



# IMPIANTO FOTOVOLTAICO POMEZIA ROSSI E OPERE CONNESSE

POTENZA 9,269 MWp - COMUNE DI POMEZIA E DI ARDEA - PROVINCIA DI ROMA

## Proponente

**SOLAR PV 23 S.r.l. - Società a Responsabilità Limitata**  
PIAZZA CASTELLO 19 - 20121 MILANO (MI) - C.F e P.IVA 12987420960  
PEC: solarpv23@legalmail.it



## Progettazione

**Dott.Geol. Lucio Costa**  
PIAZZA GUGLIELMO MARCONI 25 - 00144 ROMA (RM) - P.IVA: 06741281007 - PEC: artelia.italia@pec.it  
Tel.: +39 349 524 9009 - email: lucio.costa@arteliagroup.com

## Coordinamento progettuale

**ARTELIA ITALIA S.P.A**  
PIAZZA GUGLIELMO MARCONI 25 - 00144 ROMA (RM) - P.IVA: 06741281007  
PEC: artelia.italia@pec.it - Tel.: +39 06 591 933 1 - email: contact@it.arteliagroup.com



## Titolo Elaborato

PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA	SCALA
DEFINITIVO	0022-23-2606_PD_REL15	0022-23-2606_PD-REL15.00- Piano terre e rocce	30/10/2024	

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	30/10/24	EMISSIONE PER PERMITTING	LCO	LCO	FTE



COMUNI  
POMEZIA  
ED ARDEA  
  
PROV.ROMA



## INDICE

### Contenuto del documento

1. PREMESSA.....	2
1.1. Introduzione.....	2
1.2. Normativa di riferimento.....	2
1.3. Documentazione di riferimento .....	2
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO.....	3
2.1. Inquadramento urbanistico e cartografico .....	3
2.2. Inquadramento geologico generale.....	6
2.3. <i>Caratteri geologici delle aree d'intervento</i> .....	8
2.4. Geomorfologia ed idrologia di superficie .....	9
2.5. Inquadramento idrogeologico.....	11
2.6. Descrizione delle attività pregresse e rischio di contaminazione .....	12
3. BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO.....	14
4. SCAVI.....	16
4.1. Modalità e tipologia di scavi .....	16
4.1.1. <i>Scotico superficiale per la realizzazione dell'impianto</i> .....	16
4.1.2. Scavi per le platee di fondazione dei cabinati .....	17
4.1.3. Scotico superficiale per la realizzazione della viabilità di campo .....	17
4.1.4. Trincee dei cavidotti MT.....	18
4.1.5. Trincee dei cavidotti BT .....	18
5. PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO ..	19
5.1. Numero e modalità di campionamento dei terreni.....	19
5.2. Verifica della qualità ambientale dei terreni.....	21
5.3. Caratterizzazione e classificazione dei materiali di riporto .....	22
6. GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO .....	23
6.1. Modalità di gestione del materiale scavato .....	23
6.2. Deposito intermedio del materiale scavato .....	23
6.3. Riutilizzo del materiale scavato.....	23
6.4. Gestione del materiale non conforme .....	23
7. INTEGRAZIONE DEL PRESENTE PIANO .....	24

TAVOLA 1: *Punti di campionamento (scavi interni all'area dell'impianto)*

TAVOLA 2: *Punti di campionamento (scavi esterni all'area dell'impianto)*

ALLEGATO: Certificati di Destinazione Urbanistica

## **1. PREMESSA**

### **1.1. Introduzione**

Nell'ambito del progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico di potenza 9,269 MWp nel territorio comunale di Pomezia e dell'elettrodotto di connessione nei comuni di Pomezia e Ardea, il presente elaborato costituisce il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo", ai sensi del DPR 120/2017.

### **1.2. Normativa di riferimento**

Si riporta di seguito l'elenco, indicativo e non esaustivo, della normativa vigente, delle norme tecniche e linee guida di riferimento in materia di terre e rocce da scavo:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e ss.mm.ii.;
- Decreto del Presidente della Repubblica 13 giugno 2017, n. 120 Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164;
- Norma UNI 10802:2013 - Campionamento manuale, preparazione del campione ed analisi degli eluati;
- Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo, Delibera del Consiglio SNPA del 9/5/2019, doc. n. 54/19.

### **1.3. Documentazione di riferimento**

Il presente elaborato fa riferimento a dati e/o informazioni contenute nei seguenti documenti del progetto dell'opera:

- 0022-23-2606\_PD-REL01.00-Relazione illustrativa;
- 0022-23-2606\_PD-REL18.00-Piano particellare.

## 2. INQUADRAMENTO DELL'AREA D'INTERVENTO

### 2.1. Inquadramento urbanistico e cartografico

L'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico è ubicata circa 3,5 km ad est del centro abitato di Pomezia. L'ingresso all'impianto sarà posto in corrispondenza di Via dei Cedri.

L'impianto fotovoltaico sarà realizzato interamente all'interno del comune di Pomezia (RM), mentre il cavidotto di connessione insisterà nei comuni di Pomezia e Ardea, su terreni regolarmente censiti al catasto come da piano particellare riportato nel documento 0022-23-2606\_PD-REL18.00-Piano particellare.

<b>DENOMINAZIONE IMPIANTO</b>	POMEZIA ROSSI
<b>LOCALIZZAZIONE BARICENTRO IMPIANTO</b>	Latitudine 41.661898 N; Longitudine 12.547649 E
<b>QUOTA s.l.m.</b>	70 m
<b>FOGLIO CATASTALE e PARTICELLE IMPIANTO</b>	Foglio 36, particella 112, 176, 177, 1622, 1623, 1624 e 1625

*Tabella 1: dati caratteristici dell'area*

Per quanto riguarda la destinazione urbanistica, le aree in cui è prevista la realizzazione dell'impianto sono classificate come segue (i relativi Certificati di Destinazione Urbanistica sono riportati in Allegato):

- Foglio 36 – particelle 112, 177: ZONA H – AGRICOLO IN PARTE INTERNA AL COMP.IND. H, IN ZONA VP (VERDE PUBBLICO);
- Foglio 36 – particella 176: ZONA H – AGRICOLO IN PARTE INTERNA AL COMP.IND. H, IN ZONA PARTE D (INDUSTRIALE) PARTE SP (SERVIZI PRIVATI);
- Foglio 36 – particella 1622: ZONA H – AGRICOLO, IN PARTE INTERNA AL COMP.IND. H, IN ZONA VP (VERDE PUBBLICO);
- Foglio 36 – particelle 1623, 1624, 1625: ZONA H – AGRICOLO.

L'area è inoltre compresa all'interno della seguente cartografia ufficiale:

- Tavoletta I.G.M. 158 IV NO "Ardea" in scala 1:25.000 (vecchia serie);
- Sezione 387 II "Pomezia" della Nuova Cartografia I.G.M. scala 1:25.000;
- Sezione 387110 "Pomezia Est" della C.T.R. in scala 1:10.000;
- Elemento 387112 "Tenuta delle Vittorie" della C.T.R. in scala 1:5.000;
- Foglio 158 "Latina" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000;
- Foglio 387 "Albano Laziale" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000;
- Tavola 2.01 Sud del Piano di Assetto Idrogeologico dei Bacini Regionali del Lazio (Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale).

Nelle immagini seguenti si identifica su ortofoto e su stralcio C.T.R. l'estensione dell'area interessata dall'impianto fotovoltaico (area rossa) e dal cavidotto in Media Tensione 20 kV (in viola) che collega l'impianto alla rete di distribuzione tramite realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in antenna alla cabina primaria AT/MT SANTA PROCULA.





