
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO
NEL TERRITORIO COMUNALE DI TARQUINIA (VT) LOC. BULIGNAME
POTENZA NOMINALE 64,8 MW

PROGETTO DEFINITIVO - SIA

PROGETTAZIONE E SIA

ing. Fabio PACCAPELO

ing. Andrea ANGELINI

ing. Antonella Laura GIORDANO

ing. Francesca SACCAROLA

COLLABORATORI

dr.ssa Anastasia AGNOLI

ing. Giulia MONTRONE

STUDI SPECIALISTICI

IMPIANTI ELETTRICI

ing. Roberto DI MONTE

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

ACUSTICA

ing. Antonio FALCONE

NATURA E BIODIVERSITÀ

BIOPHILIA - dr. Gianni PALUMBO dr. Michele BUX

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr. Gianfranco GIUFFRIDA

ARCHEOLOGIA

ARSARCHEO - dr. archeol. Andrea RICCHIONI dr. archeol. Gabriele MONASTERO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

PD.R. ELABORATI DESCRITTIVI

R.12 Piano preliminare utilizzo materiali da scavo

REV. DATA DESCRIZIONE

REV.	DATA	DESCRIZIONE



INDICE

1	PREMESSA.....	1
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	2
3	MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI.....	4
3.1	PLINTI DI FONDAZIONE AEROGENERATORE	4
3.2	PIAZZOLE DI MONTAGGIO.....	4
3.3	VIABILITÀ.....	4
3.4	CAVIDOTTI MT	5
3.5	SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE)	6
4	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	7
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	7
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	7
5	NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE	13
6	PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI.....	14
7	VOLUMETRIE TERRE E ROCCE DA SCAVO	15
7.1	PLINTI E PALI DI FONDAZIONE.....	15
7.2	TRINCEE CAVIDOTTI MT.....	15
7.3	PIAZZOLE AEROGENERATORI.....	17
7.4	VIABILITÀ PARCO EOLICO	17
7.5	SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE 150/30 KV	17
7.6	DEFINIZIONE DEI VOLUMI DI MATERIALE PER TIPOLOGIA DI MATERIALE	18
	RIUTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO	19
7.7	RINTERRI.....	19
7.8	RIPRISTINI.....	19
8	BILANCIO TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	20



1 PREMESSA

La realizzazione del Parco Eolico comporta la produzione di terre e rocce da scavo, in conformità a quanto indicato all'art. 4 del D.P.R n. 120 del 13 giugno 2017 (pubblicato sulla G.U. del 7 agosto 2017), tali materiali possono essere classificati come sottoprodotto (e non come rifiuto), poiché soddisfano i requisiti previsti al comma 2 dello stesso articolo, ovvero:

- 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;
- il loro riutilizzo si realizza nel corso della stessa opera nella quale è stato generato o di un'opera diversa, per la realizzazione di rinterri riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari, o viari, ripristini;
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente ossia senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale.

Atteso pertanto che tali materiali non sono classificabili come rifiuti, una volta che sia stata verificata la non contaminazione ai sensi dell'Allegato dello stesso D.P.R. 120/2017 essi saranno in gran parte utilizzati nell'ambito dello stesso cantiere, in piccola parte avviati a siti di riutilizzo o (p.e. cave di riempimento) o discariche per inerti. Trattandosi di opera sottoposta a Valutazione di Impatto Ambientale è redatto il presente *"Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"*, in conformità a quanto previsto al comma 3 dell'art. 24 del citato D.P.R. 120/2017. Il Piano di Utilizzo sarà prodotto come previsto dall'art. 9 comma 1 del D.P.R. 120/2017.



2 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

Le opere in progetto prevedono la realizzazione di un "Parco eolico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (vento) e l'immissione dell'energia prodotta, attraverso una opportuna connessione, nella Rete di Distribuzione Nazionale.

I principali componenti dell'impianto sono:

- i generatori eolici installati su torri tubolari in acciaio con fondazioni in c.a.
- le linee elettriche di media tensione in cavo interrate con tutti i dispositivi di sezionamento e protezione necessari;
- sottostazione di trasformazione MT/AT e connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale, ovvero tutte le apparecchiature (interruttori, sezionatori, TA, TV, ecc.) necessari alla realizzazione della connessione elettrica dell'impianto.

Opere accessorie necessarie alla costruzione ed all'esercizio dell'impianto sono:

- piazzole di montaggio in corrispondenza di ciascuna posizione degli aerogeneratori realizzate con materiale inerte di origine naturale (non utilizzando né asfalto, né cemento)
- strade (o meglio piste) necessarie a raggiungere gli aerogeneratori a partire dalla viabilità esistente, anch'esse realizzate con materiale inerte di origine naturale (non utilizzando né asfalto, né cemento).

Il progetto di Parco Eolico prevede la realizzazione di n. 9 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di Tarquinia (VT). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- | | |
|-------------------------------------|-------------------|
| – Comune di Tarquinia (VT) | 4 km a sud est |
| – Comune di Montalto di Castro (VT) | 7 km a nord-ovest |
| – Comune di Tuscania (VT) | 18 km a nord-est |
| – Comune di Monte Romano (VT) | 15 km a sud est |
| – Comune di Allumiere (VT) | 20 km a sud est |
| – Comune di Civitavecchia (VT) | 17 km a sud est |

La distanza dal Lago di Bolsena è di 32 km in direzione nord, dal lago di Vico è di 35 km in direzione est, dal lago di Bracciano 40 km in direzione sud-est e dalla costa tirrenica è di circa 2 km in direzione ovest.

Come da STMG (codice pratica My Terna 202300255) fornita da Terna con nota del 14/03/2023 prot. P20230028789 e accettata in data 16/05/2023, è previsto che la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale avvenga in antenna sul futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150/36 kV della RTN denominata "Tuscania".

I cavidotti in media tensione dei tre sottocampi di progetto sono previsti interrati e confluiranno nella cabina di elevazione 30/150 kV.

L'area di intervento propriamente detta si colloca a nord ovest nel territorio comunale di Tarquinia verso Montalto di Castro, occupando un'area di circa 9 kmq. Il sito è attraversato in direzione nord-ovest sud-est dalla SS N. 1 e costeggiata ad ovest dalla linea ferroviaria Roma – Pisa.

Dal punto di vista paesaggistico, il sito in esame ricade all'interno del PTP n. 2 – Litorale Nord, adottato con D.G.R. n. 2266/87, Sistema n. 5: Sub-ambito n. 8: Tarquinia.

