

# IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG VERDE SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 18,52MWp - COMUNE DI LAGOSANTO (FE)

## Proponente

**EG VERDE S.R.L.**

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11616370968 · PEC: egverde@pec.it



## Progettazione

**Ing. Matteo Bono**

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS)

tel.: 030/5281283 · e-mail: [m.bono@starteng.it](mailto:m.bono@starteng.it) · PEC: [startengineering@pec.it](mailto:startengineering@pec.it)

## Collaboratori

**Ing. Marco Passeri**

Via per Rovato, 29/C - 25030 Erbusco (BS)

tel.: 030/5281283 · e-mail: [m.passeri@starteng.it](mailto:m.passeri@starteng.it) · PEC: [startengineering@pec.it](mailto:startengineering@pec.it)

## Coordinamento progettuale

**START ENGINEERING S.R.L.**

VIA PER ROVATO, 29/C · 25030 ERBUSCO (BS) · P.IVA: 04166670986 · email: [startengineering@pec.it](mailto:startengineering@pec.it)

## Titolo Elaborato

### RELAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
DEFINITIVO	-	-	-	31/05/2022	-

## Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
1	31/05/2022		MB	MB	EG



COMUNE DI LAGOSANTO (FE)  
REGIONE EMILIA ROMAGNA



# RELAZIONE TERRE E ROCCE DA SCAVO



# Indice

## Sommario

1.	PREMESSA .....	4
2.	INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA .....	4
3.	DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE .....	6
3.1.	Descrizione degli interventi in progetto .....	6
4.	INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO .....	9
4.1.	Inquadramento e ubicazione .....	9
4.2.	Inquadramento geografico, geologico - geomorfologico e idrogeologico .....	11
4.2.1.	Inquadramento geografico .....	11
4.2.2.	Inquadramento geologico-geomorfologico .....	12
4.2.3.	Inquadramento idrogeologico .....	13
4.3.	Ricostruzione stratigrafica del sottosuolo .....	13
4.4.	Caratterizzazione geotecnica e sismica del sottosuolo .....	13
4.4.1.	Sintesi Parametri geotecnici .....	13
4.5.	Idoneità del sito di intervento .....	13
5.	DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSALE .....	14
6.	SITI CONTAMINATI .....	16
7.	PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE .....	18
7.1.	Punti e tipologia di indagine .....	18
7.2.	Modalità di campionamento .....	19
8.	MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO .....	20
8.1.	Stoccaggio del materiale scavato .....	20
8.2.	Prelievo dei campioni per le caratterizzazioni ambientali .....	20
9.	DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO INTERNE ALL'IMPIANTO .....	22
10.	DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO RELATIVE ALLE OPERE ESTERNE ALL'IMPIANTO .....	24
11.	CONCLUSIONI .....	26



# 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 18,52 MW AC presso Strada Poderale dei Cappuccini, SNC, nel territorio del Comune di Lagosanto (FE) come evidenziato nella immagine sottostante:



Figura 1 - Area impianto - Inquadramento su ortofoto

## 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:

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 situ 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, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento);*
- c) 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;*

- d) volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- e) 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.

La normativa prevede, quindi, di privilegiare ai fini ambientali il riutilizzo del terreno tal quale in situ, per la realizzazione di attività quali rinterri degli scavi necessari per la posa di cavidotti e il rimodellamento morfologico dell'intera area, limitando, di conseguenza il prelievo da cava e/o il conferimento esterno presso impianti di recupero/smaltimento rifiuti autorizzati.

### 3. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

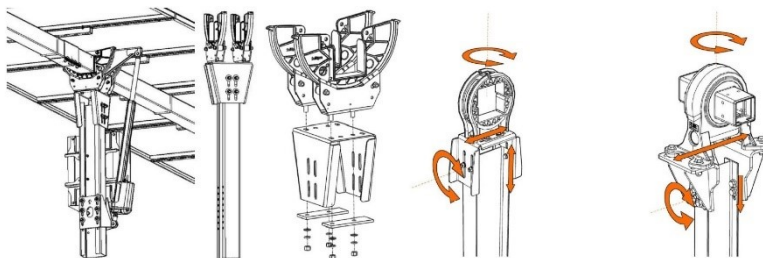
#### 3.1. Descrizione degli interventi in progetto

Gli interventi di progetto interessano la realizzazione di un impianto fotovoltaico per una potenza complessiva in corrente continua installata di 18.523 kWp. ubicato nel Comune di Lagosanto (Ferrara).



*Figura 2 - Area oggetto di intervento – Layout di progetto*

I moduli fotovoltaici impiegati sono del tipo monocristallino bifacciale con potenza nominale di 580 Watt/cad disposti su sistemi di inseguimento solare monoassiale del tipo Tracker. L'inseguitore solare sarà in grado di ruotare secondo la Diretrice Est – Ovest in funzione della posizione del Sole. La variazione dell'Angolo avviene in modo automatico grazie ad un apposito algoritmo di controllo di tipo astronomico.



*Figura 3 - Particolare strutture tracker*

Le strutture di supporto saranno infisse direttamente nel terreno; l'interdistanza tra le fila di tracker, per come indicato negli elaborati grafici di dettaglio, si attesta pari a 11 mt.



