



**REGIONE BASILICATA  
COMUNE DI RAPOLLA-MELFI**  
Provincia di Potenza



Titolo del Progetto

**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO  
DENOMINATO "GREEN AND BLUE ALBERO IN PIANO"  
DELLA POTENZA DI 19 315.170 kWp IN LOCALITÀ "ALBERO IN PIANO" NEL COMUNE DI RAPOLLA

Identificativo Documento

**PdU**

ID Progetto	GBAP	Tipologia	R	Formato	A4	Disciplina	AMB
-------------	------	-----------	---	---------	----	------------	-----

Titolo

**PIANO PRELIMINARE DI GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

FILE: **PdU**.pdf

IL PROGETTISTA

Arch. Andrea Casula



GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Arch. Andrea Casula  
Geom. Fernando Porcu  
Dott. in Arch. J. Alessia Manunza  
Geom. Vanessa Porcu  
Dott. Agronomo Giuseppe Vacca  
Archeologo Alberto Mossa  
Geol. Marta Camba  
Ing. Antonio Dedoni

COMMITTENTE

**DREN SOLARE 2 S.R.L**

DREN SOLARE 2 S.R.L  
Pietro Triboldi 4 - 26015 Soresina  
P.Iva 01755490198  
pec: drensolare2@legalmail.it

Rev.	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
Rev.0	Gennaio 2023	Prima Emissione	Blue Island Energy SaS	Dren Solare 2 S.R.L	Dren Solare 2 S.R.L

PROCEDURA

Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art.23 del D.Lgs.152/2006

BLUE ISLAND ENERGY SAS  
Via S.Mele, N 12 - 09170 Oristano  
tel&fax(+39) 0783 211692-3932619836  
email: blueislandsas@gmail.com

NOTA LEGALE: Il presente documento non può tassativamente essere diffuso o copiato su qualsiasi formato e tramite qualsiasi mezzo senza preventiva autorizzazione formale da parte di Blue Island Energy SaS



**Provincia di Potenza**

**COMUNE DI  
RAPOLLA - MELFI**

*PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO  
AGRO-FOTOVOLTAICO  
DENOMINATO "GREEN AND BLUE ALBERO IN PIANO"  
DELLA POTENZA DI 19.315.170 kWp  
IN LOCALITÀ "ALBERO IN PIANO" NEL COMUNE DI RAPOLLA"*

**PIANO PRELIMINARE  
DI  
GESTIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**Art. 24 del DPR 120 del 13 giugno 2017**

## INDICE

1.	PREMESSA .....	2
2.	UBICAZIONE DELL'INTERVENTO .....	2
3.	INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA .....	7
4.	DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE .....	8
5.	OPERE DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE ELETTRICA NAZIONALE (RTN) .....	21
6.	GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA .....	22
7.	CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA.....	32
	ACQUE DI TRANSIZIONE.....	33
	ACQUE SOTTERRANEE.....	34
	IDROGRAFIA .....	35
8.	RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO .....	40
9.	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE .....	42
10.	ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI.....	44
11.	MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO .....	45
12.	MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO .....	45
13.	STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO .....	46
14.	ESECUZIONE DEI RILIEVI ANALITICI.....	47
15.	DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....	49
16.	CONCLUSIONI.....	52

## 1. PREMESSA

Il presente documento è a corredo del progetto realizzazione di impianto agro-fotovoltaico di potenza di picco complessiva pari a **19.315.170 KWp**, nel territorio del Comune di Rapolla (PZ), in località "**Albero in Piano**"; e delle relative opere di connessione, ricadenti nel territorio dei comuni di Rapolla e Melfi.

## 2. UBICAZIONE DELL'INTERVENTO

Viene di seguito esposta la caratterizzazione localizzativa - territoriale del sito sul quale è previsto l'impianto e la rispondenza dello stesso alle indicazioni urbanistiche comunali, provinciali e regionali. Da tali dati risulta evidente la bontà dei siti scelti e la compatibilità degli stessi con le opere a progetto, fermo restando l'obbligo di ripristino dello stato dei luoghi a seguito di dismissione dell'impianto.

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Rapolla provincia di Potenza, in località denominata "Albero in Piano".

La posizione del centro abitato di Rapolla è dislocata nella parte a Sud-Ovest rispetto all'intervento proposto. Il territorio comunale di Rapolla si estende su una superficie di 29.87 Km<sup>2</sup> con una popolazione residente di circa 4.154 abitanti e una densità di 139.07 ab./Km<sup>2</sup>. Confina con 5 comuni: Melfi, Barile, Rionero in Volture, Venosa e Lavello.

L'area è raggiungibile dalla dorsale Adriatica dopo aver percorso l'Autostrada A14 con uscita al casello di Foggia e utilizzo della Strada Statale S.S. 655 Bradanica per chi proviene da Nord e con uscita al casello di Cerignola e immissione sull'autostrada A16 Napoli – Canosa con uscita al casello di Candela per chi viene da Sud. L'area è raggiungibile anche dalla Strada Statale S.S. 93 Apulo-Lucana e dalla Strada Statale S.S. 658 Potenza – Melfi e da una fitta rete di Strade Provinciali, comunali e interpoderali. La presenza della rete ferroviaria Foggia – Potenza completa un sistema infrastrutturale che collega in maniera efficiente aree del territorio poste in posizione marginale rispetto agli assi principali di scorrimento. L'area di intervento è raggiungibile da Rapolla dalla Strada Statale S.S. 93.

## Inquadramento CTR e IGM

- Nell'intorno sono presenti numerosi aerogeneratori nonché sporadiche aziende agricole. La viabilità d'accesso all'area di intervento è a fondo naturale ossia la Strada Vicinale di Brienza che si snoda dalla Strada Mendolocchia – Lopinto che collega Rapolla con Lavello.

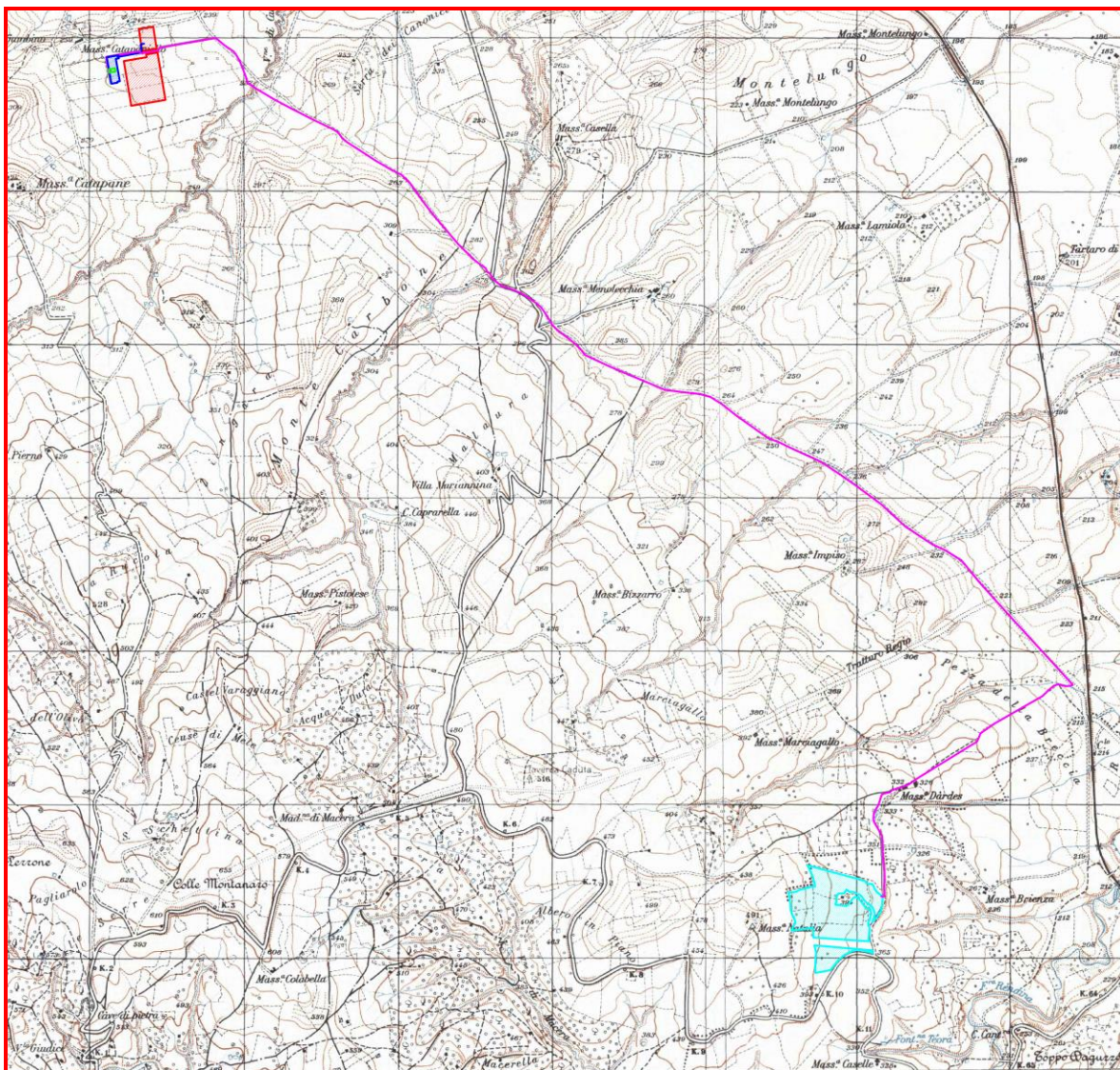
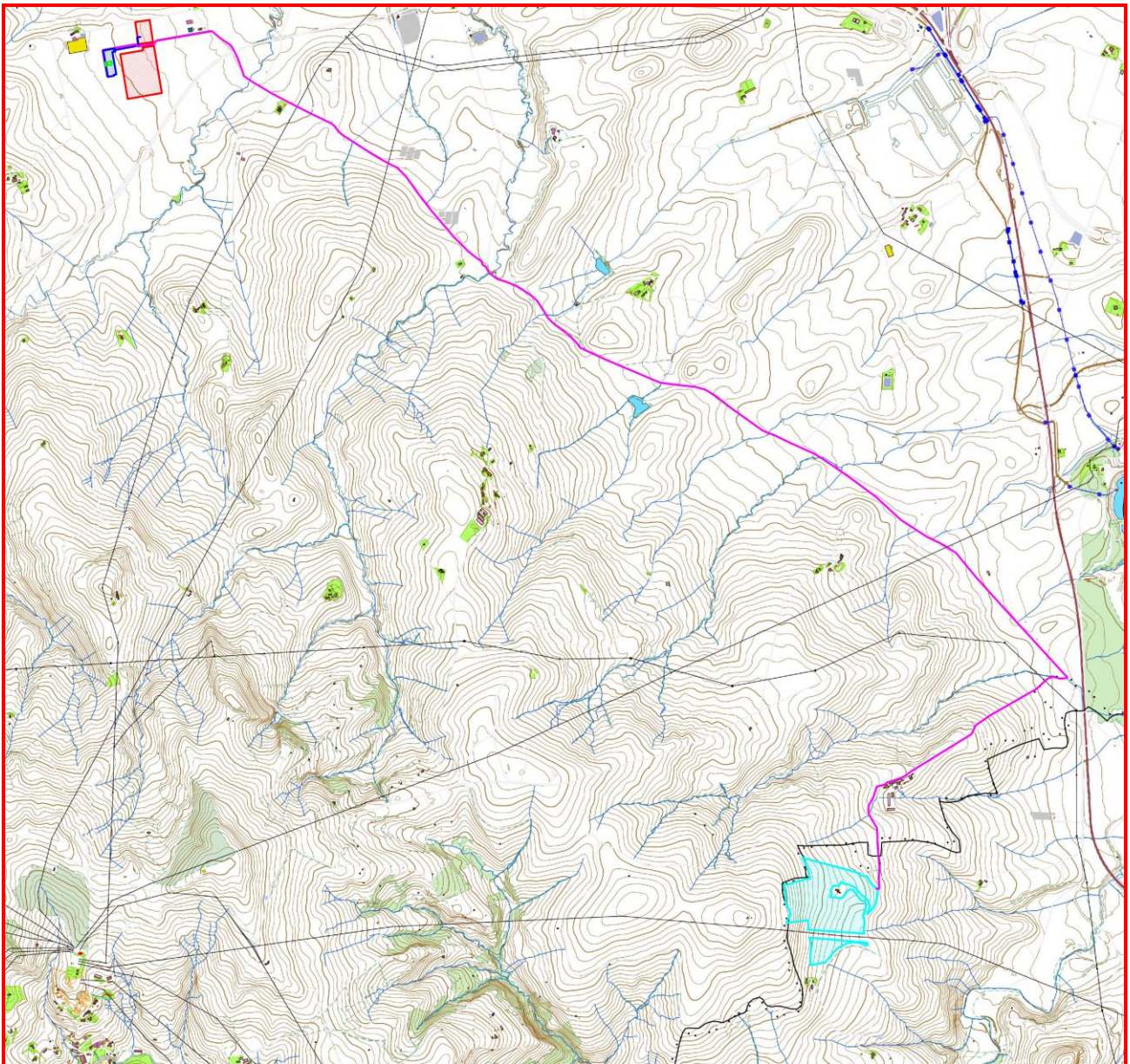


Figura 1 : Inquadramento I.G.M





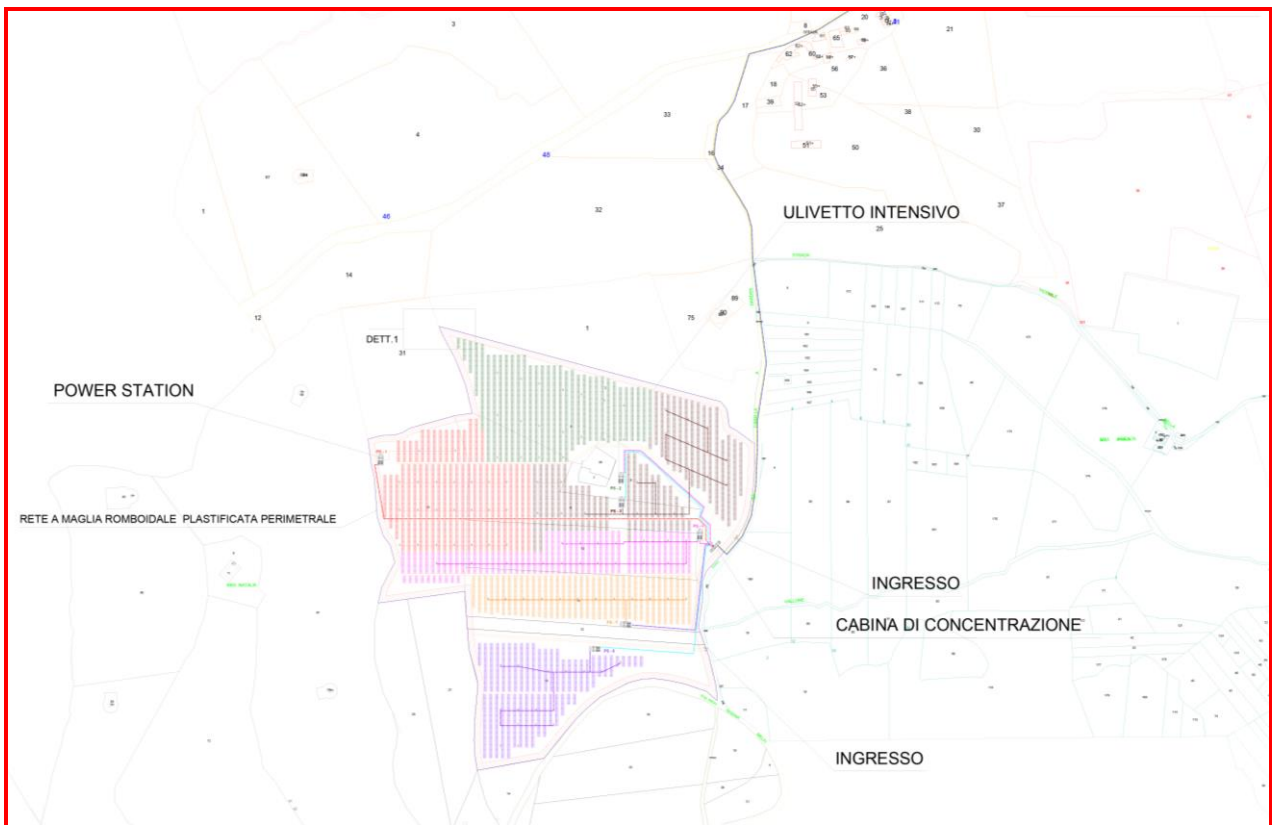
**Figura 2 : Inquadramento C.T.R**

L'area interessata ricade interamente nel territorio del comune di Rapolla, provincia di Potenza in località denominata "Albero in Piano".

