



COMUNE DI FOGGIA

PROVINCIA DI FOGGIA



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO

Numero aerogeneratori: 10

RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE UNICA

D.Lgs. 387/2003

**PROCEDIMENTO UNICO AMBIENTALE
(PUA)**

**Valutazione di Impatto
Ambientale (V.I.A.)**

D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii. (Art.27)
“Norme in materia ambientale”

PROGETTO

ORIONE

DITTA

ATS Engineering srl

All. 21b

PAGG. 20

Titolo dell'allegato:

**PIANO PRELIMINARE
UTILIZZO MATERIALI DA SCAVO**

1	EMISSIONE	08/04/2020
REV	DESCRIZIONE	DATA

CARATTERISTICHE GENERALI D'IMPIANTO

GENERATORE - Altezza mozzo: fino a 140 m.
Diametro rotore: fino a 170 m.
Potenza unitaria: fino a 6 MW.

IMPIANTO - Numero generatori: 10
Potenza complessiva: fino a 60 MW.

Il proponente:

ATS Engineering srl
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
atseng@pec.it

Il progettista:

ATS Engineering srl
P.zza Giovanni Paolo II, 8
71017 Torremaggiore (FG)
0882/393197
atseng@pec.it

Il tecnico:

Ing. Eugenio Di Gianvito
atsing@atsing.eu

Sommario

1. Premessa	2
2. Descrizione delle opere da realizzare	3
3. Modalità e tipologia di scavi	6
3.1 Scavo plinti di fondazione aerogeneratore	6
3.2 Scavo per la realizzazione delle piazzole di montaggio	6
3.3 Scavo per la realizzazione delle strade di cantiere	7
3.4 Trincee dei cavidotti MT	7
3.5 Scavi per realizzazione della SSE.....	9
1. Inquadramento ambientale del sito	10
1.1 Inquadramento geografico	10
1.3 Inquadramento geologico e idrogeologico	10
2. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare	14
3. Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali	15
4. Volumetrie previste terre e rocce da scavo	16
4.1 Premessa	16
4.2 Plinti e pali di fondazione	16
4.3 Trincee cavidotti MT	16
4.4 Scotico per realizzazione di piazzole aerogeneratori	18
4.5 Scotico per realizzazione strade di cantiere	18
4.6 Scavi per realizzazione della SSE.....	18
4.7 Definizione dei volumi di materiale per tipologia di materiale	19
5 Riutilizzazione delle terre e rocce da scavo	20
5.1 Premessa	20
5.2 Fase di cantiere –Terreno vegetale riutilizzo.....	20
5.2.1 Fase di cantiere – Materiale proveniente dagli scavi	21
5.2.2 Fase di cantiere –materiale bituminoso	22
5.3 Fase di ripristino a fine cantiere	22

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.

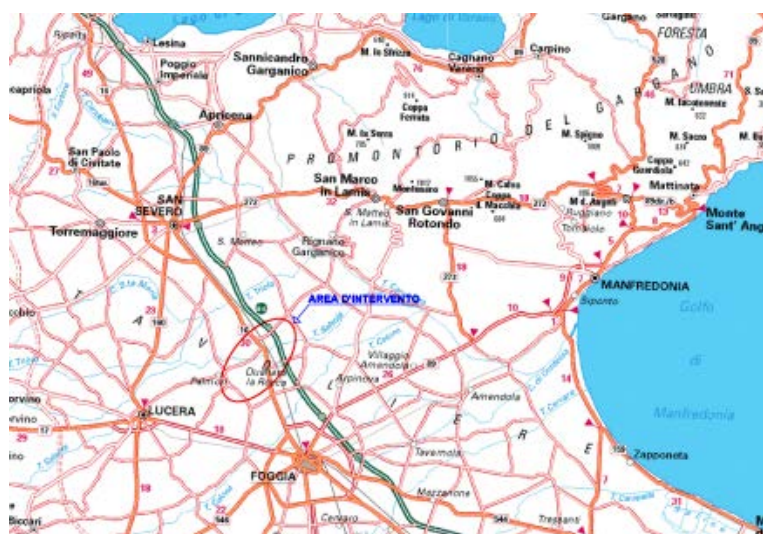
I principali componenti dell'impianto sono:

- 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;
- la 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;
- La linea elettrica AT di collegamento elettrico tra la SSE di elevazione 30/150 kV e la SE TERNA.