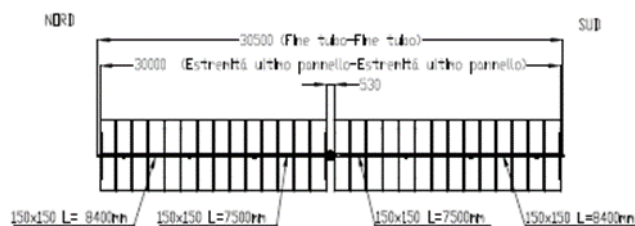
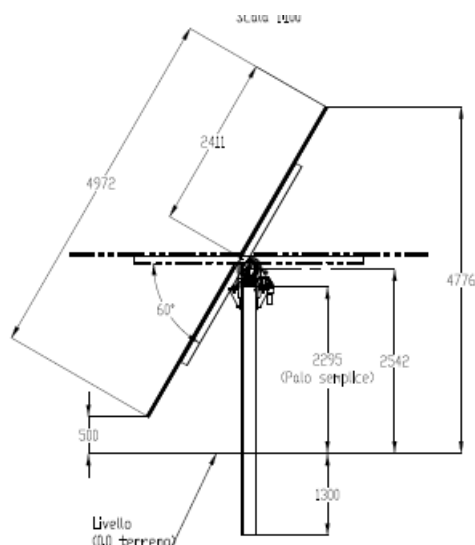


Figura 4 - Sezione tipo impianto

L'impianto sarà allacciato in antenna a 132 kV sull'ampliamento della futura Stazione Elettrica (SE) di Smistamento 132 kV della RTN da inserire in entra-esce alla linea RTN a 132 kV "Canneviè – Ca' Tiepolo".

Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole di progetto. Il cavidotto che collegherà l'impianto di produzione alla stazione MT/AT verrà posato interrato su strade pubbliche secondo schema di canalizzazione tipico per elettrodotti interrati (interramento almeno 1 m da estradosso superiore del tubo).

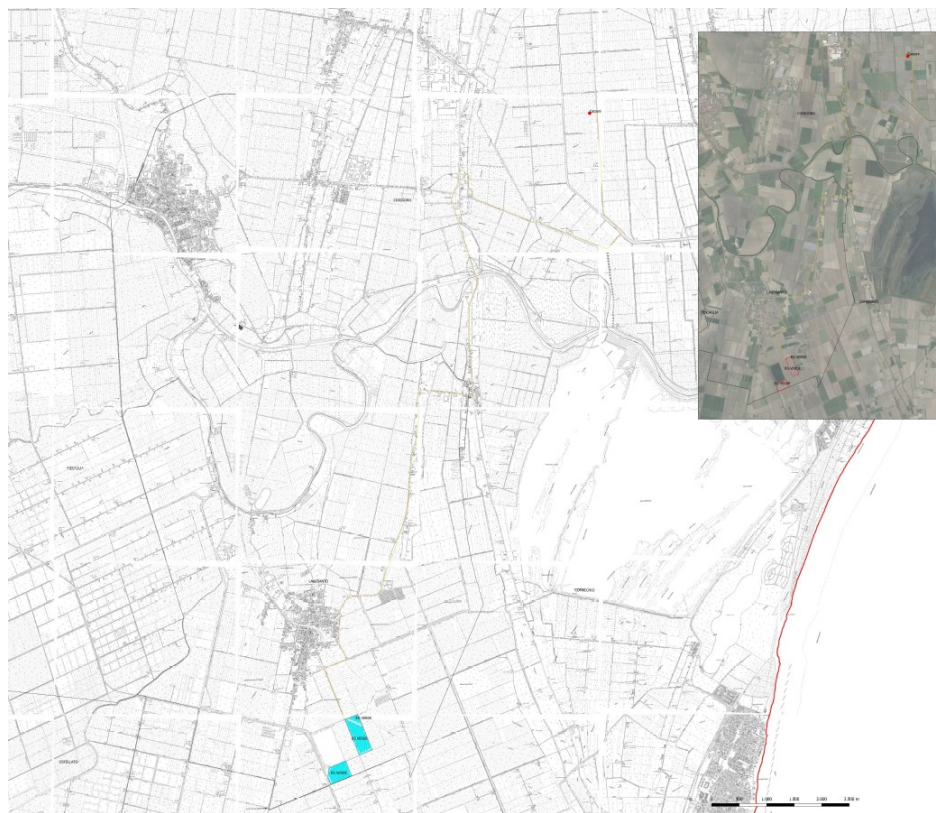


Figura 5 - Estratto opere di connessione



L'intera area impianto, dove saranno dislocati i moduli e le stazioni di campo, sarà idoneamente recintata verso l'esterno mediante rete a maglie metalliche ancorata al terreno per una lunghezza pari a 3.169 m. I cancelli carrabili, anch'essi in materiale metallico, saranno realizzati posati in opera infissi nel terreno.

