

Comune
di Genzano di Lucania



Regione Basilicata



Comune
di Banzi



Committente:



E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA S.R.L.
via A. Vespucci, 2 - 20124 Milano
P.IVA/C.F. 06400370968
pec: e.onclimateerenewablesitaliasrl@legalmail.it

Titolo del Progetto:

PARCO EOLICO "SERRA GIANNINA"

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Richiesta Autorizzazione Unica ai sensi del D. Lgs. 387 del 29/09/2003

N° Documento:

PESG-A.17.c.2

ID PROGETTO:	PESG	DISCIPLINA:	A	TIPOLOGIA:	R	FORMATO:	A4
--------------	-------------	-------------	----------	------------	----------	----------	-----------

Elaborato:

PIANO PRELIMINARE DI RIUTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO

FOGLIO: -- SCALA: -- Nome file: **PESG_A.17.c.2_Relazione preliminare terre e rocce di scavo.pdf**

Gruppo di lavoro:



NEW DEVELOPMENTS

NEW DEVELOPMENTS S.r.l.s.
piazza Europa, 14
87100 Cosenza (CS)



dott. ing. Gianluca De Rosa

dott. ing. Giovanni Guzzo Foliaro

dott. ing. Francesco Meringolo

dott. ing. Amedeo Costabile



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	05/02/2019	PRIMA EMISSIONE	New Dev.	ECRI	ECRI

Sommario

Premessa	1
1. QUADRO LEGISLATIVO	2
2. Descrizione generale del progetto ed inquadramento ambientale del sito	3
3. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE – GEOMORFOLOGICHE -IDROGEOLOGICHE	7
3.1 GEOMORFOLOGIA	7
3.2 IDROGRAFIA	8
3.3 IDROGEOLOGIA	8
4. DESTINAZIONE URBANISTICA DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO	11
5. RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO	11
6. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE DA REALIZZARE	11
6.1 Aerogeneratori	11
6.2 Opere elettriche	12
6.3 Opere architettoniche	13
6.4 Viabilità ed aree di stoccaggio e manovra	15
6.5 Piazzole di montaggio	17
6.6 Opere di fondazione degli aerogeneratori	18
6.7 Opere di fondazione delle infrastrutture	19
6.8 Modalità di scavo	19
7. NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE	20
8. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E DELLE ROCCE DI SCAVO	22
9. MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO ..	24

Premessa

La società **E.ON CLIMATE & RENEWABLES ITALIA S.R.L.** intende realizzare nei Comuni di Genzano di Lucania (PZ) e Banzi (PZ) un parco eolico della potenza nominale complessiva di 45 MWp, costituito da 10 aerogeneratori, finalizzato alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in accordo con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) che pone un orizzonte di azioni da conseguire al 2030 mediante un percorso che è coerente anche con lo scenario a lungo termine del 2050 stabilito dalla Road Map Europea che prevede la riduzione di almeno l'80% delle emissioni rispetto al 1990.

1. QUADRO LEGISLATIVO

Il presente documento è stato redatto in conformità al Decreto del Presidente della Repubblica, DPR del 13 giugno 2017, n. 120, dal titolo **“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”** ed in particolare in conformità all’art. 24 co.3 dpr 120/2017”:

3. *Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte 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 in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:*

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;

d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;

e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

4. *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» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:*

a) effettua il 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;

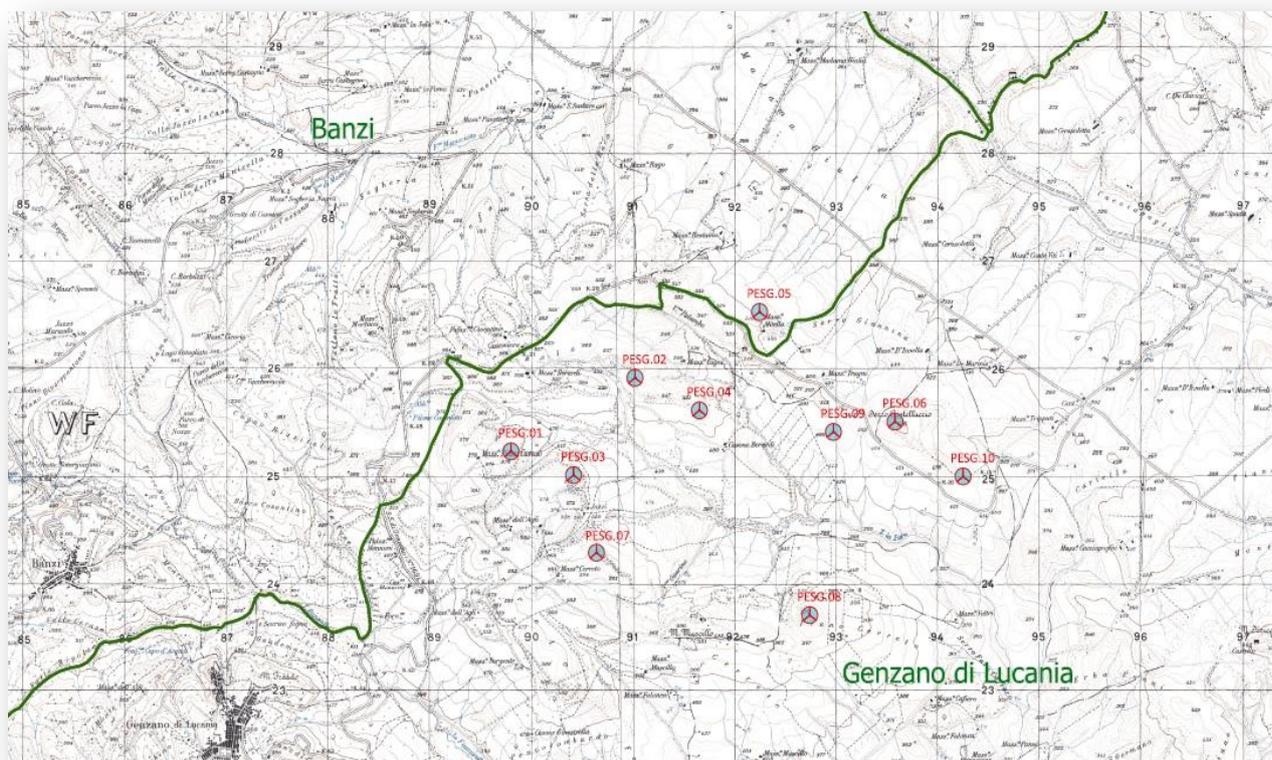
b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:

- 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. “

Pertanto il DPR 120/2017, consente, una volta qualificate le rocce di scavo, il loro utilizzo nel corso dell'esecuzione della stessa opera nella quale sono state generate per la realizzazione di rinterrati, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, ripristini ambientali etc., in conformità con quanto previsto nel piano di utilizzo approvato. Ciò consentirà evidentemente un grande vantaggio da un punto di vista ambientale riducendo al minimo da una parte il prelievo del materiale da cava, dall'altra il trasporto a rifiuto del materiale di scavo.

2. Descrizione generale del progetto ed inquadramento ambientale del sito

Il Parco Eolico oggetto del presente progetto definitivo è denominato “Serra Giannina” ed è ubicato nel territorio dei comuni di **Genzano di Lucania** (PZ) e **Banzi** (PZ). Il progetto prevede la realizzazione di n. **10** aerogeneratori aventi potenza nominale pari a **4,50** MW cadauno per un totale complessivo pari a **45** MW di potenza nominale installata.

