

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG LAGO SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 10,30 MWp - COMUNE DI ARGENTA (FE)

## Proponente

**EG LAGO S.R.L.**

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 12084550966 · PEC: eglago@pec.it

## Progettazione



**TECNOSTUDIO S.R.L. Arch. Diego Zanaica**

Via Aquileia, 56 - 35035 Mestrino (PD)

tel.: +39 0499000684 · email: [info@tecnostudio-pd.it](mailto:info@tecnostudio-pd.it)

PEC: [tecnostudio@legalmail.com](mailto:tecnostudio@legalmail.com)



**QUATTROE S.R.L. Ing. Luigi De Santi**

Via Primo Maggio, 12A - 35035 Mestrino (PD)

cell.: 340 3309775 email: [info@quattroe.eu](mailto:info@quattroe.eu)

## Coordinamento progettuale



**SOLAR IT S.R.L.**

VIA ILARIA ALPI, 4 · 46100 MANTOVA (MN) · P.IVA: 02627240209 · email: [solarit@lamiapec.it](mailto:solarit@lamiapec.it)

## Titolo Elaborato

### PIANO PRELIMINARE UTILIZZO TERRE E ROCCE DA SCAVO

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	REL08	-	-	10/09/24	

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
1	10/09/24		FB - GB - SC	EF	DZ



COMUNE DI ARGENTA (FE)  
REGIONE EMILIA ROMAGNA



Doc.: 01  
Rev.: 02  
Data: 02/08/2024  
N. pag.: 25

# **PIANO PRELIMINARE TERRE E ROCCE DA SCAVO**

**COSTRUZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO IN COMUNE DI  
ARGENTA - VIA ALBERONE**

**Data**

31/07/2024

**Redatto**

Dott. Geol. Francesca Frabetti



## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>3</b>
1.1	PREMESSA.....	3
<b>2</b>	<b>INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....</b>	<b>6</b>
3.1	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO .....	6
<b>4</b>	<b>INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO.....</b>	<b>10</b>
4.1	INQUADRAMENTO E UBICAZIONE .....	10
4.2	INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO E IDROGEOLOGICO.....	11
4.2.1	<i>Inquadramento geologico-geomorfologico .....</i>	<i>11</i>
4.2.2	<i>Inquadramento idrogeologico .....</i>	<i>12</i>
4.3	RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA DEL SOTTOSUOLO .....	12
4.4	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E SISMICA DEL SOTTOSUOLO .....	12
4.4.1	<i>Sintesi parametri geotecnici .....</i>	<i>12</i>
4.5	IDONEITÀ DEL SITO DI INTERVENTO .....	13
<b>5</b>	<b>DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSATE .....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>SITI CONTAMINATI.....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE .....</b>	<b>18</b>
7.1	PUNTI E TIPOLOGIA DI INDAGINE .....	18
7.2	NUMEROSITÀ DEI PUNTI DI CAMPIONAMENTO .....	20
<b>8</b>	<b>MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....</b>	<b>21</b>
8.1	STOCCAGGIO DEL MATERIALE SCAVATO .....	21
8.2	PRELIEVO DEI CAMPIONI PER CARATTERIZZAZIONI AMBIENTALI .....	22
<b>9</b>	<b>MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....</b>	<b>24</b>





## 1 INTRODUZIONE

### 1.1 PREMESSA

Il presente "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" è riferito alle opere relative al progetto per la realizzazione e l'esercizio di un impianto fotovoltaico della potenza complessiva pari a 10,30 MW in corrispondenza di via Alberone, nel territorio del Comune di Argenta (FE) come evidenziato nell'immagine sottostante:



**Figura 1- Area oggetto di intervento**

## 2 INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA

La normativa di riferimento per la redazione della "Relazione Terra e rocce da scavo" è il D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" ed in particolare in conformità all'art. 24 di cui si riporta, nel seguito, un estratto a partire dal comma 3:

*3. Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:*

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

*4. In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:*

- a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;*
- b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:*
- 1. le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;*
  - 2. la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;*
  - 3. la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;*
  - 4. la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.*
- 5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.*
- 6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.*

### 3 DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

#### 3.1 *Descrizione degli interventi in progetto*

Gli interventi di progetto interessano la realizzazione di un impianto fotovoltaico per una potenza complessiva in corrente continua installata di 10,30 MW ubicato nel Comune di Argenta (Ferrara).