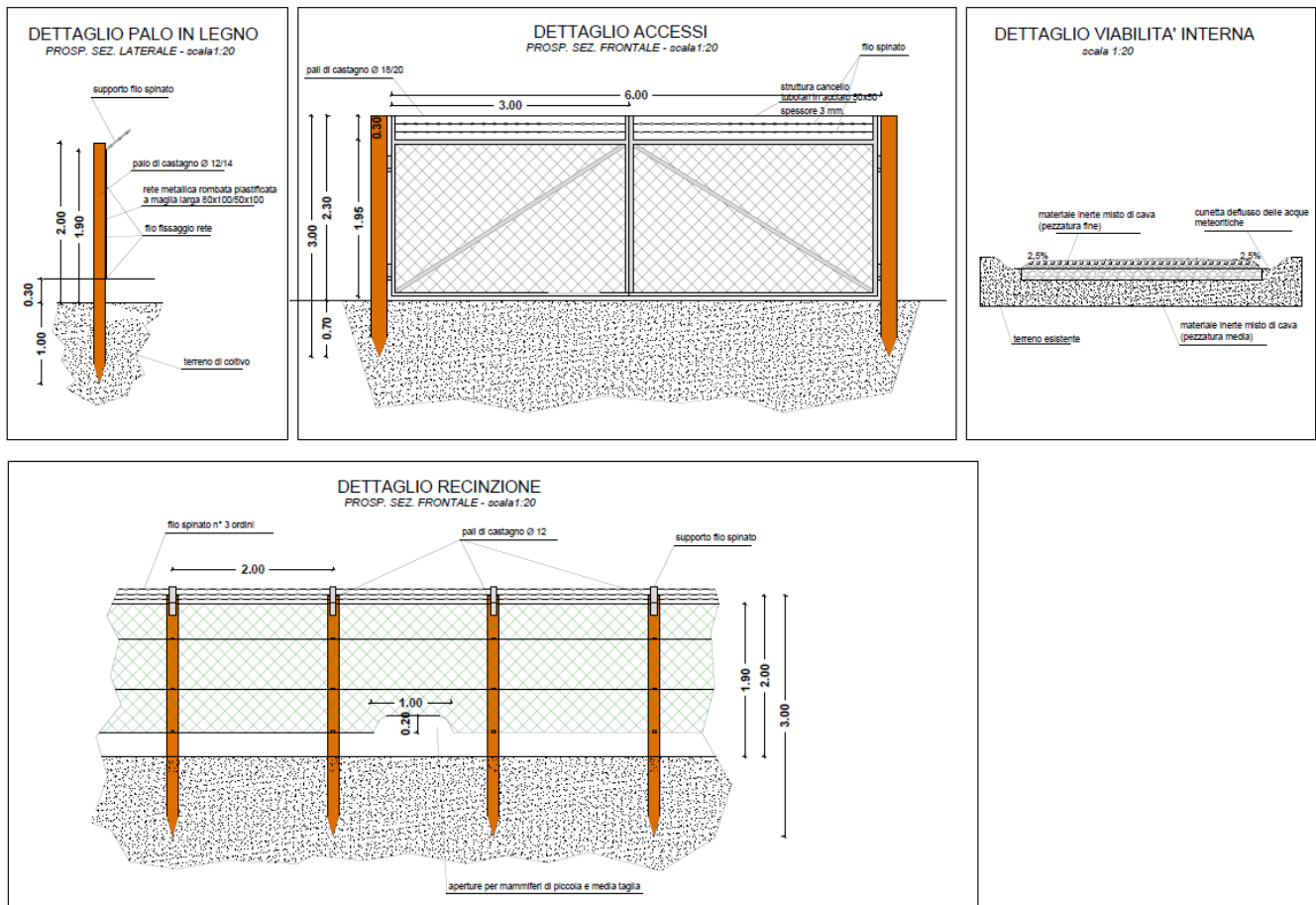


Figura 6 - Dettaglio recinzione, cancello di accesso e viabilità interna

La viabilità interna al parco fotovoltaico è progettata per garantire il transito di automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio dell'impianto. Le nuove strade saranno realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale.

Il campo sarà inoltre dotato di impianto di illuminazione con palo metallico dotato di testa-palo ed idonea lampada atta a garantire un'uniforma illuminazione e di impianto antintrusione.

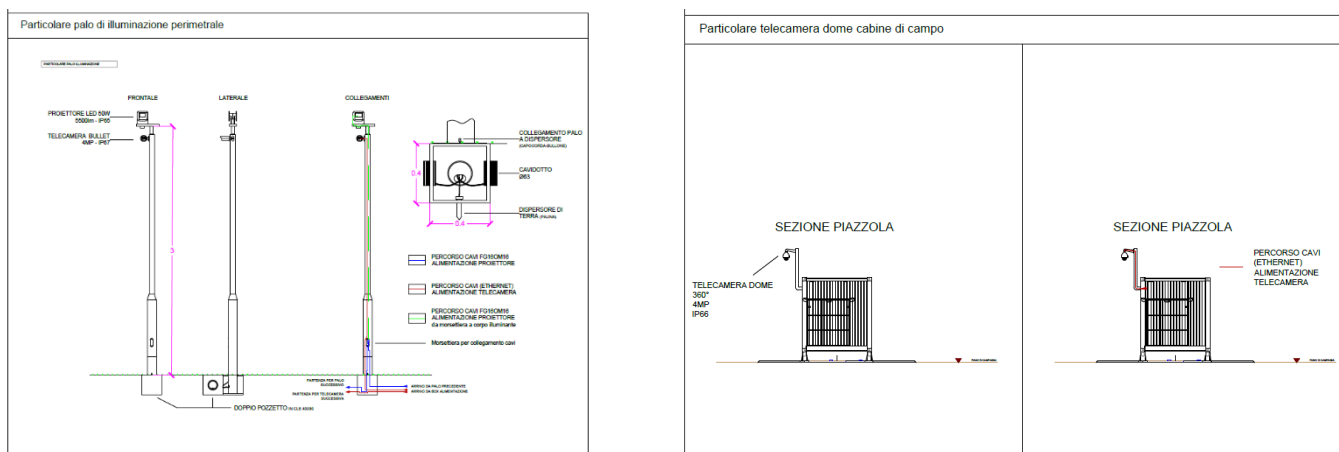


Figura 7 - Particolare illuminazione e videosorveglianza

## 4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

### 4.1. Inquadramento e ubicazione

L'area d'intervento, ubicata a Sud del centro abitato di Lagosanto dal quale dista circa 1 km dal limite esterno, interessa il terreno distinto al N.C.T. al Fg. 18, Mapp. 142, 310, 314, 163, 164, 185, 186, 187, 188, 309, 311, 312, 313, 336, 337, 340, 341 e 342.

La figura che segue mostra l'inquadramento del progetto nel contesto cartografico IGM.



