



Comune di SAN DONACI (BR)

PROGETTO DEFINITIVO Impianto agrovoltaico "San Donaci" della potenza di 30 MW in AC e 31,266 MW in DC

COMMITTENTE:



ELIOS SRL
Via Vincenzo Gioberti, 11
76123 Andria (BT)
P.I.: 08422270721
e-mailpec: societaeliossrl@pec.it

PROGETTAZIONE:



TÈKNE srl
Via Vincenzo Gioberti, 11 - 76123 ANDRIA
Tel +39 0883 553714 - 552841 - Fax +39 0883 552915
www.gruppotekne.it e-mail: contatti@gruppotekne.it



PROGETTISTA:

Dott. Ing. Renato Pertuso
(Direttore Tecnico)

LEGALE RAPPRESENTANTE:

dott. Renato Mansi



TEKNE srl
SOCIETÀ DI INGEGNERIA
IL PRESIDENTE
Dott. RENATO MANSI

PD

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE SULLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Tavola: **RE14**

Filename:
TKA625-PD-Relazione sulle terre e rocce da scavo-R0.doc

Data 1°emissione:
Aprile 2022

Redatto:
G.PISANI

Verificato:
G.PERTUSO

Approvato:
R.PERTUSO

Scala:

Protocollo Tekne:

| | | | | |
|--------------|---|--|--|--|
| n° revisione | 1 | | | |
| | 2 | | | |
| | 3 | | | |
| | 4 | | | |

TKA625_2020

INDICE

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1. | <u>INTRODUZIONE</u> | 1 |
| 2. | <u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u> | 2 |
| 3. | <u>LOCALIZZAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO</u> | 4 |
| 3.1. | DESCRIZIONE DEL SITO | 4 |
| 3.2. | DESCRIZIONE DELL'ACCESSO AL SITO | 6 |
| 4. | <u>DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO</u> | 7 |
| 5. | <u>CARATTERI GEOLOGICI, MORFOLOGICI E ED IDROGEOLOGICI DEL SITO</u> | 9 |
| 6. | <u>GESTIONE E MODALITÀ OPERATIVE GENERALI</u> | 13 |
| 6.1. | MODALITÀ ESECUTIVE E TIPOLOGIA DI SCAVO ADOTTATE | 14 |
| 6.1.1. | TRINCEE A CIELO APERTO | 14 |
| 6.1.2. | SCAVI PER LA REALIZZAZIONE DELLA VIABILITÀ INTERNA AL SITO | 16 |
| 6.1.3. | SCAVO DI SBANCAMENTO PER LA POSA IN OPERA DI LOCALI TECNICI | 16 |
| 6.1.4. | SCAVO PER OPERE DI VIDEOSORVEGLIANZA ED ILLUMINAZIONE | 16 |
| 7. | <u>PIANO DI UTILIZZO DI TERRE E ROCCE DA SCAVO</u> | 17 |
| 8. | <u>PROPOSTA DEL "PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO"</u> | 19 |
| 8.1. | NUMERO E MODALITÀ DEI CAMPIONAMENTI DA EFFETTUARE | 19 |
| 8.2. | CARATTERIZZAZIONE CHIMICO-FISICA E ACCERTAMENTO DELLE QUALITÀ AMBIENTALI | 22 |
| 9. | <u>PIANO DI CARATTERIZZAZIONE PRELIMINARE</u> | 24 |
| 9.1. | CAMPIONAMENTO AREALE | 24 |
| 9.2. | CAMPIONAMENTO LINEARE | 25 |
| 10. | <u>CONCLUSIONI</u> | 26 |

| | | | | | | |
|--|------|-------------|----------|------------|------------|------------------|
|  PD PROGETTO DEFINITIVO | DATA | | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO | Protocollo TEKNE |
| | R0 | Aprile 2022 | G.PISANI | G. PERTOSO | R. PERTOSO | TKA625 |
| | | | | | | Filename: |
| | | | | | | TKA625-PD-RE14 |

1. Introduzione

Il presente documento costituisce la relazione tecnica del Piano di Utilizzo Terre e Rocce da Scavo (PdU), così come previsto dal D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 ("Regolamento"), redatto nell'ambito del Progetto definitivo dell'impianto fotovoltaico "San Donaci" nel comune di San Donaci (BR).

Il progetto **dell'impianto agrovoltaiico "San Donaci"** nel comune di San Donaci (BR) ha come obiettivo la realizzazione di una centrale fotovoltaica combinata alla produzione agricola. Le strutture fotovoltaiche produrranno energia elettrica per mezzo dell'installazione di un generatore fotovoltaico per complessivi **31,26 MWp**, come somma delle potenze in condizioni standard dei moduli fotovoltaici. La potenza attiva massima che verrà immessa nella Rete di Trasmissione elettrica Nazionale sarà pari a **30 MW**.

Oltre alla centrale fotovoltaica, sono oggetto della presente richiesta di PAUR ai sensi dell'Art. 27 bis del D.lgs 152/06 e s.m.i. anche tutte le opere di connessione alla RTN ovvero:

- Il cavidotto di connessione in Alta Tensione tra l'impianto fotovoltaico e la stallo di utenza inserita nella Stazione Elettrica 380/150 kV da realizzare nel Comune di Cellino San Marco;
- la nuova Stazione Elettrica 380/150 kV di trasformazione della RTN da realizzare nel Comune di Cellino (Br), con i relativi raccordi a 380 kV alla linea elettrica denominata "Brindisi Sud – Galatina".

Il progetto si inserisce nel quadro istituzionale di cui al D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità" le cui finalità sono:

- promuovere un maggior contributo delle fonti energetiche rinnovabili alla produzione di elettricità nel relativo mercato italiano e comunitario;
- promuovere misure per il perseguimento degli obiettivi indicativi nazionali;
- concorrere alla creazione delle basi per un futuro quadro comunitario in materia;
- favorire lo sviluppo di impianti di microgenerazione elettrica alimentati da fonti rinnovabili, in particolare per gli impieghi agricoli e per le aree montane.

2. Normativa di riferimento

La disciplina relativa alla gestione delle terre e delle rocce da scavo, considerati come sottoprodotti, può essere inquadrata nelle seguenti fonti normative:

- art. 184-bis del D.Lgs. n. 152/2006, il quale definisce le caratteristiche dei “sottoprodotti”, rimandando all’ art. 183 comma 1 lett. qq) dello stesso decreto, per la definizione di “sottoprodotto”;
- art. 185 commi 1 lett. b) e c) e 4 del D.Lgs. n. 152/2006 “Esclusioni dell’ambito di applicazione”, per l’esclusione dalla qualifica di rifiuto;
- art. 186 del D. Lgs n. 152/2006 “Terre e rocce da scavo”, (Modificato dal D.Lgs. 4/2008 e dal Decreto Legge n.208 del 30/12/2008 convertito con Legge 27 febbraio 2009 n.13)
- DM 5 febbraio 1998 per il recupero in procedura semplificata delle terre e rocce qualificate rifiuti;
- DM 10 agosto 2012, n. 161, recante la disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo come “sottoprodotti”, abrogato dell’entrata in vigore del D.P.R. n.120/2017 in data 22 agosto 2017;
- DL 21 giugno 2013, n. 69, Disposizioni urgenti per il rilancio dell’economia convertito con Legge 98/2013 per la qualifica delle terre e rocce da scavo, prodotte nei cantieri non sottoposti a VIA ed AIA, come sottoprodotti;
- DL 12 settembre 2014, n. 133, Misure urgenti per l’apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche e l’emergenza del dissesto idrogeologico, convertito con modificazioni dalla L.11 novembre 2014, n. 164;
- D.P.R. n.120/2017 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art. 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164”, entrato in vigore il 22 agosto 2017.