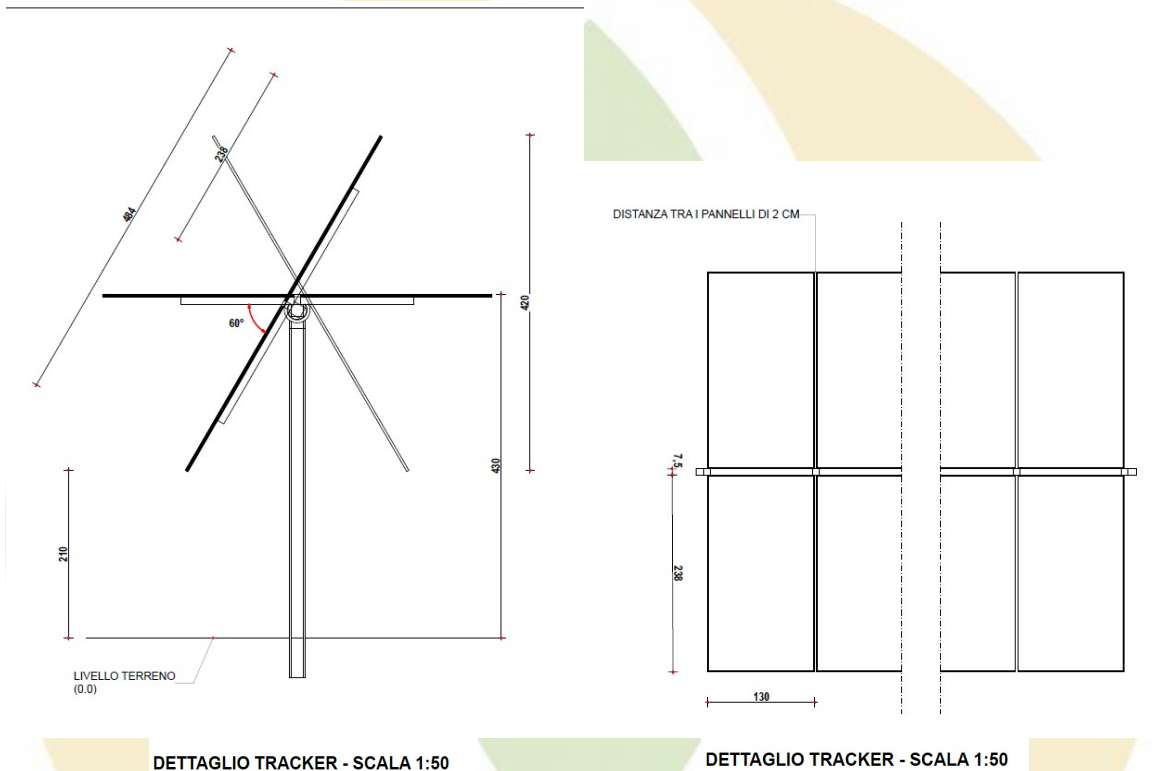


**Figura 2- Area oggetto di intervento - layout di progetto**

I moduli fotovoltaici impiegati sono del tipo monocristallino bifacciale con potenza nominale di 720 Watt/cad installati in "a terra" su strutture di tipo tracker (a inseguimento solare) ed inclinazione di circa 60°. Essi saranno fissati su ciascuna struttura in modalità Landscape 2xN, ovvero in file composte da due moduli con lato corto parallelo al terreno, le strutture utilizzate nel presente progetto saranno essenzialmente di due tipi individuate in funzione della loro lunghezza, 2x13 moduli e 2x26 moduli.



**La struttura di sostegno e fissaggio moduli fotovoltaici prevede la posa di montanti C in acciaio zincato infissi nel terreno, che andranno a sostenere la trave di rotazione, anch'essa in acciaio zincato, senza la necessità di alcuna fondazione in calcestruzzo.**



L'impianto dovrà quindi essere connesso alla RTN in alta tensione a 132/380 kV e l'elevazione della tensione di esercizio 36/132 kV e 36/380 kV avverrà nella nuova stazione elettrica come da STMG. (fig.3) Secondo quanto previsto dalla Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da TERNA infatti relativa alla modalità di connessione dell'impianto alla rete, il collegamento alla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV, avverrà previa la realizzazione di una nuova stazione satellite.

La distanza tra l'impianto e la suddetta stazione elettrica prevede la realizzazione di un elettrodotto interrato con la posa di una terna di cavi idonei al trasporto di energia in media tensione, 36 kV. Le linee di bassa tensione, sia quelle in corrente continua che in corrente alternata, e le linee di media tensione saranno realizzate totalmente all'interno dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico.

Tutti i cavi, ad eccezione dei cavi stringa (collegamento moduli ai quadri di campo), saranno **posati in trincea** ovvero direttamente **interrati** senza l'ausilio di cavidotti o protezioni



meccaniche. In tal caso la profondità di posa dei cavi sarà di **50 cm** per illuminazione perimetrale, di **80 cm** per i cavi di bassa tensione e **100 cm** per quelli di media tensione, tutti saranno opportunamente segnalati mediante la posa di nastro ad una distanza di circa 30 cm. Come accennato, fanno eccezione alla posa direttamente interrata in trincea i soli cavi stringa che collegano ciascuna stringa all'inverter di riferimento.

Oltre a quelli interni al campo fotovoltaico sarà realizzato il collegamento in media tensione con la stazione elettrica dove verrà eseguita l'elevazione della tensione di esercizio da 36 a 132/380 kV utili alla connessione dell'impianto alla RTN. Questi collegamenti, esterni all'area di impianto, saranno realizzati per quanto possibile sulla viabilità comunale, provinciale e rurale esistente; i cavi saranno direttamente interrati in trincea ad una profondità di posa minima di 120 cm.



**Figura 3 opere di connessione**

All'interno del campo fotovoltaico saranno installate delle stazioni di trasformazione composte da un box container di dimensioni 6,06x2,44x2,90 m, ospitanti gli apparati di gestione. In totale sono previste 2 stazioni di trasformazione. La cabina di interfaccia sarà posizionata in prossimità del cancello di ingresso del campo, in un punto facilmente identificabile e accessibile, e presenterà dimensioni indicative di 16,45x4,00x3,00 m.

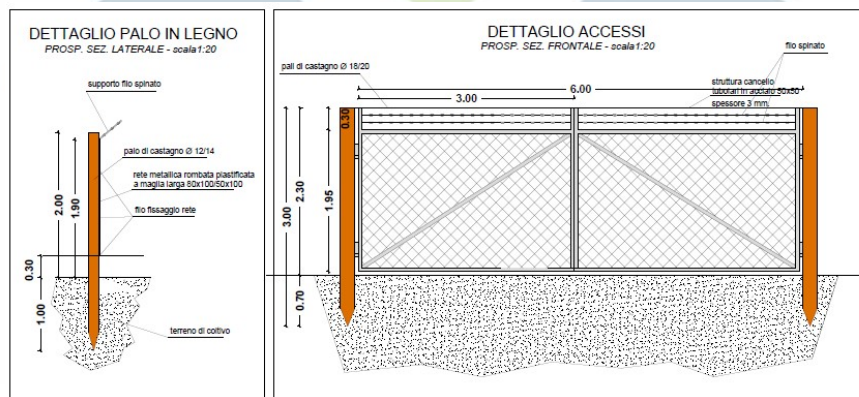
L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza.

Sono previsti due accessi carrabili costituiti da cancelli a due ante in pannellature metalliche di larghezza 3 metri e montato su pali in castagno infissi al suolo.

