

TITLE: PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

AVAILABLE LANGUAGE: IT

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Progetto di un impianto agrivoltaico della potenza complessiva di 103.314,00 kW_p con sistema di accumulo di capacità pari a 20 MW e relative opere di connessione alla rete.

Da realizzarsi nei Comuni di Foggia, Manfredonia (FG)
e Zapponeta (FG)

File: FOM.ENG.REL.022.00_Piano Preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo.docx

00	07/02/2023	Emissione Definitiva	V.Bonifati	L.Spaccino R.De Santis	V.Bretti
REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED

AGE VALIDATION

Name	Discipline	PE
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATE BY

AGE CODE

IMP.			GROUP.			TYPE			PROGR.			REV	
F	O	M	E	N	G	R	E	L	0	2	2	0	0

CLASSIFICATION For Information or For Validation

UTILIZATION SCOPE Basic Design

This document is property of Foggia Solar S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Foggia Solar S.r.l.

INDICE

1. PREMESSA	3
2. QUADRO NORMATIVO VIGENTE	5
2.1 DEFINIZIONI	5
3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	7
3.1 INQUADRAMENTO GEOGRAFICO	7
3.2 INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO.....	10
3.3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO.....	12
3.4 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO	16
3.5 DESTINAZIONE D’USO DELLE AREE.....	18
3.6 RICOGNIZIONE DEI SITI A RISCHIO POTENZIALE DI INQUINAMENTO.....	18
4. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE	19
4.1 DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SCAVO	25
5. PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE.....	26
5.1 NUMERO E CARATTERISTICHE DEI PUNTI DI INDAGINE	26
5.2 LIMITI DI RIFERIMENTO IN RELAZIONE ALLA DESTINAZIONE D’USO	27
5.3 NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE	28
5.4 TERRENI DI RIPORTO.....	29
5.5 PARAMETRI DA DETERMINARE	29
5.6 VOLUMETRIE PREVISTE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	31
5.7 DEPOSITO TEMPORANEO.....	33
5.7.1 DEPOSITO TEMPORANEO NELLE AREE DI CANTIERE	33
5.7.2 DEPOSITO TEMPORANEO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO DA GESTIRE COME RIFIUTI	34
5.8 RIFIUTI DI TERRE E ROCCE DA SCAVO – SMALTIMENTO O RECUPERO	34
6. CONCLUSIONI	36

1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” (di seguito Piano Preliminare) relativa al progetto proposto da Alternative Green Energy Srl nei territori comunali di Foggia, Manfredonia e Zapponeta in Provincia di Foggia per la realizzazione di un impianto agrivoltaico.

L’impianto, installato a terra, con potenza di picco pari a 103.314,00 kWp ed integrato da un sistema di accumulo da 20 MW, è destinato ad essere collegato in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica a 380/150 kV della RTN di Manfredonia come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal distributore di rete.

Viene quindi prevista, ai fini della connessione sopra descritta, la realizzazione di una Sottostazione Elettrica di Utenza per l’innalzamento della potenza da MT ad AT, nei pressi della SE di Manfredonia.

L’esecuzione dei lavori di realizzazione delle opere in progetto prevede infatti scavi e, di conseguenza, la produzione di T&RS. L’elaborato ha dunque l’obiettivo di fornire indicazioni per la corretta gestione del materiale da scavo nell’ambito del progetto in esame, in conformità con le previsioni progettuali dell’opera e nel rispetto della normativa vigente.

Per la redazione del presente Piano Preliminare si è fatto riferimento al Decreto del Presidente della Repubblica, DPR del 13 giugno 2017, n. 120, dal titolo “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164”.

In particolare, il presente elaborato è stato redatto in conformità all’art. 24, c.3 dpr 120/2017, in cui si sancisce che nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell’ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a VIA la valutazione è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale, tramite presentazione del Piano preliminare di utilizzo in sito che comprende:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d’uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);
- c) proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell’inizio dei lavori, che contenga almeno:
 - 1) numero e caratteristiche dei punti di indagine;
 - 2) numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
 - 3) parametri da determinare;
- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

Il Piano definitivo sarà redatto in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell’inizio dei lavori. In

tale fase, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:

- effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;
- redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce da scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:
 - le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
 - la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;
 - la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
 - la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

In tale fase preliminare non è ancora stata effettuata una campagna di indagini per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo, ma al fine di garantire una gestione sostenibile dei cantieri che tenga conto della salute umana e della tutela ambientale, l'attività di caratterizzazione dei suoli sarà attivata in fase di progettazione esecutiva e prima dell'inizio dei lavori, al fine di accertare i requisiti ambientali dei materiali escavati ai sensi del D.P.R. 13 Giugno 2017, n. 120 e dell'art. 184, comma 3, lettera b) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. ovvero, qualora ne ricorrano gli elementi minimi, ai sensi dell'art. 185, comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

Le modalità, a livello di normativa, di tale caratterizzazione sono descritte nel Capitolo 5, da eseguire allo scopo di verificare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale dei materiali derivanti dalle operazioni di scavo connesse alle attività di realizzazione dell'opera in progetto.

Nel caso di concentrazioni dei suoli inferiori alle CSC (Concentrazioni Soglia di Contaminazione) previste dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i., accertate mediante metodi analitici certificati (compreso test di cessione qualora si riscontri la presenza di terreni di riporto), il materiale da scavo, nell'ambito di tale progetto, sarà riutilizzato per diversi scopi in situ. Il materiale non direttamente riutilizzabile sarà invece destinato ad impianti di recupero, conformemente a quanto previsto dalla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e dal DPR 120/2017.

2. QUADRO NORMATIVO VIGENTE

La normativa delle terre e rocce da scavo, è identificabile nei seguenti articoli:

- art. 183, comma 1 del D. Lgs. n. 152/2006 laddove alla lettera q) contiene la definizione di “sottoprodotto”;
- art. 184 bis del D. Lgs. n. 152/2006, che definisce le caratteristiche dei “sottoprodotti”;
- Decreto del Presidente della Repubblica, DPR, n. 120/2017, “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo”;
- Delibera n. 54/2019 del Sistema nazionale per la Protezione dell’Ambiente, "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo".

2.1 Definizioni

Per le definizioni cui si riferisce il presente piano si consulti l’art. 2 del DPR 120/2017. Al fine di comprenderne al meglio i contenuti, si riportano di seguito alcune definizioni di cui al citato art. 2:

«suolo»: lo strato più superficiale della crosta terrestre situato tra il substrato roccioso e la superficie. Il suolo è costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi, comprese le matrici materiali di riporto ai sensi dell'articolo 3, comma 1, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28.

«terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purchè le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso.

«autorità competente»: l'autorità che autorizza la realizzazione dell'opera nel cui ambito sono generate le terre e rocce da scavo e, nel caso di opere soggette a procedimenti di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale, l'autorità competente di cui all'articolo 5, comma 1, lettera o), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

«caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo»: attività svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo in conformità a quanto stabilito dal presente regolamento.

«piano di utilizzo»: il documento nel quale il proponente attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, il rispetto delle condizioni e dei requisiti previsti dall'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e dall'articolo 4 del presente regolamento,

ai fini dell'utilizzo come sottoprodotti delle terre e rocce da scavo generate in cantieri di grandi dimensioni.

«dichiarazione di avvenuto utilizzo»: la dichiarazione con la quale il proponente o l'esecutore o il produttore attesta, ai sensi dell'articolo 47 del decreto del Presidente della Repubblica 28 dicembre 2000, n. 445, l'avvenuto utilizzo delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti in conformità al piano di utilizzo o alla dichiarazione di cui all'articolo 21.

«sito di produzione»: il sito in cui sono generate le terre e rocce da scavo.

«sito di destinazione»: il sito, come indicato dal piano di utilizzo o nella dichiarazione di cui all'articolo 21, in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono utilizzate.

«sito di deposito intermedio»: il sito in cui le terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotto sono temporaneamente depositate in attesa del loro utilizzo finale e che soddisfa i requisiti di cui all'articolo 5.

«normale pratica industriale»: costituiscono un trattamento di normale pratica industriale quelle operazioni, anche condotte non singolarmente, alle quali possono essere sottoposte le terre e rocce da scavo, finalizzate al miglioramento delle loro caratteristiche merceologiche per renderne l'utilizzo maggiormente produttivo e tecnicamente efficace.

Fermo il rispetto dei requisiti previsti per i sottoprodotti e dei requisiti di qualità ambientale, il trattamento di normale pratica industriale garantisce l'utilizzo delle terre e rocce da scavo conformemente ai criteri tecnici stabiliti dal progetto. L'allegato 3 elenca alcune delle operazioni più comunemente effettuate, che rientrano tra le operazioni di normale pratica industriale.

«proponente»: il soggetto che presenta il piano di utilizzo.

«esecutore»: il soggetto che attua il piano di utilizzo ai sensi dell'articolo 17.

«produttore»: il soggetto la cui attività materiale produce le terre e rocce da scavo e che predispone e trasmette la dichiarazione di cui all'articolo 21.

«ciclo produttivo di destinazione»: il processo produttivo nel quale le terre e rocce da scavo sono utilizzate come sottoprodotti in sostituzione del materiale di cava.

«cantiere di grandi dimensioni»: cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152;v) «cantiere di grandi dimensioni non sottoposto a VIA o AIA»: **cantiere in cui sono prodotte terre e rocce da scavo in quantità superiori a seimila metri cubi, calcolati dalle sezioni di progetto, nel corso di attività o di opere non soggette a procedure di valutazione di impatto ambientale o ad autorizzazione integrata ambientale di cui alla Parte II del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.**

«opera»: il risultato di un insieme di lavori che di per sé espliciti una funzione economica o tecnica. Le opere comprendono sia quelle che sono il risultato di un insieme di lavori edilizi o di genio civile, sia quelle di difesa e di presidio ambientale e di ingegneria naturalistica.

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1 Inquadramento geografico

L'area di impianto denominata "Foggia-Manfredonia" è ubicata nei territori comunali di Foggia, Manfredonia e Zapponeta in Provincia di Foggia.