Figura 8 - Localizzazione CTR impianto

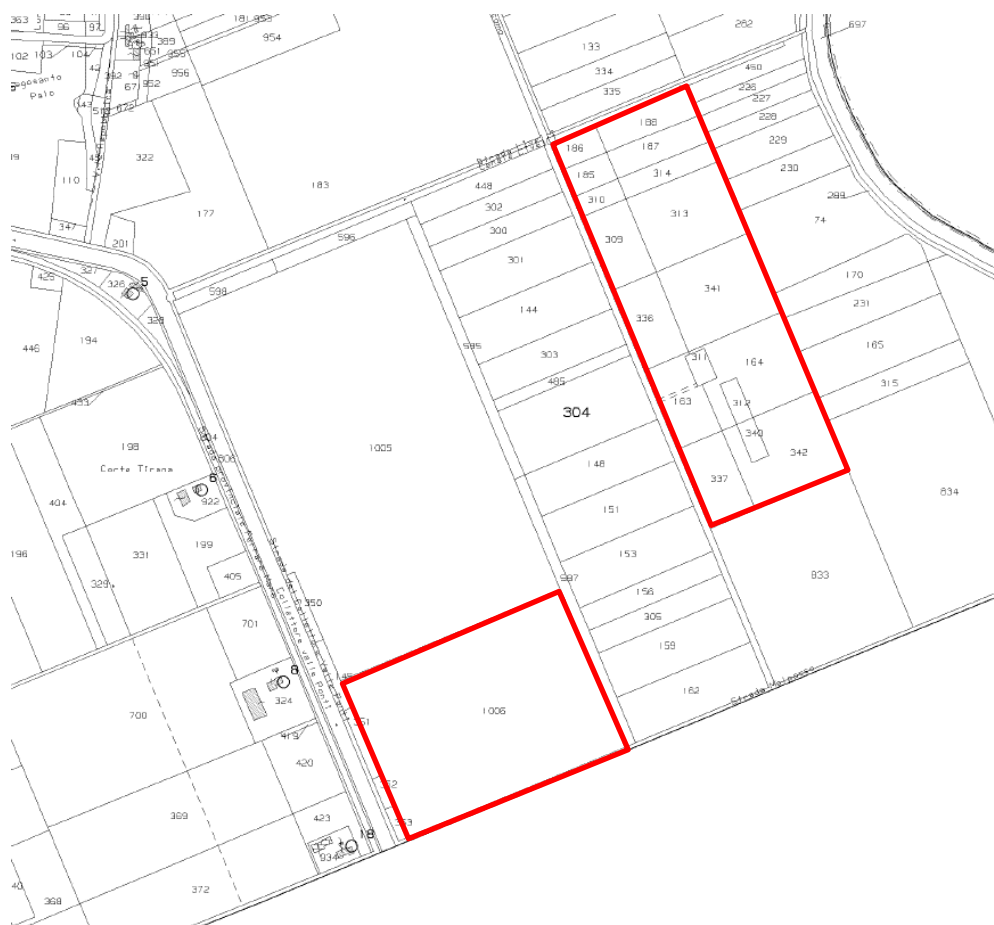
L'area destinata al parco fotovoltaico è pianeggiante con quote variabili tra -2.5 e -1 m s.l.m. articolata e caratterizzata morfologicamente dalla presenza di lievi incisioni vallive di corpi idrici secondari, canali o scoli naturali.

Le coordinate assolute baricentriche dell'area di impianto risultano essere le seguenti: coordinate geografiche centro impianto 44,745594° N; 12,152278° E e 44,739524 ° N; 12,147845° E.

Comune	Foglio	Particella	Consistenza [ha]
Lagosanto	18	142	38,57
		310	0,30
		314	0,30
		163	1,10
		164	2,03
		185	0,39
		186	0,40
		187	0,81
		188	0,86
		309	1,09
		311	0,20
		312	0,22
		313	2,25
		336	1,15
		337	1,15
		340	0,21
		341	2,4
		342	2,18

*Figura 14: identificazione e superfici catastali*

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



*Figura 9 - Stralcio catastale impianto*

## **4.2. Inquadramento geografico, geologico - geomorfologico e idrogeologico**

### **4.2.1. Inquadramento geografico**

L'area d'indagine si trova alla foce del fiume Reno a sud ed il delta del fiume Po a Nord. In particolare la macroarea di riferimento è contenuta ed analizzata al foglio 205 "Comacchio" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50'000.

Il Foglio 205 si estende nel settore sud-orientale del delta padano, corrispondente alla porzione sud-orientale della Provincia di Ferrara, ed include la maggior parte delle Valli di Comacchio e il settore costiero compreso tra il Lido di Volano e il Lido di Spina.

Ad est il foglio include una parte di Mare Adriatico, fino all'isobata -10 s.l.m. Nell'area in esame affiorano i depositi di piana e fronte deltizia relativi ad un grande lobo deltizio attivo dall'epoca pre-etrusca sino al XII secolo che oggi costituisce un paleodelta incorporato nell'attuale sistema costiero. L'area del Foglio 205 è caratterizzata da un territorio morfologicamente regolare con dislivelli di piccola entità, dell'ordine di pochi metri.