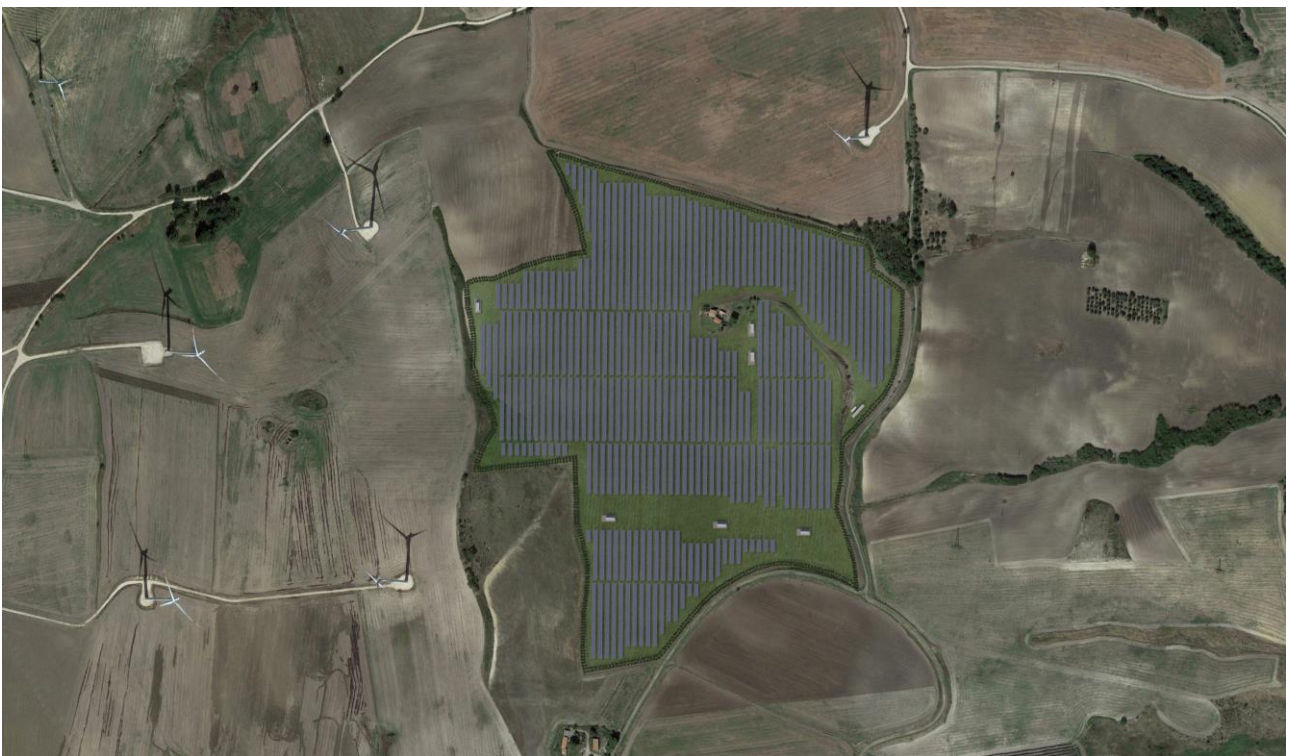
Il fondo è distinto al catasto come segue:

COMUNE	FOGLIO	MAPPALE	SUP.Ha particella catastale	DEST. URBANISTI CA	TITOLO DI POSSESSO
Rapolla	3	2	03.51.38	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	3	03.93.24	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	8	01.09.78	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	9	03.45.22	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	10	02.91.62	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	11	03.21.53	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	12	00.78.16	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	13	05.18.80	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
Rapolla	3	15	00.00.00 Particella divisa in porzioni	Zona E Agricola	Preliminare d'acquisto
<b>Superficie Totale Catastale delle particelle</b>			<b>23.19.73</b>		
<b>Superficie totale utilizzata per l'impianto AGRO-FTV recintato</b>			<b>23.19.73</b>		
<b>Superficie Oliveto Mitigazione Perimetrale</b>			<b>02.84.42</b>		
<b>Superficie Coltivazione Lavanda</b>			<b>03.78.30</b>		
<b>Superficie Coltivazione Aloe</b>			<b>01.27.38</b>		
<b>Superficie Coltivazione Asparagi</b>			<b>07.58.59</b>		
<b>Superficie pannelli fotovoltaici</b>			<b>08.47.47</b>		





**Figura 3 : Inquadramento Catastale**



**Figura 4 : Simulazione ortofoto intervento**



### 3. INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA

Il presente documento costituisce il “Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti” redatto ai sensi dell’art. 24 del DPR 120 del 13 giugno 2017 per il progetto di un impianto agro-fotovoltaico a terra della potenza di **19.315.170 KWp** e relative opere di connessione che la società proponente intende realizzare nel Comune di Rapolla (PZ), in Località “Albero in Piano”.

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un’opera, costituita dal sopracitato DPR 120/2017, prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell’art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall’ambito di applicazione dei rifiuti);
- gestione di terre e rocce come “sottoprodotto” ai sensi dell’art. 184- bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico, il progetto dell’impianto agro-fotovoltaico e quelli delle relative opere connesse prevedono di privilegiare, per quanto possibile, il riutilizzo del terreno tal quale in situ, limitando il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati le quantità eccedenti i terreni riutilizzabili.

L’art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. esclude dall’ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti:

[...] c) il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato. [...]

Per le opere soggette a valutazione di impatto ambientale, come quella in esame, la sussistenza dei requisiti e delle condizioni di cui al citato art. 185 c.1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. deve essere effettuata mediante la presentazione di un “Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”, redatto ai sensi dell’art. 24 c.3 dello stesso DPR.

Vengono quindi di seguito evidenziate le modalità attuative che verranno utilizzate nella

gestione delle terre escavate, con particolare riferimento alle terre destinate al riutilizzo, e quindi escluse dalla disciplina dei rifiuti.

Il presente documento si riferisce alla gestione delle terre e rocce derivanti sia dalla realizzazione dell'impianto agro-fotovoltaico che dell'Impianto di Utenza. Per quanto concerne l'Impianto di Rete, tenuto conto che esso comporterà la produzione di quantitativi estremamente modesti di terre e rocce da scavo, non si prevedono misure di riutilizzo in sito delle stesse ma la gestione come rifiuti ed il conferimento ad operazioni di recupero/smaltimento esterno presso ditte autorizzate.

Il presente Piano preliminare per il riutilizzo in sito viene strutturato, in accordo all'art. 24 del DPR 120/2010, nelle seguenti parti:

- Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- Inquadramento ambientale del sito;
- Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
- Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in situ.

Le informazioni di inquadramento ambientale del sito sono state integrate con le informazioni di dettaglio dalla Relazione Geologica allegata al Progetto Definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico.

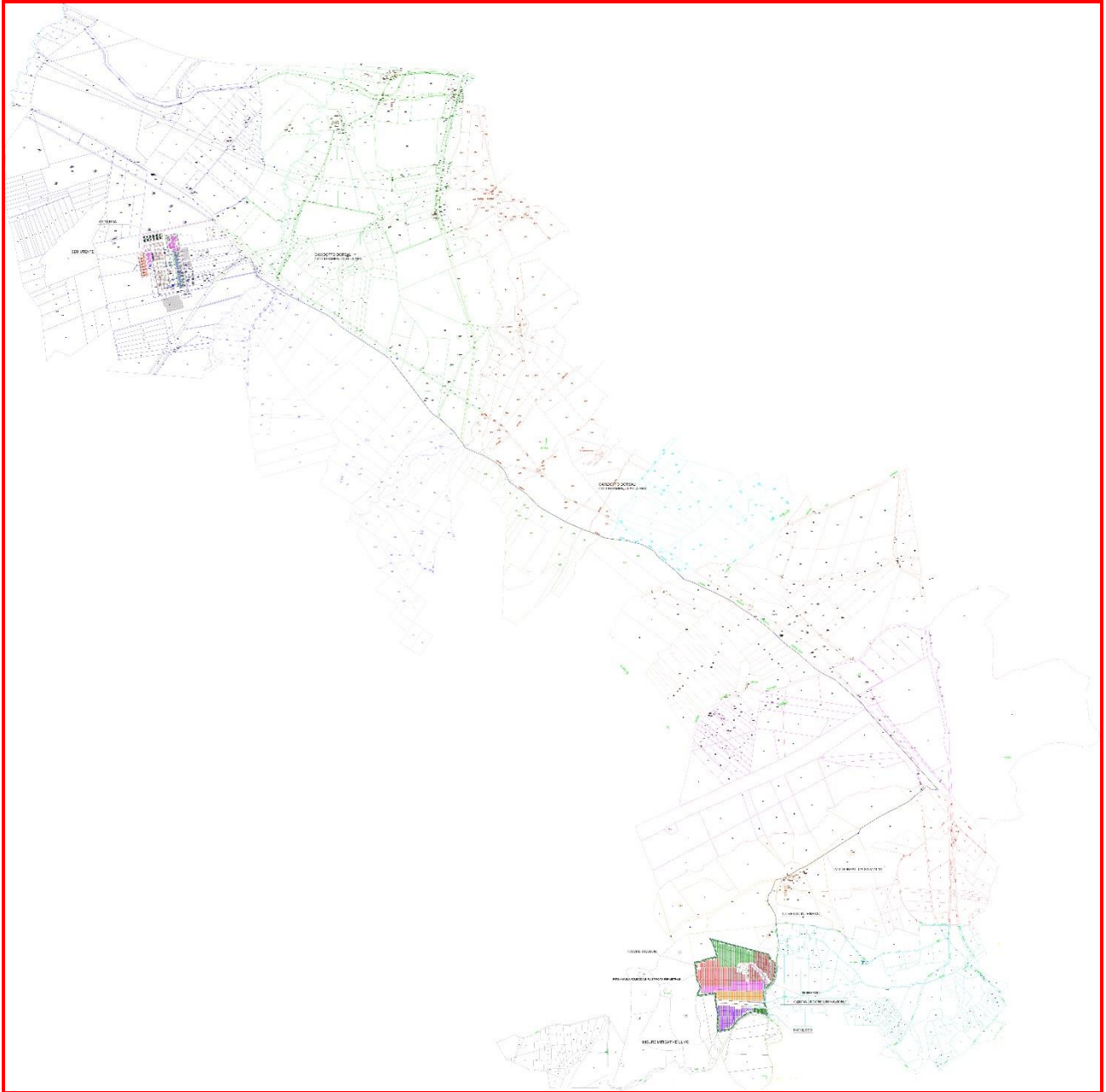
## 4. DESCRIZIONE DELL'OPERA DA REALIZZARE

### 4.1 Descrizione degli interventi in progetto

- 1) Impianto ad inseguimento monoassiale, della potenza complessiva installata di **19.315.170 kW**, ubicato in località Albero in Piano, nel Comune di Rapolla (PZ);
- 2) N. 2 dorsali di collegamento interrato, per il vettoriamento dell'energia elettrica prodotta alla sottostazione di trasformazione MT/AT;
- 3) N. 1 sottostazione di trasformazione utente MT/AT;
- 4) Cavidotto AT dalla sottostazione di trasformazione alla Stazione elettrica della RTN.

L'impianto fotovoltaico è destinato a produrre energia elettrica; esso sarà collegato alla

rete elettrica di distribuzione mediante Sottostazione di trasformazione MT/AT ubicata nei pressi della Sottostazione di TERNA nel comune di Melfi (PZ). Secondo la **Soluzione Tecnica Minima Generale** il Gestore della RTN ha previsto che "la centrale venga collegata in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Melfi".



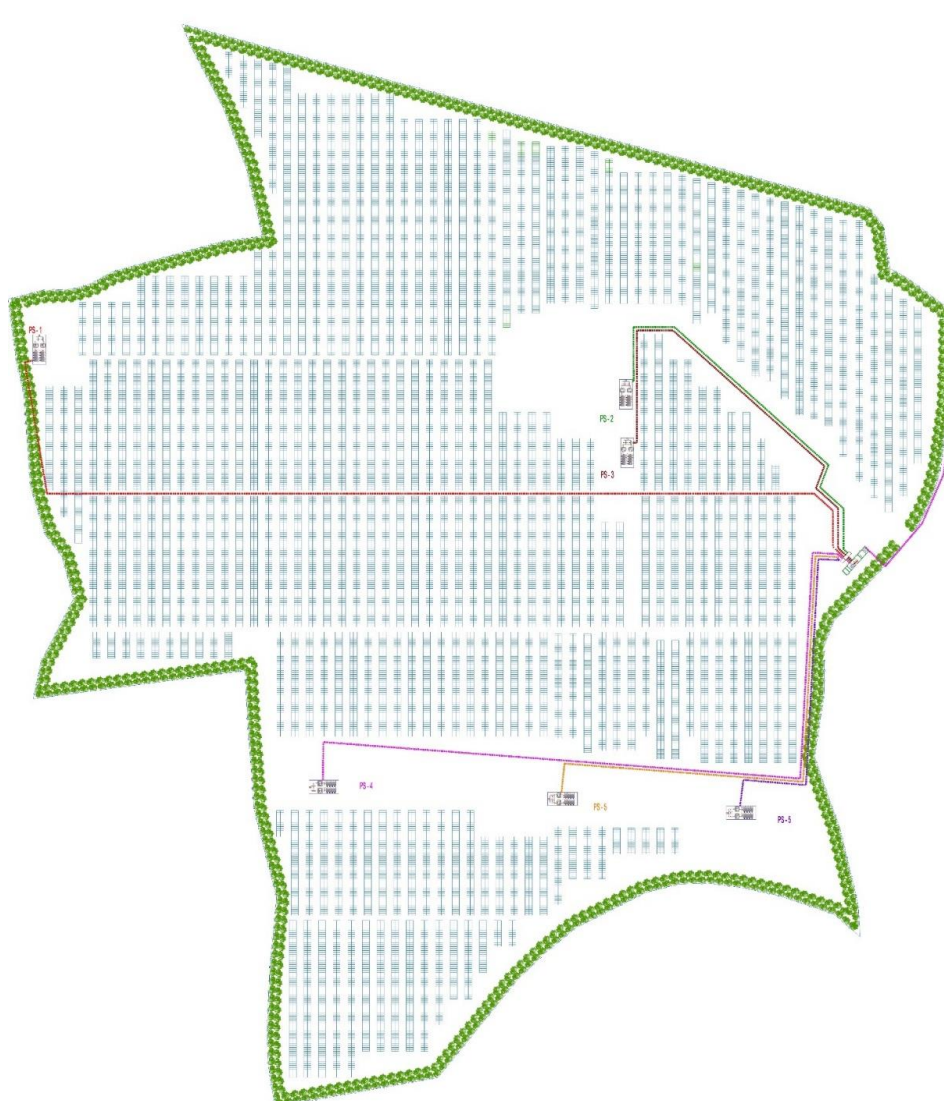
**Figura 5: Inquadramento Catastale con connessione Impianto**

La realizzazione dell'impianto sarà eseguita mediante l'installazione di moduli fotovoltaici a terra installati su sistema ad inseguimento monoassiale che raggiunge +/- 55°G di



inclinazione rispetto al piano di calpestio sfruttando interamente un rapporto di copertura non superiore al 50% della superficie totale.