La zona oggetto di studio sita in agro dei comuni di Tuscania (VT) e Viterbo ricade nella parte sud-ovest del FOGLIO 434 "Tuscania" della carta geologica d'Italia in scala 1.50.000.

Tutti gli aerogeneratori e le opere elettriche ricadono in aree a seminativo.

Il progetto prevede, come detto, la realizzazione di un "Parco Eolico" costituito da 9 aerogeneratori, installati su altrettante torri tubolari in acciaio e mossi da rotori a tre pale.



I generatori che si prevede di utilizzare avranno potenza nominale di 7,2 MW; si avrà pertanto una capacità produttiva complessiva massima di 64,8 MW, da immettere sulla Rete di Trasmissione Nazionale.

Le turbine in progetto saranno montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) pari a 150 m, con rotori a 3 pale ed aventi diametro massimo di 172 m. La colorazione della torre tubolare e delle pale del rotore sarà bianca e non riflettente.

Le pale degli aerogeneratori, inoltre, saranno colorate a bande orizzontali bianche e rosse, allo scopo di facilitarne la visione diurna e tutti gli aerogeneratori saranno dotati di luce rossa fissa di media intensità per la segnalazione notturna, omologate ICAO, e comunque con le caratteristiche che saranno indicate dall'Ente Nazionale per l'Aviazione Civile (ENAC).

DATI OPERATIVI	
Potenza nominale	7.2 kW
Velocità del vento al cut-in:	3 m/s
Velocità del vento al cut-out:	25 m/s
Classe del vento	IEC S
Minima temperatura ambiente durante il funzionamento	-20°C
Massima temperatura ambiente durante il funzionamento	+45°C
SUONO	
Velocità di 7 m/s	102.2 dB(A)
Velocità di 8 m/s	105.6 dB(A)
Velocità di 10 m/s	106.9 dB(A)
Al 95% della potenza nominale	106.9 dB(A)
ROTORE	
Diametro	172 m
N° pale	3
Area spazzata	23.235 m ²
Frequenza	50 Hz/60 Hz
Tipo convertitore	full scale converter
Tipo generatore	Asincrono, DFIG
Regolazione di velocità	Pitch regulated con velocità variabile
TORRE	
Tipo	Torre tubolare
Altezza mozzo	150 m
PALA	
Lunghezza	84.35
Profilo alare massimo	4,3 m



3 MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI

Per la costruzione del Parco Eolico è prevista la realizzazione delle seguenti tipologie di scavi:

- scavo di ciascuno dei plinti di fondazione degli aerogeneratori di forma circolare con diametro di 29 m e profondità rispetto al piano di campagna di 2,8m, (scavo a sezione obbligata),
- scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le piazzole di montaggio degli aerogeneratori;
- scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm, in corrispondenza delle aree in cui si andranno a realizzare le strade di cantiere di nuova realizzazione;
- trincee dei cavidotti per la posa di cavi MT, larghezza 0,4-0,8 m profondità 1,2 m (scavi a sezione ristretta);
- scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna.

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- pale meccaniche per scotico superficiale
- trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 30 cm
- terreni sabbioso-limosi fino a circa 7,00 m di profondità e argille limose per la realizzazione dei pali di fondazione.

3.1 PLINTI DI FONDAZIONE AEROGENERATORE

Gli scavi di ciascuno dei plinti di fondazione degli aerogeneratori avranno forma circolare con diametro di 29 m e profondità rispetto al piano di campagna di 2,80 m, (scavo a sezione obbligata), con volume dello scavo di 1650 mc. Gli scavi saranno eseguiti con escavatori di adeguata dimensione, il materiale rinvenente dagli scavi sarà momentaneamente depositato sul piano di campagna in prossimità del punto di scavo.

3.2 PIAZZOLE DI MONTAGGIO

Per la realizzazione delle 18 piazzole di montaggio, ubicate in un'area antistante il plinto di fondazione di ciascuno dei 18 aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 30 cm. In corrispondenza dell'area di montaggio gru si prevede un approfondimento di ulteriori 20 cm.

L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Le piazzole finali e di cantiere avranno dimensione di 25x50m (1.250 mq) e il materiale proveniente dagli scavi sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo.

Terminata la costruzione dell'impianto una parte del terreno vegetale inizialmente rimosso sarà utilizzato nello stesso sito di provenienza per ristabilire le condizioni ex ante, la restante parte sarà stesa nei terreni agricoli adiacenti, senza creare avvallamenti e comunque avendo cura di mantenere inalterato l'andamento plano-altimetrico dei luoghi.

3.3 VIABILITÀ

Per la realizzazione delle strade di cantiere, ubicate nell'intera area del parco eolico e che andranno a costituire il reticolo viario necessario per raggiungere con tutti i mezzi i punti di costruzione degli aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione ed il terreno vegetale, sarà momentaneamente accantonato in



prossimità della zona di scavo. Le strade sono mediamente larghe 4,5 m, fatto salvo tutti gli allargamenti (anche di notevole dimensione) in corrispondenza di curve e cambi di direzione.

L'occupazione territoriale della nuova viabilità risulta essere complessivamente di 15.500,00 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di $15.500,00 \times 0,5 = 7.750,00$ mc.

A questo si somma la viabilità di cantiere, ovvero per il trasporto degli aerogeneratori, che ha una superficie complessiva pari a $20.550,00 \times 0,5 = 10.275$ mc.

Terminata la costruzione dell'impianto parte di queste strade saranno smantellate e il terreno vegetale ripristinato sostanzialmente nello stesso sito di provenienza originaria. Il tempo di attesa stimato prima del riutilizzo è di 12 mesi. Il terreno vegetale in eccesso sarà steso nei terreni agricoli adiacenti, senza creare avvallamenti e comunque avendo cura di mantenere inalterato l'andamento piano-altimetrico dei luoghi.

3.4 CAVIDOTTI MT

Per la posa dei cavi MT interrati di collegamento elettrico tra aerogeneratori e tra questi e la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 0,6 m e profondità di 1,2 m. Lo sviluppo lineare del cavidotto (considerando i tratti di cavidotto dove verranno posate più terne di cavi) è pari a 30.538,00 ml di cui:

- 25.103,00 ml in trincea;
- 5.435,00 ml in TOC.