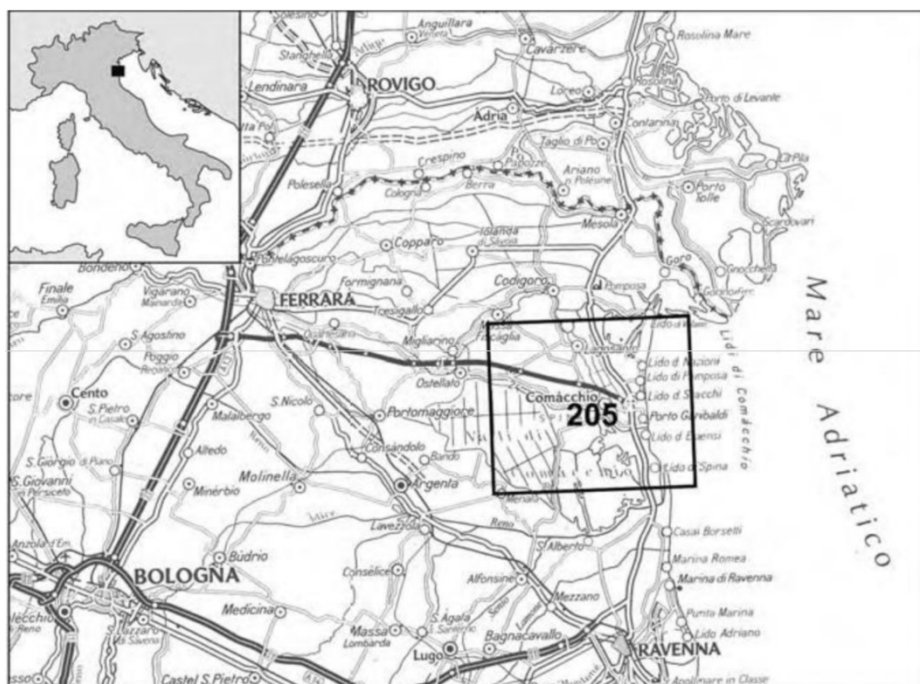


Figura 10 - Inquadramento geografico foglio mappale

#### 4.2.2. Inquadramento geologico-geomorfologico

Il Foglio 205 comprende una porzione della Pianura Padana sud-orientale che, da un punto di vista strutturale, costituisce una parte del bacino d'avampaese di età plio-quadernaria delimitato a sud dalla catena appenninica e a nord da quella alpina. Le successioni quadernarie che riempiono tale bacino sono coinvolte in una serie di pieghe e thrust ad andamento parallelo con orientazione circa NO-SE nel settore di pianura in esame e raggiungono lo spessore massimo di circa 2000 m (Ricci Lucchi et alii, 1982; Pieri & Groppi, 1981; Cassano et alii, 1986). La porzione di successione sepolta maggiormente investigata, ovvero quella datata Pleistocene medio-Olocene, è caratterizzata dall'organizzazione ciclica di depositi marini e continentali in successioni di vario ordine gerarchico per uno spessore massimo di circa 600 metri (fig. 7, Regione Emilia-Romagna & ENI-AGIP, 1998).

In superficie, l'area in cui si estende il Foglio è caratterizzata dall'affioramento dei depositi olocenici della piana deltizia del fiume Po; questi depositi rappresentano lo stadio attuale del progressivo colmamento del bacino plioquadernario.

La morfologia del territorio è pianeggiante con quote prossime all'attuale livello del mare e con deboli variazioni. In particolare, le quote tendono ad aumentare procedendo da ovest verso la linea di costa. Lungo la zona costiera, infatti, le quote sono positive (1-2 metri s.l.m.), mentre il settore occidentale, coincidente per gran parte con l'area della bonifica del Mezzano, presenta quasi costantemente quote inferiori al livello del mare (fino a -3,5 m s.l.m.). Parte di quest'area è occupata da laghi salmastri costieri noti come "valli" che, precedentemente alle opere di bonifica, occupavano estensioni del territorio molto maggiori. Le aree non bonificate sono costituite a sud-est dalla porzione settentrionale delle Valli di Comacchio ed a nord-est dalla parte meridionale della Valle Bertuzzi.

### **4.2.3. Inquadramento idrogeologico**

La rete idrografica è rappresentata, escludendo un piccolo tratto del Po di Volano presente nel settore settentrionale del foglio, da una fitta rete di canali artificiali, il più importante dei quali è il canale navigabile che unisce Migliarino a Portomaggiore. Per maggiori approfondimenti si rimanda alla Relazione “Studio geologico, geomorfologico, idrogeologico, geotecnico e sismico realizzazione impianto fotovoltaico “Comacchio”.

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

La ricostruzione del modello stratigrafico del sito di intervento si basa sui dati provenienti dal catalogo dei dati geografici della Regione Emilia Romagna relativi al territorio comunale di Comacchio e prossimi all'area di intervento. I terreni affioranti sono chiaramente riferibili a depositi di natura limoso-sabbiosa con intercalazioni argilloso-torbose di ambiente deltizio-litorale e quindi alluvionale.

La configurazione stratigrafica del sito di intervento ha permesso di eseguire analisi correlative con le indagini reperite sia sotto l'aspetto geologico-stratigrafico-geotecnico che sotto l'aspetto sismico ben adattandosi al caso e permettendo di ricostruire una colonna stratigrafica media sulla base delle indagini meccaniche e sismiche.

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 dalla cartografia geologica al foglio 205 “Comacchio” CARG e dai dati disponibili nel database regionale in particolare all'indagine CPT1 ID 205060C023. 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 0.20m sulla base della prova statica.

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

L'analisi dell'insieme delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche nonché litotecnica e sismiche dei terreni sui quali si intende realizzare l'impianto fotovoltaico in parola, 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 litorali e deltizi di natura limoso-argillosa e torbosa seguiti da depositi alluvionali prevalentemente sabbiosi passanti a depositi argillosi in profondità;
- sotto l'aspetto geomorfologico, l'area di intervento è caratterizzata dalle forme riconducibili all'azione marina e fluviale con visibili elementi alluvionali dall'attuale al recente quindi all'antico con linee di paleovalle all'interno della fascia alluvionale recente. non si rilevano forme di dissesto gravitativo o di erosione concentrata in atto.



