

---

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA  
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO  
NEL TERRITORIO COMUNALE DI FOGGIA E MANFREDONIA (FG)  
POTENZA NOMINALE 49,6 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. Sabrina SCARAMUZZI

NATURA E BIODIVERSITÀ

dr. Luigi Raffaele LUPO

STUDIO PEDO-AGRONOMICO

dr.ssa Lucia PESOLA

ARCHEOLOGIA

dr.ssa archeol. Domenica CARRASSO

INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E VALORIZZAZIONE

arch. Gaetano FORNARELLI

arch. Andrea GIUFFRIDA

---

**PD.R. ELABORATI DESCRITTIVI**

**R.13 Piano preliminare utilizzo materiali da scavo**

REV.	DATA	DESCRIZIONE
------	------	-------------




## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>MODALITÀ E TIPOLOGIA DI SCAVI.....</b>	<b>5</b>
3.1	SCAVO PLINTI DI FONDAZIONE AEROGENERATORE .....	5
3.2	SCAVO PER LA REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI MONTAGGIO.....	5
3.3	SCAVO PER LA REALIZZAZIONE DELLE STRADE DI CANTIERE.....	5
3.4	TRINCEE DEI CAVIDOTTI MT .....	6
3.5	SCAVI PER REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE ELETTRICA 36 kV .....	7
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO .....</b>	<b>8</b>
4.1	INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....	8
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO .....	8
<b>5</b>	<b>NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI.....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>VOLUMETRIE PREVISTE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>15</b>
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	DEFINIZIONE DEI VOLUMI DI MATERIALE PER TIPOLOGIA DI MATERIALE .....	17
<b>8</b>	<b>RIUTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>18</b>
8.1	RINTERRI.....	18
8.2	RIPRISTINI .....	18
<b>9</b>	<b>BILANCIO TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>19</b>



## 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. Prima della chiusura del Procedimento di VIA sarà redatto e trasmesso alle amministrazioni competenti il Piano di Utilizzo (art. 9 D.P.R. 120/2017) redatto secondo quanto indicato nell'Allegato 9.



## 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 interrato con tutti i dispositivi di sezionamento e protezione necessari;
- futuro ampliamento della stazione di trasformazione 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. 12 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nei territori comunali di Foggia e Manfredonia (FG). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- |                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| - Comune di Lucera (FG)      | 24 km a nord est; |
| - Comune di Manfredonia (FG) | 22 km a nord est; |
| - Comune di Cerignola (FG)   | 20 km a sud est;  |
| - Comune di Orta Nova (FG)   | 11 km a sud;      |
| - Comune di Foggia (FG)      | 4 km a est.       |

La distanza dalla costa adriatica è di circa 17 km in direzione est.

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale avrà luogo in antenna a 36 kV in corrispondenza del futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV di Manfredonia in località Foggia Macchia Rotonda.

I cavidotti in media tensione dei tre sottocampi di progetto sono previsti interrati e confluiranno nella cabina di elevazione 36/150 kV della Stazione Elettrica di Terna.

L'area di intervento propriamente detta si colloca nei comuni di Foggia e Manfredonia (FG), occupando un'area di circa 13 kmq, e individuata dalle seguenti viabilità: a nord dalla SP n. 73, a sud dalla S.S. n. 544, dall'Autostrada Adriatica E55 a ovest e dalla SP n. 80 a est; inoltre, il parco è attraversato dalla S.P. n. 70 in direzione est-ovest.

L'area di intervento rientra nell'ambito paesaggistico n. 3 "Tavoliere", e più precisamente nella figura territoriale e paesaggistica 3.1 "La piana foggiana della riforma".