Il fissaggio della struttura di sostegno dei moduli al terreno avverrà a mezzo di un sistema di fissaggio del tipo a infissione con battipalo nel terreno e quindi amovibile in maniera tale da non degradare, modificare o compromettere in qualunque modo il terreno utilizzato per l'installazione e facilitarne lo smantellamento o l'ammodernamento in periodi successivi senza l'effettuazione di opere di demolizione scavi o riporti. Il movimento dei moduli avviene durante l'arco della giornata con piccolissime variazioni di posizione che ad una prima osservazione darà l'impressione che l'impianto risulti fermo.



**Figura 6: Layout Impianto**

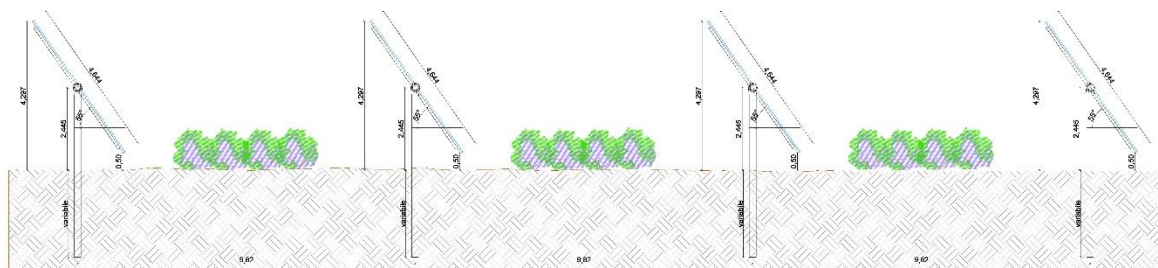
L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale

metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 9.82 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

Le strutture di supporto sono costituite fundamentalmente da tre componenti

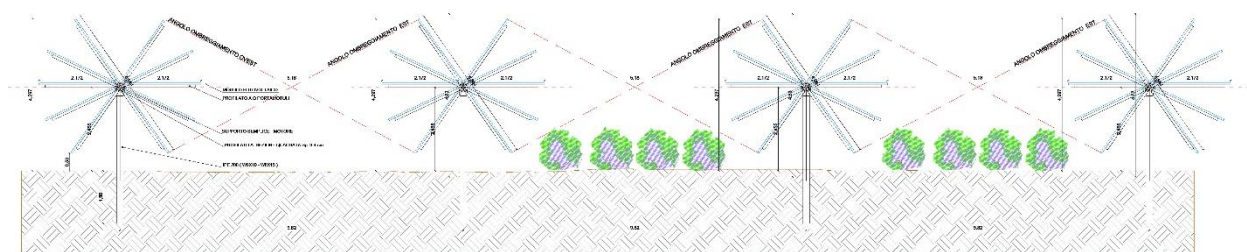
- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno;
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

VISTA LATERALE CON ROTAZIONE DI 55° - SCALA 1:100



L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto.

DETTAGLIO TRASVERSALE STRUTTURA - SCALA 1:100



In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore

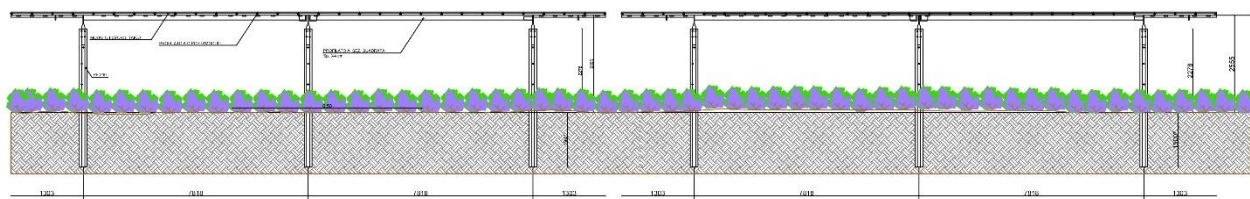
(tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

L'altezza dei pali di sostegno è stata fissata in modo tale che lo spazio libero tra il piano campagna ed i moduli, alla massima inclinazione, è di 0,50 m, per agevolare la fruizione del suolo per le attività agricole. Di conseguenza, l'altezza massima raggiunta dai moduli è di 4,30 m.

La larghezza in sezione delle suddette strade è variabile da 5 a 6 m; pertanto, i mezzi utilizzati nelle fasi di cantiere e di manutenzione e in fase di sfruttamento agricolo del fondo potranno operare senza alcuna difficoltà. La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza tra le strutture gli ingombri e l'altezza del montante principale si presta ad una perfetta integrazione impianto tra impianto fotovoltaico ed attività agricole.

Come precedentemente illustrato nei paragrafi precedenti, l'impianto fotovoltaico è stato progettato, con lo scopo di garantire lo svolgimento di attività di coltivazione agricola identificando anche a mezzo di contributi specialistici di un Dottore Agronomo quali coltivazioni effettuare nell'area di impianto e quali accorgimenti progettuali adottare, al fine di consentire la coltivazione con mezzi meccanici, il tutto meglio specificato nella Relazione Agronomica in allegato.

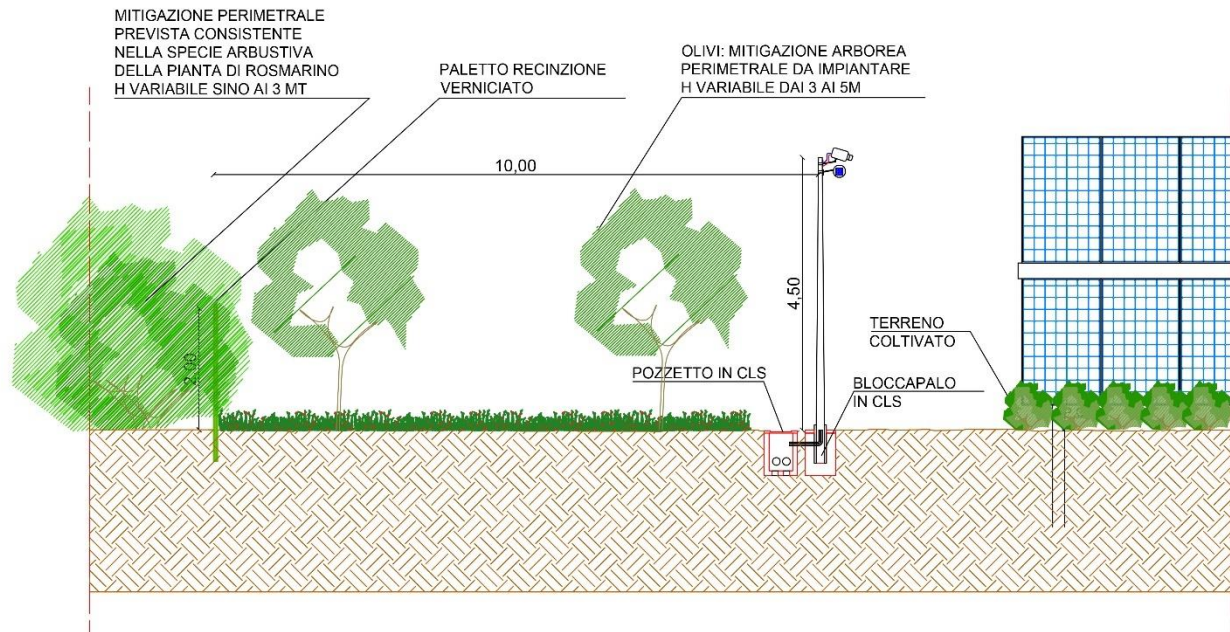
DETTAGLIO SEZIONE LONGITUDINALE STRUTTURA - SCALA 1:100



Per rendere i terreni in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico idonei alla coltivazione, prima dell'inizio delle attività di installazione delle strutture di sostegno si eseguirà un livellamento mediante livellatrice. Non è necessario effettuare altre operazioni preparatorie per l'attività di coltivazione agricola, come ad esempio scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper e concimazione di fondo, ad esclusione dell'area interessata dalla realizzazione della fascia arborea in quanto i terreni si prestano alle coltivazioni e presentano un discreto contenuto di sostanza organica.

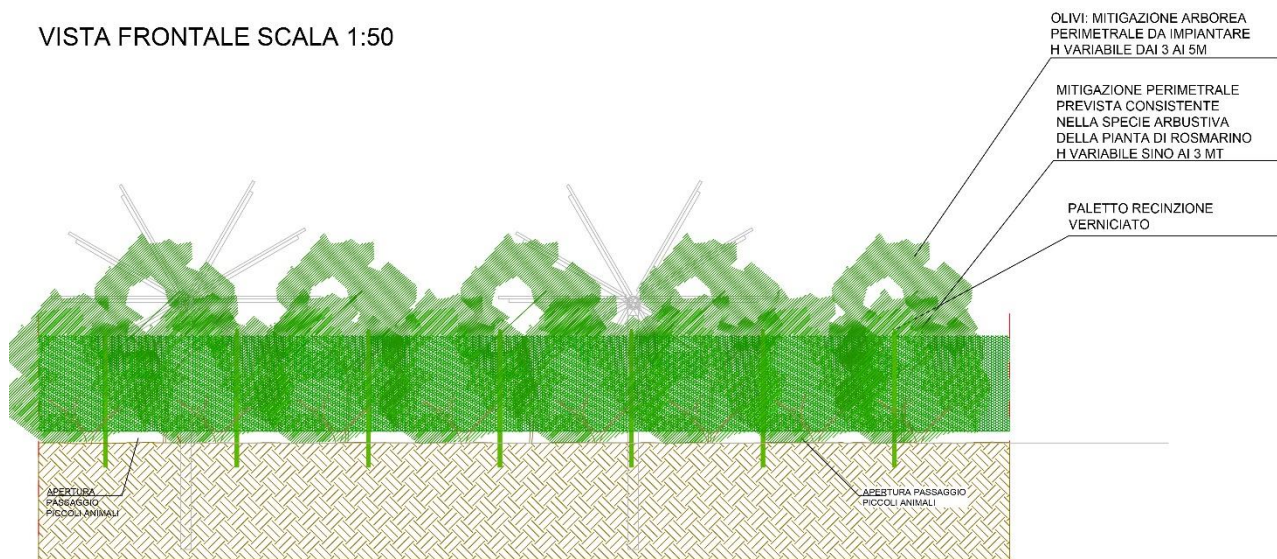


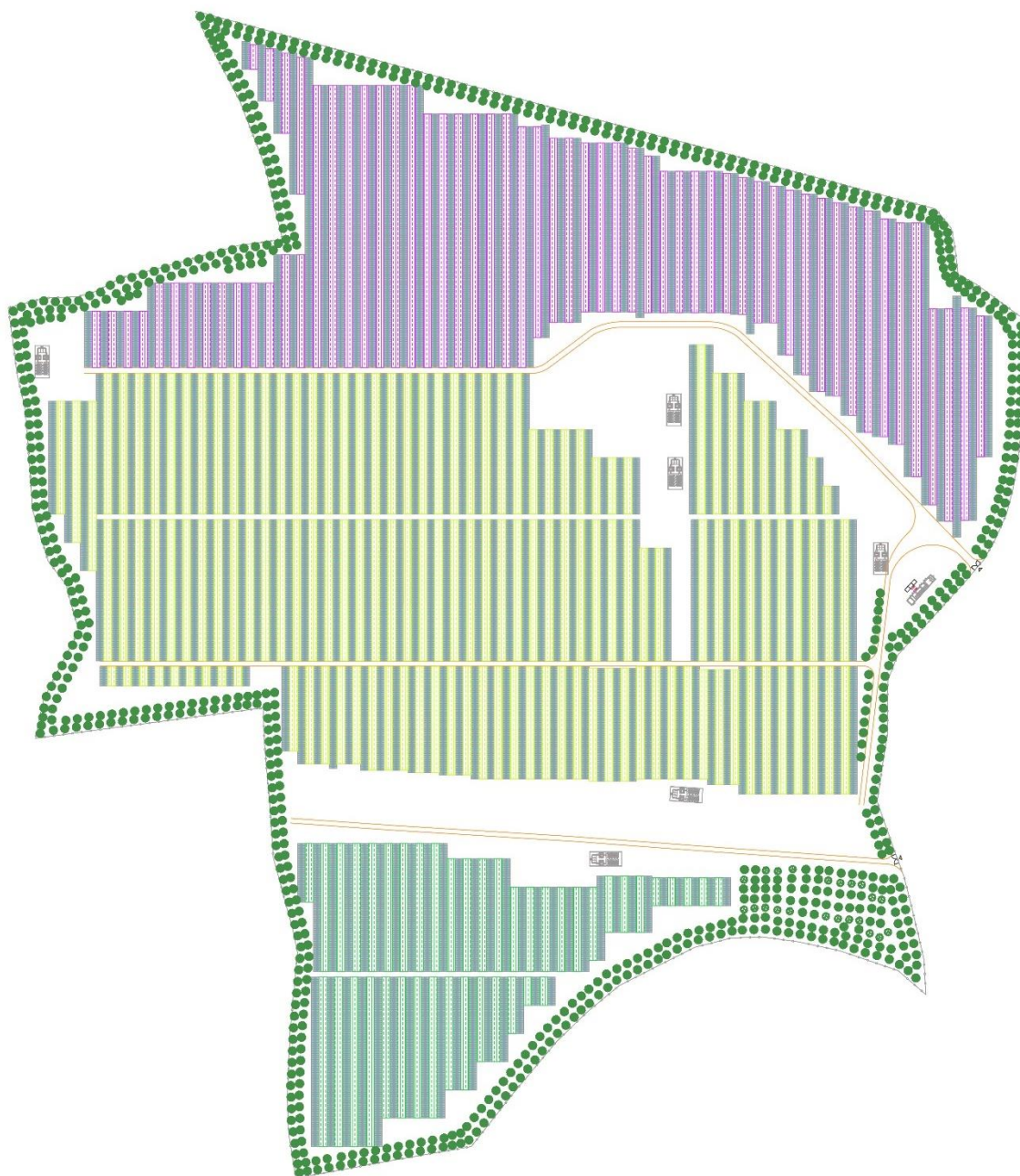
## SEZIONE TRASVERSALE SCALA 1:50



Le attività di coltivazione delle superfici con l'impianto fotovoltaico in esercizio, includono anche le attività riguardanti la fascia arborea perimetrale, nella quale saranno impiantati piante di olivo. Si è ritenuto opportuno orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate, considerata l'estensione dell'area.

## VISTA FRONTALE SCALA 1:50





**Figura 7: Layout agronomico**

#### **4.2 Progetto agronomico e colture nelle interfile dell'impianto**

Nell'ambito della documentazione progettuale è stato predisposto da tecnico specialista uno studio agronomico finalizzato alla:

- descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le

strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;

- definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa.