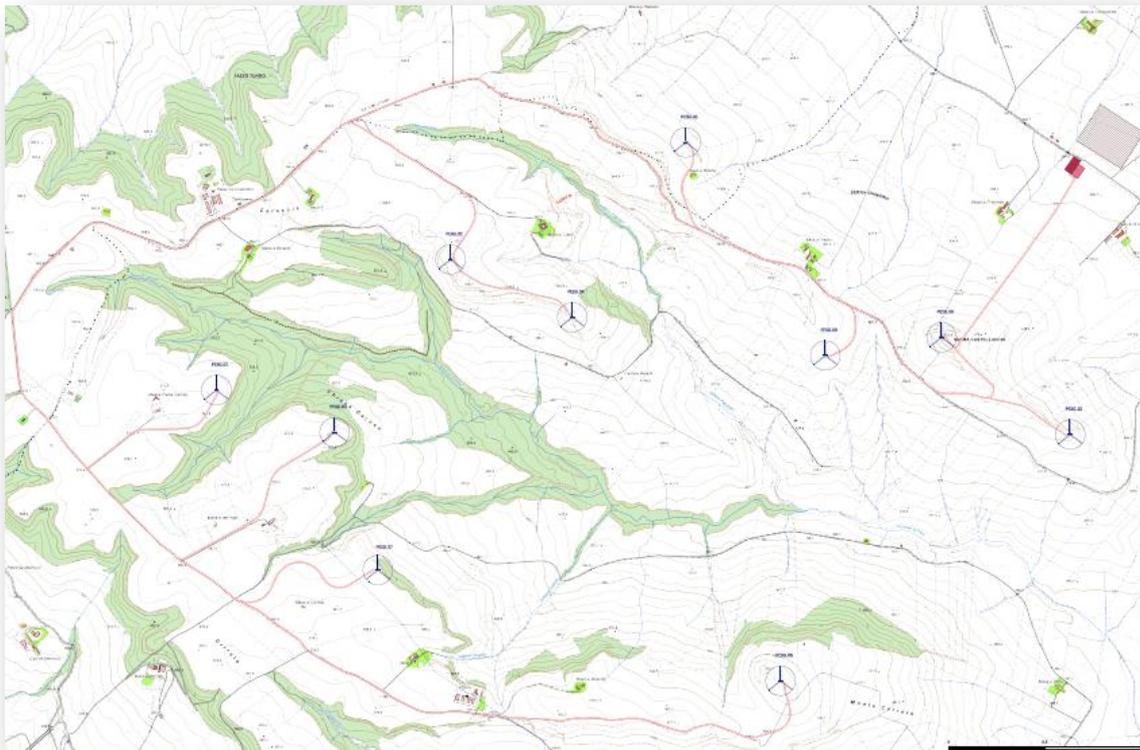


Gli aerogeneratori, denominati con le sigle identificative **PESG_01**, **PESG_02**, **PESG_03**, **PESG_04**, **PESG_05**, **PESG_06**, **PESG_07**, **PESG_08**, **PESG_09** e **PESG_10**, sono ubicati nel territorio del comune di Genzano di Lucania (PZ) ad eccezione di uno soltanto posizionato all'interno del territorio comunale di Banzi (PZ).



Un cavidotto interrato in Media Tensione collega tra loro gli aerogeneratori e poi gli stessi alla Cabina di Utenza di trasformazione 30/150 kV posta nelle immediate vicinanze della stazione di smistamento di proprietà TERNA S.p.a. sita nel territorio comunale di Genzano di Lucania.

Il cavidotto MT sviluppa una lunghezza di circa 19,33 km di cui circa 6,30 km interessano la strada provinciale SP 96 Li Cugni, circa 3,15 km interessano la strada comunale, solo per circa 1,30 km è previsto il passaggio su terreni agricoli per il collegamento alla sottostazione elettrica di trasformazione ed i restanti 8,75 km circa saranno realizzati lungo le strade in progetto o esistenti da adeguare.



Dal punto di vista cartografico l'intero territorio interessato dal progetto ricade nella tavoletta della serie M892 IGM scala 1:25.000 (Genzano di Lucania), 453-III della Carta Topografica d'Italia IGM e nel quadrante 453-III della Carta Tecnica Regionale CTR scala 1:25.000; nei quadranti 45390 e 453100 della Carta Tecnica Regionale CTR scala 1:10.000 e nei quadranti 453091, 453092, 453103 e 453104 della Carta Tecnica Regionale CTR scala 1:5.000.

Nella tabella che segue sono riportate le posizioni dei dieci aerogeneratori in progetto, in coordinate piane nei sistemi di riferimento UTM WGS84 - fuso 33 N e GAUSS-BOAGA - Roma 40 fuso EST:

WTG N.	COORDINATE PIANE SISTEMA UTM WGS 84 - FUSO 33 NORD	COORDINATE PIANE SISTEMA GAUSS- BOAGA - ROMA 40 FUSO EST
--------	---	---

	EST	NORD	EST	NORD
PESG_01	589.732	4.525.037	2.609.741	4.525.042
PESG_02	590.952	4.525.722	2.610.961	4.525.727
PESG_03	590.348	4.524.816	2.610.357	4.524.821
PESG_04	591.586	4.525.419	2.611.595	4.525.424
PESG_05	592.177	4.526.336	2.612.186	4.526.341
PESG_06	593.510	4.525.314	2.613.519	4.525.319
PESG_07	590.573	4.524.093	2.610.581	4.524.098
PESG_08	592.671	4.523.512	2.612.680	4.523.517
PESG_09	592.904	4.525.218	2.612.913	4.525.223
PESG_10	594.180	4.524.804	2.614.189	4.524.809

L'estensione complessiva dell'intervento è quantificata in circa 6 Km² (circa 606 Ha) secondo la definizione di area attinente ad un parco eolico di cui all'art. 52 della Legge Regionale 22 novembre 2018 n. 38: "è definita area attinente ad un parco eolico la porzione di territorio delimitato dalla poligonale chiusa e non intrecciata ottenuta collegando tra loro gli aerogeneratori più esterni".

E' prevista la realizzazione di:

- n. 10 aerogeneratori di tipo Vestas V150 della potenza nominale di 4,5 MW cadauno, con le relative opere di fondazione in c.a.;
- interventi puntuali di adeguamento in alcuni tratti di viabilità esistente per garantire il raggiungimento dell'area parco da parte dei mezzi di trasporto;
- nuovi assi stradali nell'area interna al parco realizzati con pavimentazione in misto granulometrico stabilizzato idoneamente compattato;
- piazzole per lo stoccaggio ed il montaggio degli aerogeneratori, poste in corrispondenza dei singoli aerogeneratori;
- un'area di stoccaggio da utilizzarsi temporaneamente relativamente al periodo di durata del cantiere;
- una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la stazione elettrica esistente;
- una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT posta in prossimità della stazione elettrica esistente dove è prevista la condivisione dello stallo con altro produttore.

