



REGIONE
BASILICATA



COMUNE DI
BERNALDA



PROVINCIA DI
MATERA

PROGETTO DEFINITIVO

Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con un sistema di accumulo e relative opere di connessione

Titolo elaborato

A.11.a. Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Codice elaborato

F0538BR12A

Scala

-

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione.

Progettazione



F4 ingegneria srl

Via Di Giura - Centro direzionale, 85100 Potenza

Tel: +39 0971 1944797 - Fax: +39 0971 55452

www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore tecnico
(ing. Mauro MARELLA)



Gruppo di lavoro

Ing. Giorgio ZUCCARO

Ing. Mauro MARELLA

Dott. for. Luigi ZUCCARO

Ing. Cristina GUGLIELMI

Ing. Manuela NARDOZZA

Ing. Giuseppina D'AGROSA GRIECO

Dr. agr. Maria Rosaria MONTANARELLA

Vito PIERRI



Società certificata secondo le norme UNI-EN ISO 9001:2015 e UNI-EN ISO 14001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).

Consulenze specialistiche

Committente

APOLLO Solar 1 srl

Viale della Stazione 7, 39100 Bolzano (BZ)

Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
Aprile 2023	Prima emissione	MNA	GZU	MMA

Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con un sistema di accumulo e relative opere di connessione

A.11.a. Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Sommario

1	Premessa	4
2	Normativa di riferimento	5
3	Descrizione delle opere da realizzare	6
3.1	Strutture di supporto	6
3.2	Cabine di campo e inverter	7
3.3	Conduttori elettrici e cavidotti	7
3.4	Viabilità interna e impianti di illuminazione e videosorveglianza	8
3.5	Modalità di scavo	8
4	Inquadramento ambientale	9
4.1	Inquadramento territoriale e topo-cartografico	9
4.2	Inquadramento geologico e geomorfologico	10
4.3	Inquadramento idrologico e idrogeologico	11
4.4	Inquadramento urbanistico	11
4.5	Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento	12
5	Proposta del piano di caratterizzazione	13
5.1	Numero dei punti di indagine	13
5.2	Numero e modalità di campionamento	14
5.3	Parametri da determinare	15
6	Stima dei volumi	16
7	Modalità e volumetrie previste per terre e rocce da riutilizzare in sito	18
8	Conclusioni	19

1 Premessa

La presente relazione è stata redatta al fine di fornire indicazioni riguardo le modalità di gestione delle "Terre e rocce da scavo" da escludere dalla normativa rifiuti nell'ambito del progetto per la realizzazione di un impianto di energia rinnovabile da fonte solare con relative opere di connessione nel comune di Bernalda, in provincia di Matera (MT). Le opere in progetto sono proposte dalla società Apollo Solar S.r.l. con sede in Via della Stazione 7, 39100 Bolzano (BZ).

Il presente documento ha lo scopo di stimare i volumi di "terre e rocce" da scavo prodotti nel corso delle lavorazioni nonché fornire indicazioni circa i materiali di scavo riutilizzati in cantiere in conformità a quanto indicato dal D.P.R. 120 del 13.06.17 "REGOLAMENTO RECANTE LA DISCIPLINA SEMPLIFICATA DELLA GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO" al TITOLO IV "Terre e rocce da scavo escluse dall'ambito di applicazione della disciplina sui rifiuti" all'art. 24, comma 1.

Ai sensi del citato decreto il campo di applicazione riguarda le terre e rocce da scavo provenienti da cantieri di:

- Capo II) grandi dimensioni (> 6000 m³) che riguardano opere in VIA/AIA;
- Capo III) piccole dimensioni (< 6000 m³) comprese anche opere in VIA/AIA;
- Capo IV) grandi dimensioni per opere non assoggettate a VIA/AIA.

Da un punto di vista procedurale si evidenzia che:

- Per grandi cantieri sottoposti a VIA/AIA (Capo II) deve essere presentato il Piano di Utilizzo (PUT – art.9) all'Autorità Competente sull'opera ed all'Arpa, per via telematica, almeno 90 giorni prima dell'inizio lavori, in ogni caso prima dell'eventuale procedimento di VIA o AIA;
- Per i cantieri di piccole dimensioni (Capo III) e per i grandi non soggetti a VIA/AIA (Capo IV) si prevede l'invio della dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà (art. 21), ma almeno 15 giorni prima dell'avvio dei lavori, a Comune ed Arpa di competenza. Tale dichiarazione sostitutiva assolve alla funzione del PUT (previsto dall'art.9 per le grandi opere soggette a VIA/AIA);
- A prescindere dalle dimensioni del cantiere, per le opere soggette a VIA/AIA che prevedono il completo riutilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti secondo l'art. 21".