Trincee a cielo aperto

Tutto il materiale rinveniente dagli scavi delle trincee sarà posizionato momentaneamente a bordo scavo e quindi utilizzato per il rinterro. Effettuata la posa dei cavi questi saranno coperti in parte con materiale vagliato rinveniente dagli stessi scavi esente pietre di grosse dimensioni, per uno spessore di 30 cm, dopodiché il rinterro sarà ultimato utilizzando il restante materiale rinveniente sempre dagli stessi scavi. Per quanto attiene invece la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali (da 10 a 30 cm), questa dipende dal terreno su cui viene effettuato lo scavo, ovvero:

- su terreno: 645,00 ml
- strade non asfaltate: 4.515,00 ml;
- strade asfaltate: 19.943,00 ml.

Nel caso di terreno vegetale questo viene momentaneamente separato dal resto del materiale scavato, accantonato nei pressi dello scavo e riutilizzato per il rinterro nella parte finale, allo scopo di ristabilire le condizioni ex ante. Nel caso di strade non asfaltate la parte superficiale finisce per essere indistinta da quella degli strati più profondi e comunque riutilizzate per il rinterro. Nel caso di strade asfaltate la parte bituminosa superficiale (tipicamente uno strato di circa 10 cm), viene avviata a rifiuto in discarica autorizzata oppure anche questa trasportata a centri di riutilizzo. Le strade asfaltate hanno lunghezza complessiva di 13.875,00 ml, con una larghezza media di circa 0,6 m, pertanto il materiale bituminoso sarà complessivamente pari a circa:

- $19.943,00 \times 0,10 \times 0,6 = 1.196,60$ mc circa.

Tale materiale è classificato quale rifiuto non pericoloso (CER 17.03.02), si tratta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale. Tale materiale sarà avviato a centro di recupero e/o discarica autorizzata.

TOC

La posa con la tecnica TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) sarà eseguita con apposito macchinario perforatore e apparecchiature di guida e controllo, seguendo il tracciato planimetrico e le quote di progetto. La TOC sarà realizzata con la tecnica denominata *Dry Directional Drilling*, ovvero con l'uso di perforatrici che utilizzano come fluido di perforazione l'aria compressa a bassa pressione che permette la circolazione del detrito, il raffreddamento e la contemporanea alimentazione degli utensili di fondo foro. Effettuato il foro pilota



l'alesaggio potrà essere eseguito anche più volte fino al raggiungimento del diametro del foro previsto. Il pull-back (tiro) sarà effettuato direttamente sul cavo, ovvero non saranno utilizzate tubazioni in cui successivamente inserire il cavo. La tecnica sopra descritta ha due notevoli vantaggi:

- Trattandosi di una tecnica "a secco" non saranno utilizzati fanghi di perforazione con bentonite, con i conseguenti problemi di trasporto a rifiuto;
- Il tiro "diretto" del cavo (senza l'utilizzo di tubazioni) permetterà di fatto di ridurre notevolmente il materiale di risulta proveniente dalla trivellazione.

La perforazione con tecnica TOC prevede preliminarmente la realizzazione di vasche di perforazione (nel punto di partenza e nel punto di arrivo) che avranno lunghezza di 2,5 m, larghezza di 2 m e profondità variabile compresa tra 1,0-1,5 m (che fisseremo nominalmente a 1,2 m nei calcoli del bilancio delle materie). Le modalità di scavo delle vasche saranno del tutto analoga a quella seguita per le trincee di cavidotto. Lo scavo sarà realizzato con mezzi meccanici (escavatori). Il materiale proveniente dallo scavo sarà momentaneamente accantonato possibilmente a margine dello scavo stesso, e comunque nell'ambito dell'area di cantiere, quindi terminata la posa dei cavi riutilizzato sarà utilizzato interamente per il rinterro nello stesso sito. In considerazione che per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 200 mm, e considerando la lunghezza complessiva di 5.435,00 m, avremo circa 170 mc di materiale che sarà estratto. Si tratterà fondamentalmente di materiale di substrato che sarà trasportato in centro di recupero per inerti e/o in discarica autorizzata, questa ultima ipotesi meno probabile poiché trattasi di materiale "pulito", naturale di buona qualità.

3.5 SOTTOSTAZIONE ELETTRICA (SSE)

Per la realizzazione della SSE è previsto uno scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna (scavo a sezione ampia), su un'area di circa 4.800,00 mq.

In particolare, verranno eseguiti:

- uno scavo per circa 70 cm su tutta l'area della sottostazione;
- sarà effettuato un ulteriore approfondimento di 1,00 m (-1,70 m dal pc) in corrispondenza degli edifici.

Per il calcolo dei volumi si considererà la presenza di terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto substrato di riferimento dell'area.



4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il progetto di Parco Eolico prevede la realizzazione di n. 9 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di Tarquinia (VT). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- Comune di Tarquinia (VT) 4 km a sud est
- Comune di Montalto di Castro (VT) 7 km a nord-ovest
- Comune di Tuscania (VT) 18 km a nord-est
- Comune di Monte Romano (VT) 15 km a sud est
- Comune di Allumiere (VT) 20 km a sud est
- Comune di Civitavecchia (VT) 17 km a sud est

Inoltre, la distanza dal Lago di Bolsena è di 6,5 km direzione nord e dalla costa tirrenica è di circa 28 km in direzione sud ovest.

Di seguito le coordinate degli aerogeneratori di progetto nel sistema di riferimento UTM WGS84 Fuso 32:

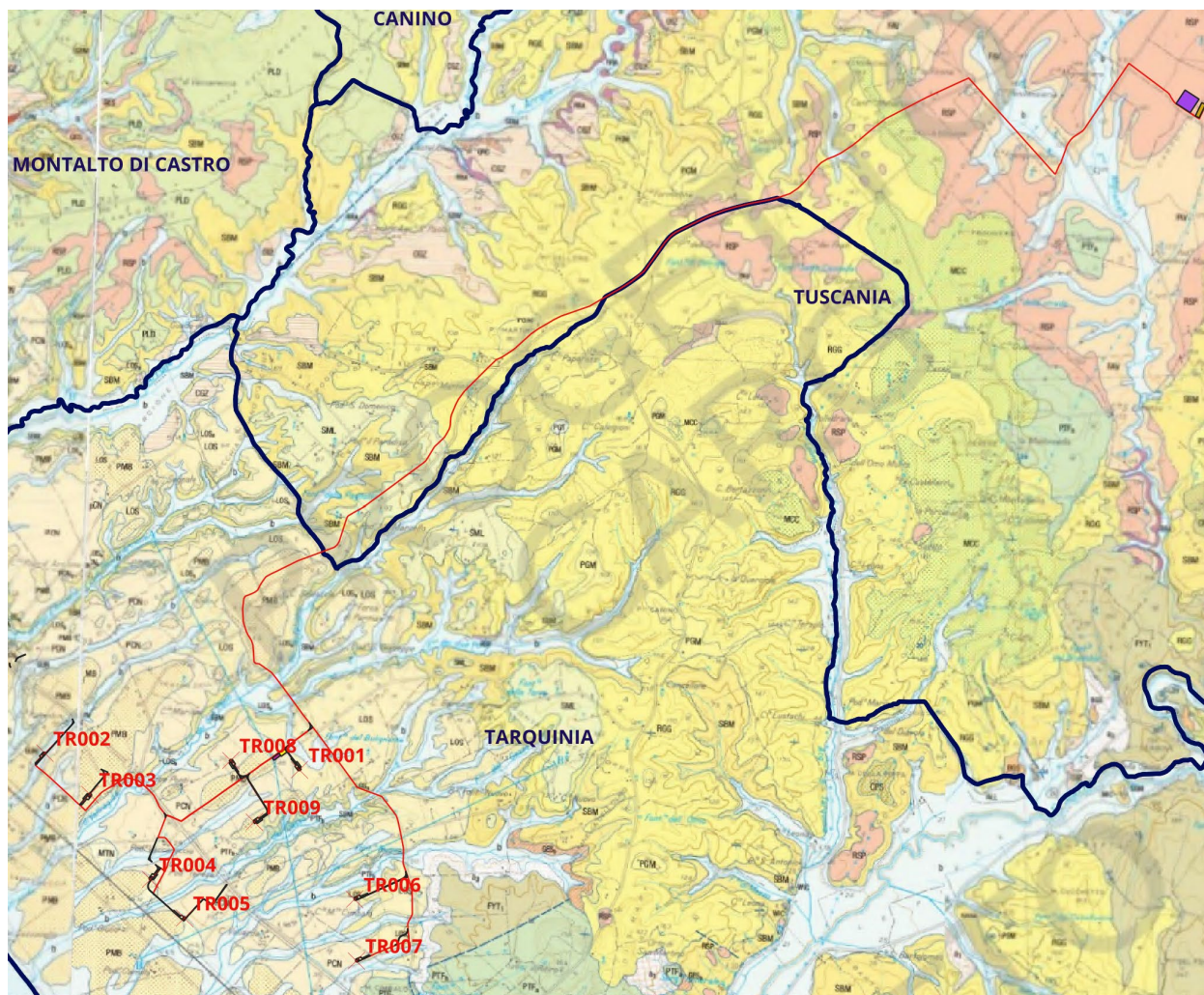
WTG	Coordinate WGS84 fuso 32N	
	Est	Nord
TRQ01	722586,49	4686419,76
TRQ02	719351,73	4686401,75
TRQ03	719965,52	4685921,13
TRQ04	720798,53	4684901,29
TRQ05	721264,44	4684443,29
TRQ06	723401,64	4684830,89
TRQ07	723474,50	4684052,71
TRQ08	721708,48	4686475,76
TRQ09	722061,49	4685716,76

4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

La superficie interessata dallo studio ricade nel F° 142 della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 (Civitavecchia). All'interno del foglio troviamo che nella fascia di terreni lungo la costa ed in quella adiacente interna, comprendente il gruppo dei Monti di Manciano-Campigliola e dintorni (estremità meridionale della Catena Metallifera toscana) a NW, nei Monti della Tolfa e dintorni a SE cd al centro e nell'area depressa rispetto ai precedenti gruppi di rilievi, degradante fino al mare, prevalgono i terreni sedimentari.

Nella restante parte dell'area in esame, quella cioè a NE e ad oriente dei Monti di Manciano-Campigliola, compresa grosso modo tra il fiume Fiora, il Monte Canino ed il Lago di Bolsena, affiorano prevalentemente i terreni vulcanici, in buona parte dell'apparato dei Vulsini.





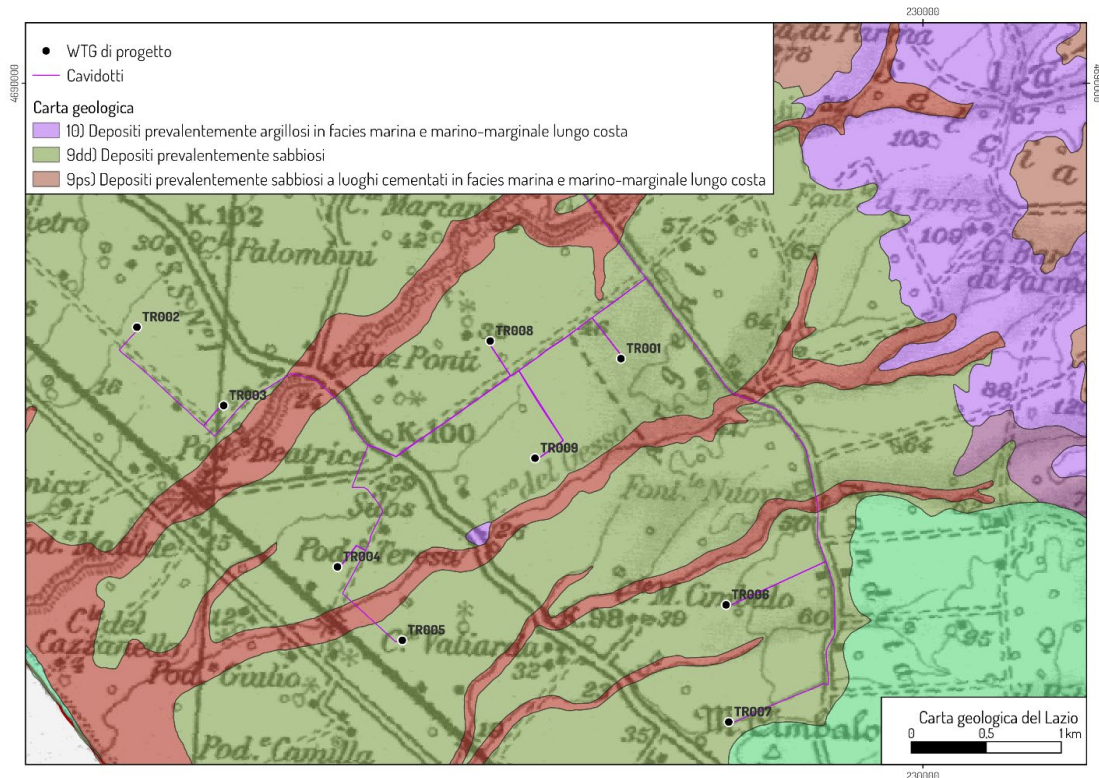
*Inquadramento impianto su carta geologica 1: 50.000 Foglio 354 Aerogeneratori nel comune di TARQUINIA
opere connesse, SSE nel comune di TUSCANIA*

