



**Realizzazione di un impianto fotovoltaico  
di potenza 19,94 MWp  
presso Camposanto (MO)  
e relative opere di connessione**

**Progetto definitivo**

**Proponente**

PV Italy 1 S.r.l.

Via Fabio Filzi, 7 - 20124 Milano (MI)

CF e PIVA 11515530969

**OX2-1\_PD\_PEC\_RELO7**

**PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E  
ROCCE DA SCAVO AI SENSI DEL D.P.R.120/17**

COMMESSA				LIVELLO	AMB.	ELAB.	NUM.	NOME FILE		SCALA
O	X	2	01	PD	PEC	REL	07	OX2-1_PD_PEC_RELO7		-
REV.	DATA			REDAZIONE		VERIFICA		APPROVAZIONE	VERIFICATO	DESCRIZIONE
0	19 maggio 2025			S. Caponi		F. Pica		F. Pica		Consegna
1										
2										



COMPANY WITH  
MANAGEMENT SYSTEM  
CERTIFIED BY DNV GL  
= ISO 9001 =  
= ISO 14001 =  
= ISO 45001 =

**Sede di Roma**

Via Cristoforo Colombo, 149 - 00147

Roma (RM)

Tel. 06/45678571

Web page: [www.ambientesc.it](http://www.ambientesc.it)

**Altre sedi principali**

**Carrara (sede legale e operativa)** Via Frassina, 21 - 54033 Carrara (MS) -  
Tel. 0585/855624 - Fax. 0585/855617

**Firenze** Via di Soffiano, 15 - 50143 Firenze (FI) - Tel. 055/7399056 - Fax  
055/7134442

**Milano** Via Tibullo, 2 - 20151 Milano (MI) - Tel. 02/45473370

**Taranto** Via Matera, km 598/I - 74014 Laterza (TA) - Mob. 347/1083531

## Sommario

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. MODALITA' DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA.....</b>	<b>4</b>
3.1 Esclusioni dal regime dei rifiuti .....	4
3.2 Gestione in regime di rifiuto .....	5
<b>4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO .....</b>	<b>6</b>
4.1 Ubicazione del Sito .....	6
4.2 Inquadramento catastale.....	7
4.3 Rilievo drone e condizioni topografiche .....	8
<b>5. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO .....</b>	<b>10</b>
<b>6. MOVIMENTI TERRA PREVISTI E RELATIVE VOLUMETRIE .....</b>	<b>12</b>
<b>7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>13</b>
7.1 Geologia dell'area .....	13
7.1.1 Contesto geologico e stratigrafico.....	15
7.2 Geomorfologia, idrografia ed idrologia superficiale .....	19
7.2.1 Geomorfologia dell'area .....	19
7.2.2 Idrografia superficiale.....	21
7.2.3 idrologia dell'area .....	24
7.3 Idrogeologia.....	24
<b>8. SITI CONTAMINATI E SITI BONIFICATI POTENZIALMENTE INTERESSATI DALLE OPERE .....</b>	<b>28</b>
<b>9. INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE AI SENSI DEL D.P.R. N.120/17.....</b>	<b>29</b>
9.1 Indagine di caratterizzazione preliminare .....	29
9.1.1 Opere lineari.....	29
9.1.2 Opere areali .....	31
9.2 Procedura di campionamento terreni .....	33
9.3 Set analitico .....	34
9.4 Risultati set analitico .....	34
9.5 Deposito intermedio .....	35
<b>10. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA NELL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI .....</b>	<b>37</b>
10.1 Prelievo campioni per caratterizzazione come rifiuto .....	38
10.2 Analisi dei materiali di risulta in corso d'opera .....	39
10.2.1 Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa .....	39
10.2.2 Analisi chimiche di laboratorio per l'avvio a recupero (R).....	39
10.2.3 Analisi chimiche di laboratorio per l'avvio a smaltimento (D).....	39
<b>11. CAVE E DISCARICHE .....</b>	<b>41</b>
<b>12. CONCLUSIONI.....</b>	<b>43</b>

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

## 1. PREMESSA

Il presente documento *“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo”* redatto ai sensi del D.P.R.120/17 si inserisce all’interno del progetto definitivo *“Realizzazione di un impianto fotovoltaico da 19,94 MW presso Camposanto (MO)”*.

Il presente documento, redatto secondo le indicazioni del decreto del Presidente della Repubblica del 13 giugno 2017, n.120 *“Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell’articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164”*, ha come obiettivo quello di rappresentare le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell’ambito della realizzazione delle opere in progetto. Nello specifico, nel presente documento vengono:

- progettate le indagini preliminari al fine di verificare la conformità al riutilizzo in Sito dei terreni come sottoprodotti, in conformità a quanto indicato dal DPR n. 120.
- descritte le modalità di caratterizzazione e gestione dei terreni in corso d’opera, fornendo un bilancio dei materiali che darà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d’opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

Si precisa che il presente documento è redatto ai sensi dell’art.24 c.3 del D.P.R. n.120/17, come un *“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”*.

Infine, è stata eseguita un’analisi della disponibilità sul territorio sia di siti disponibili al conferimento dei materiali scavati, che non soddisferanno i requisiti previsti dal DPR 120/2017 per il riutilizzo in sito, e che, pertanto, saranno gestiti in qualità di rifiuti, sia di cave attive prossime alle aree di intervento.

L’opera oggetto della presente relazione illustrativa riveste un ruolo di importanza strategica nell’assetto energetico Nazionale in quanto contribuisce, in modo molto significativo, al raggiungimento degli obiettivi energetici proposti dall’Italia e inseriti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (NECP), come indicato nel documento *“National Survey Report of PV Power Application in Italy 2018”* redatto a cura del GSE e dell’RSE.

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017***2. NORMATIVA E DOCUMENTAZIONE DI RIFERIMENTO**

Si elenca nel seguito la normativa di riferimento per le attività descritte nel presente elaborato:

- Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006, “Norme in materia ambientale” (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96) e ss.mm.ii..
- Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008, “Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro” (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008).
- D.M. 161/2012, “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”;
- Decreto Legislativo n. 50 del 18 aprile 2016 del 3 aprile 2006, “Attuazione delle direttive 2014/23/UE, 2014/24/UE e 2014/25/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione, sugli appalti pubblici e sulle procedure d'appalto degli enti erogatori nei settori dell'acqua, dell'energia, dei trasporti e dei servizi postali, nonché per il riordino della disciplina vigente in materia di contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture (pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 91 del 19 aprile 2016);
- DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 13 giugno 2017, n. 120 “Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164” (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017);
- D.M. n.46 del 01/03/2019, “Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

### 3. MODALITA' DI GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

A seconda della metodologia di scavo adottata e della natura dei materiali scavati la gestione dei materiali di risulta si può suddividere nelle seguenti modalità:

- in esclusione dal regime dei rifiuti (ex D.P.R. 120/17 Titolo IV - TERRE E ROCCE DA SCAVO ESCLUSE DALL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA SUI RIFIUTI che rimanda in modo diretto alla disciplina in merito ex art. 185 Dlgs 152/06);
- in qualità di sottoprodotti (per la cui definizione e gestione si rimanda agli artt. 184-bis e 186 Dlgs 152/06);
- come rifiuti (ex D.P.R. 120/17 Titolo III) Per ogni macro-modalità di gestione dei materiali di risulta vi sono sottocategorie di gestione.

Essendo normativamente all'interno dell'art.24 del D.P.R.n.120/17, nel caso del presente progetto e delle relative modalità di gestione delle Terre e Rocce da Scavo, non è prevista la gestione in qualità di sottoprodotto.

Per ogni macro-modalità di gestione dei materiali di risulta vi sono sottocategorie di gestione. Al fine di un corretto inquadramento degli ambiti di produzione delle terre e rocce da scavo e delle conseguenti modalità di gestione è necessario fornire una definizione chiara del termine "sito di produzione", ovvero in questo caso lo specifico cantiere per la realizzazione delle opere prevista da progetto.

Per quanto riguarda la definizione di sito, le Linee Guida SNPA n.22/2019 "Linee guida per sull'applicazione della disciplina di utilizzo delle Terre e Rocce da Scavo, sottolineano che la definizione di "sito" prevista dal DPR 120/17 risulta sostanzialmente conforme a quella contenuta nel comma 1 art. 240 del d.lgs. 152/2006 e "Per meglio identificare le caratteristiche del sito di produzione rispetto alla definizione normativa è utile considerare il "sito" come l'area cantierata caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità."

#### 3.1 Esclusioni dal regime dei rifiuti

La condizione che deve verificarsi per l'esclusione del materiale da scavo dal regime dei rifiuti è, come indicato all'art. 24 del DPR 120/17 la conformità delle terre e rocce da scavo ai requisiti indicati all'art. 185 comma 1, lettera c) del D.Lgs. 152/06 che, tra le categorie non rientranti nel campo di applicazione delle disposizioni in materia di gestione rifiuti, indica "il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato". Affinché il materiale da scavo possa essere escluso dal regime di rifiuto devono quindi sussistere due condizioni:

- La NON CONTAMINAZIONE per la cui verifica il riferimento normativo è costituito dall'allegato 4 al DPR 120/2017 misurabile attraverso analisi di concentrazione di agenti contaminanti e verifica del rispetto dei valori soglia di concentrazione di normativa;
- La CERTEZZA del riutilizzo ai fini di costruzione allo stato naturale nello stesso sito in cui il materiale è stato scavato.

Il comma 4 dell'art. 185 medesimo indica inoltre che Il suolo escavato non contaminato e altro materiale allo stato naturale, utilizzati in siti diversi da quelli in cui sono stati escavati, devono essere valutati ai sensi, nell'ordine, degli articoli 183, comma 1, lettera a), 184-bis e 184-ter vale a dire, nell'ordine, come rifiuto, in qualità di sottoprodotto o a seguito della cessata la qualifica di rifiuto in virtù di un processo di recupero, ivi incluso riciclaggio e/o preparazione per il riutilizzo.

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017***3.2 Gestione in regime di rifiuto**

La gestione dei materiali di risulta per i quali non è possibile applicare il regime speciale dei sottoprodotti, ovvero quello delle terre e rocce da scavo, dovrà essere conforme alla disciplina dei rifiuti come previsto dal Titolo III del D.P.R. 120/17 e dalla parte IV del D.Lgs. 52/2006. Le terre e rocce da scavo, qualora non siano soddisfatti i requisiti individuati nell'Art. 4 del D.P.R. 120/17, dovranno essere gestite univocamente come rifiute a tal fine si richiede una classificazione con codici CER (Catalogo Europeo dei Rifiuti) e, laddove presente, con un codice specchio in funzione della pericolosità del rifiuto stesso. Dovranno essere previste specifiche determinazioni analitiche di classificazione del rifiuto condotte ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. (ai sensi della Decisione 532/2000/CE).



## 4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

### 4.1 Ubicazione del Sito

L'impianto fotovoltaico in progetto è localizzato nella Regione Emilia-Romagna, all'interno del territorio del Comune di Camposanto in provincia di Modena.

In Figura 1 si riporta l'ubicazione dell'area FV (in rosso), delle opere di connessione (linea blue e rossa), della nuova Sottostazione Elettrica Utente (area arancione) e della Stazione Elettrica di Terna (area blu).

L'area dell'impianto, di estensione catastale pari a 21,9 ettari, è situata a nordest dell'area industriale dell'abitato del Comune di Camposanto, a nord è chiusa da "via Dogaro" e dal "Fosso Gorzano", a est dalla linea ferroviaria "Bologna-Verona".

L'area è caratterizzata da una morfologia alluvionale pianeggiante a prevalente vocazione agricola ed immersa in un contesto periferico residenziale, produttivo e rurale; è caratterizzata da una fitta rete idraulica formata da sistemi di canali, fossi e scoli realizzati per drenare le acque superficiali.

Il baricentro dell'area dell'impianto è individuato dalle coordinate geografiche:

Latitudine: 44°48'7.79"N

Longitudine: 11° 8'21.77"E



Figura 1 - Ubicazione del Sito (fonte Google Earth)