Per i casi sopra esposti l'inquadramento giuridico delle terre e rocce da scavo pertanto può essere:

- Qualificate come sottoprodotti, ai sensi dell'articolo 184-bis, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per il riutilizzo in siti diversi da quello di produzione;
- Escluse sia dalla disciplina dei rifiuti che da quella dei sottoprodotti ai sensi dell'art 185 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152, che recepisce l'articolo 2, paragrafo 1, lettera c), della Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti in caso di riutilizzo nello stesso sito.
- Classificate come rifiuti ai sensi della parte IV del d.lgs. 152/2006.

2 Normativa di riferimento

La normativa di riferimento di cui si è tenuto conto per la redazione del presente elaborato è quella riportata nell'elenco seguente:

- Normativa nazionale:
 - D. Lgs. 3 Aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii (legge n. 108 del 2021);
 - D.P.R. 13 Giugno 2017, n.120 "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";
 - D.M. 05.02.1998 Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22;
 - Decreto 05.04.2006 n. 186 "Regolamento recante modifica al D.M. 05.02.1998 – Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli art. 31 e 33 del D. Lgs. 05.02.1997 n. 22;
 - Decreto 28 marzo 2018, n. 69 – Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di conglomerato bituminoso ai sensi dell'articolo 184-ter, comma 2 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152.
- Manuali e linee guida:
 - "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo" Delibera n. 54 SNPA 2019.

3 Descrizione delle opere da realizzare

Gli interventi in progetto consistono nella realizzazione di un impianto fotovoltaico, a carattere agrivoltaico, da realizzarsi in area agricola e delle opere di connessione costituite dalla posa di un cavidotto interrato.

Al fine di ottimizzare la produzione di energia, l'impianto fotovoltaico in progetto sarà composto da un modulo tipo Canadian Solar BiHiKu 7 o similare. In allegato alla "Relazione tecnica dell'impianto fotovoltaico" è presente la scheda tecnica di dettaglio del modulo, mentre nel seguito si riportano le caratteristiche principali:

- **Produttore: Canadian Solar;**
- **Modello: CS7N-670MB-AG;**
- **Potenza di picco: 670 MWp;**
- **Tensione a circuito aperto (Voc a STC): 45.8 V;**
- **Corrente di corto circuito (Isc a STC): 18.55 A;**
- **Dimensioni: 2384x1303x33 mm**
- **Peso: 37.8 kg.**

Dal punto di vista del collegamento elettrico, come anticipato in precedenza, si prevede di collegare 30 moduli connessi in serie in modo da non superare una tensione di vuoto di 1500 Vcc anche in condizioni di basse temperature (a -10°C).

Le stringhe solari in corrente continua (costituite da 30 moduli) sono in totale 715 per tutto il campo. Esse verranno raccolte a livello elettrico in quadri di parallelo di campo denominati cassette di stringa o "string boxes" e saranno dotate anche di cablaggio dati per il monitoraggio da remoto dell'input elettrico di potenza e dei dati di produzione.

Le cassette di stringa saranno in totale 47 ovvero circa **12 cassette per ogni sottocampo.**

3.1 Strutture di supporto

Le strutture metalliche di supporto ai pannelli fotovoltaici, denominate "tracker", saranno posizionate con asse nord-sud dato che sono in grado di variare l'angolazione e orientare i pannelli in modo da "inseguire" la fonte solare durante il suo moto apparente sulla volta celeste. In allegato alla "Relazione tecnica dell'impianto fotovoltaico" è presente la scheda tecnica di dettaglio della struttura, mentre nel seguito si riportano le caratteristiche principali:

- **Produttore: CONVERT;**
- **Modello: TRJ HT 30;**
- **Range di rotazione: $\pm 45^\circ$, fissato a 40° nel caso di specie.**

Tali strutture saranno realizzate con acciaio zincato a caldo al fine di incrementare la protezione delle strutture dalla corrosione secondo la norma ISO 1461 (batch bath) o secondo la norma ISO 3575 (continuous bath). I bracci di supporto saranno realizzati con acciaio zincati a caldo secondo la norma ISO 1461 ovvero in Magnelis, un rivestimento in Zinco-Alluminio-Magnesio applicato sempre tramite bagno a caldo.

L'inseguitore è costituito da travi scatolate a sezione quadrata, sorrette da pali con profilo a Z ed incernierate nella parte centrale dell'inseguitore al gruppo di riduzione/motore; ancorati alle travi sono i supporti dei moduli, con profilo omega e zeta. I moduli vengono fissati con bulloni e almeno uno di essi è dotato di un dado antifurto.

3.2 Cabine di campo e inverter

Come anticipato in precedenza, nel presente progetto è prevista la divisione dell'impianto in 4 sottocampi, ognuno dei quali gestito da un numero variabile di inverter di stringa della potenza unitaria di 300 kW e potenza complessiva da 3300 a 3900 kW in AC.

In ogni sottocampo verrà installata una cabina (power station), avente dimensioni esterne 7.5 mt x 2.5 mt (LxP), composta da due vani che conterranno in uno il quadro di parallelo BT, quadro ausiliari e gli scomparti MT, nell'altro vano sarà ubicato il trasformatore MT/BT.

