



Regione Emilia Romagna  
Comune di Ferrara (FE)  
**IMPIANTO FOTOVOLTAICO  
E OPERE CONNESSE**  
Potenza Impianto 9,573 MWp



**PROPONENTE**




**LIGHTSOURCE RENEWABLE ENERGY ITALY SPV 14 S.R.L.**

VIA G. LEOPARDI, 7 - 20123 MILANO (MI) - P.IVA: 12593780963 – PEC: [lightsourcespv\\_14@legalmail.it](mailto:lightsourcespv_14@legalmail.it)

**PROGETTAZIONE**

**Ing. Antonello Rutilio** 

Via R. Zandonai, 4 – 44124 – FERRARA IT - P.IVA: 00522150382 – PEC: [incico@pec.it](mailto:incico@pec.it)  
Tel.: +39 0532 202613 – email: [a.rutilio@incico.com](mailto:a.rutilio@incico.com)

**Ing. Lorenzo Stocchino** 

Via R. Zandonai, 4 – 44124 – FERRARA IT - P.IVA: 00522150382 – PEC: [incico@pec.it](mailto:incico@pec.it)  
Tel.: +39 0532 202613 – email: [l.stocchino@incico.com](mailto:l.stocchino@incico.com)

**COORDINAMENTO PROGETTUALE**

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

VIA I. ALPI 4 – 46100 - MANTOVA IT - P.IVA: 02627240209 – PEC: [solarit@lamiaptec.it](mailto:solarit@lamiaptec.it)  
Tel.: +390425 072 257– email: [info@solaritglobal.com](mailto:info@solaritglobal.com)

**TITOLO ELABORATO**

**PIANO DI UTILIZZO ROCCE E TERRE DA SCAVO**

LIVELLO DI PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	23-LS15787-IT-CONA-CV-R03	23-LS15787-IT-CONA-CV-R03_0	30/05/2023

**REVISIONI**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	30/05/2023	Integrazione volontaria	MCA	LST	ARU
1	06/09/2023	Integrazione volontaria	MCA	LST	ARU
2	30/11/2023	Integrazione volontaria	MCA	LST	ARU