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

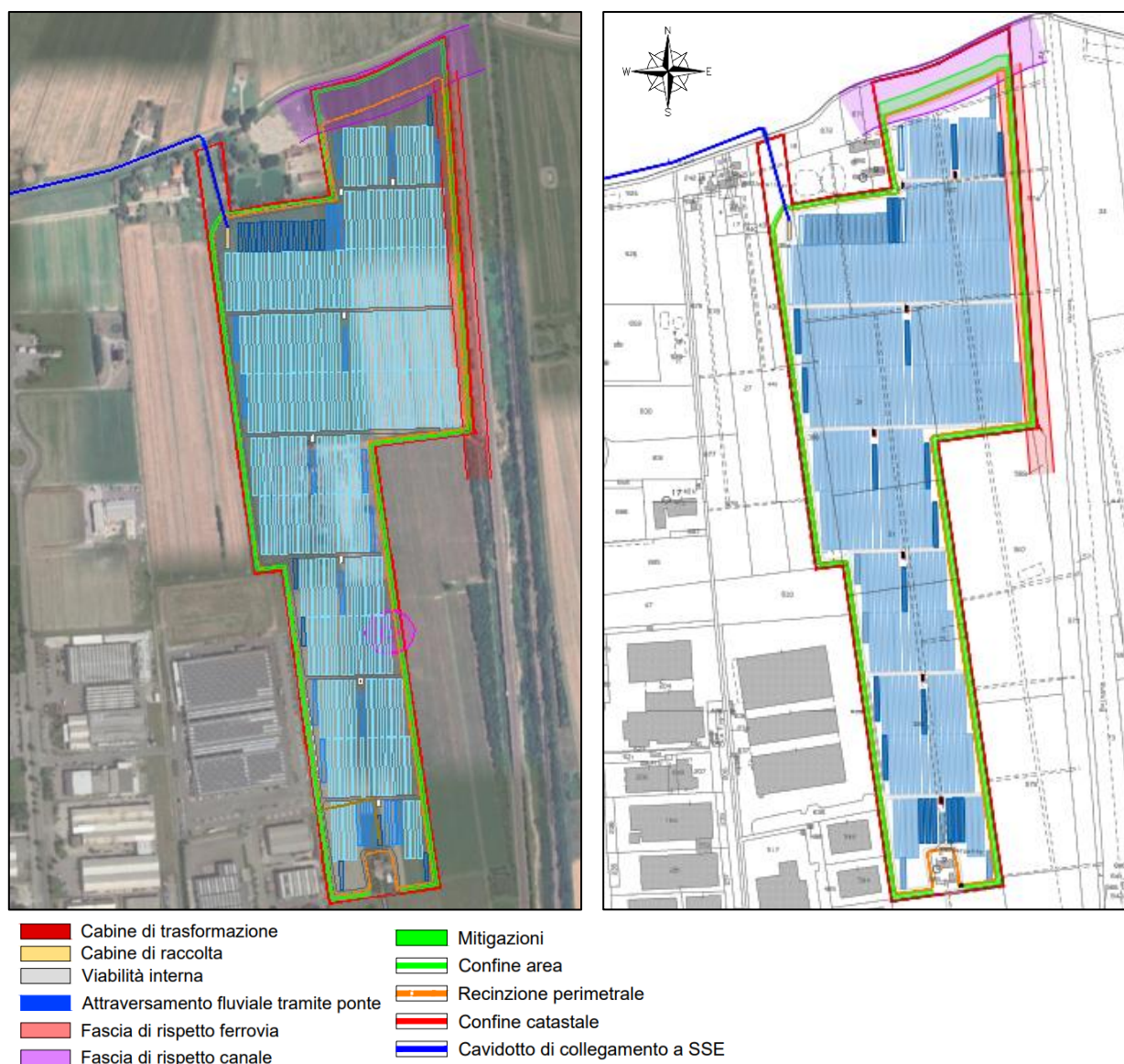
## 4.2 Inquadramento catastale

L'area dell'impianto ricade all'interno del Foglio n.13 del catasto del comune di Camposanto, identificato con il codice B566. Di seguito i dati catastali dell'area di studio.

<b>Codice catastale Comune</b>	B566 - Camposanto (MO)
<b>Foglio</b>	F13
<b>Particelle</b>	31-51-384-386-393-395-396-667

*Tabella 1 – Dati catastali dell'area impianto*

Si riporta in Figura 2 l'ubicazione del sito e dell'area oggetto di intervento su immagine satellitare e su un estratto della Carta Tecnica Regionale del territorio della Emilia-Romagna.



*Figura 2 - Ubicazione del Sito su immagine satellitare Google Earth e su estratto CTR della Regione Emilia-Romagna*



*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

### 4.3 Rilievo drone e condizioni topografiche

L'area di studio per la realizzazione di un impianto fotovoltaico è individuata nel comune di Camposanto (MO), a nord della sua area industriale, a sud di "via Dogaro" e ad ovest della linea ferroviaria "Bologna-Verona". Si estende per poco più di 21 ha, è costituita da lotti di terreno per lo più a contesto agricolo, con morfologia pianeggiante e per il 90% attualmente risulta coltivata.

In Figura 3 si osserva al centro dell'area del futuro impianto fotovoltaico (in rosso) è presente un'area di circa 4 ha (in giallo) che in passato era adibita al volo di aerei leggeri (ex "Campo di Volo dei Quattro cantoni"), munita di pista di atterraggio e area di manovra, hangar e piccolo ufficio; oggi l'area della pista risulta recuperata per le coltivazioni mentre l'area di manovra risulta bonificata dai manufatti presenti.

Dal punto di vista topografico, secondo quanto riportato nella tab. 3.2. IV delle NTC 2018, la caratteristica topografica dell'area risulta essere in categoria T1 (superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media  $i \leq 15^\circ$ ).



Figura 3 - Ubicazione area impianto FV (rosso) e area ex "CdV dei Quattro Cantoni" (giallo) (fonte Google Earth)

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*



*Figura 4 – vista area impianto con drone (area centrale e nord dell'area impianto FV)*



## 5. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

L'impianto fotovoltaico in progetto avrà una potenza nominale pari a 19,94 MWp e avrà le seguenti caratteristiche tecniche:

DENOMINAZIONE IMPIANTO	Camposanto
SUPERFICIE DI PROGETTO (MQ)	219.291
POTENZA NOMINALE DC (MWp)	19,94
POTENZA PRODUZIONE AC (MWac)	17,60
POTENZA DI IMMISSIONE (kW)	17.600
MODULI FV DA 725 Wp INSTALLATI	27.496
STRINGHE DA 28 PANNELLI FV IN SERIE	982
NUMERO INVERTER TRIFASE DA 352 Kva	50
NUMERO CABINE DI TRASFORMAZIONE MT/BT	7
NUMERO CABINE DI CONSEGNA	1

Tabella 2 – Dettagli tecnici dell'impianto fotovoltaico di Camposanto.

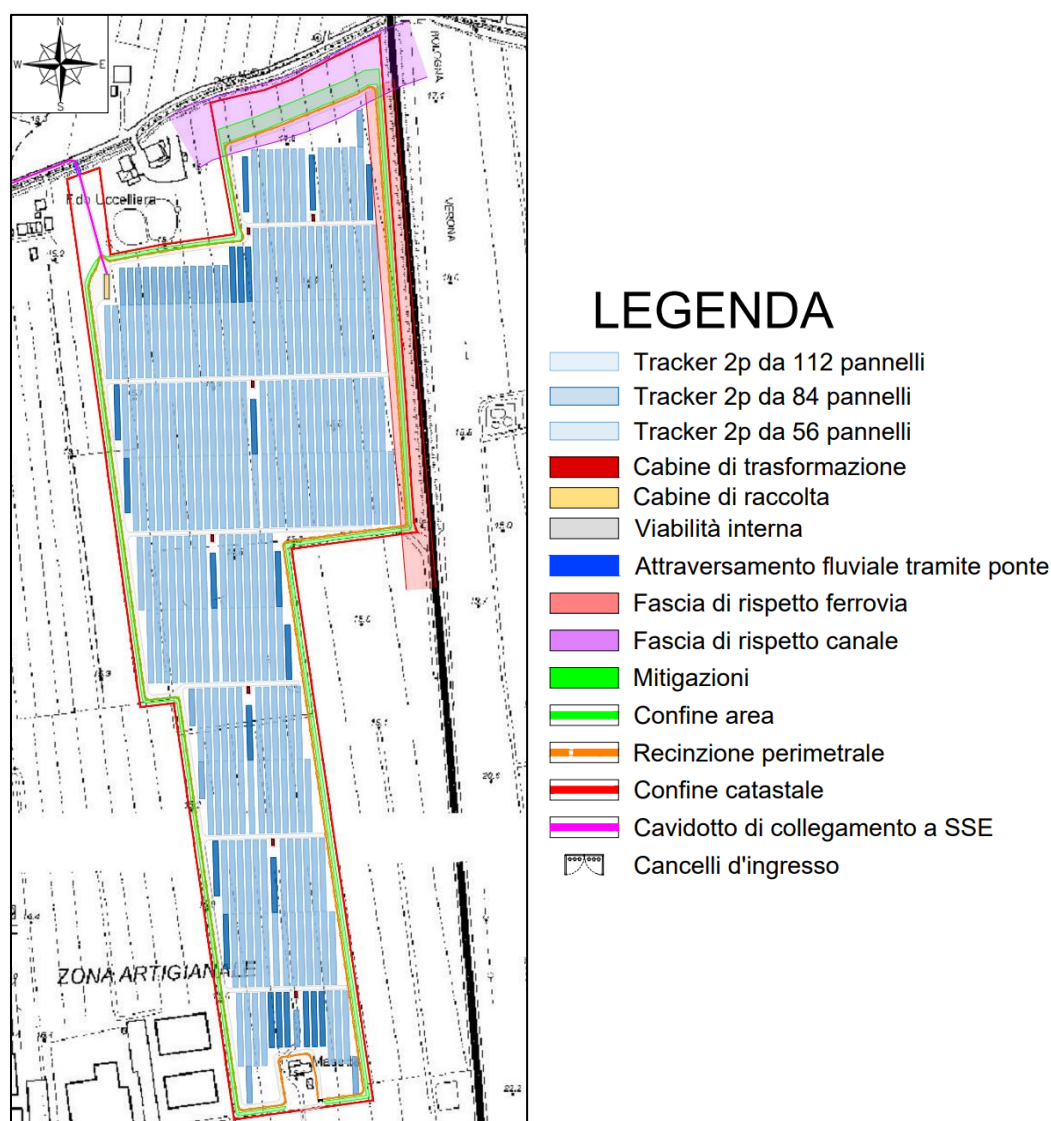


Figura 6 – Layout Impianto fotovoltaico

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da pannelli fotovoltaici ad alto rendimento e strutture ad inseguimento solare, che permetteranno di ottenere un'alta capacità di produzione in rapporto alla superficie occupata.

I moduli fotovoltaici avranno una potenza nominale pari a 725 W, saranno del tipo bifacciali e installati "a terra" in modalità "Portrain 1" su strutture a inseguimento solare (tracker) con asse di rotazione Nord/Sud ed inclinazione massima di 55°. I moduli, composti da 132 celle per faccia, saranno collegati tra loro in serie a formare stringhe. Ogni stringa sarà composta da 28 moduli.



*Figura 7 – Strutture moduli*

Per la conversione della corrente continua prodotta dai moduli fotovoltaici in corrente alternata fruibile dal sistema di distribuzione e trasmissione nazionale, si utilizzeranno inverter.

Il campo fotovoltaico prevede la realizzazione di un sistema di viabilità interna e/o perimetrale che possa consentire in modo agevole il raggiungimento di tutti i componenti in campo, sia per garantire la sicurezza dell'opera, che per la corretta gestione nelle operazioni di manutenzione. L'impianto sarà protetto contro gli accessi indesiderati mediante l'installazione di una recinzione perimetrale e dal sistema di illuminazione e videosorveglianza.

I cavi di collegamento del sistema saranno alloggiati nello scavo perimetrale eventualmente sfruttando quello già previsto per il passaggio dei cavidotti di ciascun impianto fotovoltaico.

Le linee di bassa tensione, sia quelle in corrente continua che in corrente alternata saranno realizzate totalmente all'interno dell'area occupata dall'impianto fotovoltaico.

La connessione sarà effettuata in antenna a 132 kV una nuova Stazione Elettrica (SE) della RTN a 132 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 132 kV "Mirandola CP-Crevalcore CP", distante circa 1,1 km dall'area di impianto FV. Il cavidotto di collegamento avrà tensione nominale di 30 kV e la trasformazione a 132 kV avverrà nei pressi della nuova SE Terna su stazione condivisa, la cui avrà in adiacenza la Sottostazione Utente 132/30 kV, condivisa tra produttori.

L'energia prodotta verrà immessa in rete al netto dei consumi per l'alimentazione dei servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto stesso.



Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017

## 6. MOVIMENTI TERRA PREVISTI E RELATIVE VOLUMETRIE

Per la realizzazione delle opere propedeutiche all'installazione dell'impianto fotovoltaico sono previsti i seguenti scavi e movimenti terra:

Movimentazione dei terreni in area impianto:

- Scotico e livellamento superficiale
- Scavo per realizzazione piste viabilità
- Scavo per alloggio delle fondazioni delle cabine dei trasformatori e della cabina di raccolta.

Scavi per tracce linee elettriche in area impianto:

- Linee di connessione Stringhe-Inverter
- Linee di connessione inverter-CT
- Linee di connessione CT-CR
- Linee di illuminazione e di sorveglianza
- Linea MT 30 kV

Scavi per traccia linee elettriche esterne all'area impianto:

- Cavidotto linea MT 30 kV

Nella seguente tabella sono riportate le volumetrie di scavo computate, distinte a seconda delle tipologie di scavo di cui sopra:

### SCAVO LINEARE

Tipologia Scavo - Descrizione	Lunghezza [m]	Larghezza [m]	Profondità [m]	Volume [mc]
A (Connessione Stringhe - Inverter)	1.752	0,4	0,5	350
B1 (Connessione Inverter- CT)	433	0,4	0,8	139
B2 (Connessione Inverter- CT)	322	0,6	0,8	155
B3 (Connessione Inverter- CT)	192	0,6	1,2	138
B4 (Connessione Inverter- CT)	131	0,6	1,2	94
B5 (Connessione Inverter- CT)	50	0,9	1,2	54
B6 (Connessione Inverter- CT)	25	0,9	1,2	27
B7 (Connessione Inverter- CT)	5	0,9	1,2	5
D (Linea illuminazione)	2.660	0,6	0,8	1277
C1 (LINEA MT 30 KV)	530	0,4	1,25	265
C2 (LINEA MT 30 KV)	915	0,6	1,25	686
Cavidotto in MT di collegamento Cabina di Consegna-Cabina di Controllo	1.100	0,4	1,25	550
<b>Totale [mc]</b>				<b>3.740</b>

### SCAVO AREALE

Tipologia Scavo - Descrizione	Superficie [m²]	Profondità [m]	Volume [mc]
Scotico area interna impianto	183.936,60	0,20	36.787,32
Scotico viabilità interna	11.638,63	0,30	3.491,59
Scavo per realizzazione fondazioni della cabina di trasformazione (n.7)	122,69	0,90	108,87
Scavo per realizzazione fondazioni di cabina di consegna (n.1)	125	0,90	112,50
<b>Totale [mc]</b>			<b>40.387,78</b>
<b>TOTALE VOLUME DI TERRE DA MOVIMENTARE [mc]</b>			<b>44.127,78</b>

Tabella 3 – Volumetrie dei movimenti terra previsti



*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

## 7. INQUADRAMENTO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO

### 7.1 Geologia dell'area

L'area di studio fa parte del Bacino Padano che strutturalmente rappresenta un'avanfossa originata dalla subduzione della microplacca padano-adriatica al di sotto dell'orogene appenninico, e che oggi risulta collocata tra l'Appennino settentrionale (strutturata nel Miocene superiore-Pliocene inferiore) e il Sudalpino.