Il vano trasformatore sarà dotato di opportuno estrattore calcolato secondo le caratteristiche del trasformatore MT/BT.

La cabina sarà dotata di impianto di illuminazione ordinario e di emergenza, forza motrice per tutti i locali, alimentati da apposito quadro BT (quadro AUX) installato in loco, nonché di accessori normalmente richiesti dalle normative vigenti (schema del quadro, cartelli comportamentali, tappeti isolanti 36kV, guanti di protezione 36kV, estintore ecc.).

La cabina sarà del tipo prefabbricato, realizzata mediante una struttura monolitica in calcestruzzo armato vibrato autoportante, completa di porte di accesso e griglie di aerazione.

3.3 Conduttori elettrici e cavidotti

L'impianto fotovoltaico è stato diviso in diversi sottocampi, ciascuno dei quali sarà collegato ad una cabina di campo e, in uscita dall'ultima di esse, è prevista la posa di un conduttore elettrico interrato in grado di condurre l'energia prodotta fino al punto di consegna in alta tensione (36 kV).

All'interno di ogni sottocampo ogni conduttore sarà alloggiato in un cavidotto interrato da posizionare al di sotto della viabilità stradale in progetto. Per ridurre le perdite energetiche, in caso di sovrapposizione del percorso di due o più conduttori, gli stessi potranno anche essere alloggiati all'interno dello stesso cavidotto pur rimanendo distinti l'uno dall'altro.

Il tratto di cavidotto esterno alle aree dei sottocampi, invece, sarà unico e sarà posizionato prevalentemente al di sotto della viabilità stradale esistente. Per la posa è prevista in particolare la demolizione della pavimentazione impermeabile esistente e la sua integrale ricostruzione in seguito alle opportune operazioni di scavo, posa del cavidotto e rinterro. Nell'elaborato "*Tipologico sezioni cavidotto*" sono indicate in dettaglio le modalità di posa.

Per la risoluzione delle interferenze con attraversamenti stradali e, più in generale, in caso di impossibilità a procedere con gli scavi in trincea, saranno adottate le seguenti modalità di posa in opera del cavidotto esterno:

- 1) mediante **Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)**, vale a dire mediante una perforazione eseguita con una portasonda teleguidata ancorata a delle aste metalliche;
- 2) mediante **scavo a sezione obbligata**.

Nell'elaborato "*Tipologico sezioni cavidotto*" sono indicate in dettaglio le modalità di realizzazione di tali sistemi di avanzamento, mentre nell'elaborato "*Percorso del cavidotto con indicazione delle interferenze e tipologici attraversamenti*" sono visibili i tratti interessati. Lungo il tracciato del cavidotto, inoltre, saranno realizzati dei giunti unipolari a circa 500-800 m l'uno dall'altro. Il posizionamento esatto dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze al di sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto, ma certamente saranno realizzati all'interno di pozzetti denominati "buche giunti".

Si precisa, inoltre, che la lunghezza complessiva del cavidotto è pari a circa 4770 m.

3.4 Viabilità interna e impianti di illuminazione e videosorveglianza

Perimetralmente ad ogni sottocampo è prevista la realizzazione di una viabilità permeabile da realizzarsi mediante scavo e posa in opera di uno strato non inferiore a 30 cm di misto granulare stabilizzato. La larghezza minima sarà non inferiore a 3.50 m in modo da consentire un agevole transito dei mezzi destinati alla manutenzione di ogni parte dell'impianto.

Al di sotto di tale viabilità, inoltre, si prevede il posizionamento sia dei cavidotti destinati a contenere i conduttori elettrici necessari per portare l'energia prodotta al cavidotto esterno e sia di quelli destinati a contenere i cavi degli impianti di illuminazione e videosorveglianza.

Lungo i margini della viabilità interna, infatti, è prevista la posa in opera di pali di sostegno sia per l'installazione di corpi illuminanti in grado di consentire la manutenzione anche in ore serali e sia per l'installazione di videocamere di sorveglianza, gestite da un sistema di monitoraggio e controllo SCADA, in grado di sorvegliare l'impianto anche a distanza.

3.5 Modalità di scavo

Nell'area di impianto sono previsti degli scavi al fine di realizzare le strade a servizio della viabilità interna e per il passaggio dei cavi. Tali scavi saranno realizzati mediante mezzi meccanici secondo forme e dimensioni tali da consentire l'accesso ai mezzi di trasporto direttamente sull'area di scavo ed il carico diretto delle terre.

Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con un sistema di accumulo e relative opere di connessione

A.11.a. Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

4 Inquadramento ambientale

4.1 Inquadramento territoriale e topo-cartografico

L'impianto fotovoltaico sarà connesso in parallelo alla rete Terna mediante stallo a 36 kV nel comune di Montescaglioso (MT). Il sito sul quale sarà realizzato il parco agrivoltaico ricade in agro di Bernalda (MT) e le relative coordinate geografiche sono le seguenti:

- $40^{\circ} 26'31.87''$ N;
- $16^{\circ}39'26.73''$ E;
- Altitudine: circa 198 m s.l.m.