Il Tavoliere si presenta come un'ampia zona sub-pianeggiante a seminativo e pascolo caratterizzata da visuali aperte, con lo sfondo della corona dei Monti Dauni, che l'abbraccia a ovest e quello del gradone dell'altopiano garganico che si impone ad est. L'area, delimitata dal fiume Ofanto, dal fiume Fortore, dal torrente Candelaro, dai rialti dell'Appennino e dal Golfo di Manfredonia, è contraddistinta da una serie di terrazzi di depositi marini che degradano dalle basse colline appenniniche verso il mare, conferendo alla pianura un andamento poco deciso, con pendenze leggere e lievi contro pendenze. Queste vaste spianate debolmente inclinate sono solcate da tre importanti torrenti: il Candelaro, il Cervaro e il Carapelle e da tutta una rete di tributari, che hanno



spesso un deflusso esclusivamente stagionale. Il sistema fluviale si sviluppa in direzione ovest-est con valli inizialmente strette e incassate che si allargano verso la foce, e presentano ampie e piane zone interfluviali. Poche sono le aree naturali sopravvissute all'agricoltura intensiva, ormai ridotte a isole, tra cui il Bosco dell'Incoronata e i rarefatti lembi di boschi ripariali dei corsi d'acqua (torrente Cervaro). La struttura insediativa caratterizzante è quella della pentapoli, costituita da una raggiera di strade principali che si sviluppano a partire da Foggia, lungo il tracciato dei vecchi tratturi, a collegamento del capoluogo con i principali centri del Tavoliere (Lucera e Troia, San Severo, Manfredonia e Cerignola).

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 12 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 4,13 MW; si avrà pertanto una capacità produttiva complessiva massima di 49,6 MW, da immettere sulla Rete di Trasmissione Nazionale.

Le turbine in progetto saranno montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) pari a 82 m, con rotori a 3 pale ed aventi diametro massimo di 136 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).



<b>DATI OPERATIVI</b>	
Potenza nominale	4.2 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
<b>SUONO</b>	
Velocità di 7 m/s	99.5 dB(A)
Velocità di 8 m/s	102.8 dB(A)
Velocità di 10 m/s	103.9 dB(A)
Al 95% della potenza nominale	103.9 dB(A)
<b>ROTORE</b>	
Diametro	136 m
N° pale	3
Area spazzata	14.527 m <sup>2</sup>
Frequenza	50 Hz/60 Hz
Tipo convertitore	Full scale converter
Tipo generatore	Asynchronous with cage rotor
Regolazione di velocità	Pitch regulated con velocità variabile
<b>TORRE</b>	
Tipo	Torre tubolare
Altezza mozzo	82 m
<b>PALA</b>	
Lunghezza	67 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 1,5-2,0 m (scavi a sezione ristretta);
- scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica a 36kV.

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 scoticamento 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 e terreni argilloso-limosi dagli scavi dei plinti di fondazione.

#### 3.1 SCAVO 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 SCAVO PER LA REALIZZAZIONE DELLE PIAZZOLE DI MONTAGGIO

Per la realizzazione delle 12 piazzole di montaggio, ubicate in un'area antistante il plinto di fondazione di ciascuno dei 12 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.

Per le piazzole degli aerogeneratori interessate dalla presenza di aree perimetrate a bassa pericolosità idraulica, si prevede la realizzazione di uno scavo con profondità pari a 70 cm.

L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Le piazzole finali 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 SCAVO PER LA REALIZZAZIONE DELLE STRADE DI CANTIERE

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 e della viabilità esistente in pessimo stato risulta essere complessivamente di 37.600,00 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di  $37.600,00 \times 0,5 = 18.800,00$  mc.

A questo si somma la viabilità di cantiere, ovvero per il trasporto degli aerogeneratori, che ha una superficie complessiva pari a  $14.200,00 \times 0,5 = 7.100,00$  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 plano-altimetrico dei luoghi.

### 3.4 TRINCEE DEI CAVIDOTTI MT

Per la posa dei cavi MT interrati di collegamento elettrico tra aerogeneratori e la Stazione Elettrica (SE), sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 0,6 m e profondità di 1,5-2,0 m. Lo sviluppo lineare del cavidotto (considerando i tratti di cavidotto dove verranno posate più terne di cavi) è pari a 25.970 m di cui:

- 25.520,00 m in trincea;
- 450,00 m 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/in sede propria 2.070,00 m;
- strade non asfaltate: 9.245,00 m;
- strade asfaltate: 14.205,00 m.