Le fasi di lavoro previste sono di seguito descritte:

- consegna del cantiere all'impresa esecutrice, apertura del cantiere ed avvio delle operazioni di rilievo topografico;
- realizzazione dei nuovi assi stradali mediante scavi di sbancamento, profilatura delle scarpate, realizzazione delle cunette e fossi di guardia, predisposizione dello strato di fondazione e finitura;

- preparazione area SET;
- realizzazione delle piazzole necessarie alle operazioni di montaggio degli aerogeneratori;
- realizzazione delle fondazioni degli aerogeneratori in cemento armato;
- posa in opera dei cavidotti interrati nell'area parco e fino al sito della Sottostazione Elettrica di Trasformazione;
- montaggio aerogeneratori;
- realizzazione opere elettriche ed edificio di controllo in area SET;
- collegamenti elettrici tra gli aerogeneratori e l'area SET;
- collaudi impianto elettrico generazione e trasformazione;
- opere di ripristino e mitigazione ambientale;
- conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
- posa terreno vegetale per favorire recupero situazione preesistente e realizzazione delle opere di ingegneria naturalistica finalizzati alla rinaturalizzazione del sito;
- conferimento eventuale degli inerti residui provenienti dagli scavi e movimenti terra presso un centro di recupero autorizzato o in discarica ad impianto autorizzato ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006.

3. CONSIDERAZIONI GEOLOGICHE – GEOMORFOLOGICHE - IDROGEOLOGICHE

3.1 GEOMORFOLOGIA

Le litologie presenti nell'area del parco eolico in progetto (ved. Allegata tavola PESG_A.16.a.11 - Profili Geologici) sono il substrato argilloso impermeabile surmontato da spessori sabbiosi e conglomeratici permeabili) può favorire, ove vi siano le condizioni legate a particolari accumuli di acqua superficiale, di profondità e di versanti acclivi, fenomeni di scollamenti nella maggior parte dei casi superficiali.

Nell'area ristretta del parco, in prossimità degli aerogeneratori, non sono stati rilevati corpi frana cartografabili e non sono presenti segni di instabilità in atto o potenziali, in quanto le pendenze locali sono mediamente basse e cioè pari al 15% (circa 7°) e solo in due casi arrivano al 33% (circa 18°) ricadenti nella maggior parte nella categoria topografica T1 (pendenze inferiori a 15°).

Tale situazione geomorfologica induce a valutare un basso grado di Pericolosità geomorfologica dell'area ristretta del PE.

Dalla consultazione del sito dell'Autorità di Bacino della Basilicata si evince, come già esposto, che nell'area del PE vi sono diversi corpi frana classificati come quiescenti o inattivi e pochi corpi frana pericolosi o rischiosi.

Nonostante tutto si evince dagli elaborati PAI che i corpi frana cartografati sono ad adeguata distanza dalle aree degli aerogeneratori.

3.2 IDROGRAFIA

Il rilievo sul quale sarà realizzato il Parco Eolico è posto nel contesto dei versanti collinari ubicati a nord est del centro abitato di Genzano Lucano. In tale area, nei dintorni della locale cima più alta di Monte Cerreto (m 572) e Serra Castelluccio (513), si sviluppa un reticolo idrografico iniziale con rami classificati nel primo e nel secondo grado di Horton (ved. PESG_A.16.a.10 - Carta Idrogeologica) che confluiscono nei principali torrenti che scorrono alle quote più basse con ordine di Horton superiore (in particolare il Torrente La Fara).

Vista la direzione prevalentemente Est-Ovest dell'asse del crinale dell'area, il reticolo idrografico dei corsi d'acqua presenta rispetto ai locali assi dei rilievi un andamento suddiviso verso nord e verso Sud.

Localmente all'area del PE, si hanno quindi dei piccoli e saltuari corsi d'acqua che confluiscono tutti nell'asta dei torrenti principali della zona posti a sud ed a Nord dell'area del PE.

In particolare l'area ristretta degli aerogeneratori del PE, essendo localizzato sulle maggiori quote locali, vede la presenza di corsi d'acqua molto giovanili (allo stadio iniziale) e con un ordine di Horton compreso tra 1 e 2.

Il tipo di deflusso superficiale è molto rapido, per le pendenze acclivi dei versanti dove si generano.

Le linee di deflusso sono concentrate nelle direzioni di massima pendenza locale dell'area esaminata.

3.3 IDROGEOLOGIA

La distinzione e il raggruppamento dei terreni affioranti (ved. PESG_A.16.a.10 - Carta Idrogeologica) sono dettati dal fatto che la litologia, unitamente a fattori morfologici, climatici ed

antropici concorre a determinare l'andamento dei deflussi e conseguentemente tutto il complesso di azioni chimico-fisico-meccaniche di alterazione dei sedimenti. La determinazione delle caratteristiche idrogeologiche scaturisce da una serie di osservazioni volte alla stima di alcuni fattori idraulici ed idrogeologici caratterizzanti le proprietà delle rocce. I parametri che condizionano e regolano la circolazione delle acque nel sottosuolo sono: la permeabilità, la porosità, il grado di fratturazione, le discontinuità strutturali e l'alterazione. Il parametro più rappresentativo è senza dubbio la permeabilità, cioè la proprietà di un mezzo a lasciarsi attraversare dall'acqua. Le rocce permeabili vanno divise in due grandi categorie: rocce permeabili per porosità e rocce permeabili per fessurazione. La permeabilità per porosità è anche detta permeabilità "primaria" ed è singenetica, si genera cioè al momento della deposizione dei sedimenti. Essa interessa le rocce sedimentarie ed è dovuta alla presenza nella roccia di pori o di spazi vuoti di dimensioni idonei, che formano una rete continua, per cui l'acqua può filtrare da un meato all'altro. Viceversa, la permeabilità per fessurazione detta anche "secondaria" è post-genetica, si realizza dopo la formazione delle rocce; essa è dovuta alla fratturazione dei litotipi a causa di stress tettonici prevalentemente compressivi ed interessa sia le rocce di origine sedimentaria che quelle di origine diversa. La circolazione delle acque, così come la costituzione di falde acquifere, è condizionata dalla distribuzione areale dei sedimenti e dalla sovrapposizione stratigrafica dei terreni a diversa permeabilità. Si rende, pertanto, necessaria, la valutazione del grado e del tipo di permeabilità dei diversi litotipi che affiorano all'interno del territorio comunale. Questa proprietà idrologica viene espressa attraverso l'analisi delle caratteristiche fisiche delle formazioni affioranti e mediante l'individuazione degli elementi che ne interrompono la continuità stratigrafica e strutturale, al fine di giungere ad una suddivisione idrogeologica dei litotipi.