# PIANO DI UTILIZZO ROCCE E --- TERRE DA SCAVO

# INDICE

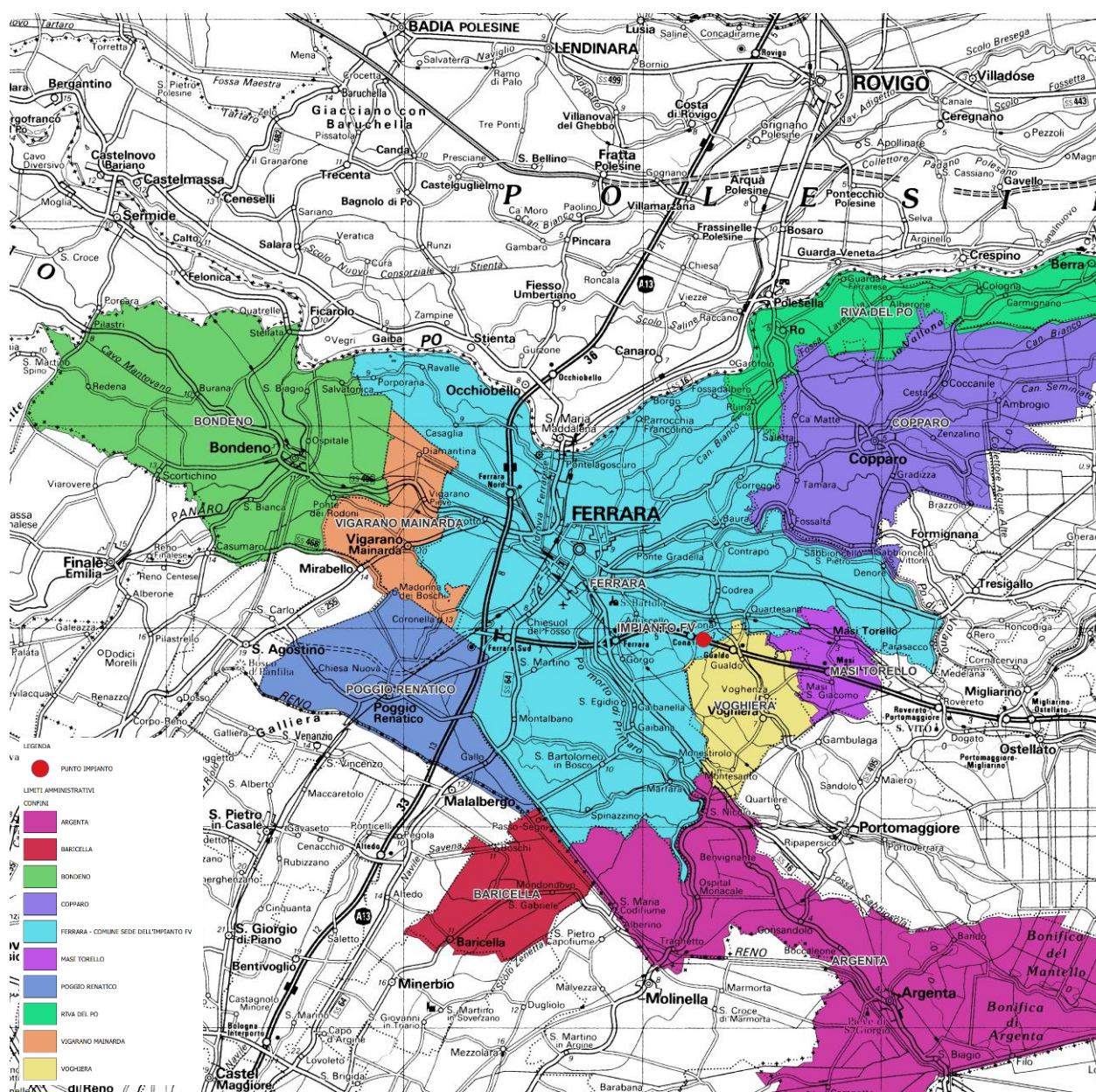
## Contenuto del documento

1. PREMESSA .....	2
2. CARATTERI STRATIGRAFICI E LITOLOGICI .....	5
3. CARATTERI GEOMORFOLOGICI .....	6
4. CARATTERI IDROGEOLOGICI .....	6
5. QUADRO NORMATIVO .....	7
6. PROGETTO DI ADEGUAMENTO DEL LOTTO .....	8
7. DESCRIZIONE USO DEL SUOLO DELLE AREE OGGETTO DI STUDIO .....	9
8. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE .....	10
Punti e tipologia di indagine .....	10
9. MODALITA' DI CAMPIONAMENTO .....	12
10. MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO.....	13
Stoccaggio del materiale scavato.....	13
Prelievo dei campioni per le caratterizzazioni ambientali .....	14
11. DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO. 15	
Modalità e stima dei volumi di scavo .....	16
12. CONCLUSIONI .....	18

## 1. PREMESSA

In linea con le passate esperienze del gruppo, con le attuali strategie di sviluppo aziendale, con i chiari indirizzi della Comunità Europea e dello Stato italiano, nasce il progetto per la realizzazione di un impianto fotovoltaico da 9,573 MWp e relative opere di connessione che prevedono il collegamento alla rete di E-Distribuzione.

L'area di intervento oggetto di valutazione è localizzata nel comune di Ferrara (FE), in località Cona, Via Vallazza. L'impianto si svilupperà su un sito parte di proprietà della "Fondazione Magnoni Trotti" e parte della "Fondazione F.lli Navarra". Il sito è localizzato nei pressi del polo ospedaliero, a circa 1500 metri e dell'uscita della Superstrada (Raccordo Autostradale Ferrara / SS Romea).