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 nè asfalto, nè 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 nè asfalto, nè cemento).

Il progetto di Parco Eolico prevede la realizzazione di 10 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di Foggia.



Una Sottostazione Elettrica Utente (SSE) di trasformazione e consegna sarà realizzata nelle immediate vicinanze della Stazione TERNA, poco più a nord. I cavidotti in media tensione dei sottocampi confluiranno in una cabina di elevazione 30/150 kV di connessione. I cavidotti di connessione tra i singoli sottocampi del

parco eolico e la SSE Utente saranno interrati, si è scelta la stessa soluzione per quanto concerne la connessione in AT tra la SSE 30/150 e la Stazione Terna.

L'Area di Intervento propriamente detta è delimitata a ovest da SP13; a est dalla SP24; a nord-ovest dalla SS16 che insieme alla linea ferroviaria e alla A14 attraversa il parco in senso verticale.

L'area di intervento rientra nell'ambito paesaggistico n. 3 "Tavoliere", e più precisamente nelle figure territoriali e paesaggistiche "Il mosaico di San Severo" e "La piana foggiana della riforma". Il Tavoliere è una estesa pianura, vasta circa 400.000 ettari, sviluppatasi lungo la direzione SENW, dal fiume Ofanto sino al lago di Lesina. Questa pianura può essere suddivisa nei settori meridionale, centrale e settentrionale. Il settore meridionale è caratterizzato da una serie di ripiani degradanti dall' Appennino verso il mare Adriatico. Quello centrale è racchiuso tra il Subappennino Dauno ed il promontorio del Gargano. Quello settentrionale è praticamente riconducibile alla pianura di Lesina, compresa tra la struttura tettonica Torre Mileto-Diga di Occhito e la barra costiera del lago di Lesina.

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 10 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 6,0 MW; si avrà pertanto una capacità produttiva complessiva massima di 60 MW, da immettere sulla Rete di Trasmissione Nazionale.

Le turbine in progetto saranno montate su torri tubolari di altezza (base-mozzo) fino a 140 m, con rotori a 3 pale ed aventi diametro massimo di 170 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	6.000 kW
Velocità del vento al cut-in:	3 m/s
Velocità del vento al cut-out:	25 m/s
Classe del vento	IEC61400-1
Minima temperatura ambiente durante il funzionamento	-20°C
Massima temperatura ambiente durante il funzionamento	+35°C
SUONO	
Velocità di 7 m/s	97 dB(A)
Velocità di 8 m/s	97 dB(A)

Velocità di 10 m/s	97 dB(A)
Al 95% della potenza nominale	97 dB(A)
ROTORE	
Diametro	170 m
N° pale	3
Area spazzata	22.698 m ²
Frequenza	50 Hz/60 Hz
Tipo convertitore	full scale converter
Tipo generatore	Asincrono, DFIG
Regolazione di velocità	Pitch & torque regulation con velocità variabile
TORRE	
Tipo	Torre tubolare
Altezza mozzo	140 m
Diametro massimo alla base - cls	12,60 m
Lunghezza massima della sezione - cls	100,29 m
Diametro massimo - acciaio	4,3
Lunghezza massima della sezione - acciaio	21,5 m
PALA	
Lunghezza	85 m
Profilo alare massimo	4,5 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 36 m e profondità rispetto al piano di campagna di circa 3.9 m, (scavo a sezione obbligata),
- scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 46 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 46 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 0,10-0,80 m profondità circa 1 m (scavi a sezione ristretta);
- scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna, per una profondità media di 1,5 m (scavo a sezione ampia), su un'area di 37,50x53,50 m= 2006,25 mq.