In funzione degli esiti di tale studio, sono state previste le seguenti attività:

- esecuzione di specifiche attività preparatorie del sito, al fine di agevolare l'attività di coltivazione;

È stato inoltre definito uno specifico Piano colturale, distinguendo tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

#### ➤ **Copertura con manto erboso**

Sulle fasce di terreno tra le file, soggette a calpestamento, verrà mantenuto il cotico erboso, per facilitare la circolazione delle macchine, per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana e per evitare lo scorrimento superficiale. Le specie impiegate potranno essere il trifoglio o la veccia, l'orzo o l'avena.

Sarà necessario effettuare periodicamente il controllo della flora infestante con fresatrici e/o coltivatori interceppo. Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso e successivamente, in base alle condizioni pedoclimatiche della zona, si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo, in tarda primavera e ad inizio estate.

#### ➤ **Colture nelle interfile dell'impianto agrofotovoltaico "LA LAVANDA"**

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante aromatiche/officinali, ed in particolare della lavanda. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico:

- ridotte dimensioni della pianta;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice;
- ridottissime esigenze idriche;



- svolgimento del ciclo riproduttivo e maturazione nel periodo tardo primaverile-estivo;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta meccanica;
- si tratta di una pianta molto utile e porta molti vantaggi all'orto, attraendo insetti utili e prestandosi a vari impieghi;
- Con i suoi splendidi fiori viola profuma e abbellisce l'ambiente.



Piantumazione filari Lavanda (*Lavandula officinalis*)

Piantumazione filari Lavanda  
Ha 03.78.30  
N° Piante 56.745

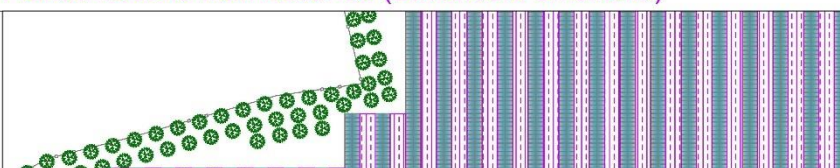


Figura 8: Coltivazione filari di lavanda

### ➤ Colture nelle interfile dell'impianto agrofotovoltaico "L'ALOE"

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante di Aloe Vera. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico:

- ridotte dimensioni della pianta;

- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche;
- ridottissime esigenze idriche, questa pianta ama la luce diretta del sole e il caldo;
- svolgimento del ciclo riproduttivo l'aloè può essere raccolta 4 volte l'anno con una media di 3 foglie per pianta;
- possibilità di praticare con facilità la raccolta a mano per non danneggiare la pianta;
- si tratta di una pianta molto utile e porta molti vantaggi.
- Considerata anche una bellissima pianta ornamentale e succulenta è formata da foglie triangolari e appuntite molto spesse.



Piantumazione filari Aloe (Aloe Vera)

Piantumazione filari Aloe  
Ha 01.27.38  
N° Piante 50.952

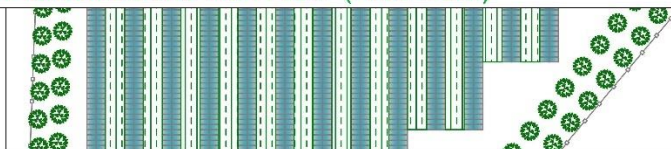


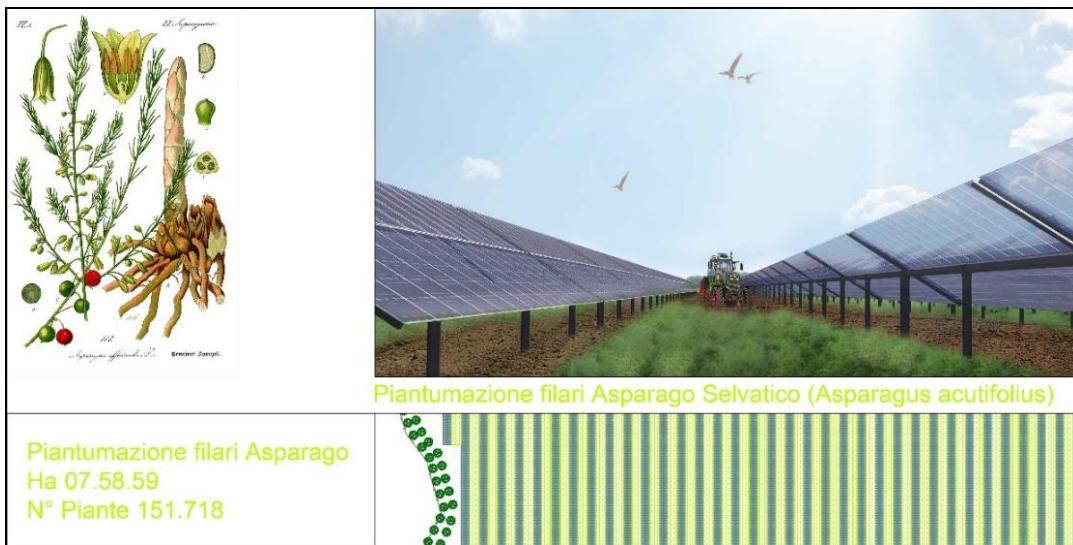
Figura 9: Coltivazione filari di aloè

## ➤ **Colture nelle interfile dell'impianto agrofotovoltaico "L'ASPARAGO SELVATICO"**

Sulle fasce di terreno tra le file, si praticherà la coltura di piante dell'*Asparagus acutifolius*. Questa coltura presenta una serie di caratteristiche tali da renderla particolarmente adatta per essere coltivata tra le interfile dell'impianto fotovoltaico:

- ridotte dimensioni della pianta in quanto arbustiva e cespugliosa;
- disposizione in file strette;
- gestione del suolo relativamente semplice, non teme la siccità e necessita di innaffiature sporadiche;
- ridottissime esigenze idriche;
- svolgimento del ciclo riproduttivo: l'asparago può essere raccolto da marzo fino a giugno; l'asparago viene estirpato da terra, produrrà 10 nuovi asparagi. Questa sembra la tecnica di raccolta migliore per far continuare a produrre nuovi getti alla pianta madre.
- possibilità di praticare con facilità la raccolta a mano per non danneggiare la pianta;
- si tratta di una pianta molto utile e porta molti vantaggi.
- Consideriamo la parte di coltivazione dell'*Asparagus acutifolius*, sperimentale in quanto, non si è a conoscenza di produzioni in larga nella regione. Con questa sperimentazione si vorrebbe dare l'imput e il messaggio che l'asparagus che si trova in natura va rispettato, in quanto nella nostra terra nel periodo che va da fine inverno a fine primavera tutte le piante che si trovano in natura vengono estirpate e non rispettate per meri scopi commerciali. Tutto ciò verrà meglio argomentato nella Relazione Agronomica.



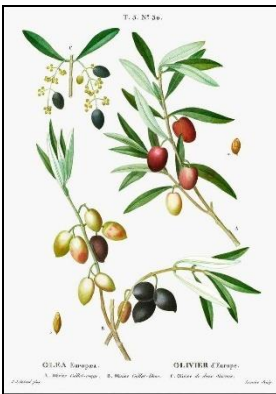


**Figura 10: Coltivazione filari dell'asparago selvatico**

- **Colture nel perimetro di mitigazione e nelle parti inutilizzate dell'impianto "OLIVO"**

Nelle parti dell'impianto ove non presente la mitigazione esistente, è previsto l'impianto di un oliveto intensivo, con la stessa disposizione che si praticherebbe in pieno campo; (per il pieno campo sono state utilizzate alcune porzioni di terreno dove non è stato posizionato l'impianto fotovoltaico).

Le piante di olivo saranno messe a dimora su due file distanti m 6,00. Le file saranno disposte con uno sfalsamento di 6,00 m, per facilitare l'impiego della raccogliatrice meccanica anteriore, in modo da permettere un percorso "a zig zag", evitando il numero di manovre. Inoltre, questa disposizione sfalsata garantisce di creare una barriera visiva più adatta alla necessità mitigativa dell'impianto.



Piantumazione Olivo (*Olea europaea*)

Piantumazione Olivo  
 Ha 02.88.42  
 N° Piante 777

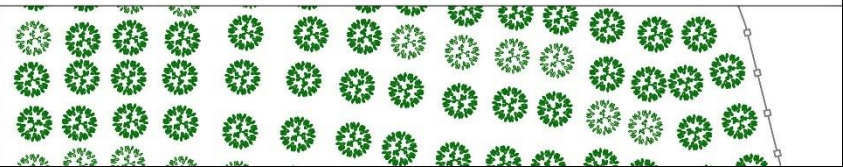


Figura 11: Coltivazione oliveto intensivo



Le attività di coltivazione agricola nell'area dell'impianto fotovoltaico saranno eseguite con cadenze periodiche e programmate, da manodopera generica e specializzata. Di seguito si riporta un elenco delle possibili attività previste, con la relativa frequenza.

- Aratura a bassa profondità (25-30 cm) su tutta l'area, prima della messa a dimora delle specie scelte.
- Concimazione su tutta l'area a cadenza annuale eseguita nel periodo invernale
- Diserbo tra le interfile a cadenza annuale, se strettamente necessario dopo la concimazione
- Lavorazioni nelle interfile 4-6 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Trattamenti fitosanitari dedicati alla fascia arborea 3-4 volte all'anno e in funzione delle contingenti necessità
- Potatura olivi Annuale
- Raccolta da marzo fino a giugno dell'**Asparagus** acutifolius
- Raccolta dell'Aloe Vera 4 volte l'anno con una media di 3 foglie per pianta
- Raccolta Lavanda nel periodo tardo primaverile-estivo
- Raccolta olive Annuale, nel periodo autunnale

## **5. OPERE DI COLLEGAMENTO ALLA RETE DI TRASMISSIONE ELETTRICA NAZIONALE (RTN)**

Le opere di collegamento alla RTN includono:

Per la Conversione e trasformazione dell'energia saranno installati sei blocchi del tipo Shelter a formare delle Trafo Station. Ogni struttura sarà realizzata con componenti prefabbricati e preassemblati da posizionare al di sopra il piano di calpestio opportunamente livellato e riempito con materiale idoneo al carico delle apparecchiature che conterrà tutti i cunicoli necessari per il passaggio dei cavi e dovrà avere caratteristiche costruttive conformi alla Normativa CEI 016 Vigente. Tale sistema sarà accessoriatato al fine di contenere tutte le apparecchiature necessarie di protezione, conversione, trasformazione e ausiliarie compresi tutti i collegamenti tra le stesse.

Verranno eseguite tutte le connessioni dei moduli fotovoltaici, scelti in funzione delle migliori garanzie ed efficienze presenti attualmente sul mercato che consentono di avere le maggiori potenze con la minima superficie per 645 W per ciascun modulo, che



formeranno le stringhe per il successivo collegamento ai quadri di campo dai quali si deriveranno le linee di connessione alle Trafo Station contenenti gli inverters e i dispositivi di trasformazione e protezione per la connessione alle cabine di ricevimento per l'immissione dell'energia in rete. Ultimate tutte le opere interne al campo fotovoltaico secondo il progetto di connessione alla RTN approvato nello specifico da Terna verranno eseguiti gli scavi e le linee interrato di connessione poste nelle fasce di rispetto consortili secondo i percorsi indicati per realizzare l'elettrodotto di alimentazione dell'impianto per il collegamento del cavo alla Sottostazione di trasformazione MT/AT ubicata nei pressi della Sottostazione di TERNA nel comune di Melfi (PZ). Secondo la Soluzione Tecnica Minima Generale il Gestore della RTN ha previsto che "la centrale venga collegata in antenna a 36 kV su un futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) della RTN a 380/150 kV denominata "Melfi". L'impianto è di tipo grid-connected, la tipologia di allaccio è: trifase in media tensione. L'impianto Agrofotovoltaico ha una potenza totale pari a **19 315.170 kW** e una produzione di energia annua pari a **29 217 642.48 kWh** (equivalente a **1 512.68 kWh/kW**), derivante da **29 946** moduli che occupano una superficie di **84 747.18** m<sup>2</sup>, ed è composto da 6 generatori.

## 6. GEOLOGIA DELL'AREA E STRATIGRAFIA

Nell'area in oggetto è stato eseguito un rilevamento geologico di dettaglio, scala 1:2000, esteso anche ad aree limitrofe per poter avere una migliore visione di insieme dell'andamento spaziale delle Formazioni individuate. Il rilevamento, ha permesso di evidenziare la presenza di 6 litologie qui di seguito riportate nell'ordine dal basso verso l'alto:

1 - ARGILLE E MARNE SILTOSE ROSSASTRE, CON BRECCIOLE CALCAREE E LIVELLI DI DIASPRO (FORMAZIONE DEL FLYSCH ROSSO – CRETACEO SUPERIORE – AQUITANIANO SUPERIORE)

2 - LAVE FOIDITICHE (SINTEMA DI BARILE – PLEISTOCENE MEDIO)

3 - DEPOSITI FLUVIOLACUSTRI E LACUSTRI COSTITUITI DA TUFITI (SINTEMA DI BARILE – PLEISTOCENE MEDIO)

4 - TUFI SCURI (SINTEMA DI BARILE – PLEISTOCENE MEDIO)

5 - DEPOSITI ALLUVIONALI

6 - TERRENO DI RIPORTO DI NATURA VULCANICA

## **1 - ARGILLE E MARNE SILTOSE ROSSASTRE, CON BRECCIOLE CALCAREE E LIVELLI DI DIASPRO**

L'associazione è costituita da Argille, Marnoscisti di colore rosso fegato e rosato, alle quali sono intercalate Calcareniti, Calciruditi e Calcilutiti torbiditiche di colore biancastro e grigio chiaro in genere in frammenti di piccole dimensioni. L'assetto è caotico e l'associazione è assai irregolare. Tale condizione è da attribuirsi sia a motivi di ordine strutturale sia a fenomeni per colamento gravitativo successivi alla messa in posto dei terreni vulcanici. Lo spessore non è stimabile a causa dell'intensa tettonizzazione. Dal punto di vista tecnico è da rilevare che nell'insieme questa associazione può considerarsi piuttosto ben addensata in profondità mentre la sua porzione superficiale (qualche metro) risulta rilassata ed areata, suscettibile dunque di dar luogo a fenomeni di dissesto quali creep, soliflusso e piccoli smottamenti.

## **2 - LAVE FOIDITICHE**

Lave compatte di colore grigio variamente intenso con superficie più o meno scabra e struttura porfirica più o meno evidente a pirosseni e feldispatoidi. Le lave sono interessate da fratture legate alla tettonica distensiva e soprattutto da una fessurazione per raffreddamento.

## **3 - DEPOSITI FLUVIOLACUSTRI E LACUSTRI COSTITUITI DA TUFITI**

Tali depositi limnovulcanici nel complesso sono costituiti da tufiti a grana fine, localmente ultrafine, con colorazione variabile dal grigio chiaro al marroncino chiaro e, subordinatamente, da strati a grana grossa (2-0.25 mm) di colorazione più scura. La giacitura dei depositi, anche se localmente presenta immersioni diverse, si mostra generalmente suborizzontale. Alcuni strati della tufite mostrano caratteri di plasticità da cui si deduce che nel bacino di deposizione si sono create le condizioni favorevoli alla neoformazione di minerali argillosi. Non infrequenti livelli di colore giallo ocre per concrezioni limonitiche.