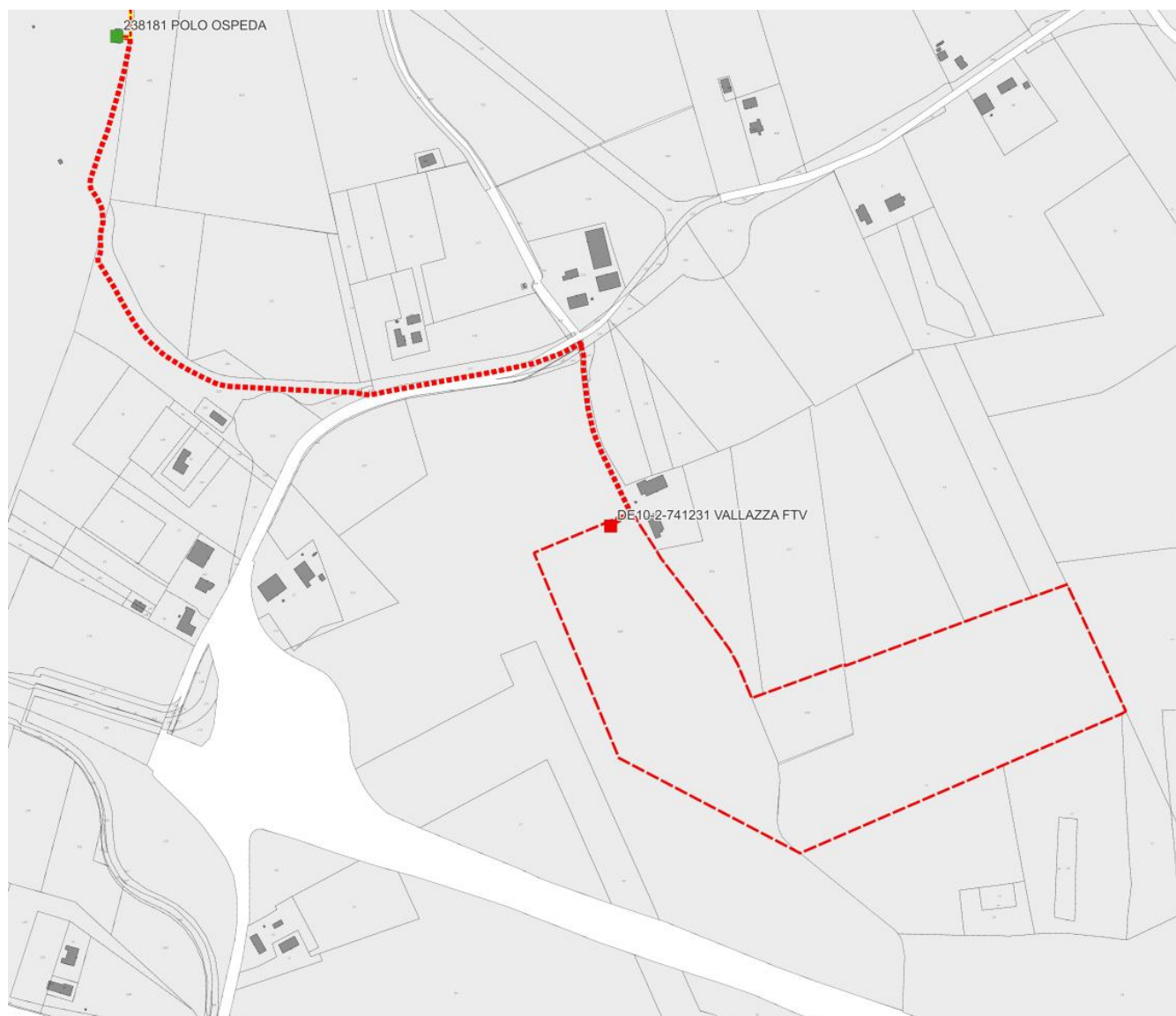


GEOLOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO SU CTR MULTISCALE RER CON INDICAZIONE DEI LIMITI AMMINISTRATIVI COMUNALI





GEOLOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO SU ORTOFOTO AGEA

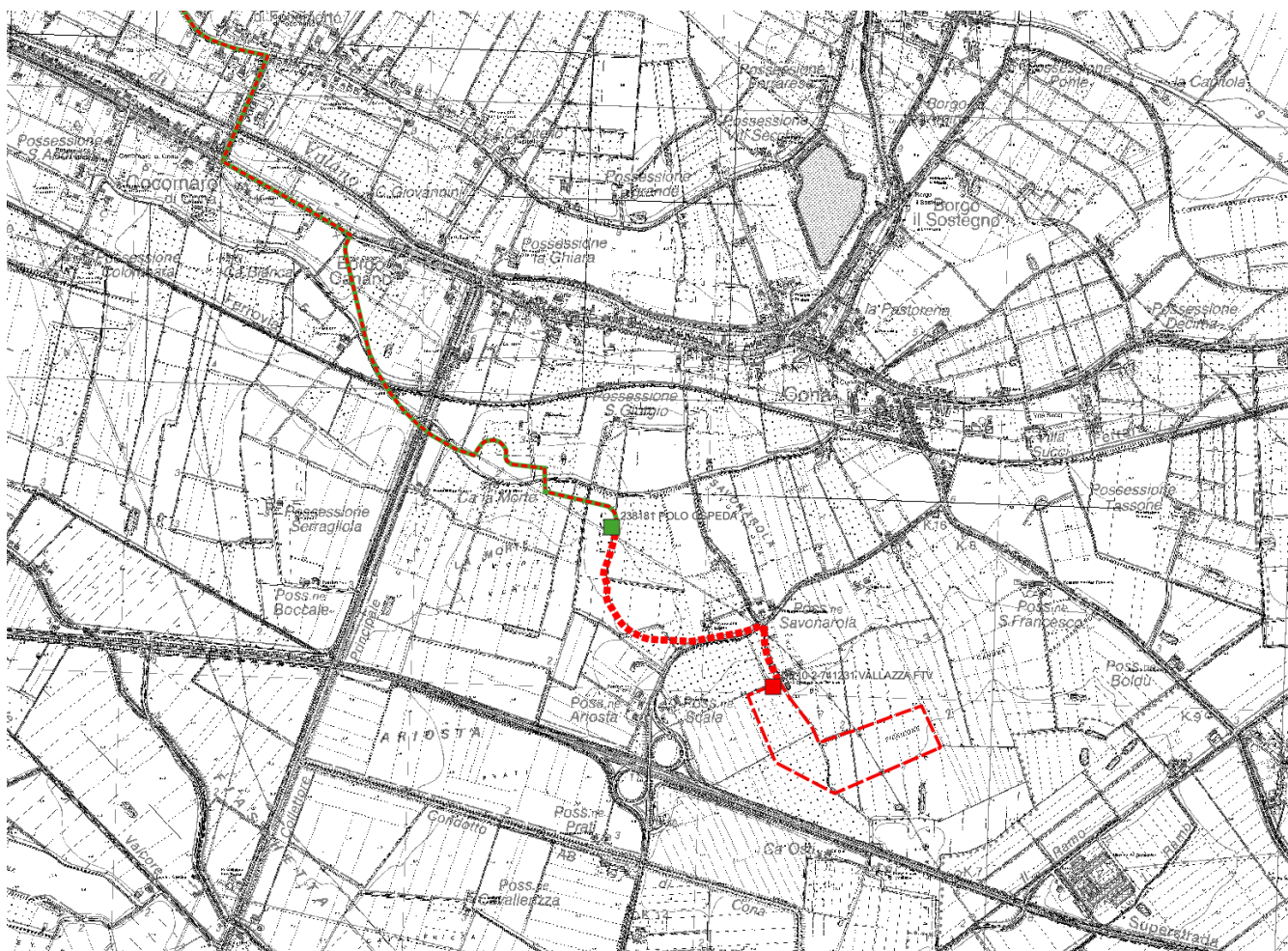


GEOLOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO E DEL CAVIDOTTO DI NUOVA REALIZZAZIONE SU CARTA CATASTALE

FOGLIO	PARTICELLA	SUB
263	217	4
263	129	-
263	127	-
263	156	-
263	224	-
263	222	-
263	228	1
261	4	14-47
263	128	-
263	153	-
263	209	-
263	214	-
264	11	-

