

AUTORIZZAZIONE UNICA Ex D. LGS. N. 387/2003



PROGETTO DEFINITIVO PARCO EOLICO TURSISANT'ARCANGELO

Titolo elaborato:

Piano preliminare utilizzo terre e rocce da scavo

PD	GD	GD	EMISSIONE	11/04/22	0	0
REDATTO	CONTR.	APPROV.	DESCRIZIONE REVISIONE DOCUMENTO	DATA	REV	

PROPONENTE



ENERGY PRIME S.R.L.

VIA G. GARIBALDI N. 15
74023 GROTTAGLIE (TA)

CONSULENZA



GE.CO.D'OR S.R.L.

VIA G. GARIBALDI N. 15
74023 GROTTAGLIE (TA)

PROGETTISTA

ING. GAETANO D'ORONZIO
VIA GOITO 14 – COLOBRARO (MT)

Codice
TSEG007

Formato
A4

Scala
/

Foglio
1 di 22

Sommaro

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE GENERALE DELL’IMPIANTO	5
2.1. Caratteristiche tecniche dell’aerogeneratore	9
2.2. Strutture di fondazione	11
2.3. Viabilità e piazzole	12
2.4. Accesso al sito e aree di cantiere	14
2.5. Attività di ripristino	15
3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO	16
4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO	17
5. MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI	18
6. PIANO DI CAMPIONAMENTO	18
7. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	19
8. CONCLUSIONI	21

1. PREMESSA

La realizzazione del Parco Eolico ricade all’interno dei territori dei Comuni di Tursi e Sant’Arcangelo comporta la produzione di terre e rocce da scavo che potranno essere classificati come sottoprodotto da poter essere riutilizzato in sito e non come rifiuto da conferire presso specifica discarica nel caso in cui rispettino i seguenti requisiti in accordo a quanto indicato all’art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017):

- a) sono generate durante la realizzazione di un'opera, di cui costituiscono parte integrante e il cui scopo primario non è la produzione di tale materiale;
- b) il loro utilizzo è conforme alle disposizioni del piano di utilizzo di cui all'articolo 9 o della dichiarazione di cui all'articolo 21, e si realizza:
 - 1) nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari, recuperi ambientali oppure altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali;
 - 2) in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- c) sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun ulteriore trattamento diverso dalla normale pratica industriale;
- d) soddisfano i requisiti di qualità ambientale espressamente previsti dal Capo II o dal Capo III o dal Capo IV del presente regolamento, per le modalità di utilizzo specifico di cui alla lettera b).

Come richiesto dall’art. 24 lettera g del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017, essendo la realizzazione dell’impianto eolico sottoposta a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e a tale scopo viene redatto il presente “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” che contiene i seguenti contenuti:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;

b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);

c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, che contenga almeno:

- 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- 3) parametri da determinare;
- 4) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- 5) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» si prevedono le seguenti attività:

a) campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;

b) accertamento dell'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con la predisposizione di un apposito progetto in cui sono definite:

- 1) le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- 2) la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
- 3) la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- 4) la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

Gli esiti delle attività eseguite verranno trasmesse all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce verranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

2. DESCRIZIONE GENERALE DELL’IMPIANTO

L’impianto eolico presenta una potenza nominale totale in immissione pari a 101 MWp ed è costituito da n. 11 aerogeneratori di potenza nominale pari a 6 MWp, con altezza torre pari a 135 m e rotore pari a 170 m, e un sistema di accumulo di energia (BESS, Battery Energy Storage System) di potenza pari a 35 MWp. L’impianto interessa prevalentemente i Comuni di Tursi, ove ricadono 8 aerogeneratori, il Comune di Sant’Arcangelo, ove ricadono 3 aerogeneratori, il BESS e la sottostazione elettrica di trasformazione 150/33 kV, il Comune di Roccanova, ove ricade un tratto di linea elettrica da 150 kV interrata, e il Comune di Aliano, ove ricade la stazione elettrica condivisa e la stazione elettrica di trasformazione della RTN Terna 380/150 kV, ove verrà realizzato un nuovo stallo AT 150 kV.

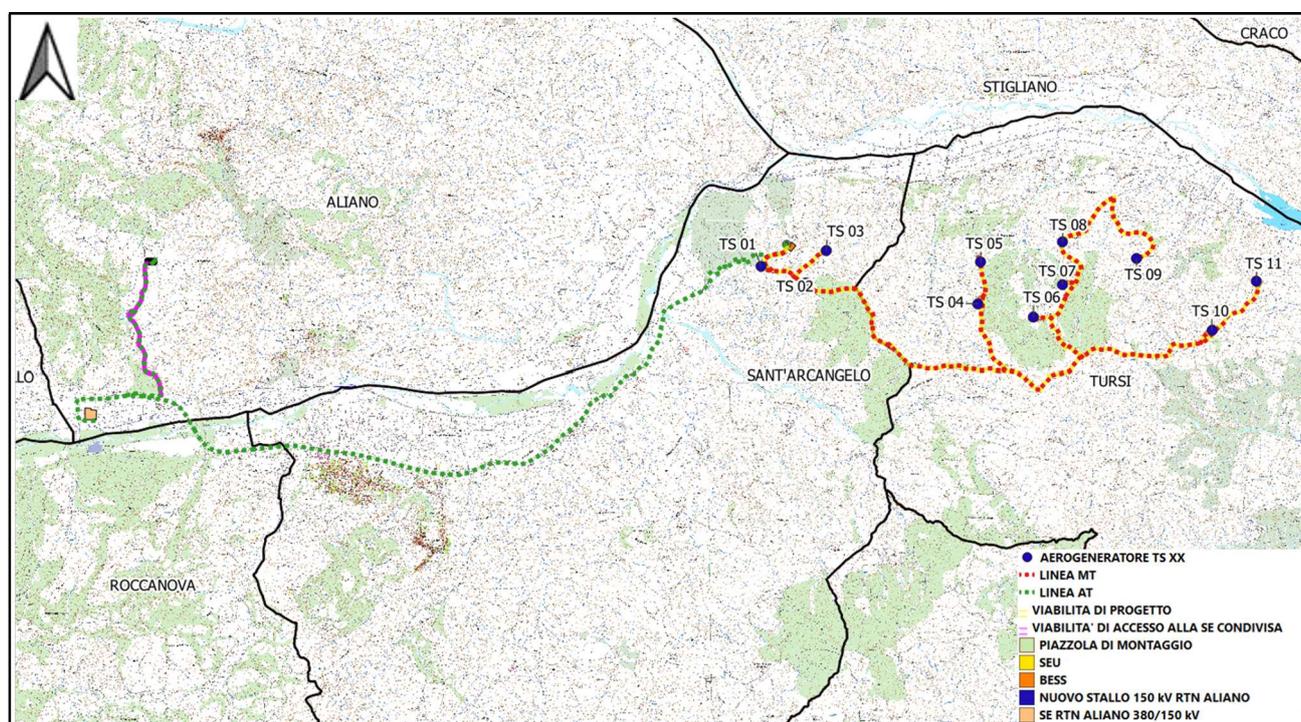


Figura 2.1: Inquadramento territoriale - Limiti amministrativi comuni interessati

