



Committente:

**ENERGY AQUARIUS SRL**

Via Arrigo Boito, 8 - 20121 Milano - Italy  
pec: energyaquarius@legalmail.it

Progetto definitivo:

**PROVVEDIMENTO AUTORIZZATIVO UNICO REGIONALE  
ai sensi dell' art. 27 bis del D.Lgs. 152/06 e del D.M. 52/2015**

Denominazione progetto:

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI-Fossoli"  
di potenza 23,20 MWp con annesso SISTEMA DI ACCUMULO  
(BESS) di potenza 15 MWp**

Sito in:

**COMUNE DI CARPI (MO)**

Titolo elaborato:

**Piano preliminare utilizzo  
Terre e Rocce**

Elaborato: E-16

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott. for. Edoardo Pio Iurato

Progettisti : dott. geol. Cristian Borra

Collaboratori : -

TIMBRI E FIRME:



REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	dott. geol. Cristian Borra	dott. geol. Cristian Borra	dott. geol. Cristian Borra	15/07/2024
01				
02				
03				
04				
05				

FIRMA/TIMBRO  
COMMITTENTE:

**ENERGY AQUARIUS S.R.L.**

Via Arrigo Boito, 8  
20121 Milano (MI)  
P. IVA/C.F. 13512090963

*Luca Parboni*

**ENERGY AQUARIUS SRL**

Via Arrigo Boito, 8 - 20121 Milano - Italy  
pec: energyaquarius@legalmail.it

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 1 di 29

**PREAMBOLO ..... 2**

**1. NORMATIVA DI RIFERIMENTO ..... 3**

1.1. RIUTILIZZO DEL MATERIALE DA SCAVO ALL'INTERNO DEL SITO DI PRODUZIONE.....4

1.2. REGIME DEI RIFIUTI .....5

**2. SINTESI DELLE OPERE IN PROGETTO ..... 6**

2.1. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....8

2.1.1. MODULI FOTOVOLTAICI E STRUTTURE DI SOSTEGNO ..... 8

2.1.2. INVERTER 9

2.1.3. LOCALI TECNICI: CABINE DI TRASFORMAZIONE ..... 10

2.1.4. LOCALI TECNICI: CABINE DI SMISTAMENTO..... 10

2.1.5. SEZIONE DI ACCUMULO ..... 11

2.1.6. CABLAGGI ELETTRICI DC/AC, MESSA A TERRA E CAVIDOTTO DI CONNESSIONE ..... 12

2.1.7. RECINZIONI, SISTEMA DI VIDEOSORVEGLIANZA E ILLUMINAZIONE ..... 13

2.1.8. VIABILITÀ INTERNA ALL'AREA DI IMPIANTO ..... 15

**3. MOVIMENTI TERRA ..... 17**

**4. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO ..... 19**

4.1. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO ..... 19

4.2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO ..... 19

4.3. INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO E IDROGRAFICO..... 21

**5. RISCHIO POTENZIALE INQUINAMENTO..... 22**

**6. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE ..... 24**

6.1. CONTROLLO PARAMETRI.....26

**7. DEPOSITO TEMPORANEO ..... 28**

**8. VOLUMETRIE PREVISTE E MODALITÀ DI RIUTILIZZO IN SITO ..... 29**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 2 di 29

## Preambolo

Il presente studio rappresenta il "Piano preliminare di utilizzo" del terreno movimentato nell'ambito dell'Installazione di un impianto fotovoltaico in progetto da realizzarsi nel Comune di Carpi (MO). Lo studio è stato realizzato in ottemperanza al Decreto Legislativo 152/2006 e s.m.i. ed al Decreto Presidente Repubblica n. 120 del 13 giugno 2017.

In particolare, la gestione delle terre e rocce, provenienti dagli scavi per la realizzazione dell'opera, è disciplinata dal D.P.R. 120/2017 "*Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo*" e, nel dettaglio dall'art. 24 "*Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti*", il quale prescrive per le opere sottoposte a Valutazione di Impatto Ambientale la redazione del Piano Preliminare di Utilizzo.

La realizzazione dell'impianto è, infatti, soggetta a procedura di Provvedimento Autorizzatorio Unico Regionale (PAUR) - ai sensi dell'articolo 27bis del D.lgs. 152/06 e s.m.i. -, il quale comprende il Provvedimento di VIA.

Il Piano di Utilizzo, qui preliminare, verrà aggiornato in sede di progettazione esecutiva, quando sarà finalizzato l'ambito di intervento sulla base delle possibili ottimizzazioni, e saranno, quindi, disponibili sia i volumi effettivi da movimentare nonché la caratterizzazione dei terreni e le tempistiche di avvio dei lavori.

Il presente progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico installato a terra con una potenza di picco complessiva pari a 23.20 MWp. L'impianto sarà di tipo GridConnected, l'energia elettrica prodotta sarà ceduta alla rete elettrica al netto degli utilizzi previsti per gli autoconsumi di centrale. Inoltre, all'interno dell'area Ovest di impianto verrà realizzato un sistema di accumulo di energia con potenza nominale complessiva di 15 MWp.

La presente relazione descrive le modalità di utilizzo delle terre di scavo relative al progetto dell'impianto fotovoltaico, del sistema di accumulo e del loro collegamento in antenna (tramite la realizzazione di un cavidotto di connessione AT 36 kV di lunghezza pari a 957 m) alla futura Stazione Elettrica di trasformazione 380/132 kV "Carpi Fossoli" della RTN in Comune di Carpi (MO).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 3 di 29

## 1. Normativa di riferimento

Nel corso degli ultimi anni sono state introdotte diverse modifiche alla normativa applicabile ai materiali da scavo per regolarne l'esclusione dalla "gestione come rifiuto". Dal 22 agosto 2017 è entrato in vigore il nuovo D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120, che riformula la disciplina ambientale per la gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di opere. Adottato sulla base dell'Art. 8 del D.L. 133/2014 (Sblocca Italia), convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164, il nuovo regolamento incide sul complesso panorama legislativo in tema di materiali da scavo stratificatosi nel corso degli anni, disponendo da un lato l'abrogazione di diverse disposizioni di settore e dall'altro confermando la validità di alcune pregresse norme. Esso introduce una nuova disciplina sui controlli e rimodula le regole di dettaglio per la gestione come sottoprodotti dei materiali da scavo eleggibili, dettando anche nuove disposizioni per l'amministrazione delle terre e rocce fin dall'origine escluse dal regime dei rifiuti (ex. Art 185 del D.LGS. 152/06) e per quelle, invece, da condurre come rifiuti.

La definizione di terre e rocce da scavo è dettagliata all'Art. 2, comma 1, lettera c) come segue: "[...] «Terre e rocce da scavo»: il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee); perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento; opere infrastrutturali (gallerie, strade); rimozione e livellamento di opere in terra. Le terre e rocce da scavo possono contenere anche i seguenti materiali: calcestruzzo, bentonite, polivinilcloruro (PVC), vetroresina, miscele cementizie e additivi per scavo meccanizzato, purché le terre e rocce contenenti tali materiali non presentino concentrazioni di inquinanti superiori ai limiti di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per la specifica destinazione d'uso".

I criteri da rispettare per la corretta gestione delle TRS, in base all'attuale configurazione normativa, possono essere distinti in funzione dei seguenti aspetti:

1. ipotesi di gestione adottate per il materiale da scavo:
  - riutilizzo nello stesso sito di produzione;
  - riutilizzo in un sito diverso rispetto a quello di produzione;
  - smaltimento come rifiuti e conferimento a discarica o ad impianto autorizzato;
2. volumi di terre e rocce da scavo movimentate, in base a cui si distinguono:
  - cantieri di piccole dimensioni;
  - volumi di TRS inferiori a 6'000 m<sup>2</sup>;
  - cantieri di grandi dimensioni – Volumi di TRS superiori a 6'000 m<sup>2</sup>;
3. assoggettamento o meno del progetto alle procedure di VIA e/o AIA;
4. presenza o meno, nelle aree interessate dal progetto, di siti oggetto di bonifica.

Nell'ambito del progetto in esame, la modalità di gestione del materiale da scavo considererà:

- riutilizzo del materiale all'interno dello stesso sito di produzione qualora specifiche indagini ne certifichino la conformità;
- smaltimento e conseguente gestione nell'ambito del regime dei rifiuti qualora il materiale da scavare dovesse eccedere i quantitativi necessari o risultare non conforme al riutilizzo in situ.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 4 di 29

### 1.1. Riutilizzo del materiale da scavo all'interno del sito di produzione

Il riutilizzo in sito del materiale da scavo è normato dall'art. 185, Comma 1, Lettera C, D.lgs. 152/06 e s.m.i. che esclude dal campo di applicazione della Parte IV "[...] *il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso dell'attività di costruzione, ove sia certo che il materiale sarà utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui è stato scavato*" (Legge 2/2009).

La norma, in particolare, esonera dal rispetto della disciplina sui rifiuti (Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.) i materiali da scavo che soddisfino contemporaneamente tre condizioni:

- presenza di suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale (le CSC devono essere inferiori ai limiti di accettabilità stabiliti dall'Allegato 5, Tabella 1 colonna A o colonna B Parte IV del D.lg. 152/06 a seconda della destinazione del sito). In presenza di materiali di riporto, vige comunque l'obbligo di effettuare il test di cessione sui materiali granulari, ai sensi dell'art. 9 del D.M. 05 febbraio 1998 (norma UNI10802-2004), per escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee. Ove si dimostri la conformità dei materiali ai limiti del test di cessione (Tabella 2, Allegato 5, Titolo V, Parte Quarta del D.Lgs. 152/06), si deve inoltre rispettare quanto previsto dalla legislazione vigente in materia di bonifica di siti contaminati.
- materiale escavato nel corso di attività di costruzione;
- materiale utilizzato a fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito (assenza di trattamenti diversi dalla normale pratica industriale).