TABELLA DEI MAPPALI INTERESSATI ALLA CONNESSIONE





GEOLOCALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO SU CTR

## 2. CARATTERI STRATIGRAFICI E LITOLOGICI

La formazione dell'ambiente, nella sua configurazione attuale, è relativamente recente e consegue a ripetute variazioni dei rapporti di equilibrio tra livello del mare, apporti solidi dei corsi d'acqua, entità di subsidenza e, non ultimo, l'intervento umano. Nell'attuale configurazione fisica del territorio sono riconoscibili le tracce sia della sua evoluzione naturale che quella operata dall'uomo. Tra le più evidenti e più importanti nel disegnare l'assetto morfologico si possono elencare i paleoalvei, i con di esondazione, i cordoni dunari testimoni della veloce progradazione verso est della linea di costa, ed infine si individuano quelle aree particolarmente depresse che erano sede di bacini palustri.

Per ogni struttura geomorfologica corrisponde, in linea di massima, una caratteristica classe litologica; la granulometria e la storia tensionale, strettamente legata alla storia geologica, ne condizionano le caratteristiche meccaniche ed idrauliche.

Generalmente i sedimenti che si rilevano in questa zona del comune di Ferrara sono di tipo alluvionale. I depositi possono essere di canale ed argine prossimale con sedimenti ad alta energia idrodinamica e di canale distale con sedimenti a bassa energia idrodinamica.

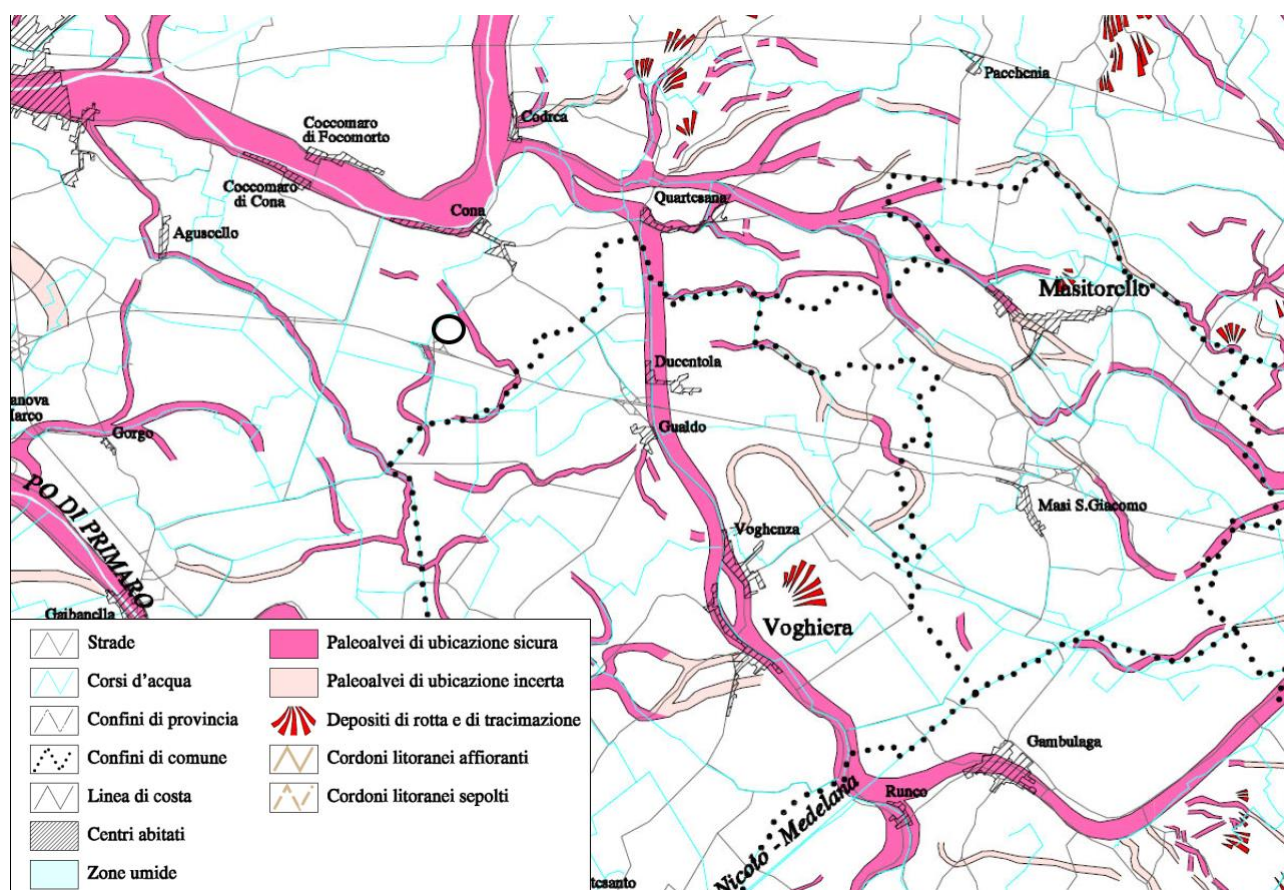
### 3. CARATTERI GEOMORFOLOGICI

Il sito allo studio si colloca a sud dell'abitato di Cona, ad una quota di circa +3,80 m sul l.m.m..