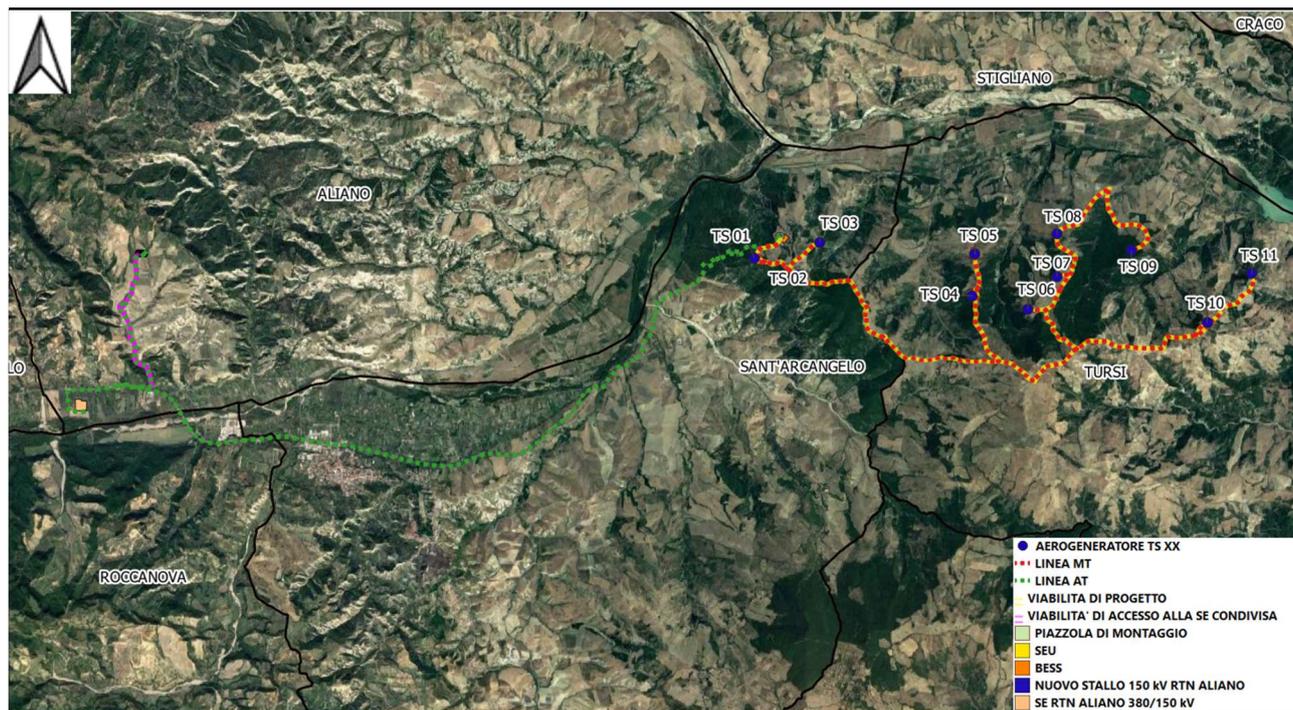


Figura 2.2: Layout d’impianto su ortofoto

Il Parco eolico si può intendere suddiviso in due parti, quella ricadente a Nord – Ovest del territorio del Comune di Tursi (Zona 1 – rettangolo rosso), costituita da 8 aerogeneratori, e quella ricadente a Nord – Est del territorio del Comune di Sant’Arcangelo (Zona 2 – rettangolo azzurro), costituito da 3 aerogeneratori, la sottostazione di trasformazione 150/33 kV (SEU) e il BESS. (Figura 2.3).

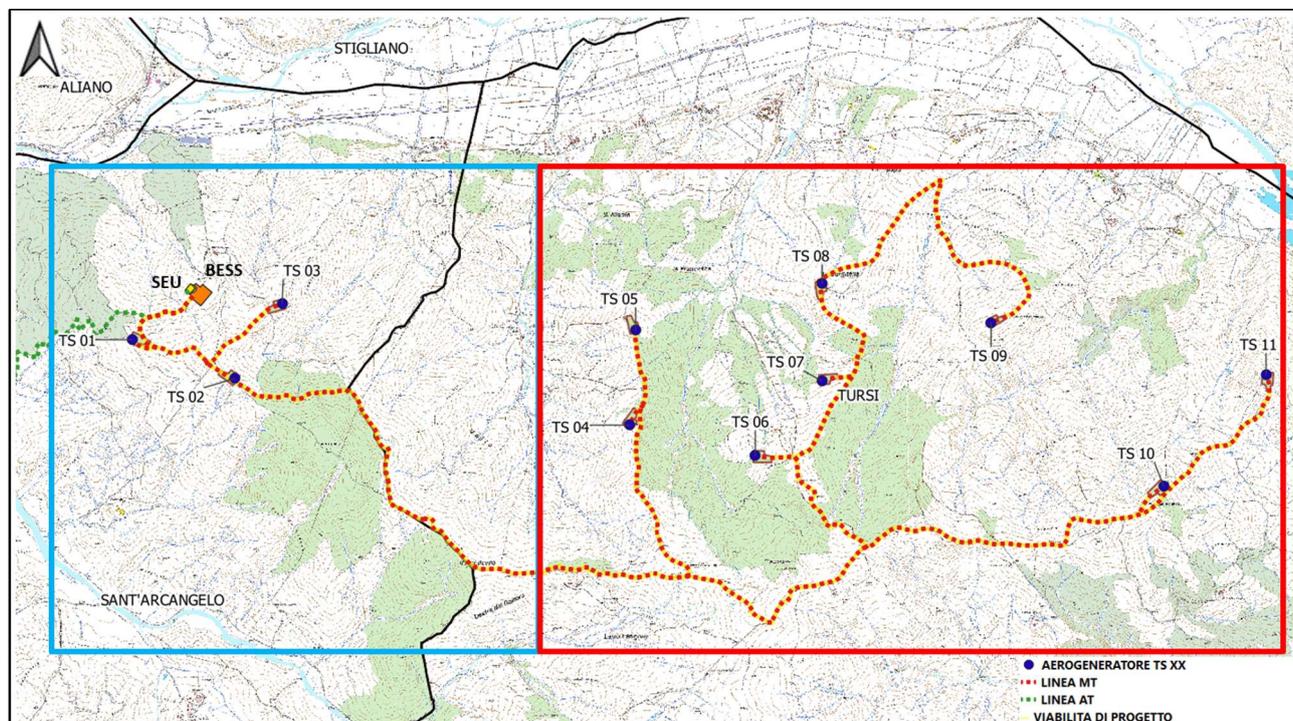


Figura 2.3: Layout d’impianto su CRT

La soluzione di connessione (soluzione tecnica minima generale STMG - codice pratica del preventivo di connessione C.P. 202100990), prevede che l’impianto eolico venga collegato in antenna a 150 kV su un nuovo stallo della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV denominata “Aliano”.

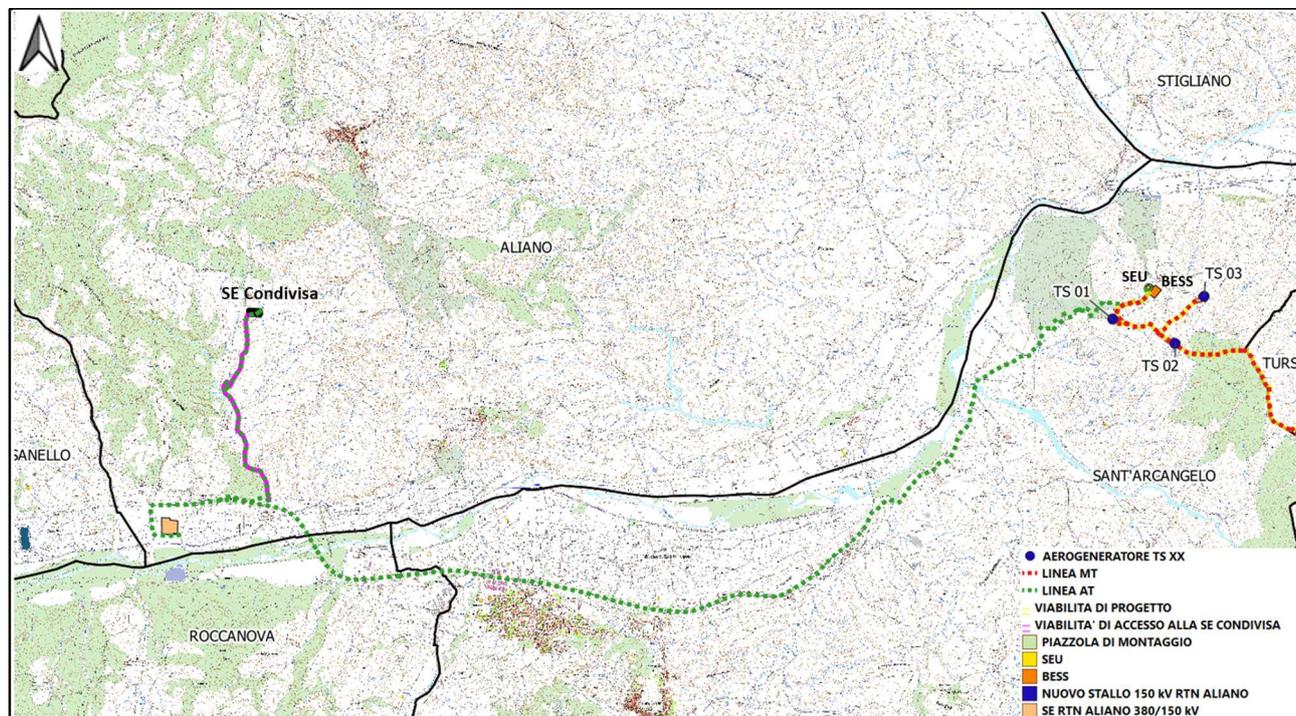


Figura 2.4: Soluzione di connessione alla RTN in corrispondenza della SSE RTN Terna 380/150 kV Aliano

Il Gestore ha inoltre prescritto che lo stallo che sarà occupato dall’impianto dovrà essere condiviso con altri produttori e al fine verrà realizzata una stazione elettrica condivisa con altri produttori.