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 46 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 plinto di fondazione degli aerogeneratori avranno forma circolare con diametro 36 m e profondità rispetto al piano di campagna di 3,87 m (scavo a sezione obbligata), con volume dello scavo di 5015,52 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 10 piazzole di montaggio, ubicate in un'area antistante il plinto di fondazione di ciascuno dei 10 aerogeneratori, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 46 cm. In corrispondenza dell'area di montaggio gru si prevede un approfondimenti 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 0,60 m.

L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione. Le piazzole finali avranno dimensione di 40x40 m (1600 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 scavo 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 70.110 mq, e pertanto ci si attende che il terreno vegetale proveniente da detto scavo sia di $70.110 \times 0,5 = 35.055,00$ mc. A questo si somma lo scavo di sbancamento relativo alla viabilità esistente con pavimentazione naturale in discreto stato per complessivi $1990 \text{m} \times 1,5 \text{m} \times 0,5 \text{m} = 1492,50$ mc. Terminata la costruzione dell'impianto gran 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 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 trincee di cavi) è pari a 53.100 ml, di cui

- 51.950 ml in trincea;
- 1.150 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

rinvenente dagli stessi scavi esente pietre di grosse dimensioni, per uno spessore di 30 cm, dopodiché il rinterro sarà ultimato utilizzando il restante materiale rinvenente 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:

- terreno vegetale 2510 ml;
- strade non asfaltate 32480 ml;
- strade asfaltate 16960 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 16960 ml, con una larghezza media di circa 0,6 m, pertanto il materiale bituminoso sarà complessivamente pari a circa:

- $16960 \times 0,10 \times 0,6 = 1018$ 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 1150 m, avremo circa 36 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 SSE

Per la realizzazione della SSE è previsto uno scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna, per una profondità media di 1,5 m (scavo a sezione ampia), su un'area di 37,50x53,50 m= 2006,25 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 in corrispondenza della sezione AT si scenderà sino a -2,20 dal pc.

Per il calcolo dei volumi si considererà la presenza di terreno vegetale per i primi 30 cm e per il resto calcarenite.

1. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

1.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

Il progetto di Parco Eolico prevede la realizzazione di 10 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di San Severo. Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

Comune di San Severo	8 km a nord-ovest;
Città di Foggia	20 km a sud-est;
Comune di Lucera	17 km a sud-ovest;
Comune di Torremaggiore	14 km a nord-ovest;
Comune di San Paolo Civitate	20 km a nord-ovest;
Comune di Apricena	17 km a nord;
Comune di San Marco in Lamis	18 km a nord-est;
Comune di Rignano Garganico	13 km a est.

La distanza dalla costa adriatica è di circa 30 km in direzione nord e 40 km in direzione est.

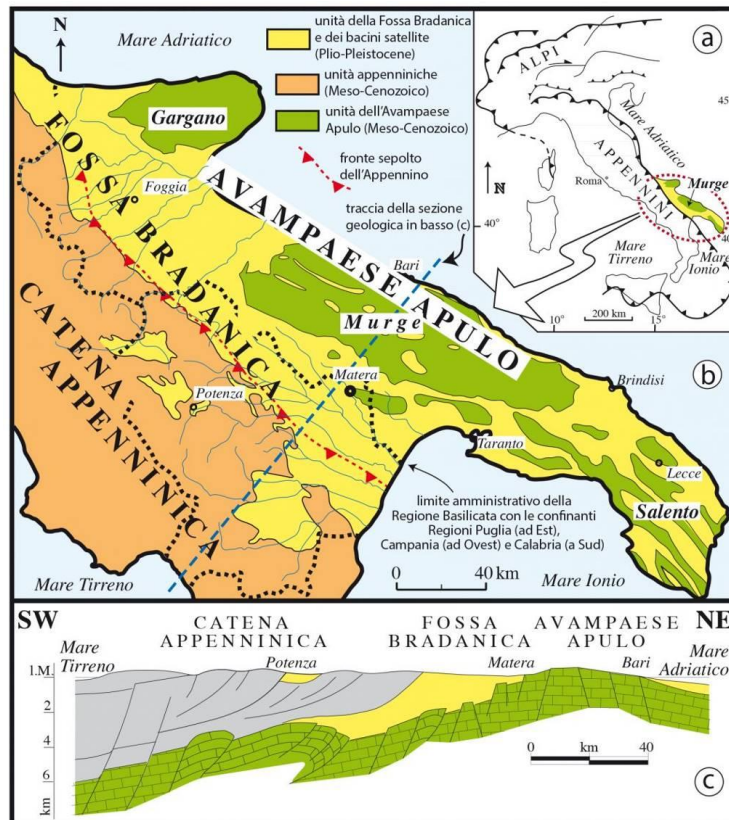
Di seguito le coordinate degli aerogeneratori:

N.id. Torri	EST	NORD
2	2.564.733,7758	4.603.658,9098
3	2.563.231,6126	4.603.802,0039
4	2.564.210,3989	4.602.889,5158
11	2.559.461,8656	4.600.253,0666
12	2.560.385,2580	4.600.196,0434
14	2.558.846,7138	4.599.758,6018
15	2.559.338,9947	4.599.160,4314
16	2.558.952,5235	4.597.833,0285
17	2.559.756,9720	4.598.146,4674
22	2.559.174,9381	4.597.074,1636

1.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

L'area interessata dagli interventi di progetto si colloca nella parte meridionale del Tavoliere foggiano, precisamente in un'area compresa tra l'alveo del Torrente Carapelle (a sud) e quello del Torrente Cervaro (a nord).

Dal **punto di vista geologico-strutturale**, il Tavoliere si configura come un'estesa depressione di origine tettonica interposta tra i rilievi strutturali delle Murge e del Gargano ed inquadrabile nel sistema di Avanfossa ("Fossa Bradanica") che delimita il margine orientale della catena appenninica.



Schema geologico schematico della Fossa Bradanica e delle aree limitrofe (da Cotecchia V., 2014).

Il Tavoliere, inteso come macrostruttura costituente parte del sistema di avanfossa, risulta a sua volta solcato da sistemi di faglie che lo suddividono in vari settori dislocati nel sottosuolo a profondità variabili.

In particolare, il Tavoliere centro-meridionale risulta delimitato da importanti lineazioni tettoniche a direzione anti-appenninica (ovvero ENE-WSW) quali la Manfredonia-Sorrento a Nord e la Trinitapoli-Paestum a Sud.

L'altro sistema principale di faglie, ad andamento prevalentemente appenninico (WNW-ESE), determina invece la suddivisione del substrato carbonatico in una serie di blocchi, dislocati nel sottosuolo a profondità crescenti procedendo da est verso ovest.

Dal punto di vista strutturale, il Tavoliere centrale è globalmente assimilabile ad un semigraben con allungamento appenninico immergente a SO, localmente complicato da una serie di alti e bassi (come il graben di Ponte di Lama e l'horst di Villaggio Amendola).

Per le proprie caratteristiche altimetrico-strutturali, quest'area è stata interessata, soprattutto nel Pliocene, da notevoli fenomeni di subsidenza e da un'intensa sedimentazione, seguita da un sollevamento generalizzato su vasta scala innescatosi a partire dal Pleistocene inferiore.

In epoca tardo-pleistocenica ed olocenica questa zona ha invece risentito soprattutto delle oscillazioni glacio-eustatiche del livello marino, che hanno dato origine ad una serie di terrazzamenti che rappresentano uno degli elementi geomorfologici caratterizzanti di tutta l'area del Tavoliere.

Per effetto della progressiva evoluzione paleogeografica, l'area meridionale del Tavoliere è caratterizzata dalla presenza di un basamento geologico regionale, costituito da formazioni carbonatiche di età mesozoica,

dislocato tettonicamente a rilevante profondità nel sottosuolo e sormontato da una potente coltre di depositi marini di avanfossa di età plio-pleistocenica e dal complesso dei depositi marini e continentali terrazzati di età tardo quaternaria.