La ricostruzione dell'assetto tettonico-strutturale è stata possibile grazie alle indagini sismiche effettuate in passato dal gruppo AGIP per scopi di ricerca petrolifera. Le strutture delle successioni sepolte plio-pleistoceniche nel settore della pianura padana centrale sono date da una serie di pieghe e thrust ad andamento parallelo con orientazione circa nordovest-sudest.

All'interno delle pieghe che formano il fronte esterno della catena appenninica sepolta, è possibile distinguere due fasci maggiori di pieghe, denominati "Arco delle Pieghe Emiliane", a nord-ovest, ed "Arco delle Pieghe Ferraresi-Romagnole", a sud-est.

L'arco orientale può essere suddiviso in tre strutture minori dette "Pieghe Ferraresi", "Pieghe Romagnole" e "Pieghe Adriatiche". Le Pieghe Ferraresi rappresentano le strutture più settentrionali, che si estendono tra Reggio Emilia e la costa adriatica, spingendosi a nord del Po tra Occhiobello e Ferrara. Nella Figura 8 si riporta un'immagine semplificata delle strutture geologiche sepolte caratteristiche della Pianura Padana centro-orientale; l'area di studio è ubicata nella parte meridionale del fascio di pieghe ferraresi.

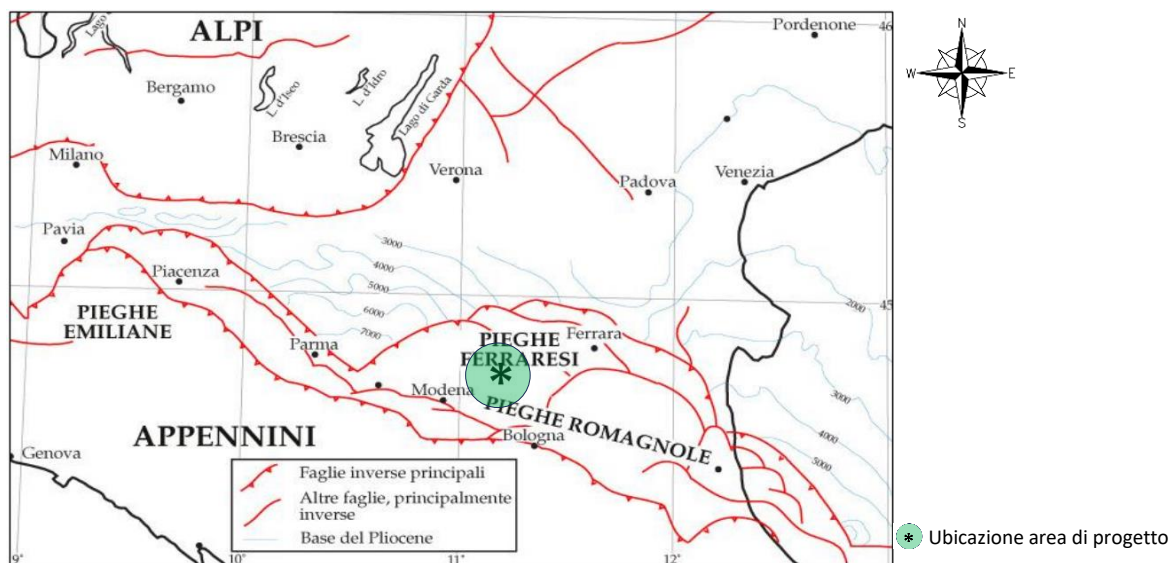


Figura 8 – Carta strutturale semplificata della Pianura Padana centro-orientale.

L'architettura stratigrafica dei depositi plio-quadernari è stata fortemente influenzata dalla deformazione tettonica e presenta spessori massimi nelle aree di sinclinale e minimi sulle anticlinali sepolte. Questo andamento è evidente anche dalle grandi variazioni laterali di spessore delle successioni più recenti, in buona parte deposte in condizioni di pianura alluvionale. Il Sintema Emiliano-Romagnolo Superiore, deposto negli ultimi 450.000 anni circa (Regione Emilia-Romagna e ENI-AGIP, 1998) mostra spessori che variano da meno di 90 m in corrispondenza della culminazione dell'Anticlinale di Mirandola, ad anche oltre 400 m nelle aree di sinclinale più depressa. Queste grandi variazioni di spessore registrano quindi altrettanto grandi variazioni laterali di subsidenza, indotte anche dalla deformazione delle strutture tettoniche sismogenetiche.

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

L'area di Camposanto (MO) è situata nella porzione più settentrionale dell'ampia sinclinale di San Giovanni in Persiceto, mentre il confine settentrionale si trova nei pressi di un importante retroscorrimento dell'arco delle Pieghe Ferraresi sepolto che limita l'alto strutturale di Mirandola.

Di seguito in Figura 9 si riporta lo stralcio della cartografia interattiva del sito web della Regione Emilia-Romagna dell'area del territorio comunale di Camposanto (MO) dove vengono riportate le tracce sismiche realizzate per la ricerca degli idrocarburi passanti in prossimità dell'area di studio. Nella Figura 10 si riporta l'interpretazione geologica della sezione sismica n.218 "sez.3 - Camposanto-San Felice S.P.".

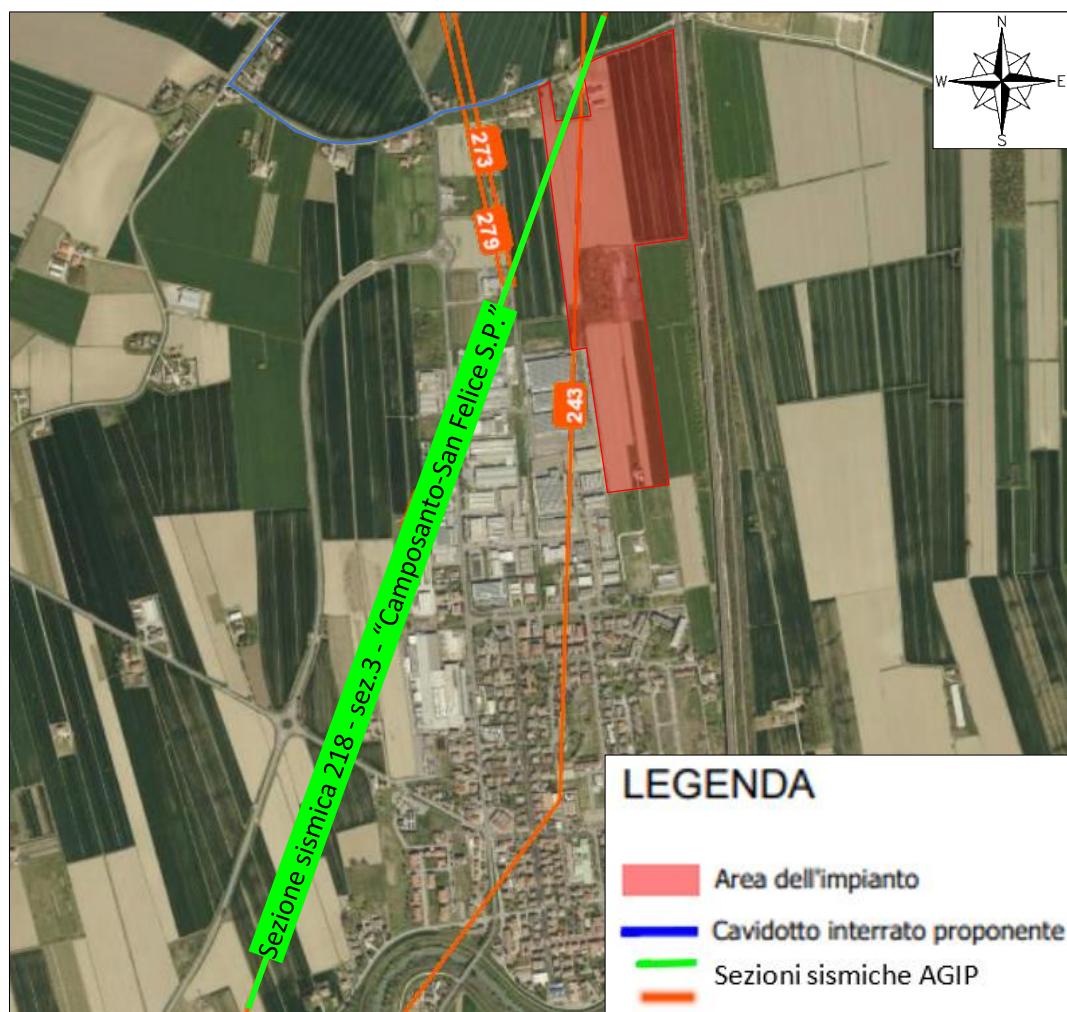


Figura 9 – Ubicazione dell'area in studio e posizione della sezione sismica n.218 (AGIP).

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

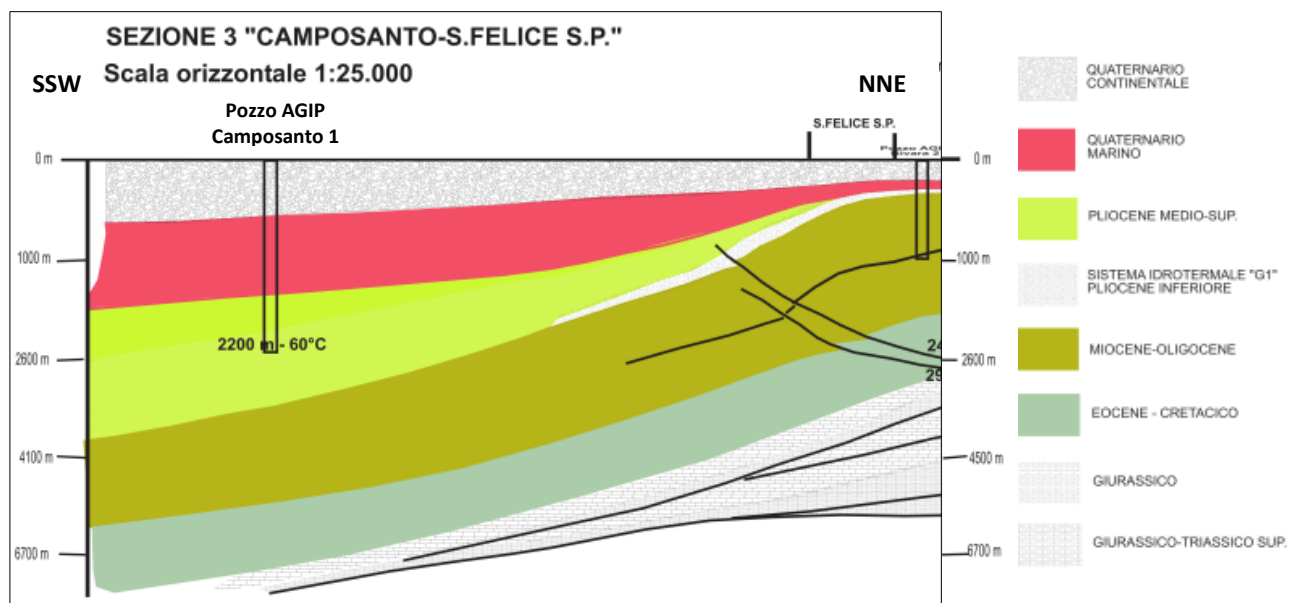


Figura 10 – interpretazione geologica della sezione sismica n.218 (AGIP) – nel tratto Camposanto-San Felice

#### 7.1.1 Contesto geologico e stratigrafico

Dal punto di vista sedimentologico-litologico, l'area studiata risulta suddivisa in due porzioni. La più ampia fascia di sabbie e limi sabbiosi di argine, canale e rotta fluviale è affiancata da argille e argille limose che costituiscono i depositi di tracimazione fluviale e di decantazione caratteristici delle aree più depresse del territorio comunale. Tali depositi alluvionali che fanno parte della stratigrafia superficiale del Quadernario ricoprono nella Pianura Padana le strutture tettoniche dell'orogenesi appenninica settentrionale.

La stratigrafia di superficie, dalle unità più antiche a quelle più recenti, è formata da:

- Depositi alluvionali (stratigrafia di superficie):
  - S: sabbie e terreni prevalentemente sabbiosi
  - as: argille sabbiose e sabbie argillose:
  - argille e terreni prevalentemente argillosi
  - aNaCl: argille ipercolloidali e salate della Burana

In Figura 11 si riporta lo stralcio della Carta Geologica a scala 1:100.000 del Foglio 75 – "Mirandola" con l'ubicazione dell'area di progetto.

L'area dell'impianto FV, delle opere di connessione, della Sottostazione Elettrica Utente (SSEU) e della Stazione Elettrica di Terna (SE) si appoggiano su terreni alluvionali composti da argille sabbiose e sabbie argillose (as) (Figura 11). Le unità dei depositi alluvionali di superficie fanno parte dell'Era Quadernaria più recente.



## Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017

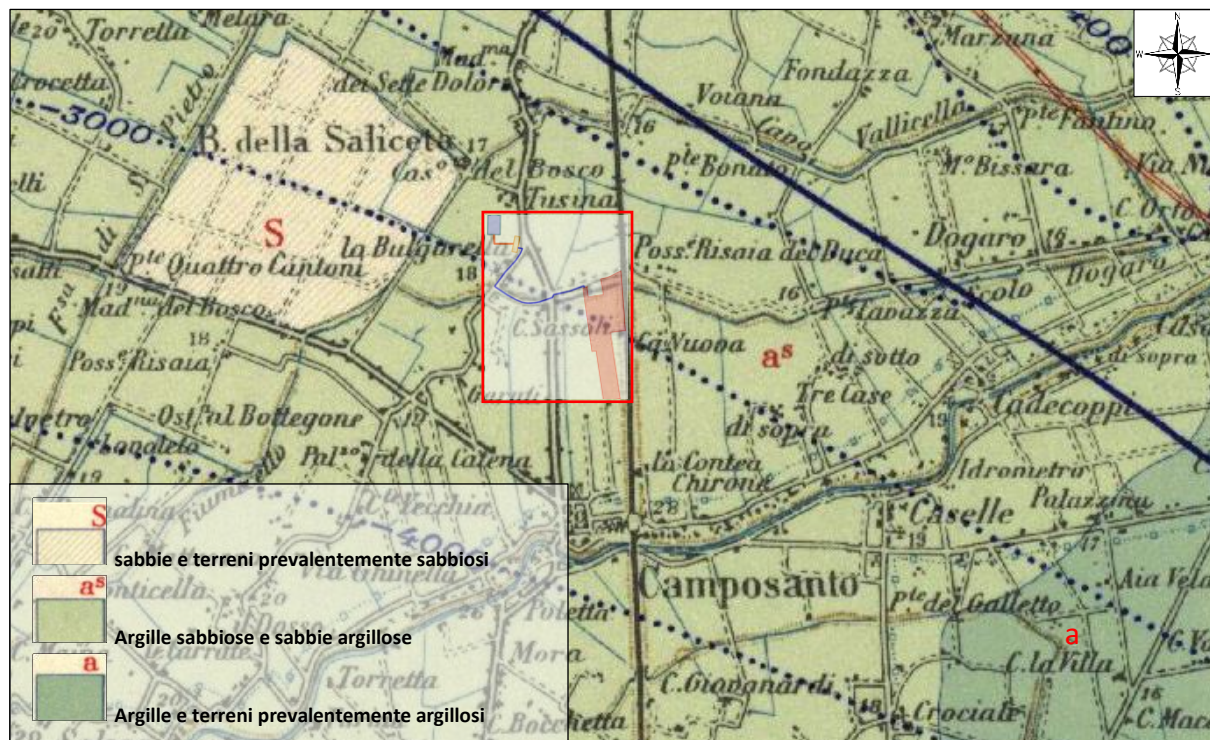


Figura 11 – Stralcio della Carta Geologica “San Giovanni in Persiceto” (Foglio 202 – scala 1:50.000)

In Figura 12 si riporta l'ubicazione della sezione sismica n243 di AGIP che viene sviluppata fino alla profondità di 30 m da p.c.. La sezione attraversa da nord a sud parte dell'area impianto, l'abitato di Camposanto e il fiume Panaro. L'interpretazione della sezione viene riportata in Figura 13 dove il profilo geologico mette in evidenza un sottosuolo Quadernario con eterogeneità verticale ed orizzontale tipica dei sedimenti di ambienti deposizionali fluviali, lacustri e salmastri caratteristici di queste aree.

Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017

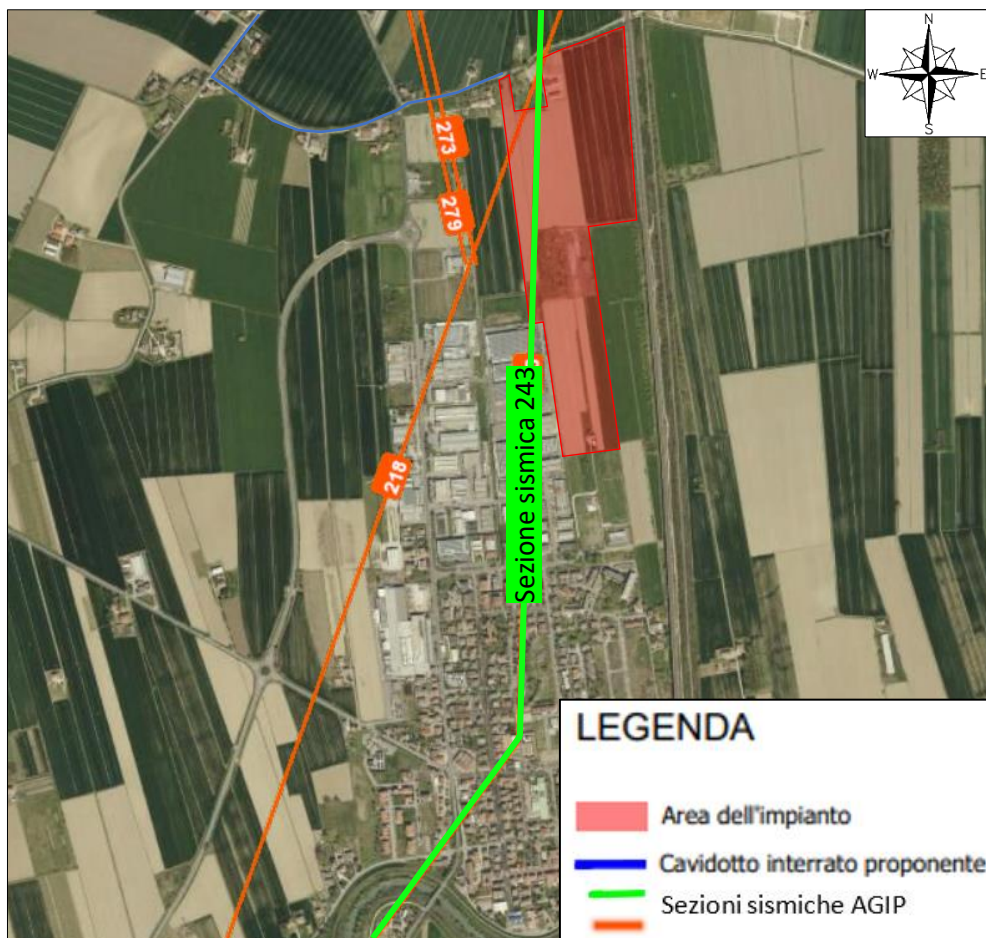


Figura 12 – Ubicazione dell'area in studio e posizione della sezione sismica n.243 (AGIP)

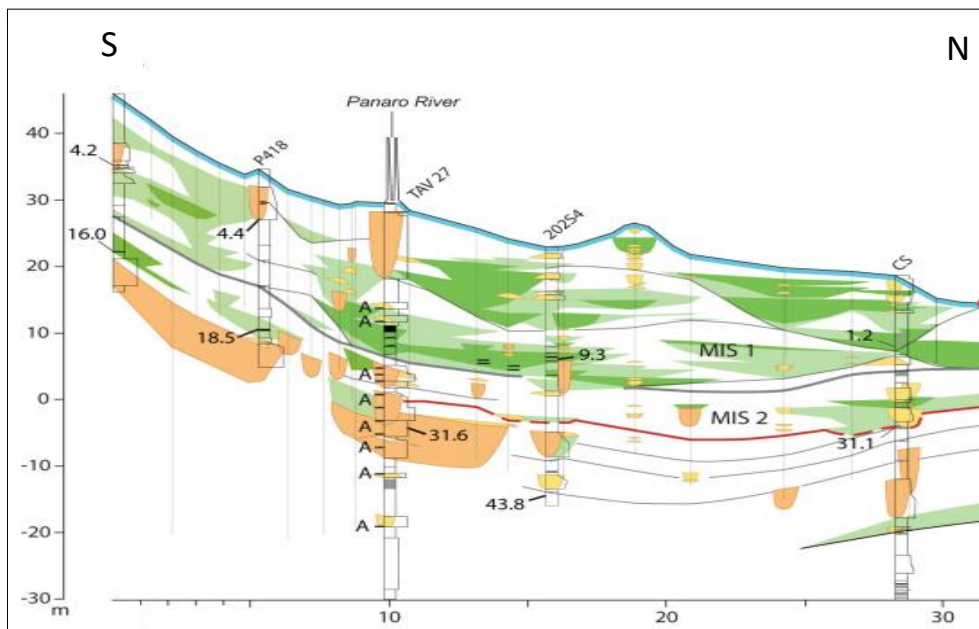


Figura 13 – Interpretazione stratigrafica della sezione sismica n.243 (AGIP)



**Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017**

Secondo i criteri stratigrafici adottati dalla cartografia nazionale del Progetto CARG, tutti i sedimenti affioranti nell'area sono riferibili all'Unità di Modena (AES8a), di età post-romana. Questa unità costituisce la parte sommitale del Subsistema di Ravenna (AES8), inquadrato a sua volta nella parte terminale del Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES) (cfr. Note Illustrative Foglio CARG 202 "San Giovanni in Persiceto" e Foglio CARG 184 "Mirandola" – in stampa).

Di seguito una breve descrizione dei sistemi caratteristici dell'area della provincia di Modena, nello specifico del territorio del Comune di Camposanto (MO), consultabili nella Carta Geologica a scala 1:50.000, Foglio 202 del CARG. I terreni affioranti nell'area in esame sono rappresentati da depositi alluvionali composti da alternanze di sabbie medio fine e limi sabbiosi di argine.

SISTEMI DEPOSIZIONALI E LITOLOGIE	Descrizione
<b>Depositi alluvionali</b>	<u>Alternanze di sabbie e limi sabbiosi di argine, canale e rotta fluviale:</u> sabbie fini e medie, con contenuto in sabbia maggiore di 30%, in strati sottili a spessi alternate a limi sabbiosi, con contenuto in sabbia compreso tra il 20% ed il 30%, in strati sottili, spesso non visibili. Generalmente gli strati sono organizzati in sequenze con gradazione positiva. Formano corpi rilevati con geometria nastriforme e spessore di qualche metro, meglio visibili in AES <sub>8a</sub> .
	<u>Alternanza di sabbie, limi ed argille di tracimazione fluviale indifferenziata:</u> limi con contenuto in sabbia minore di 20% e contenuto in argilla minore di 40%, in strati spesso non definibili, sottili. Depositi non differenziati a causa dei processi di erosione e bioturbazione che hanno modificato le tessiture e le forme originarie e non hanno consentito di distinguere i depositi di argine da quelli di piana inondabile.
	<u>Argille e limi di piana inondabile:</u> argille e argille limose con contenuto in argilla maggiore di 40%, con stratificazione non definibile in quanto spesso le argille ed i limi sono bioturbati. Presenti anche livelli di argille organiche. Lo spessore è modesto, non superiore a 2-3 m in superficie. In AES <sub>8a</sub> formano corpi di geometria allungata nelle aree depresse interposte ai depositi di argine.
<b>Supersistema Emiliano-Romagnolo - Sistema Emiliano-Romagnolo Superiore (AES)</b> Depositi alluvionali organizzati in cinque alternanze cicliche di alcune decine di metri di spessore e comprendenti intervalli temporali dell'ordine da 40-100Ka, costituite da sedimenti grossolani e fini nella alta pianura e prevalentemente fini nella media pianura. il ciclo superiore (subsistema) è affiorante, mentre i quattro inferiori sono solo sepolti. il limite inferiore non affiora e risulta inconforme con il sistema emiliano-romagnolo inferiore nelle porzioni sepolte della media pianura. <i>Pleistocene Medio-Olocene.</i>	<u>Subsistema di Ravenna - (AES<sub>8</sub>):</u> Unità sommitale del Supersistema Emiliano-Romagnolo. Comprende in prevalenza limi, limi sabbiosi e limi argillosi, in subordine ghiaie e ghiaie sabbiose. Limite inferiore inconforme su AES <sub>7</sub> , passante a conforme nelle aree depocentrali della pianura. Limite superiore coincide con il piano topografico. al tetto suoli a basso grado di alterazione con fronte di alterazione potente meno di 150 cm; gli orizzonti sono parzialmente decarbonatati, con profilo di tipo A/Bw/Bk (C) (giallo-bruno). Potenza massima 20 m. <i>Pleistocene Sup.-Olocene.</i> <u>Unità di Modena - (AES<sub>8a</sub>):</u> Ciclo di rango inferiore che costituisce la parte sommitale del Subsistema di Ravenna. È costituita da depositi grossolani, ghiaiosi, presso le aste fluviali e da depositi fini nelle aree distali. Limite superiore sempre affiorante, coincidente con il piano topografico e definito sulla base della presenza di un suolo a bassissimo grado di alterazione con profilo potente meno di 100 cm, e orizzonti A/C subordinante A/Bw/C (grigio-giallastro). si caratterizza per la buona preservazione delle forme deposizionali originarie. Spessore inferiore ai 10 m. <i>Post-IV sec. d.C. – Attuale.</i>

*Tabella 4 – Sistemi deposizionali principali caratteristici del territorio comunale di Camposanto (MO).*

Si riporta in Figura 14 lo stralcio della Carta Geologica di superficie in scala 1:100.000 della parte del territorio della provincia di Modena in cui ricade l'area di studio. In questa porzione di territorio sono visibili depositi affioranti costituiti da argille e limi organici di palude e piana inondabile, fasce allungate di sabbie e limi sabbiosi di argine, canale e rotta fluviale (in grigio) interposte a vaste pieghe di argille e argille limose che costituiscono i depositi di tracimazione fluviale e di decantazione caratteristici delle aree più depresse.

