

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO PER LA  
PRODUZIONE DI ENERGIA MEDIANTE LO SFRUTTAMENTO DEL VENTO  
CON IMPIANTO DI ACCUMULO NEL TERRITORIO COMUNALE DI  
APRICENA LOC. MEZZANA DELLA QUERCIA (FG)  
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

ing. Giulia MONTRONE

geom. Rosa CONTINI

dott. Pietro Paolo LOPETUSO

STUDI SPECIALISTICI

GEOLOGIA

geol. Matteo DI CARLO

STUDIO FAUNISTICO

dott. nat. Fabio MASTROPASQUA

VINCA, STUDIO BOTANICO VEGETAZIONALE

E PEDO-AGRONOMICO

dr. Gianfranco GIUFFRIDA

ARCHEOLOGIA

dr.ssa archeol. Domenica CARRASSO

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
00	03/24	Istanza VIA nazionale



## 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 36 kV .....	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.....	9
<b>5</b>	<b>NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>PROCEDURE DI CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICHE E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI.....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>VOLUMETRIE PREVISTE TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>19</b>
7.1	PLINTI E PALI DI FONDAZIONE.....	19
7.2	TRINCEE CAVIDOTTI A 36 kV.....	19
7.3	PIAZZOLE AEROGENERATORI.....	21
7.4	VIABILITÀ PARCO EOLICO .....	21
7.5	DEFINIZIONE DEI VOLUMI DI MATERIALE PER TIPOLOGIA DI MATERIALE .....	21
<b>8</b>	<b>RIUTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO .....</b>	<b>22</b>
8.1	RINTERRI.....	22
8.2	RIPRISTINI.....	22
<b>9</b>	<b>BILANCIO TERRE E ROCCE DA SCAVO.....</b>	<b>23</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. Il Piano di Utilizzo (art. 9 D.P.R. 120/2017) sarà redatto e trasmesso alle amministrazioni competenti secondo quanto indicato nell'Allegato 9 e le tempistiche previste dal D.P.R. citato.



## 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;
- la cabina di raccolta a 36 kV e il sistema di accumulo elettrochimico di energia di potenza pari a 24 MW e 96 MWh di accumulo;
- le di rete per la connessione consistenti nella realizzazione della nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN da inserire in entra-esce alla linea a 150 kV "Apricena – S. Severo".

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).

Come da STMG (codice pratica 202001079) fornita da Terna con nota del 31/07/2023 prot. P20230079783 e accettata in data 31/08/2023, è previsto che la connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale avvenga in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Apricena – S. Severo", previa realizzazione di:

- una futura SE RTN a 380/150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 380 kV "Rotello 380 – S. Severo 380";
- una futura SE RTN a 150 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Serracapriola – San Severo";
- due nuovi elettrodotti della RTN a 150 kV di collegamento tra le due future SE RTN dei precedenti alinea;
- un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV tra la nuova SE RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 150 kV "Apricena – S. Severo" e la futura SE RTN a 380/150 kV suddetta;
- il potenziamento/rifacimento dell'elettrodotto RTN 150 kV "Apricena – S. Severo", nel tratto tra S. Severo e la nuova SE RTN.

I sottocampi di progetto saranno collegati alla RTN attraverso tre cavidotti interrati a 36 kV, che si allacceranno direttamente sullo stallo a 36 kV assegnato da TERNA all'interno della SE 150/36 kV.

L'area di intervento propriamente detta si colloca nel comune di Apricena (FG), si sviluppa lungo una fascia con direzione nord-ovest sud-est, localizzata tra i centri urbani di Apricena e Rignano Garganico, ovvero tra la SS 89 Garganica a nord e la SS 272 a sud. Il parco è attraversato dalla strada provinciale SP 28 e dalla SP 27, il cui tracciato coincide in questo tratto con quello del tratturello Foggia-Sannicandro.

L'intorno di riferimento rientra nell'ambito paesaggistico n. 3 " Tavoliere".





Area parco eolico – Inquadramento su ortofoto

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 <sup>2</sup>
Frequenza	50 Hz/60 Hz
Tipo convertitore	full scale converter
Tipo generatore	Asincrono, DFIG
Regolazione di velocità	Pitch regulated con velocità variabile
<b>TORRE</b>	
Tipo	Torre tubolare
Altezza mozzo	150 m
<b>PALA</b>	
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 1,5-2,0 m (scavi a sezione ristretta)
- scavi di sbancamento per la realizzazione della SE Terna.

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 limosi sabbioso argillosi e sabbiosi limosi dagli scavi a maggiore profondità.

#### 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 piazzole di montaggio, ubicate in un'area antistante il plinto di fondazione di ciascun aerogeneratore, 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 5.562,00 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di  $5.562,00 \times 0,5 = 2.781,00$  mc.

A questo si somma la viabilità di cantiere, ovvero per il trasporto degli aerogeneratori, che ha una superficie complessiva pari a  $3.995,00 \times 0,5 = 1.997,50$  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 36 KV

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 20.830 m di cui:

- 19.615,00 m in trincea;
- 1.215,00 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 1.360,00 m;
- strade non asfaltate: 6.805,00 m;
- strade asfaltate: 11.450,00 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 11.450 m, con una larghezza media di circa 0,6 m; pertanto, il materiale bituminoso sarà complessivamente pari a circa:

- $11.450,00 \times 0,10 \times 0,6 = 687,00$  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 1.600 m, avremo circa 50 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 150/36 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 n. 9 aerogeneratori posizionati in un'area agricola nel territorio comunale di Apricena (FG). Rispetto all'area di impianto gli abitati più vicini sono:

- Apricena (FG) 2,5 km;
- Poggio Imperiale (FG) 10 km;
- Lesina (FG) 13,5 km;
- Sannicandro Garganico (FG) 8,5 km;
- San Marco in Lamis (FG) 9,5 km
- Rignano Garganico (FG) 8 km
- San Severo (FG) 11 km

La distanza dalla costa adriatica è di circa 13 km in direzione nord.