In corrispondenza dell'abitato di Codrea-Quartesanà si stacca dal Po di Volano un paleoalveo, che passa per Ducentola, Gualdo e Voghiera ed all'altezza di Runco si divide in due rami. Il ramo nord, prende il nome di Padoa, ed il ramo sud, prende il nome di Sandolo.

A ridosso e sopra i paleoalvei, prevalgono sedimenti di alta energia idrodinamica, caratterizzati da sabbie e limi. Nelle aree più distanti, prevalgono invece sedimenti di bassa energia idrodinamica, quali argille e argille limose. L'area in esame è collocata al di fuori del paleoalveo, ed è caratterizzata da sedimenti coesivi di bassa energia idrodinamica.

Le litologie presenti non possono essere definite senza un'indagine puntuale, poiché sedimenti generalmente fini di esondazione fluviale, e sedimenti generalmente più grossolani di alveo, sono stati sovrapposti, rendendo possibile la presenza di sabbie, o limi, o argille, o torbe, o miscele binarie e ternarie degli stessi, senza il rispetto di regole fisse sulla loro presenza e sulla loro distribuzione geometrica.



STRALCIO DI CARTA GEOMORFOLOGICA DELLA PROVINCIA DI FERRARA

### 4. CARATTERI IDROGEOLOGICI

Nell'area è stata rilevata la quota della superficie di falda all'interno del foro di esecuzione delle due prove penetrometriche statiche con punta elettrica e piezocono sismico SCPTU con rif. U95-13. Tale quota è stata



rilevata in data 19/09/2013 alla profondità di -2,20 m dal p.c. per entrambe le prove. Per un maggior approfondimento in merito si rimanda all'elaborato "RELAZIONE DI MODELLAZIONE GEOLOGICA, IDROGEOLOGICA E GEOTECNICA SULLE INDAGINI" (File Name: 23-LS15787-IT-CONA-RS-R20\_0)

Il livello freatico potrebbe oscillare rispetto ai valori riscontrati in tal giorno, solo un monitoraggio di un anno idrogeologico permetterebbe di valutare le oscillazioni stagionali di queste quote.

## 5. QUADRO NORMATIVO

Il "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" (DPR n.120/2017) annovera il suolo come possibile materiale da scavo (Art.2, comma 1, lettera b) e come potenziale sottoprodotto una volta verificata la sua idoneità alla caratterizzazione ambientale.

I suoli o i terreni scavati durante la realizzazione di opere urbanistiche, edilizie e infrastrutturali, che risultano essere sottoprodotti ai sensi del DPR n.120/2017, possono essere riutilizzati, sulla base delle loro qualità intrinseche. Questa pratica permette di ricostituire luoghi di naturalità, in un'ottica di economia circolare, che contribuiscono all'equilibrio ecosistemico e ad aumentare la resilienza ai cambiamenti climatici consentendo, ad esempio, lo stoccaggio di carbonio. Le linee indicano quali accorgimenti adottare in fase di estrazione, deposito intermedio e lavorazione del suolo, in modo da non disperdere la risorsa suolo e da evitare la sua degradazione. Le linee inoltre propongono un metodo per la determinazione delle qualità intrinseche del suolo attraverso l'utilizzo delle cartografie tematiche disponibili sui portali regionali senza la necessità, quando non è possibile, di fare ulteriori approfondimenti.

- [DPR 13 giugno 2017 n. 120, Disciplina semplificata per la gestione delle terre e rocce da scavo](#)
- [Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale"](#)
- [L.R. 21/12/2017 n. 24. Disciplina generale sulla tutela e l'uso del territorio](#)
- [Decreto del 9 ottobre 2020 GU 281 11-11-2020.pdf \(pim.mi.it\)](#)
- [Legge 14 gennaio 2013 n. 10 Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani](#)
- [Delibera n. 54/2019, "Linea guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo](#)

## 6. PROGETTO DI ADEGUAMENTO DEL LOTTO

Il principale intervento da realizzare in sito è la installazione del parco fotovoltaico. Su indicazione dei progettisti, i moduli fotovoltaici installati saranno del tipo bifacciali e verranno installati “a terra” su strutture tipo tracker (inseguitore di rollio) mono-assiale Nord/Sud. I moduli fotovoltaici avranno dimensioni pari a (2411 H x 1134 L x 35 P) mm e sono composti da 156 celle (2x78) in silicio monocristallino tipo P. Essi saranno fissati su ciascun tracker in modalità portrait 2xN, ovvero in file composte da doppi moduli con lato corto parallelo all’asse di rotazione (N-S), le strutture utilizzate nel presente progetto saranno essenzialmente di tre tipi individuate in funzione della loro lunghezza, (2x13 moduli), (2x26 moduli) e (2x39 moduli) a cui corrispondono inseguitori solari di lunghezza complessiva 15, 30, oppure 45 metri. L’asse centrale di rotazione sarà collegato a pali di sostegno verticali infissi nel terreno senza l’ausilio di opere in calcestruzzo.