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 14.205 m, con una larghezza media di circa 0,6 m; pertanto, il materiale bituminoso sarà complessivamente pari a circa:

- $14.205,00 \times 0,10 \times 0,6 = 852,30$  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 sarà 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 450 m, avremo circa 14,10 mc di materiale che sarà estratto. Si tratterà fondamentalmente di materiale calcarenitico 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 SCAVI PER REALIZZAZIONE DELLA STAZIONE ELETTRICA 36 KV**

La SE Terna a 36 kV è a tutti gli effetti un'opera di rete la cui realizzazione sarà curata direttamente da TERNA, società alla quale verranno cedute le autorizzazioni dal primo produttore che porta a termine l'iter autorizzativo. Per quanto si tratti di opera connessa all'impianto eolico la cui autorizzazione è integrata all'autorizzazione del presente progetto, va comunque considerata un'opera comune a più impianti che avrà un progetto e un cantiere indipendenti. Si rinvia pertanto agli elaborati tecnici del Piano Tecnico delle Opere riferiti alle opere di rete anche per tutto ciò che concerne l'utilizzo dei materiali da scavo.



## 4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 4.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il progetto di Parco Eolico prevede la realizzazione di 12 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di Foggia e Manfredonia (FG). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- Comune di Lucera (FG) 24 km a nord est;
- Comune di Manfredonia (FG) 22 km a nord est;
- Comune di Cerignola (FG) 20 km a sud est;
- Comune di Orta Nova (FG) 11 km a sud;
- Comune di Foggia (FG) 4 km a est.

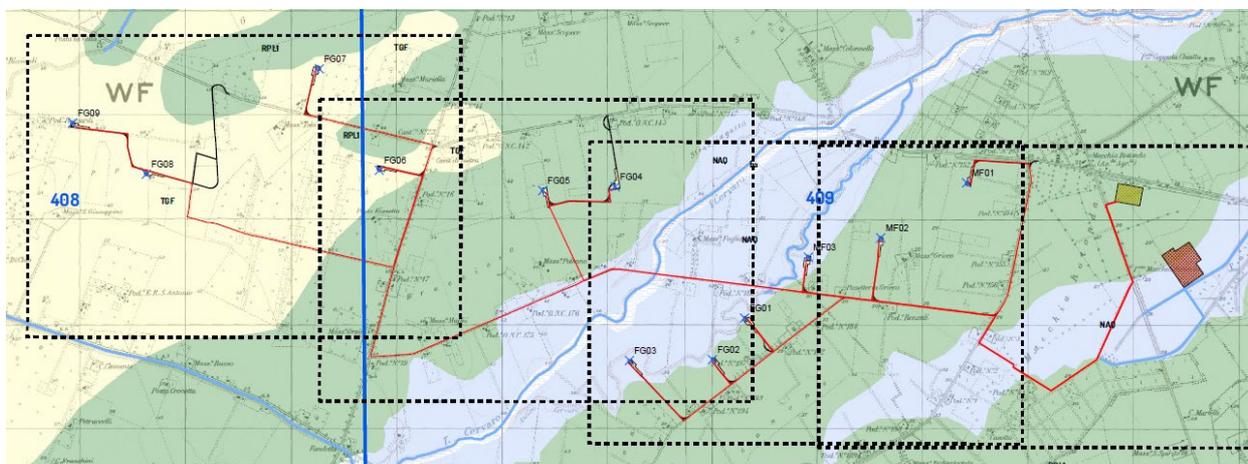
La distanza dalla costa adriatica è di circa 17 km in direzione est.

Di seguito le coordinate degli aerogeneratori di progetto nel sistema di riferimento UTM WGS84 Fuso 33:

WTG	COORDINATE WGS84 fuso 33N	
1	561349,095	4589158,180
2	560534,000	4588634,000
3	559845,703	4588454,587
4	559241,993	4587867,347
5	558938,120	4587474,004
6	558146,163	4587457,043
7	558023,944	4589129,026
8	557323,099	4589084,884
9	555769,737	4589280,541
10	555201,809	4590250,753
11	553558,180	4589240,242
12	552861,636	4589731,510

### 4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

La zona oggetto di studio sita in agro del comune di Foggia e Manfredonia ricade nella parte nord-orientale del **Foglio 408** "FOGGIA" e nella parte nordoccidentale del **Foglio 409** "ZAPPONETA" della Carta Geologica 1:50.000.