In sintesi gli aerogeneratori siti nel comune di Tarquinia insistono su terreni come di seguito specificato:

- L'aerogeneratore **TQR01** ricade su terreni costituiti essenzialmente da Limi, limi sabbiosi e sabbie ad elementi vulcanici di ambiente costiero (**LOS**).
- L'Aerogeneratore **TQR02** ricade su terreni alluvionali (**b**) depositi alluvionali, colluviali e di piana costiera, costituiti essenzialmente da conglomerati, ghiaie, sabbie, sabbie limose e argille, a volte, con orizzonti torbosi.
- Gli aerogeneratori **TRQ03**, **TRQ04** e **TRQ09** ricadono su terreni costituiti essenzialmente da sabbie, ghiaie grossolane con ciottoli vulcanici con potenza massima di circa 5 metri.
- Gli Aerogeneratori **TQR05**, **TQR06**, **TQR07** e **TQR08** ricadono su terreni (**PCN**) costituiti essenzialmente da limi e limi sabbiosi di laguna salmastra con resti vegetali intercalati a depositi vulcanici rimaneggiati dello spessore massimo di 20 metri.

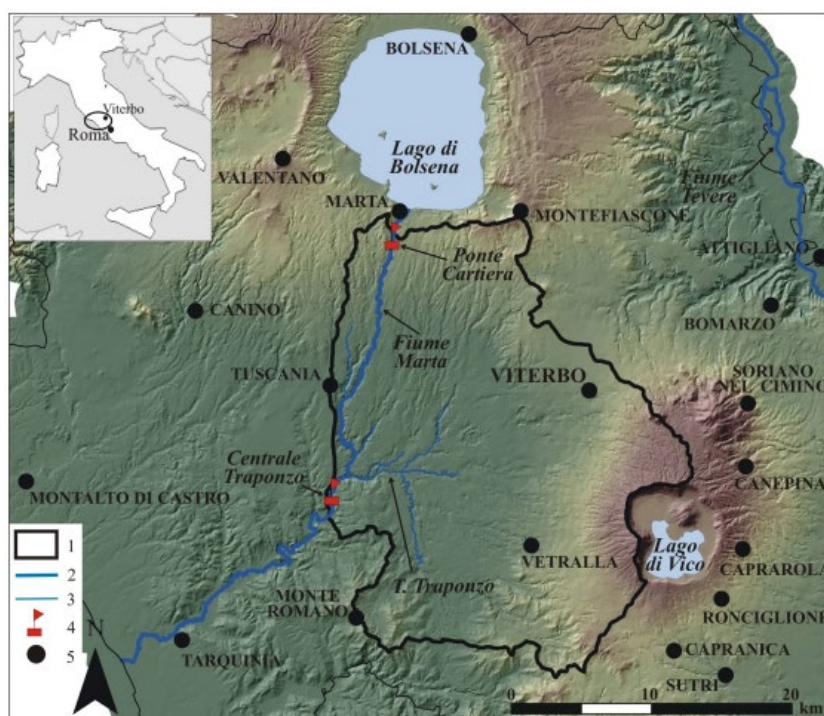
Localmente la parte sommitale delle aree dove insistono gli aerogeneratori è profondamente pedogenizzata e tutte queste unità sopra descritte poggiano sulla UNITA' di PIETRAFORTE (**PTF**) costituita da marne, marne argillose beige e grigie, a scaglie, argille scure ed ocracee, argilliti verdognole e rossicce, con sottili intercalazioni di calcari verdastri e nerastrì. che rappresenta il substrato profondo dell'intera area oggetto di studio di base.





Inquadramento su Carta geologica del Lazio

Per quanto attiene l'**idrologia ed idrogeologia**, il territorio di competenza dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio comprende i bacini idrografici di rilievo regionali, comprendendo il territorio regionale residuale, non appartenente ai bacini nazionali (Tevere e Liri-Garigliano) ed interregionali (Fiora e Tronto) includendo quasi tutta la fascia costiera del Lazio, i bacini dei Laghi di Bolsena e Bracciano nella parte Nord, la bonifica Pontina nella parte Sud, per una estensione complessiva di circa 5761 km². Il comune di Tarquinia ricade nel territorio dell'Autorità dei Bacini Regionali e, in particolare, nell'area dei **Bacini Regionali Nord**.



Fiume Marta principale reticolo idrografico

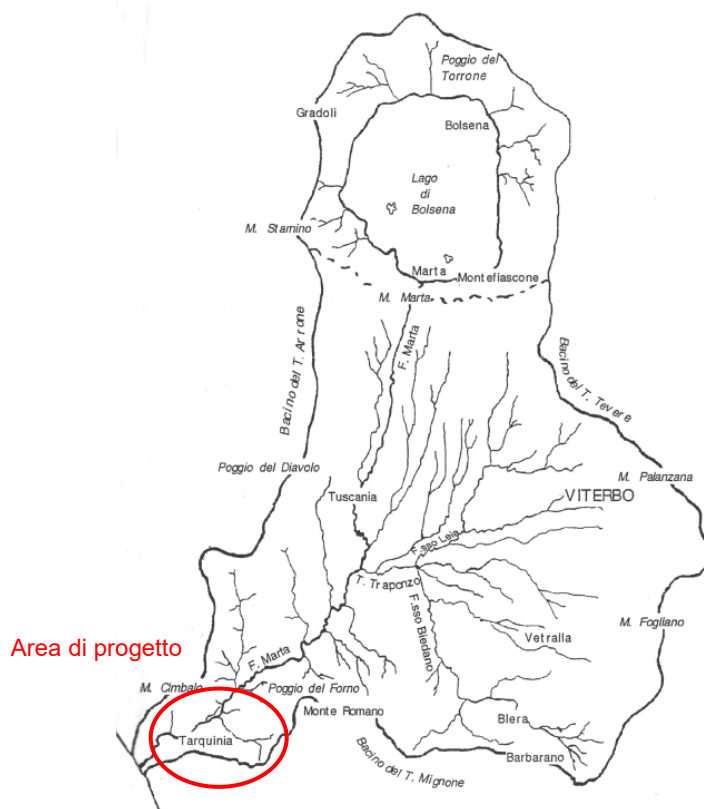


L'area di progetto ricade, infatti, nel settore dei Bacini Nord ubicato nella Porzione nord-occidentale della Regione Lazio, che si estende sino al limite dei bacini del Fiume Fiora e del Fiume Paglia. Nella sua parte orientale, questo settore confina con il Bacino del Fiume Tevere ed a meridione include il Bacino del Fiume Mignone, delimitato dai Monti della Tolfa e dal Bacino del Lago di Bracciano e del suo emissario torrente Arrone. Il territorio è prevalentemente collinare con numerose incisioni vallive: le massime altitudini si hanno nell'area dei Monti Cimini (Monte Fogliano 965m. s.l.m. e Monte Cimino 1.053 m.s.l.m), entrambi al limite del bacino idrografico.