A completare il quadro di riferimento si collocano temporalmente ultime, le “Linee guida sull’applicazione della disciplina per l’utilizzo delle terre e rocce da scavo” elaborate ed approvate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell’Ambiente (SNPA), con delibera n. 54 del 9 maggio 2019.

DPR 120/2017

Il 22 agosto del 2017 è entrato in vigore il DPR 120/2017, “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’art. 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n.164”. Tale Regolamento si pone come obiettivo quello di ricomprendere, in un unico corpo normativo, tutte le disposizioni relative alla gestione delle terre e rocce da scavo qualificate come sottoprodotti, abrogando di fatto le norme di seguito riportate:

- DM 10 agosto 2012, n. 161, recante “Regolamento sulla disciplina dell’utilizzazione delle terre e rocce da scavo”;
- l’articolo 184-bis, comma 2-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, rubricato

“sottoprodotti”;

- articoli 41, comma 2 e 41-bis del decreto-legge 21 giugno 2013, n. 69, convertito, con modificazioni, dalla legge 9 agosto 2013, n. 98.

Il regolamento costituisce il riferimento unico e completo per la gestione delle terre e rocce da scavo ed infatti riguarda:

- Disciplina dei materiali da scavo provenienti da cantieri di piccole dimensioni;
- Disciplina dei materiali da scavo provenienti da cantieri di grandi dimensioni;
- Disciplina dei materiali da scavo provenienti da cantieri sottoposti ad AIA/VIA;
- Disciplina dei materiali da scavo provenienti da siti oggetto di bonifica;
- Disciplina dei materiali da scavo gestiti come rifiuti;
- Disciplina dei materiali da scavo in esclusione dalla normativa dei rifiuti, ex. Art 185 del D.LGS. 152/06;
- Disciplina dei controlli.

Il nuovo Regolamento si compone di VI Titoli:

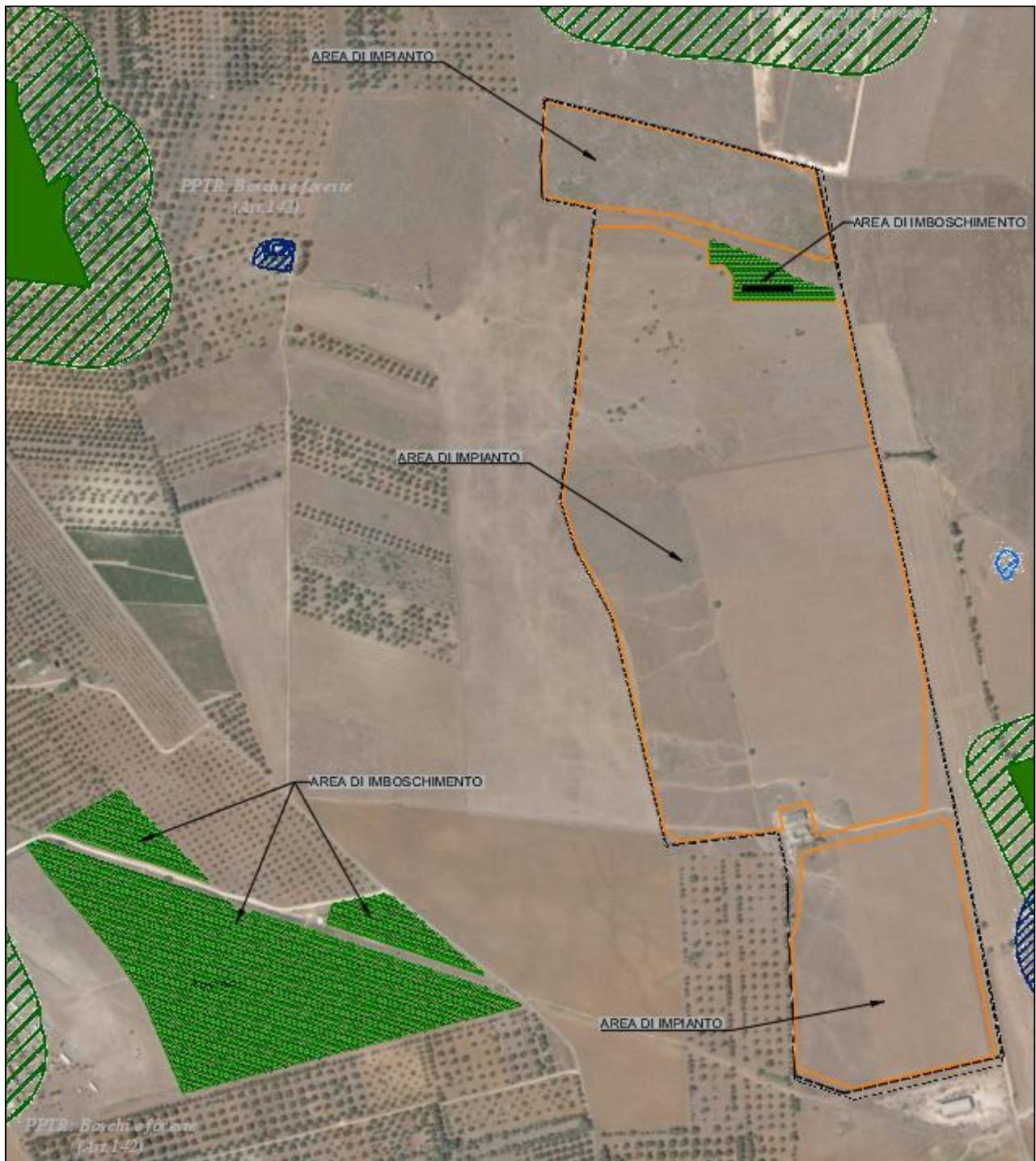
- Titolo I: Disposizioni generali
- Titolo II: Terre e rocce da scavo che soddisfano la definizione di sottoprodotto
- Titolo III: Disposizioni sulle terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti
- Titolo IV: Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti
- Titolo V: Terre e rocce da scavo nei siti oggetto di bonifica
- Titolo VI: Disposizioni intertemporali, transitorie e finali

A sua volta il Titolo II è suddiviso in capi relativi a:

- Capo I: Disposizioni comuni
- Capo II: Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni
- Capo III: Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di piccole dimensioni
- Capo IV: Terre e rocce da scavo prodotte in cantieri di grandi dimensioni non sottoposti a VIA e AIA

Il Regolamento viene poi completato da n. 10 Allegati.