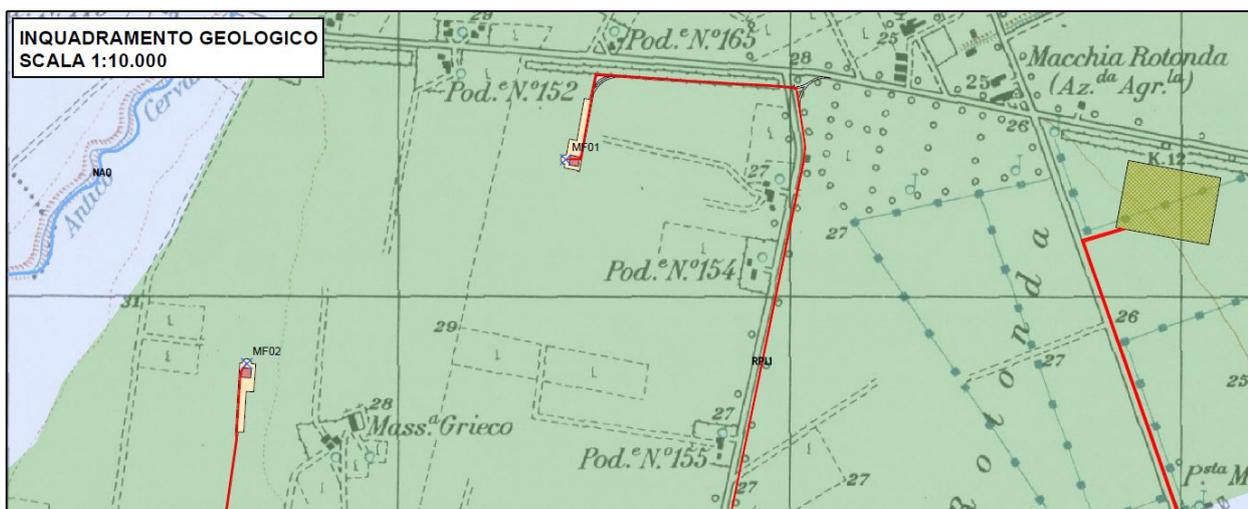


Inquadramento carta geologica Foglio 408 e 409

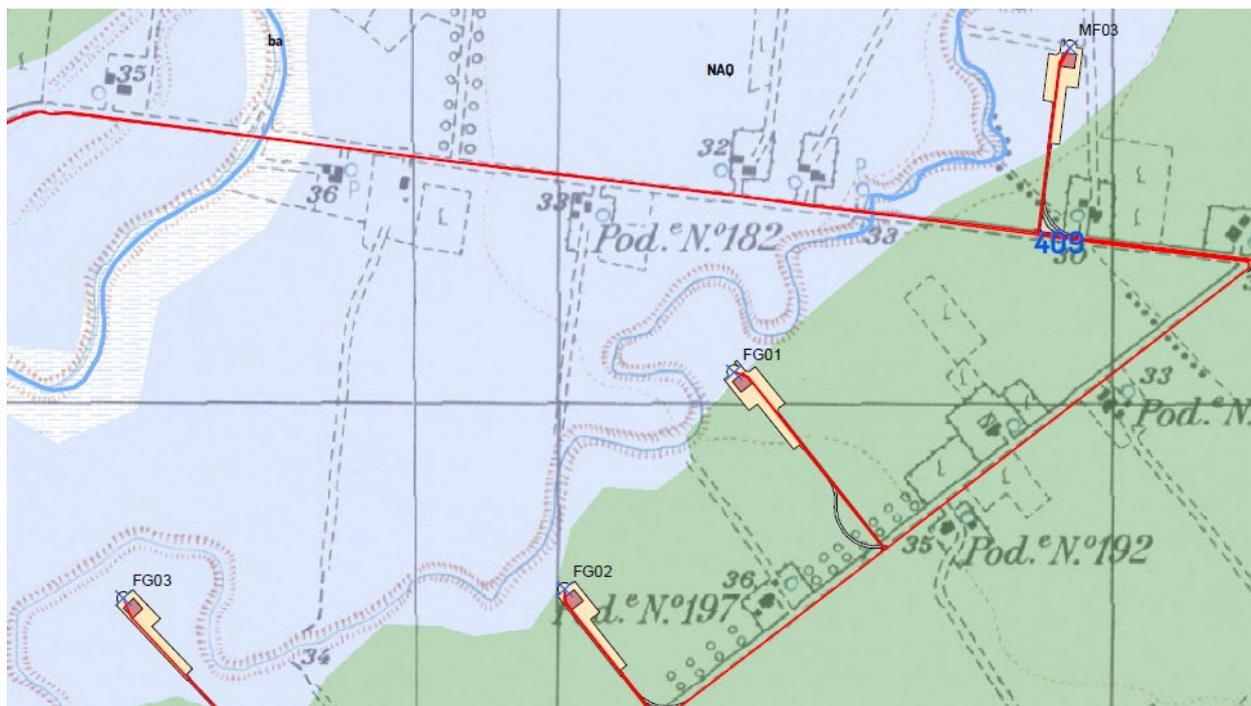


L'unità è costituita da argille compatte più o meno sabbiose dal colore che va dal marroncino al grigio oliva e/o grigio-azzurro e da sabbie più o meno grossolane dal colore giallo scuro al marrone; i livelli sabbiosi e argillosi si presentano fittamente alternati, a volte, con presenza di ciottoli eterometrici. Lo spessore max rinvenibile è dell'ordine dei 30 metri. Questo sistema è stato ritrovato esclusivamente in perforazioni, in un'area collocabile tra la fascia costiera e l'immediato retroterra. La base è costituita da una superficie di discordanza sulle argille subappennine (ASP), al tetto l'unità è limitata da un'altra superficie di discordanza che coincide con la base del sistema di Foggia (TGF) e del subsistema dell'Incoronata (RPL<sub>1</sub>).

L'area in studio, ricade nella parte centro settentrionale del Tavoliere delle Puglie, delimitato a Nord dal torrente Candelaro, ad Est dall'Avampaese Apulo (Promontorio del Gargano) a Sud dal Fiume Ofanto e ad Ovest dalla catena sud-appenninica. Il Tavoliere (Avanfossa Adriatica) è da ritenersi il naturale proseguimento verso Nord-Ovest della Fossa Bradanica.



*Inquadramento geologico di dettaglio WTG MF01, MF2 e SSE*



*Inquadramento geologico di dettaglio WTG MF03, MF2, FG01, FG02 e FG03*





*Inquadramento geologico di dettaglio WTG FG04, FG05 e FG06*