Questo sistema di ancoraggio dei pannelli esclude la produzione di terreno da gestire ai sensi delle normative vigenti. Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata saranno utilizzate delle stazioni di trasformazione composte dalla combinazione di inverter, trasformatore MT/BT 0,6/36kV, costituite da container di 20’ e 40’ per l’alloggiamento di storage di futura installazione.

Verrà inoltre realizzata una nuova sistemazione agraria con la rettifica delle scoline all’interno del lotto, senza aggravio di volumi di terra: le attuali scoline verranno chiuse e realizzate altre con orientamento nord-sud di pari volume; tali scoline recapiteranno in un fosso di guardia perimetrale al lotto il cui volume scavato sarà utilizzato come rilevato per la mitigazione perimetrale di nuova realizzazione.

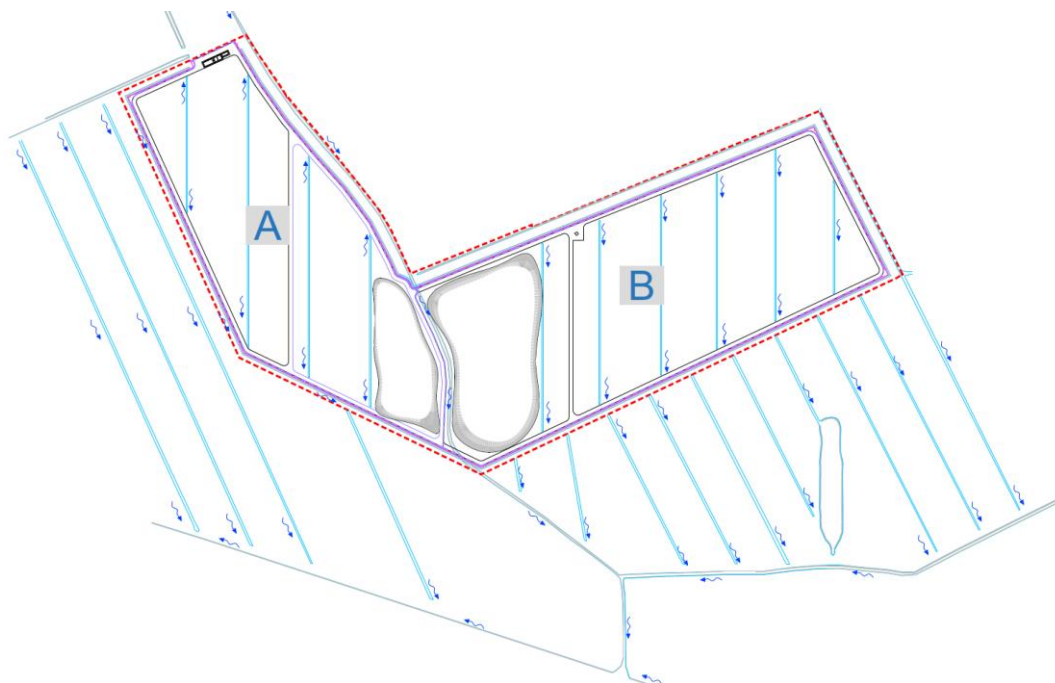


Figura 1: LAY OUT NUOVA DISPOSIZIONE DELLE SCOLINE ORIENTATE CON ASSE NORD/SUD E FOSSO DI GUARDIA PERIMETRALE



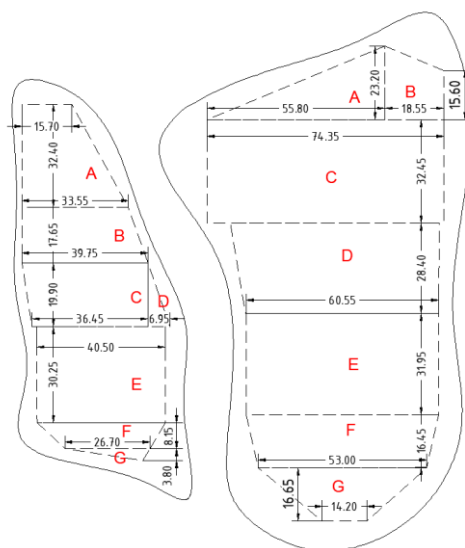


Figura 2: IDEOGRAMMA GEOMETRICO UTILIZZATO PER IL CALCOLO DEL VOLUME DEI BACINI DI LAMINAZIONE

Bacino A						
id	B1	B2	H	Area	Tirante	Volume
A	33,55	15,70	32,40	797,85	0,25	199
B	39,75	33,55	17,65	646,8725	0,25	162
C	39,75	36,45	19,90	758,19	0,25	190
D	6,95	-	19,90	69,1525	0,25	17
E	40,50	-	30,25	1225,125	0,25	306
F	40,50	26,70	8,15	273,84	0,25	68
G	26,70		3,80	50,73	0,25	13
<b>3822</b>						<b>955</b>
Bacino B						
id	B1	B2	H	Area	Tirante	Volume
A	55,80		23,20	647	0,25	162
B	23,20	15,60	18,55	360	0,25	90
C	74,35		32,45	1206	0,25	302
D	74,35	60,55	28,40	1056	0,25	264
E	60,55	-	31,95	1935	0,25	484
F	60,55	53,00	16,45	934	0,25	233
G	53,00	14,20	16,55	439	0,25	110
<b>6576</b>						<b>1644</b>

## 7. DESCRIZIONE USO DEL SUOLO DELLE AREE OGGETTO DI STUDIO

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.