La recinzione perimetrale non presenterà cordoli di fondazione alla base, ma si procederà con la sola infissione di pali in castagno, alti 3 m, che verranno conficcati nel terreno per una profondità pari a 1 m. I pali in legno della recinzione presenteranno giunti di fissaggio laterale della rete sul palo e giunti in metallo per il fissaggio di angoli retti e ottusi. Sarà posta in pera rete metallica rombata a maglia larga alta 2 metri e sormontata da filo spinato, collegata ai pali. La rete metallica non sarà realizzata a totale chiusura del perimetro, rispetto al piano campagna, infatti, sarà lasciato un passaggio di altezza 30 cm che consenta il passaggio della fauna selvatica di piccola taglia. Tale recinzione verrà arretrata di 5 m rispetto al confine del lotto, e in questa striscia verrà realizzata una fascia di schermatura.

Sia la viabilità perimetrale che quella interna avranno larghezza di 5 m; entrambe i tipi di viabilità saranno realizzate in battuto e ghiaia (materiale inerte di cava a diversa granulometria).

Il sistema di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione dei componenti in campo su pali in acciaio zincato fissati al suolo con pozzetto di fondazione in calcestruzzo dedicato. I pali avranno una altezza di circa 3 m, saranno dislocati ogni 40 metri lungo la recinzione perimetrale e su di essi saranno montati corpi illuminanti (che si attiveranno in caso di allarme/intrusione) e le videocamere del sistema di sorveglianza.



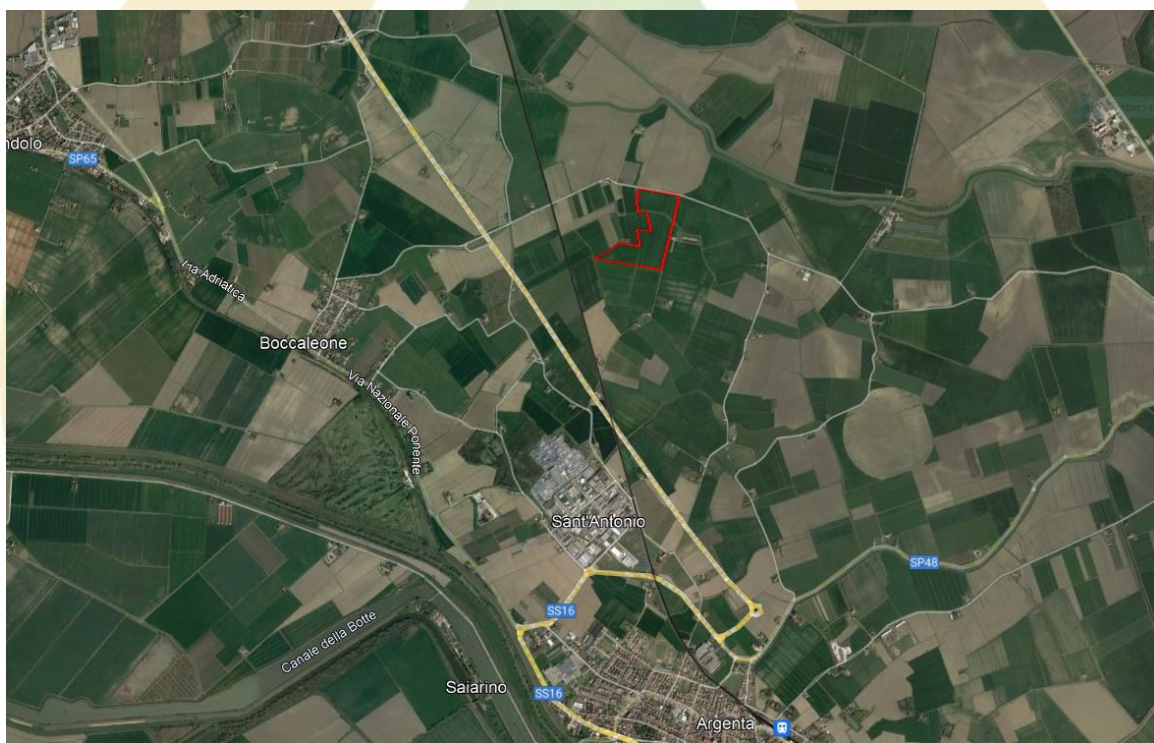
**Figura 4 – Schema tipo recinzione e cancello di accesso**

## 4 INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 4.1 Inquadramento e ubicazione

L'area d'intervento, ubicata a Nord del centro abitato di Argenta, dal quale dista circa 3 km dal limite esterno, interessa il terreno distinto al N.C.T. al Fg. 80, Mapp. 15, 37, 38, 82, 271.

La figura che segue mostra l'inquadramento del progetto.



**Figura 5 – localizzazione impianto**

L'area destinata al parco fotovoltaico è pianeggiante con quote variabili tra -1.0 e +1.0 m s.l.m. articolata e caratterizzata morfologicamente dalla presenza di canali.

Le coordinate assolute baricentriche dell'area di impianto risultano essere le seguenti: coordinate geografiche centro impianto E. 11.83008°, N 44.64639°.

Di seguito si riporta l'inquadramento dell'area di intervento su Mappa Catastale.

Comune	Foglio	Particella	Consistenza
Argenta	80	15-37-38-82-271	14.422



## **4.2 Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico**

### **4.2.1 Inquadramento geologico-geomorfologico**

Al fine di inquadrare l'area oggetto di studio, si è fatto riferimento alla cartografia tematica del PSC associato dei comuni di Argenta, Migliarino, Ostellato, Portomaggiore e Voghiera.

La morfologia territoriale dell'area oggetto di studio, è il risultato di una evoluzione geomorfologica Olocenica della pianura ferrarese. Dalla carta geologica-geomorfologica della provincia di Ferrara, si possono distinguere forme, quali "dossi" allungati e in leggero rilievo, corrispondenti agli argini o paleoalvei dei fiumi, e vaste "bassure" argillose e paludose corrispondenti alle aree di decantazione delle piene tracimate dagli argini. La genesi di queste forme planiziali è legata alla modalità secondo le quali avvengono le tracimazioni di piena. Quando queste traboccano dal letto ordinario, generalmente attraverso canali di rottura, si espandono ai lati di esso, perdendo in velocità e perciò abbandonano via via il loro carico: i detriti più grossolani si arrestano ai lati del letto, o in forma di ventaglio di esondazione presso i canali, ove è maggiore l'energia di corrente; quelli più fini invece arrivano in sospensione anche nelle bassure più distanti (Panizza, 1995).