*Inquadramento geologico di dettaglio WTG FG07, FG08 e FG09*

Gli **Aerogeneratori FG06 - FG07 - FG08 - e FG09** ricadono sui terreni appartenenti al **SINTEMA DI FOGGIA (TGF)** costituiti da depositi alluvionali terrazzati, silt argillosi sottilmente laminati con intercalazioni di sabbie interstratificati a diverse profondità si rinvengono depositi di ciottolame poligenico eterodimensionale in abbondante matrice sabbiosa limosa ocracea, a volte, con episodi di cementazione lo spessore max rinvenuto è dell'ordine dei 6-7 metri





*Foto rappresentativa del Sinteria di Foggia*

**Gli Aerogeneratori FG02, FG04, FG05, MF01, MF02 e SSE** ricadono sui terreni appartenenti al **Subsistema dell'Incoronata (RPL1)** costituito da sabbie, silt e argille con rare intercalazioni ghiaiose e locali strati di arenaria lo spessore massimo rinvenibile è dell'ordine dei 35 metri.

Entrambi i sistemi si appoggiano sulle argille Subappennine, che risulta essere il substrato dell'intero tavoliere.

**Gli Aerogeneratori FG01, FG03 e MF03** ricadono sui terreni appartenenti al **SINTEMA DI MASSERIA INAQUATA (NAQ)** costituiti da depositi alluvionali passanti verso la costa a dune e spiaggia emersa e sommersa, depositi essenzialmente argillosi e siltsosi con presenza di livelli sabbiosi di colore bruno scuro, grigiastro e giallastro, spesso con la presenza di lamine da piano parallele ad ondulate, presenti soprattutto nei livelli sabbiosi. Lo spessore massimo rinvenibile è dell'ordine dei 15 metri.