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

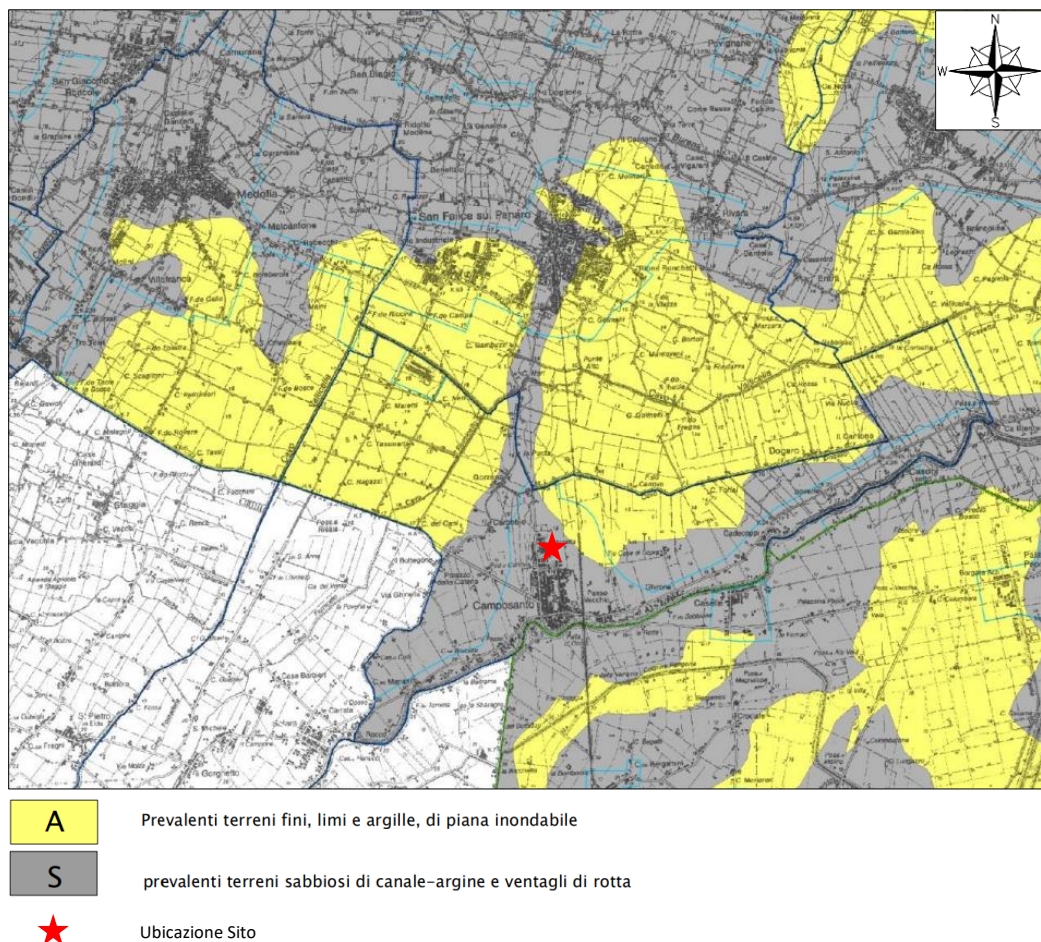


Figura 14 – Stralcio della Carta Geologica di superficie – scala 1:100.000 (All.1.2, Ordinanza 70/2012)

## 7.2 Geomorfologia, idrografia ed idrologia superficiale

### 7.2.1 Geomorfologia dell'area

L'area in esame è situata nel Comune di Camposanto (MO) della provincia di Modena.

Il territorio del comune si sviluppa in un'area di bassa pianura alluvionale con quote topografiche comprese tra i 14 e i 21 metri. L'area è in gran parte situata in un'ampia depressione chiusa solcata da un dosso poco rilevato allungato in direzione sud ovest - nord est. Verso sud il territorio è limitato dall'arginatura artificiale dell'attuale corso del Panaro, ultimo affluente del Po, mentre poco a nord del confine comunale si sviluppa l'ampio dosso del Secchia di prevalente età alto medievale.

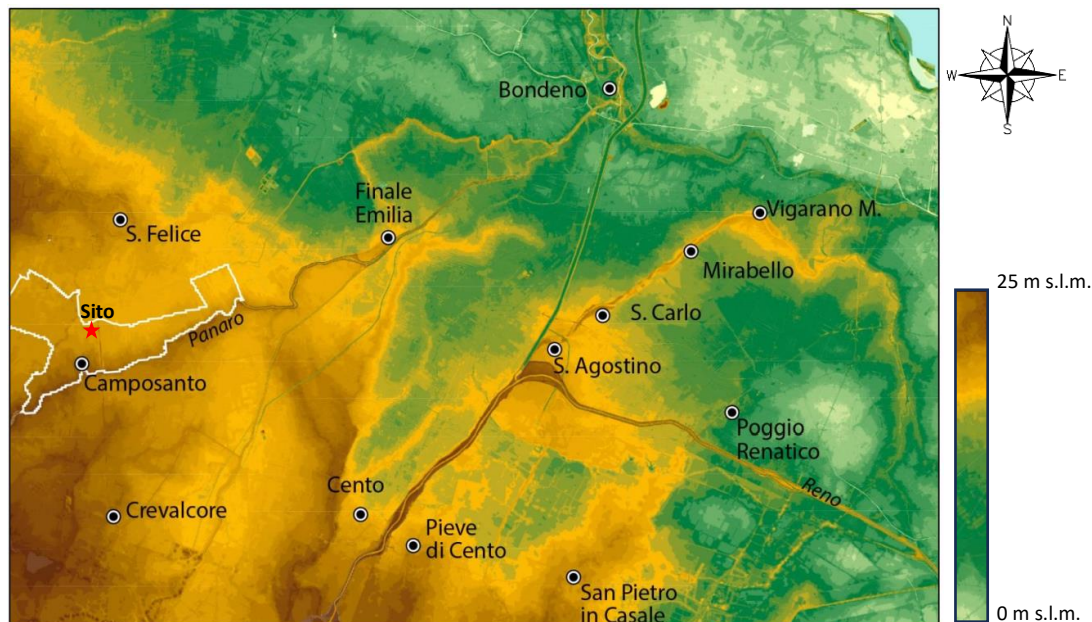
La morfologia del territorio è caratterizzata da dossi fluviali e depressioni chiuse interalvee bordate da fasce di argine naturale e ampi ventagli di esondazione.

Le forme geomorfologiche ed i corpi sedimentari affioranti sono tutti di età recente, in quanto formatasi in larga parte in età medioevale; non si osservano forme legate a depositi fluviali di età pre-medioevale, in quanto i sedimenti più antichi sono sempre sepolti nel sottosuolo.

In Figura 15 un'immagine creata con tecniche di telemetria laser (LIDAR): le quote più basse sono rappresentate in verde

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

chiaro, le aree topograficamente più alte in giallo e marrone. Evidenti appaiono i numerosi dossi del Reno nei pressi di Cento, del Panaro tra Crevalcore e Camposanto e del Secchia ad ovest di San Felice. Ampie depressioni intervalvee si sviluppano tra gli accentuati alvei dossivi raggiungendo quote altimetriche particolarmente basse nella zona ferrarese (in verde).



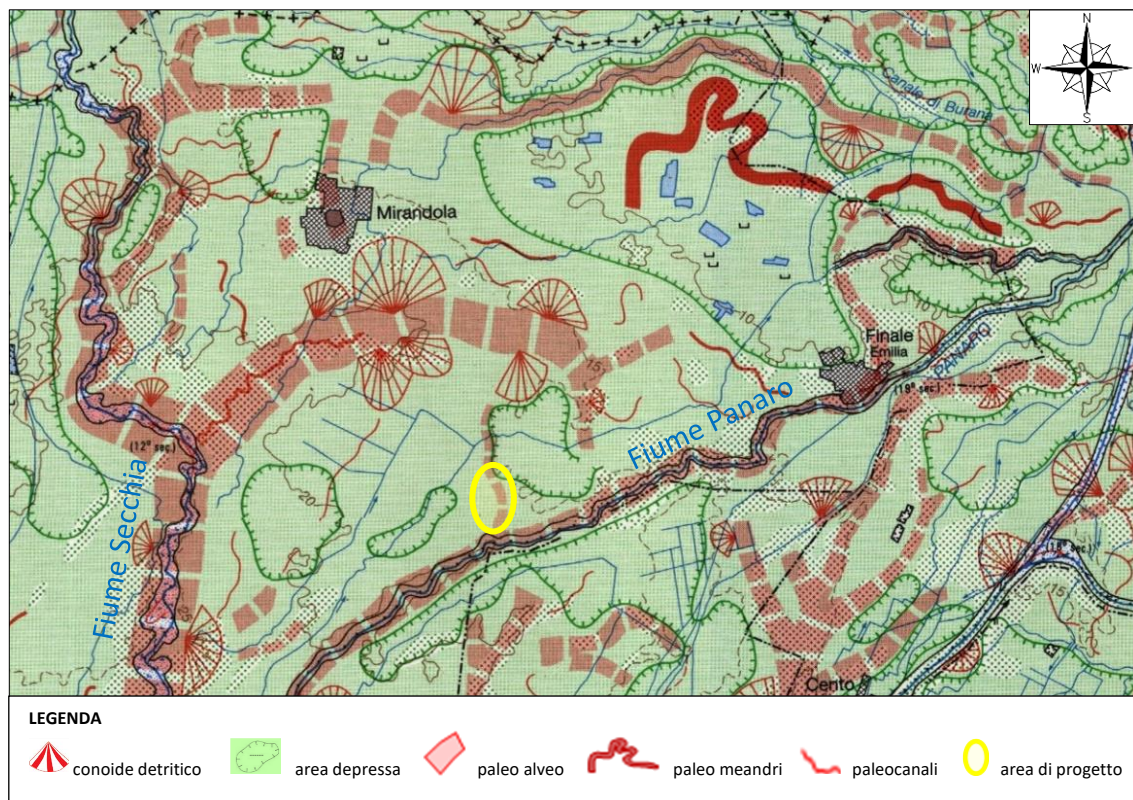
*Figura 15 – Modello altimetrico LIDAR (dati Regione Emilia-Romagna).*

Questi corpi racchiudono quasi completamente l'ampia area depressa, delimitata dalla linea verde, in cui ricade parte dell'abitato di Camposanto. L'area intervalvea è ben sviluppata e mappata anche ad ovest del dosso del paleaveo bassomedievale del Panaro che attraverso le antiche paludi giungeva a San Felice e proseguiva per Finale Emilia fino alla confluenza con il Po Bondeno (Castaldini e Raimondi 1986). Il margine settentrionale della depressione intervalvea presenta una serie di ventagli da rotta legati all'antico alveo del Secchia.

In Figura 16 si riporta lo stralcio dalla Carta Geomorfologica della Pianura Padana 1:250.000 (Castiglioni G.B. Ed. 1999, scala 1:250.000) che illustra la complessa alternanza di corpi dossivi di paleoalveo (in rosso) e depressioni intervalvee (in verde), limitate da piccole scarpate morfologiche (linee verdi). Nella parte sud-orientale della carta si osservano i corpi di riempimento di canale distributore di delta interno del Reno di età medioevale, mentre a sud di Mirandola appare molto evidente il coevo ed ampio dosso del Secchia.



*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*



*Figura 16 – Stralcio della Carta Geomorfologica della Pianura Padana e dell'area in esame*

Dal punto vista geomorfologico il lotto oggetto di studi si dispone sub-pianeggiante, ad una quota altimetrica media di 15.0 m s.l.m., in corrispondenza delle alluvioni argilloso-sabbiose e sabbioso-argillose legate a episodi di piena e tracimazione fluviale; non presenta allo stato attuale fenomeni di instabilità inatto, ovvero potenziali situazioni in rapida evoluzione morfologica che potrebbero compromettere la buona riuscita delle opere in progetto.

### 7.2.2 Idrografia superficiale

Il territorio del Comune di Camposanto (MO) fa parte del macrobacino idrografico Po di Volano e della rete scolante artificiale di bonifica gestita dal Consorzio di Bonifica di Burana. Il Comune è posto tra il fiume Secchia e il fiume Panaro, a sud del fiume Po. Il resto della rete idrica superficiale è composto da un insieme di opere antropiche di tipo canali, cavi, scoli che sono in gestione sempre del Consorzio di Bonifica di Burana.



## Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017

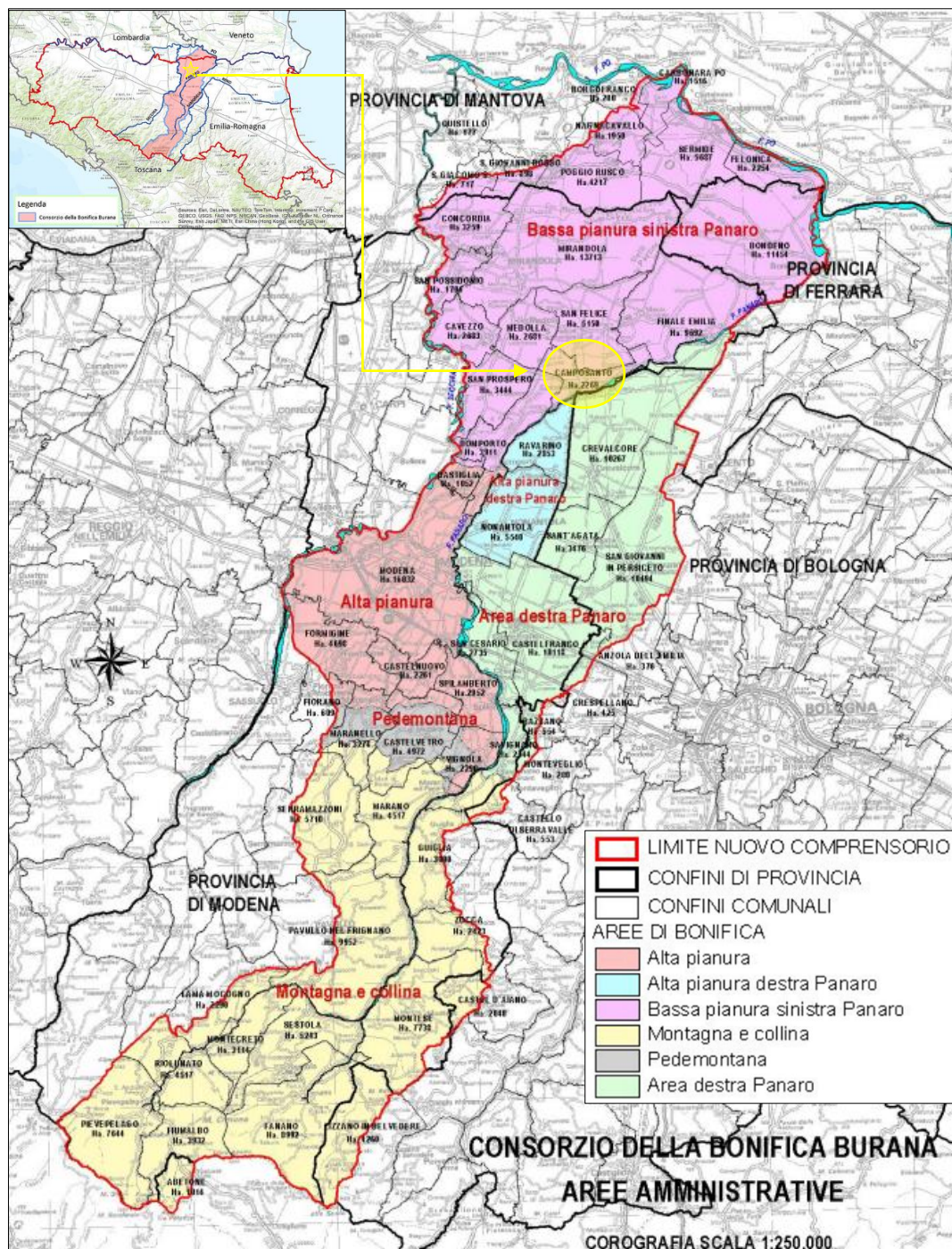


Figura 17 – Macrobacini idrografici della provincia di Modena (fonte: Consorzio della Bonifica Burana)