L'esclusione può valere per la sola attività di escavazione e non per attività diverse, come la demolizione, purché sia avvenuta durante un'attività di costruzione.

Il riutilizzo in sito è inoltre disciplinato con maggior dettaglio dal D.P.R. 120/2017 il quale stabilisce che per le 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»"*.

Successivamente, in fase di progettazione esecutiva, il proponente o l'esecutore:

1. effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale;
2. redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo, un apposito progetto in cui siano definite:
  - le volumetrie definitive di scavo;
  - la quantità del materiale che sarà riutilizzato;
  - la collocazione e durata dei depositi temporanei dello stesso;
  - la sua collocazione definitiva.

Gli esiti di tali attività vanno trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale (ARPA) o all'Agenzia Provinciale di Protezione Ambientale (APPA), prima dell'avvio dei lavori.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 5 di 29

Qualora in fase di progettazione esecutiva non venga accertata l'idoneità del materiale all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006.

La non contaminazione delle terre e rocce da scavo è verificata ai sensi dell'allegato 4 del D.P.R. 120/2017 stesso.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 Allegato 5, al Titolo V, Parte Quarta del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti siano dovuti a caratteristiche naturali del terreno o a fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate siano relative a valori di fondo naturale.

## 1.2. Regime dei rifiuti

Il materiale generato dalle attività di scavo qualitativamente non idoneo per il riutilizzo o risultato non conforme alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (di seguito CSC), deve essere gestito come rifiuto in conformità alla Parte IV - D.Lgs. 152/06 e s.m.i. e destinato ad idonei impianti di recupero/smaltimento, privilegiando le attività di recupero allo smaltimento finale.

Quindi, di tutto il terreno scavato, quello che non viene riutilizzato per uno o più dei seguenti motivi:

- contaminato;
- avente caratteristiche geotecniche tali da non consentirne il riutilizzo;
- in quantità eccedente a quella destinabile al riutilizzo;
- dovrà essere conferito in idoneo impianto di trattamento o recupero o, in ultima analisi, smaltito in discarica.

Per il terreno che costituisce rifiuto va privilegiato il conferimento in idonei Impianti di Trattamento o Recupero (con conseguente minore impatto ambientale e minori costi di gestione).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 6 di 29

# 2. Sintesi delle opere in progetto

Il progetto consiste nella **realizzazione di un impianto fotovoltaico installato a terra con una potenza di picco complessiva pari a 23,20 MWp e una produzione di circa 34,51 GWh/anno. In termini impiantistici, l'impianto sarà costituito da n. 33.628 moduli fotovoltaici bifacciali (e n. 60 inverters) installati su inseguitori monoassiali a singola vela, infisse nel suolo tramite ordinari sistemi a pressione e senza l'utilizzo di materiali cementizi o bituminosi. In aggiunta all'impianto fotovoltaico sarà installata anche una sezione di accumulo a batterie (BESS), che avrà una potenza di immissione pari a 15 MWac.**

La superficie di progetto (recintata) è pari a circa 28,94 ha (su complessivi 42,97 ha catastali, nella disponibilità del Proponente) (Figura 1).



**Figura 1.** Layout di impianto su immagine aerea. Rappresentati rispettivamente in azzurro i moduli fotovoltaici, in verde la recinzione perimetrale, in marrone (polilinea continua) la viabilità interna, in rosso (polilinea tratteggiata) il cavidotto di connessione AT 36 kV. Sono, infine, indicati i locali tecnici di progetto: n. 2 cabine di smistamento, n. 6 cabine di trasformazione, n. 3 isole BESS.

Secondo quanto previsto dal preventivo di connessione di TERNA (codice pratica 202400984), l'impianto in oggetto sarà connesso alla rete a 36 kV di Terna con collegamento in antenna su un futuro ampliamento a 36 kV della Stazione Elettrica (SE) della RTN a 380/132 kV denominata "Carpi Fossoli". La connessione a 36 kV avverrà mediante una terna di cavi da posarsi in soluzione interrata al di sotto di strade esistenti e/o terreno agrario (sviluppo lineare complessivo inferiore a 1 km), che collegherà ciascuna delle due cabine di smistamento AT - posizionate all'interno delle due aree recintate del campo fotovoltaico -, con uno stallo dedicato all'interno della SE (reso disponibile da Terna).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 7 di 29

Trattandosi di opere comuni con altri produttori, la procedura di validazione delle opere di rete relative alla realizzazione dell'ampliamento della Stazione Elettrica di trasformazione 380/132/36 kV "Carpi Fossoli" (pratica TERNA n. 202203261) è stata affidata alla società Sonnedix Leonardo S.r.l., titolare di altro separato procedimento per lo sviluppo di un impianto agrivoltaico ubicato nel Comune di Carpi (MO) (vedi procedura di Valutazione Impatto Ambientale (PNIEC-PNRR) codice ID\_VIP/ID\_MATTM 11134) con il quale sono stati condivisi i medesimi elaborati di progetto delle opere di rete (editi dalla Società Ilios S.r.l. - progettista delle opere).

Entrando nello specifico dell'impianto fotovoltaico, la realizzazione delle opere prevede gli interventi di seguito sinteticamente descritti:

- Delimitazione delle aree oggetto di intervento e cantierizzazione delle stesse;
- Realizzazione delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, costituite da pali ad infissione su cui saranno installati inseguitori monoassiali;
- Montaggio dei moduli fotovoltaici sulle strutture di supporto e relativo cablaggio degli stessi;
- Montaggio, in corrispondenza delle strutture di supporto, ma indipendenti dalle stesse, dei convertitori CC/CA di stringa;
- Realizzazione delle platee di fondazione delle cabine di trasformazione AT/bt di campo;
- Realizzazione della platea di fondazione delle cabine AT di smistamento;
- Realizzazione e cablaggio delle cabine;
- Realizzazione dell'impianto di messa a terra secondo quanto riportato sugli elaborati di progetto;
- Realizzazione di scavi e cavidotti finalizzati alla posa delle condutture CC e CA di bassa e alta tensione e delle condutture degli impianti di servizio ovvero di trasmissione dati, videosorveglianza, antifurto e illuminazione;
- Realizzazione delle platee di fondazione dei container batterie, su cui verranno posizionati i prefabbricati contenenti le batterie (BESS);
- Montaggio e cablaggio dei convertitori CC/CA per le batterie (BESS);
- Realizzazione degli impianti di videosorveglianza, monitoraggio, illuminazione;
- Realizzazione del cavidotto di connessione fino all'ampliamento della SE "Carpi Fossoli";
- Realizzazione della recinzione e degli accessi alle aree di impianto.

Con il simbolo (➤) sono indicate le attività che comporteranno la realizzazione di scavi e, quindi, la produzione di terre e rocce da scavo da gestire secondo quanto riportato in questa relazione.

Nel seguito saranno sommariamente descritti i principali componenti del progetto.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 8 di 29

## 2.1. Descrizione dell'impianto fotovoltaico

Per tutto quanto compete gli aspetti tecnico-progettuali legati all'impianto fotovoltaico "CARPI - Fossoli" sono state svolte delle specifiche relazioni tecniche e tavole grafiche a firma di tecnici abilitati i cui elaborati costituiscono parte integrante e sostanziale della presente Relazione.

Per completezza di esposizione si riporta, in questa sede, una sintesi del progetto tecnico rimandando ogni ulteriore approfondimento agli elaborati dedicati.

La soluzione progettuale di impianto prevede la conversione della corrente continua prodotta dal generatore fotovoltaico in alternata mediante inverter di stringa. Le stringhe fotovoltaiche saranno collegate a 60 **inverter** tramite cavi con condutture in rame che correranno in parte lungo le strutture di supporto, intubati in guaine flessibili protette dai raggi solari, ed in parte in tubazioni corrugate a doppia parete interrate fino a raggiungere l'inverter di riferimento a cui saranno attestati. Gli inverter saranno a loro volta collegati a n. 6 **cabine di trasformazione**, composte da trasformatori AT/bt, trasformatori bt/bt, quadro elettrico degli interruttori degli inverter, quadro elettrico dei servizi e dei circuiti ausiliari e dagli apparati ausiliari necessari al funzionamento ordinario dell'intero sistema. Qui l'energia elettrica sarà trasformata dalla tensione di esercizio bassa tensione 800 V (quella prodotta dagli inverter) a quella di alta tensione 36 kV.

L'impianto fotovoltaico sarà, inoltre, provvisto di due **cabine di smistamento**, dove saranno raccolte le terne provenienti dalle cabine di trasformazione e ridotte a una singola terna per ciascuna cabina che fungerà da cavidotto di connessione fino alla stazione elettrica. Ogni cabina conterrà il locale destinato alla sala quadri 36 kV, il locale destinato alla sala trasformatori ausiliari e il locale destinato alla sala quadri bt, controllo e monitoraggio.

Infine, verrà realizzata una **sezione di accumulo elettrochimico di energia (BESS)**, ovvero un impianto costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi necessari all'immagazzinamento dell'energia ed alla conversione bidirezionale della stessa in energia elettrica in alta tensione.

La sezione sarà così costituita:

- N. 3 isole BESS comprendenti ciascuna:
  - N. 4 container batterie (BESS) delle dimensioni di 20 piedi, posati su fondazioni a vasca, comprensivi di inverter;
  - N. 1 trasformatore AT/bt posato su fondazione in calcestruzzo, all'interno di un container delle dimensioni di 20 piedi;
  - N. 1 quadro di connessione dei sistemi ausiliari.