Pertanto in tutto il territorio provinciale ferrarese è possibile distinguere tre principali forme dominanti di superficie corrispondenti a 1) paleo-canali (microrilievi allungati); 2) canali di rotta associati e catini interfluviali (ove si decantano le argille e limi delle piene tracimate dagli alvei); 3) ventagli d'esondazione (con diminuzione della granulometria del sedimento verso la base).

La genesi della pianura avviene quindi sia orizzontalmente, con il giustapporsi di diversi successivi corpi d'alveo, che verticalmente con il sovrapporsi di successivi cicli di riempimento dei bacini di esondazione. Quando le piene traboccano dal letto ordinario, generalmente attraverso canali di rotta, si espandono ai lati di esso, perdono in velocità e via via il loro carico: i detriti più grossolani si arrestano al lato del letto, o in forma di ventaglio di esondazione ove maggiore è l'energia della corrente; quelli più fini arrivano in sospensione anche nelle bassure più distanti (Panizza, 2007).

**Dal punto di vista litologico, l'area d'indagine è inserita in una porzione di terreno superficialmente dominata da depositi a tessitura prevalentemente Argilla Limoso Sabbiosa (ALS),** l'area di studio è situata infatti in un contesto intervalveo e tale situazione giustifica anche la dominanza di depositi di sedimenti fini.

Dall'analisi del microrilievo dell'area di indagine si può dire che essa ricade in una zona topograficamente depressa con quote mediamente comprese tra - 1 e +1 metri sul livello medio mare.



#### **4.2.2 Inquadramento idrogeologico**

L'assetto idrogeologico dell'area oggetto di studio è stato definito, a livello generale, mediante consultazione della cartografia disponibile. In particolare è stata presa visione del PSC associato dei comuni di Argenta, Migliarino, Ostellato, Portomaggiore e Voghiera, e nello specifico la carta delle isobate, da cui risulta un livello della superficie freatica tra - 1.5 e - 2.5 metri dal piano campagna (rif.PSC associato anno 2005). Le indagini in campo, di cui alla "Relazione geologica, geotecnica e sismica per la costruzione di impianto fotovoltaico" hanno evidenziato livelli di falda compresi tra -1,4 e -2,8 da piano campagna.

La macro area all'interno della quale si inserisce il sito è caratterizzata da una importante rete di canali irrigui quasi esclusivamente artificiali, compreso quello che attraversa il sito in direzione WE.

#### **4.3 Ricostruzione stratigrafica del sottosuolo**

La ricostruzione del modello stratigrafico del sito di intervento si basa sui dati provenienti dalla "Relazione geologica, geotecnica e sismica". I terreni affioranti sono chiaramente riferibili a depositi di natura argillosa e argilloso-limosa con livelli profondi di sabbie limose (a seconda del punto di indagine il tetto di tali livelli si attesta tra i 10 e i 16 m da p.c.).

Per approfondimenti si rimanda alla relazione geologica-geotecnica.

#### **4.4 Caratterizzazione geotecnica e sismica del sottosuolo**

##### **4.4.1 Sintesi parametri geotecnici**

Il modello litologico del sottosuolo è stato ricostruito a partire dalle indagini dirette eseguite per la "Relazione geologica, geotecnica e sismica". È stato così possibile ricostruire gli assetti litologici, stratigrafici e strutturali dei terreni costituenti il substrato. Le unità litologico-tecniche sono state caratterizzate per strati con spessore di 0.20 m sulla base delle prove eseguite.

Indice di liquefazione:  $IL=0.65$

$Vs30=171.73\text{m/s}$

Categoria di sottosuolo D

#### **4.5 Idoneità del sito di intervento**

L'analisi dell'insieme delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche e sismiche dei terreni sui quali si intende realizzare l'impianto fotovoltaico in oggetto, ha permesso di definire quanto di seguito riportato:

- l'area si presenta stabile e non vi sono associati particolari aspetti morfologici di dissesto in atto o quiescenti.
- dal punto di vista geologico il comprensorio sul quale verrà realizzato l'impianto in studio è costituito da depositi di intervalveo dominati da argilla limoso sabbiosa;
- Non si rilevano forme di dissesto gravitativo e topograficamente le pendenze risultano globalmente blande con andamento chiaramente pianeggiante e quote inferiori alla quota 0 slm e compresa tra -1,0 e +1,0 m slm;
- la caratterizzazione stratigrafica del sito di progetto è stata ottenuta tramite i dati derivanti da campagne geognostiche geotecniche e sismiche eseguite sull'area.
- le caratteristiche litotecniche dei litotipi affioranti ed ivi riscontrati risultano idonee e compatibili ad ospitare le strutture in progetto nonché le relative opere di connessione alla rete necessarie;
- in riferimento alle N.T.C. di cui al D.M. del 17/01/18, ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, utilizzando le indagini sismiche eseguite, si è verificato che il sottosuolo su cui verrà realizzata l'opera ricade nella categoria sismica D.
- il modello della pericolosità sismica per il sito in esame si attesta su valori compresi tra 0,150 e 0,175 g come riportati dall'Istituto Nazionale di Fisica e Vulcanologia (fig.7).

Ne consegue che l'intervento in relazione alla configurazione geomorfologica ed idrogeologica, alle caratteristiche geologico-stratigrafiche, alle modeste pendenze dell'area, alla ridotta modifica morfologica dei terreni prevista dall'intervento, alla stabilità complessiva della stessa, alle opere previste relativamente alla regimazione delle acque meteoriche e superficiali, è compatibile sotto l'aspetto idrogeologico ed idraulico, senza generare denudazioni, instabilità o modifica del naturale regime delle acque.