Nell'immagine seguente è riportato un inquadramento su base IGM dell'impianto in progetto.

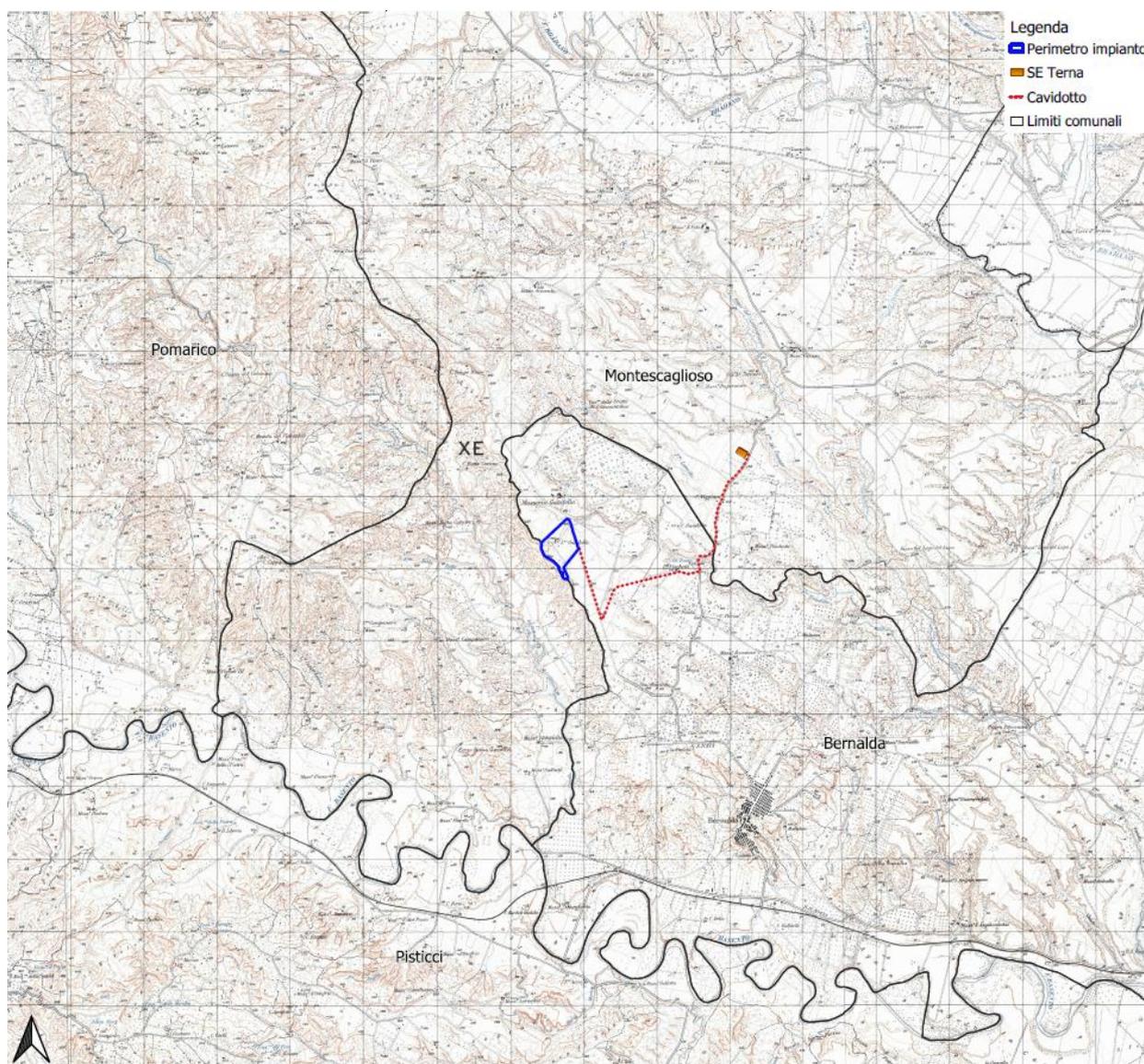


Figura 1: Inquadramento dell'area in progetto su base IGM in scala 1: 25.000

4.2 Inquadramento geologico e geomorfologico

Il territorio studiato si estende su quote comprese tra i 190 ed i 200 m s.l.m. e mostra caratteristiche morfologiche comuni a tutti i depositi terrazzati: la parte alta è rappresentata da un deposito di natura sabbioso-ghiaiosa con assetto sub-orizzontale, mentre quello sottostante da un deposito di natura sabbioso grossolana con all'interno livelli ghiaiosi ciottolosi.