L'intera sistema BESS sarà collegato, mediante connessione a 36 kV, alla cabina di smistamento Ovest, da cui partirà il collegamento allo stallo a 36 kV nella SE. La connessione sarà in comune con l'impianto fotovoltaico, perciò lo scambio di energia con la RTN avverrà in modo alternato tra l'impianto fotovoltaico e l'impianto di accumulo, ovvero non è previsto un funzionamento simultaneo dei due impianti.

### 2.1.1. Moduli fotovoltaici e strutture di sostegno

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico saranno impiegati complessivamente 33.628 moduli fotovoltaici, di potenza nominale (@STC) pari a 690 W, installati "a terra" su inseguitori monoassiali autoalimentati, a singola vela, disposti lungo l'asse Nord-Sud ed in grado di ruotare secondo la direttrice EST-OVEST con escursione angolare fino a valori compresi tra -55° e +55°, rispetto all'asse orizzontale. I

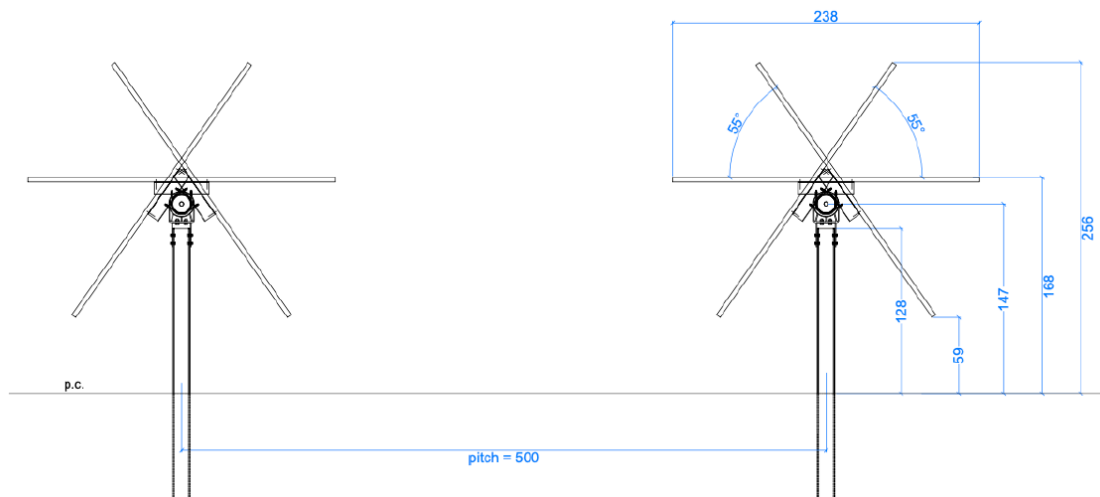
IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 9 di 29

moduli fotovoltaici previsti sono di tipo bifacciale, in grado cioè di captare la radiazione luminosa sia sul fronte che sul retro del modulo, di dimensioni pari a 2384Hx1303Lx33P mm e costituiti da 132 celle per faccia (22x6) in silicio monocristallino tipo P.

I pannelli sono fissati su 1.275 strutture di sostegno delle seguenti tipologie:

- Tracker monoassiale per sistemi 1xn portrait a 1.500 V del tipo a 28 moduli con cablaggio di n. 1 stringa da 28 moduli (1.127 strutture);
- Tracker monoassiale per sistemi 1xn portrait a 1.500 V del tipo a 14 moduli con cablaggio di n. 2 stringhe da 14 moduli (148 strutture).

Le strutture sono collegate a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l'ausilio di opere in calcestruzzo. La quota minima dei moduli sarà pari a circa 0,59 metri dal piano campagna, mentre l'altezza massima, sarà di circa 2,56 metri (Figura 2). Il pitch, ovvero l'interdistanza tra le strutture, è pari a 5 metri.



**Figura 2.** Sezione tipo delle stringhe fotovoltaiche tracker singola vela.

### 2.1.2. Inverter

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico è in corrente continua e deve essere convertita in alternata per mezzo dei convertitori CC/CA - inverter - di dimensioni pari a 1048x732x395 mm (HxLxP).

In particolare, è previsto l'ancoraggio - **nelle immediate vicinanze delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici** - di 60 inverter, che **saranno installati su struttura metallica opportunamente predisposta e indipendente dalla struttura di supporto dei moduli fotovoltaici**.

Si prevede l'utilizzo di due montanti metallici infissi nel terreno, irrobustiti con due traverse orizzontali dotate di opportuna occhiellatura per ancoraggio delle staffe prodotte dal costruttore degli inverter. **Non saranno utilizzati plinti di fondazione in cemento, ma solo elementi a infissione.**

Per il collegamento dei moduli fotovoltaici ai convertitori CC/CA saranno impiegati cavi con conduttore in rame che correranno in parte lungo le strutture di supporto, intubati in guaine flessibili protette dai raggi solari, ed in parte in tubazioni corrugate a doppia parete interrate fino a raggiungere l'inverter di riferimento a cui saranno attestati.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 10 di 29

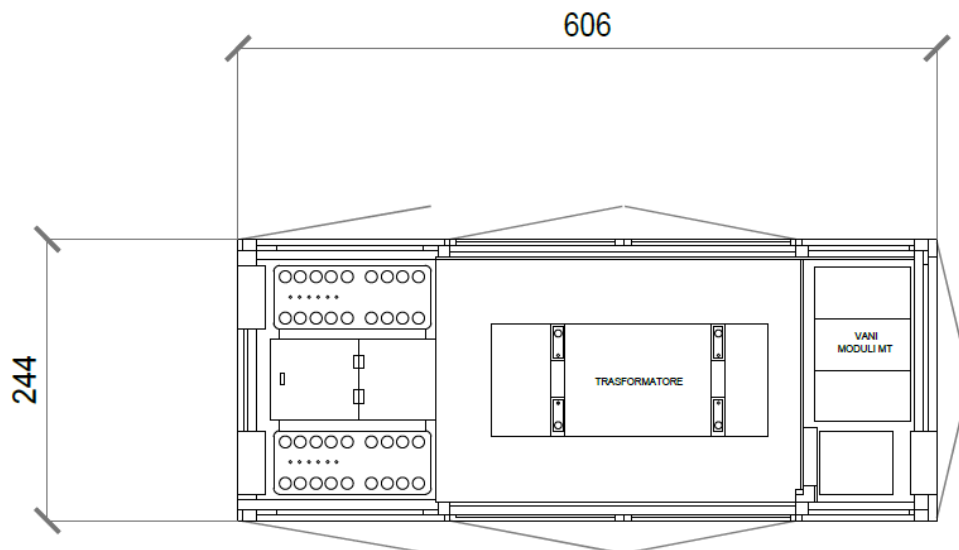
### 2.1.3. Locali tecnici: cabine di trasformazione

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico è in corrente continua. Per essere immessa sulla rete elettrica, dopo essere stata convertita in alternata grazie ai convertitori CC/CA (Inverter), deve essere elevata alla tensione di 36 kV nelle cabine di campo.

**Per l'impianto in oggetto è previsto l'impiego di n. 6 cabine di trasformazione – da 3300 kVA con trasformatori raffreddati ad aria e isolati in olio -, contenenti i componenti necessari a interfacciare la produzione di impianto con la rete elettrica (Figura 3). Il trasformatore eleverà la tensione di produzione da 800V degli inverter ai 36kV della rete di distribuzione.**

All'interno di ciascuna cabina, di dimensioni indicative 6.058 x 2.438 x 2.896 mm (lunghezza x larghezza x altezza), saranno alloggiati tutti gli equipaggiamenti necessari alla trasformazione, tra i quali:

- Trasformatore 20/0,8 kV (3300 kVA) per gli inverter fotovoltaici.
- Trasformatore AT/bt, 36 kV/ 800 V;
- Trasformatore bt/bt, 800/400 V da 5 kVA per l'alimentazione dei servizi ausiliari di cabina;
- Le celle di manovra e sezionamento di Alta Tensione;
- Il quadro elettrico degli interruttori degli inverter;
- Il quadro elettrico dei servizi e dei circuiti ausiliari;
- L'UPS da 2 kVA trifase;
- I dispositivi per il monitoraggio degli impianti e delle sicurezze elettriche;
- Il quadro elettrico per i dispositivi di monitoraggio.