*Figura 1: identificazione su ortofoto delle opere da realizzare*



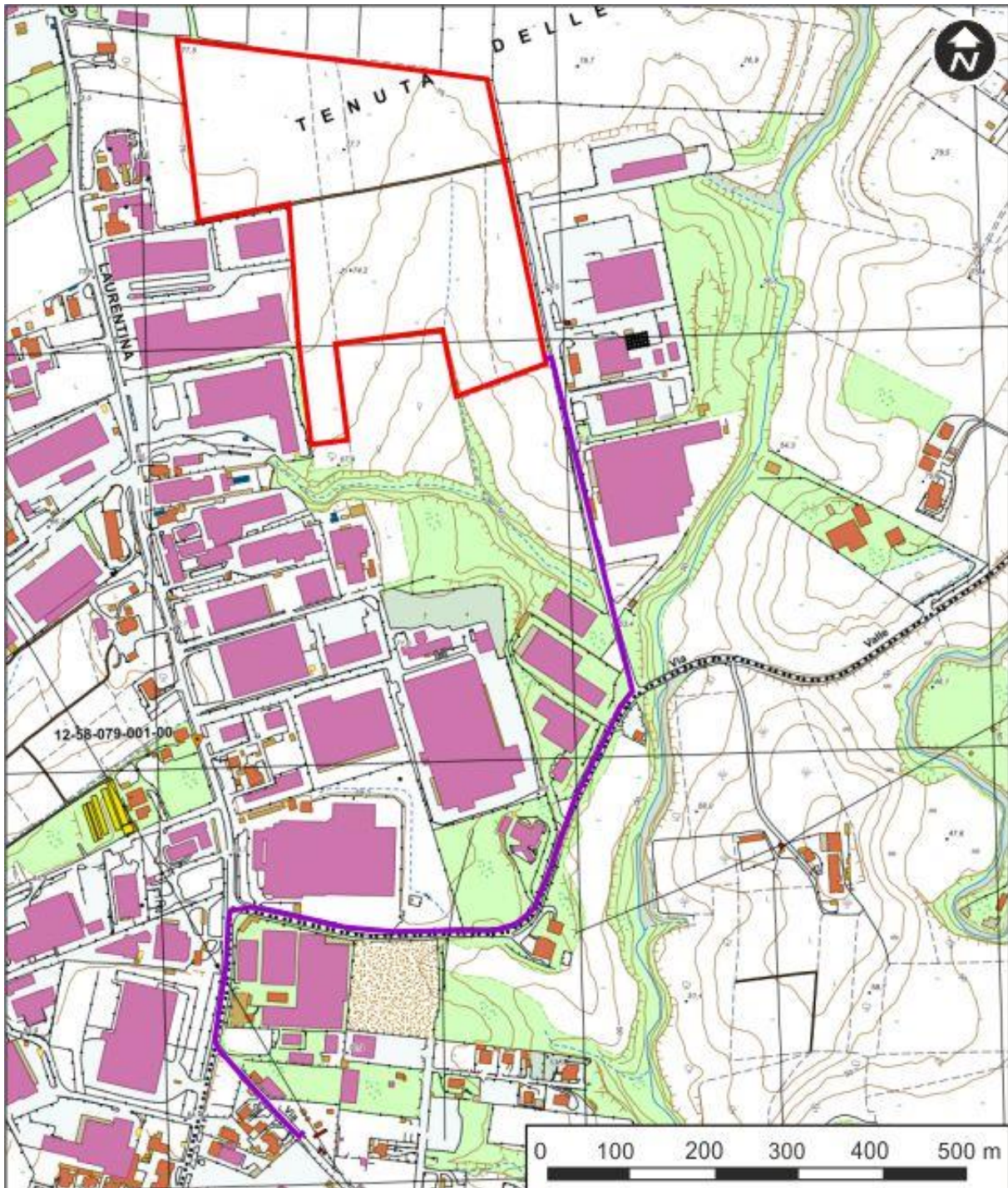


Figura 2: stralcio Elemento 387112 della Carta Tecnica Regionale (scala originaria 1:5.000)

## 2.2. Inquadramento geologico generale

L'area in esame si sviluppa sui versanti sud-occidentali dell'apparato vulcanico dei Colli Albani. Dal punto di vista litologico, le unità litostratigrafiche presenti su tutto il territorio comunale appartengono sostanzialmente alla successione post-orogena del margine tirrenico ed hanno età comprese tra il Pliocene e l'Olocene.

La storia geologica del territorio ha inizio sostanzialmente dall'epoca pliocenica, quando il Mar Tirreno ricopriva l'Agro Pontino e l'Agro Romano fino a lambire i Monti Lepini e gli altri gruppi montuosi del Lazio, ancora in fase di sollevamento. Le formazioni più antiche riconoscibili nell'area in esame sono ascrivibili al substrato plio-pleistocenico post-orogenico, costituito principalmente da sedimenti argillosi e argilloso-sabbiosi che sostengono la serie vulcanica dei Colli Albani. Il substrato plio-pleistocenico ricopre a sua volta sia una successione carbonatica di età meso-cenozoica in facies pelagica, con termini di transizione verso la piattaforma carbonatica, sia coltri di flysch alloctone in facies ligure.

Tale basamento risulta essere disarticolato da elementi tettonici distensivi con orientazione principale NW-SE e NE-SW, cui si associano sistemi N-S ed E-W. L'assetto definitivo risultante del substrato carbonatico, è rappresentato da alti e bassi strutturali (horst e graben), ricoperti da spessori diversi di sedimenti terrigeni del ciclo neogenico.

Nel corso del Pliocene hanno termine i grandi movimenti distensivi legati all'apertura del bacino tirrenico e ha inizio la sedimentazione marina di mare aperto.

Il definitivo processo di continentalizzazione dell'area romana avviene con la formazione della superficie di unconformity alla base del supersistema Aurelio-Pontino.

Nel Pleistocene medio-superiore l'evoluzione geologica è sostanzialmente relazionata alla crescita del vulcano dei Colli Albani, che rappresenta l'elemento morfostrutturale principale dell'area.

L'attività vulcanica nell'area dei Colli Albani inizia circa 600.000 anni fa ed è considerata tuttora quiescente. Essa può essere suddivisa nei seguenti tre differenti cicli eruttivi, distinguibili in relazione alla tipologia di attività, modalità di messa in posto e caratteristiche dei depositi eruttati:

- 1) **FASE TUSCOLANO-ARTEMISIA** (*De Rita et al., 1988*) **LITOSOMA VULCANO LAZIALE e TUSCOLANO-ARTEMISIA** (*Giordano et al., 2006*). Comprende i seguenti quattro cicli eruttivi e la messa in posto di circa il 90% dei depositi eruttati. Si tratta di flussi piroclastici e subordinatamente di prodotti di ricaduta e colate laviche.
  - **Primo ciclo del Tuscolano-Artemisio (0.7-0.5 Ma)**: costituita da diverse sottounità le cui caratteristiche sono sintomatiche di una interazione acqua-magma.
  - **Secondo ciclo del Tuscolano-Artemisio (0.5-0.4 Ma)**: caratterizzata da un flusso piroclastico ("Pozzolane Rosse", *Fornaseri et al., 1963*) con un livello basale di ricaduta ("Paleosuolo C", *Fornaseri et al., 1963*) costituito da scorie e lapilli (settore sud-occidentale del vulcano). La colata piroclastica si presenta massiva con una matrice cineritica rossiccia in cui sono immerse scorie rosse, litici, cristalli di leucite e pirosseni.
  - **Terzo ciclo del Tuscolano-Artemisio (0.4-0.38 Ma)**: tale flusso piroclastico del Tuscolano-Artemisio ("Pozzolane Nere", *Fornaseri et al., 1963*) presenta alla base un livello di ricaduta di scorie e lapilli, che lo separa dai prodotti del II ciclo ("Paleosuolo D", *Fornaseri et al., 1963*). L'unità si presenta massiva con una matrice cineritica di

colore nerastro contenente scorie, litici di natura sedimentaria, frammenti di lava, cristalli di pirosseni e di leucite.

- **Quarto ciclo del Tuscolano-Artemisio (0.38 Ma):** si tratta dell' "Unità eruttiva di Villa Senni" (*Fornaseri et al., 1963*), a sua volta suddivisa in due membri:
  - Unità di flusso piroclastico inferiore, ("Tufo lionato", *Fornaseri et al., 1963*) con alla base un deposito da surge di spessore variabile ed un paleosuolo di passaggio alle sottostanti Pozzolane nere;
  - Unità di flusso piroclastico superiore, ha un aspetto assai variabile, da sciolto ("Pozzolanelle", *Fornaseri et al., 1963*) a consolidato ("Tufo di Villa Senni", *Fornaseri et al., 1963*).

La messa in posto della quarta unità di flusso piroclastico causa il collasso della caldera e la fine del ciclo Tuscolano-Artemisio.