Terrazzi e scarpate di abrasione marina sono conservati in notevole continuità per lunghi tratti (si mostrano interrotti quasi esclusivamente in corrispondenza delle maggiori valli e di alcune incisioni torrentizie).

Le scarpate non sono ripide: ciò è, fra l'altro, in relazione con la natura e, a luoghi, con la clino-stratificazione dei sedimenti, tanto che il loro tratto superiore appare convesso e si raccorda dolcemente con la spianata sovrastante.

Il campo fotovoltaico in progetto sarà realizzato su un pianoro costituito da deposito sabbioso-conglomeratico delimitato a sud-ovest dal versante di destra idrografica del Fiume Basento, mentre a nord-est la piana prosegue fino al vallone Avinella all'interno dell'attuale incisione torrentizia è stato possibile notare un livello ghiaioso-ciottoloso, tipico dei depositi terrazzati.

Lungo la piana del III e IV ordine dei Depositi Marini Terrazzati i rilievi di campagna non hanno mostrato alcun segno di instabilità, che invece insistono sul versante di sinistra idrografica del Fiume Basento e quelli del Vallone Avinella.

Dal punto di vista geologico strutturale, la regione può essere inquadrata nell'ambito del sistema orogenico appenninico, riconoscibile nel settore dell'Italia meridionale che si estende dal margine tirrenico a quello adriatico. I tre domini del sistema orogenico sono: la Catena rappresentata dall'Appennino Campano-Lucano, l'Avanfossa rappresentata dall'Avanfossa Adriatica e l'Avampaese rappresentata dalla regione Apulo-Garganica.

Le caratteristiche geologiche, morfologiche e tettoniche attuali della regione, possono essere quindi interpretate come il risultato complessivo degli sconvolgimenti tettonici, che a più riprese, ma soprattutto nella fase miocenica/pleistocenica dell'orogenesi appenninica, hanno interessato le unità geologiche preesistenti e della continua evoluzione paleogeografica che i tre domini del sistema orogenico appenninico, risultanti da tali sconvolgimenti, hanno subito nel tempo.

Nell'area in questione, nello specifico, insistono i depositi marini terrazzati, costituiti di norma da sabbie a grana fine o grossa, di colore giallo ocraceo, spesso a stratificazione incrociata, con le sabbie si alternano letti o lenti appiattite di ghiaie o di conglomerati poligenici, di provenienza appenninica e solo localmente strati con effetti di pedogenesi. Dal punto di vista tettonico, questi terreni nella fascia accennata sono disposti parallelamente alla costa con una degradazione a sud-est verso la piana costiera, costituendo i sette ordini di terrazzi marini di età post-calabrianica.

Il terrazzo più elevato raggiunge i 392 m s.l.m. nella parte sud-occidentale di questa striscia, mentre i 300 m s.l.m. in quella nord-orientale, quello più basso decresce, sempre procedendo da sud-ovest a nord-est, da 27-28 a 16-17 m s.l.m.

Il fatto va messo in relazione col più intenso sollevamento della regione presso il margine appenninico, ovviamente risentito in maggior misura dai terrazzi più antichi.

I terrazzi sono limitati verso il mare da scarpate di abrasione marina, parallele alla riva, che corrispondono a successive linee di costa.

L'ampiezza varia fra terrazzo e terrazzo e nell'ambito di ciascuno di questi: ciò è stato posto in relazione con la frequenza dei movimenti verticali del fondo, con la costituzione litologica del substrato, coi differenti apporti fluviali e con la forza erosiva del mare. Terrazzi e scarpate di abrasione sono

conservati per lunghi tratti; le scarpate non sono ripide. Da un punto di vista strutturale questi elementi indicano che durante e dopo la deposizione dei terrazzi marini si è avuto un sollevamento molto maggiore verso NE, in accordo con la maggiore vicinanza dell'area meridionale al margine appenninico, ed in quella settentrionale alla zona meridionale della Fossa Bradanica.

L'entità di questo sollevamento differenziato può essere meglio riconosciuta su più larga scala se si prendono in considerazione anche aree più interne alla catena appenninica e cioè più esposte a sud-ovest. Un riflesso di questo sollevamento differenziato può essere individuato, sempre su grande scala, anche nel fatto che prima della sedimentazione dei terrazzi del 1° ordine l'erosione ha asportato spessori del substrato plio-pleitocenico molto maggiori verso sud-ovest che verso nord-est.

4.3 Inquadramento idrologico e idrogeologico

Il Piano Stralcio per la Difesa dal Rischio Idrogeologico, redatto ed adottato dall'Autorità di Bacino della Basilicata, riporta nelle aree circostanti quella di stretto interesse varie aree a Rischio Idrogeologico determinate dalla presenza di movimenti franosi che interessano i versanti limo-sabbiosi e sabbioso conglomeratici del versante di sinistra idrografica del Fiume Basento e da aree a Vincolo Idrogeologico per Rischio Inondazione individuate dalla perimetrazione di fasce fluviali di rispetto del Fiume Basento determinate dal calcolo delle piene con tempi di ritorno $T = 30$ anni, $T = 200$ anni e $T = 500$ anni.