**Figura 3.** Pianta dell'unità di trasformazione.

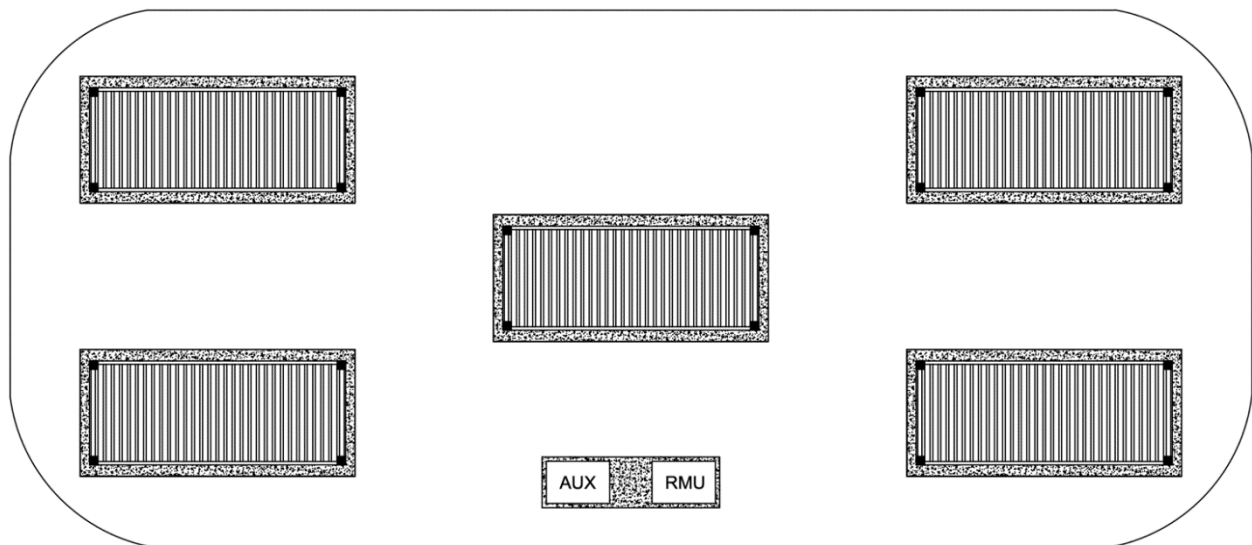
### 2.1.4. Locali tecnici: cabine di smistamento

La cabina di smistamento ha la funzione di raccogliere le terne provenienti dalle cabine di trasformazione e ridurle a una terna che fungerà da cavidotto di connessione fino alla stazione elettrica.

Per ciascun lotto di impianto è prevista la realizzazione di una cabina di smistamento (Figura 4), per il futuro collegamento alla rete AT del Gestore di Rete Terna.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 12 di 29



**Figura 5.** Layout di un'unità di accumulo tipo da 5 MW.

**L'intero sistema BESS sarà collegato** - mediante connessione a 36 kV - **alla cabina di smistamento Ovest, da cui partirà il collegamento allo stallo a 36 kV nella SE.** La connessione sarà in comune con l'impianto fotovoltaico, perciò lo scambio di energia con la RTN avverrà in modo alternato tra l'impianto fotovoltaico e l'impianto di accumulo, ovvero non è previsto un funzionamento simultaneo dei due impianti.

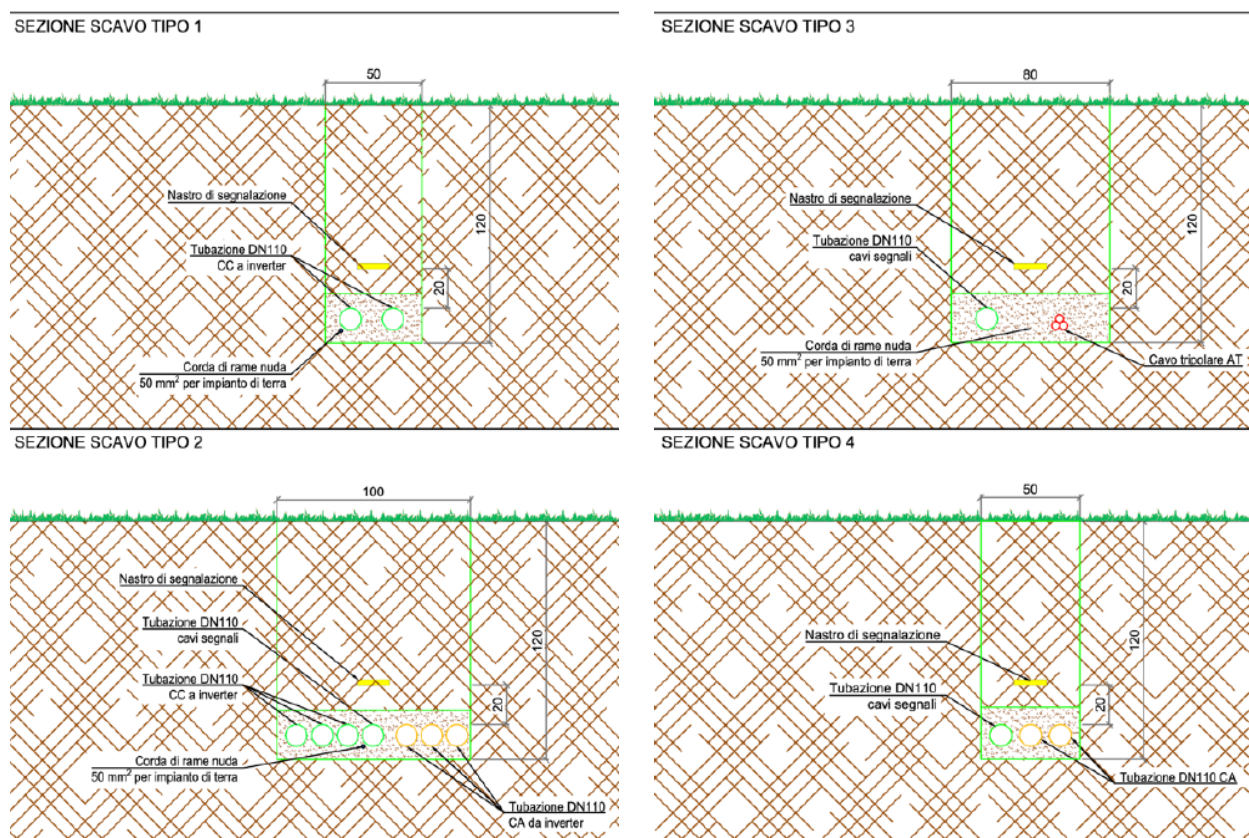
#### **2.1.6. Cablaggi elettrici DC/AC, messa a terra e cavidotto di connessione**

**Le installazioni di bassa tensione dell'impianto comprendono tutti i componenti elettrici dai moduli fotovoltaici fino agli ingressi del trasformatore.** Per i collegamenti **dei moduli fotovoltaici ai convertitori CC/CA** saranno impiegati cavi con conduttore in rame, di sezione 10 mm<sup>2</sup> e isolamento in elastomero reticolato atossico, mentre per i collegamenti dagli inverter alle cabine di trasformazione (in corrente alternata) saranno utilizzati cavi elettrici per tensioni fino a 1000 V, con conduttore in rame rosso, formazione flessibile, classe 5, con isolamento in gomma HEPR di qualità G16.

**Per i collegamenti in Alta Tensione a 36kV saranno utilizzati cavi tripolari a elica visibile,** con anima in conduttore a corda rotonda compatta di alluminio, con strato semiconduttivo interno in mescola estrusa, isolamento in mescola di polietilene reticolato XLPE e guaina in polietilene di colore rosso.

Per il passaggio dei cavi interrati (bassa tensione, linee dati in fibra ottica, impianto di messa a terra e cavi AT) saranno previste delle sezioni di scavo variabili in funzione della tipologia di cavo stesso. Per i dettagli si rimanda a agli elaborati progettuali dedicati (e alle sezioni riportate in Figura 6).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 13 di 29



**Figura 6.** Rappresentazioni tipologiche delle diverse sezioni di scavo.

Il letto di posa e lo strato di rinfiacco saranno realizzati con sabbia e avranno una profondità totale di circa 25 cm. La ricolmatura dello scavo sarà completata con materiale di riporto, epurato dal pietrame superiore a 10 cm di diametro. La presenza dei cavidotti sarà segnalata per mezzo di nastro monitor da posarsi non oltre 0,2 m dall'estradosso delle tubazioni. Le dimensioni previste per gli scavi saranno riviste nel dettaglio in fase di progettazione esecutiva delle opere, allorché, noti i percorsi definitivi, si procederà ad ulteriore ottimizzazione del numero dei cavidotti da utilizzare.

Le tubazioni per il contenimento dei cavi elettrici e di segnale avranno le seguenti caratteristiche:

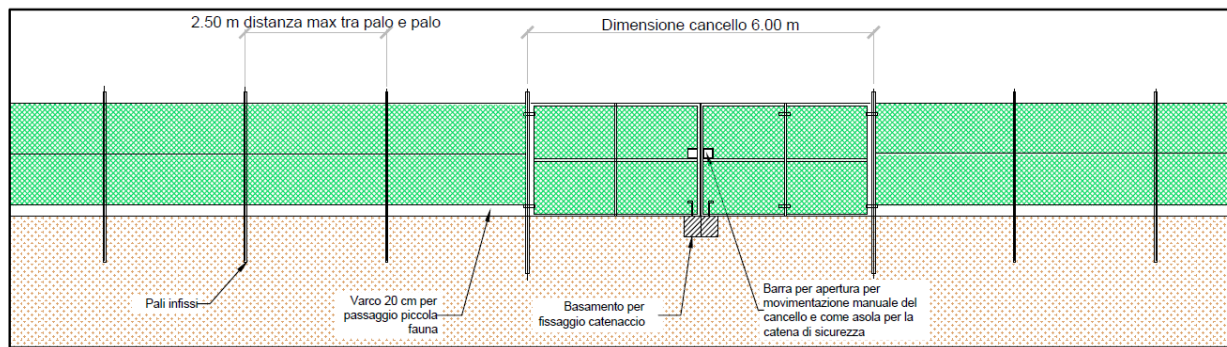
- Cavidotto a doppia parete corrugato esternamente e liscio internamente.
- Realizzazione in mescola di polietilene neutro ad alta densità.
- Idoneo alla posa interrata tra -10°C e +60°C.
- Raggio di curvatura minimo 8 volte diametro nominale.
- Resistenza allo schiacciamento > 450N con deformazione diametro interno pari al 5%.
- Completo di manicotti di giunzione in polietilene ad alta densità e, ove necessario, con guarnizioni elastomeriche per la tenuta.