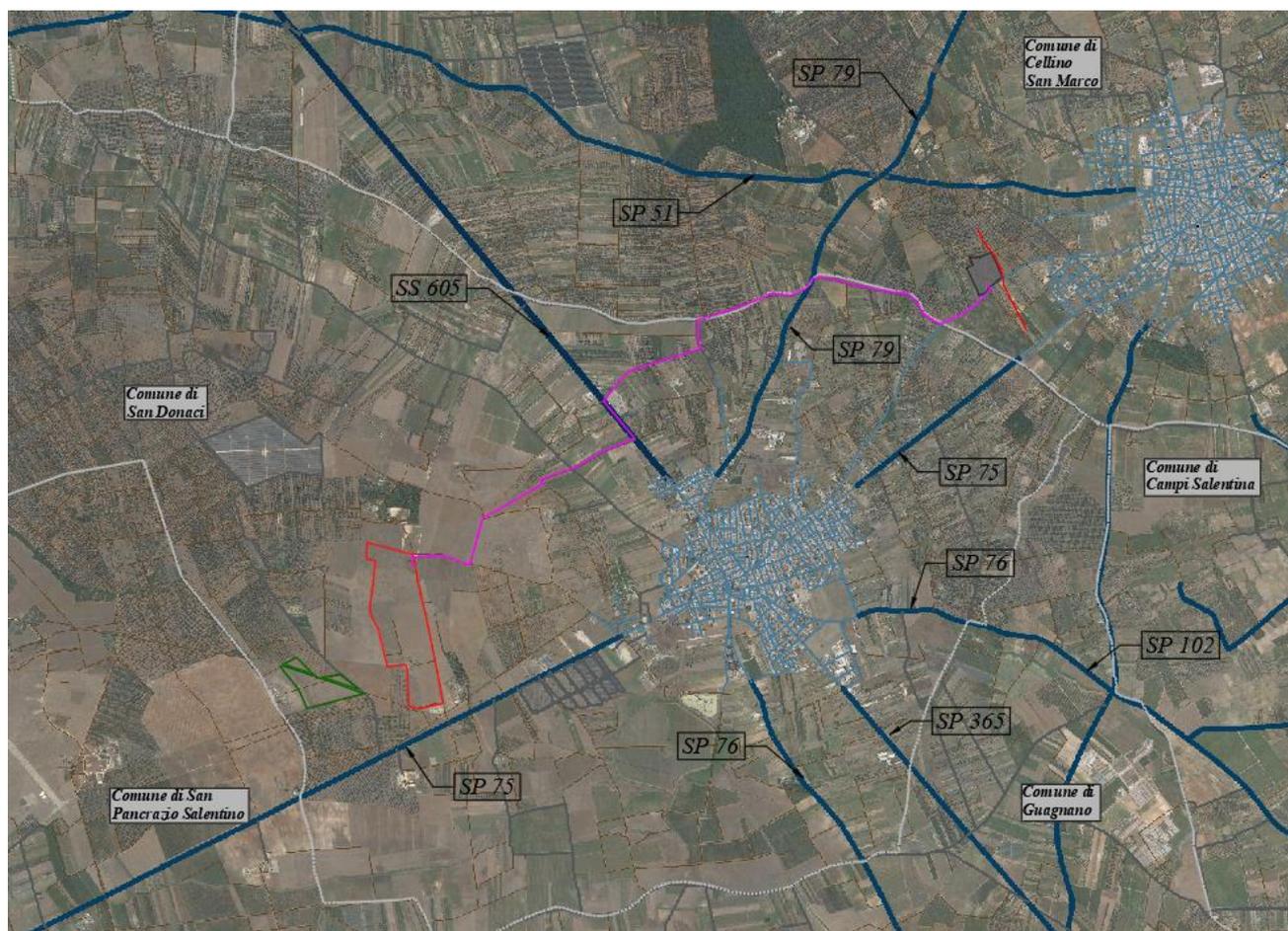
Oltre all'area del campo agrovoltaiico, risultano nella disponibilità del proponente, anche le aree che saranno riservate alla compensazione ambientale mediante la realizzazione di un bosco con biotipo mediterraneo censite nel Catasto Terreni del Comune di San Donaci (Br) al Foglio 22 p.lle 101-102-37-38-429-430-431-432-433-434-435-436-6-7-421.



3.2. Descrizione dell'accesso al sito

I tratti di viabilità considerati nel presente paragrafo sono quelli necessari al raggiungimento del sito in cui verrà realizzato l'impianto "San Donaci".

L'obiettivo è quello di illustrare il percorso stradale necessario per raggiungere il sito oggetto della progettazione.



Il sito di progetto è raggiungibile percorrendo strade nazionali, regionali, provinciali e comunali ed ha accesso diretto attraverso la Strada Provinciale n°75 che collega i centri abitati di San Donaci e San Pancrazio Salentino.

La viabilità esistente risulta essere idonea sia per le fasi di cantiere sia per quella di esercizio.

4. Descrizione generale dell'impianto

Al fine di massimizzare la produzione di energia annuale, compatibilmente con le aree a disposizione, si è adottato come criterio di scelta prioritario quello di suddividere l'impianto in 12 sottocampi tutti con potenze da 2,5 MW e di trasformare l'energia elettrica da bassa tensione a media tensione in ogni singolo trasformatore previsto per ogni sottocampo.

La conversione da corrente continua in corrente alternata è effettuata, mediante l'inverter trifase collegato direttamente al trasformatore per ciascun sottocampo.

Si è scelto di utilizzare un sistema orientamento variabile (**Tracker**), che consente all'impianto di seguire il sole durante il periodo di rotazione della terra, da est a ovest, ovvero un sistema ad inseguimento sull'asse fisso nord-sud, orizzontale rispetto al terreno, con i moduli che cambieranno orientamento durante il giorno passando da Est a Ovest con un tilt pari a +/- 60° sull'orizzontale.

Questo sistema di rotazione del pannello attorno ad un solo asse riesce quindi a tenere il pannello circa perpendicolare al sole durante tutto l'arco della giornata (sempre trascurando le oscillazioni estate-inverno della traiettoria del sole) **e dà la massima efficienza che si possa ottenere con un solo asse di rotazione.**

Inoltre, al fine di incrementare ulteriormente la producibilità dell'impianto, verranno impiegati moduli fotovoltaici **bifacciali** che producono elettricità da entrambi i lati del modulo ed il loro rendimento energetico totale è pari alla somma della produzione della parte anteriore e posteriore.

Tramite questa tecnologia è possibile ottimizzare e massimizzare il rapporto tra superficie occupata e producibilità del generatore fotovoltaico.

Il generatore fotovoltaico sarà costituito da un totale di 2316 stringhe da 27 moduli, per un totale di 62532 moduli fotovoltaici, pari ad una potenza di 500 Wp cadauno per una potenza totale complessiva installata di 31,266 MWp.

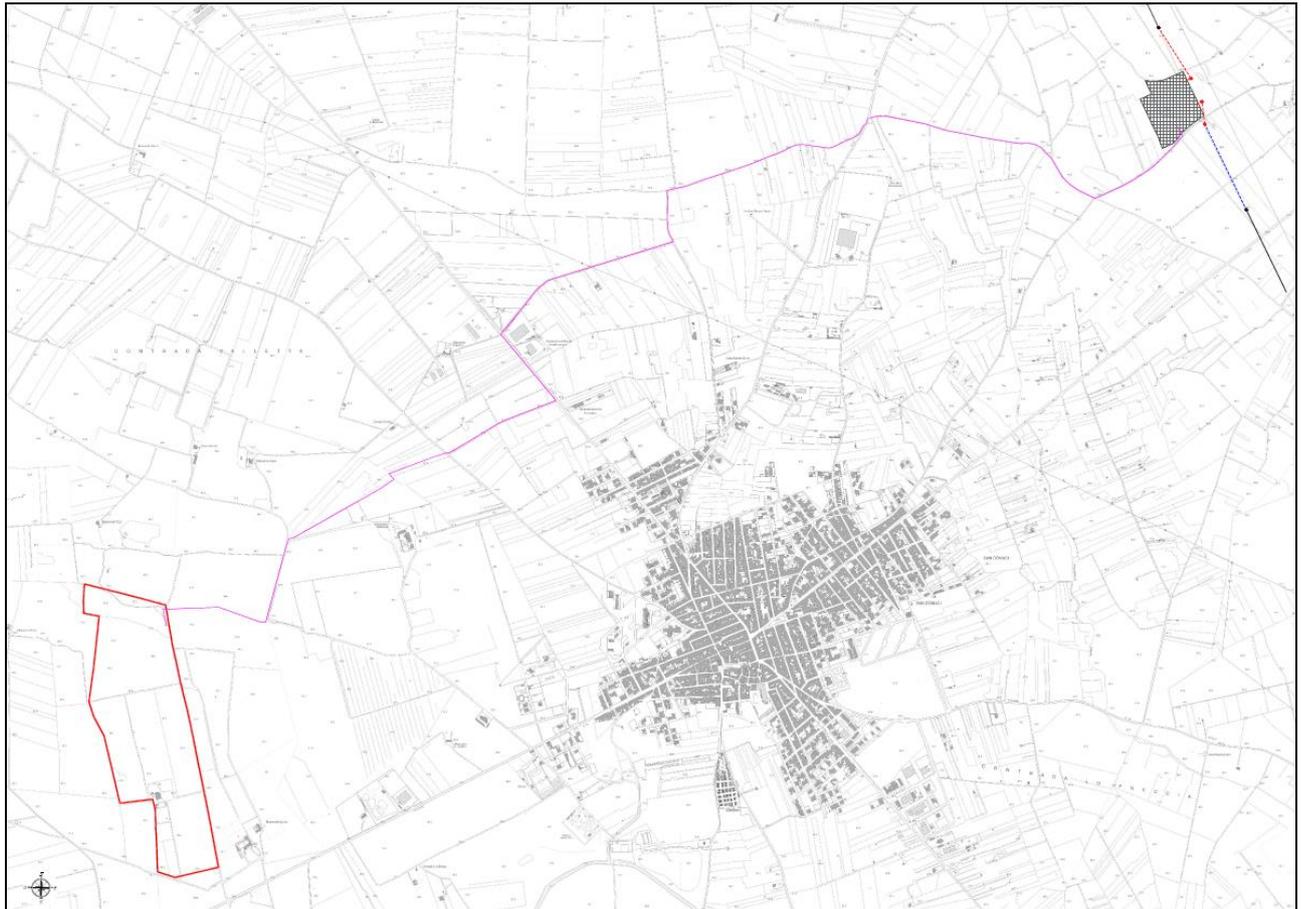
Da un punto di vista elettrico il sistema fotovoltaico è stato suddiviso in 12 sottocampi indipendenti. È stata prevista una cabina di raccolta che risulta connessa alla stazione di consegna per annettersi alla rete del Transmission System Operator (TSO).