A seguito di quanto detto, per meglio comprendere le caratteristiche idrogeologiche delle formazioni in studio, distinguiamo le seguenti classi di permeabilità:

- litotipi a permeabilità bassa o impermeabili
- litotipi a permeabilità medio-bassa
- litotipi a permeabilità media
- litotipi a permeabilità medio-alta

Nel nostro caso la presenza di formazioni conglomeratiche, sabbiose e argillose inquadra i tre litotipi tra:

LITOTIPI A PERMEABILITÀ MEDIO-ALTA (Qcg e Qcs)

A questa classe appartengono i conglomerati della formazione di Irsina (Qcg) e le Sabbie di Monte Marano (Qcs)

Queste formazioni, essendo costituite da sedimenti grossolani, principalmente sabbia e ghiaia, risultano caratterizzate da una permeabilità primaria per porosità ($10^{-2} < K < 10^{-4}$ m/sec), con buone caratteristiche di trasmissività. I depositi conglomeratici rappresentano, senza dubbio, l'unità idrogeologica affiorante alle quote più elevate, fra quelle nell'area in studio. Nell'ambito di questi depositi si distinguono orizzonti molto permeabili, dati dai livelli ghiaia e sabbia grossolana ed orizzonti meno permeabili dati dai livelli a granulometria più fine. L'idrologia si sviluppa attraverso una circolazione idrica per falde sovrapposte con deflusso preferenziale dell'acqua nei litotipi a più alta permeabilità. In genere però le diverse falde sono quasi sempre ricondotte ad una unica circolazione idrica sotterranea, poiché la deposizione lenticolare dei sedimenti lascia moltissime soluzioni di continuità.

Localmente questa unità idrogeologica può ospitare falde freatiche con spessore massimo di 20-25 metri limitate alle quote più alte dei rilievi.

LITOTIPI A PERMEABILITÀ BASSA O IMPERMEABILI (Qa)

La litologia madre è composta prevalentemente dalle argille di Gravina ($10^{-7} < K < 10^{-9}$ m/sec), queste sono rocce dotate di alta porosità, ma praticamente impermeabili a causa della ridottissima dimensione dei pori, nei quali l'acqua viene fissata come acqua di ritenzione. Ne risulta, quindi, una circolazione idrica nulla o trascurabile e coefficienti di deflusso superficiale molto elevati. Se ne deduce che le acque di precipitazione, dopo un ruscellamento più o meno diffuso, vengono convogliate attraverso il reticolo idrografico e condotte verso valle.

Dal punto di vista della pericolosità (media) vi è da dire che considerando la presenza di falde freatiche all'interno della prima unità idrogeologica posta alle quote più alte dei rilievi locali, si può ipotizzare, dove le aree sono favorite dalla pendenza, qualche fenomeno gravitativo che coinvolge essenzialmente gli spessori sabbiosi a quota superiore del tetto dell'unità argillosa (Qca)..

4. DESTINAZIONE URBANISTICA DELLE AREE OGGETTO DI INTERVENTO

Il parco eolico è ubicato nei territori di Genzano di Lucania e Banzi. Le aree oggetto di intervento sono distanti oltre 2 km dai centri abitati e sono assenti significativi nuclei insediativi. Dal punto di vista della destinazione urbanistica, ai sensi degli strumenti urbanistici vigenti nei due Comuni, sono identificati come:

- Comune di Genzano di Lucania: **Zona E – Agricola**
- Comune di Banzi: **Zona E – Agricola**

5. RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO

Non sono state riscontrati nell'area di cantiere né nelle immediate vicinanze siti a rischio di potenziale inquinamento.

6. DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE OPERE DA REALIZZARE

6.1 Aerogeneratori

Gli aerogeneratori in progetto si compongono dei seguenti elementi: struttura di fondazione; torre di sostegno composta da trami in acciaio, mozzo, tre lame, rotore, moltiplicatore di giri, generatore, sistemi di controllo ed orientamento, navicella, trasformatore, componentistica elettrica, impianto di messa a terra.

La torre di sostegno è del tipo tubolare a cinque trami con unioni bullonate, idoneamente ancorata alla struttura di fondazione. All'estremità superiore sarà collegata, tramite idonea bullonatura, la navicella contenete gli elementi tecnologici necessaria alla conversione dell'energia, il rotore (collegato all'albero di trasmissione) e le lame (o pale) per la captazione del vento.

Ogni aerogeneratore presenta i seguenti dati geometrici, meccanici ed elettrici:

Modello tipo VESTAS V 150	
Altezza mozzo dal piano campagna (Hub) [m]	112
Lunghezza lame [m]	75
Diametro del rotore [m]	150
Altezza complessiva dal piano campagna [m]	187
Velocità di cut-off [m/s]	22,5
Potenza nominale [MW]	4,5

6.2 Opere elettriche

Le opere elettriche sono costituite da:

- *Parco Eolico*: costituito da n°10 aerogeneratori che convertono l'energia cinetica del vento in energia elettrica per mezzo di un generatore elettrico. Un trasformatore elevatore 0,690/30 kV porta la tensione al valore di trasmissione interno dell'impianto;
- *le linee interrate in MT a 30 kV*: convogliano la produzione elettrica degli aerogeneratori alla Stazione di Trasformazione 30/150 kV;
- *la stazione di trasformazione 30/150 kV (SET)*: trasforma l'energia al livello di tensione della rete AT. In questa stazione vengono posizionati gli apparati di protezione e misura dell'energia prodotta;
- *stallo condiviso per il collegamento con la stazione TERNA a 150 kV denominata "Genzano"*

La rete di media tensione a 30 kV sarà composta da n° 2 circuiti con posa completamente interrata.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

La rete di terra sarà costituita dai seguenti elementi:

- anello posato attorno a ciascun aerogeneratore (raggio R=15 m);
- la corda di collegamento tra ciascun anello e la stazione elettrica (posata nella stessa trincea dei cavi di potenza);
- maglia di terra della stazione di trasformazione;
- maglia di terra della stazione di connessione alla rete AT.

La rete sarà formata da un conduttore nudo in rame da 50.

Dalla SET verrà immessa l'energia prodotta dagli aerogeneratori nella rete a 150 kV alla Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV denominata "Genzano", di proprietà di TERNA. La SET è costituita da una sezione a 150 kV e una sezione a 30 kV avente n°2 montanti di collegamento ai generatori.

Il sistema AT a 150 kV è costituito da n°1 stallo trasformatore che sarà composto dalle seguenti apparecchiature isolate in aria:

- N° 3 trasformatori di tensione capacitivi TVC (protezione)
- N° 1 sezionatore di isolamento rotativo (tripolare)
- N° 1 interruttore automatico, isolato in SF₆ con comando tripolare
- N° 3 trasformatori di tensione induttivi TVI (fatturazione)
- N° 3 trasformatori di corrente (protezione e fatturazione)
- N° 3 scaricatori di sovratensione.

- N° 1 trasformatore 30/150 kV di potenza 40/50 MVA (ONAN/ONAF) con variatore di rapporto sotto carico.

6.3 Opere architettoniche

Le opere architettoniche previste nel presente progetto sono essenzialmente riconducibili alla sottostazione elettrica che di seguito si descrivono.

Piattaforma

I lavori riguarderanno l'intera area della sottostazione e consisteranno nell'eliminazione del mantello vegetale, scavo, riempimento e compattamento fino ad arrivare alla quota di appianamento prevista.

Fondazioni

Si realizzeranno le fondazioni necessarie alla stabilità delle apparecchiature esterne a 150 kV e 30 kV.

Basamento e deposito di olio del trasformatore MT/AT

Per l'installazione dei trasformatori di potenza si costruirà un idoneo basamento, formato da fondazioni di appoggio, una vasca intorno alle fondazioni per la raccolta di olio che, durante un'eventuale fuoriuscita, raccoglierà l'olio isolandolo. Detta vasca dovrà essere impermeabile all'olio ed all'acqua, così come prescritto dalla CEI 99-2.

