi gli scenari, le fasi che caratterizzeranno lo smantellamento dell'impianto in costruzione sono illustrate di seguito:

1. Smontaggio del rotore, che verrà collocato a terra per poi essere smontato nei componenti, pale e mozzo di rotazione;
2. Smontaggio della navicella;
3. Smontaggio di porzioni della torre in acciaio pre-assemblate (la torre è composta da 5 sezioni);
4. Demolizione del primo metro (in profondità) delle fondazioni in conglomerato cementizio armato;
5. Rimozione dei cavidotti e dei relativi cavi di potenza quali:

- a. Cavidotti di collegamento tra gli aerogeneratori;
- b. Cavidotti di collegamento alla sottostazione elettrica lato utente;
- 6. Smantellamento della sottostazione elettrica lato utente e del sistema BESS, rimuovendo le opere elettro-meccaniche, le cabine, il piazzale e la recinzione;
- 7. Rinaturalizzazione del terreno per restituire l'uso originario dei siti impegnati dalle opere.
- 8. Rinaturalizzazione e sistemazione a verde dell'area secondo le caratteristiche delle specie autoctone.

Per un maggior dettaglio sulle attività di dismissione dell'impianto giunto a fine vita utile, si rimanda alla relazione *MOL1.41 - Piano di dismissione dell'impianto*.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

4.1 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DELL'AREA DI STUDIO

Il territorio è caratterizzato da una morfologia prevalentemente collinare con altitudine media pari a circa 600 m s.l.m. I rilievi montuosi dell'area non superano i 1000 metri ad eccezione di M. Mauro (1042 m) nei pressi di Castelmauro. Infatti, le strutture presenti sono quelle della zona di Castelmauro, di M. la Rocchetta (959 m), nel comprensorio di Montefalcone del Sannio e di C.le Foccardoro (928 m), a Roccavivara.

Queste dorsali si sviluppano secondo un allineamento parallelo con direzione NO-SE e costituiscono versanti a prevalente controllo strutturale. I processi morfogenetici che li dominano sono rappresentati dall'erosione idrica concentrata e dai fenomeni di creep. Tali dorsali, situate in sinistra idrografica del Biferno, si impostano prevalentemente sulle calcilutiti e calcari marnosi della Formazione di Tuffillo (Tortoniano-Serravalliano). In destra idrografica, invece, prevale interamente la Formazione di Faeto (Tortoniano-Serravalliano) costituita sia dal membro calcareo-marnoso rinvenibile in corrispondenza delle dorsali come quella de Il Monte (727 m), e sia dal membro argilloso-marnoso affiorante in corrispondenza delle morfologie più dolci.

L'intera area risulta caratterizzata dalla diffusa presenza di lembi di superfici fluvio-denudazionale che si rinvengono in posizione sommitale o lungo i versanti. Qui i processi morfogenetici dominanti sono legati all'azione delle acque, incanalate e non, che favoriscono lo sviluppo di fenomeni superficiali quali il creep e il soliflusso, nonché di limitati movimenti in massa superficiali e lenti.



Figura 23 - inquadramento geomorfologico dell'area in esame

4.2 INQUADRAMENTO IDROLOGICO E IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrografico, a scala vasta di bacino, l'area è divisibile in tre settori: uno settentrionale, uno centrale ed uno meridionale.

Il settore settentrionale presenta un tratto lungo del corso del Fiume Trigno che bagna il territorio regionale dal comune di Roccavivara fino a quello di Montenero di Bisaccia ed individua un pattern idrografico di tipo dendritico. Nel settore mediano è presente l'invaso artificiale del lago di Guardialfiera ottenuto per effetto dello sbarramento del Fiume Biferno. Infine, il settore meridionale è interessato dal breve tratto del Fiume Fortore che, uscendo dalla diga del lago di Occhito, prosegue il suo corso in territorio pugliese.

Il reticolo idrografico dell'intera area è prevalentemente di tipo dendritico, tipico dei terreni impermeabili con media acclività.