La connessione a 150kV della Sottostazione elettrica utente (SEU) alla suddetta stazione RTN sarà realizzata tramite la costruzione di una stazione elettrica condivisa con altri produttori e mediante la posa in opera, su strade esistenti o da realizzarsi per lo scopo, di linee AT interrate per una lunghezza complessiva di circa 26 km.

Le turbine eoliche e il BESS verranno collegate attraverso un sistema di linee elettriche interrate di media tensione da 33 kV allocate prevalentemente in corrispondenza del sistema di viabilità interna che servirà per la costruzione e la gestione futura dell’impianto. Tale sistema di viabilità verrà realizzato prevalentemente adeguando il sistema viario esistente e realizzando nuovi tratti di raccordo per consentire il transito dei mezzi eccezionali.

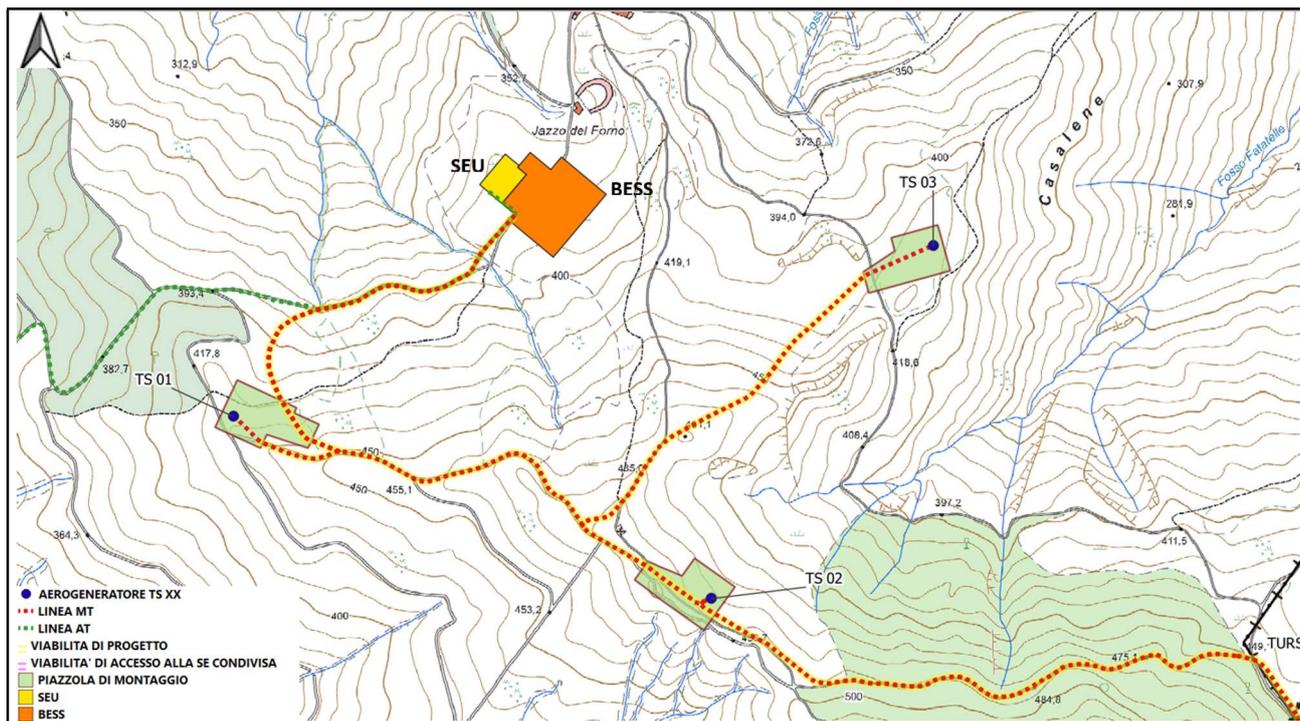


Figura 2.5: Area SEU 150/33 kV e BESS 35 MW

L’area di progetto (Figura 2.6) è servita dalla SS 598 (Val d’Agri) e da un sistema di viabilità esistente, opportunamente adeguato e migliorato per il transito dei mezzi eccezionali da utilizzare per consegnare in sito i componenti degli aerogeneratori, da cui si dirameranno nuovi tratti di viabilità per giungere alle posizioni degli aerogeneratori, necessari per la costruzione e la manutenzione dell’impianto eolico.

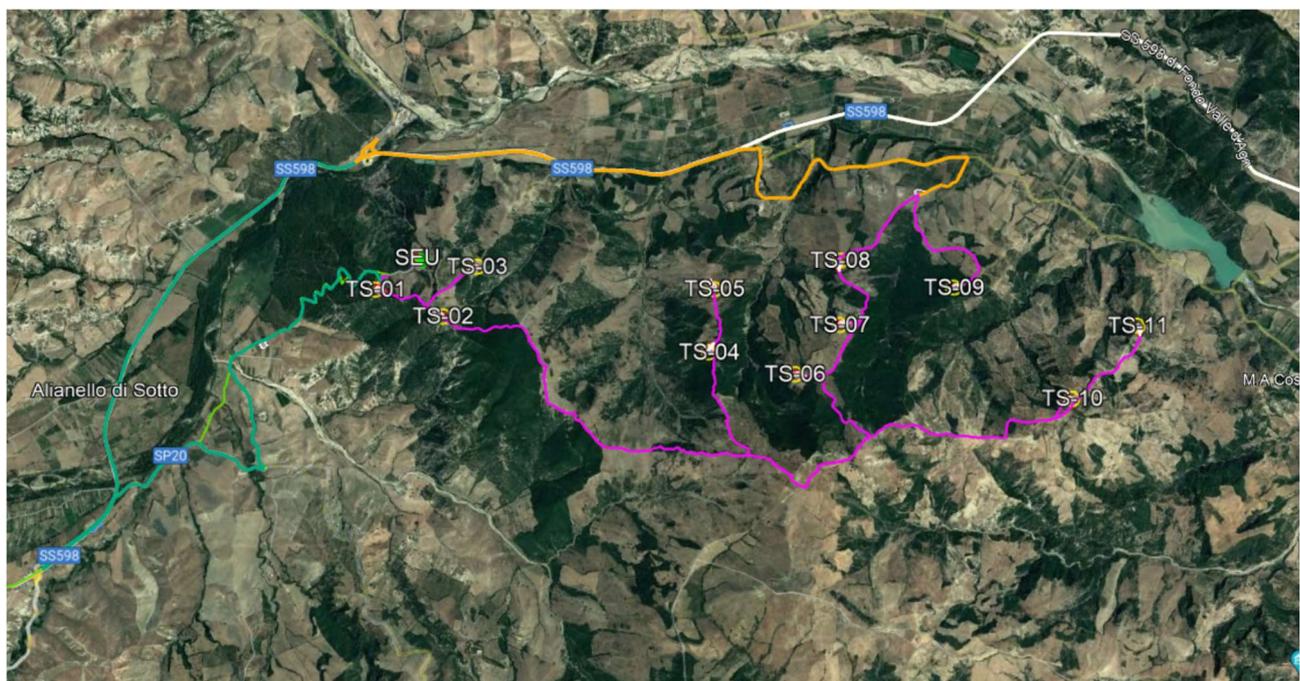


Figura 2.6: Layout di impianto con viabilità di accesso su immagine satellitare

2.1. Caratteristiche tecniche dell’aerogeneratore

L’aerogeneratore è una macchina rotante che trasforma l’energia cinetica del vento in energia elettrica ed è essenzialmente costituito da una torre (suddivisa in più parti), dalla navicella, dal Drive Train, dall’Hub e tre pale che costituiscono il rotore.