*Inquadramento di area vasta*

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

WTG	COORDINATE WGS 84 33N	
	EST	NORD
Apr1	542801,46	4618764,78
Apr2	541343,00	4620311,00
Apr3	540307,35	4622055,36
Apr4	539619,08	4621794,35
Apr5	539674,85	4623949,67
Apr6	539505,90	4624945,60
Apr7	540077,40	4624902,95
Apr8	540342,05	4626028,92
Apr9	539809,00	4625911,42

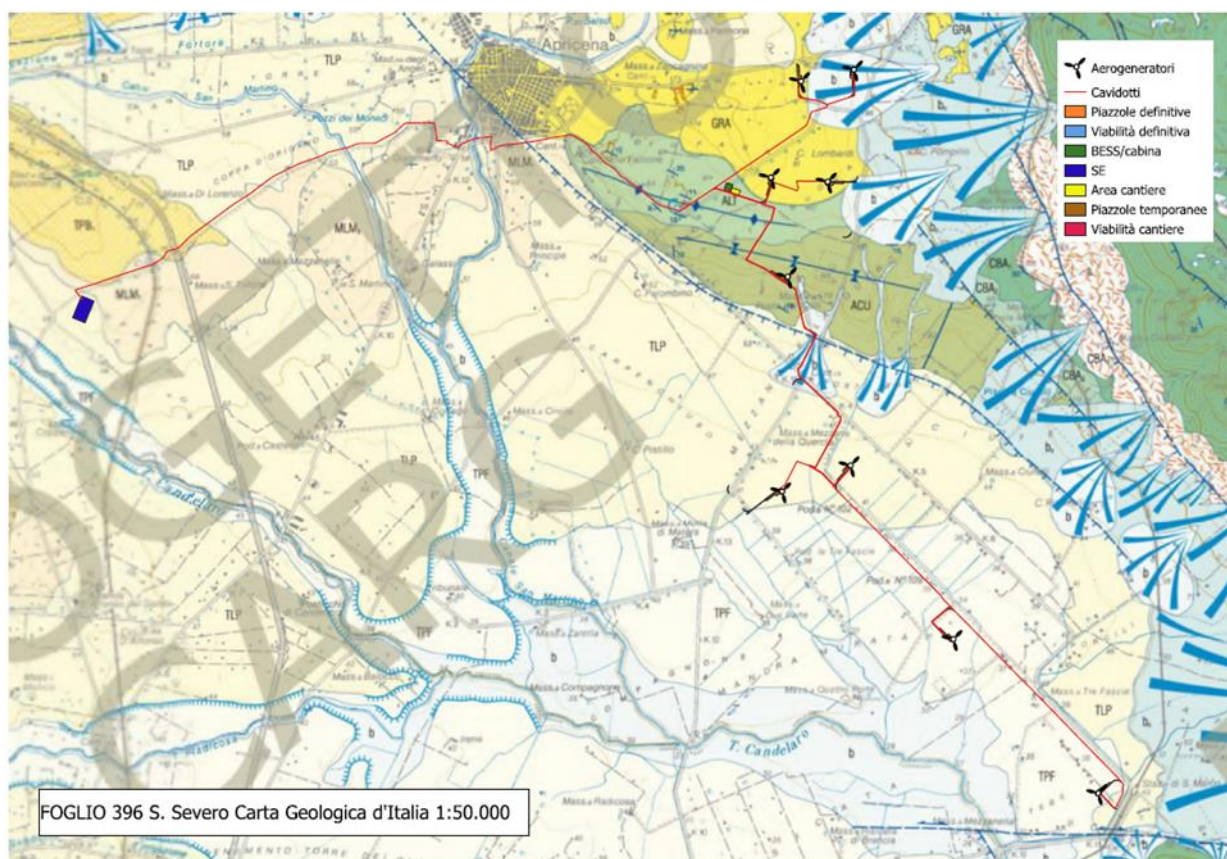


## 4.2 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

La genesi della Catena dell'Appennino Meridionale inizia nell'Oligocene Superiore-Miocene e deriva dall'evoluzione del margine continentale passivo mesozoico e dalla sua inversione in margine attivo durante la subduzione della placca Adriatica verso ovest. La tettonica compressiva è stata quindi la causa dell'impilamento delle diverse unità di derivazione differente e della geometria a pieghe e sovrascorrimenti (fold-and-thrust belt) est-vergente che la catena possiede attualmente. La struttura profonda dell'Appennino meridionale è definita, come ben noto, da un sistema duplex sepolto di carbonati mesozoico-terziari derivanti dal margine interno della Piattaforma Apula ricoperto da un sistema di falde di provenienza occidentale. Il sistema di falde comprende unità di piattaforma, scarpata e bacino la cui ricostruzione palinspastica è tuttora oggetto di discussione.