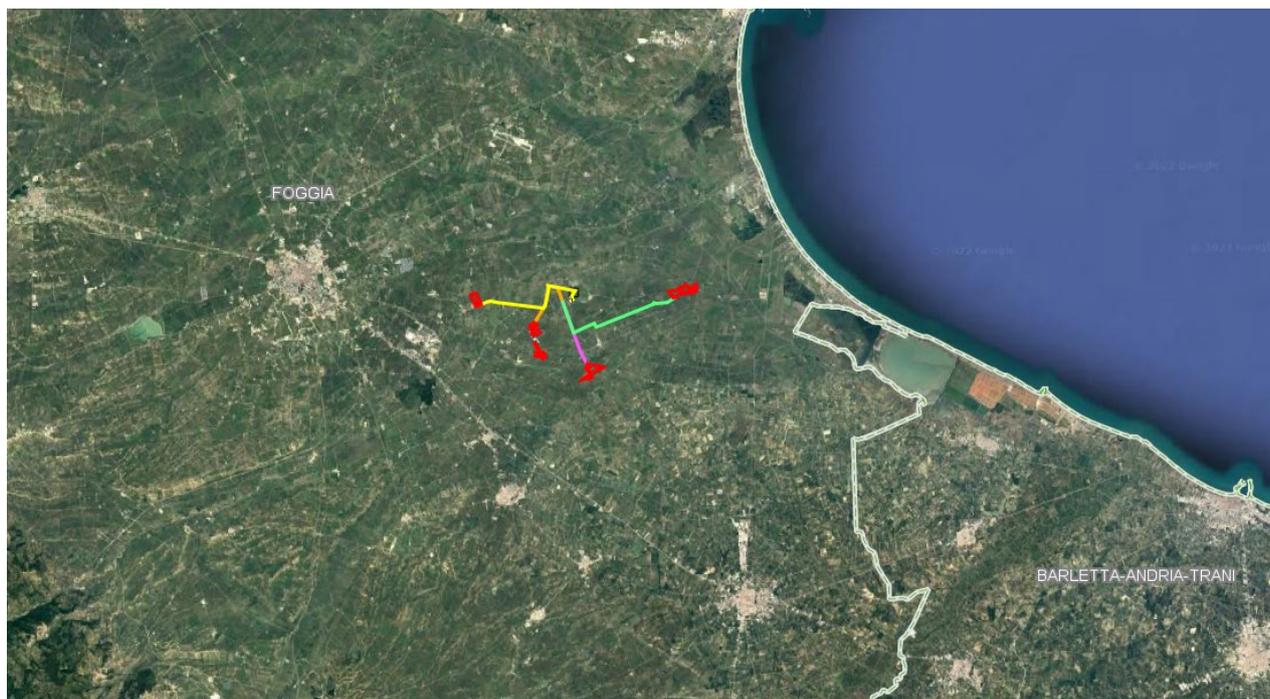


Figura 1 – Ubicazione dell'intervento rispetto ai limiti provinciali

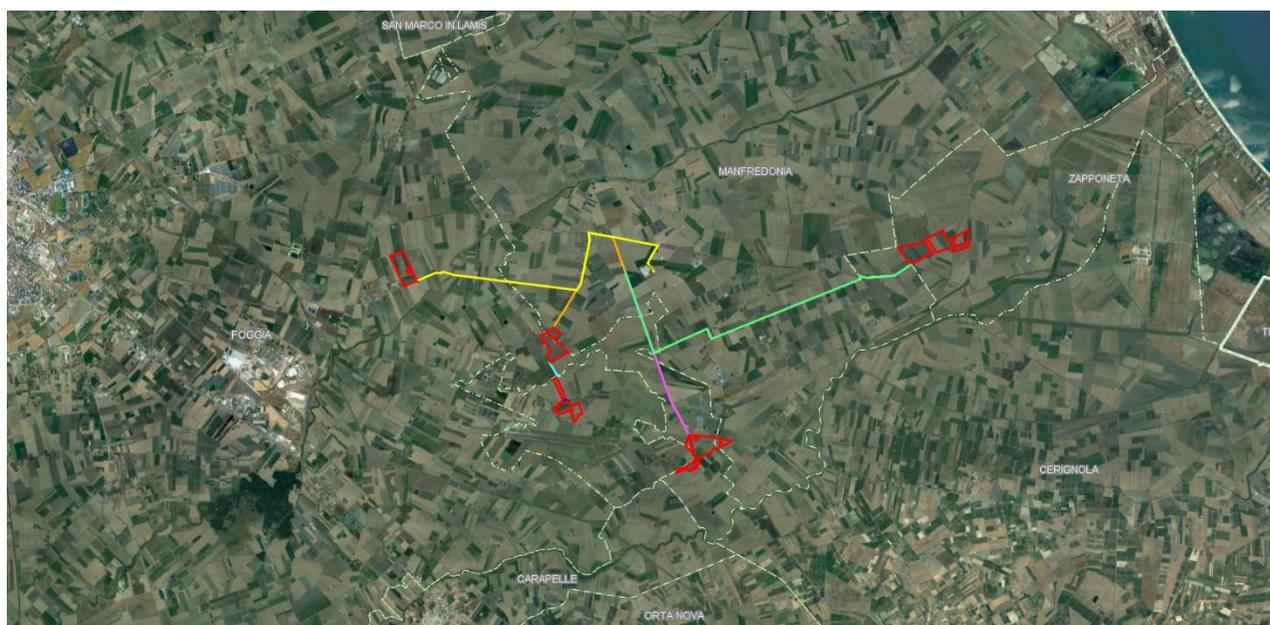


Figura 2 – Inquadramento di dettaglio dell'intervento rispetto ai limiti amministrativi comunali.

L'intera area di impianto risulta suddivisa in n.7 Lotti, di seguito evidenziati:

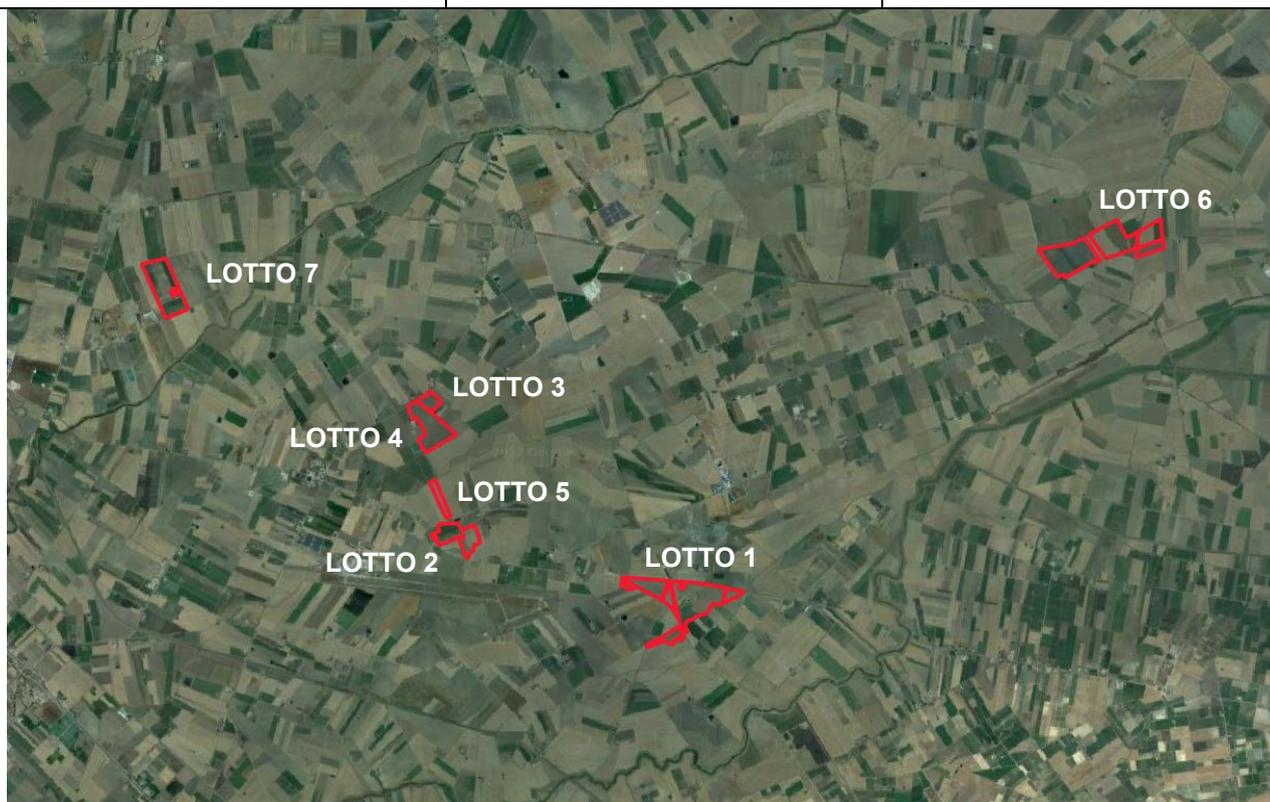


Figura 3 – Suddivisione dell'area di impianto in lotti

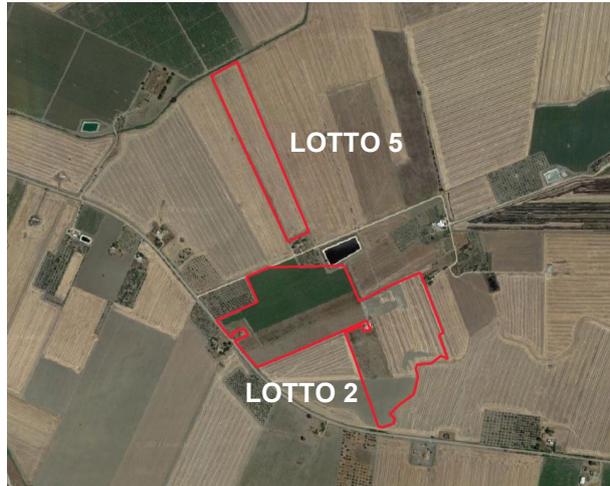
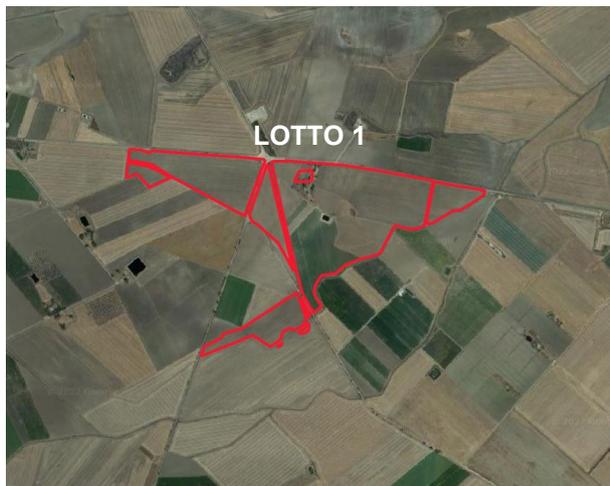


Figura 4 – Dettaglio su suddivisione dell'area di impianto in lotti

3.2 Inquadramento geomorfologico

Le aree interessate dal presente progetto ricadono all'interno dei comuni di Foggia, Manfredonia e Zapponeta, ubicati nella Puglia settentrionale, al confine con Molise e Campania.