I sottocampi sono costituiti ciascuno da 18 quadri parallelo (QP) composti da stringhe fotovoltaiche collegate in parallelo all'interno del quadro stesso e dotate di sezionatori, in modo da essere singolarmente sezionabili, di un fusibile e di uno scaricatore di sovratensione.

Le uscite delle stringhe, collegate in parallelo nei quadri, vengono portate all'ingresso dell'inverter. I campi presentano inverter da 2.500 kVA con l'uscita di ciascun inverter a 550 Vac che risulta collegata, mediante tutte le necessarie protezioni previste dalla normativa, al rispettivo

trasformatore MT/bt alloggiato in adiacenza, su un'unica piazzola, all'inverter con uscita a 36 kV. La tensione in continua verrà così convertita in alternata trifase ed elevata.

La rete MT prevede 2 anelli da 6 sottocampi ciascuno. Tutti i sottocampi presentano cabine MT/BT ollegate in entra-esce. Ciascun anello fa capo a due moduli del quadro MT nella cabina di raccolta. Tutta la distribuzione, BT e MT, avviene tramite cavidotto interrato all'interno dell'impianto. Dalla cabina di raccolta parte una linea in AT che arriva direttamente alla stazione elettrica di Terna su quadri a 36kV.



5. Caratteri geologici, morfologici e ed idrogeologici del sito

CARATTERI MORFOLOGICI E GEOLOGICI

L'area indagata ricade nel foglio 203 Tavoletta di Brindisi della Carta Geologica d'Italia scala 1: 100.000.

La morfologia risulta pianeggiante ed è posizionata ad una quota intorno 40 m s.l.m. nell'area interessata dall'impianto e a circa 60 m dove sono previste le opere di connessione in agro di Cellino.

La ricostruzione del quadro geologico e litologico dell'area è stata effettuata attraverso un rilievo geologico di dettaglio e lo studio delle foto aeree.

Il paesaggio fisico dell'area è costituito da una depressione alluvionale tabulare; tettonicamente è collocata all'interno di un esteso graben.

L'attuale configurazione geologica è frutto della tettonica distensiva che ha interessato il basamento calcareo durante il Terziario e che ha dato vita ad una serie di depressioni in cui si sono deposte in trasgressione le sequenze sedimentarie pleistoceniche.

Il rilievo geologico ha evidenziato la presenza delle seguenti formazioni dal basso verso l'alto:

- Calcari di Altamura (Cretaceo);
- Calcareniti di Gravina (Pleistocene inf.);
- Sabbie (Pleistocene sup.).

Calcari di Altamura (Cretaceo)

I Calcari non sono affioranti nell'area indagata, ma costituiscono l'ossatura dell'intera penisola salentina. Presentano una stratificazione variabile, con strati di circa 20-30 cm di spessore che a luoghi possono raggiungere spessori fino ad oltre un metro.

Tale formazione è interessata da una fratturazione sub-verticale, con diaclasi e leptoclasti che, avendo un andamento normale ai piani di strato talvolta rendono la roccia brecciata e scomponibile in solidi di forma geometrica che conferiscono alla formazione suddetta un generale permeabilità in grande.

Sono presenti inoltre, strutture fisico-meccaniche secondarie dovute all'azione del carsismo, con fratture e saccature riempite di materiale residuale (Terra Rossa).

Litologicamente si tratta di calcari e calcari dolomitici di colore avana, compatti e tenaci, in strati e banchi, talora riccamente fossiliferi, cui si alternano livelli dolomitici di colore grigio o nocciola.

L'origine è biochimica per i calcari e secondaria per le dolomie.

In base ai dati forniti dall' AGIP, in seguito alla perforazione petrolifera eseguita vicino Ugento, indicano uno spessore massimo di 640 metri. Alla base di tale formazione si rinvennero le "Dolomie di Galatina". Il passaggio fra le due formazioni avviene con molta gradualità, infatti con l'aumentare della profondità aumenta la percentuale di dolomia, fino a diventare prevalente nelle Dolomie di Galatina.

Per quanto riguarda il suo ambiente deposizionale, esso è di mare poco profondo e più esattamente di piattaforma continentale. Inoltre, data la presenza di spessori abbastanza potenti, appare chiaro che l'ambiente di sedimentazione ha potuto mantenersi pressoché immutato nel tempo per effetto di una costante subsidenza.

Calcareniti di Gravina (Pleistocene inf.)

Questo litotipo si rinviene in profondità.

Questa formazione presenta caratteristiche litologiche, sedimentologiche e stratigrafiche simili alle Calcareniti di Gravina (Ba), alle quali è assimilabile e da cui prende il nome.

Litologicamente si tratta di una calcarenite più o meno compatta, grigio chiara, cui si associano sabbioni calcarei (bianchi e giallastri) talora parzialmente cementati.

Il contenuto di carbonato di calcio è in genere elevato ed oscilla tra il 97-98%.

Per quanto riguarda la stratificazione è spesso indistinta e quando essa appare si hanno strati poco potenti, da qualche centimetro ad oltre un metro.

Il passaggio di essa verso le formazioni sottostanti avviene per trasgressione, lo testimoniano le brecce e i conglomerati che troviamo alla base di essa.

Sabbie (Pleistocene sup.)

Nell'area in esame si rinvennero dei depositi sabbiosi di natura calcareo-micacea.

Il deposito sabbioso in questione, si correla abbastanza bene dal punto di vista stratigrafico e litologico con le formazioni sabbiose del Ciclo plio-pleistocenico su menzionato.

Così come le argille grigio-azzurre calabriane, anche tale deposito sabbioso risulta variamente costituito e potente da luogo a luogo delle zone di affioramento, andando dall'area o fantina a quella premurgiana e a quella salentina.

Nell'area in oggetto, l'articolazione e frammentazione dei bacini di sedimentazione, ha prodotto la differente costituzione litologica, con riferimento alla presenza e alla frequenza di livelli arenacei, limosi e/o argillosi, calcarenitici, nell'ambito dei depositi sabbiosi.

Per quanto riguarda specificatamente l'area rilevata, tale deposito è costituito da sabbie sciolte intercalato a livelli ben cementati.