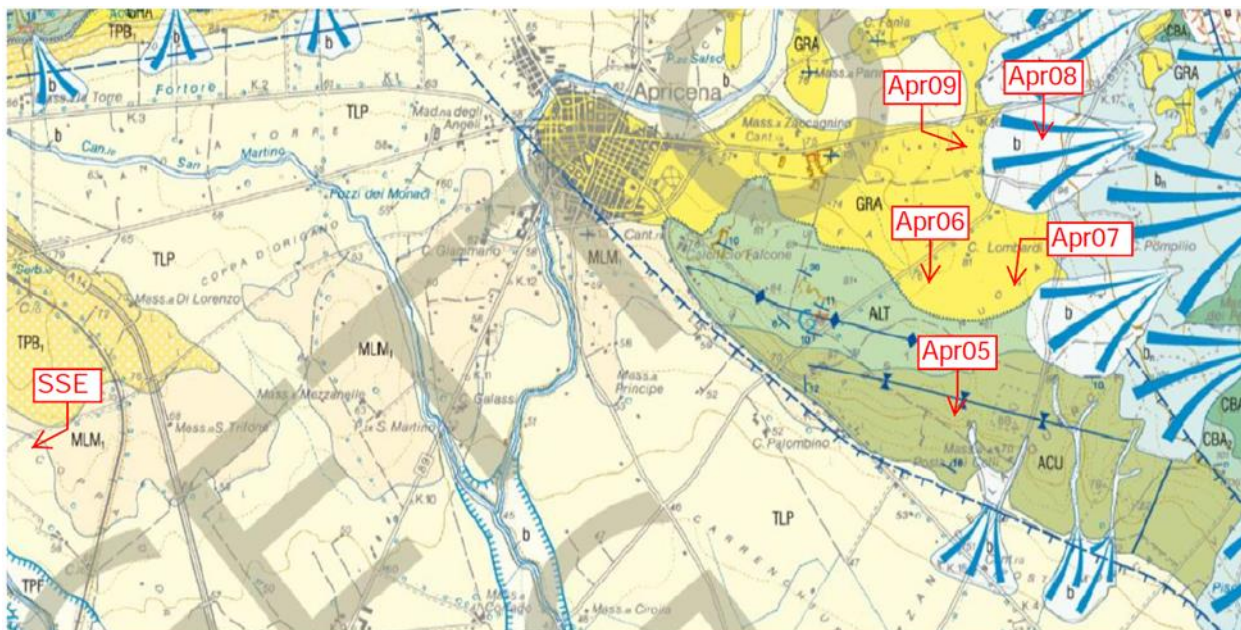
L'area in studio ricade nella parte centro settentrionale del Tavoliere delle Puglie, delimitato a Nord dal torrente Candelaro, ad Est dall'Avampaese Apulo (Promontorio del Gargano) a Sud dal Fiume Ofanto e ad Ovest dalla catena sud-appenninica. Il Tavoliere (Avanfossa Adriatica) è da ritenersi il naturale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

L'area in studio è compresa nel foglio geologico della carta geologica d'Italia 1:100.000 Foglio 396 "SAN SEVERO".

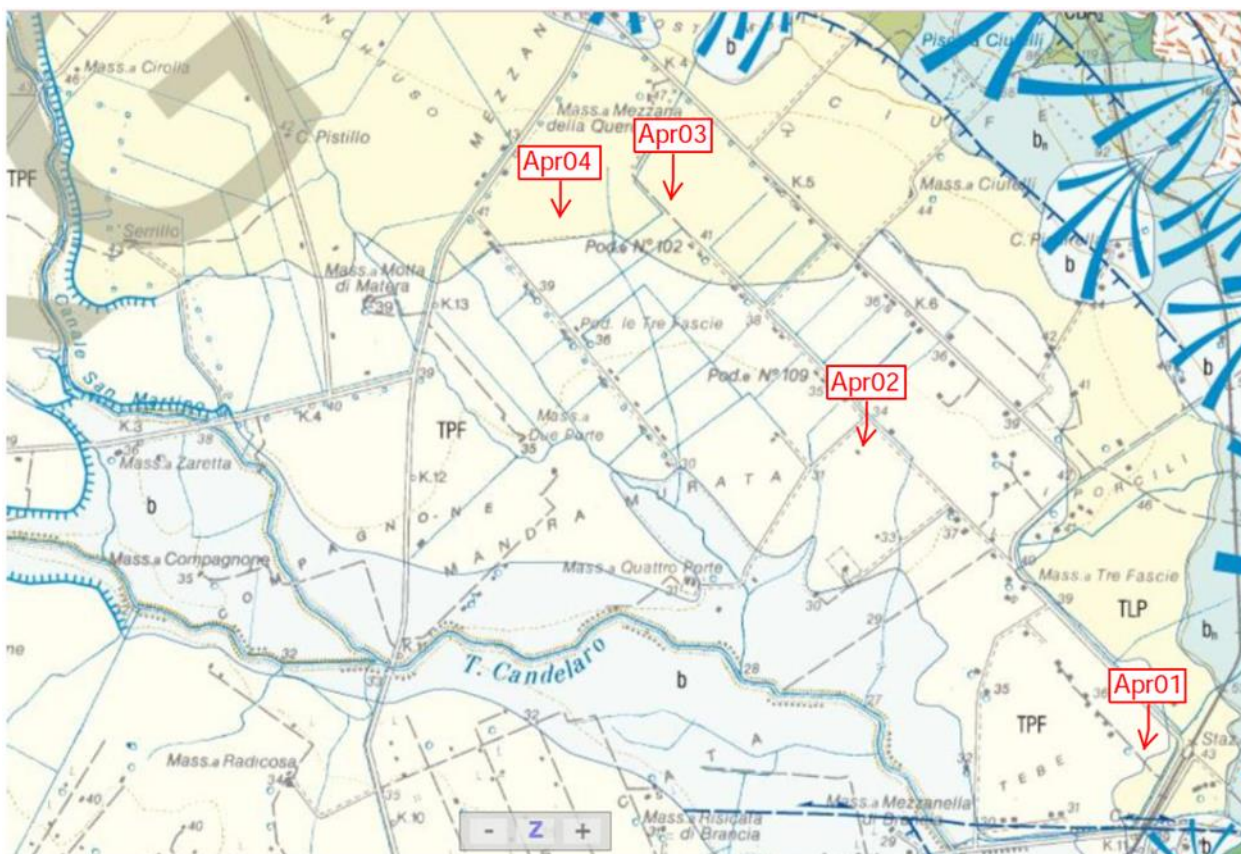


*Impianto Eolico su carta geologica Foglio 396 "San Severo" della carta geologica 1:50.000*





Particolare Area Aerogeneratori **APR05-APR06-APR07-APR08-APR09** e **SSE** su carta geologica 1:50.000 **Foglio 396 S. Severo**



Particolare Area Aerogeneratori **APR01-APR02-APR03** e **APR04** su carta geologica 1:50.000 **Foglio 396 S. Severo**

**LEGENDA CARTA GEOLOGICA (FOGLIO 396 della Carta Geologica 1:50.000)**



### Deposito alluvionale recente ed attuale



Sabbie, limi e argille nerastre all'interno delle principali incisioni. In prossimità del Promontorio del Gargano ed all'interno delle valli fluvio-carsiche sono presenti clasti carbonatici con diametro variabile da 2 mm a 5-10 cm, diffusi o concentrati in lenti. Le conoidi alluvionali sono formate da sedimenti limoso-sabbiosi bruni e rossastri poco o per nulla diagenizzati con clasti carbonatici eterometrici a tessiture variabili da fango-sostenuta a clasto-sostenuta. Poggiano sui depositi alluvionali di conoidi terrazzati ed in copertura sulle unità più antiche. Spessore: massimo 5 metri.