## **4 - TUFII SCURI**

I tufi scuri rappresentano i depositi piroclastici subaerei messi in posto durante le fasi esplosive ultime dell'attività del Vulture e sono i terreni più abbondanti in affioramento e

interessanti gran parte dell'abitato del Centro Storico di Rapolla. L'indagine ha messo in luce i seguenti caratteri:

- il deposito ha granulometria piuttosto variabile. Si notano livelli con piroclastiti cineritiche e livelli molto granulari. Sono frequenti banchi con presenza di bombe vulcaniche la cui abbondanza è strettamente connessa alle fasi esplosive parossistiche dell'attività del vulcano;
- dal punto di vista composizionale sono caratterizzati da scarsa matrice e risultano ricchi in frammenti litici e cristallini;
- il colore è variabile dal grigio al bruno scuro;
- la giacitura è generalmente suborizzontale;
- la stratificazione talora è poco evidente soprattutto laddove abbondano le scorie e le bombe;
- si è evidenziata su superfici libere fresche e la presenza di fratture di cui alcune ricementate, legate soprattutto alla tettonica distensiva agente su scala regionale e in subordine alla naturale decompressione ingenerata nel tufo dallo scavo di cavità e di pareti artificiali.

## **5 - DEPOSITI ALLUVIONALI ATTUALI**

Si tratta delle alluvioni attuali dei fossi che scendono dalle cime del Monte Vulture e del Torrente Melfia. In generale, i depositi alluvionali che interessano l'abitato e le zone limitrofe, sono caratterizzate da sabbie e limi sabbiosi di origine vulcanica; quelli che caratterizzano il torrente Melfia sono caratterizzate da una estrema variabilità, sia negli spessori che nella composizione, specifica dell'ambiente di deposizione, infatti, i depositi sono costituiti, da limi sabbiosi intercalati a livelli e lenti sabbiose e da blocchi poligenici anche di grosse dimensioni nelle zone più prossime al greto del Torrente.

## **5 - DEPOSITI ALLUVIONALI RECENTI**

Si tratta delle alluvioni recenti della Fiumara Arcidiaconata, posti nelle zone più distali rispetto all'alveo. Tipica risulta la classazione granulometrica in senso verticale e longitudinale, quest'ultima legata ai processi di tracimazione o di overbank in cui si



evidenzia una diminuzione della granulometria nelle parti distali a causa della diminuzione dell'energia di trasporto, sono costituiti da limi ed argille sabbiose con spessori massimi nelle zone di interesse di circa 10 m.

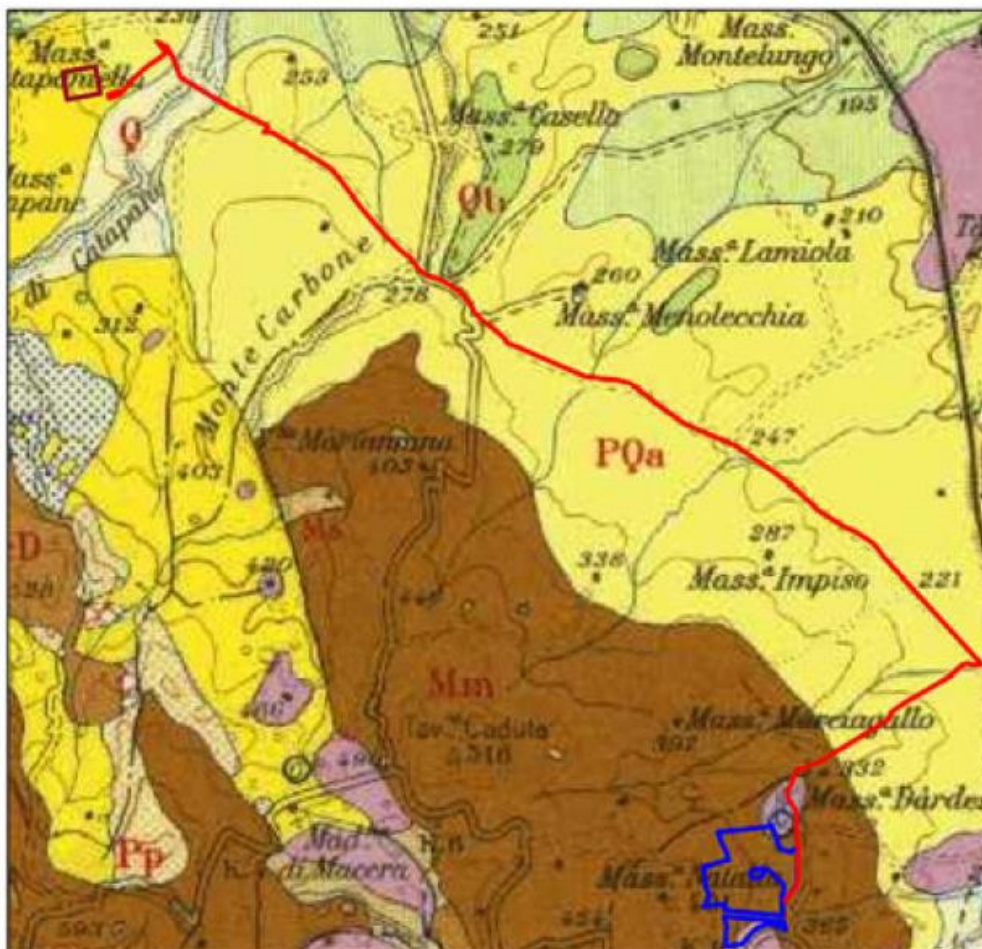
## **6 - TERRENO DI RIPORTO**

Per quanto riguarda lo spessore di "Riporto" esso è legato al riempimento negli anni passati di depressioni naturali. Il terreno è stato ricavato in genere da scavi eseguiti in zone limitrofe, riportati successivamente a rimodellare il suddetto versante; pertanto, data la natura dei terreni scavati, le caratteristiche granulometriche del "riporto" in parola sono sostanzialmente riconducibili a quelle dei Tufi Scuri, affioranti in un vasto raggio, in cui, però, sono presenti in quantità non trascurabili livelli di terreno vegetale. I terreni nel corso degli anni hanno subito processi di alterazione ad opera essenzialmente delle acque di infiltrazione sia meteorica che da probabili perdite di rete di acque fognarie e potabili. Lo spessore del riporto varia da qualche metro fino a valori superiori alla decina di metri. Nella Carta Geologica sono stati distinti aree con spessori fino a 3 m, da quelle con spessori superiori.

## **Geologia di dettaglio del SITO INDIVIDUATO**

L'area in esame che ospiterà l'impianto fotovoltaico ricade nel territorio comunale di Rapolla (PZ), ad una quota variabile da circa 360 metri a circa 460 metri s.l.m., si presenta di tipo collinare, con pendenze variabili dal 8 - 20% circa ed è caratterizzata dalla natura dei terreni marnoso-calcarei, marnosi ed argilloso-siltosi con intercalazioni di brecciole calcaree, calcari bianchi, arenarie giallo-ocracee e livelli di diaspro. L'area in esame che ospiterà la cabina di trasformazione è situata nel Comune di Melfi (PZ), ad una quota di circa 240 metri s.l.m., si presenta di tipo collinare, con pendenze del 2 – 6% circa ed è caratterizzata dalla natura dei terreni sabbiosi giallo-brunastri con lenti ciottolose, localmente fossilifere e con livelli di argille grigie. Il cavidotto che collega l'impianto fotovoltaico alla cabina di trasformazione, per una limitata lunghezza, si estende sui terreni prima menzionati, mentre per la restante lunghezza, per una minima parte, si estende su terreni alluvionali e per la maggior parte su terreni argillosi, argilloso-marnosi, localmente sabbiosi. Il tutto come si evince dalla carta geologica di seguito allegata. Queste morfologie conferiscono ai terreni delle formazioni geologiche delle zone di intervento un assetto stabile, quindi non si notano evidenti fenomeni di dissesto in atto né crepacciature del suolo e fenomeni di subsidenza, per cui si riconosce ad esse un equilibrio geostatico

accettabile. Le aree oggetto di studio, rientrano nel Foglio n° 175 “Cerignola” della Carta Geologica d’Italia in scala 1:100.000. I territori comunali di Rapolla (PZ) e Melfi (PZ) si estendono sui seguenti cicli sedimentari costituiti dal più recente al più antico: dal ciclo sedimentario del Pleistocene-Olocene, dal ciclo sedimentario del Pliocene, dal ciclo sedimentario del Miocene e dal ciclo sedimentario dell’Oligocene-Miocene.



**Figura 12: Stralcio della Carta Geologica d’Italia scala 1:100.000**

Il ciclo sedimentario pleistocenico-olocenico è composto: da materiali detritici (dt); da materiali alluvionali recenti e attuali terrazzati (Q) (terrazzi medi dell’Ofanto e del Carapelle (Qtz) alti 15 metri circa sull’alveo attuale, costituiti in prevalenza da ghiaie e sabbie localmente torbose e terrazzi (Qt1) alti circa 90 – 100 metri sull’alveo attuale dell’Ofanto con ghiaie ed argille nerastre); da ciottolami poligenici (Ql1), probabilmente fluvio-lacustri, formati in massima parte da elementi del Flysch affiorante in zone adiacenti, con intercalazioni di lenti argillose anche lignitifere o sabbiose. Nella parte superiore, ai margini del Vulture, nel Complesso si ritrovano intercalazioni di livelli di tufi vulcanici, di ciottoli di lave; esso passa gradualmente al sovrastante limno-piroclastico e alla formazione

vulcanico-piroclastica, su cui si estendono gli abitati e parte del territorio comunale di Melfi e di Rapolla:

- depositi fluvio-lacustri e lacustri (lm), finemente stratificati, piuttosto coerenti, talvolta con frustoli vegetali e gasteropodi, costituiti da tufiti (Cotorne, Torre degli Embrici, ecc.), con intercalazioni di tufi subaerei (Melfi, Albero di Piano, ecc.), di materiali sabbioso conglomeratici ad elementi vulcanici e sedimentari. Tufi del Vulture, caratterizzati da tufi sabbiosi e conglomeratici di ambiente fluvio-lacustre; materiale siliceo, tufi cineritici e lapilli;
- tufi scuri subaerei (ts), normalmente stratificati, di colore variabile dal grigio al bruno scuro, più o meno coerenti, riferibili al ciclo tefritico-basanitico-foiditico. Materiali ricchi di proietti di lave femiche, frammenti cristallini e inclusi metamorfici di diversa origine. A Rionero e a Barile, si ritrovano depositi con carattere pozzolanico e talora depositi rimaneggiati;
- tufi chiari subaerei (tc) generalmente non stratificati di colore da grigio chiaro a giallo-brunastro chiaro e di composizione trachitica e fonolitica. Materiali coerenti caratterizzati da pomici in quantità variabile, da frammenti di minerali di rocce ignee e sedimentarie con inclusioni litici di varie origini (trachiti, fonoliti e rocce flyscioidi).

Il ciclo sedimentario pliocenico è costituito:

- da conglomerati trasgressivi (P), arenarie giallastre, sabbie debolmente cementate giallastre, marne giallastre;
- da sabbie e sabbie argillose (PQs a volte con livelli arenacei di colore giallastro; lenti ciottolose localmente fossilifere;
- da argille e argille marnose grigio-azzurrognole (PQa), localmente sabbiose con Bulimine, Bolivine, Cassiduline e Globigerine;
- da sabbie di colore giallo bruno con lenti ciottolose (Ps), localmente fossilifere e, saltuariamente, con livelli di argille grigie;
- da conglomerati di base poligenici (Pp), fortemente cementati, con ciottoli costituiti in prevalenza da elementi di arenarie e di calcari marnosi e a volte da ciottoli di rocce eruttive.



Il ciclo sedimentario miocenico è caratterizzato:

- da arenarie quarzose, sabbie e sabbie argillose, a luoghi, con microfaune del Miocene superiore;
- da terreni appartenenti alla Formazione della Daunia (MD), formati da calcari marnosi biancastri e giallastri, in piccoli strati, a volte, con selce; calcari polverulenti biancastri e giallo-brunastri; marne bianco-giallastre, scisti marnosi, argillosi e verdastri; arenarie e molasse giallastre; calcareniti grigio-azzurre, giallastre e brecciole con foraminiferi rimaneggiati, resti di lamellibranchi e denti di pesci; calcari detritici e brecciole calcaree con intercalazioni di scisti argillosi gialli, rossi e verdi; conglomerati ad elementi calcarei cretacei;
- da marne calcaree, marne ed argille siltose (Mm), prevalentemente rossastre con brecciole calcaree, calcari bianchi, arenarie giallo-ocracee e livelli di diaspro.

Nel territorio comunale, a luoghi, si ritrovano ampi affioramenti di terreni ascrivibili al Complesso delle Argille Varicolori (M1 O3): si tratta di argilloscisti e marnoscisti, spesso più o meno scagliosi, con differente grado di costipazione e scistosità, di colore giallo-rosso-verdastro e varicolori; nella parte superiore di tale complesso, si ritrovano intercalazioni più o meno sviluppate di pezzame litoide, costituito da calcari microdetritici, subcristallini, ceroidi e di colore biancastro, da calcareniti, da brecce calcaree, da arenarie calcaree rossastre e rosso-violacee, da diaspri, da scisti diasprini e, a luoghi, da molasse giallastre.

Tali terreni, costituiscono il substrato di tutti i terreni prima esposti, hanno notevole spessore e sono caratterizzati da una generale omogeneità litologica, anche se nel dettaglio si presentano caotici con rapide variazioni litologiche laterali e verticali.

La parte superficiale delle aree in oggetto sono costituite da un manto vegetale (suolo) avente uno spessore di circa 1,00 – 1,50 metri, caratterizzato da una componente organica (radici, gambi, foglie e steli in vario grado di decomposizione), da una componente granulare e da una componente di materiali a granulometria fine. Il suolo rilevato rispecchia le stesse proprietà della roccia madre: composizione mineralogica, porosità e permeabilità.

Esso, dove è lavorato, assume un colore grigio-biancastro e/o giallastro-marrone-brunastro.

Grazie al substrato argilloso, la composizione granulometrica del suolo è tendenzialmente argillosa, con piccole percentuali limo-sabbiose e, a luoghi, con la presenza di una componente ciottolosa. Questi suoli, essendo allo stato sciolto, sono soggetti a fenomeni di elevata erosione sia idrica che eolica, che si esplica in particolare nei punti di maggiore acclività e privi di vegetazione.

Dal punto di vista idrogeologico, i terreni in esame, essendo costituiti da sedimenti a granulometria eterogenea, hanno caratteristiche di permeabilità diverse e precisamente i calcari, le calcareniti, le brecce calcaree e i calcari detritici presentano un'alta permeabilità per fratturazione, i conglomerati le sabbie, i materiali alluvionali, le piroclastiti e le arenarie presentano una permeabilità media per fratturazione e porosità, le marne sono scarsamente permeabili ed infine le argille sono impermeabili. Nei materiali calcarei, nei conglomerati, nelle arenarie e nelle sabbie vi è una limitata circolazione idrica sotterranea, per cui si hanno varie sorgenti di piccola entità ubicate ai margini degli affioramenti, dove questi litotipi vengono a contatto con i termini argillosi e marnosi; nelle argille e nelle marne, la circolazione idrica sotterranea è assente o ridotta e limitata ad accumuli temporanei, locali e superficiali, connessi esclusivamente ad eventi pluviali.

## **A. Geologia**

Tutta l'area oggetto di studio ricade nel Foglio 175 "Cerignola" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 del Servizio Geologico e si sviluppa ad una quota sul livello del mare che si attesta attorno ai 400 metri circa. Dal punto di vista geologico, tale territorio è caratterizzato dai sedimenti plio-pleistocenici della "Fossa Subappenninica Foggiana", sui quali poggiano i depositi regressivi alluvionali recenti e terrazzati e da sedimenti miocenici.