Il paesaggio di questa porzione della regione presenta gli aspetti di un modellamento fluviale avvenuto in più cicli successivi, caratterizzato da superfici pianeggianti variamente estese intagliate da analoghe forme più recenti.

L'orografia del territorio presenta dal punto di vista altimetrico un'elevata variabilità dovuta al singolare assetto geologico-strutturale che contraddistingue l'Italia centro-meridionale. L'area di impianto ricade all'interno di una zona pianeggiante, definita il "Tavoliere di Puglia", che costituisce la più estesa pianura dell'Italia meridionale. Il Tavoliere di Puglia si sviluppa in direzione Nord Ovest – Sud Est ed è compreso tra il F. Fortore a Nord, i Monti della Daunia ad Ovest, il Gargano e il Mare Adriatico ad Est e il F. Ofanto a Sud. È caratterizzato da una rete idrografica ben definita, costituita da corsi d'acqua a regime prevalentemente torrentizio che incidono i depositi quaternari presenti.

Di seguito si riporta un estratto del Modello Digitale del Terreno, fornito dal SIT della Regione Puglia, da cui è possibile evincere l'assetto pianeggiante dell'area in cui ricade l'impianto e i corsi d'acqua presenti. In particolare, la scala cromatica varia dal celeste al rosso in funzione dell'incremento di quota espressa in m s.l.m..

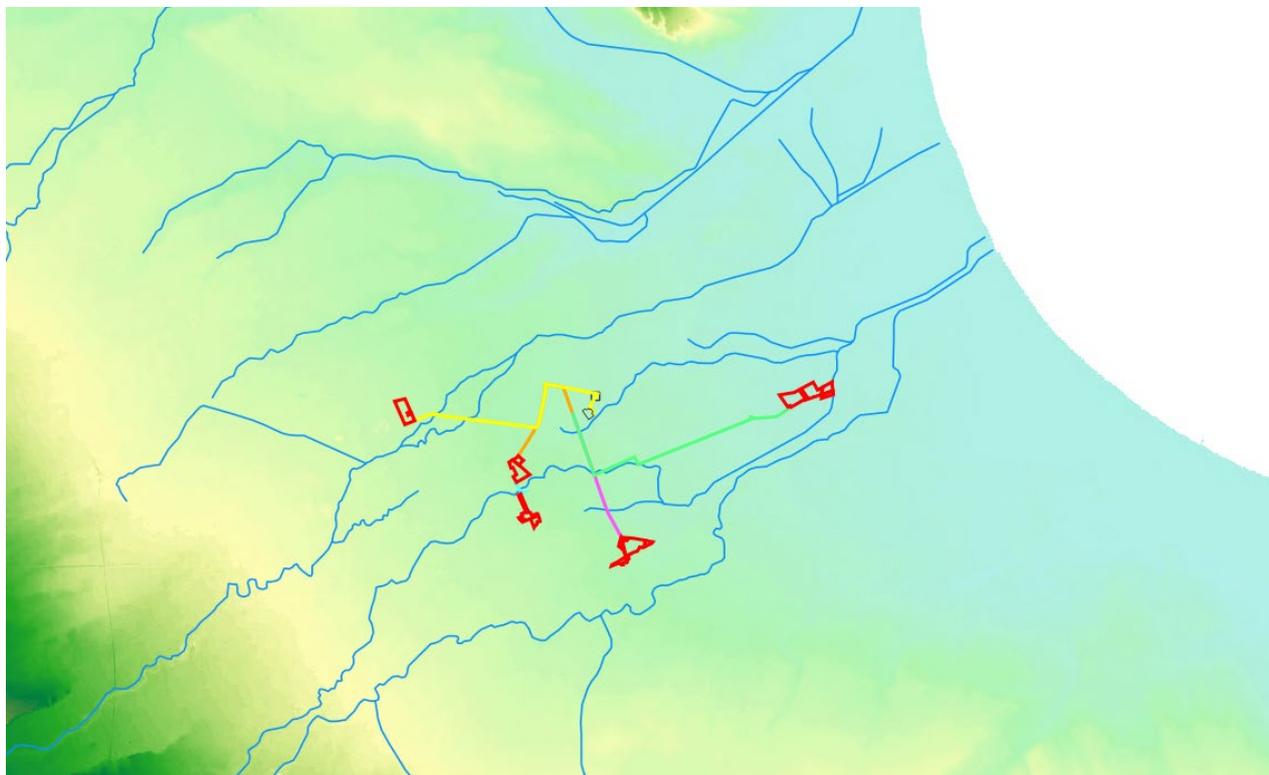


Figura 5 – Inquadramento dell'intervento su DTM Regione Puglia (Fonte: SIT Regione Puglia <http://webapps.sit.puglia.it/arcgis/services/BaseMaps/DTMColori/ImageServer/WMSServer>)

La morfologia prevalentemente pianeggiante delle aree individuate per la realizzazione dell'impianto FV è visibile, inoltre, dalla carta delle pendenze fornita dal SIT della Regione Puglia.

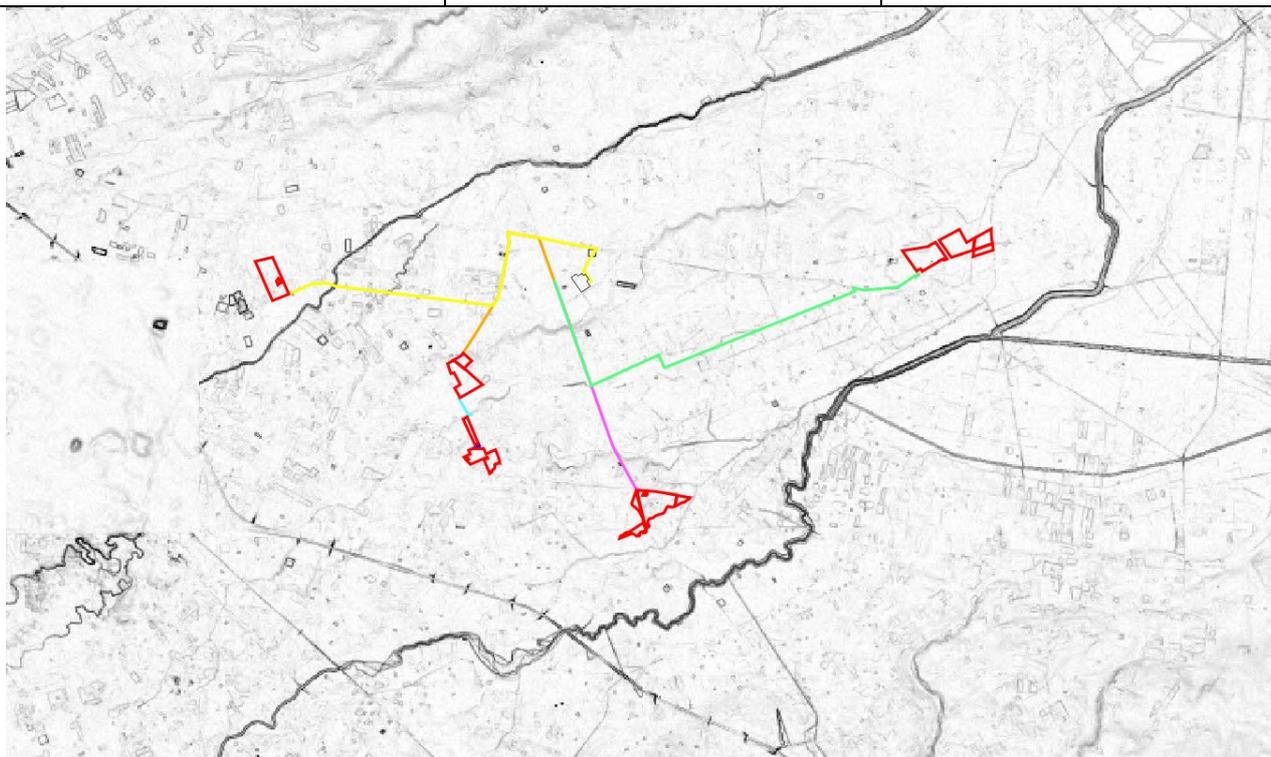


Figura 6 – Inquadramento dell'intervento su Carta delle Pendenze Regione Puglia (Fonte: SIT Regione Puglia <http://webapps.sit.puglia.it/arcgis/services/BaseMaps/CartaPendenze/ImageServer/WMS/Server>).

Il Tavoliere di Puglia morfologicamente è una pianura lievemente ondulata caratterizzata da vaste spianate che digradano debolmente verso mare a partire dalle quote più alte del margine appenninico.

Da ovest verso Est è possibile distinguere cinque differenti distretti morfologici (Bonzi, 1983):

- un'area collinare, posta ai margini orientali dell'appennino, caratterizzata da quote comprese tra 300 e 400 m di quota;
- una zona a ripiani, che derivano dai terrazzi marini e digradano verso l'Adriatico. Sono delimitati localmente verso est da scarpate poco elevate, corrispondenti a ripe di abrasione;
- la piana alluvionale che si estende con continuità dalla zona dei terrazzi più antichi fino alla piana costiera;
- la piana costiera che corrisponde, per gran parte, ad antiche aree lagunari (Lago di Salpi e Lago Salso) successivamente colmate per fatti naturali e antropici;
- una zona litorale.

L'intera area è interessata da processi fluvio-denudazionale associabili a fenomeni di instabilità, sia lenti che rapidi, come scorrimenti e scivolamenti, colamenti e fenomeni complessi, e da fenomeni di erosione superficiale spesso in stretta interazione con i processi di erosione idrica concentrata e lineare accelerata. I processi morfogenetici dominanti sono legati all'azione delle acque incanalate e non, e alla forza di gravità che, visto le pendenze, gioca un ruolo piuttosto limitato, favorendo comunque lo sviluppo di fenomeni superficiali quali il creep e il soliflusso, nonché di limitati movimenti in massa superficiali e lenti.

Da un punto di vista litologico, l'area di interesse ricade all'interno delle seguenti unità:

- Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa;
- Depositi sciolti a prevalente componente pelitica.

Di seguito si riporta un dettaglio della carta litologica con indicazione, in rosso, delle aree di impianto.