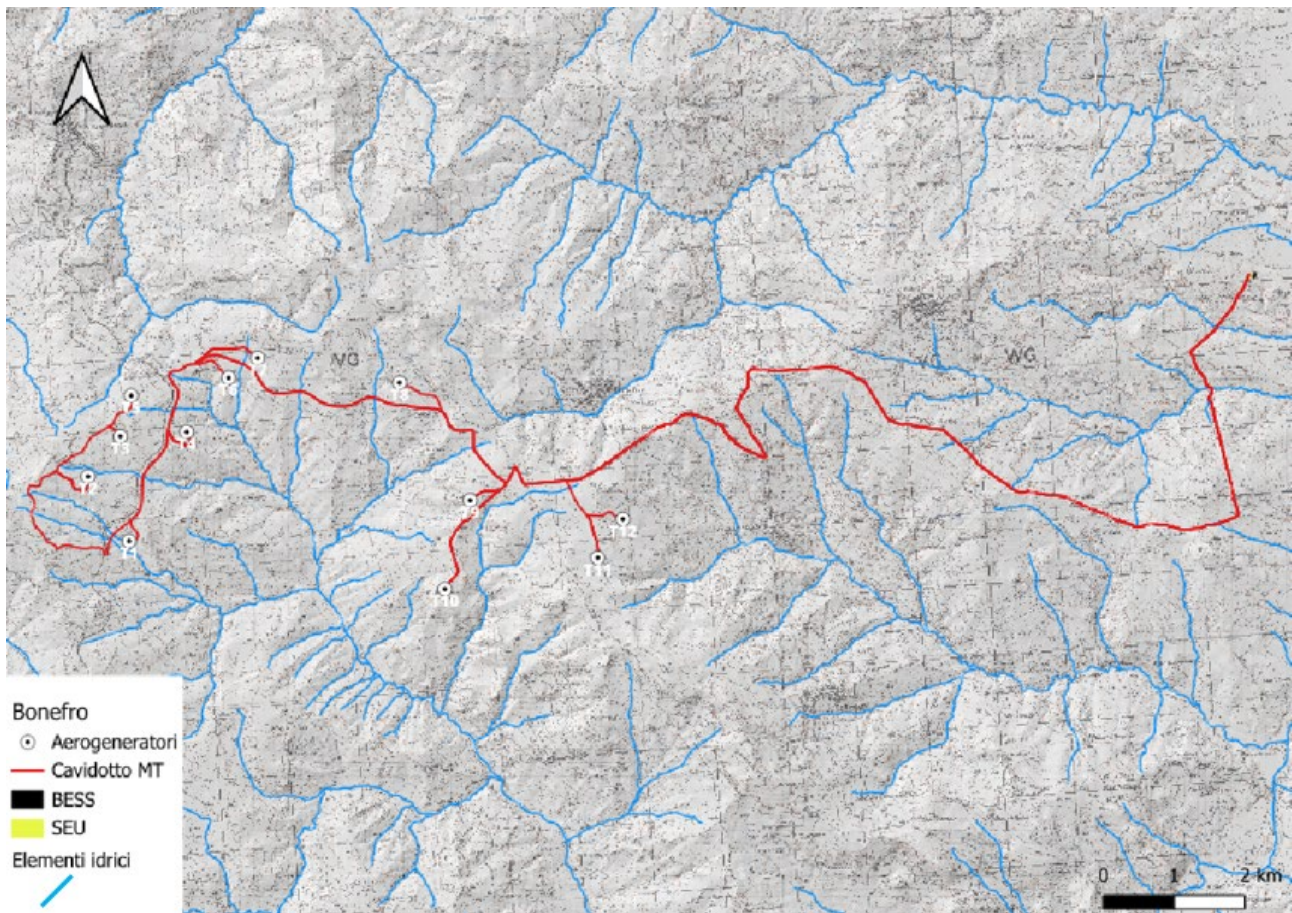


Figura 24 - elementi idrologici dell'area in esame

Dal punto di vista idrogeologico invece, si è osservato che difficilmente le indagini dirette condotte nell'areale del sito hanno individuato la presenza di falde idriche; infatti, i litotipi che caratterizzano il territorio presentano un basso potenziale di infiltrazione, favorendo principalmente il deflusso superficiale. È tuttavia possibile l'individuazione di falde sospese di piccola entità collocate in lenti sabbiose e/o al di sopra del passaggio alle formazioni litificate del flysch.

4.3 PIANO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO (PAI)

Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.), redatto ai sensi della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, rappresenta un importantissimo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo ai fini della pianificazione e programmazione delle azioni e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa ed alla valorizzazione del suolo, alla prevenzione del rischio idrogeologico individuato sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio regionale.