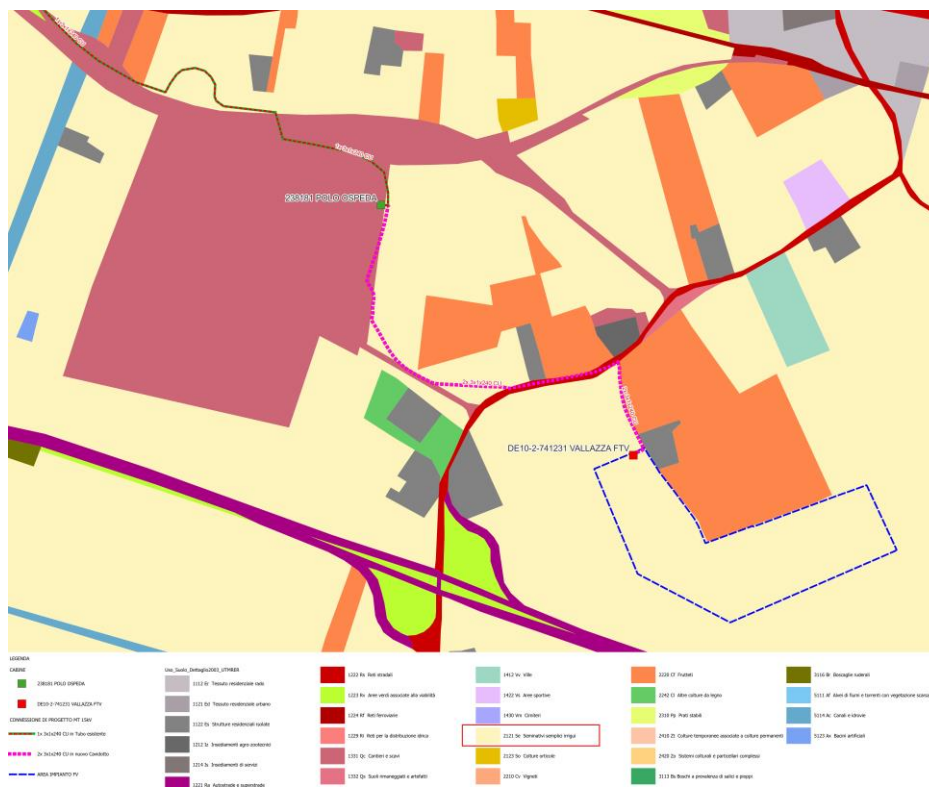


Figura 3: USO DEL SUOLO

L'area interessata dall'impianto e gli areali circostanti appartengono alla classe di terreni "Seminativi semplici irrigui".

## 8. 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.

### 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.  
[omissis]

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi.”

I lavori di scavo riguarderanno le seguenti tipologie di strutture:

Tipologia di lavorazioni	Profondità di scavo [cm]
Sbancamento strada	30
Scavo fondazioni cabinati prefabbricati (container)	60
Scavo fondazioni cabinati (container)	80

Tabella 2 – Profondità di scavo

I campioni verranno prelevati ad una profondità intermedia tra il piano campagna ed il fondo scavo.

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 3 - zone di campionamento

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.

In base a quanto previsto dell'Allegato 4 del DPR 120/2017: “nel caso in cui in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non è richiesto che, nella totalità dei siti in esame, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1. Il proponente [...] potrà selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze

*indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del presente regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente»*

Le analisi chimiche dei campioni di terre e roccia da scavo saranno pertanto condotte sulla seguente lista di sostanze riportata in tabella:

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 6020°
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 4 - 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) e 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.

## 9. MODALITA' DI CAMPIONAMENTO

La caratterizzazione ambientale verrà svolta nel pieno rispetto di quanti riportato negli Allegati 2 e 4 del DPR 120/2017

Ai fini della caratterizzazione ambientale, in base ai lavori da fare, si prevede di sviluppare la procedura di campionamento in fase progettuale di seguito descritta.

Data la dimensione dell'area di impianto superiore a 10.000 mq si prevederanno:

$$7 + 1 * [(110.374m^2/5.000m^2)] = 30 \text{ campionamenti}$$

Ai sensi dell'Allegato 2 – Procedure di campionamento in fase di progettazione del DPR 120/2017 la densità dei punti, nonché la loro ubicazione verranno basate sulla base di considerazioni di tipo statistico, ovvero seguendo



un campionamento sistematico su griglia, il cui lato di ogni maglia può variare da 10 a 100 m

A fronte di tutte le considerazioni fatte, in base all'estensione dall'area oggetto di intervento si provvederà ad un campionamento sistematico sulla base di una griglia avente maglia con lato pari all'incirca a 60 me.

Per quanto concerne il campionamento relativo al cavidotto, in accordo con l'Allegato 2 del DPR 120/2017, si effettuerà, in qualità di opera infrastrutturale lineare, il campionamento almeno ogni 500 metri lineari di tracciato; in ogni caso è effettuato un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

Trattandosi di infrastruttura lineare con lunghezza pari a 1.250 m, il numero minimo di campionamenti necessari è pari a 3.