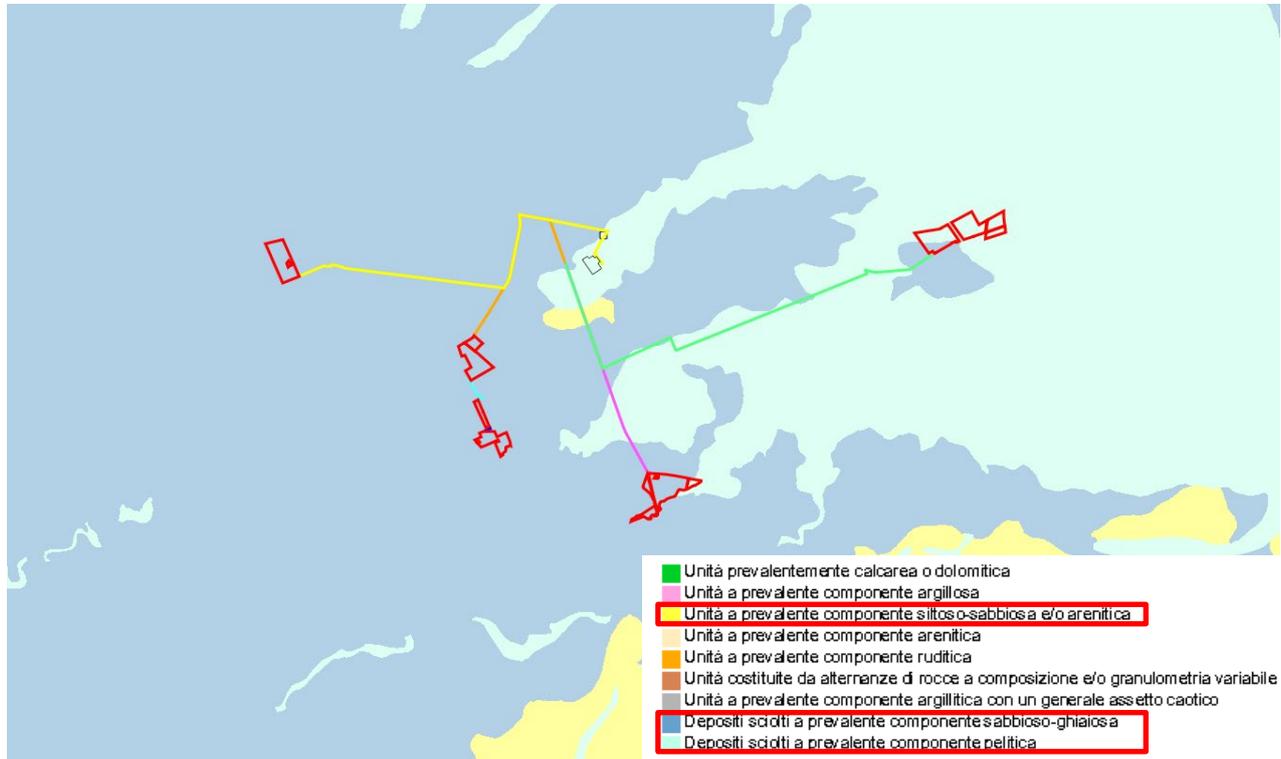


Figura 7 – Inquadramento dell'intervento su Carta Litologica.

3.3 Inquadramento geologico

La storia geologica della Regione Puglia si inquadra all'interno del contesto dei complessi e differenziati processi geologici che, secondo la teoria della tettonica a zolle, hanno contraddistinto l'evoluzione dell'area mediterranea riguardo la genesi della Penisola italiana. In tale contesto evolutivo, il territorio pugliese costituiva in origine una propaggine del margine settentrionale del Paleocontinente africano.

Durante il Triassico, a seguito della frammentazione della Pangea e della apertura dell'Oceano ligure-piemontese, questo settore crostale subì una progressiva sommersione controllata da una tettonica estensionale. Per tutto il Trias superiore, la sedimentazione terrigena fu sostituita da depositi evaporitici, anidritico gessosi e carbonatici di ambiente epicontinentale.

Successivamente, durante il Giurassico e il Cretacico, il margine settentrionale della zolla africana si scompose in più frammenti probabilmente a seguito di una tettonica disgiuntiva, attivata da differenti tipi di faglie. Sui diversi frammenti, di cui uno costituì il promontorio africano, si impiantarono estese piattaforme carbonatiche con interposti bacini pelagici, caratterizzati da attiva sedimentazione.

Nel territorio pugliese, le successioni carbonatiche sia di piattaforma (Piattaforma carbonatica apula) sia di bacino marginale (Bacino est - garganico) del Giura superiore e del Cretaceo sono ben esposte nel massiccio del Gargano. Le successioni affioranti nell'altopiano murgiano e nelle Serre salentine, invece, hanno età cretacea e presentano essenzialmente facies di piattaforma interna. L'area del Tavoliere, in cui ricade l'area

di impianto, è costituita da unità plio-pleistoceniche della Fossa Bradanica e dell'avampaese.

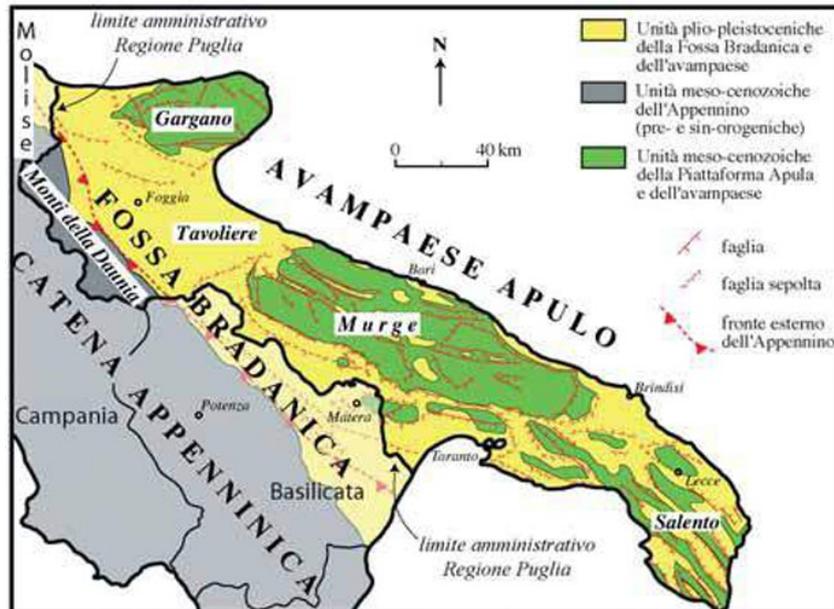


Figura 8 – Carta geologica schematica della Regione Puglia.

Successivamente, la zolla africana entrò in collisione con il Paleocontinente europeo portando la piattaforma carbonatica apula ad evolvere progressivamente in una vasta terra emersa, bordata da estese piattaforme continentali, interessate da ripetute trasgressioni del mare durante il Paleogene.

Durante il Neogene, nelle aree poste più ad occidente della piattaforma apula, si produsse un progressivo sovrascorrimento di corpi sedimentari, sia preesistenti che di neoformazione, che dette origine ad un sistema orogenico che portò alla formazione della catena appenninica.

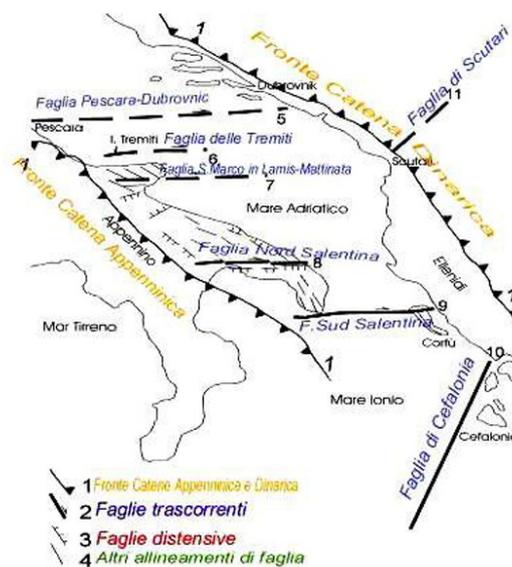




Figura 9 – Indicazione schematica del sistema di faglie che ha interessato la Regione Puglia.

Attualmente, il sistema dell'Italia meridionale si configura come una struttura a falde che, realizzatasi per successive fasi deformative, presenta in sovrapposizione tettonica più unità stratigrafico – strutturali che in precedenza componevano un quadro paleogeografico molto articolato e molto difficile da ricostruire. In particolare, è possibile distinguere in successione geometrica dal basso:

- **Unità dell'avampaese apulo:** riconducibile all'inizio del Miocene, al suo interno, dal basso verso l'alto, sono distinguibili i seguenti elementi stratigrafici: un basamento cristallino precambrico, una copertura permio – triassica di origine fluviodeltizia, una successione evaporitico – carbonatica mesozoico – paleogenica di piattaforma carbonatica, coperture a dominante carbonatica;
- **Unità della Fossa bradanica:** deriva da un graduale sollevamento a partire dal Siciliano dovuto ad aggiustamenti isostatici e agli effetti smorzati dell'orogenesi appenninica;
- **Unità della catena appenninica:** rappresenta una struttura a falde costituita da unità tettoniche adriatico – vergenti che, in cui, nel settore meridionale, il fronte risulta sovrapposto a successioni terrigene plio-pleistoceniche della Fossa bradanica.

Le caratteristiche geologiche dell'area della Provincia di Foggia, oltre ai fenomeni sopra descritti, sono correlate al contesto geodinamico che comprende i Monti della Daunia e il Gargano. Il modello strutturale di quest'area, procedendo da ovest verso est, vede una sequenza di domini costituita da Catena, Avanfossa e Avampaese. I tre settori rappresentano distinti domini stratigrafico-strutturali.

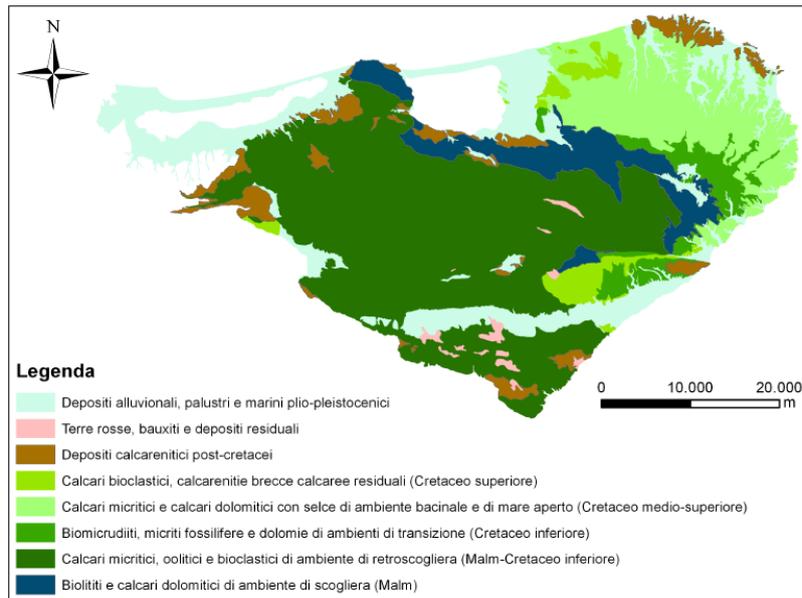


Figura 10 – Lineamenti geolitologici del Gargano.