- topograficamente le pendenze risultano globalmente blande con andamento chiaramente pianeggiante e quote inferiori alla quota 0 slm e compresa tra -2,1 e -1,5 m slm;
- l'area in esame, sulla base del PGRA, ricade in zona a Pericolosità P1 con Alluvioni Rare secondo la Direttiva Alluvioni.
- la caratterizzazione stratigrafica del sito di progetto è stata ottenuta tramite i dati derivanti da campagne geognostiche geotecniche e sismiche eseguite su aree immediatamente limitrofe a quella di intervento con medesime configurazioni lito-stratigrafiche e consultabili e reperibili dal database regionale della Regione Emilia Romagna.
- 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 merito ad una variazione significativa delle tensioni e dei carichi agenti sugli strati più superficiali indotti dall'intervento, tali da modificare il grado di addensamento, porosità, permeabilità e trasmissività del deposito, si evidenzia che le macchine operatrici di cantiere, i mezzi per il trasporto degli operai addetti al montaggio o attrezzature, dell'ordine di circa 1/4 del peso dei mezzi agricoli oggi utilizzati del tutto compatibili con una pratica
- ordinaria agricola e non generano modifiche significative nelle caratteristiche intrinseche dei terreni sotto l'aspetto idrogeologico;
- 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 reperite, si è verificato che il sottosuolo su cui verrà realizzata l'opera ricade nella categoria sismica C.
- la Magnitudo attesa media per il sito in esame risulta pari a 5,040 per eventi generati a distanza epicentrale di 20,400 km e tale valore non rappresenta vincolo ostativo per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere secondarie di collegamento alla rete elettrica relativamente all'aspetto strutturale-fondazionale.

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.

## 5. DESTINAZIONE D'USO DELLE AREE ATTRAVERSAE

Per quanto attiene all'individuazione del "taglio" dell'area oggetto di studio, si è individuato un ambito molto vasto dell'area di intervento. Entro tale ambito si presume possano manifestarsi degli effetti sui sistemi ambientali esistenti, rivenienti dalla realizzazione dell'opera in progetto.

Al fine della individuazione e descrizione dei sistemi ambientali che attualmente caratterizzano con la loro presenza l'ambito territoriale oggetto di studio si è partiti dalla predisposizione della carta dell'uso del suolo. In generale tale tipo di analisi consente di individuare, in maniera dettagliata, (in funzione della scala di definizione), l'esistenza o meno di aree ancora dotate di un rilevante grado di naturalità (relitti di ambiente naturale e/o seminaturale) al fine di valutare la pressione antropica in atto ovvero il livello di modificazione ambientale già posto in essere dall'azione antropica sull'ambiente naturale originario, sia in termini quantitativi che qualitativi.

Per l'acquisizione dei dati sull'uso del suolo del territorio interessato dall'intervento, ci si è avvalsi di foto aeree, della Carta "Corine Land-Cover", nonché di osservazioni dirette sul campo.

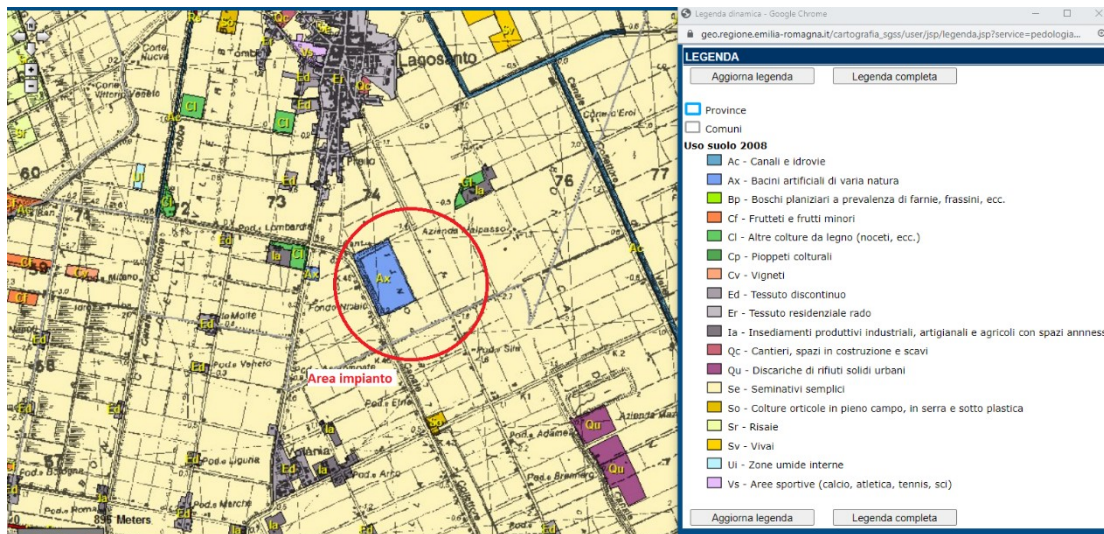


Figura 11 - Estratto carta dei suoli

L'area interessata dall'impianto fotovoltaico e le aree adiacenti appartengono alla classe dei Seminativi semplici.

Inoltre, durante le indagini sul campo, è stata realizzata un'idonea documentazione fotografica dello stato dei luoghi al fine di documentare, anche con le immagini, gli aspetti più significativi dell'ambito territoriale esaminato.

## 6. SITI CONTAMINATI

I siti contaminati comprendono quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata, sulla base della vigente normativa, un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un agente inquinante.

Quest'indicatore fa riferimento al DLgs 152/06, Titolo V, Parte IV, che 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.

L'indicatore fornisce il numero e la superficie complessiva dei siti che seguono, o hanno seguito, un iter di bonifica secondo la procedura ordinaria, prevista dall'art. 242 del suddetto decreto. Tutti questi siti sono registrati in Emilia-Romagna nell'Anagrafe Regionale dei Siti da Bonificare, istituita con DGR n. 1106.