Anche le valli sabbioso conglomeratiche dei torrenti di sinistra idrografica del Fiume Basento che incidono i vari ordini dei Depositi Marini Terrazzati presentano varie aree a rischio idrogeologico.

Dall'esame della Carta del Rischio, si evince che le zone interessate dall'ubicazione dei pannelli fotovoltaici non ricadono in zone vincolate per rischio idrogeologico, né in aree pericolose per la presenza dei movimenti franosi.

Nell'allegato "*Piano stralcio per la difesa del rischio idrogeologico*" sono riportate le aree a Rischio Idrogeologico sia da instabilità di versante per la verifica della loro interazione con il progetto in essere.

La circolazione delle acque di precipitazione che raggiungono il suolo è legata al grado di permeabilità dei terreni affioranti, alle pendenze ed alla presenza di ostacoli naturali o artificiali, quali vegetazione, manufatti, lavorazione del terreno agrario ecc.

Nell'area di studio si possono distinguere due importanti litotipi con caratteristiche idrogeologiche differenti: il primo, affiorante, rappresentato dal terrazzo sabbioso conglomeratico ed il secondo dalle sabbie limose il cui tetto è ipotizzabile ad una profondità di circa 30-35 metri.

Da un punto di vista idrogeologico, infatti, i depositi terrazzati sono permeabili per porosità ed hanno un grado di permeabilità medio ($10^{-3} > k > 10^{-5}$); esse possono costituire come le sottostanti sabbie la roccia serbatoio dando vita ad accumuli idrici consistenti a contatto con le sottostanti argille, praticamente impermeabili con coefficiente $k > 10^{-7}$.

La presenza della falda è dovuta alle infiltrazioni che avvengono a monte della stessa area, ove gli affioramenti sabbiosi-conglomeratici sono più estesi.

4.4 Inquadramento urbanistico

Per la realizzazione dell'intervento e delle relative opere connesse, si rende necessario interessare aree e/o immobili sia di proprietà pubblica che di proprietà privata. L'analisi degli strumenti urbanistici di scala comunale mette in evidenza le relazioni tra gli interventi in progetto e gli atti di pianificazione e programmazione territoriale di scala locale.

In particolare, le aree oggetto di interesse ricadono nel territorio comunale di Bernalda (MT). La destinazione d'uso è prevalentemente agricola. Per i dettagli si rimanda all'elaborato "*Stralcio dello strumento urbanistico*".

4.5 Ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento

Per la valutazione di eventuali interferenze con le opere in progetto è stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti in prossimità dell'area interessata dal progetto in maniera da definire la presenza dei rischi potenziali di cui tener conto in fase di effettuazione delle indagini analitiche. Le informazioni a riguardo sono state raccolte da varie fonti quali: Regione Basilicata, ARPA Basilicata e Ministero della Transizione Ecologica.

L'analisi ha riguardato la raccolta dei dati circa la presenza nel territorio di possibili fonti contaminanti derivanti da:

- Discariche/ Impianti di recupero e smaltimento rifiuti;
- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante;
- Bonifiche/ Siti contaminanti;
- Strade di grande comunicazione.

La ricognizione effettuata, sulla base delle informazioni geografiche e cartografiche disponibile, ha evidenziato che nel raggio di 10 km dall'area di intervento ricadono alcuni siti corrispondenti alle categorie sopra elencate, ma non possono essere considerate interferenze dirette con le opere in progetto.

5 Proposta del piano di caratterizzazione

In conformità con quanto previsto dal d.P.R. n. 120/2017 si riporta di seguito il piano di caratterizzazione al fine di qualificare dal punto di vista ambientale le terre e rocce da scavo, generate dalle lavorazioni previste, per verificarne i requisiti di esclusione dalla disciplina dei rifiuti, e che si prevede di riutilizzare in sito. Nei paragrafi seguenti saranno riportate le informazioni necessarie per la caratterizzazione dei terreni.

5.1 Numero dei punti di indagine

Le opere in progetto che comportano la produzione di terre e rocce da scavo riguardano sia opere infrastrutturali (cavidotto esterno di collegamento al satellite a 36 kV) che opere di fondazione dell'impianto fotovoltaico. Per le prime l'allegato 2 del d.P.R. 120/2017 prevede che *"Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà 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"*.

In ottemperanza a quanto previsto dal d.P.R., la densità, il numero e la posizione dei punti di campionamento sono stati fissati tenendo in considerazione i seguenti criteri:

- i punti di campionamento sono stati posizionati lungo il tracciato delle opere in progetto nel limite della distanza massima fra loro di 500 m;
- vicinanza a siti sensibili (insediamenti produttivi industriali e agricoli, cave, cantieri, aree degradate, infrastrutture altamente trafficate, siti inquinati, infrastrutture) quali possibili fonti di contaminazione dei terreni;
- tutti i punti di campionamento sono stati posizionati su aree accessibili ai mezzi operativi.