Con particolare riferimento all'area di impianto, questa ricade nel dominio dell'Avanfossa, in cui il substrato pre-pleiocenico risulta ribassato verso l'avanfossa appenninica da faglie appartenenti al sistema orientato Nord – Ovest Sud – Es. L'avanfossa è un bacino sedimentario che, dal punto di vista strutturale, costituisce una depressione tettonica colmata da una successione clastica formante un completo ciclo sedimentario di età plio-pleistocenica. In quest'area il plio-pleistocene è costituito da una potente successione di argille, argille marnose e sabbie.

Di seguito si riporta uno stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 predisposta di ISPRA nell'ambito del Progetto CARG.



**SUPERSISTEMA DEL TAVOLIERE
DI PUGLIA (TP)**

Comprende i depositi alluvionali riferibili a tutti i corsi d'acqua che solcano il Tavoliere di Puglia compresi tra il fiume Fortore ed il fiume Ofanto, nonché depositi marini terrazzati affioranti nella stessa area.

SISTEMA DI MASSERIA INACQUATA

Sistema deposizionale risalente all'ultima risalita del livello del mare (cfr. unità b del Foglio 408 Foggia). E' costituito da depositi alluvionali, passanti verso la costa a dune costiere e depositi di spiaggia emersa e sommersa. I depositi alluvionali sono costituiti prevalentemente da argille, sabbie e silt di colore dal bruno scuro, al grigio, al giallastro, spesso con lamine da piano-parallele ad ondate, presenti soprattutto nei livelli sabbiosi e limosi; contengono fauna continentale rappresentata da gasteropodi terrestri, tra cui: *Carmuela virgata* (DA COSTA) e *C. cisalpina* (ROSSAMESSER). I depositi di spiaggia sono costituiti da sabbie marine grigiastre con contenuto faunistico riconducibile alle attuali biocenosi delle sabbie fini calcitrare e delle sabbie argillose di mare calmo (PERES, 1967), sormontate da sabbie di spiaggia emersa e duna costiera. Il limite inferiore è costituito da una superficie di discordanza coincidente con il tetto di RPL, TPF, a, b; il limite superiore coincide con la base di h o di e, o con la superficie topografica. Lo spessore massimo, in perforazione, è di circa 15 metri. Datalzioni effettuate col metodo ¹⁴C hanno fornito età comprese tra 7.150±40 e 2.100±30 anni BP.



NAQ

SISTEMA DEI TORRENTI CARAPELLE E CERVARO (RPL)

Depositi alluvionali dei torrenti Carapelle e Cervaro, terrazzati e sopraelevati rispetto alla pianura alluvionale attuale ed olocenica, costituiti da sedimenti ghiaioso-sabbioso-limosi. Il limite inferiore del sistema è costituito da una superficie di discordanza che coincide con il tetto di MLM, TGF, STQ, o IOT. Il limite superiore è costituito da una superficie di discordanza che coincide con la base di NAQ, di h o con la superficie topografica. Il sistema del Torrente Carapelle risulta suddiviso, nell'area del Foglio Zapponea, in due subsistemi.

PLEISTOCENE SUPERIORE - OLOCENE

Subsistema delle Marane la Pidocchiosa-Castello

Depositi prevalentemente sabbioso-limoso-argillosi color grigio cenere, con laminazione fitta da piano parallela ad ondata, indicanti ambiente di pianura alluvionale. Lo spessore massimo è valutabile attorno i 10 metri. Indicazioni cronologiche relative al subsistema delle Marane La Pidocchiosa - Castello sono fornite da datazioni assolute e da tefrostratigrafia effettuate nel vicino Foglio 422 "Cognola". Entrambe forniscono un'età olocenica: 4150 ± 40 anni BP e circa 3500-3600 anni BP per la presenza delle pomici di Avellino.

OLOCENE



RPL

Subsistema dell'Incoronata

Unità costituente un sistema deposizionale di pianura alluvionale ad ovest, passante verso est ad ambiente da lagunare ad infralitorale. La parte continentale è costituita da sabbie, silt, argille, con rare intercalazioni ghiaiose e locali strati di arenaria. Nell'angolo sud occidentale del foglio, in località Passo Breccioso, l'unità è prevalentemente ghiaiosa con intercalazioni di sabbie e silt. La parte marina, non affiorante, è costituita da sabbie giallastre, sabbie argillose o siltose grigiastre, argille e silt grigio-azzurri, in cui è presente una bioerina a *Cladocora caespitosa* (LINNEO) situata a circa -22 m s.l.m. Lo spessore massimo, in perforazione, è di circa 35 metri.

Datalzioni con il metodo della racemizzazione degli aminoacidi su ostracodi e con il metodo ¹⁴C su gasteropodi continentali hanno restituito, per questa unità, un'età compresa tra 134±56 e 16±4 kaBP (MIS 5-3).

PLEISTOCENE SUPERIORE



RPL



TPF

SISTEMA DI MASSERIA FINAMONDO

Sabbie fini da grigio a giallastre alterate a peliti, sottilmente laminate e/o argille bruno scuro. L'ambiente di sedimentazione è di pianura alluvionale a bassa energia. Il limite inferiore è costituito da una superficie di discordanza coincidente con il tetto di MLM, e TGF. Il limite superiore è costituito da una superficie di discordanza coincidente con la base di NAQ, a, b. Lo spessore massimo è di circa 20 metri.

PLEISTOCENE SUPERIORE

Figura 11 – Inquadramento dell'area di impianto sulla Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, foglio 409 Progetto CARG.

Le aree di impianto ricadono all'interno del Supersistema del Tavoliere di Puglia ed, più nel dettaglio, nei seguenti sistemi:

- **Sistema di masseria inacquata:** sistema deposizionale risalente all'ultima risalita del livello del mare costituito da depositi alluvionali passanti verso la costa a dune costiere e depositi di spiaggia emersa e sommersa. I depositi alluvionali sono costituiti prevalentemente da argille, sabbie e silt di colore dal bruno scuro, al grigio, al giallastro, spesso con lamine da piano-parallele ad ondate, presenti soprattutto nei livelli sabbiosi e limosi;
- **Subsistema dell'Incoronata:** unità costituente un sistema deposizionale di pianura alluvionale ad ovest, passante verso est ad ambiente da lagunare a infralitorale. La parte continentale è costituita da sabbie, silt, argille con rare intercalazioni ghiaiose e locali strati di arenaria.

3.4 Inquadramento idrogeologico

Da un punto di vista idrogeologico, l'insieme delle formazioni carbonatiche mesozoiche del Gargano e del substrato prepliocenico del Tavoliere costituiscono un vasto serbatoio idrico sotterraneo, caratterizzato da una permeabilità secondaria dovuta prevalentemente a fessurazione e carsismo.

La stratigrafia del Tavoliere permette di riconoscere tre unità acquifere principali (Maggiore et al. 1996):

- **Acquifero fessurato carsico profondo:** costituisce l'unità acquifera più profonda ed è situato in corrispondenza del substrato carbonatico prepliocenico del Tavoliere. La circolazione idrica sotterranea è fortemente influenzata dalla presenza di numerose faglie che determinano direttrici di flusso preferenziali, nonché dalle caratteristiche idrauliche dell'acquifero che variano da zona a zona in funzione dello strato di fratturazione e carissimo della roccia;
- **Acquifero poroso profondo:** è costituito da diversi livelli sabbiosi intercalati nella formazione pliopleistocenica delle "Argille grigio - azzurre". I livelli acquiferi sono costituiti da corpi discontinui di forma lenticolare caratterizzati da uno spessore di circa una decina di metri. Sono ubicati prevalentemente ad una profondità variabile compresa tra 150 m e 3000 m da piano campagna. La falda risulta in pressione in tutto l'acquifero e presenta quasi sempre caratteri di artesianità;
- **Acquifero poroso superficiale:** corrisponde agli interstrati sabbioso-ghiaiosi dei depositi marini e continentali che ricoprono con notevole continuità laterale le sottostanti argille. Sono di età compresa tra il Pleistocene superiore e l'Olocene. Nel dettaglio, dalle stratigrafie raccolte si è evidenziata la presenza di una successione di terreni sabbioso – ghiaioso – ciottolosi permeabili ed acquiferi intercalati da livelli limo – argillosi a minore permeabilità. Questi ultimi risultano più presenti procedendo verso la costa, dove sono caratterizzate da spessori maggiori e svolgono il ruolo di acquitardi. Le successioni stratigrafiche influenzano fortemente il deflusso delle acque, che circolano in condizioni freatiche nella fascia pedemontana ed in pressione nella zona medio-bassa del Tavoliere, assumendo localmente il carattere di artesianità.