Per il presente progetto una delle possibili macchine che potrebbe essere installata è il modello Siemens Gamesa SG 170, di potenza nominale pari a 6.0 MW, altezza torre all’hub pari a 135 m e diametro del rotore 170 m (**Figura 2.1.1.**). Oltre ai componenti su elencati, vi è un sistema di controllo 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.

Il rotore è a passo variabile in resina epossidica rinforzata con fibra di vetro di diametro pari a 170 m, posto sopravvento al sostegno, con mozzo rigido in acciaio. Altre caratteristiche principali sono riassunte nella **Tabella 2.1.1.** Le caratteristiche dell’aerogeneratore su descritto sono quelle ritenute idonee in base a quanto disponibile oggi sul mercato, in futuro potrà essere possibile cambiare il modello dell’aerogeneratore senza modificare in maniera sostanziale l’impatto ambientale e i limiti di sicurezza previsti.

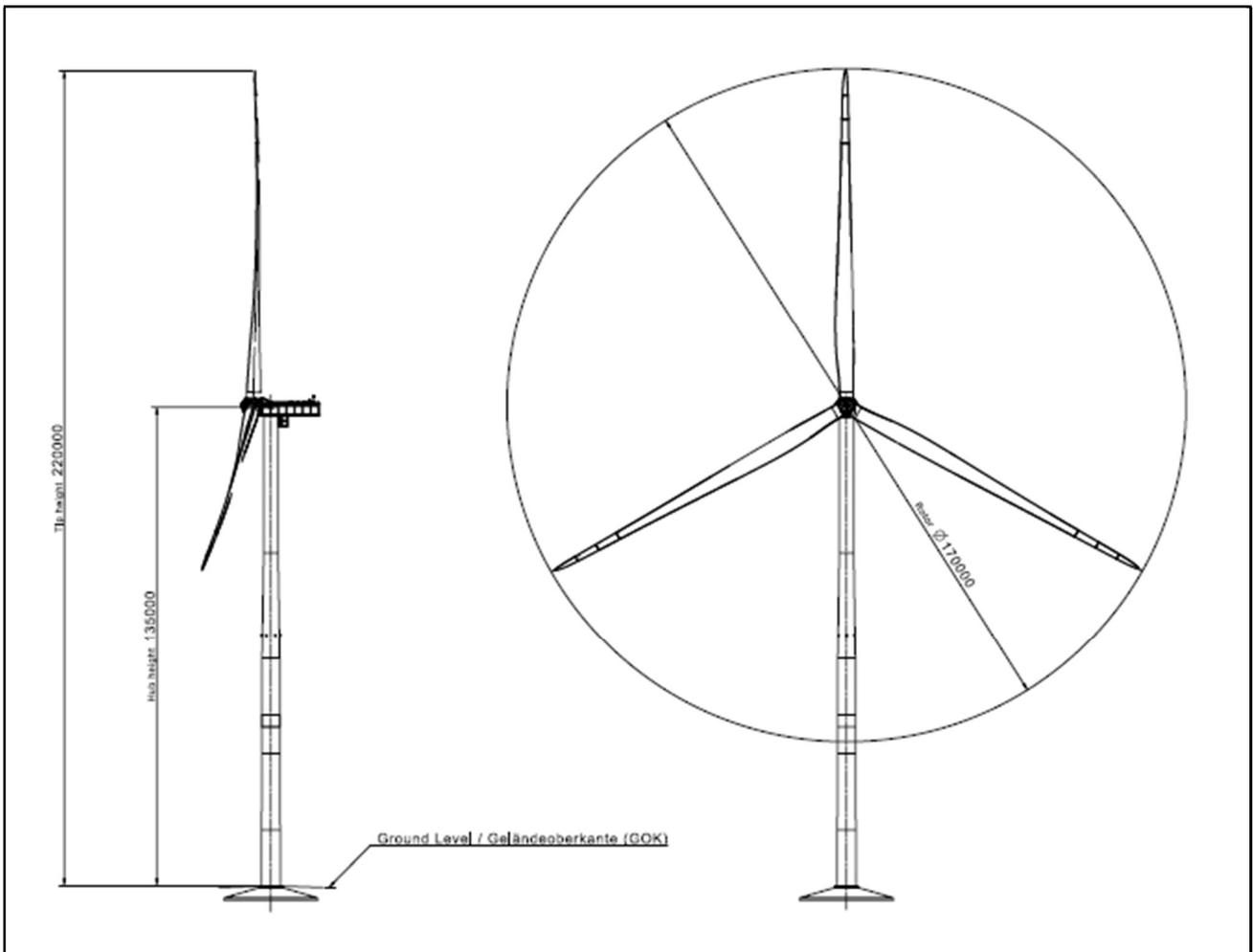


Figura 2.1.1: Profilo aerogeneratore SG170 HH135 – 6 MW

Technical Specifications	
Rotor	
Type	3-bladed, horizontal axis
Position	Upwind
Diameter.....	170 m
Swept area	22,698 m ²
Power regulation	Pitch & torque regulation with variable speed
Rotor tilt.....	6 degrees
Blade	
Type	Self-supporting
Blade length	83.5 m
Max chord	4.5 m
Aerodynamic profile	Siemens Gamesa proprietary airfoils
Material	G (Glassfiber) – CRP (Carbon Reinforced Plastic)
Surface gloss	Semi-gloss, < 30 / ISO2813
Surface color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Aerodynamic Brake	
Type	Full span pitching
Activation.....	Active, hydraulic
Load-Supporting Parts	
Hub.....	Nodular cast iron
Main shaft.....	Nodular cast iron
Nacelle bed frame.....	Nodular cast iron
Mechanical Brake	
Type	Hydraulic disc brake
Position	Gearbox rear end
Nacelle Cover	
Type	Totally enclosed
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO2813
Color.....	Light Grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Generator	
Type.....	Asynchronous, DFIG
Grid Terminals (LV)	
Baseline nominal power ..	6.0 MW / 6.2 MW
Voltage	690 V
Frequency.....	50 Hz or 60 Hz
Yaw System	
Type.....	Active
Yaw bearing.....	Externally geared
Yaw drive.....	Electric gear motors
Yaw brake.....	Active friction brake
Controller	
Type	Siemens Integrated Control System (SICS)
SCADA system	SGRE SCADA
Tower	
Type	Tubular steel / Hybrid
Hub height	100 m to 165 m and site-specific
Corrosion protection	Painted
Surface gloss	Semi-gloss, <30 / ISO-2813
Color	Light grey, RAL 7035 or White, RAL 9018
Operational Data	
Cut-in wind speed	3 m/s
Rated wind speed	11.0 m/s (steady wind without turbulence, as defined by IEC61400-1)
Cut-out wind speed	25 m/s
Restart wind speed.....	22 m/s
Weight	
Modular approach.....	Different modules depending on restriction

Tabella 2.1.1: Specifiche tecniche aerogeneratore

2.2. Strutture di fondazione

L'aerogeneratore andrà a scaricare gli sforzi su una struttura di fondazione in cemento armato del tipo diretto e indiretto su pali. La fondazione è stata calcolata preliminarmente in modo tale da poter sopportare il carico della macchina, il momento prodotto sia dal carico concentrato posto in testa alla torre che dall'azione cinetica delle pale in movimento e le sollecitazioni sismiche in funzione del sito geologico di installazione degli aerogeneratori.

Le verifiche di stabilità del terreno e delle strutture di fondazione sono state eseguite con i metodi ed i procedimenti della geotecnica, tenendo conto delle massime sollecitazioni sul terreno che la struttura trasmette. Le strutture di fondazione sono dimensionate in conformità alla normativa tecnica vigente.

La fondazione degli aerogeneratori sarà di tipo diretto e su pali (**Figura 2.2.1**). Il plinto ed i pali di fondazione verranno dimensionati in funzione delle caratteristiche tecniche del terreno derivanti dalle indagini geologiche e sulla base dall’analisi dei carichi trasmessi dalla torre (forniti dal costruttore dell’aerogeneratore), l’ancoraggio della torre alla fondazione sarà costituito da una gabbia di tirafondi dimensionati per garantire la trasmissione delle sollecitazioni dalla torre alla fondazione stessa.