## Modello di pericolosità sismica MPS04-S1

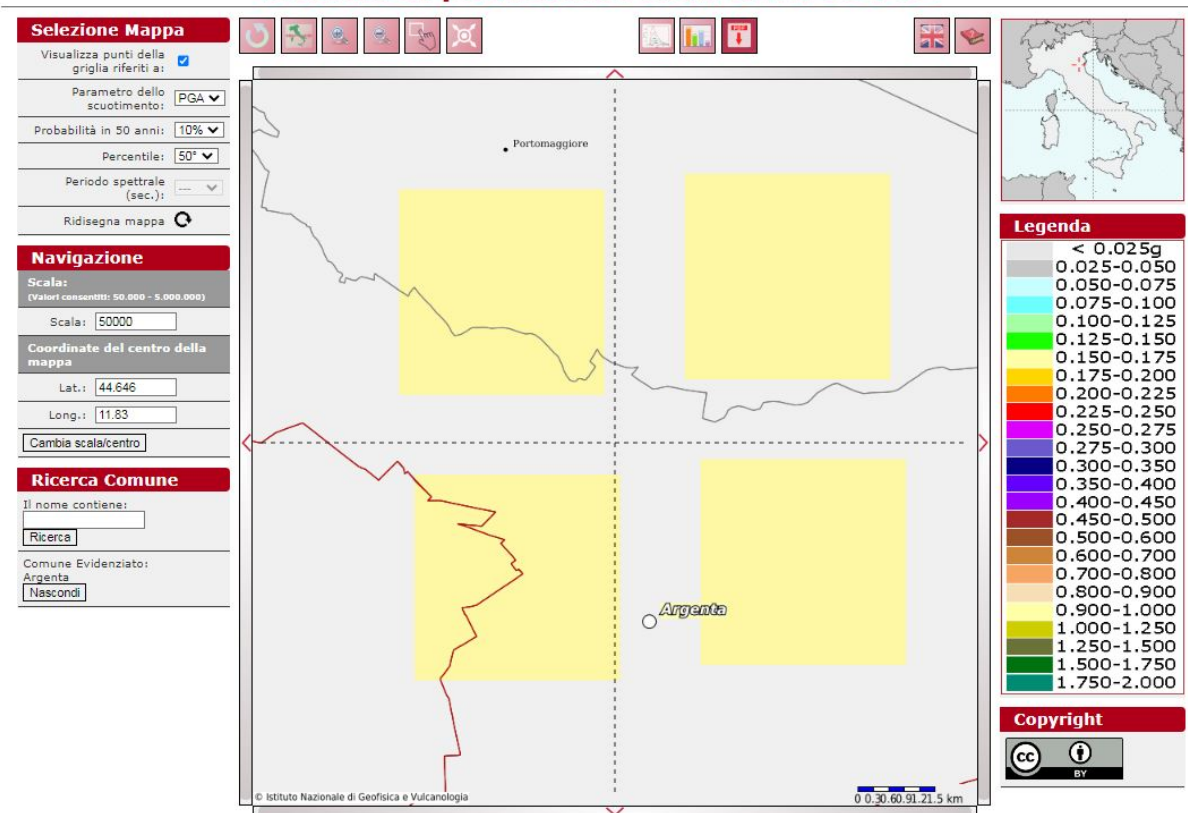
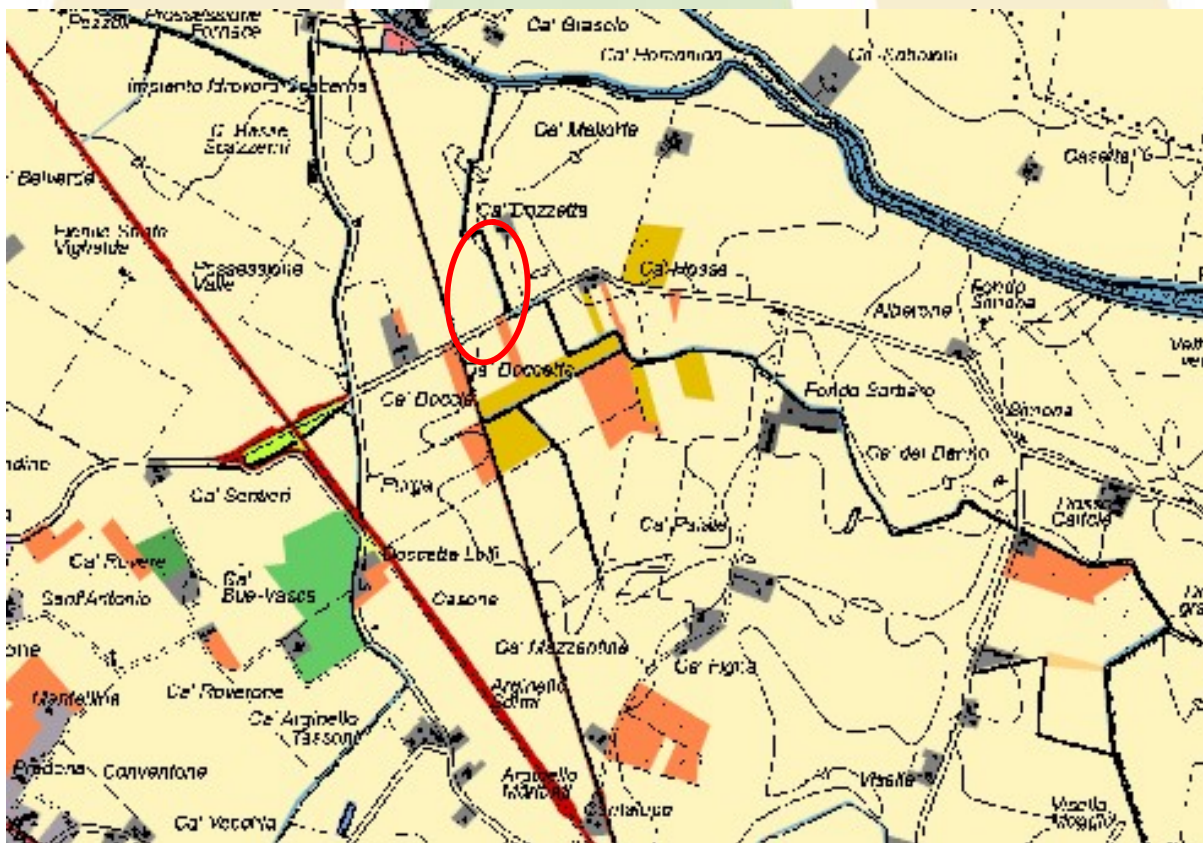


Figura 6 – modello pericolosità sismica dell'area di interesse - INGV

Al fine di individuare il contesto ambientale che attualmente caratterizza l'ambito territoriale oggetto di studio si è analizzata la carta dell'uso del suolo (così come desunto dal geo-portale GIS della Regione Emilia Romagna, Carta dell'uso del suolo, di cui si riporta estratto in figura 7).