Nel presente studio è stata adottata la suddivisione stratigrafica riportata nella nuova carta geologica d'Italia in scala 1:50.000 di recente pubblicazione (ISPRA, 2011). In base al nuovo strumento cartografico, le unità costituenti la colonna stratigrafica locale, descritte in dettaglio nella *Relazione geologica*, sono le seguenti:

- Argille Subappennine (Pleistocene inferiore);
- Sintema di Vigna Bocola (Pleistocene medio);
- Sintema di Masseria La Motticella (Pleistocene medio-superiore);
- Sintema di Foggia (Pleistocene superiore);
- Sintema di Motta del Lupo (Pleistocene superiore);
- Sintema di Masseria Finamondo (Pleistocene superiore);
- Depositi alluvionali recenti. Geomorfologia

Per verificare la successione stratigrafica e le caratteristiche di consistenza dei terreni presenti nel sottosuolo, si rimanda alla *Relazione Geotecnica*.

Per quanto riguarda l'**idrogeologia**, le condizioni di assetto stratigrafico e strutturale del Tavoliere determinano l'esistenza di una circolazione idrica sotterranea che si esplica su più livelli, all'interno di almeno tre unità acquifere principali situate a differenti profondità.

Procedendo dal basso verso l'alto, la successione degli acquiferi risulta essere la seguente:

1. acquifero fessurato-carsico profondo, situato in corrispondenza del substrato carbonatico pre-pliocenico;
2. acquifero poroso profondo, corrispondente ai diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione plio-pleistocenica delle "Argille Subappennine";
3. acquifero poroso superficiale, corrispondente agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali di età quaternaria.

Nell'area interessata dagli interventi di progetto, considerando le locali quote topografiche e le naturali oscillazioni stagionali del livello freatico, si prevede il possibile rinvenimento della falda freatica a profondità comprese tra -2 e -5 metri rispetto al p.c.. Di tale circostanza si è tenuto conto nella progettazione delle opere e nell'esecuzione degli scavi per la realizzazione delle opere di fondazione delle torri eoliche.

2. 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 della SSE, con tre prelievi per punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (2,5 m circa), quota intermedia 1,2 m;
- N.107 punti di indagine lungo il percorso del cavidotto MT, considerando n. 2 prelievi per ciascun punto di indagine.

3. 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 confrontate 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.

4. VOLUMETRIE PREVISTE TERRE E ROCCE DA SCAVO

4.1PREMESSA

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

4.2PLINTI 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 1.850 mc, per ciascun plinto. Il volume occupato dal cls sarà pari a 1110 mc cad.

- Fondazione scavi 1850 mc cad x 10 WTG = 18500 mc
- Plinto cls 1110 mc cad x 10 WTG = 11100 mc

Dai calcoli preliminari delle strutture si evince che la fondazione degli aerogeneratori sarà completata con n. 16 pali per ciascun plinto di diametro 1000 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
- 4523, 2mc per la realizzazione di tutti i pali delle 10 WTG.

In tabella i quantitativi di materiali movimentati.

PLINTI E PALI DI FONDAZIONE				
PLINTI	Numero	Diametro	Profondità	Volume
Terreno vegetale	10.0	36.0	0.3	1980,55
Materiale proveniente dagli scavi	10.0	36.0	2.5	16504,62
PALI	Numero	Superficie per plinto	Profondità	Volume
Materiale proveniente dagli scavi	10.0	18.1	22.2	3378,47

4.3 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 1,2 m. Considerando un'estensione lineare dei cavidotti e cavi pari a 12.000 ml, lo scavo delle trincee per la posa dei cavidotti sarà circa 8640 mc totali (su terreno, su strade non asfaltate e su strade asfaltate).