Drenaggio di acqua pluviale

Il drenaggio di acqua pluviale sarà realizzato tramite una rete di raccolta formata da tubature drenanti che canalizzeranno l'acqua attraverso un collettore verso l'esterno, orientandosi verso le cunette vicine alla sottostazione.

Canalizzazioni elettriche

Si costruiranno le canalizzazioni elettriche necessarie alla posa dei cavi di potenza e controllo. Queste canalizzazioni saranno formate da solchi, archetti o tubi, per i quali passeranno i cavi di controllo necessari al corretto controllo e funzionamento dei distinti elementi dell'impianto.

Acceso e viali interni

E' stato progettato l'accesso alla SET da una strada che passa vicino alla stessa. Si costruiranno i viali interni (4 m di larghezza) necessari a permettere l'accesso dei mezzi di trasporto e manutenzione richiesti per il montaggio e la manutenzione degli apparati della sottostazione.

Recinzione

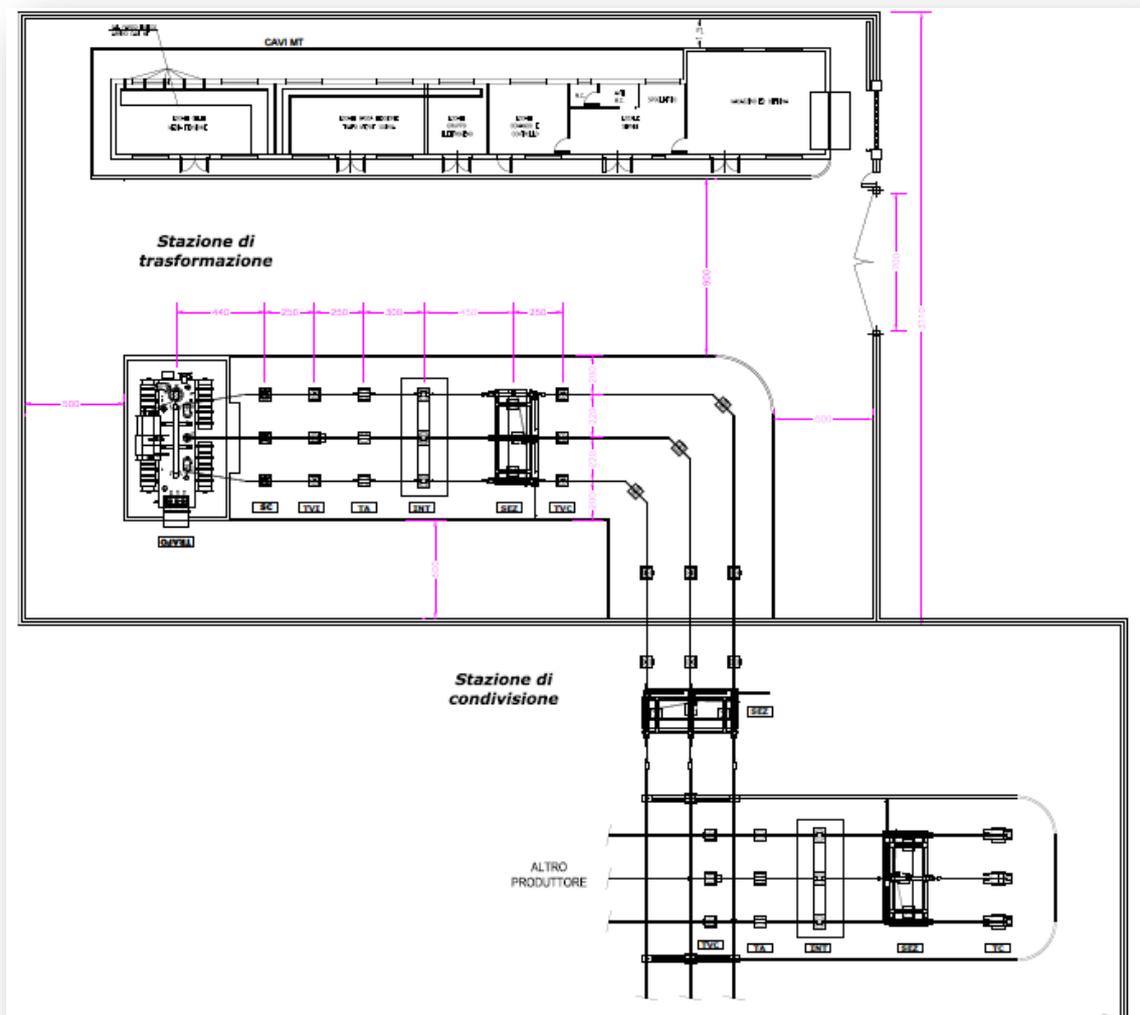
La recinzione dell'area della SET sarà costituita da una rete metallica, fissata su pilastri metallici tubolari di 48 mm di diametro, collocati ogni 3 metri. L'attacco al suolo dei pilastri si realizzerà mediante una base di cemento. La recinzione sarà alta 2,3 m dal suolo, rispettando il regolamento che ne stabilisce un'altezza di 2 m (CEI 99-2).

L'accesso alla SET sarà costituito da un cancello metallico scorrevole della larghezza di 7 metri.

Edificio di Controllo SET

L'edificio di controllo SET sarà composto dai seguenti vani:

- Sala celle MT e trafo MT/BT,
- Sala controllo,
- Ufficio,
- Magazzino,
- Spogliatoio,
- Bagno.



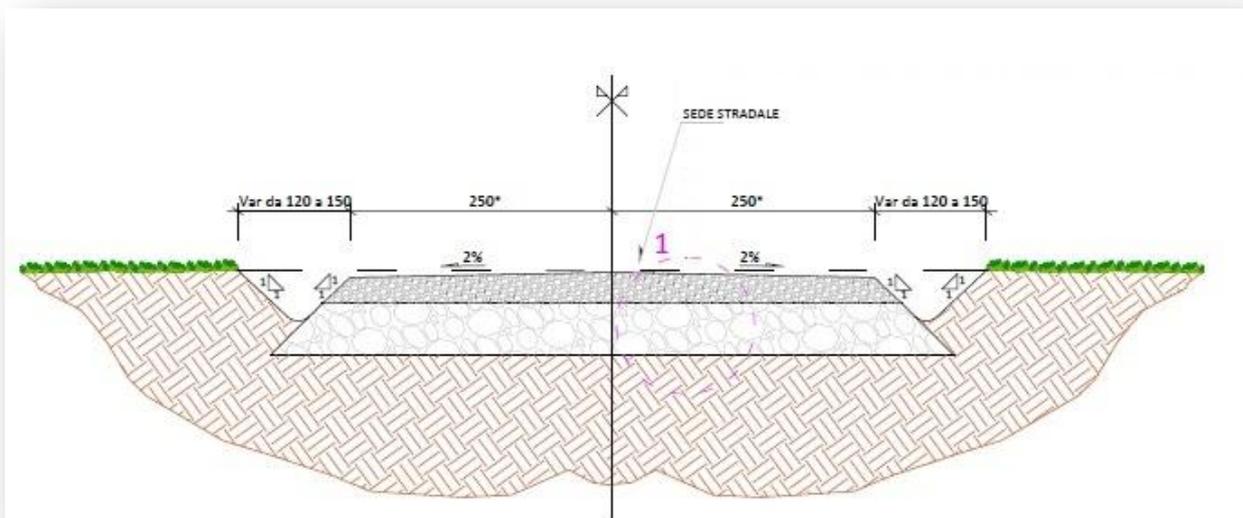
Ciò al fine di soddisfare tutti i requisiti richiesti dalle ditte fornitrici delle turbine e dalle ditte di trasporto in termini di percorribilità e manovra.