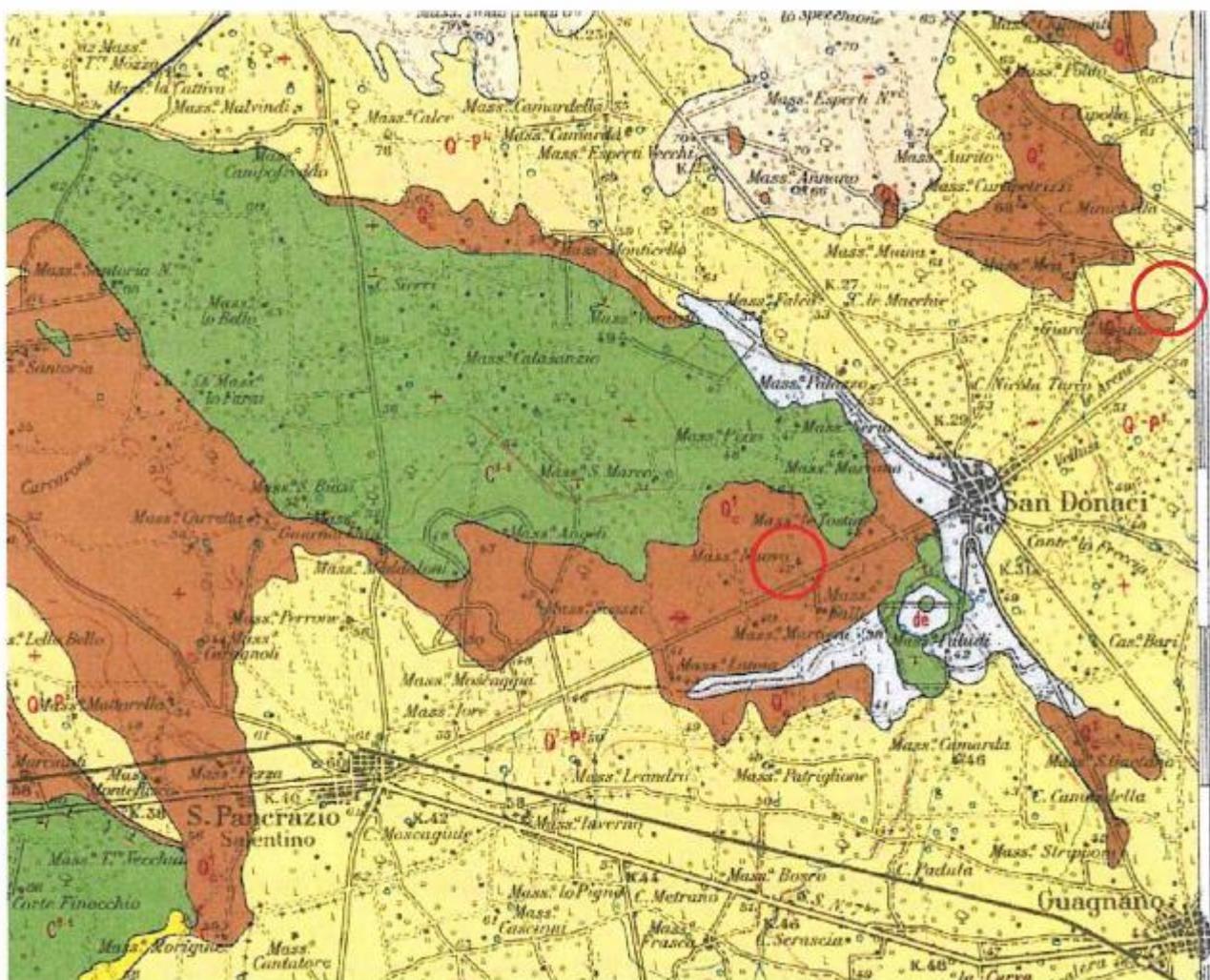
Mentre nell'area prossima l'abitato di Cellino la formazione si presenta prevalentemente sabbioso-limoso; laddove è prevista la realizzazione dell'impianto il terreno di sedime è caratterizzato da un banco arenaceo e ben cementato (livello Q_c¹ nella formazione sabbioso-limoso pleistocenica).

Il colore è giallo-paglierino, la grana prevalentemente fine ed uniforme.

Il letto della formazione sabbiosa, è costituito dalle Calcareni di Gravina.

Dal punto di vista paleontologico, le sabbie sono caratterizzate dalla presenza di Pecten, Xenofora, Pcnodonte, tra i macrofossili, e da Hyalinaea Balthica, Globorotalia inflata, Rotalia beccari.

La fauna sfortunatamente non è molto indicativa cronologicamente, pertanto in base a considerazioni litostratigrafiche e ad analogie con le altre successioni plio-pleistoceniche, le sabbie vengono attribuite debitamente al Calabriano.



Stralcio della Carta Geologica - Fig. 203 "Brindisi" – scala 1: 100.000

CARATTERI IDROGEOLOGICI

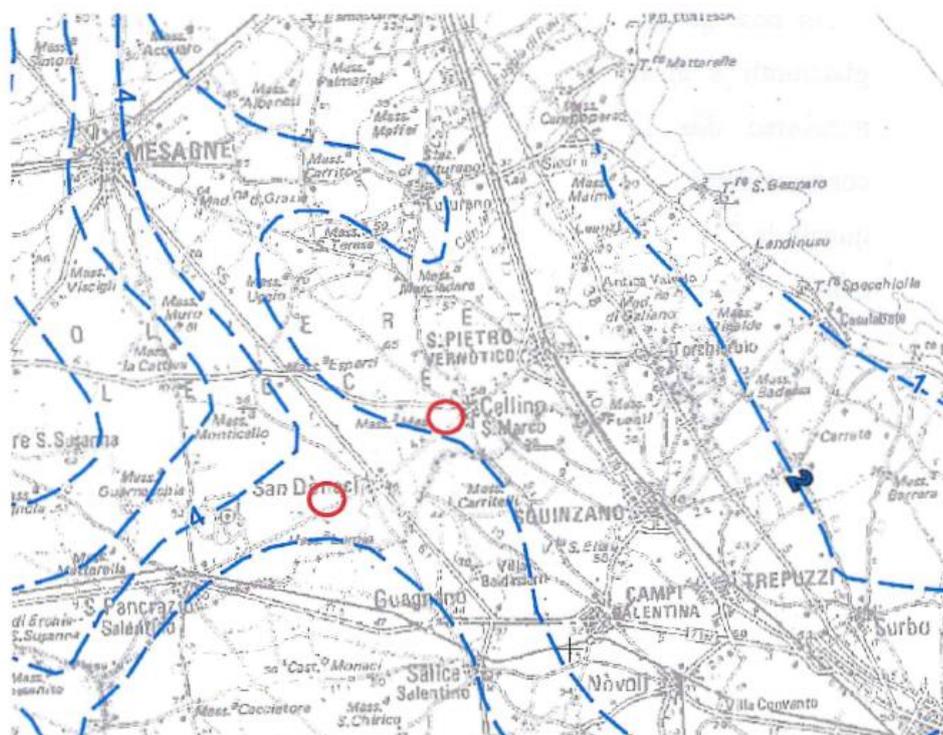
In base ai caratteri litologici delle formazioni, alle loro caratteristiche giacaturali e ai rapporti di posizione, la circolazione idrica si esplica attraverso due livelli, il più consistente dei quali è localizzato in corrispondenza dei calcarei cretacei ed è denominato "acquifero di base" in quanto la falda in esso contenuta è sostenuta dall'acqua marina di intrusione continentale. Lo studio di quest'ultima non è stato approfondito poiché è presente ad una profondità tale, da non interagisce con le opere fondali della struttura in esame.

In agro di Cellino livelli di falda superficiale possono rilevarsi intorno a -5.00 metri dal p.c., è contenuta nei depositi sabbiosi cementati e concrezionati di età pleistocenica. Il livello di base è costituito dalle sottostanti argille grigio-azzurre che ne condizionano anche l'estensione areale, mentre l'andamento della superficie piezometrica è all'incirca parallelo alla superficie topografica.