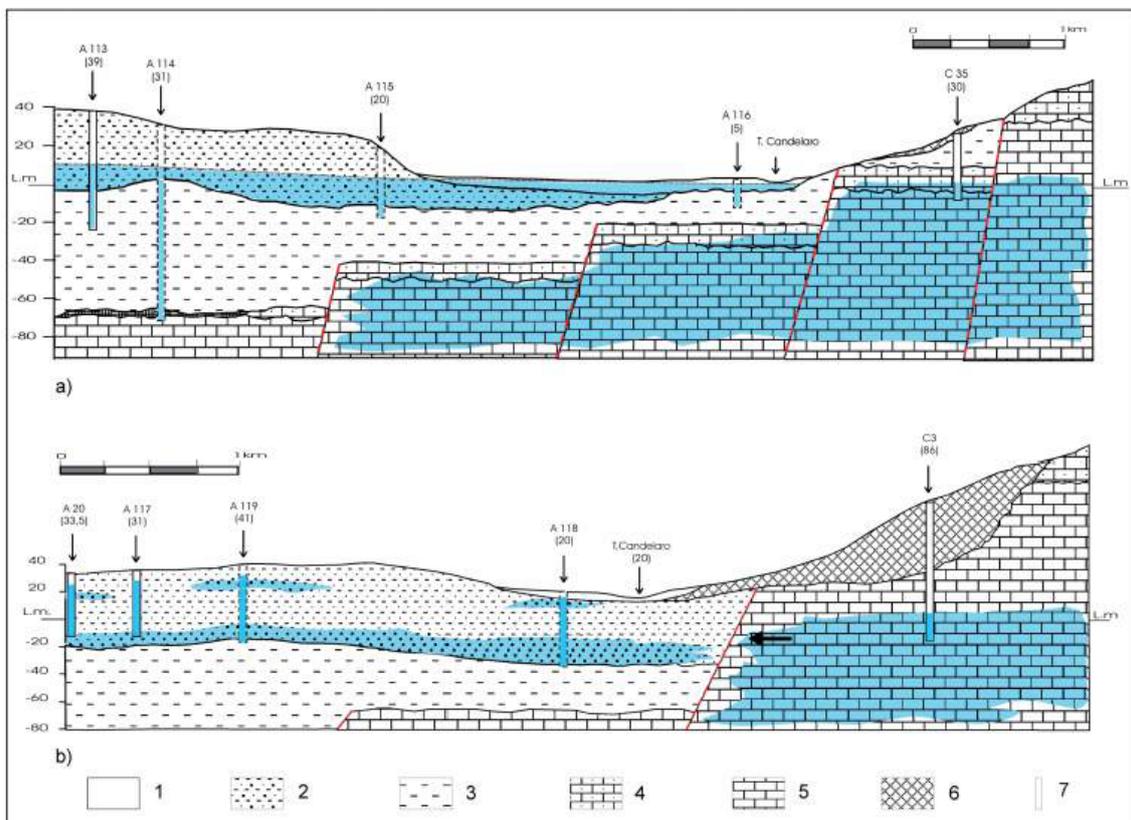


Figura 12 – Sezioni idrogeologiche (Maggiore et al., 1996). Legenda: 1) depositi d'alveo (Olocene); 2) depositi della pianura alluvionale (Olocene-Pleistocene sup.); 3) argille grigio-azzurre con intercalazioni sabbiose (Pleistocene inf. - Pleistocene sup.); 4) calcarenite (Pliocene sup. - Miocene); 5) calcari della piattaforma carbonatica apula (Cretaceo); 6) conoidi detritiche (Olocene - Pleistocene sup.); 7) pozzo.

Con riferimento all'area di impianto, questa ricade, come si evince dallo stralcio della tavola C.3 “Complessi idrogeologici” del PTA della Regione Puglia, all'interno dei seguenti complessi:

- **Complesso idrogeologico del Tavoliere:** che comprende le acque circolanti nella copertura plio-pleistocenica della piana del Tavoliere di Puglia e del margine settentrionale delle Murge;
- **Complesso idrogeologico del Gargano:** che comprende la falda carsica del Gargano e la falda sospesa di Vico-Ischitella.

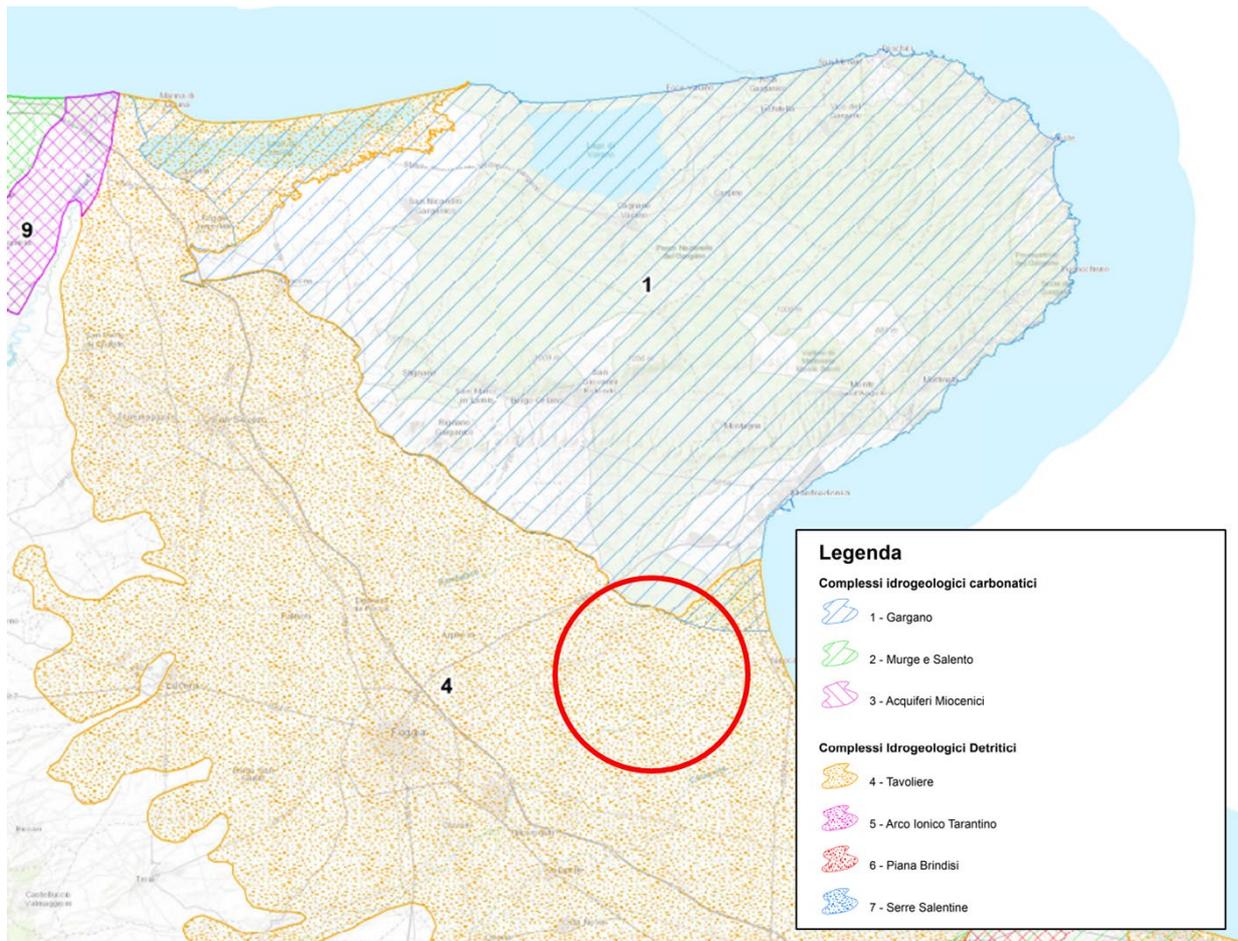


Figura 13 – Inquadramento dell'area di impianto (in rosso) sulla Tav. 3C “Complessi idrogeologici” del PTA della Regione Puglia (Fonte: SIT Regione Puglia).

3.5 Destinazione d'uso delle aree

L'area di impianto insiste su terreni agricoli attualmente coltivati.

3.6 Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento

Ai fini della ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento sono stati consultati:

- il PIANO REGIONALE DI BONIFICA DELLE AREE INQUINATE;

- il sito del Commissario Unico per la Bonifica delle discariche ([Commissario Unico per la Bonifica delle Discariche - Siti di discarica commissariati \(governo.it\)](#)) per la verifica dei siti di discarica commissariati

A valle di tale disamina, non si ha evidenza di aree con tali caratteristiche nel comune oggetto di intervento.

4. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

L'impianto sarà realizzato con moduli fotovoltaici bifacciali provvisti di diodi di by-pass e ciascuna stringa di moduli farà capo ad uno string inverter, a sua volta connesso a cabine di trasformazione necessarie per l'innalzamento dalla bassa tensione alla media tensione richiesta per la connessione alla rete di distribuzione.

Ogni lotto d'impianto sarà gestito come sistema IT, ovvero con nessun polo connesso a terra.

L'impianto agrivoltaico sarà complessivamente costituito da n. 154.200 moduli bifacciali o equivalenti, la cui potenza complessivamente installabile risulta essere pari a 103.314,00 kW_p.

Le strutture di supporto dei moduli, di tipo tracker monoassiale a 2 moduli-portrait, consentiranno di poggiare su di essa 2x30 o 2x15 moduli fotovoltaici di tipo bifacciale.

La Tabella seguente riassume le principali caratteristiche tecniche dell'impianto.

IMPIANTO AGRIVOLTAICO	Potenza nominale	100 MW _{AC}
	Potenza di picco	103.314,00 kW _p
	N° totale di moduli	154.200
STRUTTURE DI SOSTEGNO	Tipologia	Tracker monoassiali ±55°
	2x30 - Lunghezza (NS)	40,450 m
	2x30 - Larghezza (EW)	4,788 m
	2x30 – numero strutture	2439
	2x15 - Lunghezza (NS)	20,605
	2x15 - Larghezza (EW)	4,788 m
	2x15 – numero strutture	262
MODULO	Tipo celle fotovoltaiche	Silicio Monocristallino
	Potenza nominale, P_n	670 Wp
	Tensione alla massima potenza, V_m	38,1 V
	Corrente alla massima potenza, I_m	17,64 A
	Tensione di circuito aperto, V_{oc}	46,3 V
	Corrente di corto circuito, I_{sc}	18,55 A
	Efficienza del modulo	21,6 %
INVERTER 200 kVA	Numero di inverter	500
	Corrente massima per MPPT	30 A
	Numero di MPPT	9
	Massima tensione d'ingresso MPPT	1500 V
	Corrente AC massima	155,2 A
	Tensione d'uscita BT per singolo inverter	800 V
	Rendimento massimo	98,6%

TRASFORMATORI BT/MT	Potenza nominale	6000 kVA / 5800 kVA / 3000 kVA / 2800 kVA / 2600 kVA / 2200 kVA / 2000 kVA / 1800 kVA / 1600 kVA / 1000 kVA / 800 kVA
	Tensione secondaria	800 V
	Livello di isolamento	36 kV
	Tensione Primario	30 kV
	Tensione Ucc %	6 %
	Numero totale	25 (n.11 x 6000 kVA + n.1 x 5800 kVA + n.3 x 3000 kVA + n.1 x 2800 kVA + n.2 x 2600 kVA + n.1 x 2200 kVA + n.1 x 2000 kVA + n.2 x 1800 kVA + n.1 x 1600 kVA + n.1 x 1000 kVA + n.1 x 800 kVA)
	Numero di trasformatori lotto 1	5 (n.2 x 6000 kVA + n.1 x 2800 kVA + n.1 x 1800 kVA + n.1 x 1000 kVA)
	Numero di trasformatori lotto 2	1 (n.1 x 5800 kVA)
	Numero di trasformatori lotto 3	1 (n.1 x 800 kVA)
	Numero di trasformatori lotto 4	4 (n.1 x 6000 kVA + n.3 x 3000 kVA)
Numero di trasformatori lotto 5	4 (n.3 x 6000 kVA + n.1 x 2200 kVA)	
Numero di trasformatori lotto 6	10 (n.5 x 6000 kVA + n.2 x 2600 kVA + n.1 x 2000 kVA + n.1 x 1800 kVA + n.1 x 1600 kVA)	

Tabella 1 - Dettagli tecnici dell'impianto

Per ulteriori dettagli tecnici sui vari componenti dell'impianto si rimanda all'elaborato. "FOM.ENG.REL.006.00_Disciplinare descrittivo e prestazionale".