I siti contaminati presenti in Anagrafe regionale al 31 dicembre 2019, (dati relativi all'ultima determina dirigenziale regionale D.D. 4446 del 16 marzo 2020), sono 1088, dei quali 1081 sono Siti di Interesse Regionale (SIR) e 7 sono Siti di Interesse Nazionale (SIN).

In Emilia-Romagna, la maggior parte dei SIR è localizzata nelle province di Ravenna e Bologna. La situazione è indicativa del contesto territoriale, in quanto si tratta delle province in cui, anche storicamente, si hanno i maggiori insediamenti industriali, con presenza di industrie chimiche, meccaniche, della raffinazione e trasformazione degli idrocarburi ecc.

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). I SIN in Emilia-Romagna sono 2, quello di Fidenza, perimetrato con decreto del ministero dell'Ambiente del 16 ottobre 2002 che comprende sette siti in procedura di bonifica, e quello di Bologna (SIN Officina Grande Riparazione ETR), individuato con la legge n. 205 del 27.12.2017. I siti contaminati in Emilia-Romagna con procedimento amministrativo in corso, occupano complessivamente una superficie pari a 27,57 km<sup>2</sup>, equivalente allo 0,12% della superficie regionale.

La maggior parte dei siti contaminati in Emilia-Romagna presenta una contaminazione legata alla presenza di idrocarburi, soprattutto pesanti (C>12), idrocarburi aromatici leggeri della famiglia dei BTEX (principalmente benzene) e metalli (in particolare piombo).

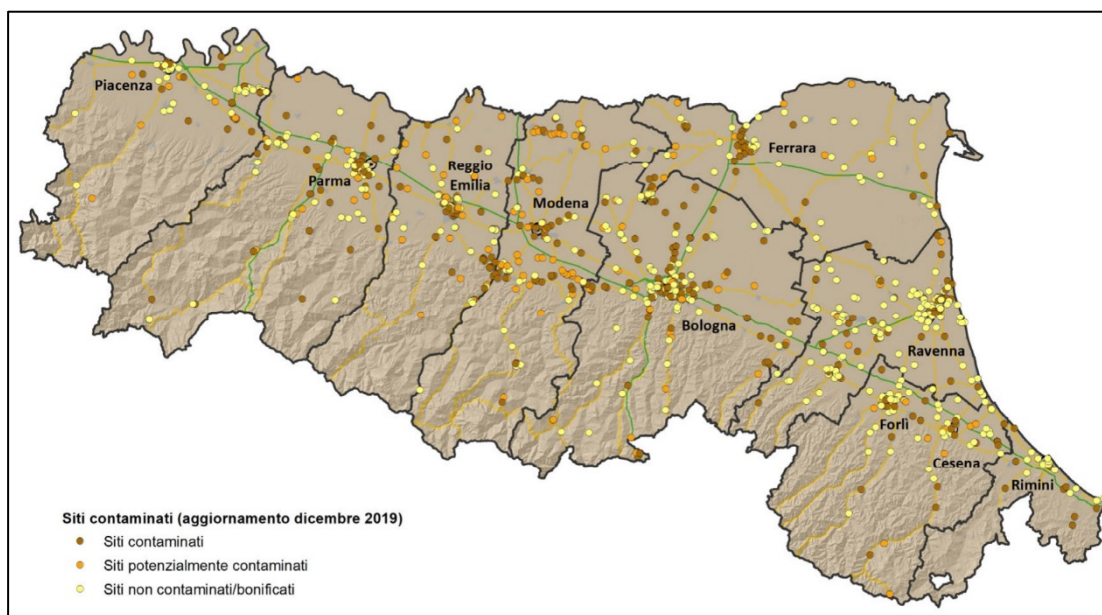


Figura 12 - inquadramento dei siti contaminati

In provincia di Ferrara si riscontrano 36 siti contaminati con iter procedurale in corso, suddivisi in:

- 19 siti industriali;
- 15 punti vendita carburante;
- 2 siti da ricondursi prevalentemente ad avvenimenti accidentali.