Le perimetrazioni individuate nell'ambito del P.A.I. delimitano le aree caratterizzate da elementi di pericolosità idrogeologica, dovute a instabilità di tipo geomorfologico o a problematiche di tipo idraulico, sulle quali si applicano le norme di salvaguardia contenute nelle Norme di Attuazione del

Piano. Queste ultime si applicano anche alle aree a pericolosità idrogeologica le cui perimetrazioni derivano da studi di compatibilità geologica-geotecnica e idraulica, predisposti ai sensi delle suddette NTA, e rappresentate su strati informativi specifici.

Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso riguardanti le fasce fluviali. Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali costituisce un approfondimento ed una integrazione necessaria al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.) in quanto è lo strumento per la delimitazione delle regioni fluviali funzionale a consentire, attraverso la programmazione di azioni (opere, vincoli, direttive), il conseguimento di un assetto fisico del corso d'acqua compatibile con la sicurezza idraulica, l'uso della risorsa idrica, l'uso del suolo (ai fini insediativi, agricoli ed industriali) e la salvaguardia delle componenti naturali ed ambientali.

Come osservabile nella seguente Figura 25, il territorio è caratterizzato da una diffusa pericolosità da frana, mentre gli elementi idrici non presentano pericolosità idraulica. Tuttavia, le postazioni degli aerogeneratori non ricadono direttamente in aree a pericolosità e il tracciato dei cavidotti anche se attraversa perimetrazioni di pericolo, si sviluppa su strada già esistenti.

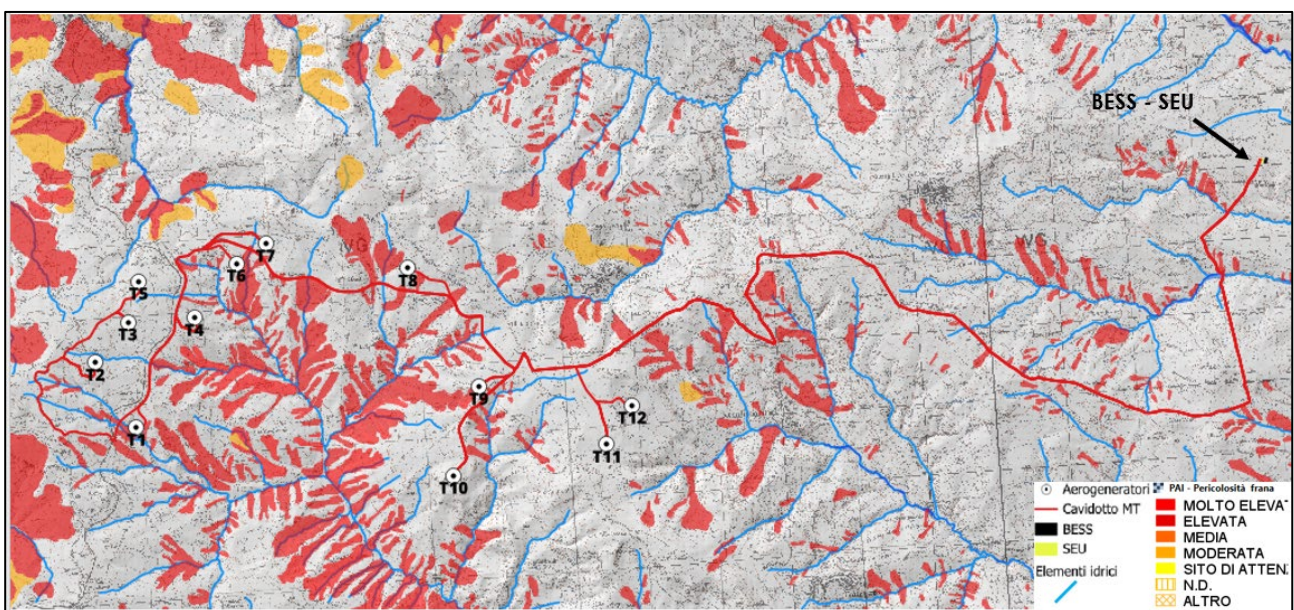


Figura 25 - Valutazione delle condizioni di pericolosità idrogeologiche nel sito in esame

In relazione alla pericolosità geomorfologica, si osserva che la caratteristica comune è la presenza di un settore più rilevato, costituito da materiali più competenti, ai cui margini si sviluppano estesi movimenti gravitativi su litologie prevalentemente argillose.