Il territorio è prevalentemente pianeggiante ed è dotato di una rete idrografica quasi totalmente artificiale. Il sistema idrico risulta così complesso a causa sia delle modestissime pendenze del suolo e della sua soggiacenza rispetto alle quote dei recapiti finali (necessità di ricorrere al sollevamento meccanico) sia della molteplicità di usi cui le acque sono destinate. Il bacino Burana-Po di Volano ha la funzione di collettore finale delle acque di scolo, di vettore di acque interne ed esterne allo stesso bacino per le derivazioni agricole, industriali e per la navigazione e si estende per la maggior parte nella provincia di Ferrara.



*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

Dal punto di vista idraulico il territorio è suddiviso in due comprensori: le “Acque Basse” e le “Acque Alte”. Il territorio del Comune di Campobasso appartiene al bacino Acque Basse gestito dal Consorzio della Bonifica Burana; su queste aree risulta difficoltoso il deflusso naturale delle acque a causa della morfologia pianeggiante, ed avviene principalmente tramite impianti di sollevamento, derivazione e mediante una rete di Dugali allacciati tra loro che conforma la tessitura irrigua sul territorio.

Le aree del consorzio della Bonifica Burana sono suddivise in zone omogenee in:

Bassa Pianura sx Panaro:

- BUR1 ÷ BUR5

Bassa Pianura dx Panaro:

- DXP6

Bassa Pianura sx Samoggia:

- SXS1 ÷ SXS6
- SXSA

Alta Pianura Modena sud

- MOS11 ÷ MOS13

l'area di progetto risulta ricadere nella zona omogena BUR5 della Bassa Pianura sx Panaro (Figura 18).

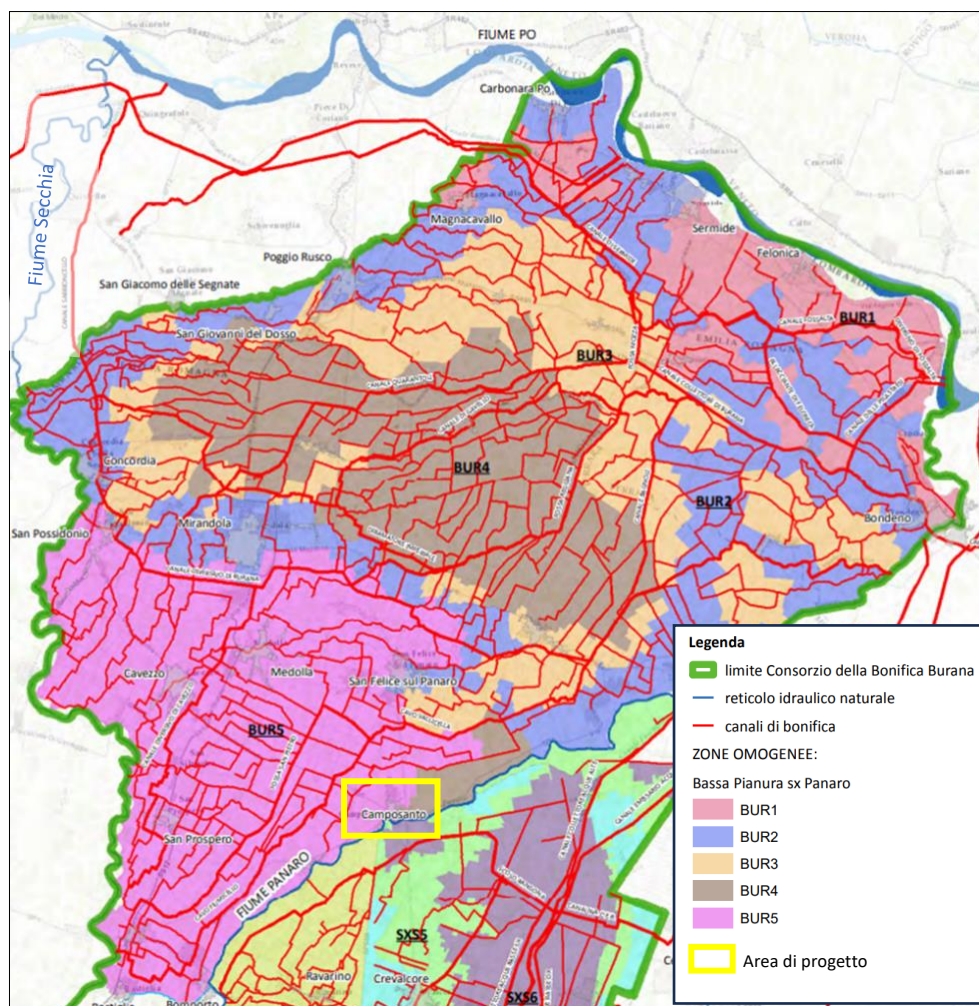


Figura 18 – classificazione delle zone omogenee del Consorzio di Bonifica di Burana

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

### 7.2.3 idrologia dell'area

Il territorio del Comune di Camposanto presenta un'idrologia superficiale fortemente influenzata da interventi antropici volti alla gestione delle acque. Il reticolo idrico superficiale è caratterizzato da una serie di canali e scoli artificiali, progettati per facilitare il deflusso delle acque in un'area dove il drenaggio naturale risulta difficoltoso. Questa rete idrografica è parte integrante del bacino delle "Acque basse" gestito dal Consorzio della Bonifica di Burana. Tra i principali corsi d'acqua che attraversano il territorio comunale vi è il fiume Panaro, le cui dinamiche fluviali sono oggetto di monitoraggio e interventi per prevenire fenomeni di erosione spondale e garantire la sicurezza idraulica. Inoltre, lo scolo Dogato rappresenta un importante canale di scolo per le acque meteoriche, evidenziando l'importanza della rete di drenaggio artificiale nel controllo delle acque superficiali nel territorio di Camposanto.

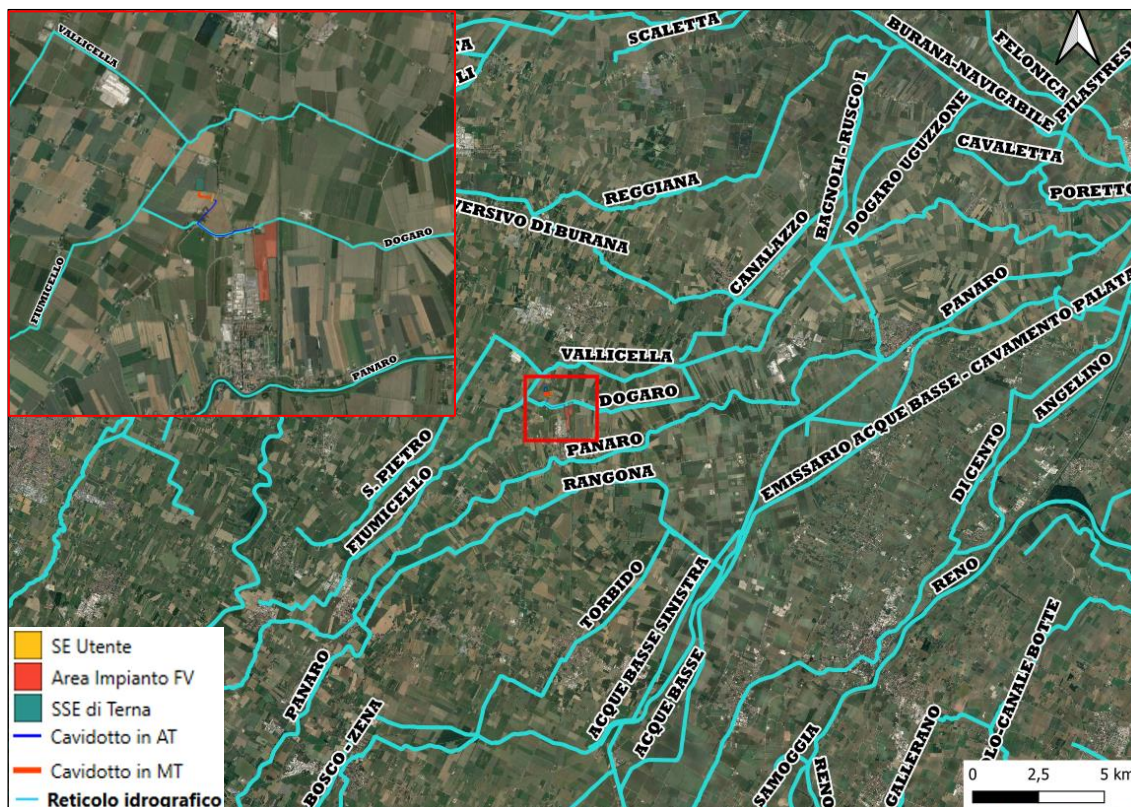


Figura 19 – Idrologia superficiale dell'area di studio

## 7.3 Idrogeologia

Il territorio del Comune di Camposanto (MO), situato nella pianura della provincia di Modena, presenta un sistema idrogeologico caratterizzato da una serie di acquiferi multistrato, prevalentemente in pressione. Questi acquiferi sono costituiti da livelli ghiaiosi e sabbiosi intercalati da strati di argille e limi, che fungono da acquicludi o acquitardi, limitando la permeabilità verticale e creando condizioni di confinamento per le falde acquifere.

L'acquifero principale, sia per qualità che per quantità della risorsa idrica disponibile, è rappresentato dai livelli ghiaiosi profondi associati alle conoidi alluvionali dei fiumi Secchia e Panaro. Questi depositi ghiaiosi, situati a profondità variabili, costituiscono le principali riserve idriche sotterranee sfruttate per l'approvvigionamento idrico. In particolare, le conoidi alluvionali del fiume Secchia e del fiume Panaro sono di primaria importanza per l'alimentazione degli acquiferi. Le acque contenute in questi livelli ghiaiosi sono generalmente di buona qualità e abbondanti, rendendole adatte per l'uso potabile e agricolo.



**Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017**

Al di sopra di questi acquiferi profondi, si trovano livelli sabbiosi meno permeabili, che costituiscono acquiferi secondari. Questi strati sono spesso in pressione e possono presentare acque di qualità inferiore rispetto ai livelli più profondi. La presenza di strati argillosi e limosi tra i vari livelli permeabili crea una stratificazione complessa, influenzando la circolazione idrica sotterranea e la vulnerabilità degli acquiferi all'inquinamento.

La presenza della "Dorsale Ferrarese", una struttura anticlinale del substrato marino sottostante la copertura alluvionale olocenica, condiziona la struttura degli acquiferi e, in alcune zone, il chimismo stesso delle acque. Questa dorsale, intersecata da un complesso reticolato di faglie, può influenzare la distribuzione e la qualità delle risorse idriche sotterranee nel territorio di Camposanto.

Durante la campagna di indagini geognostiche effettuate appositamente nell'area di intervento, il livello statico della falda è stato intercettato a partire dalla profondità di -0.50 m da p.c. Il livello piezometrico, nel corso dell'anno, è comunque soggetto ad oscillazioni in positivo ed in negativo rispetto alla misura rilevata. Le motivazioni sono molteplici e legate a fattori sia di carattere antropico (attività di emungimento dei pozzi, pratiche di irrigazione delle colture nei periodi tardo primaverili ed estivi, etc.), sia di indole naturale (ricarica delle falde in seguito alle precipitazioni in seguito a periodi più o meno piovosi, fenomeni di evapotraspirazione più o meno intensi, etc.).

L'immagine di seguito riportata è tratta dal lavoro ENI-AGIP e rappresenta un inquadramento stratigrafico ed idrostratigrafico dell'area studiata.