### 2.1.7. Recinzioni, sistema di videosorveglianza e illuminazione

L'impianto fotovoltaico in progetto sarà provvisto di una recinzione perimetrale in rete inossidabile in filo di ferro zincato, con rivestimento plastico in RAL verde. La rete sarà posizionata sul terreno tramite pali a infissione (senza l'utilizzo di plinti di sostegno/pozzetti di fondazione in cemento) e sarà sollevata da terra di 20 cm per consentire il transito/passaggio della fauna locale di piccola e media taglia (Figura 7).



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 14 di 29



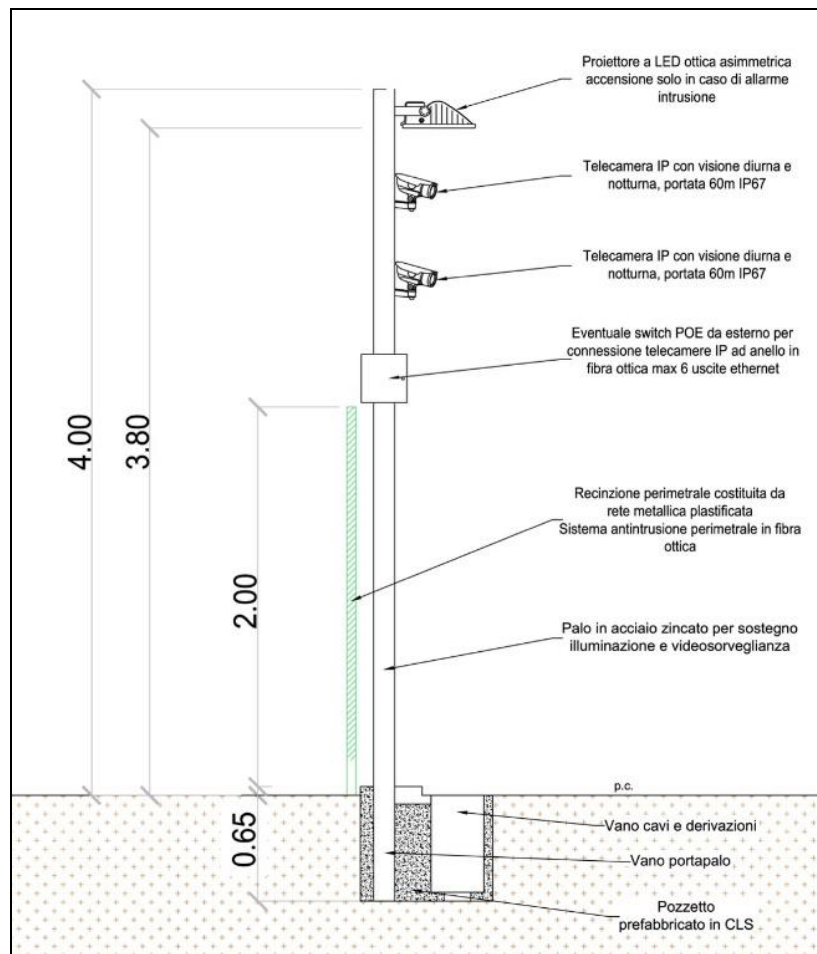
**Figura 7.** Dettaglio d'insieme della recinzione con dettaglio del varco per il passaggio della fauna selvatica e cancello di accesso all'area di impianto.

L'ingresso all'impianto sarà consentito tramite n. 4 accessi carrabili, ciascuno dotato di cancello di larghezza non inferiore a 6 metri e altezza del varco libera. Il cancello avrà doppia porta battente (3+3 metri) e sarà realizzato in acciaio zincato a caldo, con maniglia e serratura per la chiusura a chiave. Il cancello sarà inoltre verniciato di colore verde in coerenza a quello impiegato per la recinzione perimetrale.

**È prevista la realizzazione di un impianto di videosorveglianza del perimetro d'impianto e dei locali tecnici, nonché di un sistema di controllo antintrusione.** L'impianto di videosorveglianza sarà dotato di telecamere ad infrarossi per visione diurna e notturna con tecnologia IP, abilitate al rilievo dei movimenti anomali (effrazioni, intrusioni) e consentirà la generazione di allarmi che saranno trasmessi in remoto in tempo reale. In riferimento all'impianto antintrusione, è prevista la stesura di fibra ottica lungo tutta la recinzione perimetrale per la protezione dal taglio e/o dallo sfondamento delle recinzioni, consentendo la generazione del segnale di allarme.

**L'impianto sarà inoltre dotato di un impianto di illuminazione perimetrale idoneo all'installazione all'esterno** (costituito da proiettori a LED da 2W, 4000°K e alimentazione 230V, classe di isolamento II) **il quale sarà sempre spento e sarà attivato solo in caso di situazione di allarme rilevata dall'impianto antintrusione e/o dall'impianto di videosorveglianza.** Le telecamere e i corpi illuminanti saranno installati su pali in acciaio zincato di altezza fuori terra massima pari a 4 m (Figura 8).

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 15 di 29



**Figura 8.** Particolare dei pali previsti per illuminazione e videosorveglianza con fondazione prefabbricata a pozzetto.

### 2.1.8. Viabilità interna all'area di impianto

**All'interno dell'area di impianto sarà realizzata una viabilità destinata principalmente al passaggio veicolare dei mezzi necessari per le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto.**

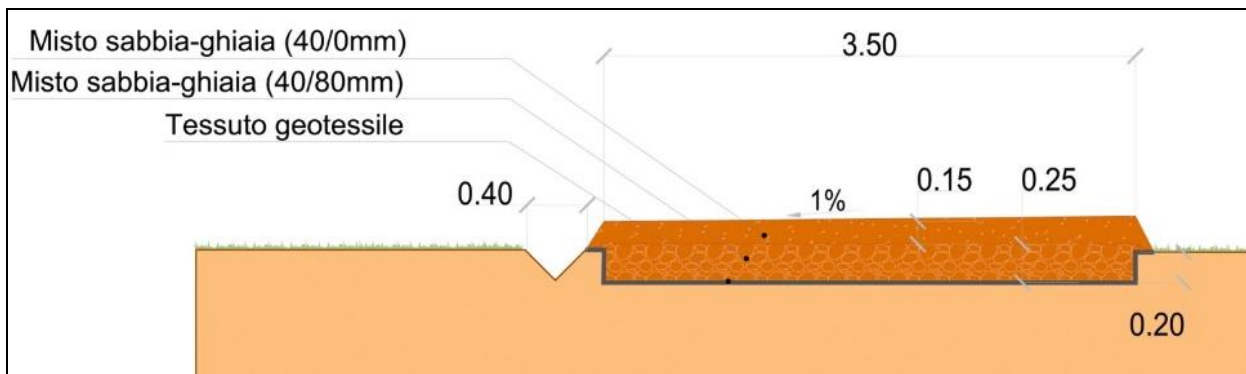
La larghezza delle strade avrà una larghezza non inferiore ai 3,5 metri e una larghezza massima di 6 metri in corrispondenza di punti critici (curve, piazzali etc.).

Ogni stradello, previa pulizia e scarifica del terreno esistente, sarà composto da una base di materiale inerte (misto di cava) in pezzatura media per uno spessore di circa 25 cm, sormontata da una finitura in materiale inerte (sempre misto di cava) in pezzatura fine per uno spessore di circa 15 cm.

Alla finitura dovrà essere garantita un'adeguata pendenza verso la cunetta laterale opportunamente predisposta per il deflusso delle acque meteoriche (larghezza stimata di 40 cm), come rappresentato in Figura 9.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 16 di 29



**Figura 9.** Esempio di stratigrafia degli stradelli.

Per la realizzazione della viabilità di impianto saranno utilizzati i seguenti materiali:

- ✓ tessuto geotessile per dividere il nuovo materiale distribuito rispetto al terreno esistente;
- ✓ pietrame con maggior dimensione per realizzare una buona base;
- ✓ misto fine per avere una buona finitura e migliorare la coesione;
- ✓ acqua per compattare.

Per la realizzazione delle opere saranno invece impiegati i seguenti mezzi d'opera:

- ✓ camion per il trasporto materiale (pietra, misto etc...)
- ✓ *dumpers*;
- ✓ escavatori di grande tonnellaggio;
- ✓ rullo di grande tonnellaggio;
- ✓ cisterna d'acqua trasportata da trattore per bagnare le strade.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 17 di 29

### 3. Movimenti terra

La topografia del terreno oggetto di intervento non presenta particolari pendenze. Pertanto, la distribuzione dei moduli fotovoltaici sarà adattata alle condizioni del terreno senza necessità di importanti movimentazioni di terreno; si prevede la realizzazione di modesti livellamenti e rimodellamenti dovuti a locali avvallamenti.

Per questo motivo, si ritiene che i lavori sul terreno saranno ridotti al minimo necessario.

In relazione alle opere e alle attività in progetto si prevede un volume totale di terre e rocce da scavo, movimentate durante le fasi di costruzione dell'impianto fotovoltaico, pari a 9585 m<sup>3</sup>, di cui circa 8936 m<sup>3</sup> in corrispondenza del campo fotovoltaico e 649 m<sup>3</sup> per il cavidotto di connessione.

Il valore stimato, in via preliminare, è stato determinato con riferimento:

1. alle operazioni di scotico superficiale delle aree viabilistiche;
2. ad eventuali livellamenti / rimodellamenti all'interno delle aree di impianto;
3. agli scavi necessari per l'alloggiamento dei locali tecnici e per il posizionamento dei cavi elettrici interni alle aree di impianto;
4. agli scavi previsti per il posizionamento dei cavidotti BT e AT.