Numerose sono le aree in cui sono stati riconosciuti fenomeni di dissesto superficiali (Figura 26); si tratta di movimenti lenti e discontinui che interessano versanti caratterizzati da pendenze anche inferiori a 5°. Essi sono stati riconosciuti, nella maggior parte dei casi, per il formarsi di colate, lobi e

increspature del terreno; tali fenomeni di instabilità sono favoriti dalla diffusa presenza di terreni impermeabili dalle scarse qualità geologico-tecniche, sui quali le piogge e l'acqua di imbibizione hanno un ruolo determinante per l'innesco del processo.

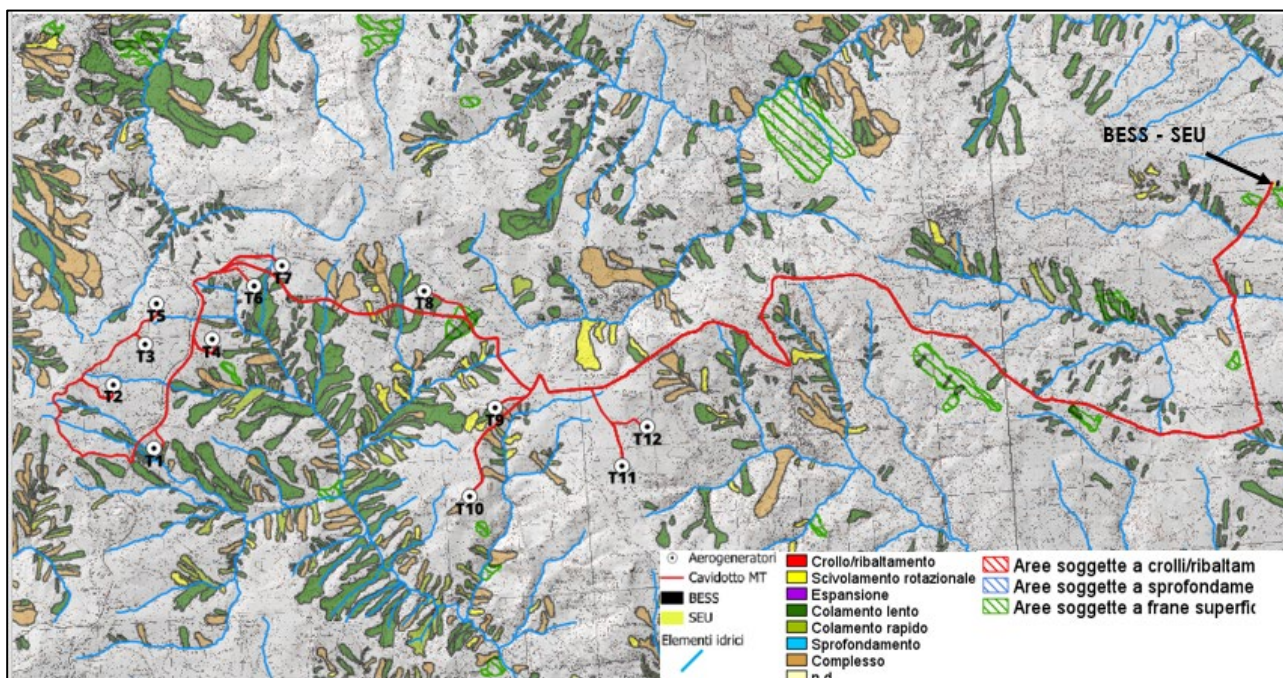


Figura 26 - Cinematismi di frana

5 PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

5.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Come richiesto dall'art. 24 del D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120, la verifica della non contaminazione delle terre e rocce da scavo deve essere effettuata ai sensi dell'Allegato 4 al D.P.R. stesso. In merito a ubicazione, numero e profondità delle indagini, si farà riferimento all'Allegato 2 del D.P.R. in oggetto.

Inoltre, posto che ci si trova nella casistica di "Cantiere di grandi dimensioni soggetto a VIA e/o AIA", ci si riferisce all'art. 9 comma 1,2 D D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120. Il Piano di Utilizzo, indica che tutte le rocce e terre derivanti dalla realizzazione delle opere verranno riutilizzate nella stessa opera.