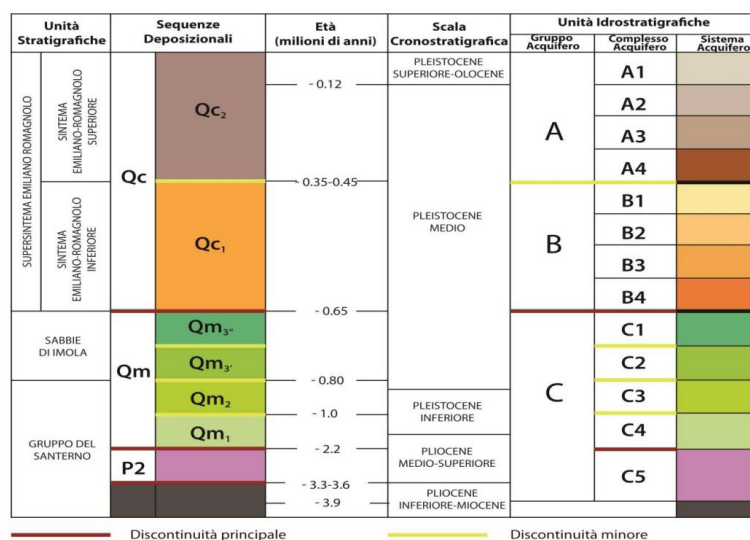


Figura 20 – Schema stratigrafico dei depositi plio-quaternari del bacino padano, con indicazione delle principali unità stratigrafiche e superficiali di discontinuità, sequenze deposizionali e unità idrografiche (da Regione Emilia-Romagna e ENI-AGIP, 1998).

L'assetto idrogeologico dell'area invece è schematizzato nella sezione geologica riportata in Figura 16, tratta dal volume "Riserve idriche sotterranee della Regione Emilia-Romagna". La sezione mostra la presenza sulla verticale di tre gruppi acquiferi. Ciascun gruppo acquifero a sua volta viene suddiviso in diversi complessi acquiferi e acquitardi, secondo un modello di suddivisione gerarchico per ranghi via via più piccoli sulla base della dimensione e dell'estensione areale dei corpi idrogeologici che li compongono. Sulla base di alcune loro caratteristiche geometriche, gli acquiferi nel sottosuolo si distinguono in:

acquifero monostrato (acquifero libero): si sviluppa nella zona a ridosso dell'Appennino dove troviamo un unico acquifero costituito da ghiaie che dalla superficie continuano nel sottosuolo per decine e decine di metri senza soluzione di continuità; tale zona corrisponde anche alla zona di ricarica degli acquiferi;

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

acquifero multistrato (acquifero confinato): si sviluppa più a nord del precedente dove i corpi di ghiaie e sabbie si separano gli uni dagli altri per la presenza di intercalazioni di terreni più fini (limi e argille) e costituiscono quindi diversi acquiferi verticalmente sovrapposti (è il caso dell'area di interesse).

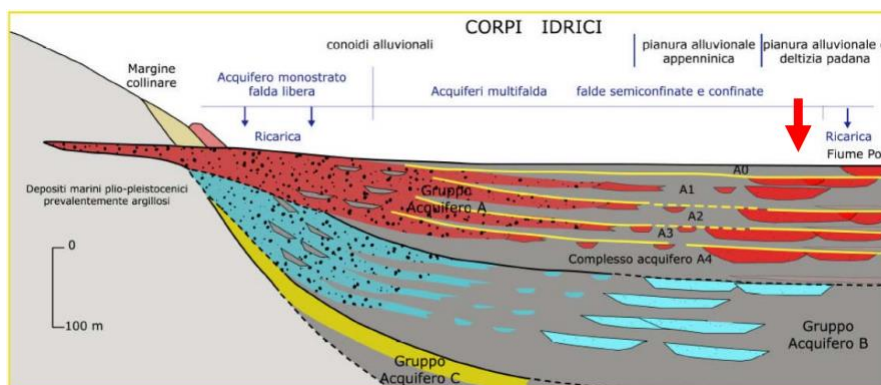


Figura 21 – distribuzione schematica dei corpi idrici e delle unità idrostratigrafiche nel sottosuolo della pianura emiliano-romagnola (la freccia indica la situazione nelle aree del Comune di Medolla e Camposanto).

Più in dettaglio nell'area della Pianura Padana centro-orientale dove sono ubicati i comuni di Medolla e Camposanto, ricadono a nord della fascia dei bacini idrici sotterranei compresi all'interno delle conoidi alluvionali che si dividono in:

- Conoide del fiume Secchia (1);
- Conoide del fiume Panaro (3);
- Conoidi di fiumi minori (2).

L'acquifero principale, in termini di qualità e quantità di risorsa idrica fruibile, è costituito dalle acque contenute nei livelli ghiaiosi dei corpi alluvionali dei conoidi del Fiume Secchia (1) e Panaro (3); di minore importanza sono gli acquiferi costituiti dalle acque presenti nei livelli sabbiosi dei conoidi dei fiumi minori (2) e della piana alluvionale (4 e 5) della medio-bassa pianura modenese (dove si trova il Comune di Medolla e Camposanto).



Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017

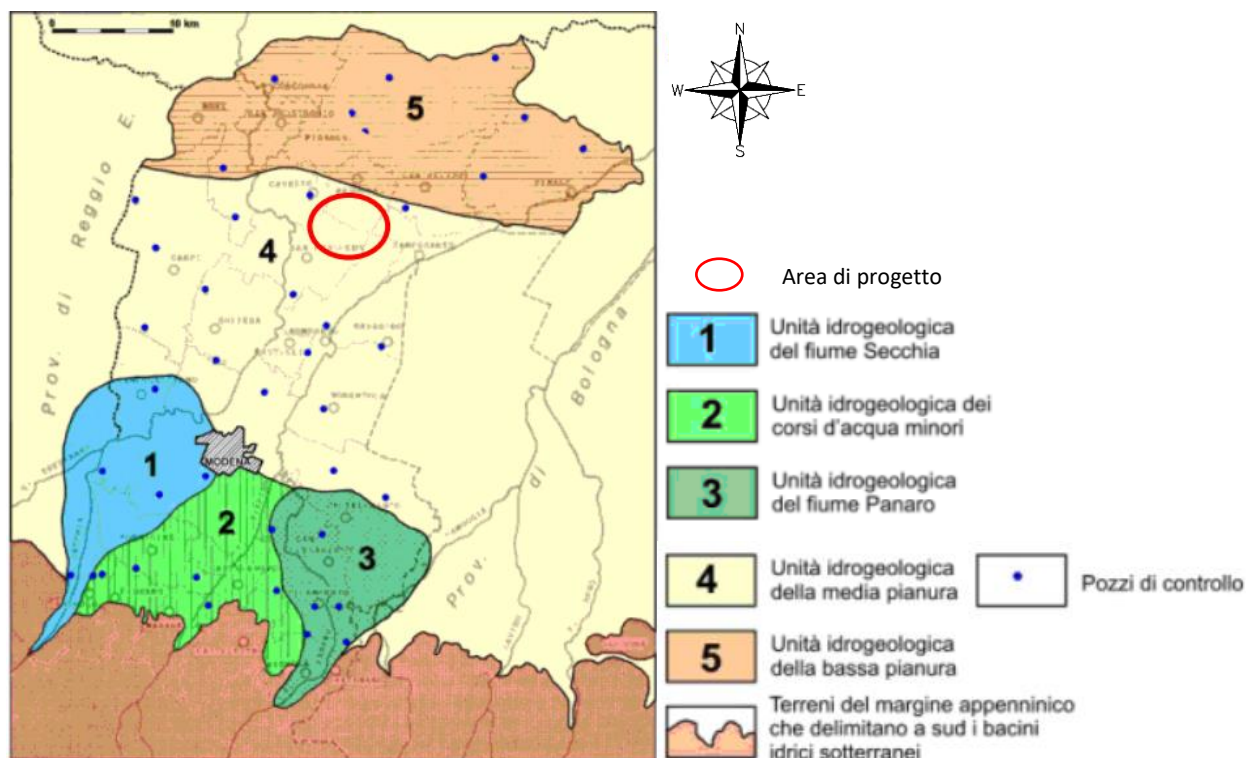


Figura 22 – Unità idrogeologiche del territorio della pianura modenese

Nella parte dell'area in esame della Pianura alluvionale padana il livello della falda si attesta tra i 1 e i 10 m da p.c.. Le oscillazioni piezometriche stagionali poco marcate sono caratteristiche degli acquiferi confinati, che non risentono in modo diretto né delle precipitazioni meteoriche, né delle portate dei fiumi.

## 8. SITI CONTAMINATI E SITI BONIFICATI POTENZIALMENTE INTERESSATI DALLE OPERE

I siti contaminati comprendono quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata, sulla base della vigente normativa, un'alterazione delle caratteristiche naturali del suolo da parte di un agente inquinante. Quest'indicatore fa riferimento al D. Lgs. 152/06, Titolo V, Parte IV, che identifica come "potenzialmente contaminati" i siti in cui anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque è superiore ai valori di concentrazione soglia di contaminazione e come "contaminati" i siti che presentano superamento delle CSR (Concentrazioni Soglia di Rischio) determinate mediante l'applicazione dell'analisi di rischio sito-specifica. Il D.P.R del 13 giugno 2017 n.120 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164" ed in particolare in conformità all'art. 24 "Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti", individua e definisce nello specifico delle modalità di gestione delle terre e rocce da scavo provenienti da siti oggetto di bonifica, con gli art. 12, 25 e 26. Gli art.25 e 26 riguardano in generale le terre e rocce da scavo provenienti da siti oggetto di bonifica, definendo le modalità di scavo e l'utilizzo in sito; mentre l'art.12 riguarda la fattispecie delle TRS qualificate come sottoprodotti in Cantieri di Grandi Dimensioni soggetti a VIA ed AIA. La condizione generale per ricadere all'interno dei suddetti articoli è quello di avere dei procedimenti di bonifica già avviati con art.242 e 242-bis del D.Lgs.152/06 Parte IV Titolo V. Pertanto, al fine di verificare l'esistenza della condizione normativa (art. 12,25 e 26 del D.P.R 120/17), è necessario verificare l'esistenza di siti con procedimenti di bonifica avviati che interferiscano con gli interventi previsti per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico. Nella Figura 23 sono rappresentati i siti con procedimenti di bonifica avviati aggiornati al 4 dicembre 2023 nella Regione dell'Emilia-Romagna, in particolare nella provincia di Modena, nell'intorno dell'area di progetto di Camposanto. Dalla figura si osserva l'assenza di siti con procedimenti ambientali aperti in prossimità dell'area dell'impianto fotovoltaico, della traccia del cavidotto in MT di collegamento tra campo fotovoltaico e Sottostazione Utente (SSEU) e del Comune di Camposanto (MO) (fonte: anagrafe dei siti contaminati della Regione Emilia-Romagna).

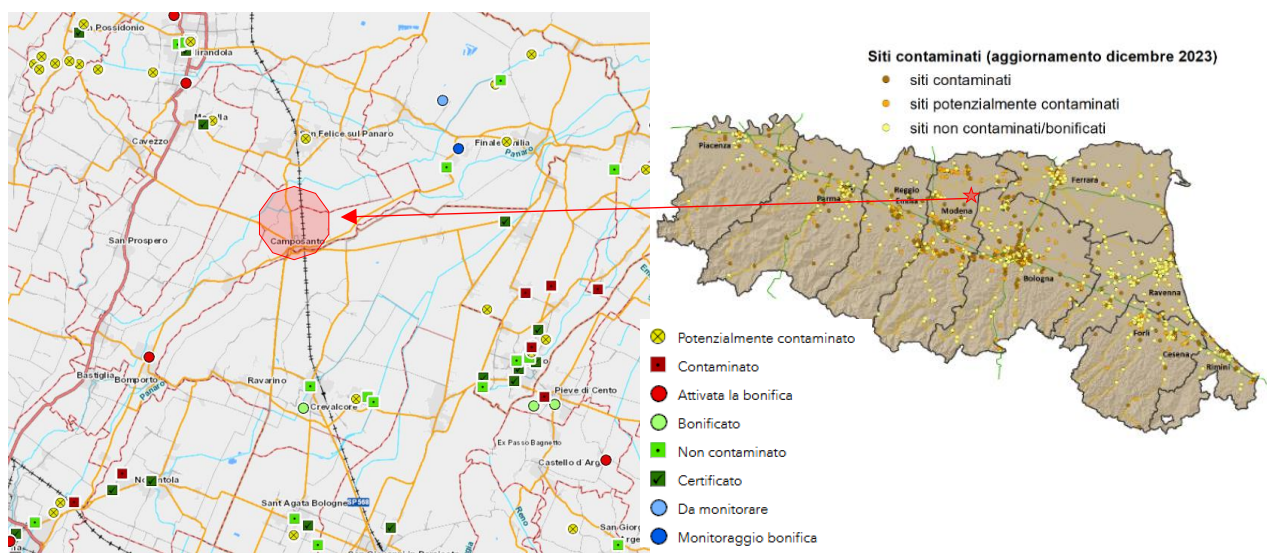


Figura 23 – Mappa a scala regionale e comunale con ubicazione dei siti contaminati/bonificati nell'intorno dell'area dell'impianto in progetto

## 9. INDAGINI DI CARATTERIZZAZIONE AI SENSI DEL D.P.R. N.120/17

Al fine di verificare se i terreni scavati per la realizzazione delle opere in progetto soddisfino i requisiti previsti dal D.P.R. N° 120/2017 per il riutilizzo in Sito, saranno svolte delle indagini ambientali preliminari sui terreni.

I risultati ottenuti consentiranno l'elaborazione di un bilancio dei materiali, che fornirà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d'opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

### 9.1 Indagine di caratterizzazione preliminare

Nell'ambito del D.P.R. N° 120/2017, per comprendere la metodologia di elaborazione e definizione delle indagini di caratterizzazione preliminare delle terre e rocce da scavo, è necessario suddividere le opere di scavo in due categorie, opere lineari ed opere areali.

Nello specifico del presente progetto, è possibile distinguere tra:

#### Opere lineari:

- Scavo per posa Cavidotto in MT che dall'area impianto arriva alla SSE Utente;
- Scavo per posa cavidotti in MT interni all'area impianto;
- Scavo per posa cavidotti in BT interni all'area impianto;
- Scavo per linee di illuminazione e videosorveglianza/anti-intrusione nel campo fotovoltaico;

#### Opere areali:

- Scotico aree interne dell'impianto;
- Scavo per la realizzazione della viabilità interna dell'impianto FV
- Scavo per realizzazione fondazioni delle cabine di trasformazione e di consegna.