**2) FASE DELLE FAETE O DEI CAMPI DI ANNIBALE** (*De Rita et al., 1988*) **LITOSOMA FAETE** (*Giordano et al., 2006*).

A seguito del collasso della caldera, all'interno dell'area collassata si forma un nuovo edificio (detto delle Faete) di dimensioni minori rispetto a quello del Tuscolano-Artemisio e contraddistinto da colate piroclastiche eruttate da bocche differenti come la "Colata di Capo di Bove" e la "Colata dei Campi di Annibale". L'attività prevalente è di tipo stromboliano con la messa in posto di effusioni laviche di ingenti dimensioni soprattutto nell'ultimo periodo di attività.

**3) FASE IDROMAGMATICA** (*De Rita et al., 1988*) **LITOSOMA VIA DEI LAGHI** (*Giordano et al., 2006*). Si tratta della attività eruttiva più recente dei Colli Albani, rappresentata da esplosioni idromagmatiche sviluppatesi in diversi crateri localizzati soprattutto nel settore occidentale e, subordinatamente, in quello settentrionale.

Ad ogni parossismo eruttivo si determina la messa in posto, in tempi molto brevi, di una notevole quantità di prodotti, sotto forma sia di piroclastiti di ricaduta, che ricoprono la topografia preesistente, sia di depositi da colata piroclastica o "ignimbriti" che al contrario tendono a concentrarsi nelle depressioni e ad invertire e spianare la morfologia. Questi ultimi depositi, in particolare, giocano un ruolo fondamentale nella trasformazione dei caratteri morfologici del territorio, modificandone radicalmente la topografia e l'idrografia. Durante la messa in posto delle principali colate piroclastiche, che avviene in un lasso di tempo compreso tra 600 e 300 mila anni, prosegue la normale sedimentazione, attraverso cicli deposizionali controllati dalle variazioni eustatiche. Alle fasi erosive legate alle regressioni della linea di costa si sovrappongono, tuttavia, la tettonica ed una serie di processi legati alla messa in posto dei prodotti vulcanici. I rapporti stratigrafici tra le diverse unità vulcaniche e sedimentarie risultano pertanto assai complessi.

Infine, nelle depressioni vallive generate dai processi erosivi sin e post-vulcanici sono presenti notevoli spessori di vulcaniti rimaneggiate e risedimentate ad opera dalle acque superficiali e depositi alluvionali dei principali corsi d'acqua, costituiti prevalentemente da alternanze di strati limo-argillosi e limo-sabbiosi con intercalazioni di argille torbose.



### 2.3. Caratteri geologici delle aree d'intervento

Si riporta di seguito lo stralcio del Foglio "Albano Laziale" (n.387) della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, dal quale si evince che, dal punto di vista geologico, l'area in oggetto risulta caratterizzata dalla presenza di depositi piroclastici appartenenti alla Formazione di Villa Senni, riferibile all'ultima eruzione di grande volume del litosoma Vulcano Laziale, cui è legata la forma attuale della caldera del Vulcano dei Colli Albani (Pleistocene medio). In particolare, è presente il seguente termine di tale Unità:

- Pozzolanelle (**VSN<sub>2</sub>**): Deposito piroclastico massivo, di colore da marrone a viola a nero, a matrice cineritico grossolana-lapillosa, povero in fini e ricco di cristalli di leucite, biotite e clinopirosseno, contenente grosse scorie nere, generalmente incoerente.

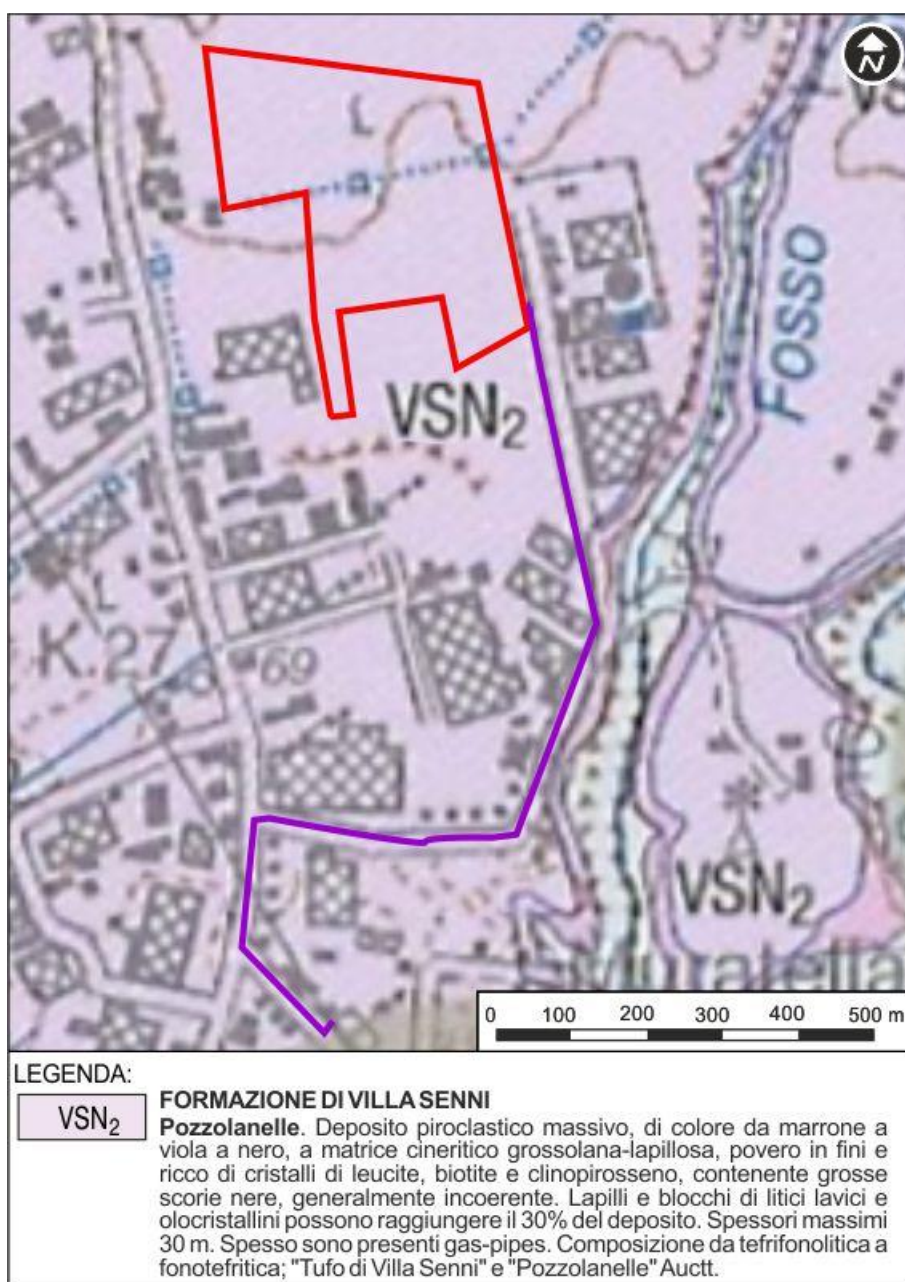


Figura 3: stralcio Foglio 387 della Carta Geologica d'Italia (scala originaria 1:50.000)

## 2.4. Geomorfologia ed idrologia di superficie

Dal punto di vista geomorfologico, l'area in cui è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si trova a quote comprese tra circa 65 e circa 75 m s.l.m., mentre il cavidotto di interconnessione si svilupperà lungo la viabilità esistente a quote comprese tra poco più di 50 e circa 75 m s.l.m..

Il settore settentrionale dell'area dell'impianto è caratterizzato da una morfologia più regolare e pressoché sub-pianeggiante, mentre il settore meridionale presenta modeste acclività verso la zona topograficamente più depressa, con le maggiori pendenze che si hanno in prossimità di una linea di impluvio allungata in direzione circa N-S, nel settore sud-orientale dell'area. Nella Figura seguente si riporta il rilievo plano-altimetrico dell'area, che rappresenta graficamente la situazione sopra descritta.