## **10. MODALITA' DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO**

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

- Il materiale scavato per lo sbancamento della viabilità interna verrà contestualmente utilizzato ai lati per la realizzazione della banchina esterna atta a ricevere la piantumazione di mitigazione, la recinzione gli impianti antiintrusione / illuminazione
- Il materiale scavato per le fondazioni in opera (cabinati in campo) verrà stoccato in cumuli (non superiori a 1.000 mc) nei pressi degli scavi medesimi;
- effettuazione di campionamento ed analisi dei terreni ai sensi del DPR 120/2017;

A seguire si riporta una descrizione di dettaglio delle fasi sopra identificate.

### **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 risultanti idonee a seguito d risultati delle analisi. 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, questi quantitativi sono da considerarsi trascurabili in quanto la posa del cavidotto utilizzerà la tecnologia T.O.C.
- terreno derivante dalle operazioni di scavo da effettuare nell'area della Cabina primaria 132/30 kV. Il terreno verrà riutilizzato in sito.

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 Esecutivo 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.

### 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). Al fine di una corretta interpretazione delle tabelle seguenti, occorre specificare che l'area di studio prevederà la realizzazione di un sito ad uso di Produzione Industriale di Energia Rinnovabile (sito associabile quindi alla colonna B della tabella). Si ritiene cautelativo però considerare come limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione quelli indicati nella colonna A, essendo l'area di interesse localizzata in terreni agricoli. 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 alla colonna A 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 al loro trattamento/smaltimento

## 11. DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel calcolo dei volumi di scavo è stato tenuto conto di tutte le opere che prevedono scavi significativi, tra cui le fondazioni per la costruzione dei container (SKID Storage e SW storage). Preme ricordare che per l'installazione dei pannelli fotovoltaici non sono previste opere di scavo poiché essi saranno infissi semplicemente nel terreno con la tecnica tipo battipalo.



Figura 6 – Macchina battipali per l'ancoraggio delle strutture che non richiede opere di scavo

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 presso la cabina primaria.

In sede progettuale sono stati stimati i volumi di scavo, con indicazione delle relative ipotesi di riutilizzo in situ.

### Modalità e stima dei volumi di scavo

Le opere di scavo sono finalizzate a:

- Realizzazione di scavo per posa cavidotto BT;
- Realizzazione di scavo per posa cavidotto MT
- Realizzazione di scavo per posa cavidotto illuminazione e videosorveglianza;;
- Scavo per la realizzazione di platea di fondazione dei volumi tecnici di impianto;
- Realizzazione di sbancamento per strade di servizio;
- Realizzazione di n.2 vasche di laminazione al fine di garantire l'invarianza idraulica;
- Realizzazione di scavo del canale perimetrale.
- Realizzazione di nuove scoline con orientamento nord/sud.

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

- Escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia;
- Pale meccaniche per scorticamento superficiale;
- Trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee).

Non sono previsti scavi per l'ancoraggio delle strutture di supporto dei pannelli in quanto saranno infissi nel terreno senza generare volumi di scavo.

Gli scavi per la posa di cavidotti vengono descritti nella seguente tabella:

Descrizione	Lunghezza di scavo (ml)	Larghezza di scavo (ml)	Profondità di scavo (ml)	Volume di terra movimentato (mc)
Cavidotto MT di connessione	1250	0,6	1,3	975
Cavidotti BT/MT interni all'impianto	1427	0,6	0,7	600
Cavidotti illuminazione e videosorveglianza	1710	0,6	0,7	718

Gli scavi per la realizzazione delle strade di servizio vengono descritti nella seguente tabella:

Descrizione	Superficie di scavo (mq)	Profondità di scavo (ml)	Volume di terra movimentato (mc)
Sbancamento per la strada	8033	0,3	2410

Gli scavi per la realizzazione delle opere di fondazione delle cabine vengono descritti nella seguente tabella:

Descrizione	Quantità	Lunghezza di scavo (ml)	Larghezza di scavo (ml)	Profondità di scavo (ml)	Volume di terra movimentato (mc)
Cabinati in campo	3	12	2,5	0,8	72
Cabina Utente	1	16,5	4	0,6	40
Cabina ENEL	1	7	2,5	0,6	11

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 di connessione	Riempimento e costipamento	975	975	0
Cavidotti BT/MT interni all'impianto	Riempimento e costipamento	600	600	0
Cavidotti illuminazione e videosorveglianza	Riempimento e costipamento	718	718	0
Fondazioni Cabinati in campo	Riutilizzata per bordo banchine	72	72	0
Fondazioni cabina Utente	Riutilizzata per massicciata piazzali manovra	40	40	0



Descrizione		Quantità di scavo (mc)	Quantità gestita in situ (mc)	Quantità a discarica (mc)
Fondazioni cabina ENEL	Riutilizzata per massicciata piazzali manovra	11	11	0
Sbancamento per strada	Riutilizzata per bordo banchine	2410	2410	0
Definizione volume per invarianza idraulica	Riutilizzata per bordo banchine	2600	2600	0
Scavo canale di guardia perimetrale	Riutilizzata per rilevato mitigazione	1057	1057	0
Scoline di nuova realizzazione	Chiusura scoline esistenti	970	970	
<b>TOTALE</b>		<b>9453</b>	<b>9453</b>	<b>0</b>

## 12. 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.