Il gradiente idraulico varia tra lo 0.4 e l'1.2 %. le portate sono basse (0.5 l/sec), mentre le portate specifiche oscillano tra 10 e 30 l/sec*m. Il contenuto salino oscilla tra 0.3-0.5 gr/l.

L'alimentazione è esclusivamente locale. In ogni caso si esclude che possa interferire con le opere fondali dell'impianto da realizzare.

A ovest del territorio di San Donaci dove è prevista la realizzazione dell'impianto non è stata rilevata alcuna falda superficiale, esistendo la sola falda profonda.



Piano di tutela delle acque – Regione Puglia
Tav.6.2 "Distribuzione media dei carichi piezometrici degli acquiferi carsici della Murgia e del Salento"

6. Gestione e modalità operative generali

La gestione delle terre da scavo deve essere definita sia qualitativamente che quantitativamente nella fase autorizzativa del progetto che le genera, in relazione al sito di utilizzo.

Al fine di individuare la tracciabilità del materiale e consentire quindi una verifica sulle quantità utilizzate nel sito di destinazione, l'eventuale trasporto dovrà essere disciplinato in conformità all'allegato "Documentazione attestante la provenienza, la destinazione e la quantità di materiale di scavo esportato".

Nella fase di produzione del materiale, destinato all'utilizzo, il direttore dei lavori o il responsabile del cantiere dovrà compilare un apposito modulo da predisporre, firmare e timbrare, per ogni singolo viaggio, numerato progressivamente, in triplice copia contenente le diverse informazioni tra le quali:

- sito di provenienza delle terre e rocce di scavo ed estremi dell'autorizzazione;
- sito di utilizzo/destinazione delle terre e rocce di scavo ed estremi dell'autorizzazione;
- quantità in mc. di materiale trasportato;
- ditta che effettua il trasporto;
- data e ora di partenza;
- accettazione del materiale da parte del responsabile di cantiere o del titolare del progetto del sito di destinazione;

Tutti i documenti di trasporto dovranno comprovare il corretto conferimento, presso il sito di destinazione, della volumetria di scavo prevista in sede progettuale e regolarmente autorizzata. A completamento di detta fase, il direttore dei lavori dovrà predisporre una dichiarazione in cui si attesta che il terreno derivante dallo scavo, effettuato in conformità al progetto approvato e quindi secondo la richiesta di utilizzo, è stato effettivamente utilizzato.

Detta dichiarazione unitamente ad una copia dei documenti di trasporto di cui sopra dovranno essere allegati alla documentazione di collaudo e attestazione di fine lavori.

Il deposito del materiale in attesa di utilizzo, ove sia stata preventivamente esperita la procedura prescritta, non è soggetto alla normativa dei rifiuti e quindi neppure alle norme sul deposito temporaneo di rifiuti, sul deposito preliminare o sulla messa a riserva. Per detti motivi il trasporto delle terre e rocce da scavo, potrà essere effettuato con autocarri senza l'emissione dei "formulari di identificazione dei rifiuti".

6.1. Modalità esecutive e tipologia di scavo adottate

Tutti gli scavi previsti per la realizzazione delle opere relative al progetto presentato saranno realizzati con l'ausilio di appositi mezzi meccanici.

Nello specifico potranno essere utilizzati:

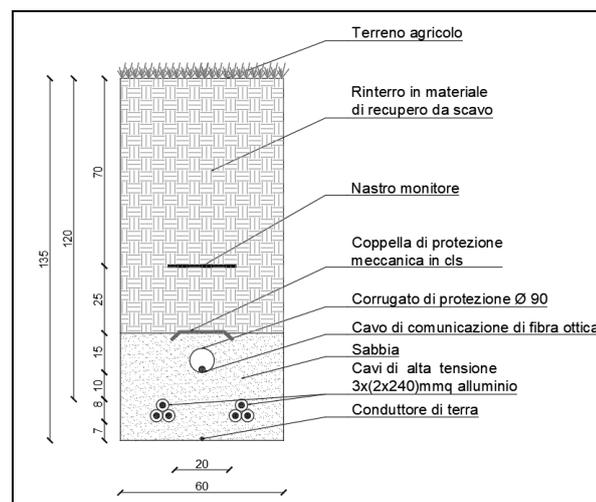
1. Escavatori per gli scavi a sezione obbligata e/o a sezione ampia;
2. Pale meccaniche per scoticamento superficiale;
3. trencher a disco o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).

Tutte le aree su cui verranno realizzati gli scavi ricadono su aree agricole, ad eccezione delle eventuali operazioni di scavo effettuati su strade comunali.

6.1.1. Trincee a cielo aperto

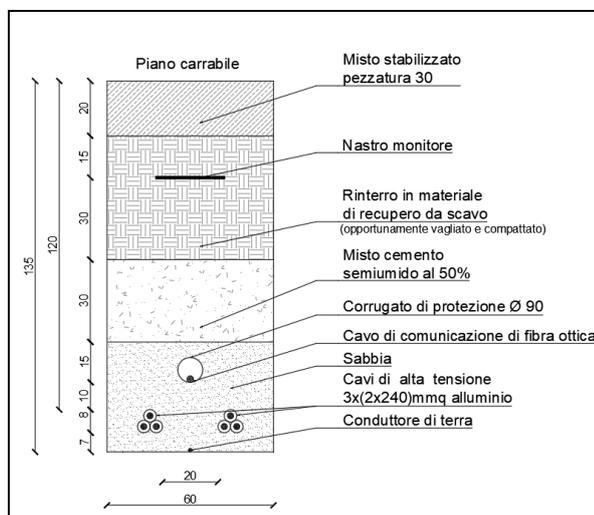
Per la posa dei cavi in trincee a cielo aperto si prevedono scavi con profondità variabile a seconda dei cavi che vi saranno alloggiati. Il cavidotto di connessione esterno, necessita di uno scavo di profondità pari a 1,35 m. I cavidotti BT e i cavidotti AT interni all'area di impianto necessitano invece di una profondità inferiore. Il materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali verrà gestito in funzione della tipologia di terreno, suddivisibile principalmente in tre tipologie: terreno vegetale su suolo agricolo, strada non asfaltata e strada asfaltata.

Nel primo caso si procede alla separazione del terreno vegetale dal resto del materiale prodotto dallo scavo, in modo da poterlo riutilizzare per la fase finale del rinterro come strato superficiale, ristabilendo in questo modo le condizioni ex ante.



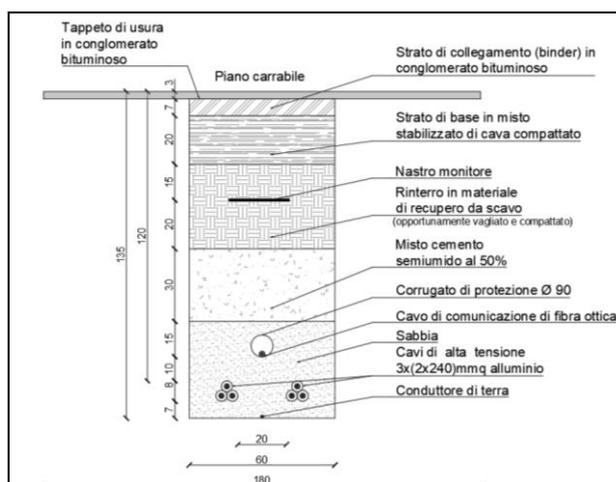
Sezione su terreno agricolo

Nel caso di strade non asfaltate, risulta non esserci una netta distinzione tra lo strato superficiale e quelli più profondi, pertanto il materiale prodotto dallo scavo verrà depositato a bordo scavo e indistintamente riutilizzato per la fase di rinterro.