4.4 SCOTICO PER REALIZZAZIONE DI PIAZZOLE AEROGENERATORI

Per la realizzazione delle 10 piazzole di montaggio, ubicate sulle aree antistanti il plinto di fondazione di ciascuno dei 10 aerogeneratori, sarà effettuato:

- per la piazzole della WTG n. 4 in area a media/alta pericolosità idraulica, uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 70 cm, su un'area di circa 1600 mq, per complessivi 1120 mc, di cui 480 mc di terreno vegetale (primi 30 cm) e 640 mc di materiale proveniente dagli scavi (restanti 20 cm);
- per le restanti piazzole uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm, su un'area di 1600 mq, per complessivi 7200 mc, di cui 467,4 mc di terreno vegetale (primi 30 cm) e 311,6 mc di materiale proveniente dagli scavi (restanti 20 cm);

REALIZZAZIONE PIAZZOLE WTG IN AREE A PERICOLOSITA' IDRAULICA					
PIAZZOLE	Numero	Lunghezza	Larghezza	profondità	Volume
Terreno vegetale	0.	40.0	40.0	0.3	480.00
Materiale proveniente dagli scavi	0.	40.0	40.0	0.4	640.00

REALIZZAZIONE PIAZZOLE WTG NELLE RESTANTI AREE					
PIAZZOLE	Numero	Lunghezza	Larghezza	profondità	Volume
Terreno vegetale	9.0	40.0	40.0	0.3	4320.00
Materiale proveniente dagli scavi	9.0	40.0	40.0	0.2	2880.00

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.

4.5 SCOTICO PER REALIZZAZIONE STRADE DI CANTIERE

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 300 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 di cantiere hanno una occupazione territoriale complessiva è di 45000 mq, e pertanto ci si attende che il terreno vegetale proveniente da detto scotico superficiale sia di $45000 \times 0,5 = 22500$ mc

VIABILITA' DI CANTIERE			
	Larghezza	Profondità	Volume
Terreno vegetale	45000.00	0.3	13500.00
Materiale proveniente dagli scavi	45000.00	0.2	9000.00

4.6 SCAVI PER REALIZZAZIONE DELLA SSE

Per la realizzazione della SSE è previsto uno scavo di sbancamento nell'area di realizzazione della sottostazione elettrica di trasformazione e consegna, per una profondità media di 1,5 m (scavo a sezione ampia), su un'area di $37,50 \times 53,50$ m = 2006,25.

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;
- in corrispondenza della vasca cavi QMT si scenderà sino a -2,00 dal pc.

CALCOLO VOLUMI DI SCAVO AREA SSE 30/150 kV				
Area SSE	Lunghezza	Larghezza	profondità	Volume
Terreno vegetale	53.5	37.5	0.3	601.9
Materiale proveniente dagli scavi	53.5	37.5	0.4	802.5
Area edifici	Lunghezza	Larghezza	profondità	Volume
Materiale proveniente dagli scavi	28.0	5.0	1.0	140.0
Materiale proveniente dagli scavi	28.0	5.0	1.0	140.0
Area AT	Lunghezza	Larghezza	profondità	Volume
Terreno vegetale	14.0	5.0	0.0	0.0
Materiale proveniente dagli scavi	14.0	5.0	1.0	70.0

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:

4.7 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	VIAB. CANTIERE	SSE 30/150 kV	TOTALE
Terreno vegetale	1980.55	0.0	4800.00	8640.00	13500.00	741.9	29662.45
Materiale di scavo	16504.62	3378.47	3520.00	7622.40	9000.00	1 012.5	41037.99
Materiale bituminoso	0.0	0.0	0.0	1 017.6	0.0	0.0	1 017.6

5 RIUTILIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

5.1PREMESSA

L'attività di riutilizzo e gestione delle terre e rocce da scavo sarà suddivisa in due fasi:

- fase di cantiere
- fase di ripristino a fine costruzione

5.2 FASE DI CANTIERE –TERRENO VEGETALE RIUTILIZZO

Di fatto tutto il terreno vegetale proveniente dallo scotico sarà riutilizzato nell'ambito delle stesse aree.