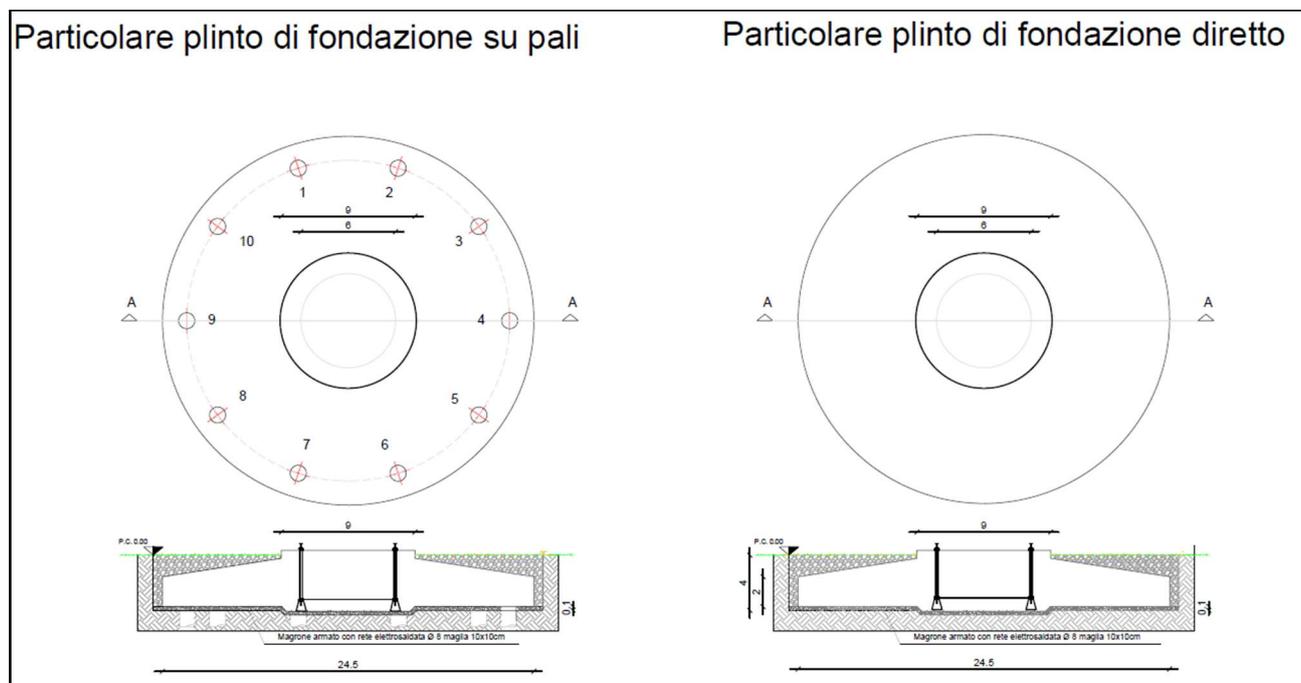


Figura 2.2.1: Fondazioni tipo per l’installazione degli aerogeneratori

2.3. Viabilità e piazzole

La viabilità e le piazzole del parco eolico sono elementi progettati considerando la fase di costruzione e la fase di esercizio dell’impianto eolico.

In merito alla viabilità, come detto sopra, si è cercato di utilizzare il sistema viario esistente adeguandolo al passaggio dei mezzi eccezionali. Tale indirizzo progettuale ha consentito di minimizzare l’impatto sul territorio e di ripristinare tratti di viabilità comunale e interpoderali che si trovano in stato di dissesto migliorando l’accessibilità dei luoghi anche alla popolazione locale.

Nei casi in cui tale approccio non è stato applicabile, sono stati progettati tratti di nuova viabilità seguendo il profilo naturale del terreno senza interferire con il reticolo idrografico presente in sito.

Nella **Figura 2.3.1** riportiamo una sezione stradale tipo di riferimento per i tratti di viabilità da adeguare e quelli di nuova realizzazione.

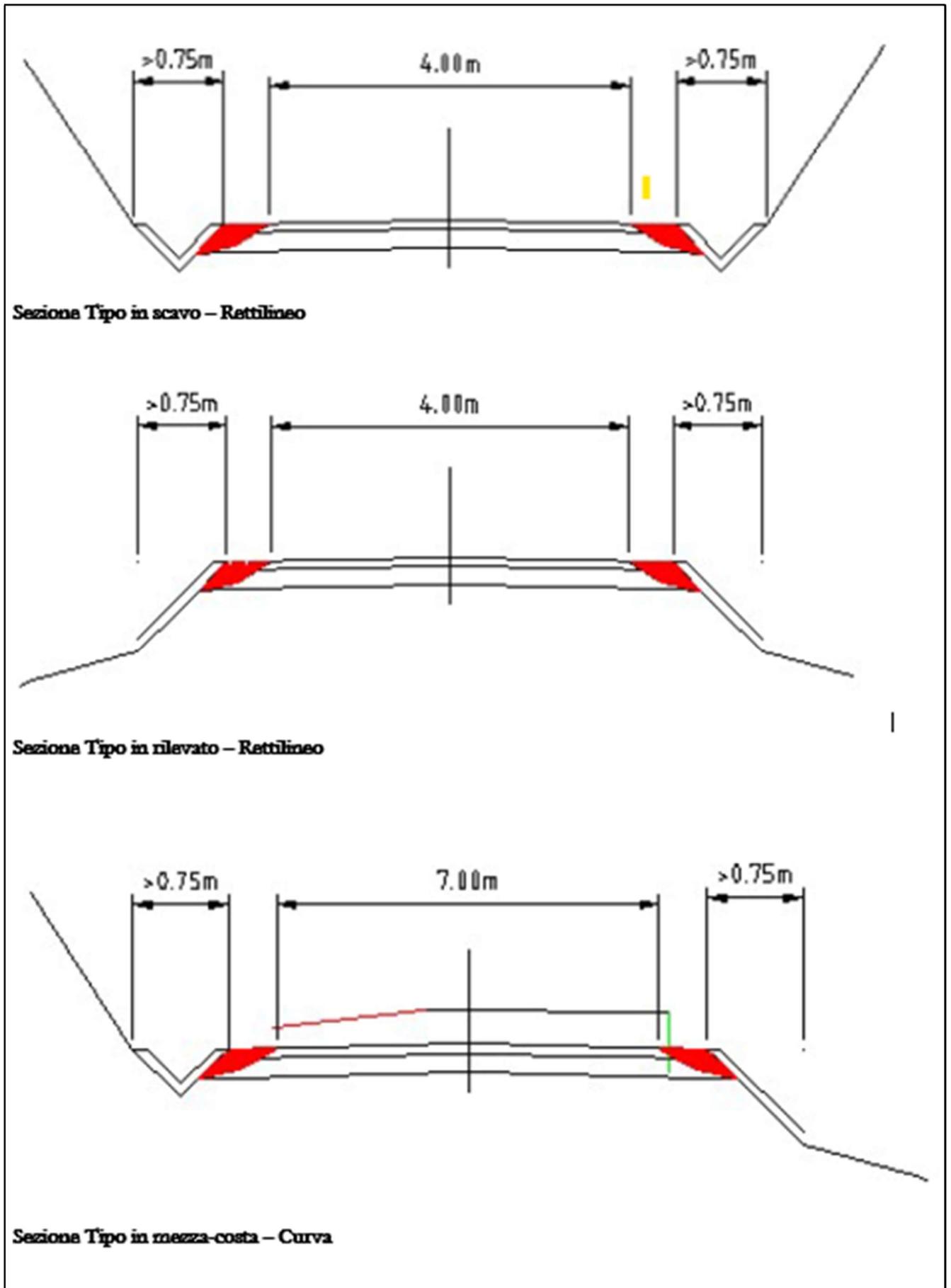


Figura 2.3.1: Sezioni tipo viabilità parco eolico

La progettazione delle piazzole da realizzare per l’installazione di ogni aerogeneratore prevede due configurazioni, la prima necessaria all’installazione dell’aerogeneratore e la seconda, a seguito di opere di ripristino parziale, per la fase di esercizio e manutenzione dell’impianto (**Figura 2.3.2**).