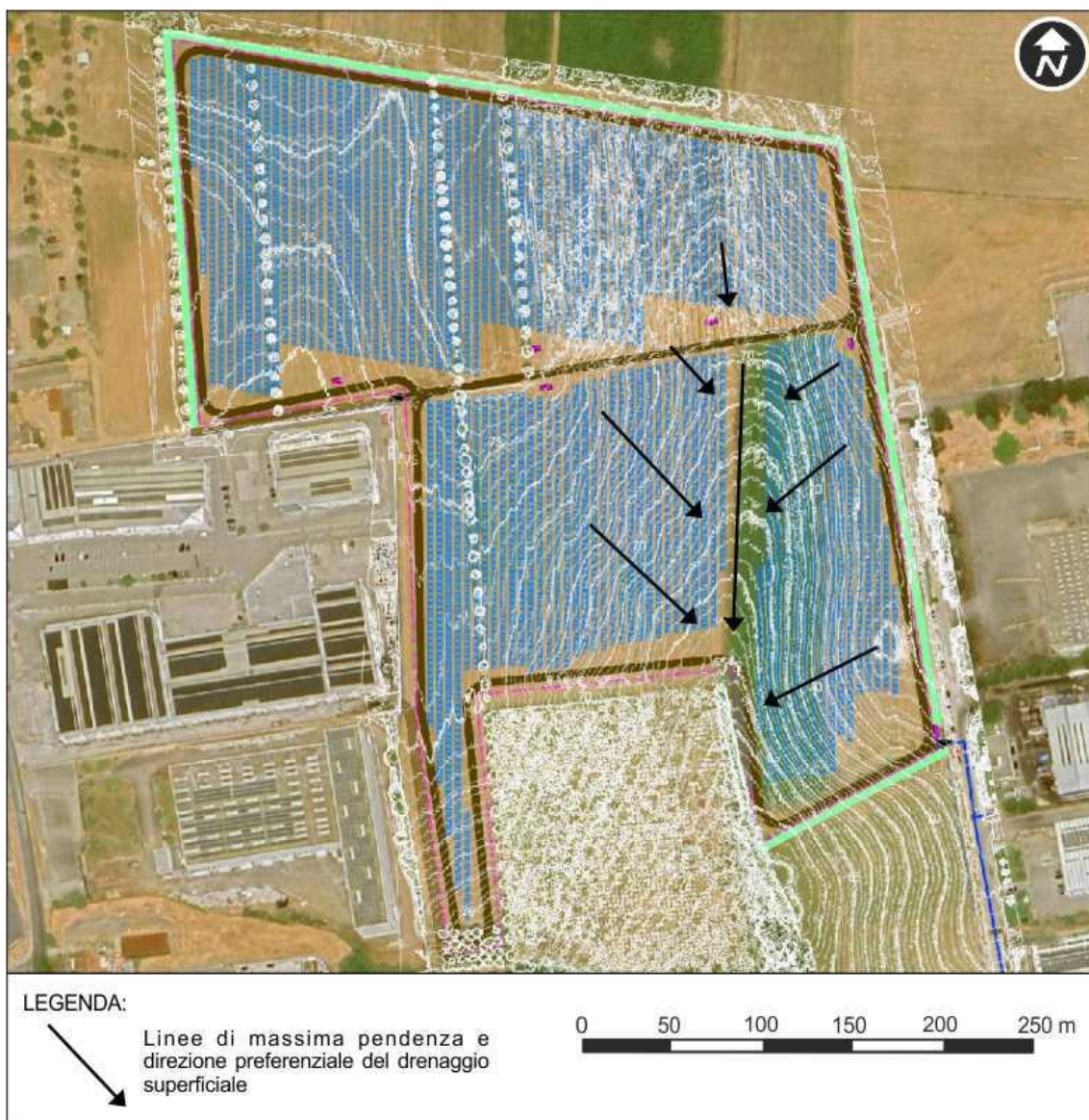


Figura 4: rilievo plano-altimetrico su ortofoto dell'area dell'impianto fotovoltaico



Per quanto riguarda l'idrologia superficiale, il sito non è attraversato da corsi d'acqua perenni, i quali sono sufficientemente distanti dall'area d'intervento.

Si riporta di seguito lo stralcio della Tavola 2.01 Sud del Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità dei Bacini Regionali del Lazio, dal quale si evince che il sito non è perimetrato all'interno delle Aree sottoposte a tutela per dissesto idrogeologico.

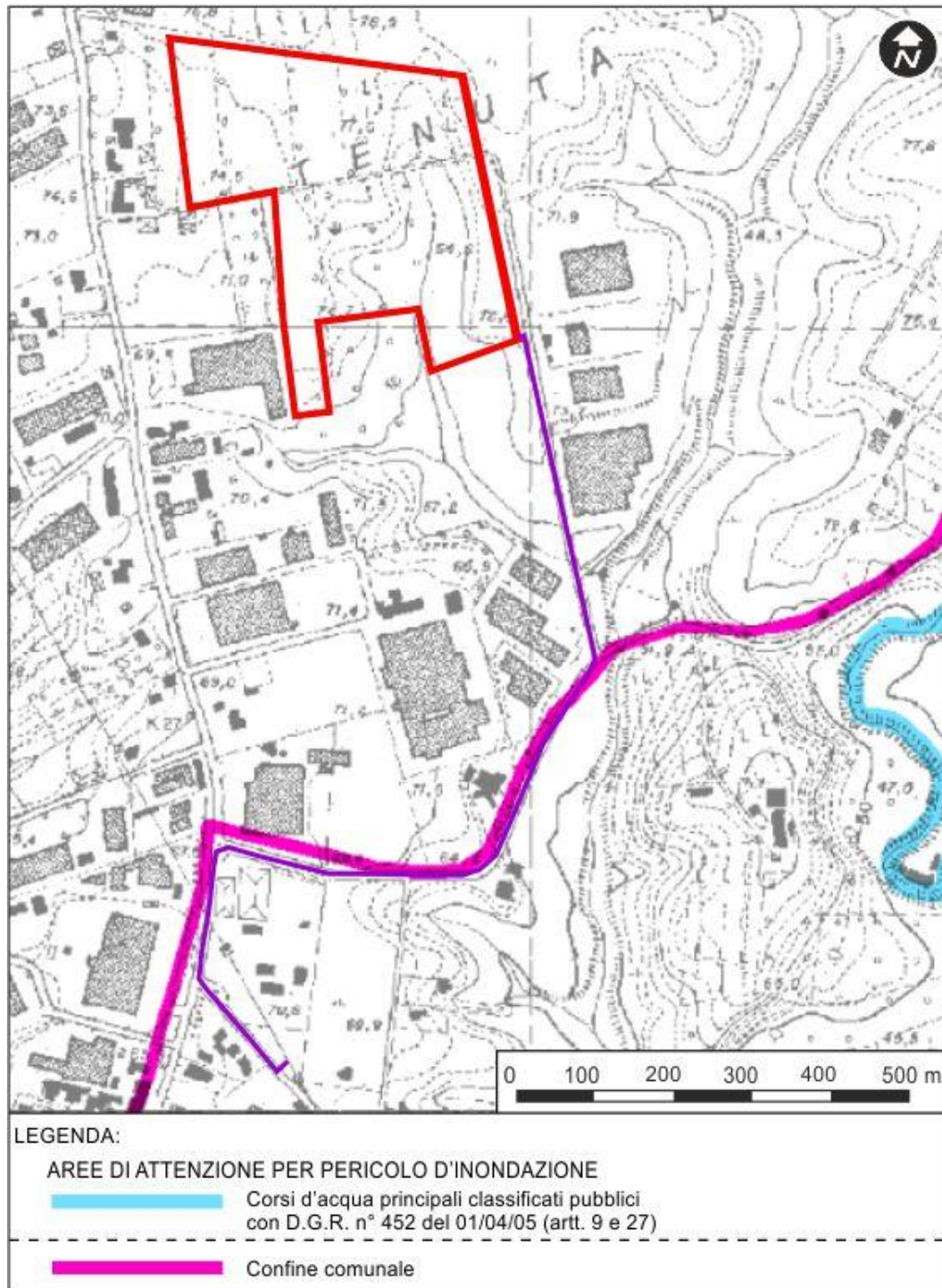


Figura 5: stralcio Tavola 2.01 Sud del Piano di Assetto Idrogeologico dei Bacini Regionali del Lazio (Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Centrale – scala originaria 1:25.000)



## 2.5. Inquadramento idrogeologico

Il territorio in esame ricade all'interno del sistema acquifero dei Colli Albani. Dal punto di vista idrogeologico, nell'intera area dei Colli Albani possono essere distinti due acquiferi principali, uno contenuto nella coltre vulcanica superficiale e il secondo nei sottostanti depositi carbonatici. La falda più importante delle vulcaniti è quella di base, delimitata in basso dai depositi terrigeni impermeabili plio-quaternari, prevalentemente argillosi con intercalazioni sabbiose e conglomeratiche. All'interno dei terreni vulcanici sono presenti spesso anche falde sospese minori, separate da livelli a bassa permeabilità e spesso comunicanti tra loro. L'acquifero profondo è separato da quello più superficiale, oltre che dalle argille plioceniche, dai depositi impermeabili flyschoidi e dai terreni calcareo-marnosi presenti al tetto della serie carbonatica. I due acquiferi principali non sembrano essere in comunicazione tra loro.