I terreni del miocene sono costituiti da marne ed argille siltose. Il ciclo trasgressivo-regressivo della serie plio-pleistocenica è costituito da conglomerati e sabbie in basso (serie trasgressiva) che passano, verso l'alto, ai depositi regressivi della Fossa (Argille grigio-azzurre, Argille subappennine, argille limose e marne grigio-azzurre, terreni sabbioso-conglomeratici).

I depositi terrazzati ed alluvionali recenti sono legati ad una lenta regressione del mare pleistocenico medio- superiore fino all'attuale linea di costa; si tratta di depositi conglomeratico-sabbiosi su superfici di abrasione marina.

La successione litostratigrafica generale dell'area investigata, dal basso verso l'alto, è la seguente:

- formazione delle marne (Mn): si tratta di marne calcaree, marne ed argille siltose, prevalentemente rossastre con brecciole calcaree, calcari bianchi, arenarie giallo-ocracee e livelli di diaspro.

- formazione delle argille grigio-azzurrognole (PQa): si tratta di argille, argille sabbioso-siltoso che, per il contenuto in carbonati, si pongono nel campo ora delle argille marnose ora delle marne argillose; le sabbie in essa contenute, specie nella parte più alta della formazione, sono generalmente a grana fine e ben classate. La formazione costituisce la parte bassa della serie pleistocenica ed affiora solo laddove l'erosione superficiale ha asportato i terreni di copertura.

formazione delle sabbie argillose giallastre (Ps): si tratta di sabbie più o meno argillose di colore giallastro; la componente argillosa diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto formazionale dove, invece, prevalgono sedimenti sabbiosi, a tratti fittamente stratificati, con intercalazioni e lenti ciottolose.

alluvioni terrazzate (Qt3): trattasi in prevalenza da sedimenti sabbioso-argillosi, subordinatamente ciottolosi e presentano frequentemente terre nere e incrostazioni calcaree.

alluvioni recenti ed attuali (Q): si tratta di ciottolame arrotondato, con elementi eterometrici ed eterogenei provenienti dal flysch (breccie, calcari, marne, arenarie, ecc.).

In particolare, l'area interessata dall'impianto fotovoltaico ricade sui terreni marnosi del miocene, il percorso cavidotto e l'area interessata dalla stazione di trasformazione ricade sui depositi argillosi ed argilloso-sabbiosi o marnosi grigio-azzurri.

## **B. Caratteri geotecnici dei terreni**

A seguito di una ricerca bibliografica storica e dall'esame dei risultati delle prove di laboratorio effettuate su campioni indisturbati prelevati da sondaggi geognostici eseguiti nelle stesse formazioni geologiche, i parametri geotecnici assunti per i terreni costituenti il substrato delle aree di intervento sono:

- 1) la superficie su cui si svilupperà l'impianto fotovoltaico è costituita da una copertura di terreni appartenenti al ciclo sedimentario pleistocenico, caratterizzati da tufi del Vulture sabbiosi e conglomeratici di ambiente fluvio-lacustre, materiali silicei, tufi cineritici e lapilli.



Il substrato dei terreni prima menzionati e la restante parte dell'impianto si sviluppa su terreni appartenenti al ciclo sedimentario del Miocene, caratterizzati da marne calcaree, marne ed argille siltose, prevalentemente rossastre con brecciole calcaree, calcari bianchi, arenarie giallo ocracee e livelli di diaspro.

- 2) - angolo di attrito interno -  $\phi = 18 - 25^\circ$
- 3) - peso di volume del terreno -  $\gamma = 1.80 - 2.10 \text{ T/mc}$
- 4) - coesione -  $C = 0.18 - 0.40 \text{ Kg/cm}^2$ ;

2) la superficie su cui sarà costruita la sottostazione è composta da terreni appartenenti al ciclo sedimentario pliocenico, rappresentati da sabbie di colore giallo bruno con lenti ciottolose, localmente fossilifere e, saltuariamente, con livelli di argille grigie.

angolo di attrito interno	$\phi = 18 - 25^\circ$
peso di volume del terreno	$\gamma = 1.80 - 2.10 \text{ T/mc}$
coesione	$C = 0.10 - 0.25 \text{ Kg/cm}^2$ ;

### **C. Sottosuolo**

La qualità del sottosuolo dipende dalla sua natura geologica (che lo rende più o meno vulnerabile) e dai diversi fattori, antropici e non, che incidono su di esso. Per quanto concerne la litosfera uno studio di impatto ambientale analizzerà, oltre allo strato superficiale di suolo, anche il complesso delle rocce sottostanti, definibili nei loro aspetti litologici, mineralogici, petrografici, paleontologici, fisico-chimici, sedimentari, strutturali. Importante è anche lo studio della geomorfologia dei luoghi considerati, ovvero la natura delle forme del rilievo risultato dall'evoluzione delle rocce sottostanti, nonché i processi in atto di origine naturale o antropica che lo modificano. Un concetto fondamentale al riguardo è quello di rischio idrogeologico, ovvero la valutazione della perdita, in termini statistici probabilistici, di vite umane, proprietà, beni, servizi ecc. a causa dell'azione di processi naturali quali terremoti, frane, ecc. La definizione del rischio in campo idrogeologico è il risultato della pericolosità dei processi in atto, nonché della vulnerabilità e del valore degli elementi ambientali potenzialmente interessati dai processi.

Nelle aree in cui vi è un equilibrio tra i processi ed il territorio, se le attività connesse con un'opera e/o un piano modificano le caratteristiche dell'area (geometriche, fisico-chimiche) possono innescarsi fenomeni che potrebbero danneggiare l'opera stessa. A tal fine è quindi opportuno individuare esattamente quali processi agiscono nell'area e valutare il loro stato di evoluzione.

## **7. CARATTERI GEOMORFOLOGICI E SCHEMA DELLA CIRCOLAZIONE IDRICA SUPERFICIALE E SOTTERRANEA**

### **CARATTERI IDROGEOLOGICI PRINCIPALI**

Scopo del presente Paragrafo è quello di descrivere gli aspetti caratterizzanti l'ambiente idrico delle aree interessate dal Progetto. L'area oggetto di studio è ubicata ad una distanza di circa 4 km in direzione Nord-Est dall'abitato del Comune di Rapolla e una distanza di circa 4 km in direzione Est dall'abitato del Comune di Melfi.

Il tema delle acque interne superficiali fluviali, lacustri e delle acque sotterranee, è regolato dalla Direttiva Quadro sulle acque (2000/60/CE), recepita da decreto legislativo 152/2006. Con la Direttiva 2000/60/CE, l'Unione Europea ha istituito un quadro uniforme a livello comunitario, promuovendo e attuando una politica sostenibile a lungo termine di uso e protezione delle acque superficiali e sotterranee, con l'obiettivo di contribuire al perseguimento della loro salvaguardia, tutela e miglioramento della qualità ambientale, oltre che all'utilizzo accorto e razionale delle risorse naturali.

Le acque sono valutate e classificate nell'ambito del bacino e per distretto idrografico di appartenenza; infatti la Direttiva ha individuato nei distretti idrografici gli specifici ambiti territoriali di riferimento per la pianificazione e gestione degli interventi finalizzati alla salvaguardia e tutela della risorsa idrica.

Il PTA rappresenta il documento di pianificazione regionale che individua le misure per raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale per corsi d'acqua, laghi e acque sotterranee a tutela dei territori e dei cittadini. Il PTA, nella Regione Basilicata, è stato adottato nel 2008 ma non è mai stato approvato.

## ACQUE DI TRANSIZIONE

Gli ambienti di transizione comprendono tutte le aree in cui è presente una interazione tra terra e mare ed il mescolamento delle acque dolci con quelle salate l'art.2 della Direttiva 2000/60/CE (recepita in Italia dal D.Lgs. 152/06) definisce le acque di transizione come “i corpi idrici superficiali in prossimità di una foce di un fiume, che sono parzialmente di natura salina a causa della loro vicinanza alle acque costiere, ma sostanzialmente influenzati dai flussi di acqua dolce”.

Il successivo D.M.131/08, modifica le norme tecniche del D.Lgs. 152/06 e definisce ulteriormente i corpi idrici di transizione quali “corpi idrici di superficie maggiore di 0,5 km<sup>2</sup> conformi all'art. 2 della Direttiva 2000/60/CE , delimitati verso monte (fiume) dalla zona ove arriva il cuneo salino (definito come la sezione dell'asta fluviale nella quale tutti i punti monitorati sulla colonna d'acqua hanno il valore di salinità superiore a 0.5 psu) in bassa marea e condizioni di magra idrologica e verso valle (mare) da elementi fisici quali scanni, cordoni litoranei e/o barriere artificiali, o più in generale dalla linea di costa”.

Il monitoraggio delle acque di transizione ha come obiettivo la classificazione delle acque lagunari e degli stagni costieri ed è effettuato ai sensi del DLgs 152/06. I riferimenti relativi alle indagini da effettuare sono riportati in tre decreti attuativi del DLgs 152/06, che sono il DM 131/08, DM 56/09 e il DM 260/10.

Il monitoraggio delle acque di transizione (ai sensi del DLgs 152/06) è di tipo operativo. Le determinazioni analitiche effettuate sono:

- analisi chimico-fisiche e quali-quantitative del fitoplancton;
- ricerca sostanze inquinanti nell'acqua;
- analisi qualitativa delle macroalghe;
- analisi quali-quantitativa dei macroinvertebrati bentonici;
- indagini relative alla composizione e natura del substrato;
- ricerca sostanze inquinanti nel sedimento;
- indagini ecotossicologiche.

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici di transizione, sulla base dei criteri tecnici definiti dal DM 260/10, permette di ottenere un quadro rappresentativo di tale stato per le acque di tutti i corpi idrici di transizione a livello di distretto idrografico, nazionale e comunitario.



La classificazione dello stato chimico dei corpi idrici di transizione, sulla base del DLgs 172/15, permette di ottenere un quadro rappresentativo di tale stato per le acque di tutti i corpi idrici di transizione a livello di distretto idrografico, nazionale e comunitario. Il confronto tra lo stato ecologico e lo stato chimico di un dato corpo idrico porta alla determinazione del suo stato di qualità ambientale, espressione complessiva della qualità di un corpo idrico superficiale. Lo stato di qualità ambientale "buono" corrisponde all'obiettivo di qualità da raggiungere ai sensi del DLgs 152/06. Per raggiungere tale stato i corpi idrici devono risultare in stato "buono" sia sotto il profilo ecologico che chimico.

## **ACQUE SOTTERRANEE**

Per "acque sotterranee" si intendono quelle che si trovano a profondità variabili negli strati superficiali della litosfera e permeano litologie permeabili o fessurate (acquiferi). Derivano dall'infiltrazione nel sottosuolo di acque precipitate con la pioggia, o da infiltrazioni di acque di corpi idrici superficiali.

L'analisi dei rapporti tra acque superficiali e sotterranee in un territorio idrograficamente unitario (ad esempio un bacino idrografico), permette di valutare le caratteristiche del bilancio idrico complessivo e le possibilità di utilizzo della risorsa idrica a scopi multipli. Costituiscono risorsa importantissima per il territorio, soprattutto come fonte di acque potabili e utilizzabili per attività produttive (in primo luogo l'agricoltura). Le acque sotterranee possono essere contaminate da specifici agenti; è questo un fondamentale punto di attenzione degli studi di impatto.

La definizione dello stato ambientale di un corpo idrico sotterraneo si basa sull'analisi integrata dello stato quantitativo e dello stato chimico del corpo idrico in esame. Nel caso specifico della regione Basilicata, il Piano di Tutela definisce lo stato qualitativo dei corpi idrici sotterranei sulla base dei programmi di monitoraggio messi a punto ed eseguiti dall'A.R.P.A.B. per il "monitoraggio nitrati". Relativamente allo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei, il Piano di Tutela non riporta una classificazione schematizzabile come previsto dal D. Lgs. 152/99, in base al quale è stato redatto lo stesso Piano. Lo stato qualitativo delle idrostrutture presenti in Basilicata non risulta essere caratterizzato da significative situazioni di criticità, che, se presenti, possono essere sicuramente essere ascritte a fenomeni locali. Diverso è il caso delle aree di piana, dove i monitoraggi eseguiti dall'A.R.P.A.B. hanno segnalato la presenza di aree vulnerate da nitrati di origine agricola.

Lo stato quantitativo delle dro strutture ricadenti nel territorio della Basilicata può essere estrapolato, in prima approssimazione, dal bilancio idrogeologico redatto dall'Autorità di Bacino della Basilicata. Come già precisato, il bilancio idrogeologico non schematizza, in linea con i propri obiettivi, lo stato quantitativo secondo quanto previsto dal D. Lgs. 152/99, ma effettua una valutazione dello scostamento dalla condizione di equilibrio del citato bilancio.

Pertanto, il bilancio idrogeologico consente la definizione di situazioni di criticità, che devono poi essere confermate da dati di monitoraggio ad oggi non disponibili, come correttamente precisato dalla stessa Autorità di Bacino della Basilicata. Inoltre, l'impossibilità di definire in maniera precisa lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei deriva dalla mancanza di informazioni relativamente alle portate sorgive ed ai prelievi in essere.

## **IDROGRAFIA**

Il reticolo idrografico dell'Autorità di Bacino della Basilicata si presenta alquanto articolato e complesso; la sua organizzazione dipende dalle caratteristiche geologico-geomorfologiche dei bacini idrografici, dalle dimensioni e dalle caratteristiche idrologiche degli stessi, dalle caratteristiche idrauliche dei corsi d'acqua. Il reticolo idrografico (Tav.2) è contraddistinto da n.6 corsi d'acqua principali:

- Noce (UoM ITI029)
- Bradano (UoM ITI012),
- Basento (UoM ITR171),
- Cavone (UoM ITR171),
- Agri (UoM ITR171),,
- Sinni (UoM ITI024).

A questi si aggiungono i corsi d'acqua secondari tributari del Mar Jonio, tra i quali il Torrente San Nicola, il cui bacino si sviluppa a ridosso delle Regioni Basilicata e Calabria, e i corsi minori tributari del Mar Tirreno.

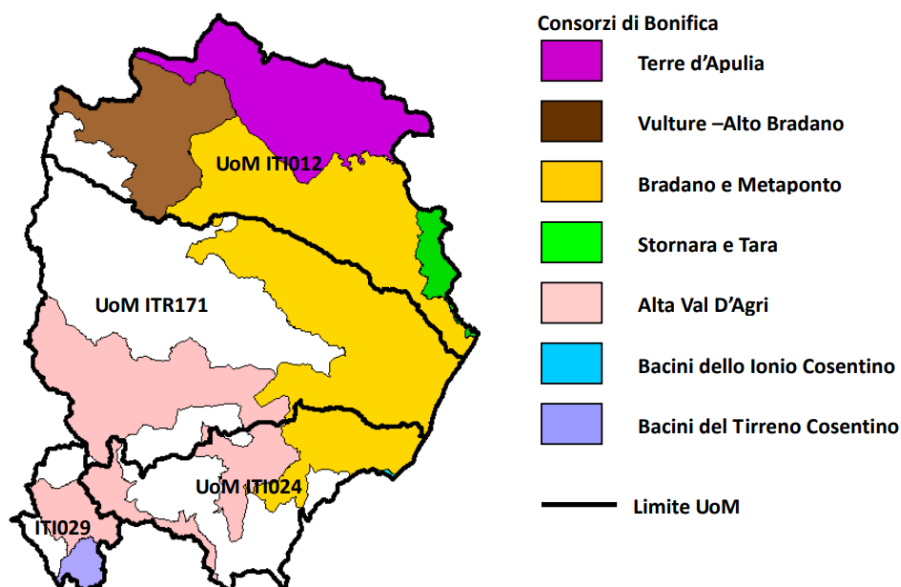
Il reticolo idrografico del bacino del Fiume Agri comprende aste fino all'ottavo ordine, per una estensione complessiva di circa 7000 Km. Il bacino del Fiume Basento contiene aste fino al settimo ordine, con una lunghezza complessiva di 6085 Km.