**OLOCENE**

## SUPERSINTEMA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA (TP)

### SINTEMA DI MASSERIA FINAMONDO



Argille grigie e nerastre. E' costituito, dal basso verso l'alto, da: - sabbie ben selezionate a laminazione piano parallela ed incrociata a basso angolo (2 m); - alternanze ghiaioso-sabbiose (circa 2 m di spessore); - argille brune ben laminate con abbondante contenuto in terra rossa (circa 8 m di spessore); - argille brune (13 m) con livelli sabbiosi e siltosi presenza di materia organica; - argille nerastre cementatissime e silt con abbondanti concrezioni calcaree di origine diagenetica. Dal punto di vista paleoambientale, la base (primi 2 m) è ascrivibile ad ambienti marini di transizione (tipo baia). In erosione, si rinvergono sabbie e ghiaie di ambiente alluvionale che passano via via verso l'alto prima ad argille nerastre di palude con abbondante contenuto in materia organica ed infine ad argille e silt di ambiente alluvionale (probabilmente connessi ad aree marginali di esondazione). In erosione sul sintema di Motta del Lupo, sui sintemi e sui depositi più antichi (formazione di Masseria Belvedere e probabilmente argille subappennine). Spessore di circa 27 m.

**PLEISTOCENE SUPERIORE**

### SINTEMA DI MOTTA DEL LUPO



Alternanze di silt brunastrati ed argille verdastre. E' costituito, dal basso verso l'alto da: - argille e silt di colore verdastro a laminazione piano-parallela (8 m); - argille brune e verdi con rare lamine siltose (circa 22 m di spessore). E' interpretabile come un deposito di piana alluvionale; nella porzione inferiore dominano argille, sabbie e subordinatamente ghiaie di ambiente alluvionale con condizioni idrodinamiche anche di moderata energia; verso l'alto si rinvergono argille brune e verdi di ambienti alluvionali associati ad aree marginali di esondazione o paludose con acqua stagnante. In discordanza sulle seguenti unità: Calcari di Monte Acuto, formazione di Masseria Belvedere, Calcarenite di Gravina, sintema di Cava Petrilli, sintema di Vigna Bocola, sintema di Masseria la Motticella e sintema di Foggia. Spessore di circa 30 m.

**PLEISTOCENE SUPERIORE**

### Subsintema di San Severo



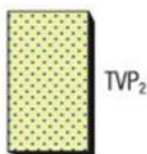
Sabbie e arenarie giallastre ed argille grigie e verdastre. Si tratta di una successione marina e di transizione con un chiaro *trend* regressivo. La base trasgressiva è rappresentata da circa 5 m di alternanze argilloso-siltoso-sabbiose deposte in una laguna costiera. Verso l'alto si passa repentinamente a sabbie da grossolane a fini di ambienti marini relativamente profondi (*shoreface* inferiore) in un contesto di baia aperta. Verso l'alto si torna a condizioni di baia ristretta e ad ambienti via via più prossimali fino a sabbie a laminazione incrociata ed argille brunastre superiori che rappresentano già ambienti di transizione al continentale. Si rinviene in erosione sulle argille subappennine e sul sintema di Cava Petrilli a circa 55-60 m s. l. m. Spessore circa 40 m.

**PLEISTOCENE MEDIO**



## SINTEMA DI CAVA PETRILLI

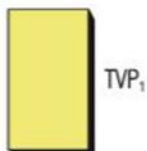
### Subsistema di Masseria Casillo



Ghiaie poligeniche con abbondante matrice sabbiosa di colore rossastro. Si presenta mal stratificato e, solo a luoghi, è possibile riconoscere superfici erosive canalizzate. L'ambiente di sedimentazione è riferibile ad una piana *braided*. Si rinviene in discordanza, sul subsistema di Colle degli Ulivi, al di sopra di una superficie di erosione molto irregolare. Spessore 10-15 m.

**PLEISTOCENE MEDIO**

### Subsistema di Colle degli Ulivi



Ghiaie poligeniche e sabbie silicoclastiche di colore grigio. Si tratta di un complesso di depositi sabbioso-ghiaiosi con *trend* regressivo, che si è depositato in un ambiente marino transizionale di delta passante lateralmente ad ambienti di mare sottile. I corpi ghiaiosi caratterizzavano i canali attivi del delta e passavano lateralmente e distalmente a corpi sabbiosi progradanti sui depositi prevalentemente argillosi di prodelta. Si rinviene in erosione sulle unità più antiche (Calcarea di Bari, formazione di Masseria Belvedere, Calcarenite di Gravina ed argille subappennine) a circa 110 m s.l.m. Spessore circa 35 m.

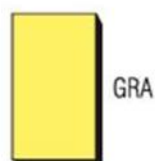
**PLEISTOCENE MEDIO**

## CALCARENITE DI GRAVINA

Brecce calcaree derivanti dall'erosione del substrato calcareo immerse in *packstone/grainstone* bioclastici passanti gradualmente verso l'alto a calcareniti e calciruditi di colore giallo paglierino organizzate in banchi di spessore metrico con tessitura che varia da *grainstone* a *wackestone* in cui si distinguono grossi frammenti di lamellibranchi, briozoi, balanidi, echinidi, coralli, serpulidi, alghe calcaree coralline. Abbondante il contenuto in foraminiferi bentonici mentre i planctonici sono rari o assenti.