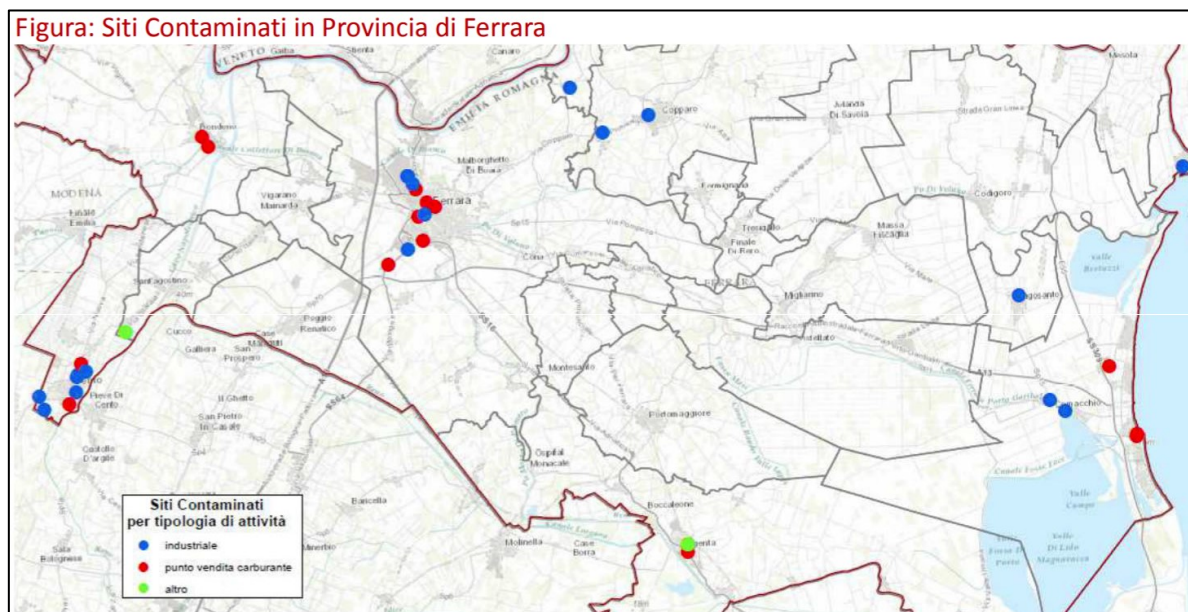


Figura 13 - Siti contaminati provincia di Ferrara

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 e nel comune di Cento. In maniera molto meno rilevante, altre aree contaminate sono in corrispondenza di singoli insediamenti industriali posizionati nei restanti territori comunali della provincia.



Dalle analisi è emerso che l'area di intervento non ricade nell'ambito dei siti contaminati, infatti:

- non risultano presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante; il più prossimo all'area ad intervento risulta ubicato nel Comune di Ostellato (Fe) in direzione sud ovest ad una distanza minima di circa 8 km dall'area di intervento;
- non risultano discariche attive di recupero e smaltimento di rifiuti non pericolosi in un intorno di 3 km dal sito in esame;
- risultano stabilimenti industriali, in un intorno di 1 km dall'area di intervento.

## 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 2.500 metri quadrati	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadrati	3+1 ogni 2500 mq
Oltre i 10.000 metri quadrati	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. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere come minimo quelli riportati in tabella:

Campione	Zona
Campione 1	da 0 a 1 metri dal piano campagna
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.	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

*Tabella 3 - Sintesi dei metodi di analisi parametri chimici*

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 o da insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera) IPA (gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152) 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. Modalità di campionamento

Ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- Data la dimensione dell'area impianto superiore a 10.000 mq si prevederanno 7+1  $(202.122/5.000) = 59$  campionamenti.
- 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 modelli di calcolo impiegati, che non si sia potuto caratterizzare con le indagini iniziali.



## 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;
- terreno derivante dalle operazioni di scavo da effettuare nell'area della Cabina primaria 132/30 kV.

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 e dell'Impianto di Utenza della cabina primaria.

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 le 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	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*

*Tabella 4 - Codici CER di riferimento*

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m<sup>3</sup>), 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. DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO INTERNE ALL'IMPIANTO

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 delle viabilità interne 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 situ 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:

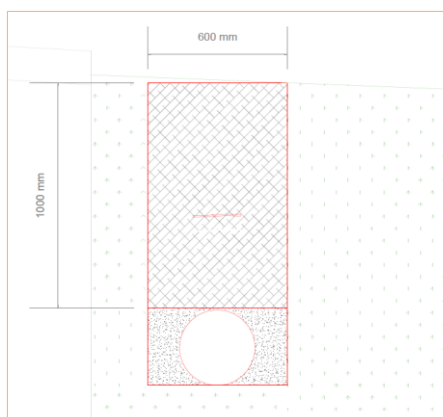
Descrizione		Quantità di scavo (mc)	Quantità gestita in situ (mc)	Quantità a discarica (mc)
Cavidotto MT	Interno al sito di intervento	2.567	2.567	0
Cavidotto BT	Interno al sito di intervento	884	884	0
Locali di servizio	6 Power station	360	360	0
	1 cabina di consegna	172	172	0
Opere di compensazione idraulica	Fosso/Vasca di laminazione	88	88	0
Impianti illuminazione e videosorveglianza	Perimetrale	1.521	1.521	0
<b>TOTALE</b>		<b>5.592</b>	<b>5.592</b>	<b>0</b>

*Tabella 5 - Tabella delle terre e rocce da scavo*

## 10. DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO RELATIVE ALLE OPERE ESTERNE ALL'IMPIANTO

I movimenti terra esterni all'area impianto riguardano le operazioni di preparazione del terreno per la sistemazione delle opere di connessione alla RTN; possono essere sostanzialmente riassunte in due procedimenti:

1. realizzazione di trincee per la posa di cavidotti interrati MT che conducono verso il punto di consegna alla RTN; la lunghezza indicativa dell'elettrodotto è stata stimata in 18.130 ml, per un volume di scavo complessivo pari a circa 27.195 m<sup>3</sup>. La soluzione considerata per la realizzazione delle trincee è così modellizzata:



*Figura 14 - esempio di trincea*

2. lo scotico e la preparazione del terreno e delle aree di intervento per la sistemazione della sottostazione utente di futura realizzazione.
3. lo scotico e la preparazione del terreno e delle aree di intervento per la sistemazione della stazione elettrica di futura realizzazione.

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.

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:

Descrizione		Quantità di scavo (mc)	Quantità gestita in situ (mc)	Quantità a discarica (mc)
Cavidotto MT	Esterno al sito di intervento	27.195	20.668	6.527
Sottostazione Utente	Esterno al sito di intervento (67mx120mx0,5m)	4.020	4.020	0
Opere comuni	Esterno al sito di intervento	2.100	1.200	900
Raccordi AT 132 kV	Esterno al sito di intervento	5.000	5.000	0
Raccordi AT 380 kV	Esterno al sito di intervento	3.146	3.146	0
Stazione Elettrica	Esterna al sito di intervento	34.820	7.820	27.000
<b>TOTALE</b>		<b>76.281</b>	<b>41.854</b>	<b>34.427</b>



## 11. CONCLUSIONI

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 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.

Erbusco, lì 31/05/2022

Il Tecnico  
Ing. Matteo Bono