Il reticolo idrografico del Fiume Bradano comprende aste fino al settimo ordine per una lunghezza complessiva di 8911 Km. Anche il bacino del Fiume Cavone include aste fino al settimo ordine per una lunghezza complessiva di 2544 Km. Il reticolo idrografico del Fiume Noce presenta aste fino al settimo ordine, con una lunghezza complessiva di 1377 km.

Nell'UoM del fiume Noce sono stati inclusi anche i bacini regionali dei corsi d'acqua minori tributari del Mar Tirreno. Infine il Bacino del Fiume Sinni presenta reticolo idrografico con aste fino all'ottavo ordine con una lunghezza complessiva di 5632 Km. All'interno della UoM del Bacino Sinni è stato incluso anche il Bacino del Torrente San Nicola e degli altri corsi d'acqua che sfociano nel Mar Jonio nel tratto di costa a ridosso del limite amministrativo tra le Regioni Basilicata e Calabria.

All'interno del reticolo idrografico individuato sono state distinte le seguenti tipologie di reticolo:

- Reticolo principale
- Reticolo idrografico secondario montano, collinare e di pianura
- Reticolo idrografico di pianura artificiale





Le condizioni di pericolosità idraulica delle UoM di competenza dell'AdB Basilicata è connessa anche alla presenza di una rete di canali di bonifica, che si sviluppa soprattutto nelle UoM ITI012 Bradano, ITR171 Basento Cavone Agri e ITI024 Sinni. Il territorio dell'Autorità di Bacino della Basilicata è interessato dai comprensori di sette consorzi di bonifica: Consorzio dell'Alta Val D'Agri, consorzio di Bradano e Metaponto, Consorzio Vulture e Alto Bradano; consorzio Terre d'Apulia, Consorzio di Stornara e Tara; Consorzio di bonifica integrale dei bacini dello Ionio Cosentino e Consorzio di bonifica integrale dei bacini del Tirreno Casentino.

Un'area in cui le condizioni di criticità idraulica connesse alla rete dei canali di bonifica sono particolarmente evidenti è rappresentata dalla Piana di Metaponto, che si sviluppa lungo la costa ionica della Basilicata e che interessa UoM ITI012 Bradano, ITR171 Basento cavone Agri e ITI024 Sinni. La piana metapontina è caratterizzata dalla presenza di una rete di canali di bonifica e di idrovore, gestiti dal Consorzio di Bonifica di Bradano e Metaponto, per la raccolta ed il convogliamento a mare delle acque presenti nelle aree retrodunali della costa jonica. In quest'area i canali di bonifica costituiscono l'unico drenaggio artificiale della falda freatica superficiale e/o in affioramento. Le acque convogliate dai canali di bonifica vengono recapitate direttamente nel mare o nei fiumi, e, nel caso di zone depresse con quote al di sotto il livello del mare, in vasche di accumulo di idrovore per il successivo recapito in mare. Le reti di bonifica idraulica sono costituite da canali a pelo libero, ad eccezione di sifoni o di condotte di mandata di impianti idrovori. L'andamento della rete è strettamente legato, alla conformazione topografica ed altimetrica del terreno.

La normativa suddivide le acque in superficiali nelle seguenti categorie: fluviali, lacustri e transizione (acque interne) e marine costiere.

L'unità base di valutazione dello stato della risorsa idrica, secondo quanto previsto dalla Direttiva, è il "corpo idrico", cioè un elemento di acqua superficiale (tratto fluviale, porzione di lago, zona di transizione, porzione di mare) appartenente ad una sola tipologia con caratteristiche omogenee relativamente allo stato e sottoposto alle medesime pressioni.

Ogni corpo idrico deve quindi essere caratterizzato attraverso un'analisi delle pressioni che su di esso insistono e del suo stato di qualità (basato sulla disponibilità di dati di monitoraggio pregressi) al fine di valutare il rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti dalla normativa.

Per giungere alla classificazione dello stato di qualità è quindi stato necessario applicare tutti i passaggi necessari per arrivare alla definizione di un quadro di riferimento tecnico secondo la metodologia prevista dai decreti attuativi del D.Lgs. 152/06, in particolare:

- la tipizzazione per le acque superficiali, che consiste nella definizione dei diversi tipi per ciascuna categoria di acque basata su caratteristiche naturali, geomorfologiche, idrodinamiche e chimico-fisiche
- analisi delle pressioni, che consiste nell'individuazione delle pressioni che gravano su ciascuna categoria di acque
- l'individuazione dei corpi idrici superficiali intesi come porzioni omogenee di ambiti idrici in termini di pressioni, caratteristiche idro-morfologiche, geologiche, vincoli, qualità/stato e necessità di misure di intervento
- l'attribuzione ad ogni corpo idrico della classe di rischio di non raggiungimento degli obiettivi di qualità previsti a livello europeo.

Per i corpi idrici superficiali è previsto che lo "stato ambientale", espressione complessiva dello stato del corpo idrico, derivi dalla valutazione attribuita allo "stato ecologico" e allo "stato chimico" del corpo idrico.

Lo "**stato ecologico**" è espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali. Alla sua definizione concorrono:

- elementi biologici (macrobenthos, fitobenthos, macrofite e fauna ittica);
- elementi idromorfologici, a sostegno degli elementi biologici;
- elementi fisico-chimici e chimici, a sostegno degli elementi biologici.
- 

Gli elementi fisico-chimici e chimici a sostegno comprendono i parametri fisico-chimici di base e sostanze inquinanti la cui lista, con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA), è definita a livello di singolo Stato membro sulla base della rilevanza per il proprio territorio (Tab.1/B-DM 260/10). Nella definizione dello stato ecologico la valutazione degli elementi biologici diventa dominante e le altre tipologie di elementi (fisico-chimici, chimici e idromorfologici) vengono considerati a sostegno.

Per la definizione dello “**stato chimico**” è stata predisposta a livello comunitario una lista di 33(+8) sostanze pericolose inquinanti indicate come prioritarie con i relativi Standard di Qualità Ambientale (SQA) (Tab.1/A-DM 260/10). Nel contesto nazionale, gli elementi chimici da monitorare nei corpi idrici superficiali ai sensi della direttiva quadro, distinti in sostanze a supporto dello stato ecologico e sostanze prioritarie che concorrono alla definizione dello stato chimico, sono quindi specificati nel D.M. 260/10, Allegato 1, rispettivamente alla Tabella 1/B e Tabella 1/A. La DQ ha introdotto anche l’obbligo di esprimere “una stima del livello di fiducia e precisione dei risultati forniti dal programma di monitoraggio” al fine di valutare l’attendibilità della classificazione dello SE e dello SC per le acque superficiali. Nel Piano di Tutela delle Acque, ai sensi del D. Lgs. 152/99, sono riconosciuti i corpi idrici superficiali significativi e le acque a specifica destinazione o da sottoporre a specifici regimi di tutela. Il territorio interessato dal progetto appartiene al bacino del fiume Ofanto, tributario del Mar Adriatico. Sulla base degli studi ad oggi effettuati e dei dati rilevati attraverso le campagne di monitoraggio, è stata definita una prima classificazione dello stato quali-quantitativo della risorsa idrica superficiale e sotterranea nel territorio della Regione Basilicata.

Tale classificazione si riferisce al monitoraggio istituito, per lo stato qualitativo, ai sensi del D. Lgs. 152/99, pertanto necessita di un adeguamento a quanto previsto dal D. Lgs. 152/06 per classificare i corpi idrici in maniera coerente con la Direttiva 2000/60/CE. Va precisato, inoltre, che un’ulteriore situazione di criticità è relativa all’assetto delle reti di monitoraggio quali-quantitativo dei corpi idrici, superficiali e sotterranei, in quanto esso non consente una classificazione dello stato dei corpi idrici, e quindi delle eventuali criticità associate, affidabile per l’insieme dei corpi idrici individuati. Lo stato qualitativo del fiume Ofanto, per il tratto di asta fluviale che interessa il territorio della Basilicata, risulta essere sufficiente, analogamente a quanto accade per i suoi affluenti in territorio lucano. Lo stato quantitativo (deflusso minimo vitale (DMV)) del fiume Ofanto, di competenza dell’Autorità di Bacino della Puglia, non è stato ancora valutato. Il sistema dei corpi idrici superficiali della Basilicata è costituito oltre che dai corsi d’acqua naturali, da numerosi laghi artificiali determinati dalle importanti opere di sbarramento che interessano tali fiumi. La presenza di numerose opere di sbarramento determina una riduzione della portata fluente in alveo e la conseguente minore diluizione del carico inquinante ed una riduzione delle capacità auto depurative del corpo idrico, pertanto le criticità di tipo quantitativo e qualitativo risultano essere potenzialmente correlate.



A seconda delle portate e dei caratteri orografici dei versanti incisi, i corsi d'acqua lucani possono assumere aspetti e comportamenti differenti, che trovano riscontro nell'adozione di una specifica terminologia che distingue tra fossi, valloni, fiumare, fiumarelle, torrenti, gravine e fiumi. Il fiume Ofanto è il più settentrionale dei fiumi lucani ed il suo bacino interessa l'area di progetto.

Esso attraversa complessivamente tre regioni con una lunghezza di 134 km ed un bacino imbrifero totale di oltre 3000 kmq, di cui poco più di 1320 ricadono nel territorio lucano; in tale zona, che coincide con la parte centrale del suo percorso, il suo andamento è costituito da numerosi meandri. Tra i suoi affluenti figura il Torrente Oliveto, emissario del lago Rendina, uno dei più antichi invasi artificiali della regione. **Dall'analisi della carta degli "Elementi Idrici" della Regione Basilicata e della relativa Cartografia IGM in scala 1:25.000 si rileva che il sito d'intervento (area recintata) non è gravato dalla presenza di reticoli idrografici principali.** Per quanto concerne la destinazione d'uso delle aree di intervento, i terreni interessati dall'impianto agro fotovoltaico risultano prevalentemente classificati come agricoli in zona E (zona agricola) dallo strumento urbanistico comunale vigente, ossia area dove è prevalente l'attività agricola.

Le aree sono vocate a coltivazioni seminative o incolte e comunque non comprese in zone territoriali omogenee e sottoposte a particolari vincoli. Per quanto concerne le opere connesse, sia l'Impianto di Utenza che l'Impianto di Rete ricadono in area a destinazione agricola.

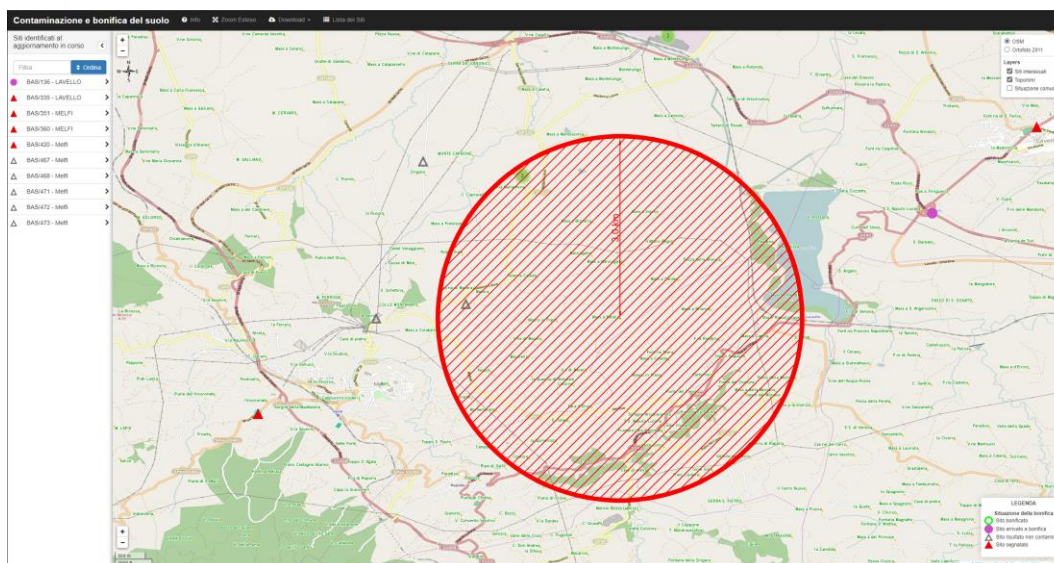
## **8. RICOGNIZIONE DI SITI A RISCHIO DI POTENZIALE INQUINAMENTO**

È stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti nell'area vasta di progetto in maniera tale da tenerne eventualmente in considerazione nella fase di proposta delle indagini analitiche.

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

- Discariche/Impianti di recupero e smaltimento rifiuti (Fonte Piano regionale di gestione dei rifiuti PRGR Approvato con Delibera di Consiglio Regionale n.568 del 30.12.2016);

- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante; Con il D.lgs. n. 105/2015 sono state ridefinite/riassegnate le funzioni e le competenze degli organi interessati al controllo degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante.
- In particolare la lettera a) del c.1 art. 7 attribuisce alle Regioni, relativamente agli stabilimenti di “soglia inferiore”, il compito di predisporre il Piano Regionale delle “Ispezioni”, il programma annuale e lo svolgimento delle ispezioni ordinarie e straordinarie compresa l’adozione dei provvedimenti discendenti dai loro esiti. Con D.G.R. n. 1007 del 8/09/2016 la Regione Basilicata, ai sensi dell’art. 27 del D.l.gs n. 105/2015 ha adottato Piano Triennale Regionale 2022-2024 e del programma annuale delle Ispezioni.
- Siti contaminati (Fonte: Anagrafe siti Contaminazione e bonifica del suolo (regione.basilicata.it))



**Figura 13: Stralcio Contaminazione e bonifica del suolo dell’area di interesse**

- Infrastrutture viarie di grande comunicazione: in tale sede è stata valutata la presenza, nell’area di inserimento del progetto in esame, di strade di “tipo B” (extraurbane principali) e di “tipo C” (strade extraurbane secondarie). La viabilità può essere assimilata, cautelativamente, ad una strada di tipo C “Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per

senso di marcia e banchine”.

Da tale analisi è emerso che:

- non risultano Discariche/Impianti di recupero e smaltimento rifiuti nell'area di inserimento dell'impianto in progetto e, più precisamente in un intorno di 5 km dal sito in esame;
- nell'area di inserimento non risultano presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante; nell'area di inserimento non risultano presenti siti censiti dall'anagrafe dei siti da bonificare costituiti da aree industriali dismesse, aree industriali esistenti, discariche abusive, discariche provvisorie, discariche controllate, depositi rifiuti, aree interessate da abbandoni rifiuti;

È pertanto esclusa qualsiasi interferenza delle aree interessate dagli interventi in progetto, sia nella fase di costruzione/commissioning che nella fase di esercizio, con i siti a rischio potenziale sopra richiamati; al fine di tenere conto della presenza della viabilità sopra indicata, nella definizione del set analitico di riferimento per la caratterizzazione dei terreni, verranno considerati anche i parametri BTEX e IPA, come meglio specificato al successivo paragrafo.

## **9. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE**

Nel presente paragrafo viene riportata la proposta di indagini da effettuare al fine di ottenere una caratterizzazione dei terreni delle aree interessate dagli interventi in progetto, al fine di verificarne i requisiti di qualità ambientale mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica dei campioni di suolo da porre a confronto con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 in relazione alla specifica destinazione d'uso.