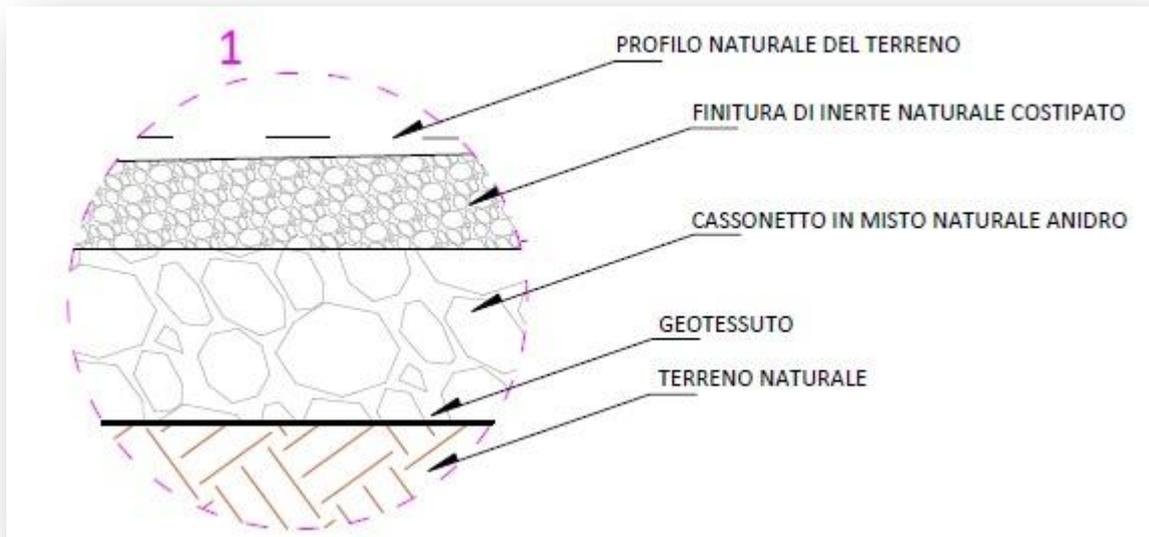
Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto dai seguenti strati: fondazione realizzata con idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 40 cm; strato di finitura con spessore minimo di 20 cm, realizzato mediante spaccato 0/50 idoneamente compattato.

La viabilità di nuova realizzazione saranno realizzate secondo le seguenti modalità:

- a) Scotico terreno vegetale, accantonato per un successivo riutilizzo in sede di rinaturalizzazione del sito;
- b) Predisposizione di geotessuto in modo da garantire contemporaneamente una separazione tra gli strati e un notevole miglioramento delle caratteristiche meccaniche e della capacità portante dell'infrastruttura;
- c) frantumazione, se necessaria, del terreno ricavato dagli scavi;
- d) Spandimento di calce;
- e) Miscelazione di terra e calce mediante apposito mezzo;
- f) Spandimento e compattazione mediante rulli vibranti del terreno stabilizzato;
- h) Posa in opera dello strato di finitura dello spessore non inferiore a 20 cm.

In corrispondenza di impluvi saranno realizzate idonee opere di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche.





Le nuove sedi stradali sono state progettate in maniera da seguire il più possibile l'andamento naturale del terreno, sono state escluse aree franose nel rispetto delle indicazioni derivanti dalle indagini geologiche ed infine sono state completate da opere accessorie quali sistemi di convogliamento, raccolta e smaltimento delle acque meteoriche.

6.5 Piazzole di montaggio

Le piazzole per lo stoccaggio ed il montaggio degli aerogeneratori presentano dimensioni minime necessarie per garantire la corretta realizzazione delle opere. In fase di cantiere le dimensioni delle piazzole sono determinate dagli spazi indispensabili per lo stoccaggio di tre trami della torre, della navicella, dell'hub e delle tre lame. E' stato necessario poi prevedere gli spazi per il montaggio della gru tralicciata e quindi per il posizionamento delle due gru di servizio.

Nella fase di esercizio questi spazi saranno ridotti alle dimensioni minime per garantire la manutenzione di ogni singolo aerogeneratore per tutta la vita utile della turbina.

Le lavorazioni previste per la realizzazione delle piazzole sono del tutto identiche a quelle previste nel paragrafo precedente per la nuova viabilità.

Di seguito si riporta lo schema di piazzola tipo da realizzare:



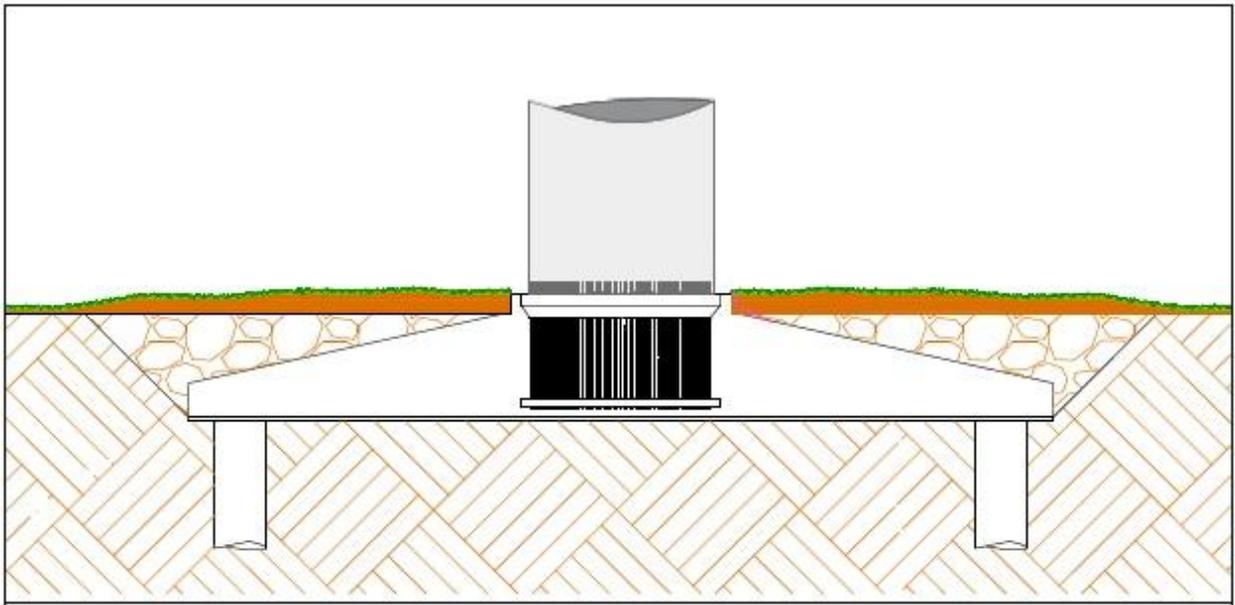
6.6 Opere di fondazione degli aerogeneratori

In questa fase progettuale si rappresenta l'ipotesi progettuale nella configurazione plinto su pali realizzato in cemento armato. L'esatto dimensionamento geometrico e meccanico dell'opera di fondazione sarà possibile solo in fase di progettazione esecutiva supportata da una campagna più approfondita delle caratteristiche geo-meccaniche del terreno e da una esaustiva progettazione geotecnica.