I terreni che si trovano all'interno dell'area oggetto di intervento e nelle zone limitrofe possono essere distinti nelle seguenti Unità idrogeologiche:

- Rocce sciolte permeabili per porosità;
- Rocce lapidee permeabili per discontinuità.

Alla prima Unità appartengono i depositi piroclastici incoerenti, nei quali la permeabilità è data dai vuoti intergranulari presenti ed è quindi variabile in funzione delle differenti caratteristiche granulometriche dei materiali presenti.

Alla seconda Unità appartengono invece i depositi piroclastici litoidi e le colate laviche, nelle quali la permeabilità è data dalle fessure presenti nella roccia.

Sulla base dei dati bibliografici a disposizione, il livello piezometrico della falda principale dovrebbe attestarsi alla quota di circa 40 m s.l.m. (almeno 20 – 30 m di profondità nell'area dell'impianto fotovoltaico). Tuttavia, vista la variabilità della permeabilità dei terreni presenti, specialmente in occasione dei periodi maggiormente piovosi è possibile la presenza anche a profondità minori di piccole falde sospese a carattere stagionale, imprigionate all'interno dei sedimenti più permeabili.

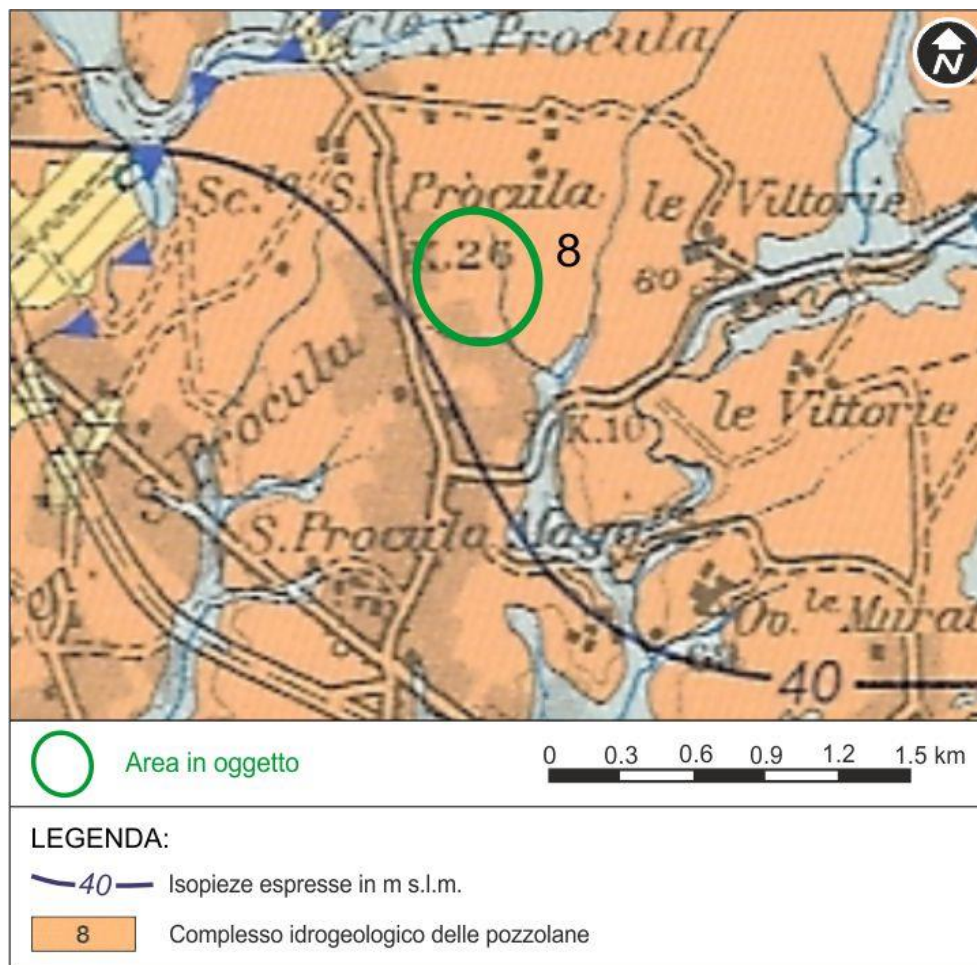


Figura 6: stralcio Foglio 3 della Carta Idrogeologica del territorio della Regione Lazio - anno 2012 (scala originaria 1:100.000). L'area in oggetto si trova in prossimità dell'isopieza 40 m s.l.m.

## 2.6. Descrizione delle attività pregresse e rischio di contaminazione

Al fine di verificare se le opere in progetto interferiranno o meno con siti o aree sottoposte a procedimenti di bonifica - ai sensi del titolo V, parte quarta del D.Lgs. 152/2006 - e verificare eventuali fonti di potenziale contaminazione dei terreni che saranno interessati dalle stesse opere, sono state condotte le seguenti verifiche ed accertamenti:

- ricerca bibliografica in merito ai siti contaminati riportati nella documentazione ufficiale pubblicata dagli Enti Pubblici responsabili a livello nazionale, regionale e locale (identificazione dei Siti di Interesse Nazionale - SIN, consultazione dell'Anagrafe dei siti contaminati da bonificare, analisi dei piani regolatori, etc.);
- integrazione dei dati di letteratura mediante individuazione dei siti non censiti dagli enti competenti ma potenzialmente soggetti a inquinamento, definendo le tipologie di attività considerate sorgenti di potenziale inquinamento ambientale (aree industriali in attività e dismesse, discariche di rifiuti abusivi/incontrollate, aree oggetto nel passato o attualmente di incidenti o sversamenti accidentali, scarichi abusivi, depositi e luoghi di abbandono, distributori di idrocarburi, presenza di depositi di amianto) ed utilizzando foto da volo aereo e immagini da satellite, al fine di individuare l'eventuale presenza di tali attività nel corridoio di indagine dell'infrastruttura;

- effettuazione di sopralluoghi in campo per la verifica delle eventuali aree a rischio e dello stato dei luoghi per la valutazione di ulteriori siti potenzialmente inquinati.

Le verifiche suddette hanno permesso di accertare che circa 150 m a sud rispetto all'area dell'impianto in oggetto è presente un sito censito nell'Anagrafe dei siti oggetto di procedimento di bonifica (Fonte: MOSAICO ISPRA, Banca dati nazionale per i siti contaminati). Tale sito (codice identificativo IT12RM058079032764) è stato oggetto di un procedimento ambientale attualmente concluso ed è stato dichiarato Non contaminato.

Gli elementi sopra descritti hanno pertanto evidenziato che le opere in progetto non interessano siti contaminati censiti dalle autorità competenti e pertanto non risulta necessario redigere un piano di caratterizzazione finalizzato alla bonifica dei siti inquinati.