Per quanto concerne gli interventi nell'area di realizzazione del parco fotovoltaico si prevedono degli scavi per la posa delle fondazioni delle strutture metalliche di supporto ai pannelli. La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) ed in subordine con sondaggi a carotaggio, secondo quanto previsto nell'allegato 2 del d.P.R. 120/2017. La densità dei punti di indagine deve essere valutata in base alla situazione pregressa del sito (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). In genere i campioni volti all'individuazione dei requisiti ambientali dei materiali da scavo devono essere prelevati come campioni compositi per ogni sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati. Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo il materiale analizzato posto ad analisi ambientale sarà composto da più campioni rappresentativi dei diversi sondaggi al fine di considerare un unico campione medio rappresentativo. I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Nel caso si proceda con la metodologia "a griglia" il numero di punti d'indagine non dovrà essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, sarà aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente.

Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con un sistema di accumulo e relative opere di connessione

A.11.a. Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Tabella 1: (cfr. tabella 2.1 allegato 2 d.p.r 120/17)

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2500 metri quadri	3
Tra 2500 e 10000 metri quadri	3 + 1 ogni 2500 metri quadri
Oltre i 10000 metri quadri	7+ 1 ogni 5000 metri quadri

In fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori saranno definiti il numero e la localizzazione dei punti di campionamento.

5.2 Numero e modalità di campionamento

In relazione al cavidotto, considerando la quota di fondo scavo nell'area di intervento (non superiore a 1 m dal p.c.) per ciascuno dei punti di prelievo si prevede di analizzare n. 2 campioni:

- **il primo in superficie rappresentativo del primo metro;**
- **il secondo a fondo scavo e rappresentativo dello strato 1.00 – 2.00 m.**

in relazione alle opere di sostegno delle strutture dell'impianto, 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. Pertanto la caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante sondaggi a carotaggio continuo con mezzi meccanici (trivella, carotatore). Si prevede di analizzare n. 3 campioni per ogni sondaggio così determinati:

- **il primo in superficie rappresentativo del primo metro;**
- **il secondo intermedio tra primo metro e fondo scavo;**
- **il terzo a fondo scavo.**

Le attrezzature per il campionamento saranno di materiali tali da non influenzare le caratteristiche del suolo che si andranno a determinare.

Le operazioni di sondaggio saranno eseguite rispettando alcuni criteri di base essenziali al fine di rappresentare correttamente la situazione esistente in sito, in particolare:

- gli scavi saranno condotti in modo da garantire il campionamento in continuo di tutti i litotipi, garantendo il minimo disturbo del suolo e del sottosuolo;
- la ricostruzione stratigrafica e la profondità di prelievo nel suolo sarà determinata con la massima accuratezza possibile;
- durante le operazioni di perforazione, l'utilizzo delle attrezzature impiegate, la velocità di rotazione e quindi di avanzamento delle aste e la loro pressione sul terreno sarà tale da evitare fenomeni di attrito e di surriscaldamento, il dilavamento, la contaminazione e quindi l'alterazione della composizione chimica e biologica del materiale prelevato;
- Il prelievo dei campioni verrà eseguito immediatamente dopo l'estrazione della carota, i campioni saranno riposti in appositi contenitori, e univocamente siglati.
- il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione;
- impiego, ad ogni nuova manovra, di strumentazione pulita ed asciutta.

Nel corso delle operazioni di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto sarà esaminato e tutti gli elementi che lo caratterizzano saranno riportati su un apposito report di campo. In particolare, sarà segnalata la presenza nei campioni di contaminazioni evidenti (evidenze organolettiche).

5.3 Parametri da determinare

Secondo la normativa vigente (Allegato 4 d.P.R. n. 120/2017), il rispetto dei requisiti di qualità ambientale dei materiali da scavo è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno del materiale stesso sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) di cui alla Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Considerata la destinazione d'uso dell'area (prevalentemente agricola) e considerato che non si ha evidenza di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera si ritiene ai fini della caratterizzazione ambientale applicabile il set analitico minimale previsto nella tabella 4.1 dell'allegato 4 del d.P.R. 120/2017. Nella tabella seguente si riportano i parametri che saranno indagati.

Tabella 2: Parametri analitici da investigare

Parametro	Antimonio, Arsenico, Berillio, Cadmio, Cobalto, Cromo totale, Cromo VI, Mercurio, Nichel, Piombo, Rame, Selenio, Zinco, Vanadio, Tallio, Stagno, Composti organici aromatici (BTEX), IPA, Alifatici clorurati cancerogeni, Alifatici clorurati non cancerogeni, Idrocarburi leggeri, Idrocarburi pesanti, Amianto
------------------	---

Ai fini del confronto con i valori delle CSC, previsti dal d. lgs. 152/06, 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 per consentire il riutilizzo del materiale nello stesso sito in cui è stato scavato, sono quelli elencati nella colonna A della Tabella 1 dell'Allegato 5 al Titolo V, Parte Quarta del d. lgs. 152/06.