Limite inferiore: poggia in discordanza sulle formazioni giurassico-cretaciche e sulla formazione di Masseria Belvedere. Il limite superiore è inconforme. La Calcarenite di Gravina è ricoperta in discordanza dai depositi del subsistema di San Severo, del sistema di Motta del Lupo e dai depositi continentali terrazzati di conoide. Da dati di pozzo si ricava che il limite superiore è concordante con le argille subappennine. L'ambiente di sedimentazione è nel complesso neritico e tende gradualmente ad approfondirsi verso l'alto dove affiorano le facies meno grossolane attribuibili ad ambienti più tranquilli deposti al di sotto del limite di base del moto ondoso. Spessore affiorante: circa 30-40 m. Contenuto macropaleontologico: *Pecten jacobaeus*, *P. bipartitus*, *Chamys pesfells*, *C. flexuosa*, *Palliolium incomparabile*, *Parvicardium roseum*, *Clanculus crociatus*, *C. jusseuis*, *Rissoa ventricosa*, *Diacria trispinosa*, *Scala pulchella*, *Spatangus purpureus*, *Isognomon maxillatus*, *Lutraria lutraria* e *Astraea rugosa*. Contenuto micropaleontologico: *Globigerinoides obliquus extremus*, *Globigerina pachyderma*, *Globorotalia crassaformis*, *G. hirsuta aemiliana* *Elphidium sp.*, amfistegine ed operculine.

**PIACENZIANO-GELASIANO**



## FORMAZIONE DI MASSERIA BELVEDERE

Calcareniti bioclastiche grigie ben cementate gremite di macroforaminiferi bentonici (heterostegine, operculine e amfistegine) passanti gradualmente sia lateralmente sia verso l'alto a calcari micritici variegati ricchi in coralli e balanidi costituenti degli aggregati con tessiture *floatstone/bafflestone* immersi in una matrice micritica e arenitica fine in cui si riconoscono abbondanti foraminiferi planctonici, frammenti bioerosi di coralli e balanidi, spicule di spugne ed ostracodi. Localmente la base di questa unità è marcata da depositi di terre rosse residuali con ciottoli carbonatici e frammenti di vertebrati che riempiono le numerose incisioni carsiche presenti nei sottostanti calcari mesozoici. Il limite inferiore è a luoghi discordante e a luoghi paraconcordante sui soggiacenti calcari mesozoici; il limite superiore è netto, sui calcari di questa unità poggiano in discordanza la formazione di Masseria Spagnoli, la Calcarenite di Gravina, il subsistema di San Severo e il subsistema di Colle degli Ulivi. Spessore stimato: 15-20 m. Contenuto paleontologico: amfistegine, operculine, miogipsinoidi, eterostegine, *Globigerinoides subquadratus*, *Globigerinoides obliquus obliquus*, *Globigerinoides sacculifer*, *Globigerinita glutinata* *Globigerina bulloides* *Hastigerina praesiphoniphora*, *Orbulina suturalis*, *Orbulina universa*, *Globigerinoides quadrilobatus*, *Globigerinoides obliquus obliquus*, *Globoturbotalia druryi* *Paragloborotalia siakensis*, *Orbulina universa*, *Globigerinoides sacculifer*, *Neogloboquadrina acostaensis* con avvolgimento destrorso, *Neogloboquadrina atlantica praeatlantica* e *Catapsidrax parvulus* (zone a foraminiferi planctonici *Paragloborotalia partimlabiata* MMi7 e *Neogloboquadrina atlantica praeatlantica* MMi8).

**SERRAVALLIANO MEDIO-SUPERIORE**



## UNITÀ CARBONATICHE MESOZOICHE DELLA PIATTAFORMA APULA

### CALCARI DI MONTE ACUTO



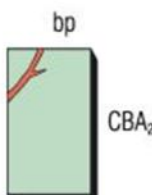
Calcari micritici bianchi a tratti poco cementati e farinosi alternati a calcareniti laminate a luoghi con intercalazioni di liste e noduli di selce organizzati in strati di spessore variabile da pochi centimetri a qualche decimetro. Alla base dell'unità si rinvencono irregolari intercalazioni di brecce calcaree a rudiste provenienti dal calcare di Altamura. Gli strati possono presentarsi ondulati, a luoghi convoluti (*slump*). Il limite inferiore è netto con il sottostante calcare di Altamura; il limite superiore è inconforme con i depositi del subsistema di Amendola e con il sistema di Motta del Lupo. L'ambiente di sedimentazione è attribuibile al settore di base scarpata. Spessore stimato: 50-60 m.

Contenuto in foraminiferi planctonici: *Heteroelix navarroensis*, *H. reussi*, *Hedbergella delrioensis*, *H. planispira*, *H. flandrini*, *Schackoia sp.*, *Globigerinelloides ultramicrus*, *G. caseyi*, *G. prairiehillensi*, *Archeoglobigerina cretacea*, *A. blowi*, *Marginotruncana carenata*, *Globotruncana arca*, *G. bulloides*, *G. linneiana*, *Dycarinella cf. asymetrica*, *D. concavata*. Zona a *Dycarinella asymetrica*. Contenuto in nannoplancton: *Calculites obscurus*, *Cretarhabdus crenulatus*, *Eiphellitus eximius*, *Glaukolithus diplogrammus*, *Lithraphidites carniolensis*, *Microrhabdulus decoratus*, *Prediscosphaera cretacea*, *Reinardhites antophorus*, *Quadrum gartneri*, *Watznaueria barnesae*. Zona CC17 a *Calculites obscurus*.  
**SANTONIANO P.P.**

### membro di Borgo Celano

*Wackestone/packstone* con foraminiferi bentonici, alghe verdi e gusci bioerosi di requienie e gasteropodi; *packstone/grainstone* con noduli di *Cayeuxia sp.*, intraclasti micritici, rari foraminiferi bentonici; *grainstones* oolitici laminati e gradati; *mudstone/wackestone* con rari foraminiferi bentonici e peloidi; laminita stromatolitiche con strutture da disseccamento; livelli ad argille verdi costituiti da illiti, smectiti e montmorilloniti e con cristalli di dolomia microcristallina. Spessore stimato: 500-600 m. Contenuto paleontologico: *Trocholina delphinensis*, *T. molesta*, *T. elongata*, *Pseudotextulariella è salevensis*, *Campanellula capuensis*, *Vercorsella scarsellai*, *V. camposauri*, *V. tenuis*, *Debarina haourenensis*, *Salpingoporella katzeri*, *S. annulata*, *Clypeina solkani*, *Salpingoporella biokovenski*, *S. melitae*, *S. muehlbergii*, *S. genevensis*, *Praturlonella danilovae*.