L'area interessata dall'impianto fotovoltaico appartiene alla classe dei seminativi semplici irrigui, e le aree adiacenti al sito hanno destinazione: seminativo semplici, colture orticole, frutteti, insediamenti zootecnici, altre colture del legno e canali e idrovie.

Dal punto di vista della valutazione del grado di naturalità si osserva quindi come l'area in cui ci inserisce l'impianto sia caratterizzata da un marcato carattere agricolo antropizzato.



**Figura 7 – Estratto carta dei suoli – geoportale Regione EMR - Moka**



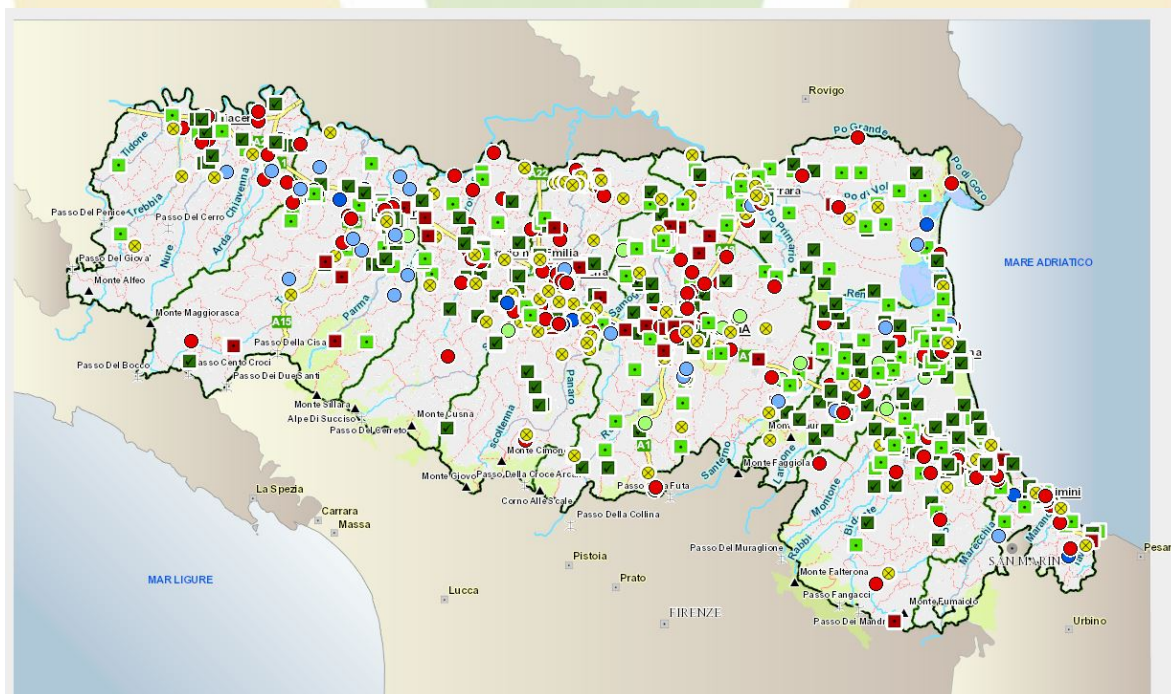


## 6 SITI CONTAMINATI

I siti contaminati comprendono quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, sia stata accertata un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un agente inquinante, secondo quanto previsto dal D.Lgs. 152/06, Titolo V, Parte IV.

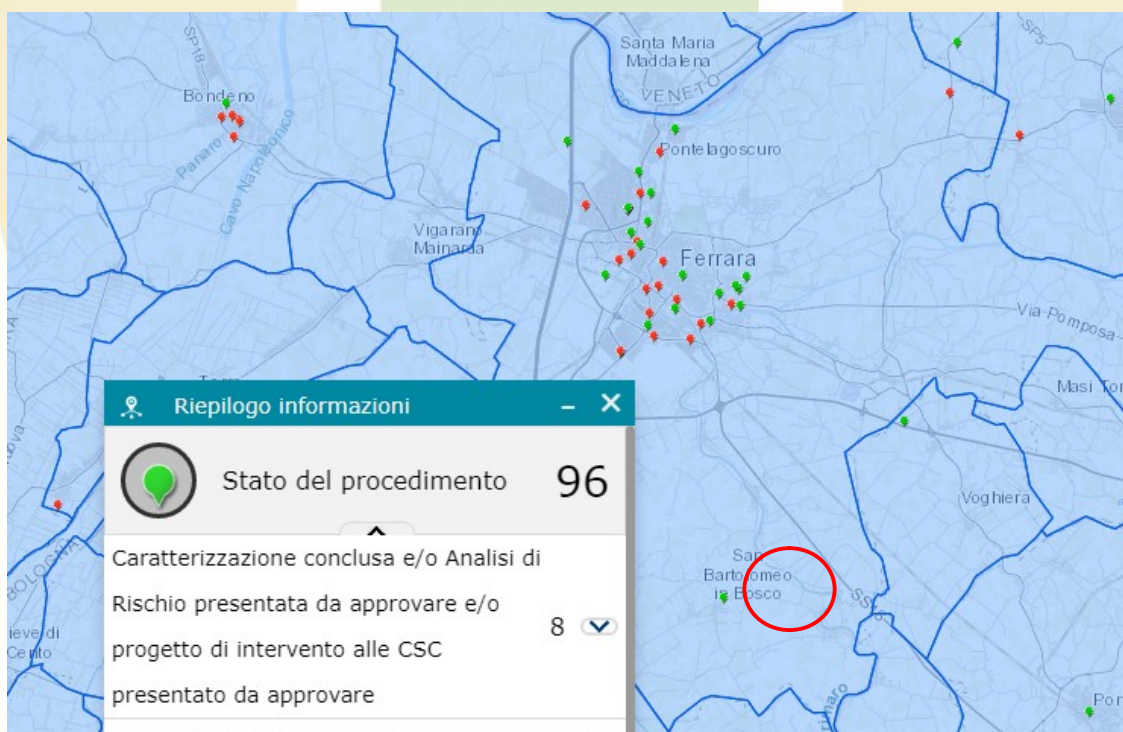
Il testo citato identifica come "potenzialmente contaminati" i siti in cui anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque è superiore ai valori di *concentrazione soglia di contaminazione* e come "contaminati" i siti che presentano superamento delle CSR, Concentrazioni Soglia di Rischio, determinate mediante l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica.