Ogni lotto avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

- **Lotto 1**

Potenza di picco: 18.291,00 kW_p

Numero di String Inverter: 88

Numero di moduli: 27.300

- **Lotto 2**

Potenza di picco: 6.009,90 kW_p

Numero di String Inverter: 29

Numero di moduli: 8.970

- **Lotto 3**

Potenza di picco: 1.005,00 kW_p

Numero di String Inverter: 4

Numero di moduli: 1.500

- **Lotto 4**

Potenza di picco: 15.396,60 kW_p

Numero di String Inverter: 75

Numero di moduli: 22.980

- **Lotto 5**

Potenza di picco: 20.783,40 kW_p

Numero di String Inverter: 101

Numero di moduli: 31.020

- **Lotto 6**

Potenza di picco: 41.828,10 kW_p

Numero di String Inverter: 203

Numero di moduli: 62.430

Nelle seguenti figure si riportano i layout di impianto nei vari lotti.

Per maggiori dettagli si vedano gli elaborati "FOM.ENG.TAV.025.00_Layout Generale di impianto quotato",
"FOM.ENG.TAV.026.00_Layout di dettaglio dei singoli lotti".



Figura 14 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 1



Figura 15 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 2



Figura 16 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 3



Figura 17 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 3



Figura 18 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 3



Figura 19 – Sovrapposizione su ortofoto del layout di impianto - Lotto 6

L'impianto è destinato ad essere collegato in antenna a 150 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica a 380/150 kV della RTN di Manfredonia come indicato nella Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) fornita dal distributore di rete.

Viene quindi prevista, ai fini della connessione sopra descritta, la realizzazione di una Sottostazione Elettrica di Utenza per l'innalzamento della potenza da MT ad AT, nei pressi della SE di Manfredonia.

4.1 Descrizione delle modalità di scavo

Gli scavi previsti in progetto riguarderanno essenzialmente:

- scavi per cavi in bassa tensione interni ai campi
- scavi per cavi MT tra Cabine di Campo e di Smistamento
- scavi per cavi in media tensione di collegamento tra i Lotti
- scavi per cavi MT di collegamento SS-SM/SSEE 30/150kV
- scavi per cavi AT di collegamento SSEE Utente/SE Terna
- scavi per posa cabine
- scavi per piazzale Sistema di Accumulo
- scavi per piazzale SSEE Utente 30/150 kV
- scavi per plinti di fondazione pali illuminazione e videosorveglianza.

Le attività di scavo previste saranno svolte prevalentemente mediante l'impiego di mezzi meccanici (escavatori, pale e bobcat).

Durante la realizzazione delle opere il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso ciascun "microcantiere" e successivamente, in caso di riutilizzo, il suo utilizzo in sito per le seguenti operazioni:

- reinterro degli scavi;
- rimodellamento e il livellamento del piano campagna.

L'utilizzo in sito del materiale scavato sarà possibile previo accertamento della sua idoneità durante la fase esecutiva.

5. PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Il presente capitolo illustra le attività d'indagine che si propone di eseguire al fine di ottenere una caratterizzazione delle aree oggetto degli interventi previsti.

Lo scopo principale dell'attività è la verifica dello stato di qualità dei terreni nelle aree interessate dagli scavi, mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica di campioni di suolo e il confronto dei dati analitici con i limiti previsti dal D.Lgs.152/2006, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica del sito.

I punti di indagine saranno ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

Sulla base dei risultati analitici verranno stabilite in via definitiva:

- le quantità di terre da riutilizzare in sito, per i riempimenti degli scavi,
- le quantità da avviare a smaltimento in discarica o a recupero.

5.1 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Come già sottolineato in precedenza, non sono state attualmente eseguite le campagne di campionamento nell'area di progetto per la valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche dei terreni al fine di verificarne l'idoneità o meno al riutilizzo, ma si provvederà a realizzarle in una fase successiva, antecedente all'inizio dei lavori.

Tali indagini saranno condotte secondo quanto riportato nell'Allegato 2 al DPR 120/2017. In particolare, nel caso di opere di tipo areale il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, e' aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

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

Invece, nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari

di tracciato.

Per il progetto in esame sono stati previsti punti di indagine ogni 500 metri per tutte le tipologie di scavo lineare (cavidotti e pulizia canali). Per quanto riguarda invece gli scavi da eseguire in corrispondenza dei lotti, questi si dividono in due categorie:

- Scavi lineari (per le recinzioni e i cavidotti);
- Scavi areali per piazzole TU, fondazioni TU, scavi per BESS.

Gli scavi areali sono comunque relativi a superfici con estensioni limitate, pertanto, ritenendo ragionevole considerare che le caratteristiche dei terreni siano omogenee, per l'individuazione del numero di punti di campionamento di tali scavi si è fatto riferimento alle lunghezze delle recinzioni.

Tratti di scavo lineare	Lunghezza complessiva (m)	Punti di campionamento
Cavidotti MT	17910	36
Cavidotti AT	514	1
Recinzione	17917	36
TOTALE		73

La metodologia che verrà attuata per il prelievo di tali campioni è ancora una volta quella riportata nell'Allegato 2 al DPR 120/2017, secondo la quale i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi secondo due modalità, lo scavo esplorativo o il sondaggio, in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

In particolare, nel caso di scavo esplorativo, al fine di considerare una rappresentatività media, si prospettano le seguenti casistiche:

- campione composito di fondo scavo;
- campione composito su singola parete o campioni compositi su più pareti in relazione agli orizzonti individuabili e/o variazioni laterali.

Invece, nel caso di sondaggi a carotaggio il campione è composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

Qualora si riscontri la presenza di materiale di riporto, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che lo costituiscono, la caratterizzazione ambientale, prevede:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai materiali di riporto, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in peso degli elementi di origine antropica.

5.2 Limiti di riferimento in relazione alla destinazione d'uso

Le analisi sui campioni di terreno, ad eccezione delle determinazioni sui composti volatili, verranno condotte sulla frazione secca passante il vaglio dei 2 mm. Relativamente alle sostanze volatili, data la particolarità delle sostanze, non può essere eseguita la setacciatura e l'analisi, pertanto, dovrà essere condotta sul

campione tal quale.

La parte IV del D.Lgs. 152/2006 definisce, in relazione alla specifica destinazione d'uso del sito, due livelli di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) per gli inquinanti organici e inorganici nel terreno, il cui superamento richiede un'analisi di rischio sito-specifica. I valori di CSC per le sostanze presenti nel suolo e sottosuolo si differenziano in base alla destinazione d'uso e sono indicati nell'allegato 5 tabella 1 dello stesso D.Lgs.152/2006:

- verde pubblico, verde privato e residenziale (colonna A),
- industriale e commerciale (colonna B).

Ai fini del confronto con i valori delle CSC, nei referti analitici verrà riportata la concentrazione riferita al totale (comprensivo dello scheletro maggiore di 2 mm e privo della frazione maggiore di 2 cm, da scartare in campo). Considerati gli strumenti urbanistici vigenti, i valori limite di riferimento, sono quelli elencati nelle colonne A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs.152/06.

Eventuali analisi condotte sugli eluati, ai fini del confronto con i valori delle CSC nei referti analitici sarà effettuato il confronto con i limiti previsti dalla Tabella 2, Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06.

5.3 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, sarà acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procederà con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Per il progetto in esame, la realizzazione del cavidotto non comporterà scavi di profondità superiore a 2 metri. Pertanto per ogni punto di campionamento andranno prelevati due campioni.

Tratti di scavo lineare	Lunghezza (m)	Punti di campionamento	Numero di campioni
Cavidotto MT	17910	36	72
Cavidotto AT	514	1	2
Recinzione	17917	36	72
TOTALE		73	146

5.4 Terreni di riporto

Nel caso in cui durante le operazioni di campionamento si riscontri la presenza di terreni di riporto, si dovrà prevedere l'esecuzione di un test di cessione da effettuarsi sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M.05/02/1998 n.88, per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

Per rientrare all'interno delle procedure di caratterizzazione ambientale dei materiali, la percentuale in massa del materiale di origine antropica contenuta nel terreno non deve essere maggiore del 20%.

In tale circostanza, inoltre, non essendo nota l'origine dei materiali inerti che costituiscono il terreno di riporto, la caratterizzazione ambientale, dovrà prevedere:

- l'ubicazione dei campionamenti in modo tale da poter caratterizzare ogni porzione di suolo interessata dai riporti, data la possibile eterogeneità verticale ed orizzontale degli stessi;
- la valutazione della percentuale in massa degli elementi di origine antropica.

La quantificazione dei materiali di origine antropica di cui all'articolo 4, comma 3 del D.P.R. 120/2017 sarà effettuata secondo la metodologia descritta nell'Allegato 4 del medesimo decreto, allo scopo di separare il terreno con caratteristiche stratigrafiche e geologiche naturali dai materiali origine antropica in modo che la presenza di questi ultimi possa essere pesata.

5.5 Parametri da determinare

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Il set analitico minimale da considerare è quello riportato in Tabella 4.1, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare deve essere modificata ed estesa in considerazione delle attività antropiche pregresse.

Fatta salva la ricerca dei parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera, nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1.

Il proponente nel piano di utilizzo di cui all'allegato 5, potrà selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e

rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente:

- Arsenico
- Cadmio
- Cobalto
- Nichel
- -Piombo
- Rame
- Zinco
- Mercurio
- Idrocarburi C>12
- Cromo totale
- Cromo VI
- Amianto
- BTEX (*)
- IPA (*)

(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Nel caso in esame, in ragione della tipologia delle infrastrutture della zona, si ritiene di considerare solo i parametri del set analitico minimale.

Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Qualora per consentire le operazioni di scavo sia previsto l'utilizzo di additivi che contengono sostanze inquinanti non comprese nella citata tabella, il soggetto proponente fornirà all'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) la documentazione tecnica necessaria a valutare il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 4. Per verificare che siano garantiti i requisiti di protezione della salute dell'uomo e dell'ambiente, ISS e ISPRA prenderanno in considerazione il contenuto negli additivi delle sostanze classificate pericolose ai sensi del regolamento (CE) n. 1272/2008, relativo alla classificazione, etichettatura ed imballaggio delle sostanze e delle miscele (CLP), al fine di appurare che tale contenuto sia inferiore al «valore soglia» di cui all'articolo 11 del citato

regolamento per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale e al «limite di concentrazione» di cui all'articolo 10 del medesimo regolamento per i siti ad uso commerciale e industriale. L'ISS si esprimerà entro 60 giorni dal ricevimento della documentazione, previo parere dell'ISPRA. Il parere dell'Istituto Superiore di Sanità sarà allegato al piano di utilizzo.