Terreno vegetale da scotico plinti di fondazione – 1980,55 mc (per 10 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.

Terreno vegetale da scotico piazzole – 4800 mc (per 10 aerogeneratori)

Saranno momentaneamente accantonati (6-7 mesi) 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.

Terreno vegetale da realizzazione di strade di cantiere – 13.500 mc

Saranno momentaneamente accantonati (6-7 mesi) nei pressi dell'area di scavo. Finita la costruzione dell'impianto saranno utilizzati per ripristino della viabilità di cantiere e nei terreni immediatamente adiacenti per miglioramenti fondiari, senza alterare la morfologia originale del terreno.

Terreno vegetale da realizzazione cavidotto MT con trincea a cielo aperto – 8640 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 cavidotto MT in TOC

Il terreno vegetale rinvenente dallo scavo delle buche per la realizzazione delle TOC 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 – 741,90 mc

Nella fase di scavo il terreno vegetale sarà mantenuto separato dal resto del materiale rinvenente dagli scavi. Tutto il terreno sarà utilizzato nei terreni immediatamente adiacenti alle strade per miglioramenti fondiari senza alterare la morfologia del terreno stesso.

In pratica tutto il terreno vegetale sarà riutilizzato nella fase di ripristino o per miglioramenti fondiari nei terreni adiacenti a quelli di provenienza facendo attenzione a non alterare la morfologia del terreno stesso.

5.2.1 Fase di cantiere – Materiale proveniente dagli scavi

E' importante definire il fabbisogno di materiale inerte per la realizzazione di strade di cantiere e di piazzole. Le strade di cantiere occupano una superficie di 45000 mq, e necessitano di $45000 \times 0,3 = 13500$ mc di materiale lapideo per la realizzazione. Le piazzole occupano una superficie di $40 \times 40 \times 10 = 16000$ mq.

Pertanto il fabbisogno complessivo di materiale lapideo per la realizzazione di strade e piazzole è di $13500 + (30000 \times 0,30) + (1005 \times 24 \times 0,5) = 34560$ mc.

Il materiale rinvenente da tutti gli scavi (eliminato ovviamente lo strato di terreno vegetale) ha buone caratteristiche meccaniche e può essere utilizzato per la realizzazione di strade (soprattutto del sottofondo stradale) del tipo di quelle necessarie in fase di cantiere (piste non asfaltate). Pertanto tutto il materiale proveniente dagli scavi di cantiere può essere riutilizzato nell'ambito dello stesso cantiere per la realizzazione di piaste e piazzole.

Materiale proveniente dagli scavi da plinti e pali di fondazione – 16504.69 mc

In merito all'escavazione dei plinti di fondazione si produrranno 16504.60 mc di materiale proveniente dagli scavi (per i 10 plinti).

Considerando che la volumetria di ogni singolo plinto è pari a 1110 mc, per 10 plinti, il volume di cls sarà pari a 11100 mc.

Per ogni plinto verranno realizzati n. 16 pali con diametro 1200 mm e profondità pari a 25 m. Tali pali produrranno complessivamente 3378.47 mc di materiale.

- Materiale scavato: $16504.60 + 3378.47 \text{ mc} = 19883.07$

Materiale proveniente dagli scavi da scotico piazzole – 3520 mc (per 10 aerogeneratori)

Questo materiale sarà riutilizzato al 50% per la realizzazione di strade e piazzole.

Materiale proveniente dagli scavi da SSE – 1012,50 mc

Questo materiale verrà riutilizzato al 60% per i rinterri (607,50 mc circa). Il materiale residuo sarà utilizzato per la realizzazione di strade di cantiere.

5.2.2 Fase di cantiere –materiale bituminoso

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 1017,60 mc, che saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero specializzati ed autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.

5.3 FASE DI RIPRISTINO A FINE CANTIERE

Il materiale non necessario alle sistemazioni superficiali e ai ripristini sarà smaltito secondo la vigente normativa e in relazione al bilancio finale tra materiale scavato e utilizzato.