Si è proceduto all'elaborazione del Piano previsto dall'art. 24 del DPR 120/2017 che richiede, per l'utilizzo in sito di terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti la verifica della non contaminazione di queste, effettuata ai sensi dell'Allegato 4 al D.P.R. stesso.

All'allegato 2 del decreto, sono riportate alcune indicazioni per la procedura di campionamento in fase di progettazione, tra cui:

- La caratterizzazione ambientale è eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.
- La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).
- Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo.
- I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Tabella 3 - Punti di prelievo

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 mq	3
Tra i 2.500 e i 10.000 mq	3 + 1 ogni 2.500 mq
Oltre i 10.000 mq	7 + 1 ogni 5.000 mq

L'allegato 2 riporta ulteriori indicazioni sulla metodologia per il campionamento, tra cui:

- Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.
- La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno:
 - campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
 - campione 2: nella zona di fondo scavo;
 - campione 3: nella zona intermedia tra i due
- Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.
- Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Inoltre, l'allegato 4 del decreto riporta ulteriori indicazioni sulle procedure di caratterizzazione chimico-fisiche tra cui:

- I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte

sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

- Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1 (Tabella 4 sotto), fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Tabella 4 - Set analitico minimale

Set analitico minimale
Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX ¹
IPA ¹

5.2 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO

L'opera in progetto può essere considerata di tipo misto: le fondazioni, le piazzole di montaggio degli aerogeneratori, il BESS, Site Camp e Stazione Elettrica lato Utente si considerano ai fini del

¹ Da eseguire per le aree di scavo collocate entro 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

calcolo dei campioni da prelevare come opere aerali, mentre la viabilità di accesso e la rete di cavidotti interrati in media tensione si considerano opere lineari.

Pertanto, ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- Nell'area della piazzola (4.586 mq per piazzola, comprensivi dell'area occupata dalla viabilità all'interno della piazzola stessa), di cui il 75% sarà realizzata in scavo (**3.440 mq**), si prevedono 4 punti di prelievo. Di questi, 1 punto di prelievo ricadrà all'interno dell'area della piazzola interessata dalla fondazione, 3 punti ricadranno al di fuori di essa.

Per quanto riguarda il punto interno all'area della fondazione, verranno prelevati tre campioni, alle seguenti profondità rispetto al piano campagna: 0,5 m, 2.2 m, 4.4 m, ossia in prossimità del piano campagna, nella zona intermedia e nella zona di fondo scavo. Verrà dunque prelevato un totale di 3 campioni.

Per quanto riguarda i 3 punti interni alla piazzola ma esterni all'area interessata dalla fondazione, verranno prelevati 3 campioni secondo le stesse modalità illustrate per il punto precedente. Verrà dunque prelevato un totale di 9 campioni. Si prevede questo approccio per ciascuna piazzola in progetto. In totale, saranno prelevati 144 campioni all'interno delle aree delle piazzole.

- Per quanto riguarda le modalità di campionamento relative alla nuova viabilità in progetto, bisogna considerare che una parte del percorso dei cavidotti coincide con il tracciato previsto per le nuove strade, pertanto, i punti di campionamento considerati per le strade saranno ritenuti validi anche per questa porzione del percorso dei cavidotti. Di conseguenza, in corrispondenza della viabilità di nuova realizzazione e da riadattare (lunghezza totale di circa **9.613 m**, escluse le porzioni già ricomprese nelle piazzole), si prevedono 20 punti di prelievo. Per ciascuno di essi verranno prelevati tre campioni, corrispondenti alle profondità di: 0,5 m; fondo scavo e alla profondità intermedia; Saranno prelevati, in totale, 60 campioni.
- Per quanto riguarda la restante parte del tracciato dei cavidotti, avente una lunghezza complessiva pari a circa **38.100 m**, si prevedono 76 punti di campionamento. Per ogni punto verranno prelevati due campioni, corrispondenti alle profondità di: 0,5 m e fondo scavo; Saranno complessivamente prelevati 152 campioni.
- Per quanto riguarda le modalità di campionamento nell'area in cui sono ubicate Sottostazione elettrica utente SEU e BESS, avente estensione

complessiva pari a circa **7.178 mq** di cui circa il 25% sarà realizzata in scavo (**1.795 mq**). Per tale ragione si prevedono 3 punti di campionamento per l'area SEU+BESS. Per ogni punto verranno prelevati due campioni, corrispondenti alle profondità di: 0,5 m; fondo scavo. Saranno complessivamente prelevati 6 campioni nell'area SEU+BESS.