Sezione su viabilità esistente non asfaltata

Nel caso di strade asfaltate, infine, si provvederà inizialmente al taglio a freddo della sede stradale e alla rimozione dello strato bituminoso superficiale, di spessore pari a circa 10 cm, il quale verrà trasportato e smaltito come rifiuto non pericoloso (Codice CER 17.03.02). Rimosso lo strato superficiale, la restante parte del materiale prodotto verrà riutilizzata nella fase di rinterro.



Sezione su viabilità esistente asfaltata

6.1.2. Scavi per la realizzazione della viabilità interna al sito

Gli scavi relativi alla realizzazione delle strade e delle aree per la viabilità interna all'area di progetto prevedono uno sbancamento di larghezza pari a 3,00 m e una profondità di 0,50 m. Dal momento che si tratta di scavi effettuati prevalentemente su suolo agricolo, il materiale prodotto sarà terreno vegetale. Tale materiale verrà ridistribuito sulle aree stesse di progetto senza andare a modificarne l'assetto morfologico.

6.1.3. Scavo di sbancamento per la posa in opera di locali tecnici

All'interno dell'area di progetto saranno posizionati diversi locali tecnici di tipo prefabbricato per i quali è prevista la realizzazione di uno scavo di adeguate dimensioni.

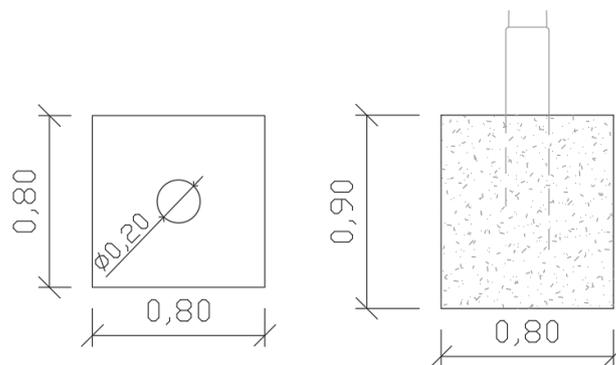
Nello specifico avremo:

- per n.12 cabine di campo (2500kVA) scavo di dimensione in pianta pari a 16,00 x 7,00 m;
- per n.1 cabina di raccolta generale scavo di dimensione in pianta pari a 15,00 x 6,50 m;
- per n.1 cabina servizi ausiliari scavo di dimensione in pianta pari a 11,00 x 6,50 m;

La profondità di scavo prevista sarà pari a circa 2,00 m.

6.1.4. Scavo per opere di videosorveglianza ed illuminazione

L'impianto sarà dotato di un apposito impianto di illuminazione e di videosorveglianza, gestibile e controllabile da remoto. Il sistema prevede l'installazione di telecamere e fari di illuminazione posizionati su pali alloggiati in scavi di dimensione 0,80 x 0,80 e profondità di 0,90 m.



Particolare costruttivo dello scavo dei pali di illuminazione e videosorveglianza

7. Piano di utilizzo di terre e rocce da scavo

Durante la fase di cantierizzazione, come si evince dal computo metrico, verrà prodotto mediante gli scavi, un volume di terre e rocce da scavo, che in parte verrà riutilizzato in sito (rinterro trincee cavidotti) una minima parte verrà avviato allo smaltimento in discariche specializzate che verranno successivamente individuate e la restante parte verrà ridistribuita all'interno delle aree di progetto.

Il volume da ridistribuire nelle aree di progetto verrà ridistribuito solo dopo aver effettuato un'attenta analisi chimico-fisica con esito positivo e non verrà impiegata per effettuare livellamenti o rimodellamenti, pertanto l'assetto morfologico delle aree non subirà variazioni.

La quantificazione delle terre e rocce da scavo che si stima verrà generato dall'esecuzione dei lavori del cantiere in esame, sarà di circa **25.955,85 mc.**

Qui di seguito si riportano le tabelle di calcolo di dettaglio dei volumi di terre e rocce da scavo derivanti dalle operazioni da svolgere nel cantiere in esame.

Dalle tabelle possiamo individuare i volumi di scavo totali, i volumi totali di rinterro, i volumi in eccesso e i volumi che verranno ridistribuiti sul terreno.

I volumi in eccesso sono costituiti dai soli resti dello strato bituminoso superficiale derivante dallo scavo per il cavidotto esterno effettuato su strade asfaltate i quali verranno conferiti in discarica impiegando appositi mezzi con adeguata capacità ed adeguatamente protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione del materiale durante il tragitto.

| VOLUMI DI SCAVO PER CAVIDOTTI | | | | | | | | |
|---|----------|---------------|---------------|-------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Tipologia di intervento | par. ug. | Lunghezza (m) | Larghezza (m) | Altezza (m) | Volume di Scavo (mc) | Volume di Rinterro (mc) | Volume in Eccesso (mc) | Volume da Ridistribuire (mc) |
| Scavo a sezione obbligata per cavidotto di connessione esterno entro strada asfaltata | - | 3621,00 | 0,60 | 1,35 | 2933,01 | 760,41 | 217,26 | 1955,34 |
| Scavo a sezione obbligata per cavidotto di connessione esterno entro strada non asfaltata | - | 1595,00 | 0,60 | 1,35 | 1291,95 | 430,65 | 0,00 | 861,30 |
| Scavo a sezione obbligata per cavidotto di connessione esterno entro terreno agricolo | - | 980,00 | 0,60 | 1,35 | 793,80 | 588,00 | 0,00 | 205,80 |
| Scavo a sezione obbligata per cavidotti interno su strada non asfaltata | - | 4350,00 | 1,00 | 1,35 | 5872,50 | 1305,00 | 0,00 | 4567,50 |
| Scavo a sezione obbligata per cavidotti interno su terreno agricolo | - | 2000,00 | 1,00 | 1,35 | 2700,00 | 2000,00 | 0,00 | 700,00 |
| TOTALE | | | | | 13591,26 | 5084,06 | 217,26 | 8289,94 |

Tabella 1 – Stima dei volumi derivanti dagli scavi per i cavidotti

| VOLUMI DI SCAVO PER VIABILITA' INTERNA | | | | | | | |
|---|----------|-----------------|-------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Tipologia di intervento | par. ug. | Superficie (mq) | Altezza (m) | Volume di Scavo (mc) | Volume di Rinterro (mc) | Volume in Eccesso (mc) | Volume da Ridistribuire (mc) |
| Scavo per la realizzazione della viabilità di ingresso e piazzali | - | 400,00 | 0,50 | 200,00 | 0,00 | 0,00 | 200,00 |
| Scavo per la realizzazione della viabilità interna al sito | - | 18200,00 | 0,50 | 9100,00 | 0,00 | 0,00 | 9100,00 |
| TOTALE | | | | 9300,00 | 0,00 | 0,00 | 9300,00 |

Tabella 2 – Stima dei volumi derivanti dalla viabilità interna

| VOLUMI DI SCAVO PER LOCALI TECNICI | | | | | | | | |
|--|----------|---------------|---------------|-------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Tipologia di intervento | par. ug. | Lunghezza (m) | Larghezza (m) | Altezza (m) | Volume di Scavo (mc) | Volume di Rinterro (mc) | Volume in Eccesso (mc) | Volume da Ridistribuire (mc) |
| Scavo di sbancamento per cabine di campo (2500 kVA) | 12 | 16,00 | 7,00 | 2,00 | 2688,00 | 0,00 | 0,00 | 2688,00 |
| Scavo di sbancamento per cabina di raccolta generale | 1 | 15,00 | 6,50 | 2,00 | 195,00 | 0,00 | 0,00 | 195,00 |
| Scavo di sbancamento per cabina servizi ausiliari | 1 | 11,00 | 6,50 | 2,00 | 143,00 | 0,00 | 0,00 | 143,00 |
| TOTALE | | | | | 3026,00 | 0,00 | 0,00 | 3026,00 |