I siti contaminati aggiornati in Anagrafe regionale al 31 dicembre 2019, (istituita con DGR n.1106 e aggiornamento anagrafe D.D. 4446 del 16 marzo 2020), erano 1088, dei quali 1081 Siti di Interesse Regionale (SIR) e 7 Siti di Interesse Nazionale (SIN). All'interno dell'anagrafe i siti sono distinti in fase allo stato e a iter di bonifica secondo la procedura ordinaria, prevista dall'art. 242, compresi quelli nelle diverse fasi procedurali (figura 8).



**Figura 8 –inquadramento siti contaminati (fonte anagrafe dei siti contaminati regione Emilia Romagna - Moka)**

I siti sono localizzati principalmente lungo le principali vie di comunicazione, sia intorno ai poli industriali più rilevanti (Ravenna, Ferrara), sia nell'intorno di zone industriali vicine alle grandi città (Bologna). La maggior parte dei siti contaminati in Emilia-Romagna presenta una contaminazione legata alla presenza di idrocarburi, idrocarburi aromatici leggeri della famiglia dei BTEX e metalli. In provincia di Ferrara (figura 9) si riscontrano 96 siti contaminati con iter procedurale in corso, di cui 28 con progetto approvato (bonifica, MISP o MISO). La Provincia di Ferrara ha una distribuzione dei siti contaminati legata principalmente alla posizione degli insediamenti industriali e dei punti vendita carburante. Mentre per questi ultimi, la loro diffusione capillare porta a una distribuzione più omogenea su tutto il territorio provinciale, le aree produttive, soprattutto quelle "storiche", sono individuate principalmente nella città di Ferrara. In maniera molto meno rilevante, altre aree contaminate sono in corrispondenza di singoli insediamenti industriali posizionati nei restanti territori comunali della provincia.



**Figura 9 –siti contaminati provincia di Ferrara (fonte ISPRA)**

Dalle analisi è emerso che l'area di intervento non ricade nell'ambito dei siti contaminati. Risulta attiva la **discarica per recupero di rifiuti urbani**, gestita da Soelia S.p.a., distante circa 1,5 km dal sito in esame.

## 7 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 finalizzata ad accertare la sussistenza dei requisiti di qualità ambientale delle terre e rocce da scavo da porre a confronto con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 in relazione alla specifica destinazione d'uso.

### 7.1 *Punti e tipologia di indagine*

Ai sensi di quanto previsto all'allegato 2 del DPR 120/2017 "la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo". I punti d'indagine potranno essere localizzati in corrispondenza dei nodi della griglia (ubicazione sistematica) oppure all'interno di ogni maglia in posizione opportuna (ubicazione sistematica causale). Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente"

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

**Tabella 1 punti di prelievo secondo l'estrazione**

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



Secondo la norma, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche devono essere come riportati in tabella; nel caso specifico, essendo gli scavi spinti sino a -1 da piano campagna, ad esclusione di quelli previsti per la fondazione della cabina di interfaccia:

Campione	Zona
Campione 1	Da 0 a 1 metro
Campione 2	Nella zona di fondo scavo
Campione 3	Nella zona intermedia tra i due

**Tabella 2 zone di campionamento**

In accordo a quanto definito all'allegato 4 al DPR 120/2017, il set analitico minimale considerato è quello riportato in Tabella 4.1 del citato DPR. Le analisi chimiche dei campioni di terre e rocce di scavo saranno pertanto condotte sulla seguente lista delle sostanze:

Parametro	U.M.
Arsenico	mg/kg
Cadmio	mg/kg
Cobalto	mg/kg
Nichel	mg/kg
Piombo	mg/kg
Rame	mg/kg
Zinco	mg/kg
Mercurio	mg/kg
Idrocarburi C>12	mg/kg
Cromo totale	mg/kg
Cromo VI	mg/kg
Amianto	mg/kg
BTEX	mg/kg
IPA	mg/kg

**Tabella 3 set analitico minimale**

Rispetto al set analitico minimo di cui all'allegato 4 del DPR 120/2017 sono stati considerati cautelativamente anche i parametri

- BTEX (da eseguire per le aree di scavo collocate entro 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e nel caso specifico sui campioni prelevati nei punti di indagine prossimi a Via Alberone, interessata dal traffico da e per l'impianto di discarica
- IPA (colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) al fine di valutare le eventuali influenze sulle caratteristiche dei terreni derivanti dalla presenza di viabilità nell'area di intervento.



La lista delle sostanze da ricercare potrà essere modificata ed estesa in considerazione di evidenze eventualmente rilevabili in fase di progettazione esecutiva.

## 7.2 ***Numerosità dei punti di campionamento***

Ai fini della caratterizzazione ambientale, in rispetto della normativa, andranno previsti le seguenti modalità:

- Data la dimensione dell'area impianto superiore a 10.000 mq si prevedono  $7+1(144.507/5.000) = \mathbf{34}$  **punti di campionamento**.
- I campioni verranno prelevati ad una **profondità intermedia tra il piano campagna ed il fondo scavo**.

Sulla base dei risultati dei Piani di Indagini eseguito in conformità con le specifiche in esso contenute, il Proponente potrà procedere, se ritenuto necessario, alla predisposizione di indagini integrative mirate alla migliore calibrazione del modello concettuale.

## 8 MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO

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

- stoccaggio del materiale scavato in aree dedicate, in cumuli non superiori a 1.000 mc;
- effettuazione di campionamento dei cumuli ed analisi dei terreni ai sensi della norma UNI EN 10802/04;
- 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.