- Per quanto riguarda le modalità di campionamento relative alle aree in cui saranno ubicati i Site Camp, bisogna fare una distinzione tra le diverse estensioni che risultano essere:

	Estensione [mq]
Site Camp 1	5.233
Site Camp 2	5.266
Site Camp 3	5.506

L'estensione è inclusiva degli ingombri di scavi e riporti, di cui si considera il 50% da realizzare in scavo, (**Site Camp 1 2.617 mq, Site Camp 2 2.633 mq e Site Camp 3 2.753 mq**), si prevedono 4 punti per ogni Site Camp. Per ciascuno di essi verranno prelevati tre campioni, corrispondenti alle profondità di: 0,5 m; fondo scavo e alla profondità intermedia. Saranno complessivamente prelevati 36 campioni.

La seguente tabella riassume, per ciascuna opera in progetto, il numero di punti di campionamento, il numero di campioni per punto e la profondità da cui saranno recuperati:

Opera in progetto	Tipo di opera	Area/Lunghezza [mq/m]	N° Punti	Profondità campionamento [m]	N° campioni
Piazzole	Areale	3.440	48 (4 x n. piazzole)	0,5	144 (4 punti x 3 campioni x n. piazzole)
				2	
				4	
Strade	Lineare	9.613 (escluse aree comprese nella piazzola)	20	0,5	60
				Profondità intermedia	
				Fondo scavo	
Cavidotti MT + AT	Lineare	38.100 (escluse le aree di sovrapposizione con strade)	76	0,5	152
				Fondo scavo	

SEU + BESS	Areale	1.795	3	0,5	6
				Fondo scavo	
Site camp	Areale	8.003	12 (4 x ogni Site Camp)	0.5	36
				Profondità intermedia	
				Fondo scavo	

5.3 MODALITÀ ESECUTIVE DEI CAMPIONAMENTI

I campionamenti saranno realizzati tramite escavatore o pozzetti esplorativi lungo il cavidotto, tramite la tecnica del carotaggio verticale in corrispondenza degli aerogeneratori, con la sonda di perforazione attrezzata con testa a rotazione e roto-percussione, utilizzando un carotiere di diametro opportuno.

La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idropulitrice a pressione utilizzando acqua potabile.

Non sarà fatto impiego di fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere.

Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni e scartando in campo la frazione granulometrica maggiore di 2 cm.

I campioni saranno identificati attraverso etichette con indicata la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e la profondità. I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile.

I campioni saranno consegnati al laboratorio d'analisi certificato prescelto dopo essere stati trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente. Le analisi granulometriche saranno eseguite dal Laboratorio Autorizzato.

5.4 PARAMETRI DA DETERMINARE

I parametri da determinare sono scelti in accordo con l'Allegato 4 del già citato D.P.R. 120/2017.

In particolare, saranno determinati tutti i parametri identificati nella tabella 4.1 dell'Allegato (Tabella 4), ad eccezione di IPA e BTEX, dal momento che l'area è esente da impianti che possano provocare inquinamenti, non sono presenti infrastrutture viarie di grande comunicazione o

insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

6 LE MODALITÀ E LE VOLUMETRIE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

La seguente tabella sintetizza tutti i movimenti terra che saranno eseguiti durante la fase di realizzazione del nuovo impianto eolico.

Tabella 5 - Dettaglio Volumi dei movimenti di materiali per l'impianto eolico in oggetto

Dettaglio Volumi Movimenti materiali Impianto eolico	Scotico [mc]	Scavo [mc]	Rinterro totale (da cava e scavi) [mc]	Strato fondazione stradale - Base - da cava [mc]	Strato fondazione stradale - Sottofondo - da cava [mc]	Calcestruzzo stradale [mc]	Sabbia Vagliata [mc]
Piazzole	28.886	80.670	72.334	7.056	28.224	0	0
Strade	40.919	58.442	64.714	5.365	21.461	1.710	0
Fondazione superficiale	Incluso in Piazzola	25.918	10.145	0	0	0	0
Fondazioni profonde	Incluso in Piazzola	7.600	0	0	0	0	0
Cavidotti MT + AT	13.410	42.493	40.231	0	0	0	15.672
Sottostazione + BESS	1.753	1.894	9.371	411	1.646	0	0
Site Camp 1	1.510	658	500	503	2.014	0	0
Site Camp 2	1.510	658	500	506	2.024	0	0
Site Camp 3	1.500	100	700	499	1.996	0	0
Totale	89.488	218.433	198.495	14.341	57.365	1.710	15.672