In generale, la quota di imposta delle fondazioni è prevista ad una profondità non inferiore a 3 metri rispetto all'attuale piano campagna. Le operazioni di scavo saranno eseguite da idonei mezzi meccanici evitando scoscendimenti e frane dei territori limitrofi e circostanti.

Successivamente alla fase di scavo saranno realizzati i pali di fondazione, lo strato di calcestruzzo magro, la carpenteria e successivo getto del calcestruzzo a resistenza meccanica adeguatamente calcolata in fase di progettazione esecutiva.

Resta inteso che gli eventuali fronti di scavo saranno opportunamente inerbiti allo scopo di ridurre l'effetto erosivo dovuto alla presenza di acque meteoriche le quali saranno idoneamente canalizzate e convogliate negli impluvi naturali esistenti.



6.7 Opere di fondazione delle infrastrutture

Le opere di fondazione previste per le infrastrutture previste riguardano prevalentemente piastre in c.a. per opere quali cabine, edificio di controllo, elementi tralicciati in sottostazione etc. che non presentano particolare complessità costruttiva e di calcolo, né tanto meno comportano rilevanti movimenti terra, pertanto saranno meglio definite in fase esecutiva del progetto.

6.8 Modalità di scavo

I movimenti terra in cantiere riguardano le operazioni di scotico, e preparazione del terreno nelle aree di interventi, gli sbancamenti per la realizzazione delle nuove piste e delle piazzole di montaggio degli aerogeneratori, gli scavi per le fondazioni degli aerogeneratori, lo scavo a sezione obbligata per la realizzazione del cavidotto. In area SET: lo scotico e lo sbancamento, gli scavi a sezione obbligata per le fondazione del muretto di recinzione fondazioni dell'edificio di controllo e delle apparecchiature elettromeccaniche.

Gli scavi, sia a sezione ampia che obbligata, saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti.

Qualora le procedure di caratterizzazione chimico fisiche dei campioni prelevati, consentano di classificare le terre di scavo come sotto prodotti ai sensi del DPR 120/2017, le stesse saranno depositate in prossimità degli scavi e/o in aree di deposito indicate allo scopo da progetto per un successivo riutilizzo nell'ambito del cantiere. In particolare lo strato vegetale sarà separato dagli strati più profondi; il primo

sarà accantonato per un successivo utilizzo negli interventi di rinaturalizzazione e di sistemazione finale del sito, il resto sarà reimpiegato le opere di rilevato, rinterro e quanto altro previsto da progetto.

7. NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE

La caratterizzazione ambientale è eseguita mediante scavi esplorativi ed, in corrispondenza delle fondazioni con sondaggi a carotaggio continuo.

L'opera in oggetto ha uno svolgimento che possiamo definire lineare, lungo il percorso degli assi stradali da realizzare e dei cavidotti fino alla sottostazione elettrica di trasformazione.

La nuova viabilità si sviluppa per complessivi circa 4.500 mt (ad esclusione delle piazzole) e pertanto, così come previsto nell'allegato 2 al DPR 120/2017 in caso di opere infrastrutturali lineari, per i singoli assi e cavidotto fuori strada saranno effettuati:

- Asse 1 (L=500 m): N.2 punto di prelievo
- Asse 2 (L=350 m ca.): N.1 punto di prelievo
- Asse 3 (L=100 m ca.): N.1 punto di prelievo
- Asse 4 (L=450 m ca.): N.1 punto di prelievo
- Asse 5 (L=500 m ca.): N.2 punto di prelievo
- Asse 6 (L=673 m ca.): N.2 punto di prelievo
- Asse 7 (L=788 m ca.): N.2 punto di prelievo
- Asse 8 (L=525 m ca.): N.2 punto di prelievo
- Asse 9 (L=275 m ca.): N.1 punto di prelievo
- Asse 10 (L=344 m ca.): N.1 punto di prelievo
- Elettrodotto interrato fuori dalla sede stradale (L=1.400 m): N. 3 punti di prelievo

In corrispondenza di ogni piazzola e dell'area SET, in accordo con quanto riportato nell'allegato 2 al DPR 120/2017- tabella 2.1, saranno previsti:

- Piazzola WTG 1 (sup. 4400 mq ca.): N. 4
- Piazzola WTG 2 (sup. 5500 mq ca.): N.5
- Piazzola WTG 3 (sup. 5200 mq ca.): N.5
- Piazzola WTG 4 (sup. 5500 mq ca.): N.5
- Piazzola WTG 6 (sup. 6200 mq ca.): N.5
- Piazzola WTG 7 (sup. 4700 mq ca.): N.4

- Piazzola WTG 8 (sup. 4600 mq ca.): N.4
- Piazzola WTG 9 (sup. 4500 mq ca.): N.4
- Piazzola WTG 10 (sup. 5000 mq ca.): N.5
- Piazzola WTG 1 (sup. 6000 mq ca.): N.5
- SET (circa 3000 mq): N.4

In totale saranno effettuati quindi N. 68 prelievi in tutta l'area parco.

Per ogni punto di prelievo saranno prelevati almeno due campioni nelle aree dove sono previsti scavi non superiori a due metri e tre campioni nelle aree nelle quali il progetto prevede scavi di profondità superiore:

- campione 1: entro il primo metro di scavo
- campione 2: nella zona di fondo scavo
- campione 3: zona intermedia tra i due

In ogni caso sarà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione.

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.

Il prelievo dei campioni potrà essere fatto con l'ausilio del mezzo meccanico in quanto le profondità da investigare risultano compatibili con l'uso normale dell'escavatore meccanico e/o con l'ausilio di apposita carotatrice.

Le procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e l'accertamento delle qualità ambientali saranno condotte ai sensi dell'allegato 4 al DPR 120/2017. Il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del citato DPR.

Le analisi chimiche dei campioni di terre e rocce di scavo Saranno pertanto condotte sulla seguente lista delle sostanze:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12

- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152

8. VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E DELLE ROCCE DI SCAVO

Di seguito è riportata la tabella dei volumi derivante da:

- scavi di sbancamento/rilevato necessari alla realizzazione delle nuove infrastrutture viarie e alla realizzazione dell'area SET;
- scavi a sezione obbligata e rinterrati relativi alla realizzazione dei cavidotti ;
- spianamento e di realizzazione di uno strato di fondazione compattato nell'area di stoccaggio e nell'area utilizzata per il trasbordo degli elementi dell'aerogeneratore sui mezzi speciali utilizzati in area parco;
- spianamento e preparazione accesso all'area deposito

Di seguito si riassumono in tabelle i volumi di movimento terra quantificati per le opere in progetto:

- a) Movimenti terra opere temporanee (viabilità di cantiere, piazzole temporanee, scavi per opere di fondazioni, area di stoccaggio e SET)

descrizione dell'opera	Volume di scavo [m ³]	Volume di rilevato [m ³]	Volume di terreno proveniente dallo scotico [m ³]	Esubero volume di cantiere [m ³]
Asse viario PESG_01	8.328,01	28,29	1.700,00	9999,71
Asse viario PESG_02 / PESG_04	17.987,18	371,22	3.400,00	21.015,96
Asse viario PESG_03	13.034,48	0,76	2.700,00	15.733,72
Asse viario PESG_05 + 5bis	4.272,35	1.548,47	1.980,00	4.703,88
Asse viario PESG_06	10.473,28	381,21	2.300,00	12.392,07
Asse viario PESG_07	3.864,36	532,23	2.300,00	5.632,13
Asse viario PESG_08	4.560,65	207,01	1.900,00	6.253,63
Asse viario PESG_09	8.407,08	297,40	1.600,00	9.709,68
Asse viario PESG_10	16.106,46	4,49	1.700,00	17.801,97
Totale movimenti terra aree di cantiere	87.033,87	3.371,11	19.580,00	103.242,76

Riepilogo volumi di movimenti terra nella fase di cantiere - strade e piazzole

descrizione dell'opera	Volume di scavo [m ³]	Volume di rinterro [m ³]	Esubero volume di cantiere [m ³]
Plinto e palificate PESG_01	1.040,00	541,00	499,00
Plinto e palificate PESG_02	1.040,00	541,00	499,00
Plinto e palificate PESG_03	1.040,00	541,00	499,00
Plinto e palificate PESG_04	1.040,00	541,00	499,00

Plinto e palificate PESG_05	1.040,00	541,00	499,00
Plinto e palificate PESG_06	1.040,00	541,00	499,00
Plinto e palificate PESG_07	1.040,00	541,00	499,00
Plinto e palificate PESG_08	1.040,00	541,00	499,00
Plinto e palificate PESG_09	1.040,00	541,00	499,00
Plinto e palificate PESG_10	1.040,00	541,00	499,00
Totale movimenti terra aree di cantiere	10.400,00	5.410,00	4.990,00

Riepilogo volumi di movimenti terra nella fase di cantiere - opere di fondazioni

descrizione dell'opera	Volume di scavo [m ³]	Volume di rinterro [m ³]
Realizzazione area di stoccaggio	-	7.000,00
Realizzazione SET	1.300,00	-
Totale movimenti terra aree di cantiere	1.300,00	7.000,00

Riepilogo volumi di movimenti terra nella fase di cantiere - sistemazione area di stoccaggio e SET

b) Movimenti terra opere di sistemazione finale del sito (viabilità definitiva, piazzole definitive e ripristini vari)

descrizione dell'opera	Volume di terreno in esubero proveniente dalle lavorazioni di cantiere [m ³]	Volume di terreno riutilizzato per la formazione di cassonetto [m ³]	Volume di rilevato proveniente da scavo [m ³]	Volume terreno vegetale proveniente da scotico [m ³]	Esuberato volume da conferire a discarica [m ³]
Asse viario PESG_01		1.907,88	4.384,15	1.700,00	
Asse viario PESG_02 / PESG_04		3.706,45	9.279,46	3.400,00	
Asse viario PESG_03		2.707,24	7.788,96	2.700,00	
Asse viario PESG_05 + 5bis	[103.242,36 +	1.902,58	2.225,13	1.980,00	[101.241,36 -
Asse viario PESG_06	4.999,00 -	210,00	5.840,97	2.300,00	49.734,15 -
Asse viario PESG_07	7.000,00] =	2.264,77	1.541,67	2.300,00	20.437,39 -
Asse viario PESG_08	101.241,36	2.346,63	2.259,03	1.900,00	19.580,00] =
Asse viario PESG_09		1.950,17	5.082,11	1.600,00	11.489,82
Asse viario PESG_10		1.736,29	11.332,65	1.700,00	
Totale movimenti terra finale	101.241,36	20.437,39	49.734,15	19.580,00	11.489,82

Riepilogo volumi di movimenti terra finali - sistemazione finale del sito

9. MODALITÀ E VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DI SCAVO DA RIUTILIZZARE IN SITO

Come si evince da quanto riportato nel precedente paragrafo, la quantificazione dei movimenti terra derivanti dalle lavorazioni necessarie alla realizzazione delle opere civili di cui al presente progetto è suddivisa come di seguito si riporta:

Nella fase di cantierizzazione del sito (realizzazione della viabilità, realizzazione delle opere di fondazione, realizzazione delle piazzole temporanee, realizzazione dell'area di stoccaggio e dell'area SET) viene movimentato una quantità di terreno calcolato all'incirca pari a 103.242,76 m³ per la realizzazione delle strade e circa 10.400 m³ per lo scavo delle opere di fondazioni. Detti volumi saranno in parte conservati nell'area di stoccaggio (preventivamente livellata mediante parte del volume di terreno proveniente dagli scavi) al fine del riutilizzo nella fase di sistemazione finale del sito. In particolare saranno conservati separatamente i volumi sella coltre superficiale (scotico) al fine di riutilizzarli nella fase di sistemazione delle scarpate come terreno vegetale opportunamente trattato con aggiunta di Compost.

Le compensazioni tra scavi e rinterri effettuate per la sistemazione finale del sito hanno consentito un quasi completo riutilizzo delle terre di scavo. In particolare il calcolo dimostra un esubero teorico quantificato in circa 11.500 m³ da conferire a discarica o impianto specializzato per il riutilizzo. Il calcolo teorico dell'esubero non tiene conto della diminuzione dei volumi dovuti alla compattazione dei rilevati mediante mezzi meccanici e pertanto il volume quantificato quale esubero subirà certamente una riduzione dovuta all'addensamento realizzato dai rulli vibranti per il raggiungimento delle caratteristiche richieste in funzione dei carichi previsti per la viabilità.

Infine, per la realizzazione dei puntuali interventi di allargamento dei tratti di viabilità esistente da adeguare nonché per le opere di scavo e rinterro dell'elettrodotto (ad eccezione del materiale proveniente dalla scarifica dello strato di usura), è prevista una completa compensazione dei volumi di movimento terra. Quindi, il materiale da scavo preliminarmente, così come peraltro indicato anche nella relazione geologica, può essere considerato idoneo al riutilizzo per la realizzazione di rilevati, modellazioni, riempimenti etc. in più la parte di scotico sarà utilizzata in fase di sistemazione finale del sito per la rinaturalizzazione di scarpate e delle aree di cantiere.

L'uso di una macchina per riduzione volumetrica di eventuali sottoprodotti consentirà di riutilizzare nelle modalità migliori il materiale a disposizione.

Il volume di materiale non riutilizzato all'interno del cantiere ammonta a circa 11.500 m³, che potrà comunque essere reimpiegato all'interno dell'area di cantiere in conformità al piano di riutilizzo delle terre e rocce da scavo da redigersi ai sensi del DPR 120/2017 o trasportato a discarica autorizzata.

Saranno sicuramente trasportati a discarica il materiale di risulta dalle fresature della pavimentazione bituminosa in corrispondenza dei tratti di cavidotto su strada stimati in circa 1.200 m³.

In conclusione, il volume complessivo da trasportare in discarica è previsto in circa 12.700 m³.

i progettisti:

ing. Giovanni Guzzo Foliaro

ing. Amedeo Costabile

ing. Francesco Meringolo