L'intorno del parco eolico ricade, in particolare, nel **bacino del fiume Marta**, che soprattutto nella parte alta attraversa zone orograficamente poco accidentate e presenta percorsi per lo più lineari, sviluppandosi nelle unità vulcaniche di Bolsena, di Vico e dei Monti Sabatini.

Il fiume Marta è, infatti, l'unico emissario del lago di Bolsena e la sua foce è ubicata nel litorale laziale presso la piana di Tarquinia, dopo un percorso di circa 50 km attraversante la provincia di Viterbo. L'intero bacino idrografico ricopre un'area complessiva di circa 1.000 km².

L'elevato rapporto dell'area del lago rispetto a tutto il bacino è indicativo del fatto che lo specchio lacustre ha una netta influenza sul deflusso del fiume. Il bacino idrografico è caratterizzato da una forma che si allarga a ventaglio in sponda sinistra a valle della confluenza del torrente Traponzo nell'asta principale. A partire dall'incile, fino a tale confluenza, invece, il bacino ha una forma regolare ed i limiti sono più vicini all'asta principale.



Confini bacino idrografico del fiume Marta

L'intero bacino idrografico martano ricopre un'area complessiva di circa 1071.2 km², comprendendo lo specchio lacustre del lago di Bolsena di circa 114.4 km² e il sottobacino imbrifero, che occupa una superficie di circa 270.5 km², comprendente lo specchio lacustre.

Nel territorio regionale del Lazio sono riconosciute 47 unità idrogeologiche. Ciascuna unità idrogeologica corrisponde ad un sistema idraulicamente definito, in cui la presenza di limiti idraulici, di natura generalmente nota, delimita le aree di ricarica di questi grandi serbatoi regionali.



In base alla Carta idrogeologica della Regione Lazio alla scala 1:100.000 (Capelli G. et al. 2012), realizzata in collaborazione con i laboratori di idrogeologia delle Università "La Sapienza" e "Roma Tre", l'area di progetto ricade nell'unità idrogeologica detritico alluvionale T1 Depositi costieri terrazzati settentrionali (Sottobacino 1A - Bacino del Lago di Bolsena), ad eccezione dell'aerogeneratore VT10, che ricade nell'unità V2 Monti Cimini e Vicani (Sottobacino 2A - Bacino del Leia, Traponzo, Rigomero).

Il sistema idrogeologico dei monti Vulsini-Cimini-Sabatini interessa l'insieme degli acquiferi che traggono alimentazione dall'infiltrazione efficace sui prodotti vulcanici degli Apparatì del Lazio settentrionale. Questo gruppo è costituito essenzialmente da depositi appartenenti al complesso idrogeologico delle piroclastiti e, in subordine, da terreni del complesso delle lave ed ignimbriti litoidi. Le principali sorgenti sono: Gradoli, Fontana Grande, Le Vene, S. Lorenzo, Barano, sorgente lineare sul torrente Olpeta. Sono presenti, inoltre, molteplici manifestazioni termali e sulfuree e diversi incrementi delle portate negli alvei dei principali torrenti che si irradiano dalle pendici dei rilievi vulcanici.



UNITÀ DETRITICO-ALLUVIONALI	T1	Depositi costieri terrazzati settentrionali
	T2	Depositi costieri di Santa Severa
	T3	Versante destro della media valle del Tevere
	T4	Versante sinistro della media valle del Tevere
	T5	Piana di Rieti
	T6	Piana di Leonessa
	T7	Conglomerati plio-pleistocenici
	T8	Delta del Fiume Tevere
	T9	Valli dei Fiumi Sacco, Liri e Garigliano
	T10	Depositi costieri terrazzati meridionali
	T11	Piana Pontina
	T12	Piana di Sora
	T13	Piana di Fondi
	T14	Piana di Formia



Carta idrogeologica – Unità idrogeologiche



Nella Carta Idrogeologica vengono, inoltre, riconosciuti 25 complessi idrogeologici, costituiti da litotipi con caratteristiche idrogeologiche simili. I litotipi sono quelli adottati nella “Carta Geologica Informatizzata della Regione Lazio” (Regione Lazio - Dipartimento di Scienze Geologiche Università Roma Tre, 2012). Le caratteristiche idrogeologiche dei complessi sono espresse dal grado di “potenzialità acquifera”, definita come la capacità di ciascun complesso di assorbire, immagazzinare e restituire l’acqua. Sono riconosciute 7 classi di potenzialità acquifera, in funzione della permeabilità media e dell’infiltrazione efficace del complesso stesso: altissima - alta - medio alta - media - medio bassa - bassa - bassissima.

Si riporta, di seguito, uno stralcio cartografico con la localizzazione del parco di progetto rispetto ai suddetti complessi idrogeologici.



Carta idrogeologica – Complessi idrogeologici

Gli aerogeneratori di progetto ricadono nei seguenti complessi idrogeologici: **7. Complesso dei depositi fluvio-palustri.**



5 NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE

Come detto in premessa, prima della conclusione del Procedimento di VIA sarà trasmesso all'Agenzia di Protezione Ambientale competente la trasmissione del Piano di Utilizzo.

Si riporta di seguito la proposta di caratterizzazione delle terre e rocce da inserire nel Piano, con riferimento al numero e caratteristiche dei punti di indagine, numero e modalità dei campionamenti da effettuare

- N. 5 punti di indagine in corrispondenza di ciascun aerogeneratore con tre prelievi per ciascun punto di indagine: piano campagna, quota fondo scavo (3,0 m), quota intermedia 1,5 m
- N. 3 punto di indagine in corrispondenza dell'area di ampliamento della SSE, con tre prelievi per punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (2,5 m circa), quota intermedia 1,2 m;
- N. 60 punti di indagine lungo il percorso del cavidotto MT, considerando n. 2 prelievi per ciascun punto di indagine.