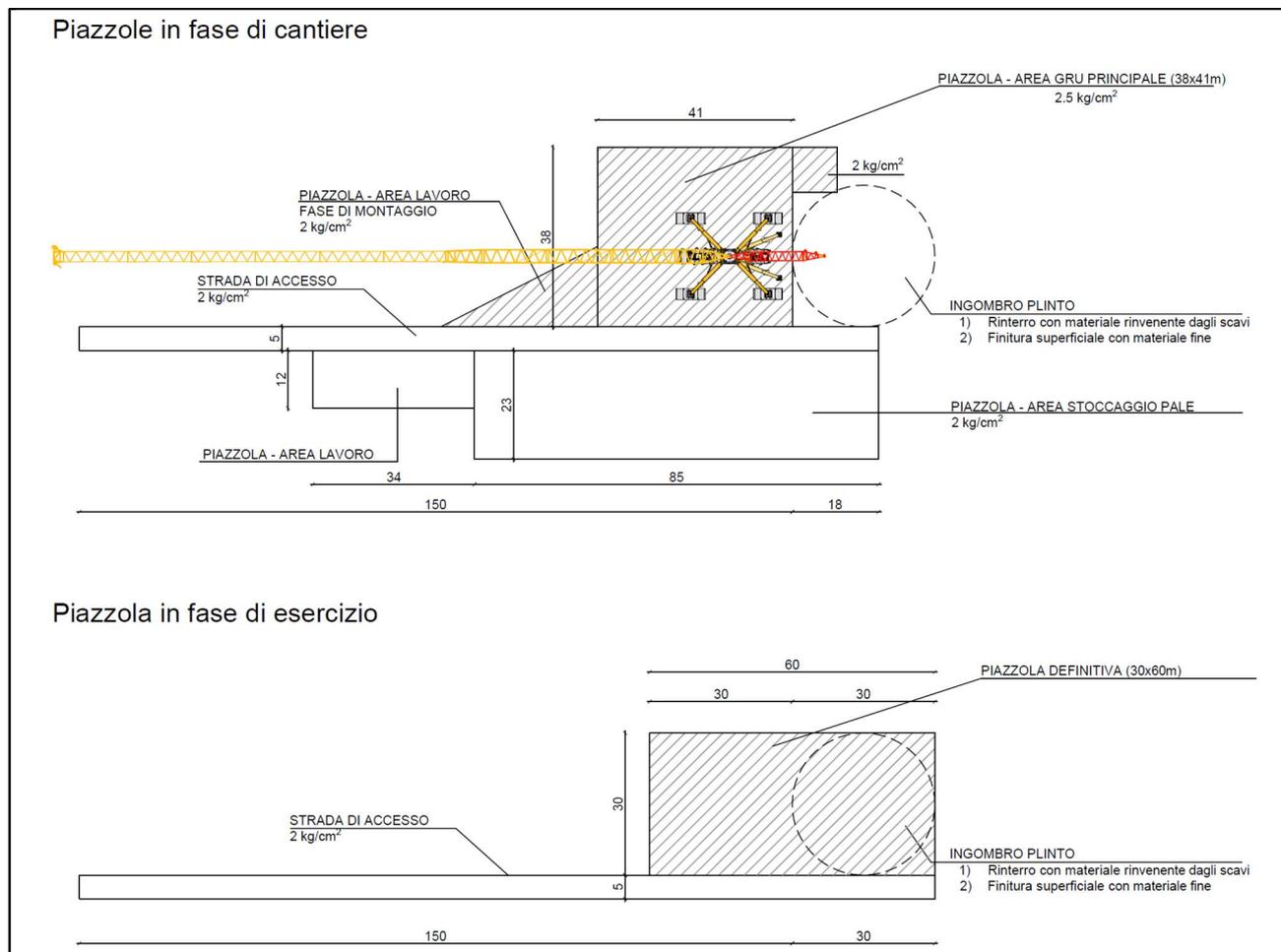


Figura 2.3.2: Planimetria piazzola tipo per la fase di installazione e fase di esercizio e manutenzione

2.4. Accesso al sito e aree di cantiere

Il Parco Eolico di Tursi Sant’Arcangelo prevede la possibilità di avere due ingressi in cantiere, uno dal lato Nord e uno dal lato Sud, da utilizzarsi in base ai singoli piani di trasporto e/o montaggio degli aerogeneratori.

Partendo dal Porto di Taranto, si percorre l’Itinerario Comune (ROSSO) ai due ingressi in cantiere, seguendo la E90 fino a Scanzano Jonico e la SS598 di Fondo Valle d’Agri fino all’uscita per Aliano. Da qui hanno inizio l’itinerario di ingresso in cantiere n.1 (GIALLO), a Nord del Parco Eolico, e l’itinerario di ingresso in cantiere n.2 (VERDE), a SUD del Parco Eolico.

ITINERARIO n.1 (GIALLO)

Lungo la SS598 a circa 4,5 km dell’uscita di Aliano troviamo l’Area di Trasbordo e stoccaggio dei componenti gli aerogeneratori, dedicata all’itinerario n.1, mentre l’accesso al sito dall’itinerario n.1

avverrà percorrendo dallo svincolo di Aliano in senso inverso la SS598 di Fondo Valle d’Agri in corrispondenza dell’uscita dalla in corrispondenza dell’uscita per Tursi fino ad arrivare all’ingresso della viabilità di cantiere lato Nord in avvicinamento agli aerogeneratori TS_08 e TS_09, dove troveremo anche l’area di cantiere prevista dal sopraccitato ingresso.

ITINERARIO n.2 (VERDE)

Dall’uscita per Aliano proseguendo per la SS598 di Fondo Valle d’Agri per circa 6,7 km arriviamo allo svincolo per Senise dove verrà effettuata una inversione di marcia, per tornare indietro sulla SS598 per circa 1,7 km fino all’uscita per la SP20 Jonica direzione Tursi. Prima dell’uscita per Tursi troviamo l’Area di Trasbordo e stoccaggio dei componenti gli aerogeneratori, dedicata all’itinerario n.2. Lasciando la SP20 Jonica, dopo circa 2 km troviamo l’Area di Cantiere prevista per l’ingresso Sud del Parco Eolico in avvicinamento agli aerogeneratori TS_01 – TS_02 – TS_03.

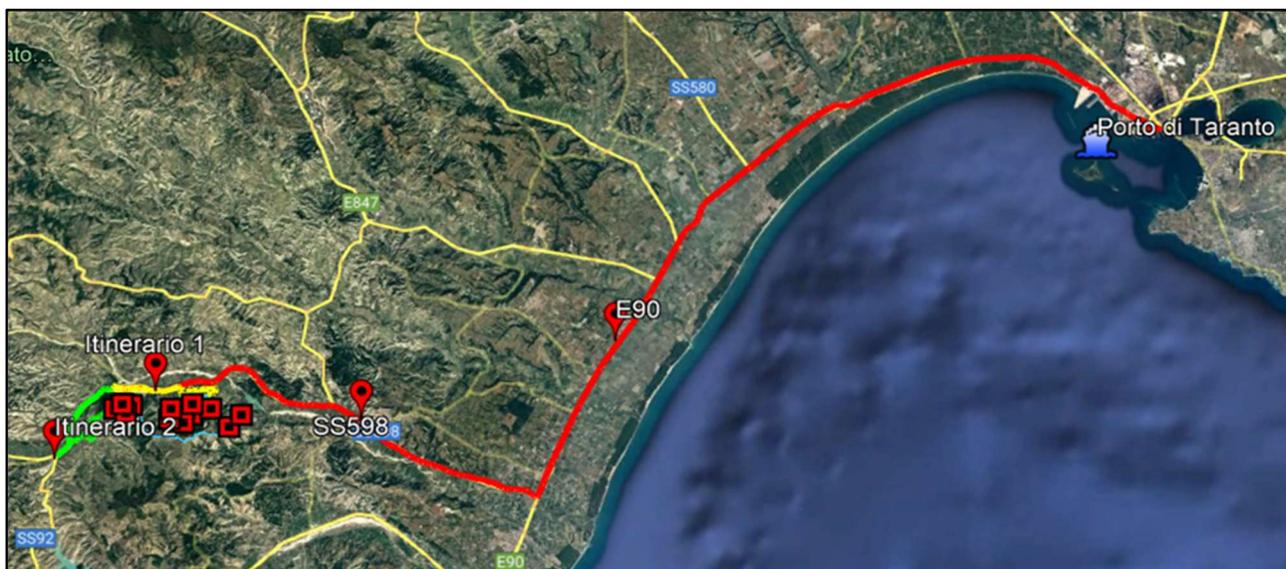


Figura 2.4.1: Layout di impianto con viabilità di accesso su immagine satellitare

2.5. Attività di ripristino

Le attività di ripristino dello stato ante-operam si svolge in due momenti:

- 1) Ripristino parziale delle opere a meno di quelle funzionali all’esercizio del parco eolico;
- 2) Ripristino totale di tutte le opere fuori terra al sopra di 1 metro di profondità dal piano campagna esistente ante operam.