I materiali derivanti dagli scavi saranno depositati provvisoriamente in situ, ai margini delle aree di scavo, durante le attività cantieristiche, e successivamente riutilizzati presso le medesime aree per le operazioni di rinterro delle trincee.

Eventuali materiali residui o non conformi saranno opportunamente gestiti secondo quanto previsto dalla normativa vigente e conferiti presso discariche autorizzate, per quanto non previsti in questa fase. Le principali opere civili da eseguire saranno suddivise nelle seguenti fasi:

- livellamento del terreno. Nelle aree pianeggianti sarà possibile eseguire il livellamento con il solo utilizzo di bulldozer, ma in alcune aree specifiche a pendenza ripida sarà necessario utilizzare altri tipi di macchine e attrezzature di scavo e trasporto;
- esecuzione degli scavi per cavidotti BT e AT e successivo riempimento degli scavi;
- esecuzione degli scavi perimetrali destinati ai sistemi di sicurezza e successivo riempimento degli scavi;
- esecuzione degli scavi per la realizzazione delle strutture di fondazione delle cabine di smistamento e trasformazione;
- riempimento degli scavi di fondazione delle cabine di smistamento e trasformazione una volta eseguita la fondazione stessa;
- esecuzione degli scavi per la realizzazione delle isole BESS;
- riempimento degli scavi di fondazione delle isole BESS una volta eseguita la fondazione stessa;
- scavi per la realizzazione dell'impianto di terra delle varie strutture;
- riempimento degli scavi eseguiti per l'impianto di messa a terra;
- scavi per la realizzazione delle fondazioni per apparecchiature elettromeccaniche di impianto;

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 18 di 29

- chiusura del perimetro dell'area di intervento.

**Tabella 1.** Movimentazione terre nell'area di impianto e lungo il tracciato del cavidotto di connessione AT 36 kV.

Quantità indicative di terre movimentate nell'area di impianto e lungo il tracciato del cavidotto di connessione	
<b>AREA DI IMPIANTO</b>	
Terra movimentata per cavidotti AT in campo	1120 m <sup>3</sup>
Terra movimentata per cavidotti bt in campo	2770 m <sup>3</sup>
Terra movimentata per cavidotti per linee sicurezza in campo	2336 m <sup>3</sup>
Terra movimentata per stradelli	2710 m <sup>3</sup>
<b>CAVIDOTTO DI CONNESSIONE</b>	
Terra movimentata per cavidotto connessione MT 36 kV	649 m <sup>3</sup>
<b>TOTALE MOVIMENTATO</b>	<b>9585 m<sup>3</sup></b>

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 19 di 29

## 4. Inquadramento ambientale del sito

### 4.1. Inquadramento geografico

Il sito in esame è ubicato interamente nel Comune di Carpi, nella piana alluvionale tra il fiume Po e il Secchia ed è compresa nella cartografia ufficiale nelle sezioni 183151 e 183112, della Carta Tecnica Regionale 1: 5.000 della Regione Emilia-Romagna.

Esso è localizzato alla quota media di 20 m s.l.m., in un settore a uso in prevalenza agricolo. L'area in progetto e relative opere di connessione sono localizzate nel settore settentrionale del territorio comunale.

La zona interessata dall'intervento ha come principale caratteristica, dal punto di vista geomorfologico, quella di formare un ambiente di pianura alluvionale, con forme legate all'azione geomorfica esercitata nel recente passato ed attualmente dal reticolo idrografico.

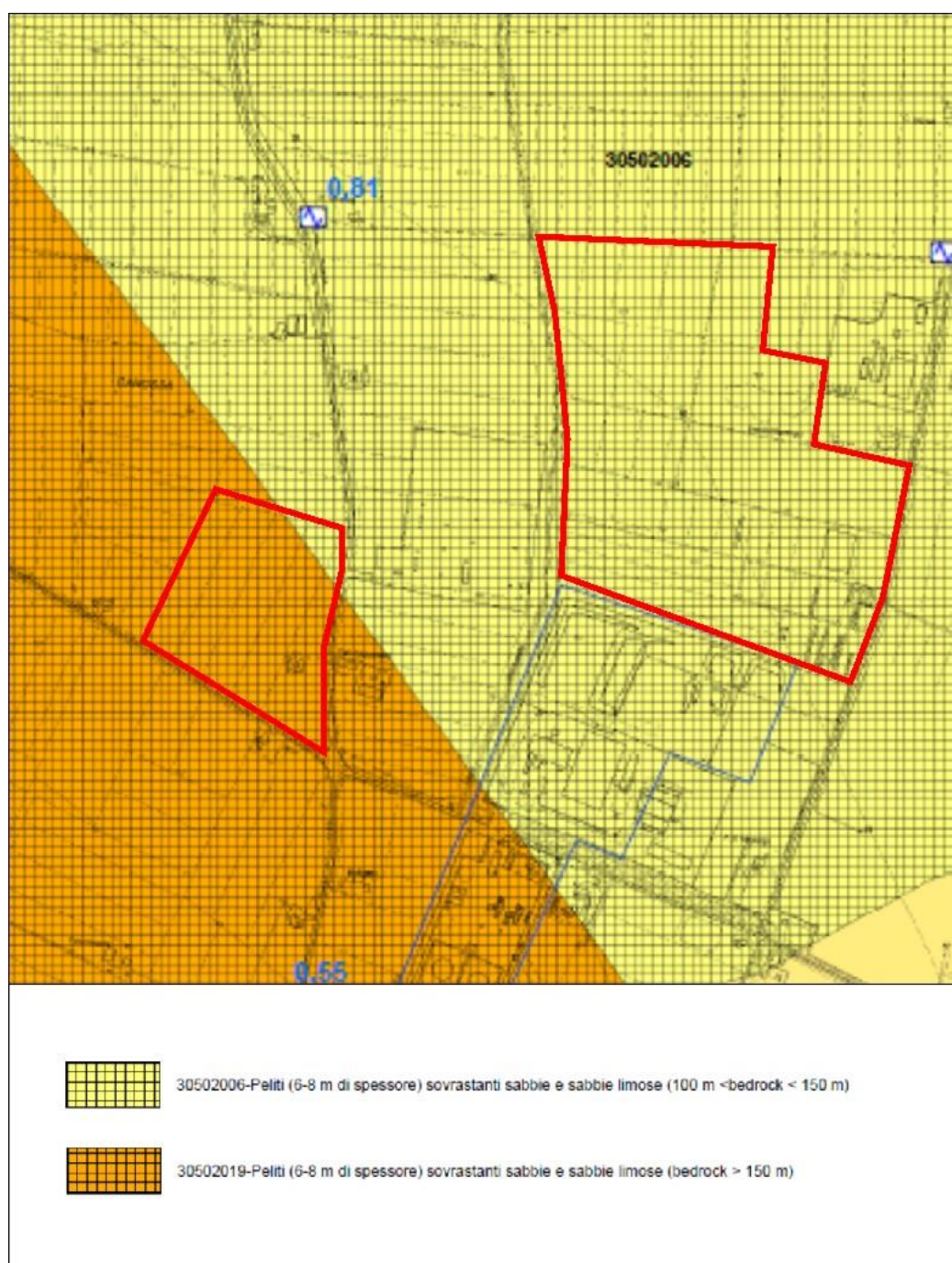
Le aree in cui verranno realizzate le opere in progetto risultano avere un'estensione complessiva di 29,57 ha e si trovano, in linea d'aria, a circa 7,5 km Nord dal centro abitato di Carpi (MO).

Le superfici di progetto si trovano in un contesto agricolo, nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica "Carpi Fossoli", di un impianto fotovoltaico *utility scale* e di due aree per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti.

### 4.2. Inquadramento geologico e geomorfologico

L'area in cui si prevede la realizzazione dell'impianto fotovoltaico in progetto si sviluppa in un ambiente pianeggiante all'interno del bacino sedimentario padano, nella pianura compresa tra i fiumi Po e Secchia, all'interno del comune di Carpi in provincia di Modena.

Dal punto di vista geolitologico, in base a quanto riportato nella cartografia tecnica allegata al vigente P.U.G., si evidenzia che i terreni presenti nell'area d'intervento sono di origine continentale e sono rappresentati da depositi alluvionali medio – recente, aventi granulometria in genere fine. In particolare, nell'area d'impianto si rileva la presenza di una copertura di limi argillosi, soprastanti depositi alluvionali a tessitura prevalentemente sabbiosa.



**Figura 10.** Inquadramento geologico dell'area in esame (estratto dalla Carta delle Microzone Omogenee del vigente P.U.G., scala 1: 20.000).

I processi di alterazione e degradazione (azioni pedogenetiche), sui terreni del tipo di quelli affioranti o sub-affioranti nell'area, unitamente a quelli di deposizione eolica verificatisi durante il Quaternario, danno luogo ad una coltre di copertura a composizione prevalente limoso-argillosa di potenza limitata.

In sintesi, la sequenza litostratigrafica locale presente nell'area in esame, desunta dalle prove e dai rilievi eseguiti in sito, nonché dai dati di letteratura disponibili, può essere così rappresentata:

- in superficie si riconosce la presenza di una limitata coltre di copertura limoso-argillosa, avente spessore compreso tra 0,5 e 1 m, poco addensata, con locali riporti antropici eterogenei;

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 21 di 29

- al di sotto della suddetta coltre si ritrovano i termini alluvionali aventi granulometria fine fino a 8 m circa (limi e argille), per poi passare a media (sabbie), aventi grado d'addensamento/consistenza mediamente crescente in funzione della profondità.