**VALANGINIANO P.P.-APTIANO P.P.**



### basalti picritici di Masseria San Giovanni in Pane (bp)

Affiorano nei pressi di Masseria San Giovanni in Pane nel settore nord-occidentale del foglio. Sono costituiti da ciottoli decimetrici di basalti picritici a grana fine derivanti probabilmente dall'erosione di corpi filoniani intrusi all'interno del membro di Borgo Celano del Calcarea di Bari su cui localmente poggiano. La roccia è molto ricca di cristalli (anche > 90% del volume roccioso) e scarso vetro bruniccio a luoghi zeolitizzato. I cristalli sono rappresentati da clinopirosseni (40-45% del volume roccioso), olivine iddingsizzate (10-15%), plagioclasi picilitici ben geminati e ben sviluppati (20%), ossidi di ferro ed apatite.

**POST-CRETACEO INFERIORE (PALEOGENE?)**

*Legenda carta geologica Foglio 396 Catta Geologica 1:50.000*

Gli Aerogeneratori **APR01**, **APR02** ricadono sui terreni appartenenti al **SUPERSISTEMA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA** costituite da argille grigie e nerastre da sabbie a laminazione piano parallela ed incrociata, alternanze ghiaioso-sabbiose, argille brune ben laminate con abbondante contenuto in terra rossa, argille brune con livelli sabbiosi e siltosi con presenza di materiale organico, argille nerastre cementatissime e silt con abbondanti concrezioni calcaree di origine diagenetica. (**TPF**)

Gli aerogeneratori **APR03**, **APR04** e l'**Area della Sottostazione Elettrica SE** ricadono sui terreni appartenenti al **SUPERSISTEMA DEL TAVOLIERE DI PUGLIA** costituite da alternanze di silt brunastri ed argille verdastre a laminazione piano parallela, argille brune e verdi con rare lamine siltosi derivanti come deposito di piana alluvionale (**TLP**)

L'Aerogeneratore **APR05** ricade sui terreni appartenenti alle **UNITA' CARBONATICHE DELLA PIATTAFORMA APULA**, Calcari di Monte Acuto (**ACU**) costituiti da calcari micritici bianchi a tratti poco cementati e farinosi alternati a calcareniti laminate a luoghi con intercalazioni di liste e noduli di selce organizzati in strati di spessore variabile da pochi centimetri a qualche decimetro



Gli Aerogeneratori **APR06**, **APR07** e **APR09** ricadono sui terreni appartenenti **alle calcareniti di Gravina (GRA)** costituite da brecce calcaree derivanti dall'erosione del substrato calcareo, passanti gradualmente verso l'alto a calcareniti di colore giallo paglierino organizzate in banchi dallo spessore di circa un metro

L'Aerogeneratore **APR08** ricade sui terreni appartenenti ai **depositi alluvionali recenti e attuali** costituiti da sabbie, limi e argille nerastre all'interno delle principali incisioni. In prossimità del Promontorio del Gargano ed all'interno delle valli fluvio-carsiche con presenza di clasti carbonatici, spessore massimo 5-7 metri.

È stato condotto uno studio geologico e geotecnico di dettaglio per la caratterizzazione puntuale del sottosuolo in corrispondenza del sito di installazione di ogni aerogeneratore cui si rimanda per informazioni puntuali (*R.4 Relazione Geologica*).

In Puglia sono stati riconosciuti numerosi acquiferi, per i quali si è provveduto ad effettuare una prima suddivisione in relazione al tipo di permeabilità: acquiferi permeabili per fessurazione e/o carsismo; acquiferi permeabili per porosità.

L'area di progetto si colloca in due acquiferi di permeabilità differente, l'Acquifero del Gargano, facente parte del primo gruppo, e l'Acquifero Superficiale del Tavoliere, facente parte del secondo gruppo.

Il primo gruppo è una tipologia di acquiferi che competono agli ammassi rocciosi carbonatici. Le aree di affioramento delle rocce carbonatiche, che impegnano la maggior parte del territorio pugliese (Gargano, Murgia e Salento), risultano fortemente condizionate, tanto in superficie che in profondità, dal noto fenomeno carsico, che riveste una fondamentale importanza in termini sia di alimentazione del potente acquifero (di qui la denominazione di falda carsica), che di idrodinamica dello stesso. La storia geologica, le vicende tettoniche e quindi paleogeografiche, nonché i fattori morfoevolutivi delle forme carsiche di superficie prima descritte, non hanno consentito lo sviluppo di una idrografia superficiale. I segni del ruscellamento superficiale – reticolo idrografico fossile, pertinente le formazioni carbonatiche - ha originato netti solchi erosivi, diversamente profondi e di apprezzabile ampiezza.

L'unità idrogeologica del Gargano interessa l'intero omonimo promontorio ed è delimitata, sul margine sud occidentale, dal basso corso del fiume Candelaro. In questo comparto fisico-geografico, alle differenti caratteristiche sedimentologiche delle rocce carbonatiche sono legati sia il grado di carsificazione dell'ammasso roccioso, sia i meccanismi genetico-evolutivi del fenomeno carsico epigeo ed ipogeo. Il processo carsico, essendosi sviluppato in modo differente nelle diverse facies carbonatiche, ha condizionato, tanto quanto la distribuzione e l'orientamento delle superfici di discontinuità primarie, sia il deflusso orizzontale delle acque sotterranee nella zona satura, che i movimenti verticali della zona vadosa.

La seconda tipologia di acquifero è rappresentata, nel contesto territoriale di riferimento, dall'unità idrogeologica del Tavoliere. Essa è delimitata inferiormente dal corso del fiume Ofanto, lateralmente dal Mare Adriatico e dall'arco collinare dell'Appennino Dauno, superiormente dal basso corso del fiume Saccione e dal corso del Torrente Candelaro; quest'ultimo la separa dall'unità Garganica.