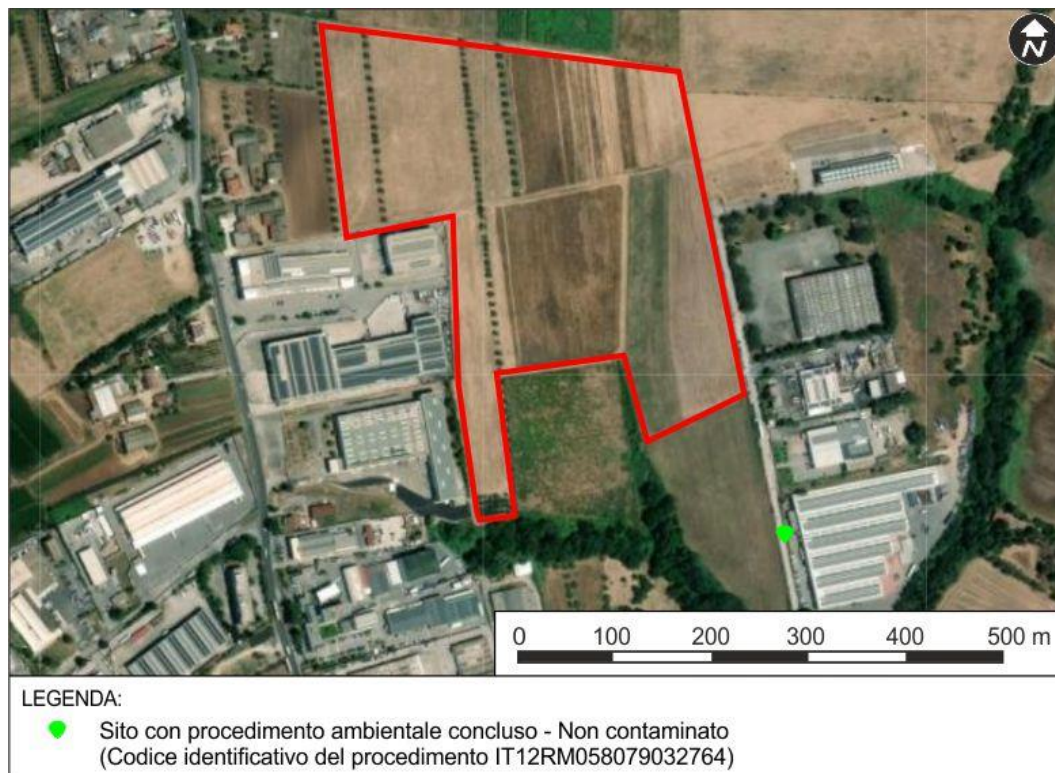


Figura 7: MOSAICO ISPRA (Banca dati nazionale per i siti contaminati)



### 3. BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

L'analisi seguente riporta i risultati ottenuti, in termini energetici in base alla configurazione dei tracker e al valore di pitch. Di seguito si riportano le caratteristiche principali di impianto:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	POMEZIA ROSSI
SUPERFICIE RECINTATA (Ha)	11,5
POTENZA NOMINALE DC (kWp)	9.269
POTENZA NOMINALE AC (kW)	8.050
NUMERO INVERTER	23
TIPOLOGIA POSA MODULI	Tracker single axis 1P
PRODUCIBILITÀ SPECIFICA (MWh/MW)	2.039
MODULI INSTALLATI	14.950
TOTALE STRINGHE INSTALLATE	575

Tabella 2: dati caratteristici impianto fotovoltaico

Il progetto è stato sviluppato considerando i seguenti aspetti:

- realizzazione di una fascia di mitigazione esterna alla recinzione dell'impianto di profondità 4 m, al fine di ridurre l'impatto visivo
- interdistanza tra le stringhe (pitch) 5 m
- strade per la viabilità interna di larghezza 4 m
- raggio di volta delle strade 13 m
- accesso all'area con cancelli di larghezza 6 m

I moduli fotovoltaici installati avranno potenza nominale (@STC) pari a 620 W, saranno del tipo bifacciali e installati "a terra" su tracker con esposizione Est-Ovest e inclinazione quindi variabile durante l'arco della giornata.

Essi saranno fissati su ciascuna struttura in modalità Portrait 1xN, ovvero in file composte da un modulo con lato corto parallelo al terreno; le strutture utilizzate nel presente progetto saranno a inseguimento solare singolo asse (tracker single axis) e sono accoppiate in base alla lunghezza della fila ottenibile in ragione dello spazio disponibile, rispettando la corretta formazione di stringa dei moduli fotovoltaici. Le strutture saranno collegate a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l'ausilio di opere in calcestruzzo. I moduli saranno collegati tra di loro in serie a formare stringhe ciascuna delle quali composta da 26 moduli: la lunghezza di stringa è stabilita in funzione delle caratteristiche del sistema fotovoltaico (accoppiamento moduli e inverter) in termini di tensione massima ammissibile e della potenza complessiva. L'altezza minima dei moduli fotovoltaici da terra, misurata da terra al bordo inferiore del modulo fotovoltaico collocato più basso nella struttura di sostegno è pari a 1 m.

Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, saranno utilizzati 23 inverter di stringa SUNGROW 350 HX posizionati in campo, multi MPPT, collegati in parallelo all'interno delle cinque cabine di trasformazione presenti nel campo fotovoltaico, realizzate in cemento armato vibrato (c.a.v.) e di dimensioni indicative (LxHxP) 7,82x3,20x3,20 m. Tali cabine avranno all'interno il quadro BT, il trasformatore bt/MT, i quadri in MT e gli ausiliari.

L'impianto fotovoltaico sarà completato dall'installazione di n. 1 cabina di raccolta MT in cemento armato vibrato (c.a.v.) di dimensione indicativa (LxHxP) 13,40x3,20x3,20 m, necessaria per il collegamento alla cabina di consegna: sarà equipaggiata da apparecchiature MT e il trasformatore bT/MT per gli ausiliari. In particolare, all'interno della cabina

saranno posizionati le celle MT di arrivo dalle cinque cabine di trasformazione, il Sistema di Protezione di Interfaccia (SPI) e la control room.

La cabina di consegna ha dimensioni pari a (LxHxP) 6,70x2,60x2,50 m e sarà realizzata secondo standard e-distribuzione (DG2092-ed.3).

Il campo fotovoltaico prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna e/o perimetrale realizzata in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria) che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo. L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale corredata da un impianto di illuminazione, videosorveglianza e antintrusione. L'accesso all'impianto sarà costituito da un cancello a due ante in pannellature metalliche, di larghezza 6 metri e montato su pali infissi al suolo. I cavi di collegamento di tali impianti, unitamente alla rete di trasporto dati, saranno alloggiati nello scavo perimetrale eventualmente sfruttando quello già previsto per il passaggio dei cavidotti dell'impianto fotovoltaico.

L'energia prodotta dal generatore fotovoltaico sarà disponibile al confine fisico dell'impianto ad una tensione nominale di 20 kV e sarà veicolata secondo le modalità indicate nella Soluzione Tecnica Minima Generale messa a disposizione dal distributore di rete.

Le linee di bassa tensione, sia quelle in corrente continua che in corrente alternata, i cavi di segnale e le linee di media tensione dell'impianto fotovoltaico saranno realizzate totalmente all'interno dell'area recintata, al netto del cavidotto di connessione e della linea di trasporto dati in fibra ottica.

L'esercizio ordinario dell'impianto fotovoltaico non richiede ausilio o presenza di personale addetto, tranne per le eventuali operazioni di riparazione in caso di guasto o per le operazioni di manutenzione ordinarie e straordinarie. Con cadenza saltuaria sarà necessario provvedere al lavaggio dei pannelli fotovoltaici per rimuovere lo sporco naturalmente accumulatosi sulle superfici captanti (trasporto eolico e meteorico) con un trattore di piccole dimensioni equipaggiato con una lancia in pressione e una cisterna di acqua demineralizzata evitando sprechi di acqua potabile e il ricorso a detersivi e sgrassanti. Tutte le operazioni di manutenzione e riparazione di natura elettrica saranno effettuate da ditte specializzate, con proprio personale e mezzi, con cadenze programmate o su chiamata del gestore dell'impianto.

## 4. SCAVI

### 4.1. Modalità e tipologia di scavi

Gli scavi previsti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e del cavidotto interrato di connessione alla sottostazione elettrica oggetto della presente relazione riguardano le seguenti lavorazioni:

- la realizzazione delle fondazioni dei cabinati;
- la realizzazione dei cavidotti interni all'impianto;
- la realizzazione della viabilità interna all'area di impianto;
- l'esecuzione del cavidotto di MT di interconnessione (esterno all'area di impianto);
- Le recinzioni delle aree di impianto.