**Il substrato dell'intero Tavoliere** è costituito da **argille sabbiose e argille siltose grigio-azzurre, (ASP)** del Pliocene di genesi marina. Esse sono costituite da argille con limo di colore grigio-azzurro molto consistenti e di notevole spessore, a luoghi con intercalazioni sabbiose, in strati da pochi centimetri ad oltre un metro. I caratteri di facies sono indicativi di ambienti di piattaforma o di rampa.

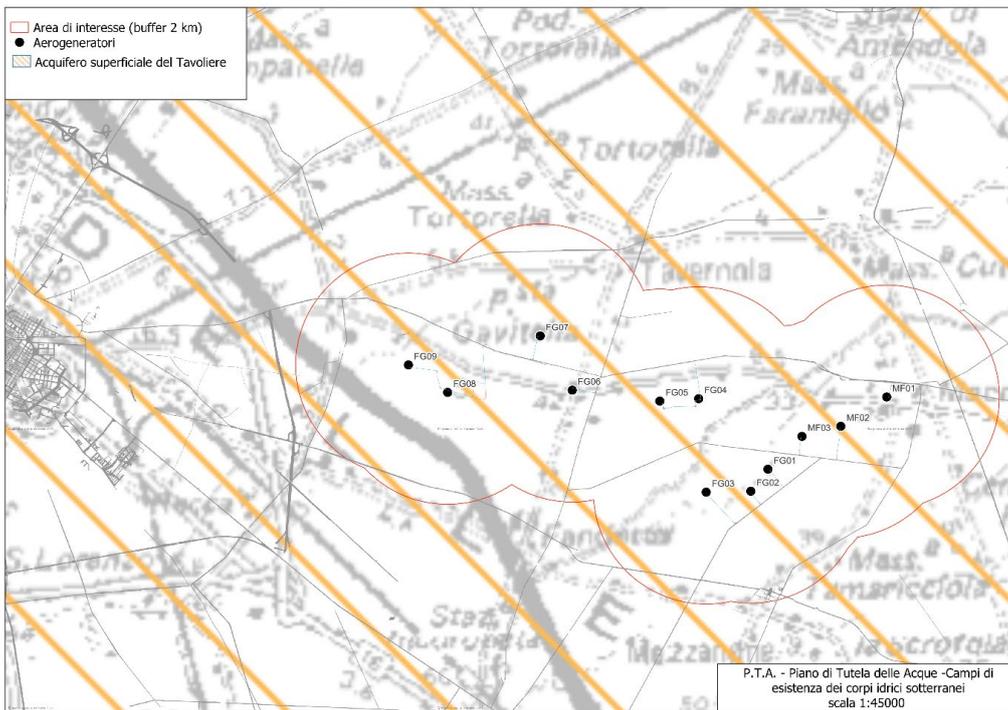
Per quanto riguarda l'**idrologia sotterranea** si possono distinguere tre diversi tipi di acque: freatiche, artesiane e carsiche.

Tutta la porzione del Tavoliere racchiusa tra il promontorio del Gargano, il Golfo di Manfredonia e il Fiume Ofanto è interessata da acque freatiche dolci e acque salmastre distribuite in modo saltuario e di difficile delimitazione.

Pozzi perforati nei calcari, nella zona di Manfredonia, hanno rilevato la presenza di acque di origine carsica, dolci e salmastre mentre sempre nella zona di Manfredonia sgorga la sorgente di natura salina e fredda la quale viene alla luce naturalmente.