5.6 Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo

Le terre e rocce da scavo identificate come sottoprodotti potranno essere impiegate per rinterri e riempimenti se sussistono le condizioni espresse al comma 1 dell'art.186 del medesimo decreto legislativo, ossia purché:

- siano impiegate direttamente nell'ambito di opere o interventi preventivamente individuati e definiti;
- sin dalla fase della produzione vi sia certezza dell'integrale utilizzo;
- l'utilizzo integrale della parte destinata a riutilizzo sia tecnicamente possibile senza necessità di preventivo trattamento o di trasformazioni preliminari per soddisfare i requisiti merceologici e di qualità ambientale idonei a garantire che il loro impiego non dia luogo ad emissioni e, più in generale, ad impatti ambientali qualitativamente e quantitativamente diversi da quelli ordinariamente consentiti ed autorizzati per il sito dove sono destinate ad essere utilizzate;
- sia garantito un elevato livello di tutela ambientale;
- sia accertato che non provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte quarta del presente decreto;
- le loro caratteristiche chimiche e chimico-fisiche siano tali che il loro impiego nel sito prescelto non determini rischi per la salute e per la qualità delle matrici ambientali interessate ed avvenga nel rispetto delle norme di tutela delle acque superficiali e sotterranee, della flora, della fauna, degli habitat e delle aree naturali protette. In particolare, deve essere dimostrato che il materiale da utilizzare non è contaminato con riferimento alla destinazione d'uso del medesimo, nonché la compatibilità di detto materiale con il sito di destinazione;
- la certezza del loro integrale utilizzo sia dimostrata. L'impiego di terre da scavo nei processi industriali come sottoprodotti, in sostituzione dei materiali di cava, è consentito nel rispetto delle condizioni fissate all'articolo 183, comma 1, lettera p).

I materiali da scavo classificati come rifiuti non potranno invece essere reimpiegati in situ ma dovranno essere smaltiti e quindi avviati a recupero o a discarica.

Dato che il primo metro di terreno risulta non adatto ad opere fondali dirette si prevede di effettuare al di sotto delle fondazioni dirette l'asportazione del terreno di sito per la profondità di 1 m e la posa in opera di materiale inerte di adeguate caratteristiche ben compattato. Tale soluzione andrà rivalutata a fronte di indagini sui terreni più dettagliata nelle successive fasi di ingegneria.

Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "FOM.ENG.REL.011._Relazione geotecnica".

Essendo il terreno escavato in sito non idoneo, non si ritiene possibile utilizzare lo stesso per i riempimenti

legati alla posa in opera di:

- Cabinati elettrici;
- Fondazione stradale per viabilità di impianto;
- Rilevato stradale per viabilità di impianto.

Si ritiene il terreno scavato infatti, possibilmente idoneo, nelle more di una caratterizzazione ambientale dello stesso, per i solo riempimenti legati alle trincee di scavo dei cavidotti di impianto.

Di seguito si riportano i volumi stimati per le lavorazioni in oggetto:

Parte d'opera	Scavi [m ³]	Rinterri con terreno scavato in sito [m ³]	Rinterri con materiale idoneo esterno [m ³]	Esuperi [m ³]
Cavidotti MT	21.637,93	20.556,04	0	1.081,90
Cavidotti AT	576,24	547,43	0	28,81
Recinzioni	716,64	0	0	716,64
Viabilità di impianto (fondazione stradale)	8.817,48	0	8.817,48	8.817,48
Viabilità di impianto (rilevato stradale)	0	0	2.939,16	0
Cabine di raccolta	86,92	0	29,42	86,92
Cabina SCADA	29,11	0	11,11	29,11
Transformation Units	804,70	0	262,50	804,70
Cabinati e PCS BESS	1.418,80	0	891,80	1.418,80
Realizzazione SEU (Cabinato trasformatore, edificio utente, fondazione tralicci, recinzione e viabilità)	1.759,26	0	80,44	1.759,26
TOTALE	35.847,00	21.103,47	13.031,90	14.743,62

Per il progetto in esame risulta un esubero totale di 14.743,62 m³. Tale quantità è dovuta principalmente all'impossibilità di riutilizzare quanto scavato in sito nei riempimenti legati a fondazioni/rilevati stradali e fondazioni dirette.

Si prevede in totale la necessità di acquistare 13.031,90 m³ di materiale inerte idoneo ai fini dei riempimenti legati a rilevati stradali e fondazioni.

5.7 Deposito temporaneo

Il materiale da scavo idoneo al riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione o da destinare ad apposito impianto di conferimento sarà depositato in spazi appositamente individuati all'interno dell'area di cantiere.

In caso di superamento delle CSC o nel caso di eccedenza, il materiale sarà accantonato in apposite aree dedicate e in seguito caratterizzato ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato.

5.7.1 Deposito temporaneo nelle aree di cantiere

Il materiale scavato durante la realizzazione delle opere in progetto sarà depositato temporaneamente nell'area di cantiere, dopodiché sarà per quanto possibile riutilizzato per la realizzazione di rinterri, livellamenti e argini, mentre l'eccedenza di materiale verrà inviata a recupero come rifiuto speciale o smaltita.

Come già specificato, il terreno può essere riutilizzato solo dopo accertamenti della sua idoneità (ad essere riutilizzato) attraverso indagini chimico-fisiche specifiche. Nel caso in cui le analisi dovessero rilevare dei superamenti delle CSC, la quota parte di materiale da scavo contaminato sarà gestita come rifiuto e conferita ad idoneo impianto di recupero o trattamento/smaltimento con le modalità previste dalla normativa vigente (Titolo IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.) ed il rinterro verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Per la stima preliminare dei volumi movimentati all'interno della Stazione Elettrica di Utenza (SEU) sono stati considerati i seguenti elementi:

- Realizzazione recinzione perimetrale;
- Realizzazione viabilità di accesso;
- Opere di fondazione per:
 - Trasformatore 30/150 kV;
 - Edificio utente;
 - Opere elettromeccaniche.

5.7.2 Deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo da gestire come rifiuti

Le TRS non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno accantonate in apposite aree dedicate e, successivamente, caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato.

Le TRS saranno quindi raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative (Art. 23 del D.P.R. 120/2017):

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 4000mc di cui al massimo 800mc di rifiuti pericolosi. In ogni caso, allorché il quantitativo di rifiuti non superi il predetto limite all'anno, il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno.

Il deposito temporaneo sarà effettuato nel rispetto delle norme tecniche relative a ciascun rifiuto e il raggruppamento dei rifiuti, all'interno del deposito temporaneo, sarà effettuato per tipologie omogenee. L'area di deposito sarà delimitata e opportunamente contrassegnata, resistente alle intemperie, ben visibile e ben compresa anche a distanza, e per garantire il completo isolamento delle sottostanti matrici ambientali (suolo e/o acque sotterranee) si prevede in prima ipotesi l'uso di teli impermeabili.

5.8 Rifiuti di terre e rocce da scavo – smaltimento o recupero

Tutto il terreno proveniente da attività di scavo nell'ambito dei lavori sopra citati e non destinato al riutilizzo sarà considerato rifiuto. Le TRS che non verranno utilizzate nel rispetto delle condizioni esposte ai paragrafi precedenti sono sottoposte alle disposizioni in materia di rifiuti. Quindi, di tutto il terreno scavato, quello che non verrà riutilizzato perché:

- contaminato,
- avente caratteristiche geotecniche tali da non consentirne il riutilizzo,
- in quantità eccedente a quella destinabile al riutilizzo,

verrà conferito in idoneo impianto di trattamento o recupero o, in ultima analisi se non riutilizzabile o recuperabile, smaltito in discarica.

In dettaglio, per il terreno che costituisce rifiuto va privilegiato il conferimento in idonei Impianti di Trattamento o Recupero (con conseguente minore impatto ambientale e minori costi di gestione). In ogni caso, per i rifiuti vanno adottate le modalità previste dalla normativa vigente (Titolo IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.).

Per la verifica delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali, sui campioni di terreno deve essere prevista

l'esecuzione di "un set analitico" finalizzato all'attribuzione del Codice CER. Per i materiali da scavo che dovranno essere necessariamente conferiti in discarica sarà obbligatorio eseguire anche il test di cessione ai sensi del D.M. 27/09/2010, ai fini di stabilire i limiti di concentrazione dell'eluato per l'accettabilità in discarica.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati camion con adeguata capacità, possibilmente protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto, e quindi fenomeni di inquinamento atmosferico. Al fine di consentire la tracciabilità dei materiali interessati dall'escavazione sarà redatta la prescritta documentazione che consentirà anche nel tempo di individuare l'intera filiera percorsa dal materiale.

Le operazioni di trasporto e conferimento agli impianti finali di destinazione vengono effettuate previa compilazione del formulario di identificazione del rifiuto (FIR) dove vengono indicate tutte le informazioni necessarie a definirne la tracciabilità, ovvero a definire tutti i collegamenti dal momento della messa in carico sul registro, dello scarico, al trasporto presso l'impianto finale.

Il trasporto del rifiuto è accompagnato inoltre dal relativo certificato di analisi, rilasciato dal laboratorio chimico accreditato ACCREDIA, dove sono indicate, oltre al codice CER, tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto da un punto di vista chimico-fisico.

Tale documentazione come per legge sarà custodita almeno per i successivi cinque anni e sarà disponibile presso la società committente dell'opera.

Ad oggi, in questa fase preliminare, non sono ancora state individuate le aree nelle quali verrà effettuato il deposito temporaneo né gli impianti per il recupero o lo smaltimento delle TRS da gestire come rifiuti.

6. CONCLUSIONI

Nell'ambito del presente progetto verranno adottate tutte le misure idonee a garantire una gestione sostenibile dei cantieri tramite il riutilizzo di parte del materiale escavato, trattato come sottoprodotto ai sensi dell'art.184-bis, co.1, Parte Quarta del d.lgs.152/06, e l'avviamento di quello in esubero, trattato come rifiuto ai sensi dell'art.184-bis, co.2, lett.b) Parte Quarta del d.lgs.152/06, presso opportuni impianti di trattamento e recupero.

Al fine di verificare l'idoneità al riuso verranno effettuate indagini in situ con opportuno prelievo di campioni, seguendo le modalità prima descritte conformi al DPR 120/2017 ed inerenti la tipologia di progetto, e dunque seguirà una caratterizzazione dei prelievi effettuati scegliendo opportunamente gli analiti da indagare in relazione alle caratteristiche del territorio, valutandone il superamento o meno delle CSC rispetto alle colonne A e B della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs.152/06.