Gli scavi saranno di due tipologie:

- **scavi a sezione ristretta** per la realizzazione dei cavidotti BT, MT e della viabilità interna;
- **scavi a sezione ampia** per lo scotico superficiale per la realizzazione dell'impianto e per la realizzazione della fondazione dei cabinati. Tali strutture sono previste in adiacenza agli scavi lineari per la realizzazione della viabilità interna per cui, vista la distribuzione delle cabine all'interno di tutto l'impianto e le loro limitate dimensioni, nell'ambito del piano di campionamento dei terreni tali scavi verranno considerati tra gli scavi a sezione ristretta.

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- pale meccaniche per scoticamento superficiale
- trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee)

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 30 cm
- piroclastiti aventi stato di addensamento prevalentemente elevato.

#### 4.1.1. Scotico superficiale per la realizzazione dell'impianto

Si prevede lo scotico superficiale del terreno agricolo per uno spessore medio di 40 cm per circa il 5% della superficie dell'area d'impianto, effettuando lievi modellamenti del terreno mediante lo spandimento dello stesso in modo da non alterare la morfologia dei luoghi e rendere al contempo le aree idonee al montaggio dell'impianto. L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione.

Scavi a sezione ampia	Superficie [mq]	Profondità [m]	Volume [mc]
Sbancamento iniziale	5.740	0,4	2.296

Tabella 3: scavi per lo scotico superficiale iniziale



#### 4.1.2. Scavi per le platee di fondazione dei cabinati

Gli scavi per la realizzazione dei cabinati avranno forma rettangolare e profondità rispetto al piano di campagna di 1 m (scavo a sezione obbligata). Tali scavi saranno eseguiti con escavatori di adeguata dimensione, il materiale rinveniente dagli scavi sarà momentaneamente depositato sul piano di campagna in prossimità del punto di scavo.

Scavi per cabinati	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	n Strutture	Prof. (m)	Sup. Totale (mq)	Volume (mc)
Cabine di trasformazione	10,00	5,50	55,00	5	1,00	275	275
Cabina di raccolta	15,50	5,40	83,70	1	1,00	84	84
Cabina di consegna	9,00	5,00	45,00	1	1,00	45	45
<b>totale</b>						<b>404</b>	<b>404</b>

Tabella 4: scavi per le platee di fondazione cabinati

#### 4.1.3. Scotico superficiale per la realizzazione della viabilità di campo

Per la realizzazione delle strade interne, ubicate nell'intera area del parco fotovoltaico e che andranno a costituire il reticolo viario necessario per raggiungere con tutti i mezzi i punti di costruzione dell'impianto, sarà effettuato uno scotico del terreno agricolo per uno spessore medio di 50 cm.

L'attività sarà svolta con pale meccaniche di opportuna dimensione ed il terreno vegetale, sarà momentaneamente accantonato in prossimità della zona di scavo. Le strade sono mediamente larghe 4 m, fatto salvo tutti gli allargamenti in corrispondenza di curve e cambi.

Scavi per viabilità	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Profondità (m)	Volume (mc)
Viabilità interna all'impianto	2.050	4	8.200	0,5	4.100

Tabella 5: scavi per viabilità di campo

Lateralmente alle strade saranno realizzate anche delle canalette di scolo delle acque reflue, prevedendo uno scavo di circa 15 cm.

Scavi per canalette	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Profondità (m)	Volume (mc)
Canalette laterali alla viabilità	4.340	0,5	2.170	0,15	326

Tabella 6: scavi per canalette

#### 4.1.4. Trincee dei cavidotti MT

Per la posa dei cavi MT interni al campo solare, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 0,6 m e profondità di 1,3 m.

Scavi MT (interni al campo solare)	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Profondità (m)	Volume (mc)
Scavi MT interni all'impianto	944	0,6	566	1,3	736

Tabella 7: Scavi per cavidotti MT interni al campo solare

Per la posa dei cavi MT di interconnessione con la sottostazione, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza pari a 0,8 m e profondità di 1,3 m.

Scavi MT (interconnessione)	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Profondità (m)	Volume (mc)
Scavi MT esterni (percorso su strade asfaltate)	1.433	0,8	1.146	1,3	1.490

Tabella 8: Scavi per cavidotti MT interconnessione

#### 4.1.5. Trincee dei cavidotti BT

Per la posa dei cavi BT interrati di collegamento elettrico per il sistema di illuminazione e di videosorveglianza, perimetrali al campo, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 1 m e profondità di 0,8 m.

Scavi BT (illuminazione perimetrale e videosorveglianza)	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Profondità (m)	Volume (mc)
Scavi BT perimetrali all'impianto	1.856	1	1.856	0,8	1.485

Tabella 9: Scavi per cavidotti BT (illuminazione e videosorveglianza)

Per la posa dei cavi BT di stringa, sarà necessario realizzare delle trincee di larghezza media pari a 0,7 m e profondità di 0,8 m.

Scavi BT (cavi di stringa)	Lunghezza (m)	Larghezza (m)	Superficie (mq)	Profondità (m)	Volume (mc)
Scavi BT per collegamento stringhe	4.392	0,7	3.074	0,8	2.459

Tabella 10: Scavi per cavidotti BT (cavi di stringa)

## 5. PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

### 5.1. Numero e modalità di campionamento dei terreni

In considerazione della tipologia delle opere in progetto e dell'assenza di sorgenti di contaminazione note nelle aree d'intervento, in conformità a quanto stabilito dall'Allegato 2 del DPR 120/2017, l'indagine ambientale per la caratterizzazione dei terreni sarà svolta secondo un campionamento sistematico con le seguenti modalità:

**Opere non lineari (scavi a sezione ampia):** griglia regolare tale da garantire almeno il seguente numero di punti di prelievo:

Dimensioni dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 mq	3
Tra 2.500 e 10.000 mq	3 + 1 ogni 2.500 mq
Oltre 10.000 mq	7 + 1 ogni 5.000 mq

Tabella 11: numero dei punti di indagine in funzione delle dimensioni delle aree d'intervento (All.2 del DPR 120/2017)

In virtù del prospetto delle superfici e profondità degli scavi a sezione ampia riportato in Tabella 3, si prevede il seguente piano di campionamento:

Scavi a sezione ampia	Superficie [mq]	Profondità [m]	Punti di campionamento
Sbancamento iniziale	5.740	0,4	5

Tabella 12: punti di campionamento per gli scavi a sezione ampia

In considerazione della profondità di scavo prevista, in media di 0,40 m dal p.c., presso ognuno dei punti di prelievo sopra descritti sarà effettuato un solo campionamento di terreno, ovvero saranno prodotti almeno 5 campioni di terreno.

**Opere lineari (scavi a sezione ristretta):** campionamento sistematico lineare almeno ogni 500 m. Presso ogni punto di prelievo saranno prelevati dei campioni in funzione della profondità di scavo come indicato nella Tabella seguente:

Criteri di campionamento dei terreni per le opere di lineari in funzione della profondità di scavo	
Campione	Profondità
Campione 1	da 0 a 1 m dal p.c.
Campione 2	da 1 m dal p.c. a fondo scavo

Tabella 13: criteri di campionamento dei terreni in funzione della profondità di scavo

Nella Tabella seguente si riassumono le lunghezze complessive degli scavi a sezione ristretta interni all'area dell'impianto:

OPERE LINEARI INTERNE ALL'IMPIANTO	lunghezza [m]	profondità [m]
Scavi per viabilità interna	2.050	0,5
Scavi per canalette	4.340	0,15
Scavi MT (interni al campo solare)	944	1,3
Scavi BT (illuminazione perimetrale e videosorveglianza)	1.856	0,8
Scavi BT (cavi di stringa)	4.392	0,8
<b>Lunghezza complessiva</b>	<b>13.582</b>	

Tabella 14: lunghezze e profondità degli scavi relativi alle opere lineari interne al campo solare.

Come indicato in Tabella 14, lo sviluppo complessivo delle opere lineari all'interno del campo solare sarà pari a circa 13.582 m e riguarderà la realizzazione delle strade, canalette e cavidotti; poiché gli scavi per tali opere, affiancati tra loro, insistono quasi interamente sulla viabilità interna o in prossimità di essa, è possibile considerare una lunghezza totale dello scavo a sezione ristretta pari a 2.050 m. Ciò determina 4 punti di prelievo dei terreni.