6 PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI

Del numero di campioni che si prevede di prelevare si è detto al paragrafo precedente, in questo paragrafo si andranno a definire i parametri da determinare e le modalità di esecuzione delle indagini chimico fisiche da eseguire in laboratorio, in conformità a quanto indicato nel D.lgs 152/2006, nel Dlgs 161/2012, D.P.R. 279/2016. I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Il set delle sostanze indicatrici da ricercare sarà l'elenco completo della tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V del D.lgs. 152/2006. Il quantitativo di queste sostanze sarà indicato per tutti i campioni, con la sola eccezione delle diossine la cui presenza sarà testata ogni 15-20 campioni circa, attesa l'omogeneità dell'area, da cui sono prelevati i campioni.

Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

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 parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica. Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'art. 184 bis, comma 1, lettera d), del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i. per l'utilizzo dei materiali da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno dei materiali da scavo sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali. I materiali da scavo saranno riutilizzabili in cantiere ovvero avviati a centri di recupero e/o processi di produzione industriale in sostituzione dei materiali di cava se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A. Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., il materiale da scavo sarà trattato come rifiuto e quindi avviato in discariche autorizzate. E' fatta salva, soltanto, la possibilità di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale, in tal caso il materiale potrà essere riutilizzato soltanto nell'ambito dello stesso cantiere.



7 VOLUMETRIE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Si premette che le misure indicate nei paragrafi successivi provengono da calcolo geometrico dei volumi e pertanto la situazione reale potrebbe portare ad avere delle quantità di materiale leggermente diverse. Si stima uno scostamento del +/-10% tra quantità reali e volumi teorici.

7.1 PLINTI E PALI DI FONDAZIONE

Dai calcoli preliminari delle strutture si evince che lo scavo dei plinti per la realizzazione degli aerogeneratori ha una profondità 2,80 metri dal piano di campagna e diametro di 29 m. Pertanto, il volume complessivo dello scavo è di 1.650 mc, per ciascun plinto. Il volume occupato dal cls sarà pari a 1110 mc cad.

- Fondazione scavi 1650 mc cad x 9 WTG = 14.850,00 mc
- Plinto cls 1110 mc cad x 9 WTG = 9.990,00 mc

Dai calcoli preliminari delle strutture si evince che la fondazione degli aerogeneratori sarà completata con n. 16 pali per ciascun plinto di diametro 1200 mm e profondità 25 m.

Quindi, per quanto concerne il materiale proveniente dalla realizzazione dei pali si avrà:

- 28,27 mc per palo;
- 452,40 mc per plinto
- 4.071,50 mc per la realizzazione di tutti i pali delle 9 WTG.

In tabella i quantitativi di materiali movimentati.

PLINTI E PALI DI FONDAZIONE				
PLINTI	Numero	Diametro	Profondità	Volume
Terreno vegetale	9,0	29,0	0,3	1.782,5
Substrato	9,0	29,0	2,5	14.854,2
PALI	Numero	Superficie per p	Profondità	Volume
Substrato	9,0	18,1	25,0	4.071,5

7.2 TRINCEE CAVIDOTTI MT

Per la posa dei cavi MT interrati di collegamento elettrico tra aerogeneratori e tra questi e la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari 0,6 m e profondità di 1,5 – 2, 0 m.

La lunghezza dei singoli sottocampi è riassunta di seguito:

- Lunghezza cavidotto sottocampo 1: 5.090,00 m
- Lunghezza cavidotto sottocampo 2: 5.500,00 m
- Lunghezza cavidotto sottocampo 3: 6.650,00 m

Lo sviluppo lineare (considerando i tratti in comune, nei quali saranno posati più trincee di cavi) è pari a circa 31 km.

In uscita dalla cabina di raccolta sono, quindi, previste 4 linee di lunghezza pari a circa 18 km, che convoglieranno l'energia prodotta verso la SSE 30/150 kV ubicata in prossimità della Stazione Terna.

Il collegamento dalla SE utente 30/150 kV all'ampliamento della SE Terna 380/150/36 kV è previsto tramite cavo interrato AT.

In termini di sezioni tipo di posa, il cavidotto risulta così suddiviso:

- Lunghezza posa MT in trincea: 25.103,00 ml in trincea
- Lunghezza posa MT in TOC: 5.435,00 ml in TOC
- su terreno: 645,00 ml
- strade non asfaltate: 4.515,00 ml;



– strade asfaltate: 19.943,00 ml.

Su strade non asfaltate abbiamo 10 cm circa di misto stabilizzato, 20 cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto materiale proveniente dagli scavi. Su strade asfaltate abbiamo 10 cm di strato bituminoso (bynder + tappetino), 20-30 cm di fondazione stradale (misto cava o comunque materiale lapideo duro), per il resto materiale proveniente dagli scavi. Per la TOC sarà utilizzata una tubazione con diametro esterno di 200 mm, e considerando la lunghezza complessiva di 4.515 m, avremo circa 170 mc di materiale (materiale proveniente dagli scavi) che sarà estratto. In tabella gli sviluppi lineari e le quantità movimentate, per tipologia di materiale.

CAVIDOTTI MT				
SU TERRENO	Lunghezza	Larghezza	Profondità	Volume
Terreno vegetale	645,0	0,6	0,3	116,1
Substrato	645,0	0,6	1,7	657,9
SU STRADE NON ASFALT	Lunghezza	Larghezza	Profondità	Volume
Terreno vegetale	4.515,0	0,6	0,3	812,7
Substrato	4.515,0	0,6	1,7	4.605,3
SU STRADE ASFALTATE	Lunghezza	Larghezza	Profondità	Volume
Materiale bituminoso	19.943,0	0,6	0,1	1.196,6
Fondazione stradale	19.943,0	0,6	0,3	3.589,7
Substrato	19.943,0	0,6	1,1	13.162,4

Si specifica che per la realizzazione del cavidotto lungo le strade asfaltate si dovrà eseguire la distruzione dello strato superficiale in asfalto, tipicamente dello spessore di 10 cm. Le quantità sono complessivamente stimate in 1.196,60 mc, che saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero specializzati ed autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.



7.3 PIAZZOLE AEROGENERATORI

Per la realizzazione delle 9 piazzole di montaggio, ubicate sulle aree antistanti il plinto di fondazione di ciascuno dei 9 aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm, su un'area di 1.250 mq, per complessivi 5.625 mc, di cui 3.375 mc di terreno vegetale (primi 30 cm) e 2.250 mc di materiale proveniente dagli scavi (restanti 20 cm);

PIAZZOLE WTG DEFINITIVE E DI CANTIERE					
PIAZZOLE	Numero	Lunghezza	Larghezza	profondità	Volume
Terreno vegetale	9,0	50,0	25,0	0,3	3.375,0
Substrato	9,0	50,0	25,0	0,2	2.250,0

L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Il terreno vegetale e il materiale proveniente dagli scavi saranno momentaneamente accantonati in prossimità della zona di scavo, facendo ben attenzione a tenere separati i due materiali.