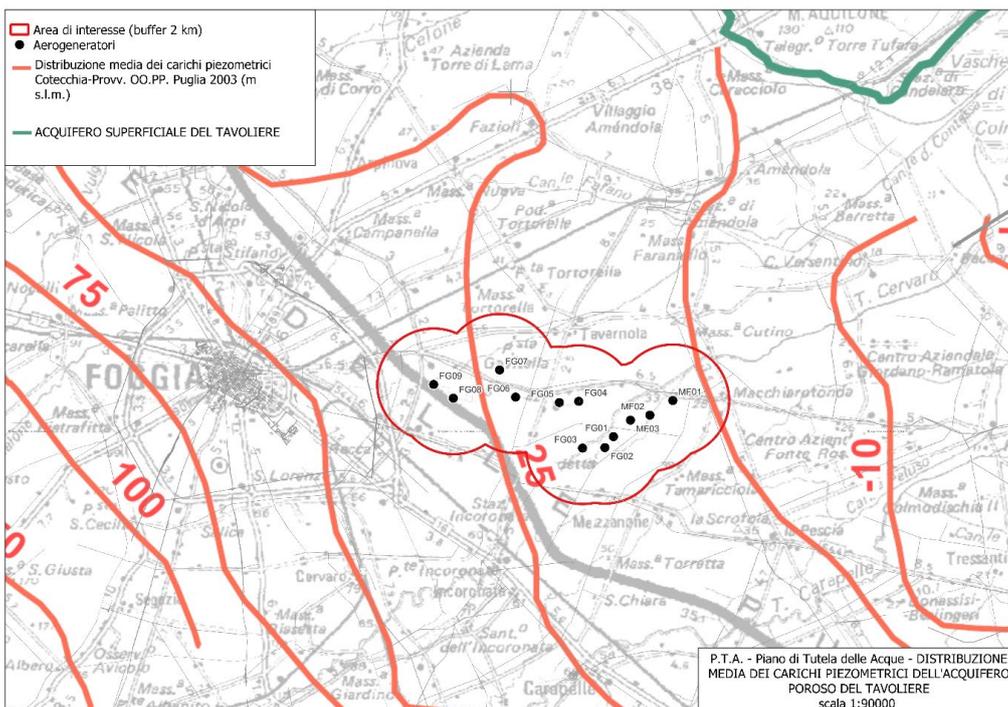


Nella zona specifica oggetto delle indagini, è emersa la presenza della falda superficiale freatica come si evince anche dalla consultazione della “Carta di esistenza dei corpi idrici sotterranei” del Piano di Tutela delle Acque della Puglia.



PTA – Carta dell'esistenza dei corpi idrici sotterranei

Inoltre, dalla consultazione della Carta della Distribuzione media dei Carichi Piezometrici de “l’acquifero poroso del Tavoliere”, sempre del PTA, è emerso che la falda freatica nella zona specifica in esame si trova ad una quota compresa tra 0 e 50 m.s.l.m e dunque considerata la quota del sito in esame (compresa tra 25 e 50 m.s.l.m) la falda stazionerebbe ad una profondità compresa tra 0 m e 25.0 m dal piano campagna.



PTA - Carta della Distribuzione media dei Carichi Piezometrici dell’acquifero poroso del Tavoliere



## 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. 52 punti di indagine lungo il percorso del cavidotto MT, considerando n. 2 prelievi per ciascun punto di indagine.

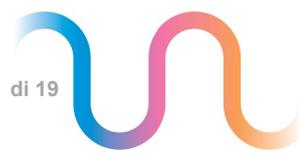


## **6 PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI**

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, nei 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 PREVISTE 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 12 WTG = 19.800 mc
- Plinto cls 1110 mc cad x 12 WTG = 13.320 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
- 5.428,80 mc per la realizzazione di tutti i pali delle 12 WTG.

In tabella i quantitativi di materiali movimentati.

PLINTI E PALI DI FONDAZIONE				
PLINTI	Numero	Diametro	Profondità	Volume
Terreno vegetale	12,0	29,0	0,3	2.376,7
Materiale proveniente dagli scavi	12,0	29,0	2,5	19.805,6
PALI	Numero	Superficie per plinto	Profondità	Volume
Materiale proveniente dagli scavi	12,0	18,1	25,0	5.428,7

### 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 – 2,00 m.

La lunghezza dei singoli sottocampi è riassunta di seguito:

- sottocampo 1: 19.430 m
- sottocampo 2: 15.015 m
- sottocampo 3: 10.420 m

Lo sviluppo lineare (considerando i tratti in comune, nei quali saranno posati più trincee di cavi) è pari a 40.034,00 m, così suddiviso:

- Lunghezza posa MT in trincea: 25.520 m in trincea
- Lunghezza posa MT in TOC: 450 m in TOC
- strade non asfaltate: 9.245 m;
- strade asfaltate: 14.205 m.