#### 4.3. Inquadramento idrogeologico e idrografico

**Dal punto di vista idrogeologico, l'indagine eseguita non ha evidenziato, nell'area e nella zona circostante, la presenza di emergenze idriche (sorgenti), mentre si segnalano alcuni punti di captazione di acque sotterranee (pozzi).**

I terreni presenti nel sito in esame presentano le caratteristiche di un acquifero in grado di ospitare una falda di tipo freatico, in quanto i litotipi di origine alluvionale sono caratterizzati da un grado di permeabilità da medio – basso a medio a seconda dei terreni costituenti il sottosuolo.

L'assetto geologico e geomorfologico del territorio costituisce un elemento di controllo sulla distribuzione delle acque nel suolo: in particolare, si evidenzia che la falda ospitata nei terreni in esame, avente carattere superficiale, risulta direttamente connessa con il locale reticolo idrografico.

La superficie libera della falda può subire moderate variazioni di livello durante l'anno a causa dei differenti apporti meteorici e a causa delle attività agricole, stabilizzandosi, nell'area d'intervento, ad una quota compresa tra – 1 e – 2 m da p.c.

Secondo quanto dedotto dall'indagine eseguita a scala locale, nonché sulla base degli elaborati progettuali disponibili, si rappresenta che le opere fondazionali dei manufatti in progetto interagiranno con le acque di falda: alla luce di tale considerazione, si evidenzia quindi che i manufatti in progetto dovranno essere realizzati utilizzando materiali compatibili con la presenza costante di acqua nel sottosuolo.

**Dal punto di vista idrologico, si rappresenta che il sito in esame risulta essere soggetto ad un rischio idraulico di grado basso, ponendosi in un'area soggetta a modesti eventi della dinamica idraulica del locale reticolo idrografico.**

Come già evidenziato nelle considerazioni geomorfologiche, si sottolinea che le indagini svolte, le informazioni storiche acquisite, nonché l'analisi della cartografia tecnica disponibile, non hanno evidenziato il verificarsi di fenomeni di esondazione per piene ordinarie e straordinarie di corsi d'acqua principali, minori o artificiali di particolare entità che abbiano coinvolto la zona indagata in tempi recenti. A tale merito, si rappresenta che il sito in esame, negli elaborati del vigente **Piano di Gestione del Rischio Alluvionale**, risulta compreso in aree potenzialmente soggette a fenomeni d'inondazione con **scenario L = alluvioni rare – Tr fino a 500 anni**.

**Alla luce di quanto sopra indicato, nonché valutata la natura dell'intervento in progetto, si conferma la compatibilità di questo con le condizioni di pericolosità locale, non comportando incrementi del rischio idraulico locale.**

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 22 di 29

## 5. Rischio potenziale inquinamento

È stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale presenti all'interno dell'area interessata dal progetto in maniera da definire la presenza di rischi potenziali di cui dover conto in fase di effettuazione delle indagini analitiche.

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

- Discariche/Impianti di recupero smaltimento rifiuti.
- Stabilimenti a rischio incidente rilevante.
- Bonifiche/Siti di bonifica.
- Strade grande comunicazione.

La possibile interferenza tra i siti censiti e le aree interessate dal progetto è nel seguito valutata sulla base delle informazioni geografiche disponibili.

L'analisi delle possibili interferenze con i siti a rischio potenziale, identificati sulla base delle informazioni geografiche disponibili, è stata estesa cautelativamente ad un intorno di 200 metri rispetto agli interventi in progetto in considerazione della ridotta estensione delle aree di cantiere.

### Discariche/Impianti di recupero smaltimento rifiuti

Nell'area di studio non sono presenti discariche a una distanza inferiore a circa 10 km ad eccezione delle stazioni ecologiche del Comune di Carpi e di quelli limitrofi. Non si segnalano cave attive nel raggio di 10 km.

### Stabilimenti a rischio incidente rilevante. (ai sensi del D.Lgs. 334/99 c.m. 238/05, artt. 6, 7 e 8)

Non si segnalano, nel territorio comunale e in quelli circostanti, la presenza di stabilimenti a rischio di incidente rilevante.

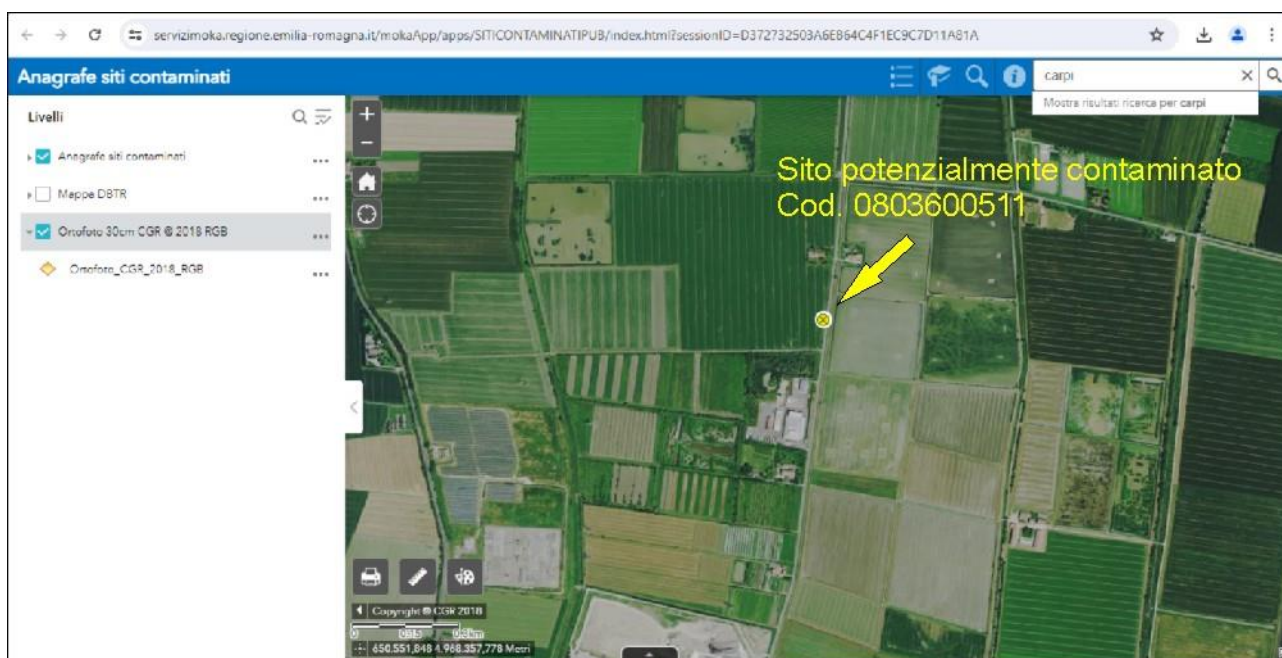
### Bonifiche/Siti di bonifica

In corrispondenza dell'area d'intervento, come rappresentato nell'Anagrafe dei siti contaminati della Regione Emilia-Romagna, non vengono segnalati siti contaminati.

Si segnala a NE dell'area d'intervento (Figura 11, codice 0803600511 dell'anagrafe regionale) un sito potenzialmente contaminato, definito come "Sito nel quale uno o più valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati nelle matrici ambientali (C) risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC), normati dal Dlgs 152/06, in attesa di attuare le operazioni di caratterizzazione e di eventuale analisi di rischio sanitario e ambientale sito specifica".



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 23 di 29



**Figura 11.** Estratto dell'Anagrafe dei Siti Contaminati della Regione Emilia-Romagna.

Si segnalano, inoltre, altri siti all'interno del territorio comunale e in quelli dei Comuni limitrofi, non influenti con l'intervento in esame.

#### Strade grande comunicazione

L'area d'intervento risulta attraversata dalla SP 413 e prossima ad alcune strade appartenenti alla viabilità locale; data la natura e la disposizione delle opere in progetto, si evidenzia l'assenza di possibili interferenze.



IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 24 di 29

## 6. Proposta del piano di caratterizzazione

Quanto in progetto è sito in area agricola o naturale. Al fine di garantire un elevato livello di tutela ambientale durante tutta la realizzazione dell'opera ed in particolare durante tutte le fasi di movimentazione delle terre e rocce da scavo, non saranno utilizzati prodotti inquinanti che possano modificarne le caratteristiche chimico-fisiche, né le stesse saranno oggetto di preventivi trattamenti o trasformazioni prima del riutilizzo.

Con lo scopo di eseguire una caratterizzazione dei suoli secondo il D.Lgs. n.152/2006 e s.m.i., ed in ottemperanza all'art. 24 del D.P.R. n.120/2017, con riferimento al contesto geomorfologico e litostratigrafico del terreno in oggetto, sono stati definiti i punti di indagine con prelievo di campioni da sottoporre ad analisi di laboratorio, per verificare se i valori degli elementi rientrano nei limiti imposti dalla normativa (colonne A e B, tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i.).

I punti di indagine sono stati ubicati in modo da consentire un'adeguata caratterizzazione dei terreni delle aree di intervento, tenendo conto della posizione dei lavori in progetto e della profondità di scavo.

La densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione sono state basate su un modello statistico, come descritto all'allegato 2 del D.P.R. 120/2017.

Per quanto concerne l'area di impianto, i punti di campionamento sono stati, infatti, posizionati in maniera tale da coprire ognuno un raggio non superiore ai 100 m, andando, di fatto, a costituire una maglia, per quanto irregolare, in grado di coprire arealmente tutta la superficie in disponibilità.

Nel caso dello scavo del cavidotto per la linea di connessione, essendo una struttura lineare, si effettuerà un campionamento ogni 500 metri (come previsto sempre nell'allegato 2 del D.P.R. 120/2017).

Eventuali campionamenti aggiuntivi potranno essere previsti in corrispondenza di locali tecnici o cabine che prevedano scavi per la posa di fondazioni a profondità superiori al metro.