La prima fase di ripristino consente di abbattere l’impatto ambientale soprattutto per quanto riguarda l’uso del suolo.

Al termine dell’installazione degli aerogeneratori verranno ripristinate tutte le opere necessarie al trasporto e montaggio degli aerogeneratori riducendo l’occupazione totale del suolo di circa il 70%:

- adeguamenti stradali esterni per il transito dei mezzi eccezionali;

- piazzole per il montaggio della gru;
- pista per il montaggio della gru
- area di trasbordo
- aree di cantiere
- riduzione delle dimensioni delle piazzole di montaggio come rappresentato in **Figura 2.3.2.**

La seconda fase di ripristino sarà effettuata al termine della vita utile dell’impianto eolico, momento in cui saranno rimosse tutte le opere fuori terra e sottoterra fino alla profondità di 1 m come meglio specificato nel documento TSEG006 – Piano di dismissione.

3. INQUADRAMENTO GEOLOGICO DEL SITO

La zona comprendente l’area dove verrà realizzato il “Parco Eolico Tursi – Sant’Arcangelo” appartiene all’unità strutturale della Catena Sud-Appenninica (**Figura 3.1**).

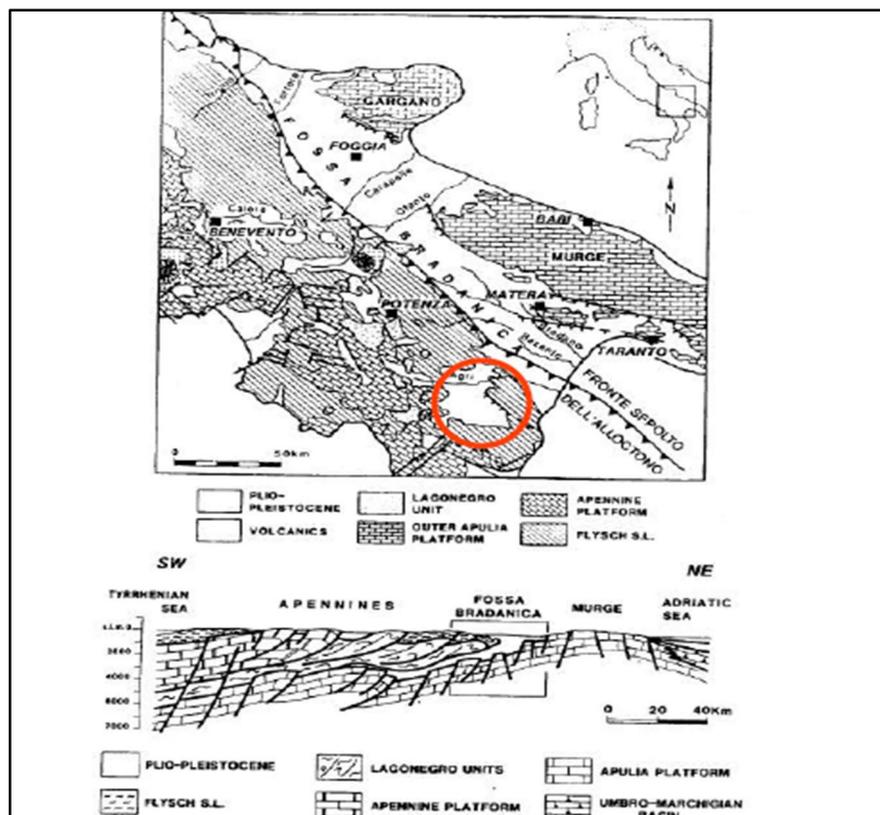


Figura 3.1: Carta geologica schematica e sezione geologica attraverso l’Appennino Meridionale e la Fossa Bradanica.

Il basamento della struttura appenninica è caratterizzato dalla presenza di calcari mesozoici, costituiti da calcareniti di ambiente neritico-costiero.

In trasgressione sui depositi miocenici e sui calcari di base sono presenti depositi terrigeni depositatisi nel Pliocene inferiore aventi spessori non superiori ai 200 metri.

Tali sedimenti rappresentano il ciclo sedimentario più antico e sono costituiti, in affioramento, da una sequenza di sabbie e di argille siltose azzurre con lenti conglomeratiche sabbiose (Unità Sicilidi).

L’area in oggetto ricade al margine orientale del Bacino di Sant’Arcangelo; tale Bacino, tra quelli intrappenninici che hanno risentito dell’evoluzione tettonica della catena appenninica, è uno dei più estesi ed è il più completo in termini di record sedimentario; strutturalmente, il Bacino di Sant’Arcangelo è stato definito del tipo “piggyback”, per la sua posizione interna rispetto all’Avanfossa Bradanica.

4. INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO

Gli aerogeneratori, verranno installati sui rilievi che costituiscono la dorsale di Colobrarò-Valsinni, ed in particolare sui versanti posti in destra orografica del Fiume Agri, che strutturalmente sono stati generati dai thrust appenninici, morfologicamente suddivisibile in due aree: un’area a morfologia da montuosa ad alto-collinare, in cui affiorano successioni mesozoico terziarie riferibili all’Unità Sicilide, costituite in prevalenza da argille e marne con intercalazioni di risedimenti carbonici (calcareniti, calciliti, calciruditi) a stratificazione da media a sottile e da quarzoareniti in strati e banchi, con intercalazioni di argille e marne siltose ed un’area a morfologia basso collinare, caratterizzata dall’affioramento di successioni plio-pleistoceniche riferibili al gruppo di Sant’Arcangelo, costituite da sabbie, da addensate a cementate e da argille e marne grigio-azzurre e da successioni pleistoceniche riferibili al dominio deposizionale dell’Avanfossa Bradanica (Argille subappennine Auct.), costituite da argille ed argille marnose grigio azzurre con sottili intercalazioni sabbiose. Gli aerogeneratori del Parco Eolico di Tursi – Sant’Arcangelo interesseranno la Falda di Rocca Imperiale (Unità tettonica del Complesso Sicilide) e la Falda di Rosito (costituita dal Flysch di Gorgoglione, dalle Tufiti di Tusa, dal Membro di Sant’Arcangelo e dalla Formazione delle Argille Variegate) appartenenti al Complesso Sicilide. La morfologia della zona in oggetto è prettamente medio-collinare, e fortemente caratterizzata dalle litologie affioranti. La dorsale Valsinni-Colobrarò, lungo la quale viene sviluppato il progetto del parco eolico, ha un andamento principale Nord-Sud con quote comprese tra 180 metri s.l.m. e 850 metri s.l.m. (in corrispondenza di Monte Sant’Arcangelo) e si raccorda con le valli alluvionali del Fiume Sinni e del Fiume Agri; il fiume Agri rappresenta la principale via di drenaggio della zona, in cui afferiscono tutti i fossi ed i torrenti che si sviluppano sui versanti esposti a Nord che digradano verso l’alveo attuale del fiume stesso. Complessivamente il rilevamento geomorfologico di superficie ha evidenziato per gran parte dell’area discrete condizioni di equilibrio, anche se localmente si evidenziano scivolamenti, creep e soliflusso di modesta entità che andranno valutati puntualmente, con specifiche indagini negli elaborati geologici propri di ogni aerogeneratore.

5. MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI

Per la costruzione del Parco Eolico sono previsti i seguenti scavi:

- Scavo a sezione obbligata per la realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori;
- Trivellazione per la realizzazione dei pali di fondazione (se necessari);
- 50 cm di scotico superficiale in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le piazzole di montaggio degli aerogeneratori, la viabilità di progetto, l’area di cantiere e di trasbordo, le aree per la sottostazione di trasformazione e sottostazione di condivisione;
- scavo di sbancamento nell’area di realizzazione delle piazzole, della viabilità di progetto e adeguamenti alla viabilità esistente, della sottostazione elettrica di trasformazione, della stazione condivisa e delle aree di trasbordo e di cantiere;
- Scavi a sezione ristretta per le trincee necessarie alla posa in opere dei cavidotti di media tensione e di alta tensione.