### 8.1 Stoccaggio del materiale scavato

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, saranno 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 fotovoltaico;
- terreno derivante da scavi sul manto stradale per la posa dei cavidotti di collegamento alla stazione utente;

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 allegate alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto fotovoltaico.

Per evitare la dispersione di polveri, nella stagione secca, i cumuli saranno inumiditi. Le aree di stoccaggio saranno organizzate in modo tale da poter operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

## 8.2 *Prelievo dei campioni per caratterizzazioni ambientali*

I campioni di terreno prelevati saranno inviati a laboratorio per verificare il rispetto dei limiti di **Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC)**. Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie in linea con le indicazioni del D.Lgs. 152/2006, ed in particolare con i limiti di cui alle colonne A e B come riportato in tabella:

Parametro	U.M.	A- siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	B siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/kg espressi come ss)
Arsenico	mg/kg	20	50
Cadmio	mg/kg	2	15
Cobalto	mg/kg	20	250
Nichel	mg/kg	120	500
Piombo	mg/kg	100	1000
Rame	mg/kg	120	600
Zinco	mg/kg	150	1500
Mercurio	mg/kg	1	5
Idrocarburi C>12	mg/kg	50	750
Cromo totale	mg/kg	150	800
Cromo VI	mg/kg	2	15
Amianto	mg/kg	1000	1000
BTEX	mg/kg	-	-
IPA(*)	mg/kg	-	-

	Parametro	U.M.	A- siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	B siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/kg espressi come ss)
BTEX	Benzene	mg/kg	0.1	2
	Etilbenzene	mg/kg	0.5	50
	Stirene	mg/kg	0.5	50
	Toluene	mg/kg	0.5	50
	Xilene	mg/kg	0.5	50
	Sommatoria organici aromatici	mg/kg	1	100
	Benzo(a)antracene	mg/kg	0.5	10
	Benzo(a)pirene	mg/kg	0.1	10
	Benzo(b)fluorantene	mg/kg	0.5	10
	Benzo(k)fluorantene	mg/kg	0.5	10
	Benzo(g,h,i)perilene	mg/kg	0.1	10
	Crisene	mg/kg	5	50

	Parametro	U.M.	A- siti ad uso Verde pubblico e privato e residenziale (mg/kg espressi come ss)	B siti ad uso Commerciale e Industriale (mg/kg espressi come ss)
IPA	Dibenzo(a,e) pirene	mg/kg	0.1	2
	Dibenzo(a,l) pirene	mg/kg	0.5	50
	Dibenzo(a,i) pirene	mg/kg	0.5	50
	Dibenzo(a,h) pirene	mg/kg	0.5	50
	Dibenzo(a,h) antracene	mg/kg	0.5	50
	Indenopirene	mg/kg	1	100
	Pirene	mg/kg	0.5	10
	Sommatoria policiclici	mg/kg	0.1	10

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 rinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'impianto fotovoltaico e relative opere connesse.

Le terre e rocce da scavo non conformi alle CSC, saranno accantonate in apposite aree dedicate e successivamente caratterizzate ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto autorizzato. 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	Terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503
170301	Miscela bituminosa contenente catrame e carbone
170302	Miscela bituminosa diversa da quelle di cui alla voce 170301

**Tabella 4 punti di prelievo secondo l'estrazione**

Relativamente al trasporto, dovranno essere impiegati camion con adeguata capacità, 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.



## 9 MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO

I movimenti terra in cantiere riguardano le operazioni di scotico e preparazione del terreno nelle aree di intervento, limitate opere di scavo per la sistemazione della viabilità interna e delle piazzole di sedime delle cabine, la realizzazione di trincee interne al campo per la posa di cavidotti interrati bt e MT, realizzazione di trincea a sezione obbligata esterna alle area d'impianto per la posa del cavidotto interrato MT, su strada esistente, che conduce verso il punto di consegna alla RTN.

In sede progettuale sono stati stimati i volumi di scavo, con indicazione delle relative ipotesi di riutilizzo in situ. L'effettiva modalità di gestione delle stesse sarà ovviamente subordinata agli esiti delle attività di accertamento dei requisiti di qualità ambientale, come già specificato nei precedenti paragrafi.

Esclusa, a valle delle risultanze delle caratterizzazioni ambientali, la presenza di contaminazione sarà possibile accantonare il materiale proveniente dagli scavi a bordo scavo per poi essere riutilizzato in sito per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini.

A seguire si riportano i prospetti di sintesi e di gestione delle terre e rocce da scavo per l'impianto fotovoltaico e relative opere connesse:

VOLUMI DI SCAVO TRINCEE	Quantità di scavo [m³]	Quantità gestita in situ [m³]	Quantità a discarica [m³]
campo FV – inverter (BT)	943	943	-
inverter – SW station (MT)	354	354	-
illuminazione	559	559	-
interconnessione	1.650	1.650	-
<b>Totale Volume</b>	<b>3.506</b>	<b>3.506</b>	-

VOLUMI DI SCAVO FONDAZIONI CABINATI	Quantità di scavo [m³]	Quantità gestita in situ [m³]	Quantità a discarica [m³]
inverter	151	151	-
SW station	56	56	-
<b>Totale Volume</b>	<b>207</b>	<b>207</b>	-

VOLUMI DI SCAVO INVARIANZA IDRAULICA	Quantità di scavo [m³]	Quantità gestita in situ [m³]	Quantità a discarica [m³]
Bacini/scoline	2.800	2.800	-
<b>Totale Volume</b>	<b>2.800</b>	<b>2.800</b>	-

**Totale volume: 6513 m³**

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'Impianto fotovoltaico e delle relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale, è prevista la produzione delle terre e rocce da scavo e, per quanto possibile, il riutilizzo in situ del materiale per modellamenti, riempimenti, rilevati, ripristini ecc.

**La gestione dei terreni non rispondenti ai requisiti di qualità ambientale** o eventualmente eccedenti (e quindi non reimpiegabili in situ) comporterà l'avvio degli stessi ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti autorizzati nel rispetto delle disposizioni normative vigenti, anche se in fase progettuale si prevede di non inviare terreni a smaltimento.