Considerando una profondità massima degli scavi di poco superiore a 1 m, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno di almeno 1 per sito di scavo (Figura 13).

Per una più accurata definizione si rimanda agli elaborati grafici allegati. Il set analitico minimale da indagarsi per ciascun campione è quello riportato in tabella 4.1, allegato 4 del D.P.R. n. 120/2017 (di seguito riportata in Figura 12).

Considerando la sostanziale uniformità ed omogeneità dei terreni dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico del sito, oltre che la storia del sito in termini di condizioni ambientali e attività antropiche, si ritiene che il piano di campionamento proposto sia ampiamente congruente con l'intervento in progetto ed in grado di fornire sufficienti informazioni per la caratterizzazione del sito stesso.

La caratterizzazione ambientale sarà eseguita mediante strumenti manuali (trivella, carotatore manuale, vanga, etc.) o meccanici (escavatore o sonda a carotaggio) adeguatamente igienizzati.

In ogni caso le indagini saranno eseguite prima dell'avvio dei lavori. Le attrezzature per il campionamento saranno di materiali tali da non influenzare le caratteristiche del suolo che si andranno a determinare.

Il campione prelevato sarà conservato con tutti gli accorgimenti necessari per ridurre al minimo ogni possibile alterazione.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 25 di 29

Arsenico
Cadmio
Cobalto
Nichel
Piombo
Rame
Zinco
Mercurio
Idrocarburi C>12
Cromo totale
Cromo VI
Amianto
BTEX (*)
IPA (*)
(*) Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera. 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.

**Figura 12.** Set analitico minimale.

Nei suoli frequentemente arati, o comunque soggetti a rimescolamenti, i campioni saranno prelevati a partire dalla massima profondità di lavorazione, mentre nei suoli a prato o nei frutteti, sarà eliminata la parte aerea della vegetazione e la cotica. In presenza di contaminazione evidente, il materiale prelevato dallo scavo sarà posto sopra un telo e non direttamente sul terreno.

Per l'eventuale decontaminazione delle attrezzature sarà predisposta un'area delimitata non interferente con gli scavi.

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

La documentazione di ciascuno scavo comprenderà: data, luogo, tipo di indagine, nome operatore, strumentazione, documentazione fotografica, annotazioni anomalie. I campioni da portare in laboratorio saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm.

La concentrazione del campione è determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

Il set di parametri analitici da ricercare è definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Si riporta in Figura 13 l'ubicazione dei punti di scavo dove verranno effettuati i prelievi dei campioni.

In Tabella 2 è riportato l'elenco dei campioni previsti.



**Figura 13.** Ubicazione dei punti di prelievo all’interno dei campi fotovoltaici, scala 1:10.000.

**Tabella 2.** Quantità di campioni da prelevare.

SETTORE	CAMPIONI
Area di Impianto	43
Cavidotto Connessione	1
TOTALE	44

### 6.1. Controllo parametri

I risultati delle analisi sui campioni sono confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d’uso urbanistica.

Le analisi chimico-fisiche sono condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale, tali da garantire l’ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 27 di 29

Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione sono utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute per tutto il territorio nazionale che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Il rispetto dei requisiti di qualità ambientale di cui all'articolo 184-bis , comma 1, lettera d) , del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti, è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti all'interno delle terre e rocce da scavo, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC), di cui alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica, o ai valori di fondo naturali.

Le terre e rocce da scavo così come definite ai sensi del presente decreto sono utilizzabili per reinterri, riempimenti, rimodellazioni, miglioramenti fondiari o viari oppure per altre forme di ripristini e miglioramenti ambientali, per rilevati, per sottofondi e, nel corso di processi di produzione industriale, in sostituzione dei materiali di cava:

- se la concentrazione di inquinanti rientra nei limiti di cui alla colonna A, in qualsiasi sito a prescindere dalla sua destinazione;
- se la concentrazione di inquinanti è compresa fra i limiti di cui alle colonne A e B, in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale). In contesti geologici ed idrogeologici particolari (ad esempio, falda affiorante, substrati rocciosi fessurati, inghiottitoi naturali) sono applicati accorgimenti tecnici che assicurino l'assenza di potenziali rischi di compromissione del raggiungimento degli obiettivi di qualità stabiliti dalla vigente normativa dell'Unione europea per le acque sotterranee e superficiali.

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 28 di 29

## 7. Deposito temporaneo

Il materiale da scavo idoneo al riutilizzo all'interno dello stesso sito di produzione o da destinare ad apposito impianto di conferimento sarà depositato nell'immediata adiacenza dello scavo, al fine di procedere rapidamente al reinterro al termine della posa dei cavidotti o delle strutture sepolte.

In caso di superamento delle CSC o nel caso di eccedenza, il materiale sarà accantonato in apposite aree dedicate, da definirsi nel corso della fase esecutiva, e in seguito caratterizzato ai fini dell'attribuzione del codice CER per l'individuazione dell'impianto di recupero o smaltimento autorizzato.

Come descritto all'art. 23 del D.P.R. 120/2017, *"Per le terre e rocce da scavo qualificate con i codici dell'elenco europeo dei rifiuti 17.05.04 o 17.05.03\* il deposito temporaneo di cui all'articolo 183, comma 1, lettera bb), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si effettua, attraverso il raggruppamento e il deposito preliminare alla raccolta realizzati presso il sito di produzione, nel rispetto delle seguenti condizioni:*

- a) le terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti contenenti inquinanti organici persistenti di cui al regolamento (CE) 850/2004 sono depositate nel rispetto delle norme tecniche che regolano lo stoccaggio dei rifiuti contenenti sostanze pericolose e sono gestite conformemente al predetto regolamento;*
- b) le terre e rocce da scavo sono raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative: 1) con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito; 2) quando il quantitativo in deposito raggiunga complessivamente i 4.000 metri cubi, di cui non oltre 800 metri cubi di rifiuti classificati come pericolosi. In ogni caso il deposito temporaneo non può avere durata superiore ad un anno;*
- c) il deposito è effettuato nel rispetto delle relative norme tecniche;*
- d) nel caso di rifiuti pericolosi, il deposito è realizzato nel rispetto delle norme che disciplinano il deposito delle sostanze pericolose in essi contenute e in maniera tale da evitare la contaminazione delle matrici ambientali, garantendo in particolare un idoneo isolamento dal suolo, nonché la protezione dall'azione del vento e dalle acque meteoriche, anche con il convogliamento delle acque stesse".*

IMPIANTO FOTOVOLTAICO "CARPI - Fossoli"				
E-16	Piano preliminare utilizzo Terre e Rocce	rev 00	15.07.2024	Pagina 29 di 29

### 8. Volumetrie previste e modalità di riutilizzo in sito

Saranno necessari degli sbancamenti localizzati nelle sole aree previste per la realizzazione delle cabine inverter e della cabina di consegna, al fine di realizzare un piano di stabilizzato con getto di magrone, così come saranno previsti degli scavi per la realizzazione delle linee elettriche interrato.

La terra movimentata per gli scavi verrà riutilizzata per ricoprire gli stessi.

Le modeste eccedenze, stimabili nell'ordine del 10% del materiale movimentato, saranno utilizzate per i modesti rimodellamenti e livellamenti del terreno dovuti a locali avvallamenti ed al riempimento di piccole depressioni.

In relazione alle opere e alle attività in progetto si prevede un volume totale di terre e rocce da scavo, movimentate durante le fasi di costruzione dell'impianto fotovoltaico, pari a 9585 m<sup>3</sup>, di cui circa 8936 m<sup>3</sup> in corrispondenza del campo fotovoltaico e 649 m<sup>3</sup> per il cavidotto di connessione.

Nella seguente tabella sono riportate le quantità indicative di terra movimentata in sito.

Quantità indicative di terre movimentate nell'area di impianto e lungo il tracciato del cavidotto di connessione	
<b>AREA DI IMPIANTO</b>	
Terra movimentata per cavidotti AT in campo	1120 m <sup>3</sup>
Terra movimentata per cavidotti bt in campo	2770 m <sup>3</sup>
Terra movimentata per cavidotti per linee sicurezza in campo	2336 m <sup>3</sup>
Terra movimentata per stradelli	2710 m <sup>3</sup>
<b>CAVIDOTTO DI CONNESSIONE</b>	
Terra movimentata per cavidotto connessione MT 36 kV	649 m <sup>3</sup>
<b>TOTALE MOVIMENTATO</b>	<b>9585 m<sup>3</sup></b>

Il valore stimato, in via preliminare, è stato determinato con riferimento i) alle operazioni di scotico superficiale delle aree viabilistiche, ii) ad eventuali livellamenti/rimodellamenti all'interno delle aree di impianto iii) agli scavi necessari per l'alloggiamento dei locali tecnici/isole BESS e per il posizionamento dei cavi elettrici interni alle aree di impianto iv) agli scavi previsti per il posizionamento della linea AT.

I materiali derivanti dagli interventi i), ii), iii), depositati provvisoriamente in situ durante le attività cantieristiche, saranno interamente riutilizzati presso le medesime aree. I materiali ottenuti dagli scavi per l'alloggiamento della linea MT saranno complessivamente utilizzati per le operazioni di rinterro delle trincee.

Considerando che le eccedenze stimate nell'ordine del 10% comporterebbero un esubero di circa 960 m<sup>3</sup> e che la superficie interessata dai lavori è superiore ai 28,94 ettari, qualora si distribuisse tale terreno sull'area in esame si apporterebbe uno spessore di circa 3 mm, valore assolutamente irrilevante nel complesso dell'intervento.