7.4 VIABILITÀ PARCO EOLICO

Per la realizzazione della viabilità definitiva e di cantiere, ubicata nell'area del parco eolico e che andrà a costituire il reticolo viario necessario per raggiungere con tutti i mezzi i punti di costruzione degli aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione ed il terreno vegetale, sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo.

L'occupazione territoriale della nuova viabilità risulta essere complessivamente di 15.500,00 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di $15.500,00 \times 0,5 = 7.750,0$ mc, suddivisi come in Tabella.

NUOVA VIABILITA' DI ESERCIZIO			
	Superficie	Profondità	Volume
Terreno vegetale	15.500,0	0,3	4.650,0
Substrato	15.500,0	0,2	3.100,0

L'occupazione territoriale della viabilità di cantiere risulta essere complessivamente di 20.550,00 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di $20.550,00 \times 0,5 = 10.275$ mc, suddivisi come in Tabella.

VIABILITA' DI CANTIERE E TRASPORTO WTG			
	Superficie	Profondità	Volume
Terreno vegetale	20.550,0	0,3	6.165,0
Substrato	20.550,0	0,2	4.110,0

7.5 SOTTOSTAZIONE DI TRASFORMAZIONE 150/30 kV

Per la realizzazione della SE Terna a 30/150 kV è previsto uno scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica, per una profondità media di 1,5 m (scavo a sezione ampia), su un'area di 4670 mq.

In particolare, verranno eseguiti:

- uno scavo per circa 70 cm su tutta l'area della sottostazione;
- sarà effettuato un ulteriore approfondimento di 1,00 m (-1,70 m dal pc) in corrispondenza degli edifici.



Anche in questo caso abbiamo terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto materiale proveniente dagli scavi. I volumi di materiale rinvenente dallo scavo stimati sono:

CALCOLO VOLUMI DI SCAVO AREA SSE 30/150 kV				
Area SSE	Area	Larghezza	profondità	Volume
Terreno vegetale	4.800,0	1,0	0,3	1.440,0
Substrato	4.800,0	1,0	0,4	1.920,0
Area edifici	Area	Larghezza	profondità	Volume
Substrato	250,0	1,0	1,0	250,0

7.6 DEFINIZIONE DEI VOLUMI DI MATERIALE PER TIPOLOGIA DI MATERIALE

Si riportata nella tabella di seguito riportata i volumi totali di materiale rinvenente dagli scavi suddivisi per tipologia, con indicazione della provenienza:

	PLINTI	PALI	PIAZZOLE	CAVOTTI MT	VIABILITA'	SE 30/150 kV	TOTALE
Terreno vegetale	1.782,50	0,00	3.375,00	928,80	10.815,00	1.440,00	18.341,30
Materiale di scavo	14.854,16	4.071,50	2.250,00	22.185,98	7.210,00	2.170,00	52.741,65
Materiale bituminoso	0,00	0,00	0,00	1.196,58	0,00	0,00	1.196,58



RIUTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

L'attività di riutilizzo e gestione delle terre e rocce da scavo sarà suddivisa tra:

- Rinterri in fase di cantiere;
- Ripristini al termine delle attività di realizzazione delle opere.

Nello specifico, si prevede il riutilizzo di tutto il terreno vegetale e di parte del substrato proveniente dagli scavi.

7.7 RINTERRI

Il materiale provenienti dagli scavi sarà riutilizzato per i rinterri per un volume complessivo di circa 30.539,29 mc (pari al 42% del volume escavato), secondo la seguente suddivisione:

- *Plinti di fondazione – 6.646,66 mc (per 9 aerogeneratori)*

Per ciascun aerogeneratore saranno momentaneamente accantonati (3-4 mesi) nei pressi dell'area di scavo e quindi totalmente riutilizzati per il ripristino della area del plinto una volta terminata la realizzazione dei plinti di fondazione.

- *Cavidotto MT con posa in trincea a cielo aperto – 21.726,63 mc*

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinvenente dagli scavi, e nel rinterro sarà interamente utilizzato nella parte più superficiale.

- *Terreno vegetale da realizzazione SSE – 2.166,00 mc.*

7.8 RIPRISTINI

Il materiale provenienti dagli scavi sarà riutilizzato per i rinterri per un volume complessivo di circa 18.341,30 mc (pari al 25% del volume escavato), secondo la seguente suddivisione:

- *Piazzole – 2.812,50 mc (per 9 aerogeneratori);*
- *Viabilità – 10.275 mc;*
- *Riqualificazione ambientale e miglioramenti fondiari – 5.253,80 mc.*

Il materiale sarà momentaneamente accantonato nei pressi dell'area di scavo. Finita la costruzione dell'impianto saranno utilizzati per ripristino aree delle piazzole e nei terreni immediatamente adiacenti (preferibilmente nella stessa particella) per miglioramenti fondiari, senza alterare la morfologia originale del terreno.



8 BILANCIO TERRE E ROCCE DA SCAVO

Il materiale non necessario alle sistemazioni superficiali e ai ripristini sarà smaltito secondo la vigente normativa preferendo il recupero ambientale del materiale. In particolare, prima della fine del cantiere ogni eventuale forma di deposito sarà eliminata, tramite il conferimento a ditte terze autorizzate, con preferenza alle aziende, che destinano i rifiuti al recupero piuttosto che alle discariche.

In definitiva, il bilancio tra materiale scavato e utilizzato per vari scopi all'interno del cantiere chiude con un avanzo di circa 23.400 mc.

	SCAVI	RINTERRI	RIPRISTINI	SMALTIMENTI
PLINTI	16.636,66	6.646,66	0,00	9.990,00
PALI	4.071,50	0,00	0,00	4.071,50
PIAZZOLE DEFINITIVE	2.812,50	0,00	0,00	2.812,50
PIAZZOLE DI CANTIERE	2.812,50	0,00	2.812,50	0,00
CAVIDOTTI MT	24.311,36	21.726,63	0,00	2.584,73
VIABILITA' DEFINITIVA	7.750,00	0,00	0,00	7.750,00
VIABILITA' DI CANTIERE	10.275,00	0,00	10.275,00	0,00
SE 30/150 KV	3.610,00	2.166,00	0,00	1.444,00
INTERVENTI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE	0,00	0,00	5.253,80	-5.253,80
totale	72.279,53	30.539,29	18.341,30	23.398,93