Le attività saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT “Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati - APAT - Manuali e Linee Guida 43/2006.”

I punti di indagine sono stati 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, in funzione del piano di indagini previsto e della caratterizzazione dei terreni provenienti dagli scavi di cui al successivo paragrafo, verranno stabilite in via definitiva:

- le quantità di terre da riutilizzare in sito, per i riempimenti degli scavi;
- le quantità da avviare ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

### ***Punti e tipologia di indagine***

La definizione dei punti di indagine è stata effettuata tenendo conto, in particolare, delle aree oggetto di scavo per la posa in opera di fondazioni.

Per quanto concerne l'impianto agro-fotovoltaico, le strutture di sostegno dei moduli saranno direttamente infisse nel terreno, pertanto, la realizzazione delle fondazioni è prevista unicamente per power station e cabine edifici ausiliari, per la realizzazione dell'edificio magazzino e sala controllo (uffici).

La profondità massima di scavo risulta comunque estremamente limitata, pari a circa 1 m da p.c. Per tale motivo, per la caratterizzazione di tali aree si prevede la realizzazione di:

- n. 4 sondaggi geognostici esplorativi superficiali in corrispondenza delle aree interessate dall'installazione delle trafo station e cabine edifici ausiliari. Di questi, il sondaggio ubicato in corrispondenza dell'area destinata alla power station n. 3 può ritenersi rappresentativo anche dell'area destinata all'edificio magazzino;
- n. 1 sondaggio geognostico esplorativo superficiale in corrispondenza dell'area dov'è prevista la realizzazione dell'edificio destinato a ufficio.
- 

Per quanto concerne l'impianto di Utenza, sono previste fondazioni per l'edificio tecnologico, per le apparecchiature elettromeccaniche (trasformatore elevatore, sezionatori, interruttori, isolatori, portale, ecc.) ad altri manufatti (recinzione). Su tutta l'area è previsto un intervento di modellazione dell'attuale profilo stratigrafico.



Per la caratterizzazione dell'area si propone pertanto l'esecuzione di n. 2 sondaggi geognostici esplorativi superficiali, posti rispettivamente in corrispondenza dell'area dell'edificio tecnologico e dell'area destinata alle apparecchiature elettromeccaniche, spinti ad una profondità massima di 1-1,5 m da p.c.

Per quanto concerne infine l'impianto di Rete, sono previste fondazioni esclusivamente per l'installazione delle apparecchiature elettromeccaniche previste nel nuovo stallo interno alla stazione RTN esistente.

Trattandosi di volumi modesti, il materiale scavato sarà smaltito come rifiuto, ai sensi della normativa vigente, e trasportato a discarica autorizzata.

Non si prevede quindi la realizzazione di sondaggi geognostici in tale area.

Per quanto concerne le aree di scavo interessate dalla posa dei cavidotti, tenuto conto della tipologia di intervento in progetto ed in considerazione che la massima profondità di scavo sarà estremamente limitata, pari al massimo a 1,2 m da p.c., si esclude la necessità di procedere con l'identificazione di punti di indagine preliminare: la caratterizzazione dei terreni verrà effettuata direttamente sul materiale scavato, secondo le specifiche modalità di gestione descritte al successivo paragrafo.

In Appendice 1 al presente documento si riporta la planimetria complessiva con l'ubicazione dei punti di indagine proposti relativamente all'impianto agro-fotovoltaico e relative opere connesse.

## **10. ESECUZIONE SONDAGGI GEOGNOSTICI ESPLORATIVI**

Gli scavi saranno realizzati mediante escavatore cingolato a braccio rovescio (o mezzo analogo) o, qualora impossibile, mediante strumenti manuali (trivella, carotatore manuale, vanga). Nei suoli arati, o comunque soggetti a rimescolamenti, i campioni saranno prelevati a partire dalla massima profondità di lavorazione, mentre nei suoli a prato o nei frutteti, sarà eliminata la parte aerea della vegetazione e la cotica.

Al termine delle operazioni di esame e campionamento gli scavi verranno richiusi riportando il terreno scavato in modo da ripristinare all'incirca le condizioni stratigrafiche originarie e costipando adeguatamente il riempimento.

La documentazione di ciascuno scavo comprenderà, oltre alle informazioni generali (data, luogo, tipo di indagine, nome operatore, inquadramento, strumentazione, documentazione

fotografica, annotazioni anomalie):

- una stratigrafia sommaria di ciascun pozzetto con la descrizione degli strati rinvenuti;
- l'indicazione dell'eventuale presenza d'acqua ed il corrispondente livello dal piano campagna;
- l'indicazione di eventuali colorazioni anomale, di odori e dei campioni prelevati per l'analisi di laboratorio.

## **11. MODALITÀ DI CAMPIONAMENTO**

Da ciascuno scavo esplorativo, essendo di tipo superficiale, cioè di profondità inferiore a 0.5 m da p.c. saranno prelevati due campioni rappresentativi ogni 10 cm. di profondità, in accordo a quanto indicato in Allegato 2 al DPR 120/2017.

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).

Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

Le aliquote ottenute saranno immediatamente poste in refrigeratore alla temperatura di 4°C e così mantenute durante tutto il periodo di trasposto e conservazione, fino al momento dell'analisi di laboratorio.

## **12. MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO**

Le fasi operative previste per la gestione del materiale scavato, dopo l'esecuzione dello scavo, sono le seguenti:

1. Stoccaggio del materiale scavato in aree dedicate, in cumuli non superiori a 1.000 m<sup>3</sup>,
2. Effettuazione di campionamento dei cumuli ed analisi dei terreni ai sensi della norma UNI EN 10802/04,
3. In base ai risultati analitici potranno configurarsi le seguenti opzioni:
  - a. Il terreno risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06, quindi si

provvederà a smaltire il materiale scavato come rifiuto ai sensi di legge.

b. Il terreno non risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06 e quindi, in conformità con quanto disposto dall'art. 185 del citato decreto, è possibile il riutilizzo nello stesso sito di produzione. A seguire si riporta una descrizione di dettaglio delle fasi sopra identificate.

### **13. STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO**

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, sono state definite nell'ambito della cantierizzazione, alcune aree di stoccaggio dislocate in posizione strategica rispetto alle aree di scavo da destinare alle terre che potranno essere riutilizzate qualora idonee.

I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno derivante da scavi entro il perimetro dell'impianto agro-fotovoltaico;
- terreno derivante da scavi sul manto stradale per la posa dei cavidotti di collegamento alla stazione utente;
- terreno derivante dalle operazioni di scavo da effettuare nell'area della stazione di trasformazione 36 kV;
- terreno derivante dalle operazioni di scavo da effettuare nell'area dell'Impianto di Rete.
- Il materiale scavato sarà accumulato in prossimità delle aree di scavo delle opere in progetto, nelle aree di cantiere appositamente identificate e riportate nelle tavole allegata alla documentazione di Progetto

Definitivo dell'impianto agro-fotovoltaico e dell'Impianto di Utenza.

I materiali saranno stoccati creando due tipologie di cumuli differenti, uno costituito dal primo strato di suolo (materiale terrigeno), da utilizzare per i ripristini finali, l'altro dal substrato da utilizzare per i riporti.

I cumuli saranno opportunamente separati e segnalati con nastro monocolore. Ogni cumulo sarà individuato con apposito cartello con le seguenti indicazioni:

- identificativo del cumulo
- periodo di escavazione/formazione

- area di provenienza (es. identificato scavo)
- quantità (stima volume).

I cumuli costituiti da materiale terrigeno (primo strato di suolo) saranno utilizzati per i ripristini, in corrispondenza delle aree dove sono stati effettivamente scavati; i cumuli costituiti da materiale incoerente (substrato), saranno utilizzati in minima parte per realizzare i reinterri, mentre il materiale in esubero sarà smaltito.

Per evitare la dispersione di polveri, nella stagione secca, i cumuli saranno inumiditi.

Le aree di stoccaggio saranno organizzate in modo tale da tenere distinte le due tipologie di cumuli individuate (primo strato di suolo/substrato), con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

A completamento dei cumuli o in caso di eventuale interruzione prolungata dei lavori, i cumuli saranno coperti mediante teli in LDPE per impedire l'infiltrazione delle acque meteoriche ed il sollevamento di polveri da parte del vento.

#### **14. ESECUZIONE DEI RILIEVI ANALITICI**

Come anticipato, dopo l'esecuzione dello scavo i terreni verranno depositati in cumuli in aree dedicate dove saranno tenuti distinti i vari lotti, ciascuno dei quali avrà un volume massimo di circa 1000 m<sup>3</sup>. I campioni di terreno prelevati saranno inviati a laboratorio al fine di verificare il rispetto dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale definiti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Tabella 1, colonna A dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Si procederà con il campionamento del cumulo ai sensi della norma UNI 10802 e sui campioni prelevati sarà effettuata la caratterizzazione del rifiuto ai sensi del D.Lgs.152/06 e s.m.i..

Come anticipato ciascun cumulo sarà adeguatamente identificato (numero identificativo) ed il Registro Lavori sarà adeguatamente aggiornato al fine di identificare lo stato del singolo cumulo:

- in fase di accumulo,
- in attesa campionamento,
- in attesa analisi,



➤ esito del riscontro.

Qualora il materiale risulti conforme alle concentrazioni CSC potrà essere riutilizzato per le operazioni di rinterro e modellazione del suolo. In caso di esito negativo delle analisi si procederà all'attribuzione del codice CER per l'identificazione e al conferimento dei terreni presso impianti autorizzati. Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma automezzi con adeguata capacità (circa 20 m<sup>3</sup>), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di polveri.

Qualora i terreni siano da gestire come rifiuti saranno adottati tutti gli adempimenti previsti dalle normative applicabili.

Il trasporto del rifiuto sarà accompagnato dal relativo certificato analitico contenente tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto stesso.

Le analisi verranno effettuate in accordo al set minimo di controllo proposto dall'allegato 4 al DPR 120/17 (Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali).

Nella successiva tabella si riporta il set analitico previsto unitamente ai relativi metodi di analisi:

Parametro	U.M.	Metodo di riferimento
Arsenico	mg/kg	EPA 6010C
Cadmio	mg/kg	EPA 6010C
Cobalto	mg/kg	EPA 6010C
Nichel	mg/kg	EPA 6010C
Piombo	mg/kg	EPA 6010C
Rame	mg/kg	EPA 6010C
Zinco	mg/kg	EPA 6010C
Mercurio	mg/kg	EPA 6010C
Idrocarburi C>12	mg/kg	EPA 8620B
Cromo totale	mg/kg	EPA 6020A
Cromo VI	mg/kg	EPA 7195

Amianto	mg/kg	UNI 10802
BTEX	mg/kg	EPA 5021A +EPA 8015 D
IPA	mg/kg	EPA 3540 C +EPA 8270 D opp EPA 3545A +EPA 8270 D

**Metodi analitici di riferimento**

Rispetto al set analitico minimo di cui all'allegato 4 del DPR 120/2017 sono stati considerati cautelativamente anche i parametri BTEX e IPA, al fine di valutare le eventuali influenze sulle caratteristiche dei terreni derivanti dalla presenza di viabilità nell'area di intervento, come già specificato al precedente paragrafo 2.5.

In presenza di materiali di riporto, in accordo alla Circolare MATTM Prot. 15786.10-11-2017 "Disciplina delle matrici materiali di riporto-chiarimenti interpretativi" ai fini del riutilizzo in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017, deve essere verificata la conformità al test di cessione di cui al DM 5 febbraio 1998 allo scopo di escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

Il test di cessione sarà effettuato secondo la Norma UNI 10802-2004, con determinazione dei medesimi parametri previsti per i suoli.

## 15. DESTINAZIONE DEL MATERIALE SCAVATO

Gli esiti delle determinazioni analitiche effettuate per i materiali scavati verranno confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale", così come definite in Tabella 1 colonna A Allegato 5 al Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.. e riportati a seguire:

Parametro	U.M.	Metodo di riferimento
Arsenico	mg/kg	20
Cadmio	mg/kg	2
Cobalto	mg/kg	20
Nichel	mg/kg	120

Piombo	mg/kg	100
Rame	mg/kg	120
Zinco	mg/kg	150
Mercurio	mg/kg	1
Idrocarburi C>12	mg/kg	50
Cromo totale	mg/kg	150
Cromo VI	mg/kg	2
Amianto	mg/kg	1000
BTEX	mg/kg	1
IPA	mg/kg	10

CSC di riferimento terreni

In presenza di terreni di riporto, sarà inoltre effettuato, come già specificato in precedenza, il test di cessione secondo la Norma UNI 10802-2004.

I limiti di riferimento per confrontare le concentrazioni dei singoli analiti saranno quelli di cui alla Tabella 2,

Allegato 5 del Titolo V-Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. previsti per le acque sotterranee e riportati a

seguire:

Parametro	Metodo analitico riferimento	UM	CSC di riferimento
Arsenico	EPA 6020A	µg/l	10
Cadmio	EPA 6020A	µg/l	5
Cobalto	EPA 6020A	µg/l	50
Nichel	EPA 6020A	µg/l	20
Piombo	EPA 6020A	µg/l	10

Rame	EPA 6020A	µg/l	100
Zinco	EPA 6020A	µg/l	3000
Mercurio	EPA 6020A	µg/l	1
Idrocarburi (come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2	µg/l	350
Cromo totale	EPA 6020A	µg/l	50
Cromo VI	EPA 7199	µg/l	5
BTEX	EPA 5030C /EPA 5021A +EPA 8015 D	µg/l	1
IPA	EPA 3510 B +EPA 8270 D	µg/l	0.1

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC sopra riportate, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di reinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'impianto agro-fotovoltaico e relative opere connesse.

Le terre e rocce da scavo 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 terre e rocce da scavo 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 4000 m3 di cui al massimo 800 m3 di rifiuti pericolosi e in ogni caso per una durata non superiore ad un anno.

Per la verifica delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali, sui campioni di terreno scavato verranno effettuate le opportune analisi per all'attribuzione del Codice CER. Le tipologie di rifiuto prodotte saranno indicativamente riconducibili alle seguenti:



Codice CER	Denominazione rifiuto
170503*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose
170504	Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503*
170301*	Miscele bituminose contenenti catrame e carbone
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301*

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m3), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto.

I rifiuti saranno gestiti in accordo alla normativa vigente, mediante compilazione degli adempimenti documentali necessari (Formulario identificativo dei rifiuti, Registro di Carico Scarico) e Schede SISTRI (Registro cronologico e schede movimentazione) in caso di rifiuto pericoloso. Il trasporto del rifiuto sarà inoltre accompagnato inoltre dal relativo certificato analitico contenente tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto stesso.

**Le tabelle relative alle quantità di scavo previsti nel progetto sono indicate nella: REL\_B\_TC\_006\_COMPUTO SCAVI E RIPORTI ANALITICO.**

## 16. CONCLUSIONI

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'Impianto agro-fotovoltaico e relative opere di connessione alla RTN, è prevista la produzione di terre e rocce da scavo.

La gestione di tali materiali avverrà cercando di privilegiare, per quanto possibile, le operazioni di riutilizzo in situ per riempimenti, rilevati, ripristini ecc.

A tale scopo sarà opportunamente verificato il rispetto dei requisiti di qualità ambientale, tramite indagine preliminare proposta, in accordo al DPR 120/2017, nell'ambito del presente documento, secondo quanto illustrato ai precedenti paragrafi. La gestione dei terreni non rispondenti ai requisiti di qualità ambientale o eccedenti (e quindi non reimpiegabili in sito) comporterà l'avvio degli stessi ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti autorizzati nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.