6 Stima dei volumi

Le lavorazioni che si svolgeranno nelle aree di cantiere riguarderanno l'installazione dell'impianto agrovoltaiico, le opere annesse alla sua entrata in regime e la realizzazione del sistema di accumulo.

In particolare quelle connesse alla realizzazione dell'impianto che generano terre e rocce da scavo sono le seguenti:

- realizzazione dei cavidotti interni;
- realizzazione del cavidotto esterno;
- recinzione e accessi;
- strade perimetrali;
- vasche per alloggio cabine.

Nelle tabelle seguenti si riportano i volumi destinati al riutilizzo per ogni attività sopraelencata (i volumi da conferire presso un sito di recupero e/o smaltimento sono esclusi dal presente piano).

Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con un sistema di accumulo e relative opere di connessione

A.11.a. Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

Tabella 3: Volumi di scavo

Cavidotti	SCAVO larghezza (m)	SCAVO lunghezza (m)	SCAVO altezza (m)	SCAVO volumi (mc)	RIEMPIMENTO con materiale proveniente da scavo volumi (mc)	TERRENO DI SCAVO da conferire ad impianti di recupero volumi (mc)
Campo						
Totale cavidotto interno	0.6	456	1	273.756	123.1902	150.5658
Totale cavidotto esterno	1	4769.91	1.3	6200.883	3577.4325	2623.4505
Subtotale				6474.639	3700.6227	2774.0163
Strade		SCAVO area	SCAVO altezza (m)	SCAVO volumi (mc)	RIEMPIMENTO con materiale proveniente da scavo volumi (mc)	TERRENO DI SCAVO da conferire ad impianti di recupero volumi (mc)
Viabilità campo		4125.225	0.5	2062.6125		2062.6125
Subtotale				2062.6125		2062.6125
Canali	Sezione trapezia (m2)	SCAVO lunghezza (m)		SCAVO volumi (mc)	RIEMPIMENTO con materiale proveniente da scavo volumi (mc)	TERRENO DI SCAVO da conferire in discarica volumi (mc)
Canale interno al campo	2.24	462		1035.8208		1035.8208
Subtotale				1035.8208	0	1035.8208
Vasche	SCAVO area (mq)		SCAVO altezza (m)	SCAVO volumi (mc)	RIEMPIMENTO con materiale proveniente da scavo volumi (mc)	TERRENO DI SCAVO da conferire ad impianti di recupero volumi (mc)
Vasche per cabine di campo (4)	64.77		0.30	77.724		77.724
Piazzola Storage	939.64		0.30	281.892		281.892
Vasca per locale tecnico fertirrigazione	133.44		0.30	40.032		40.032
Subtotale				359.616	0	399.648
Stazione Utente AT/MT	SCAVO larghezza (m)	SCAVO lunghezza	SCAVO altezza (m)	SCAVO volumi (mc)	RIEMPIMENTO con materiale proveniente da scavo volumi (mc)	TERRENO DI SCAVO da conferire ad impianti di recupero volumi (mc)
Condotte per fertirrigazione	1.10	1666.65	0.70	1283.3205	1283.3205	
Subtotale				1283.3205	1283.3205	0
Totali				11,216.01	4,983.94	6,272.10

Lavori di realizzazione di un parco agro-fotovoltaico denominato "Bernalda 1" con potenza in immissione pari a 14.1 MW integrato con un sistema di accumulo e relative opere di connessione

A.11.a. Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

7 Modalità e volumetrie previste per terre e rocce da riutilizzare in sito

Con riferimento alle lavorazioni descritte nei precedenti paragrafi nella tabella seguente si riporta la stima dei volumi con indicazione dei quantitativi prodotti, dei quantitativi previsti come riutilizzo e degli esuberanti da destinare ad impianti di recupero.

Tabella 4: Volumi di scavo

Attività	Volume di scavo (m ³)	Volume di riutilizzo (m ³)	Esubero (m ³)
Cavidotti interni	273.76	123.19	150.56
Cavidotto esterno	6200.88	3577.43	2623.45
Viabilità interna	2015.51	-	2015.51
Canale interno	1035.82	-	1035.82
Vasche per cabine di campo (4)	77.72	-	77.72
Piazzola Storage	281.90	-	281.90
Vasca per locale tecnico fertirrigazione	40.03	-	40.03
Condotte per fertirrigazione	1283.32	1283.32	-
TOTALE	11216	4984	6272

8 Conclusioni

Ai sensi del comma 4 dell'art. 24 del D.P.R. n. 120/2017, in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del presente "Piano di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo", la Società 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 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.