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 450 m, avremo circa 14,10 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	2.070,0	0,6	0,3	372,6
Materiale proveniente dagli scavi	2.070,0	0,6	1,7	2.111,4
SU STRADE NON ASFALTATE	Lunghezza	Larghezza	Profondità	Volume
Terreno vegetale	9.245,0	0,6	0,3	1.664,1
Materiale proveniente dagli scavi	9.245,0	0,6	1,7	9.429,9
SU STRADE ASFALTATE	Lunghezza	Larghezza	Profondità	Volume
Materiale bituminoso	14.205,0	0,6	0,1	852,3
Fondazione stradale	14.205,0	0,6	0,3	2.130,8
Materiale proveniente dagli scavi	14.205,0	0,6	1,1	9.375,3

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 852,30 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 12 piazzole di montaggio, ubicate sulle aree antistanti il plinto di fondazione di ciascuno dei 12 aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm, su un'area di 1.250 mq, per complessivi 7.500 mc, di cui 4.500 mc di terreno vegetale (primi 30 cm) e 3.000 mc di materiale proveniente dagli scavi (restanti 20 cm).

REALIZZAZIONE PIAZZOLE WTG					
PIAZZOLE	Numero	Lunghezza	Larghezza	profondità	Volume
Terreno vegetale	12,0	50,0	25,0	0,3	4.500,0
Materiale proveniente dagli scavi	12,0	50,0	25,0	0,2	3.000,0

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 delle strade di cantiere, ubicate nell'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.

L'occupazione territoriale della nuova viabilità e della viabilità esistente in pessimo stato risulta essere complessivamente di 37.600 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di  $37.600 \times 0,5 = 18.800$  mc.

VIABILITA' NUOVA E IN PESSIMO STATO			
	Superficie	Profondità	Volume
Terreno vegetale	37.600,0	0,3	11.280,0
Materiale proveniente dagli scavi	37.600,0	0,2	7.520,0

L'occupazione territoriale della viabilità di cantiere risulta essere complessivamente di 14.200,00 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di  $14.200,00 \times 0,5 = 7.100,00$  mc, suddivisi come in Tabella.

VIABILITA' DI CANTIERE E TRASPORTO WTG			
	Superficie	Profondità	Volume
Terreno vegetale	14.200,0	0,3	4.260,0
Substrato	14.200,0	0,2	2.840,0

### 7.5 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	CAVIDOTTI MT	VIABILITA'	TOTALE
Terreno vegetale	2.376,7	0,0	4.500,0	2.036,7	15.540,0	<b>24.453,4</b>
Materiale di scavo	19.805,6	5.428,7	3.000,0	23.473,5	10.360,0	<b>62.067,7</b>
Materiale bituminoso	0,0	0,0	0,0	852,3	0,0	<b>852,3</b>



## 8 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.

### 8.1 RINTERRI

Il materiale provenienti dagli scavi sarà riutilizzato per i rinterri per un volume complessivo di circa 32.588,47 mc (pari al 37% del volume escavato), secondo la seguente suddivisione:

- *Plinti di fondazione – 8.862,22 mc (per 12 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 – 23.726,25 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.

### 8.2 RIPRISTINI

Il materiale provenienti dagli scavi sarà riutilizzato per i rinterri per un volume complessivo di circa 24.453,37 mc (pari al 28% del volume escavato), secondo la seguente suddivisione:

- *Piazzole – 3.750 mc (per 12 aerogeneratori);*
- *Viabilità – 7.100,00 mc;*
- *Riqualificazione ambientale e miglioramenti fondiari – 13.603,37 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.



## 9 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 30.331,56 mc.

	SCAVI	RINTERRI	RIPRISTINI	SMALTIMENTI
PLINTI	22.182,22	8.862,22	0,00	13.320,00
PALI	5.428,67	0,00	0,00	5.428,67
PIAZZOLE DEFINITIVE	3.750,00	0,00	0,00	3.750,00
PIAZZOLE DI CANTIERE	3.750,00	0,00	3.750,00	0,00
CAVODOTTI MT	26.362,50	23.726,25	0,00	2.636,25
VIABILITA' DEFINITIVA	18.800,00	0,00	0,00	18.800,00
VIABILITA' DI CANTIERE	7.100,00	0,00	7.100,00	0,00
INTERVENTI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE	0,00	0,00	13.603,37	-13.603,37
<b>totale</b>	<b>87.373,39</b>	<b>32.588,47</b>	<b>24.453,37</b>	<b>30.331,56</b>