Le attività di scavo sopra descritte verranno eseguite utilizzando i seguenti mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- escavatori e pale caricatrice per scavi di sbancamento;
- trivelle per la realizzazione dei pali di fondazione;
- pale meccaniche per scotico superficiale;
- trencher e/o escavatori per gli scavi a sezione ristretta.

6. PIANO DI CAMPIONAMENTO

La caratterizzazione delle terre e rocce da scavo viene eseguita con riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017 ed in particolar modo agli allegati 2 e 4 al DPR.

Per le opere soggette a VIA, 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).

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:

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

Tabella 6.1: quantità minime dei prelievi di campionamento come riportato nell’allegato 4 del D.P.R.120/2017

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; 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.

Per la tipologia di opere in progetto con riferimento agli elementi piani (piazzole, sottostazioni, area cantiere e di trasbordo) andranno previsti quindi 4 campioni e per le strade e i cavidotti, essendo queste opere infrastrutturali lineari, 1 campione ogni 500 mc.

7. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente paragrafo viene esposto il calcolo per la stima relativa ai volumi di scavo e di riporto necessari per la realizzazione delle opere:

1) Fondazioni

Per la realizzazione degli 11 plinti di fondazione si stima uno scavo in eccesso pari a circa 24.255 mc, come da computo metrico estimativo (*Codice elaborato: TSEG004*);

2) Strade di accesso e piazzole SEU, BESS, e Stazione condivisa

Per la realizzazione delle 11 piazzole e relative strade di accesso, dell’Area SEU, BESS, e della Stazione Condivisa si è stimato un volume complessivo di scavo e riporto come riportato in **Tabella 7.1**.

PIAZZOLE - AREA SEU-BESS - STAZIONE CONDIVISA	ASSE	SCAVO	RIPORTO	ECCEDENZIA
	A - A1	-1.778,75	269,73	-1.509,02
TS01		-7.449,60	19.845,22	12.395,62
	A - A2	-654,32	60,33	-593,99

PIAZZOLE - AREA SEU-BESS – STAZIONE CONDIVISA	ASSE	SCAVO	RIPORTO	ECCEDENZA
TS02		-11.461,59	17.428,12	5.966,53
	A - A7	-2.824,36	3.151,30	326,94
TS03		-3.616,69	7.596,17	3.979,48
	TS02 - A3	-1.443,15	1.160,47	-282,68
	A3 - A4	-1.548,09	667,92	-880,17
	A4 - A5	-475,16	93,15	-382,01
	A5 - A6	-699,09	228,36	-470,73
	A6 - B	-123,28	124,59	1,31
	B - B1	-262,37	207,66	-54,71
	B1 - B2	-455,47	458,96	3,49
	B2 - TS04	-37,49	102,54	65,05
TS04		-8.447,83	23.608,69	15.160,86
	B2 - TS05	-329,23	801,02	471,79
TS05		-6.122,97	2.342,18	-3.780,79
	B - B3	-568,68	106,79	-461,89
	B3 - C	-497,65	480,88	-16,77
	C - C1	-770,90	769,98	-0,92
	C - C8	-603,39	428,29	-175,10
	C8 - C9	-174,80	132,49	-42,31
	C9 - C10	-880,42	790,33	-90,09
	C10 - C11	-206,01	90,63	-115,38
	C10.1 - TS10	-1.155,76	66,11	-1.089,65
TS10		-27.340,13	4.386,29	-22.953,84
	C11 - C11.1	-30,70	332,19	301,49
	C11.1 - TS11	-3.152,60	509,38	-2.643,22
TS11		-36.368,27	10.467,18	-25.901,09
	C1 - C2	-244,00	99,49	-144,51
	C1 - TS06	-391,56	167,24	-224,32
TS06		-8.166,75	17.677,92	9.511,17
	C2.1 - TS07	-190,13	224,05	33,92
TS07		-11.809,01	10.989,06	-819,95
	C2 - C3	-3.309,89	2.557,21	-752,68
	C3 - C4	-363,98	241,24	-122,74
TS08		-3.931,74	9.244,20	5.312,46
	C4 - C5	-338,66	186,82	-151,84
	C5 - C6	-162,42	165,37	2,95
	C6 - C7	-209,50	116,37	-93,13
	C7 - TS09	-4.878,81	538,03	-4.340,78
TS09		-7.992,17	17.724,25	9.732,08
	BS1 - BS2	-1.404,89	2.322,25	917,36
AREA SEU - BESS		-22.382,44	59.075,38	36.692,94

PIAZZOLE - AREA SEU-BESS – STAZIONE CONDIVISA	ASSE	SCAVO	RIPORTO	ECCEDENZA
AREA STAZIONE CONDIVISA		-15.188	18.409	3.221
		-200.442,70	236.444,83	36.002,13

Tabella 7.1: Calcolo scavo e riporto terreni (con il segno “-“ i metri cubi di scavo)

Nella suddetta tabella è stato calcolato anche il volume di eccedenza che mostra la necessità di circa 14.000 mc di terreno per realizzare le parti in rilevato. Tale quantità potrà essere ottenuta dal materiale proveniente dagli scavi delle fondazioni e delle opere di seguito descritte, se ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori.

3) Aree di cantiere e aree di trasbordo

Per la realizzazione dell’aree di cantiere e di trasbordo si prevede uno scavo complessivo di 4.000 mc di terreno vegetale che verrà accantonato momentaneamente e poi riutilizzato per il ripristino dell’area stessa.

4) Cavidotto MT e AT

Per la realizzazione del cavidotto MT si stima uno scavo in eccesso pari a circa 18.500 mc (come da computo metrico estimativo (*Codice elaborato: TSEG004*);

Si fa presente che le suddette quantità verranno rivalutate in fase di progettazione esecutiva a seguito esecuzione dei rilievi di dettaglio.

8. CONCLUSIONI

Come esposto in premessa, i terreni di scavo seguiranno un percorso di qualificazione mediante un preciso piano di prove di laboratorio al fine di verificarne l’idoneità ad essere riutilizzato in sito.

In particolare, considerato che la maggior parte delle fondazioni verranno realizzate in corrispondenza di terreni con buone caratteristiche meccaniche, quali terreni di natura argillosa e sabbioso-ghiaioso-conglomeratica, il terreno derivante dallo scavo oltre 1 metro di profondità delle fondazioni verrà utilizzato per realizzare le parti delle piazzole e i tratti di strada nuova che prevedono dei rilevati. Ulteriore materiale eccedente verrà utilizzato per realizzare il rilevato della sottostazione utente e i ripristini parziali alla fine dei montaggi.

Il materiale vegetale, che verrà scavato fino alla profondità di 20 cm, verrà invece accantonato e riutilizzato per i ripristini parziali alla fine dei montaggi o spaso in loco al fine di migliorare l’acclività delle aree circostanti.

Per quanto riguarda il materiale rinvenuto dagli scavi per realizzare il cavidotto di media tensione e il cavidotto di alta tensione, a seguito di opportune valutazioni, parte del terreno verrà riutilizzato per riempire gli scavi dei cavidotti e realizzare i rilevati necessari per la viabilità di nuova realizzazione, per le piazzole di montaggio e per il rilevato della sottostazione utente e stazione condivisa. Il terreno vegetale, come da prassi, verrà accantonato per poi essere riutilizzato in sito per i ripristini ambientali post montaggio aerogeneratori.

La stima condotta conduce ad ipotizzare un’eccedenza di materiale da scavo di circa 32.500 mc, che verrà utilizzato per i seguenti usi:

1. Rilevato sottostazione utente, Area SEU e BESS e stazione condivisa;
2. Rilevati viabilità di nuova realizzazione e piazzole;
3. Ripristini parziali post montaggio aerogeneratori;
4. Realizzazione fondazioni stradali (se di idonee caratteristiche meccaniche).

Nel caso in cui vi fosse ulteriore materiale di scavo in eccedenza, in quanto risultato non idoneo o non necessario, questo verrà conferito presso la discarica più vicina all’area di progetto e nel caso non fosse sufficiente per la realizzazione dei rilevati necessari si farà ricorso a cave in prestito per la fornitura in sito del materiale idoneo alla costruzione.