Nell'area del Tavoliere di Foggia è da ritenersi significativo l'esteso acquifero che interessa l'intera piana, intensamente sfruttato ed in condizioni di forte stress idrologico, per il quale al momento le informazioni disponibili non sono sufficienti per valutarne lo stato qualitativo in maniera esaustiva.

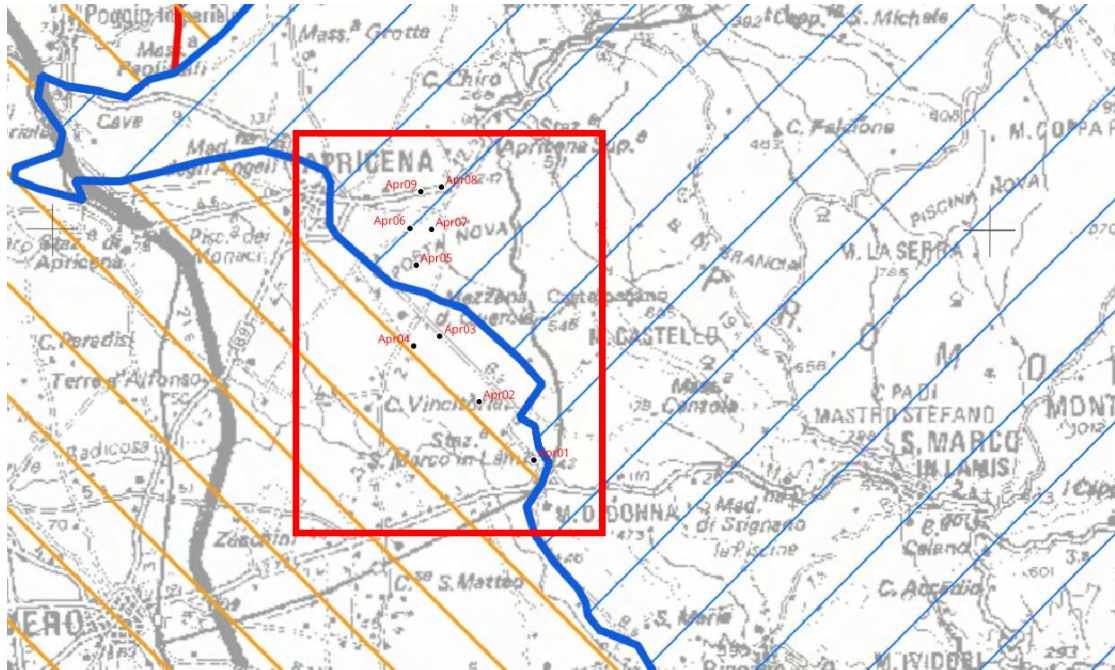
Nel Tavoliere sono riconoscibili tre sistemi acquiferi principali (di cui uno di tipo carsico fessurativo):

- l'acquifero superficiale, circolante nei depositi sabbioso-conglomeratici marini ed alluvionali pleistocenici;
- l'acquifero profondo, circolante in profondità nei calcari mesozoici nel basamento carbonatico mesozoico, permeabile per fessurazione e carsismo; la circolazione idrica si esplica in pressione e le acque sotterranee sono caratterizzate da un elevato contenuto salino;





– orizzonti acquiferi intermedi, interposti tra i precedenti acquiferi, che si rinvergono nelle lenti sabbiose artesiane contenute all'interno delle argille grigio-azzurre (complesso impermeabile) del ciclo sedimentario plio-pleistocenico.



**ACQUIFERI POROSI**

- ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE SACCEONE
- ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE FORTORE
- ACQUIFERO SUPERFICIALE DEL TAVOLIERE
- ACQUIFERO ALLUVIONALE BASSA VALLE DELL'OFANTO
- ACQUIFERO SUPERFICIALE DELL'ARCO JONICO TARANTINO OCCIDENTALE
- ACQUIFERO SUPERFICIALE DELL'ARCO JONICO TARANTINO ORIENTALE
- ACQUIFERI SUPERFICIALI MINORI DELL'ARCO JONICO TARANTINO
- ACQUIFERO DELL'AREA BRINDISINA

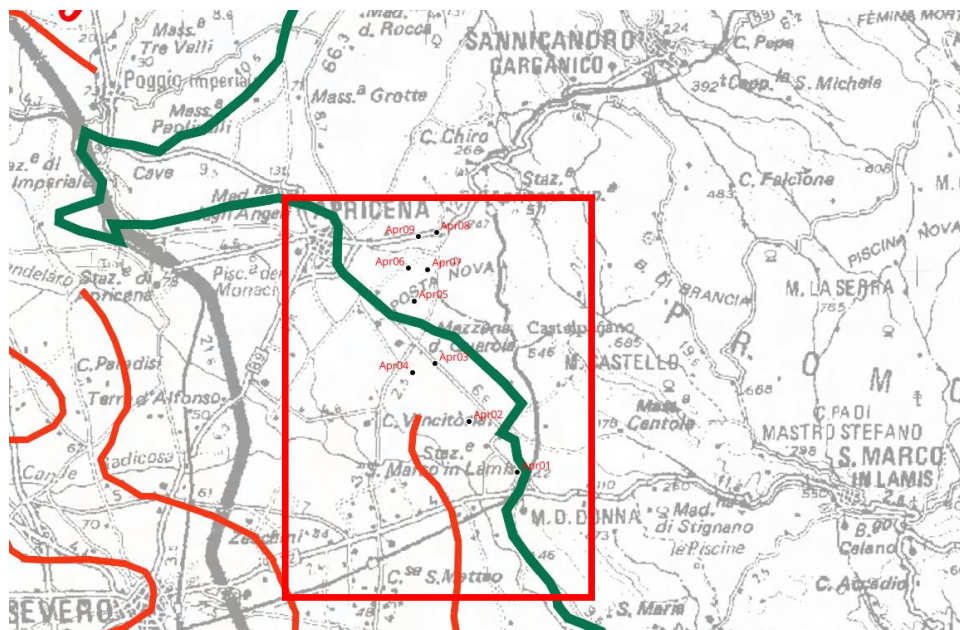
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SETTENTRIONALE
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SUD E SUD-EST DI LECCE
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE COSTIERA ADRIATICA
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE CENTRO SALENTO
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE DISO-GIUGGANELLO-PALMARIGGI
- ACQUIFERO DELL'AREA LECCESE SUD-OCCIDENTALE
- ACQUIFERO ALLUVIONALE DELLA VALLE DEL BASENTELLO