Per scavi superficiali, di profondità superiore a 1 metro e inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche sono almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Considerando che la profondità degli scavi prevista per tali opere all'interno del campo solare è sempre inferiore al metro, ad eccezione degli scavi per la posa dei cavi MT, si prevede un punto di campionamento almeno ogni 500 m, con il prelievo di due campioni in corrispondenza di ciascun punto di prelievo che ricade all'interno degli scavi MT e di un campione in corrispondenza degli altri punti di campionamento.

Nella Tabella seguente si riassumono le lunghezze degli scavi a sezione ristretta esterni all'area dell'impianto:

OPERE LINEARI ESTERNE ALL'IMPIANTO	lunghezza [m]	profondità [m]
Scavi MT (interconnessione)	1.433	1,3
<b>Lunghezza complessiva</b>	<b>1.433</b>	

Tabella 15: lunghezza e profondità degli scavi relativi alle opere lineari esterne al campo solare

Come indicato in Tabella 15, gli scavi esterni all'impianto per la posa dei cavi MT di interconnessione avranno uno sviluppo complessivo di 1.433 m ed una profondità superiore al metro, per cui in tale area si prevedono 3 punti di campionamento con il prelievo di due campioni per ciascun punto (in totale 6 campioni di terreno).

Complessivamente quindi, per gli scavi relativi alle opere lineari si prevede almeno il seguente numero di punti di prelievo e di campioni:

SCAVI A SEZIONE RISTRETTA	lunghezza	punti di prelievo per scavi con profondità < 1 m (n.1 campione per ogni punto)	punti di prelievo per scavi con profondità > 1 m (n.2 campioni per ogni punto)	numero campioni
Scavi interni al campo solare	2.050	2	2	6
Scavi esterni al campo solare	1.433	-	3	6
<b>Totale</b>		<b>2</b>	<b>5</b>	<b>12</b>

Tabella 16: numero di campioni di terreno previsti per gli scavi relativi alle opere lineari interne ed esterne

Complessivamente quindi saranno prelevati almeno 12 campioni di terreno per gli scavi relativi alle opere lineari.



Il numero dei punti e la profondità di prelievo dei campioni potranno subire delle modifiche in funzione delle evidenze in corso d'opera, garantendo comunque numero totale degli stessi. Nel caso di ritrovamento di materiali di natura antropica (terreni di riporto, rifiuti interrati etc), anomalie organolettiche e anomalie cromatiche saranno effettuati degli specifici campionamenti finalizzati a caratterizzare e classificare tali materiali.

Per quanto riguarda la tecnica di campionamento, il prelievo dei campioni avverrà preferibilmente per mezzo di scavi esplorativi (pozzetti o trincee) o, in subordine, mediante sondaggi a carotaggio. Nel caso degli scavi lineari si prevede il prelievo di campioni compositi medi, attraverso la realizzazione di trincee trasversali lungo tutta la sezione di scavo.

## 5.2. Verifica della qualità ambientale dei terreni

La verifica della qualità ambientale dei terreni, ovvero il rispetto delle CSC di riferimento, sarà effettuata attraverso l'analisi dei campioni secondo il set analitico minimo di cui all'allegato 4 del DPR 120/2017, riportato nella seguente Tabella 20.

In conformità all'Allegato 4 del DPR 120/2017, non si prevede di analizzare i parametri IPA e BTEX, in quanto le aree di scavo si trovano distanti da infrastrutture viarie di grande comunicazione o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

Vista la destinazione d'uso prevalentemente agricola delle aree d'intervento, per la determinazione della qualità dei terreni si farà riferimento alle CSC (concentrazioni di soglia di contaminazione) di cui alla Colonna A "Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale", Tabella 1, Allegato 5, Parte IV, del D.Lgs. 152/06.

Il protocollo analitico in argomento potrà comunque essere modificato e/o ampliato in considerazione di evidenze eventualmente rilevabili in fase di progettazione esecutiva.

Parametro	U.M.	CSC Tab. 1/A (Verde pubblico, privato e residenziale)
<b>Composti inorganici</b>		
Arsenico	mg/kg s.s.	20
Cadmio	mg/kg s.s.	2
Cobalto	mg/kg s.s.	20
Cromo totale	mg/kg s.s.	150
Cromo VI	mg/kg s.s.	2
Mercurio	mg/kg s.s.	1
Nichel	mg/kg s.s.	120
Piombo	mg/kg s.s.	100
Rame	mg/kg s.s.	120
Zinco	mg/kg s.s.	150
<b>Idrocarburi</b>		
Idrocarburi pesanti C>12	mg/kg s.s.	50
<b>Altre sostanze</b>		
Amianto	mg/kg s.s.	1000 (*)

Tabella 17: protocollo analitico dei terreni per la verifica della qualità ambientale (Allegato 4 del DPR 120/2017)

### 5.3. Caratterizzazione e classificazione dei materiali di riporto

Nel caso di ritrovamenti di materiali di riporto, in conformità a quanto previsto dell'art. 20 del DPR 120/2017, saranno condotti i necessari accertamenti per verificare quanto segue:

- le quantità di materiali di origine antropica frammisti rispetto a quelli di origine naturale che, secondo quanto previsto dall'articolo 4 comma 3 del DPR 120/2017, non può superare la quantità massima del 20% in peso;
- la conformità del test di cessione - effettuato secondo le metodiche di cui al DM 5 febbraio 1998, per i parametri pertinenti, ad esclusione del parametro amianto - al fine di accertare il rispetto delle CSC delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 o, comunque, dei valori di fondo naturale stabiliti per il sito e approvati dagli Enti di controllo.

## 6. GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO

### 6.1. Modalità di gestione del materiale scavato

in base ai risultati delle analisi condotte potranno configurarsi le seguenti opzioni:

- a. 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, sarà gestito come Sottoprodotto e riutilizzato nello stesso sito di produzione (successivi paragrafi 6.2 e 6.3);
- b. il terreno risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06 e quindi sarà gestito come Rifiuto, previa specifica Caratterizzazione e Classificazione dello stesso, ed avviato ad impianti autorizzati per le operazioni di smaltimento o recupero (successivo paragrafo 6.4).

### 6.2. Deposito intermedio del materiale scavato

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione delle opere, saranno definite nell'ambito della cantierizzazione, alcune aree di deposito intermedio 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 fotovoltaico;
- terreno derivante da scavi sul manto stradale per la posa dell'elettrodotto di collegamento alla stazione utente.

Il materiale scavato sarà accumulato nelle aree di cantiere appositamente identificate, in prossimità delle aree di scavo delle opere in progetto. Per evitare la dispersione di polveri, nella stagione secca, i cumuli saranno inumiditi. Le aree di deposito intermedio saranno organizzate in modo tale da poter operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

### 6.3. Riutilizzo del materiale scavato

Il materiale scavato, una volta verificata la relativa conformità ambientale dello stesso, sarà completamente riutilizzato nello stesso sito, in parte per rinterro degli scavi lineari ed in parte effettuando lievi modellamenti del terreno mediante lo spandimento dello stesso in modo da non alterare la morfologia dei luoghi e rendere al contempo le aree idonee al montaggio dell'impianto.

### 6.4. Gestione del materiale non conforme

Eventuali terre e rocce da scavo non conformi alle CSC, saranno gestite ai sensi dell'art.23 del DPR 120/2017. Esse saranno accantonate in apposite aree dedicate (siti di deposito temporaneo) e caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 mc), 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).

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

## 7. INTEGRAZIONE DEL PRESENTE PIANO

Il presente piano sarà integrato sia sulla base degli esiti dell'indagine ambientale che sugli approfondimenti tecnici ed operativi derivanti dalle prossime fasi progettuali dell'opera. Tale integrazione sarà trasmessa agli Enti di riferimento almeno 30 gg prima dell'inizio dei lavori e consisterà nella disamina e presentazione dei seguenti elementi:

- esiti dell'indagine ambientale;
- dettagli delle opere di scavo e dei relativi volumi;
- dettagli delle modalità di deposito dei materiali scavati (collocazione e durata dei depositi);
- dettagli della collocazione finale dei materiali scavati.

IL TECNICO  
Dott. Geol. Lucio Costa