Tabella 6 - Volumi totali di materiale movimentato

Volumi Totali [mc]	
Volume necessario alla formazione rilevati di cui da cava (comprato): 43.926 mc di cui da scavi (riutilizzato in sito): 154.569	198.495 (43.926+154.569)
Volume di scotico riutilizzato per rinaturalizzazione scarpate	89.488
Volume inerti per fondazione stradale- base	14.341
Volume inerti per fondazione stradale- sottofondo	57.365
Volume calcestruzzo fondazione stradale	1.710
Volume Sabbia vagliata per rinfianco cavidotti	15.672
Volume totale da conferire a discarica	63.864

I volumi sopra riportati sono frutto di una modellazione software (Civil3D) e successivamente elaborati secondo i criteri progettuali di seguito elencati:

- Il volume di scotico, ricavato dall'asportazione dei primi 30 centimetri di terreno, viene stoccato in sito e riutilizzato per la rinaturalizzazione di scarpate ed aree temporanee una volta terminata l'area di cantiere;
- In base alle informazioni derivanti dalla geologia-geotecnica e dai sopralluoghi effettuati in sito, il materiale risulta essere di tipo limo-argilloso per cui non si presta particolarmente alla formazione dei rilevati. Pertanto, anche al fine di ridurre i quantitativi da conferire in discarica, per la formazione del rilevato di strade, piazzole e area della sottostazione e BESS, si considera la seguente composizione:
 - 70% in volume costituito dal materiale proveniente dagli scavi che verrà stabilizzato tramite miscelazione con leganti (calce e/o cemento), in modo da modificarne le caratteristiche di lavorabilità e di resistenza meccanica;
 - 30% in volume costituito da materiale proveniente da cava.

Per quanto riguarda tutte le altre opere di progetto invece viene riutilizzato il 100% degli scavi in quanto non necessitano di elevate portanze;

- La voce di scavo è un output del software (eccetto per cavidotti e fondazioni), ed è il volume di terreno che è necessario escavare per raggiungere le quote d'imposta descritte negli elaborati e nelle tavole stradali;
- La voce di rilevato è un output del software (eccetto per cavidotti e fondazioni), ed è il volume di terreno che è necessario riportare per raggiungere le quote di progetto. Esso è opportunamente diviso (in Tabella 6) in volume di materiale riutilizzato (e quindi preso dagli scavi) e volume di materiale acquistato da cava;
- Gli strati di fondazione stradale sono acquisiti da cava. Il calcestruzzo è stato disposto come manto d'usura in strade a pendenza elevata. Entrambi sono stati ottenuti in accordo a quanto descritto in Figura 16 - Tipologico pacchetto stradale;
- La sabbia vagliata, lo scavo, lo scotico e il rinterro dei cavidotti sono stati calcolati a partire dalla sezione del tipologico del cavidotto (*MOL1.67 – Planimetria cavidotti e tipici di posa – 7 di 7*);
- Per quanto riguarda le fondazioni, i volumi computati sono stati calcolati a partire dai tipici delle fondazioni (*MOL1.35 - Relazione di calcolo preliminare Fondazioni Aerogeneratori e MOL1.42 – Pianta e Sezioni fondazione delle WTG (tipologico)*).

Si evidenzia che le quantità verranno nuovamente computate in fase di progettazione esecutiva, analizzando la stratigrafia dei sondaggi esecutivi per poter stimare, sulla base delle litologie riscontrate, i volumi riutilizzabili tenendo in considerazione le esigenze di portanza delle varie opere di progetto.

Nella successiva fase esecutiva, identificati definitivamente i volumi di materiale movimentato per la realizzazione dell'opera, eventuali volumi di materiale non riutilizzato all'interno del sito di produzione potranno essere impiegati per altri utilizzi ove conformi alla definizione di sottoprodotto ai sensi del DPR 120/2017 o, in alternativa, trasportati a discarica autorizzata.