**ACQUIFERI CARSI E FESSURATI**

- ACQUIFERO DEL GARGANO
- ACQUIFERO SUPERFICIALE VICO ISCHITELLA
- ACQUIFERO DELLA MURGIA
- ACQUIFERO DEL SALENTO
- ACQUIFERO SUP. MIOCENICO DEL SALENTO CENTRO-MERIDIONALE
- ACQUIFERO SUP. MIOCENICO DEL SALENTO CENTRO ORIENTALE

*Piano di Tutela delle Acque della Puglia – Carta dell'esistenza dei corpi idrici sotterranei*





*Piano di Tutela delle Acque della Puglia – Carta della Distribuzione media dei Carichi Piezometrici*



## 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.

Come previsto dalla normativa vigente, i punti di indagine:

- in caso di opere areali, dovranno essere in numero non inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area di intervento, da prevedere secondo i criteri riportati in tabella;

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

- in caso di opere lineari, sono da prevedersi almeno ogni 500 m.

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 cabina di raccolta, ovvero del sistema di accumulo, con tre prelievi per punto di indagine: quota campagna, quota fondo scavo (2,5 m circa), quota intermedia 1,2 m;
- N. 50 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 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 9 WTG = 14.850 mc
- Plinto cls 1110 mc cad x 9 WTG = 9.990 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 A 36 kV

Per la posa dei cavi a 36 kV 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 – 2,30 m.

Lo sviluppo lineare (considerando i tratti in comune, nei quali saranno posati più terne di cavi) è pari a 20.830,00 m, così suddiviso:

- Lunghezza posa MT in trincea: 19.615 m in trincea
- Lunghezza posa MT in TOC: 1.215 m in TOC
- su terreno/in sede propria 1.360,00 m;
- strade non asfaltate: 6.805,00 m;
- strade asfaltate: 11.450,00 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 1.215 m, avremo circa 40 mc di materiale (materiale proveniente dagli scavi), che sarà estratto. In tabella gli sviluppi lineari e le quantità movimentate, per tipologia di materiale.



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 687,0, che saranno allontanate subito dal cantiere e trasportate in centri di recupero specializzati ed autorizzati per questo tipo di materiale o in discarica.

<b>CAVIDOTTI a 36 kV</b>				
<b>SU TERRENO</b>	Lunghezza	Larghezza	Profondità	Volume
Terreno vegetale	5.090,0	0,6	0,3	916,2
Substrato	5.090,0	0,6	1,7	5.191,8
<b>SU STRADE NON ASFALTATE</b>				
	Lunghezza	Larghezza	Profondità	Volume
Terreno vegetale	6.805,0	0,6	0,3	1.224,9
Substrato	6.805,0	0,6	1,7	6.941,1
<b>SU STRADE ASFALTATE</b>				
	Lunghezza	Larghezza	Profondità	Volume
Materiale bituminoso	11.450,0	0,6	0,1	687,0
Fondazione stradale	11.450,0	0,6	0,3	2.061,0
Substrato	11.450,0	0,6	1,1	7.557,0



### 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 4.625 mc, di cui 3.375 mc di terreno vegetale (primi 30 cm) e 2.250 mc di substrato (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 restante 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 11.247 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di  $11.247 \times 0,5 = 5.623,50$  mc.

NUOVA VIABILITA' DI ESERCIZIO			
	Superficie	Profondità	Volume
Terreno vegetale	11.247,0	0,3	3.374,1
Substrato	11.247,0	0,2	2.249,4

L'occupazione territoriale della viabilità di cantiere risulta essere complessivamente di 4.902,00 mq, e pertanto ci si attende che i volumi provenienti da detto scavo siano di  $4.902,00 \times 0,5 = 2.451,10$  mc, suddivisi come in Tabella.

VIABILITA' DI CANTIERE E TRASPORTO WTG			
	Superficie	Profondità	Volume
Terreno vegetale	4.902,0	0,3	1.470,6
Substrato	4.902,0	0,2	980,4

### 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'	SE 30/150 kV	TOTALE
Terreno vegetale	1.782,50	0,00	3.375,00	2.141,10	4.844,70	1.440,00	13.583,30
Materiale di scavo	14.854,16	4.071,50	2.250,00	21.789,05	3.229,80	2.170,00	48.364,52
Materiale bituminoso	0,00	0,00	0,00	687,00	0,00	0,00	687,00



## 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 30.933,80 mc (pari al 50% del volume escavato), secondo la seguente suddivisione:

- *Plinti di fondazione – 6.646,70 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 36 kV con posa in trincea a cielo aperto – 22.121,10 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 13.583,30 mc (pari al 22% del volume escavato), secondo la seguente suddivisione:

- *Piazzole – 2.812,50 mc (per 7 aerogeneratori);*
- *Viabilità – 2.451,00 mc;*
- *Riqualificazione ambientale e miglioramenti fondiari – 8.319,80 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.





## 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 18.118 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 36 kV	24.617,15	22.121,10	0,00	2.496,05
VIABILITA' DEFINITIVA	5.623,50	0,00	0,00	5.623,50
VIABILITA' DI CANTIERE	2.451,00	0,00	2.451,00	0,00
INTERVENTI RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE	0,00	0,00	8.319,80	-8.319,80
<b>totale</b>	<b>62.634,82</b>	<b>30.933,76</b>	<b>13.583,30</b>	<b>18.117,76</b>