Tabella 3 – Stima dei volumi derivanti dalla posa in opera dei locali tecnici

| VOLUMI DI SCAVO PER OPERE DI VIDEOSORVEGLIANZA ED ILLUMINAZIONE | | | | | | | | |
|---|----------|---------------|---------------|-------------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------------|
| Tipologia di intervento | par. ug. | Lunghezza (m) | Larghezza (m) | Altezza (m) | Volume di Scavo (mc) | Volume di Rinterro (mc) | Volume in Eccesso (mc) | Volume da Ridistribuire (mc) |
| Scavo puntuale per la fondazione dei pali di videosorveglianza ed illuminazione | 67 | 0,80 | 0,80 | 0,90 | 38,59 | 0,00 | 0,00 | 38,59 |
| TOTALE | | | | | 38,59 | 0,00 | 0,00 | 38,59 |

Tabella 4 – Stima dei volumi derivanti dalle opere di videosorveglianza ed illuminazione

| | |
|--|-----------------|
| TOTALE VOLUME SCAVATO | 25955,85 |
| TOTALE VOLUME UTILIZZATO PER RINTERRI | 5084,06 |
| TOTALE VOLUME IN ECCESSO DA CONFERIRE IN DISCARICA | 217,26 |
| TOTALE VOLUME DA RIDISTRIBUIRE NELLE AREE DI IMPIANTO | 20654,53 |

Tabella 5 – Riepilogo dei volumi

8. Proposta del “piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo”

Il piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, dovrà necessariamente includere:

- numero e caratteristiche dei punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare;
- volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito;
- modalità di smaltimento e volumetrie delle terre e rocce in esubero;

8.1. Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

Le indagini ambientali per la caratterizzazione dei materiali prodotti dalle operazioni di scavo, si conduce, secondo i modi e le quantità indicate nel D.Lgs 152/2006 e nel D.P.R. 120/2017, ed in particolare nell'Allegato n.2 del D.P.R 120/2017 che sarà di seguito citato.

Il piano di investigazione consiste, per ogni campione, nella verifica di un set analitico di 12 parametri, ivi compreso l'amianto, che consenta di accertare che essi non superino i valori stabiliti alle colonne A e B dell'Allegato 5, Tabella 1, parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/2006.

La caratterizzazione ambientale è svolta per accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo ed è inserita nella progettazione dell'opera.

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

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono basate su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale).

Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m al secondo del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo.

I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale).

Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

| <u>DIMENSIONE DELL'AREA</u> | <u>PUNTI DI PRELIEVO</u> |
|------------------------------------|---------------------------------|
| 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 |

Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento è effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato ovvero ogni 2.000 metri lineari in caso di studio di fattibilità o di progetto di fattibilità tecnica ed economica, salva diversa previsione del piano di utilizzo, determinata da particolari situazioni locali, quali, la tipologia di attività antropiche svolte nel sito; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste degli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono 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 sono 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, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

Qualora si preveda, in funzione della profondità da raggiungere, una considerevole diversificazione delle terre e rocce da scavo da campionare e si renda necessario tenere separati i vari strati al fine del loro riutilizzo, può essere adottata la metodologia di campionamento casuale stratificato, in grado di garantire una rappresentatività della variazione della qualità del suolo sia in senso orizzontale che verticale.

In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali delle terre e rocce da scavo sono prelevati come campioni compositi per ogni scavo esplorativo o sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

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.

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.

I campioni volti all'individuazione di eventuali contaminazioni ambientali (come nel caso di evidenze organolettiche) sono prelevati con il criterio puntuale.

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.

8.2. Caratterizzazione chimico-fisica e accertamento delle qualità ambientali

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo sono privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio sono condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche sono condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso. In caso di terre e rocce provenienti da scavi di sbancamento in roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del presente regolamento, la caratterizzazione ambientale è eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

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.

PARAMETRI DA DETERMINARE

I parametri da determinare, saranno quelli previsti dalla tabella 4.1 (Set analitico minimale), come previsto dall'allegato 4 della normativa n. 120 del 13/06/2017.

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

Tabella 4.1 - Set analitico minimale

(*) 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.

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, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica. Le analisi chimico-fisiche saranno 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.

9. Piano di caratterizzazione preliminare

Per il piano di caratterizzazione preliminare dovranno essere individuati il numero complessivo di punti di campionamento da effettuare sulla base delle estensioni superficiali soggette all'intervento e alla lunghezza degli scavi in trincea.

9.1. Campionamento areale

Il numero dei punti di campionamento areale saranno determinati facendo riferimento alla tabella riportata all'Allegato 2 del D.P.R. 120/2017, nella quale vengono indicati, in funzione delle superfici di intervento, il numero minimo di punti di campionamento.

In funzione delle aree oggetto del progetto, è stato quindi determinato il numero minimo di punti di prelievo come di seguito indicato:

| CAMPIONAMENTO AREALE | |
|---------------------------|-------------------|
| ESTENSIONE DELL'AREA (mq) | PUNTI DI PRELIEVO |
| 400.000,00 | 85 |

Tabella 6 – Numero di punti di campionamento in funzione dell'area

I punti di prelievo saranno localizzati in corrispondenza degli scavi delle cabine, degli scavi della viabilità interna e i restanti saranno distribuiti così come consigliato nel medesimo Allegato 2, seguendo una struttura a griglia, il cui lato di ciascuna maglia, scelto all'interno di un range di valori compresi tra 10 e 100 m, è stato determinato per ciascuna area di intervento in funzione di specifiche necessità di forme dell'area in oggetto, al fine di soddisfare il numero minimo di punti di prelievo.

9.2. Campionamento lineare

Per le operazioni di campionamento relative agli scavi lineari in trincea, si è scelto di dividere le opere tra quelle da realizzare internamente all'area di impianto (cavidotti BT e MT interni) e quelle da realizzare esternamente (cavidotti di connessione esterni). Per le opere interne all'area di impianto si è ritenuto opportuno considerare come punti di prelievo lineare gli stessi punti di rilievo areale in corrispondenza degli scavi relativi alle opere da realizzare.

Per quanto riguarda invece la seconda tipologia di infrastruttura lineare, ovvero il cavidotto esterno, come definito dall'Allegato del D.P.R. 120/2017, è stato determinato un numero di punti tale da soddisfare la richiesta di almeno 1 ogni 500 m lineari di scavo.

Il numero minimo di punti di prelievo risulta dunque essere:

| CAMPIONAMENTO LINEARE | |
|---------------------------|-------------------|
| LUNGHEZZA DELLO SCAVO (m) | PUNTI DI PRELIEVO |
| 6265,00 | 13 |

Tabella 7 - Numero di punti di indagine per le opere lineari

Per ciascuno dei punti scelti per il campionamento delle opere lineari è previsto il prelievo di 3 campioni, rispettivamente relativi a:

1. piano campagna;
2. zona fondo scavo;
3. zona intermedia;

10. Conclusioni

Durante le operazioni di scavo, per la progettazione dell'impianto in esame, sarà prodotto un volume di scavo per un totale di circa **25.955,85 mc.**

Questo volume, ipotizzando che la caratterizzazione ambientale restituisca i risultati auspicati, sarà quasi totalmente riutilizzato in loco e solo una minima parte sarà trasportato fuori dal cantiere e avviato verso le discariche specializzate, che saranno successivamente individuate e sottoposta alla relativa normativa sui rifiuti.

Il volume che sarà riutilizzato in loco sarà usato in parte per i rinterrati che si rendono necessari dopo la posa in opera dei cavidotti e in parte verrà redistribuito sulle stesse aree di progetto.

Il volume che verrà redistribuito non andrà a modificare l'assetto morfologico del territorio.

Il volume eccedente verrà conferito in discarica con le modalità previste dalla normativa vigente in materia di rifiuti.

Il Tecnico

Ing. Renato Pertuso