#### 9.1.1 Opere lineari

Per quanto concerne le opere lineari dell'elenco di cui sopra, l'Allegato 2 del D.P.R. n° 120/17 prevede che il campionamento sia 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.

Pertanto, il presente documento prende come riferimento il valore di 500 metri lineari per l'ubicazione e la computazione delle indagini.

Considerando la distribuzione spaziale delle suddette opere di scavo di tipo lineare (Cavidotti in MT, Cavidotti in BT, viabilità interno all'impianto) all'interno dell'impianto, la sovrapposizione dei diversi percorsi di scavo, al fine di ottimizzare le indagini di caratterizzazione, si deciso di accorparle all'interno delle opere areali, considerando un'unica area da sottoporre ad indagini di caratterizzazione.

Per le opere di scavo lineare è stato considerato solamente lo scavo per la posa del cavidotto in MT che dall'area impianto fotovoltaico arriva alla SSEU percorrendo un tratto lungo circa 1.100 m.

In ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R.n.120/17, per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo previste per le opere lineari, considerando punti d'indagine ogni 500 m lineari e considerando le caratteristiche dei manufatti presenti lungo il percorso della traccia, si prevede la realizzazione di:

- n.3 saggi esplorativi (S01÷S03) da approfondire alla profondità di circa 1,5 m da p.c. per il cavidotto in MT esterno all'area impianto;

Ipotizzando un saggio con (Pmax= 1,5 m) per i punti d'indagine, si prevede il prelievo dei seguenti campioni:

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.
- n. 1 nell'intervallo 1,0 m – 1,5 m dal p.c.

Per un totale di n.6 campioni di terreno lungo il percorso del cavidotto in MT (in blu).

Si precisa che il numero e la profondità di prelievo dei campioni potrebbe variare in corso d'opera rispetto a quando indicato sopra in funzione dello spessore reale del pacchetto stradale e della profondità dell'acquifero superficiale che in queste aree risulta essere a circa -0,50 m da p.c. durante la stagione invernale.

Nella figura a seguire è rappresentata l'ubicazione di indagini esplorative (S01÷S03) lungo la traccia del cavidotto in MT di collegamento tra impianto fotovoltaico e SSEU.



*Figura 24 – Ubicazione indagini esplorative (S01÷S03) – cavidotto in MT*

Nella seguente tabella sono riportate le coordinate metriche dei suddetti n.3 punti d'indagine:

ID punto d'indagine	Latitudine N (°',")	Longitudine E (°',")
S01	44°48'31.12"N	11° 7'52.49"E
S02	44°48'19.21"N	11° 7'45.13"E
S03	44°48'18.07"N	11° 8'7.07"E

*Tabella 5 – Coordinate saggi esplorativi (S01÷S03)*



*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017***9.1.2 Opere areali**

Per quanto concerne la caratterizzazione dei terreni presenti all'interno delle aree dove si prevede di installare i moduli fotovoltaici, si intende procedere con approccio areale.

Tale approccio è stato adottato al fine di ottimizzare le indagini di caratterizzazione, considerando le numerose attività di scavo previste e la loro pervasiva distribuzione all'interno della superficie individuata per l'installazione dei moduli fotovoltaici, dei containers batterie, dei trasformatori, della stazione di step-up e di tutti i cavidotti di collegamento.

Per il dimensionamento delle indagini di caratterizzazione è stato considerato quanto previsto dalla Tabella 8.1 Allegato 2 del D.P.R.n.120/17, di seguito riportata.

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

*Tabella 6 – Tabella 8.1 Allegato 2 D.P.R.n.120/17*

La superficie da sottoporre ad indagini di caratterizzazione è pari a circa 219.291 m<sup>2</sup>.

Nell'area dell'impianto si prevede l'esecuzione di n.50 punti d'indagine denominati SE-01÷SE-50, attraverso la realizzazione di saggi esplorativi mediante mini-escavatore. Per quanto concerne la massima profondità da raggiungere per la caratterizzazione del suolo, in linea generale è stato adottato un approccio cautelativo, considerando il valore massimo previsto dalle diverse opere di movimentazione terra previste, ovvero circa 1,0 m da p.c..

Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017

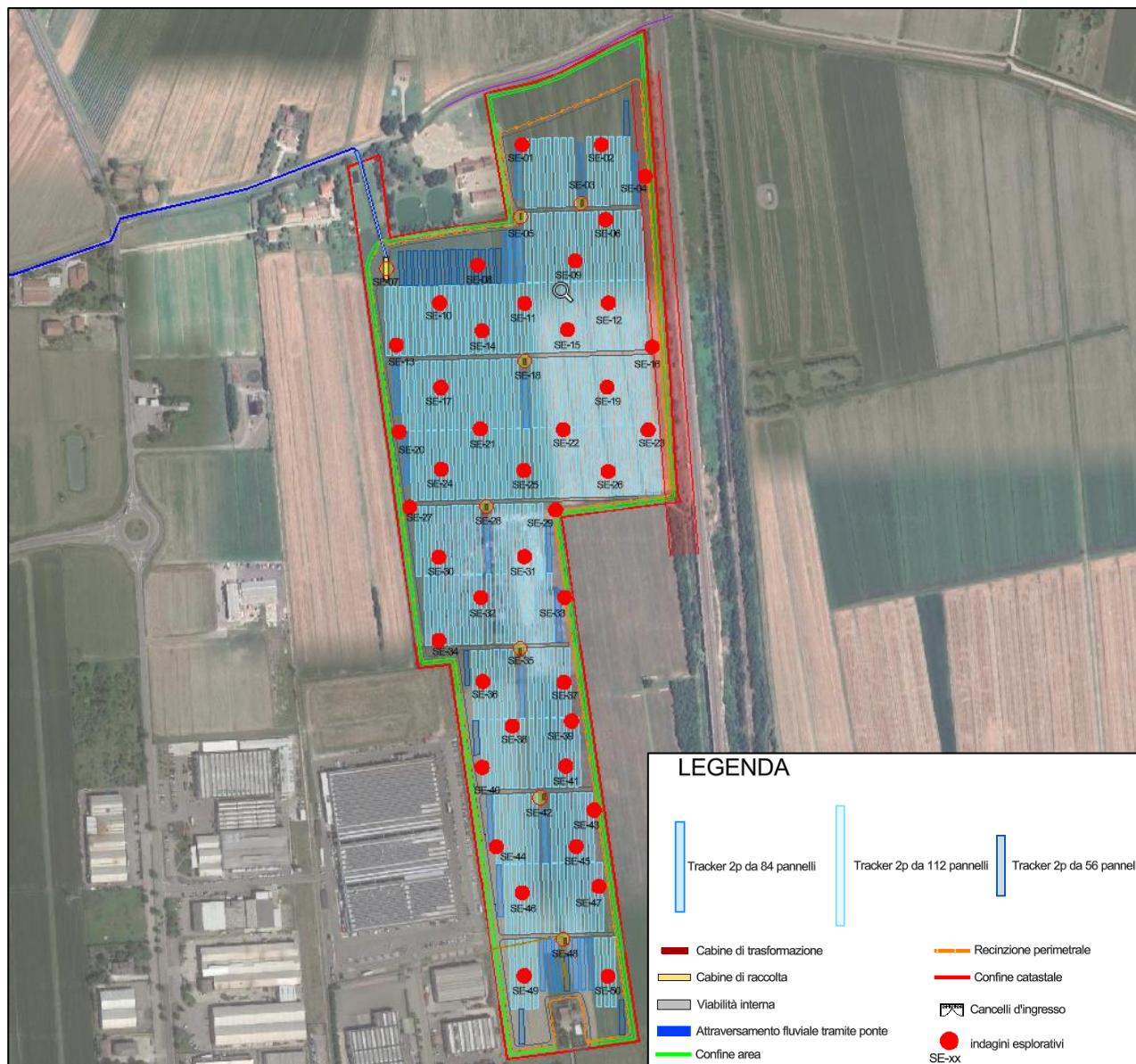


Figura 25 – Ubicazione indagini esplorative nell'area impianto FV.

Per i n.50 saggi esplorativi previsti con profondità massima di scavo pari a 1,0 m da p.c., si prevede il prelievo dei seguenti campioni:

- n. 1 nell'intervallo 0,0 m – 1,0 m dal p.c.;

Nel complesso si prevede il prelievo di n.50 campioni di terreno dall'area dell'impianto fotovoltaico.

Si precisa che l'intervallo di prelievo dei campioni di terreno potrebbe variare in fase di esecuzione dell'indagine esplorative in funzione dell'intercettazione dell'acquifero superficiale.

In fase di progettazione definitiva dell'impianto fotovoltaico, le indagini geognostiche condotte hanno evidenziato la presenza di una falda superficiale a circa -0,5 m da p.c. su terreni argillosi in periodo invernale, quindi non si esclude l'intercettazione dell'acquifero durante le operazioni di scavo per la posa delle fondazioni delle cabine di trasformazione

**Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017**

e di raccolta.

In tal senso, l'Allegato 1 del D.P.R. n.120/17, obbliga, in caso di scavi che interessino la porzione satura del terreno, a campionare anche le acque: *“Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, è acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico. In presenza di sostanze volatili si procede con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.”*

Pertanto, nel caso in cui durante le operazioni di scavo dovesse essere rilevata la presenza di acqua sotterranea di falda all'interno dello scavo, si prevede la realizzazione di un sondaggio a carotaggio continuo, il quale dovrà essere completato a piezometro di monitoraggio, approfondendo la perforazione per circa 5 metri all'interno dell'orizzonte saturo del terreno.

Il tratto di terreno insaturo si dovrà completare con tubazione in PVC atossico cieco, mentre l'orizzonte saturo con tubazione in PVC atossico fessurato.

Propedeuticamente al completamento a piezometro di monitoraggio, si dovrà procedere con prelievo di un campione di acqua sotterranea con metodo dinamico.

Riassumendo, per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo del cavidotto esterno all'impianto e per le opere di movimentazione terra interne all'area impianto, si prevede il prelievo totale di n. 110 campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche di caratterizzazione.

Nell'ipotesi in cui il Comune di Camposanto (MO) identificasse i canali oggetto di scavo e dismissione come corpi idrici superficiali, per la caratterizzazione ambientale preliminare delle Terre e Rocce da Scavo, si farà riferimento alla Linea Guida SNPA 22/2019, nello specifico al *“Piano di campionamento finalizzato alla caratterizzazione dei materiali di scavo in alveo”*.

Di seguito si riassumono i dati per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo per la movimentazione terra per le opere lineari ed areali sopra descritte.

Descrizione opera lineare/areale	Unità di Misura	quantità	N° Punti di indagine proposti	ID Punti esplorativi	Intervallo di campionamento		Totale n. campioni da prelevare
					(0-1)	(1-1,5)	
cavidotto linea in MT	m	<b>1.100</b>	3	S01÷S03	3	3	6
Area impianto fotovoltaico	m²	<b>219.291</b>	50	SE-01÷SE-50	50	0	50
<b>TOTALE</b>			53		53	3	<b>56</b>

*Tabella 7 – Tabella riassuntiva delle indagini di caratterizzazione terreni*

## 9.2 Procedura di campionamento terreni

Il campionamento dei terreni sarà eseguito attraverso il prelievo di campioni di terreno rappresentativi dello stato qualitativo della matrice suolo superficiale e suolo profondo, al fine di sottoporli ad analisi di laboratorio. In corrispondenza di ogni metro lineare, il terreno sarà caratterizzato mediante il prelievo di almeno 8 incrementi, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenti il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Ogni campione prelevato verrà suddiviso in due aliquote (una per il Laboratorio ed una per eventuali analisi di verifica), previa omogeneizzazione, al fine di ottenere aliquote di campioni significative e rappresentative.

Conformemente a quanto previsto dall'Allegato 4 D.P.R. n° 120/17, i campioni da portare in laboratorio saranno setacciati al fine di scartare la frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno

**Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017**

condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm).

In totale saranno prelevati n. 56 campioni di terreno.

Tutti i campioni saranno univocamente contraddistinti da un'etichetta, riportante le seguenti informazioni:

- il sito di prelievo;
- la data di prelievo;
- il nome identificativo del punto d'indagine;
- la profondità di campionamento.

I campioni di terreno selezionati verranno introdotti in contenitori puliti e decontaminati, adeguati alla conservazione del campione, contrassegnati esternamente con un codice identificativo del punto di prelievo, della profondità e della data del campionamento. I campioni verranno, inoltre, conservati ad una temperatura di +4°C, fino al loro recapito presso il laboratorio di analisi, provvisto di accreditamento.

### 9.3 Set analitico

Il set analitico adottato per i campioni di terreno prelevati dai vari tratti di scavo è quello relativo alla Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR n. 120/2017, riassunto nella tabella seguente.

Parametro	Metodo	U.M.	L.R.
Arsenico	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,4
Cadmio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,2
Cobalto	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Nichel	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,4
Piombo	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Rame	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Zinco	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	10
Mercurio	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	0,1
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004	mg/kg	2,5
Cromo totale	EPA 3051A 2007 + EPA 6020B 2014	mg/kg	2
Cromo (VI)	EPA 3060A 1996 + EPA 7199 1996	mg/kg	0,2
Amianto	DM 06/09/1994 GU n° 288 10/12/1994 All 1 B	mg/kg	100
BTEXS	EPA 5021A 2014 + EPA 8260D 2018	mg/kg	0,004
IPA (ciascuno)	EPA 3545A 2007 + EPA 8270E 2018	mg/kg	0,0005

*Tabella 8 – Set analitico campioni di terreno*

### 9.4 Risultati set analitico

Se le analisi condotte sui n. 56 campioni prelevati daranno esito positivo, non presenteranno alcun superamento dei limiti previsti, 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, allora si procederà al riutilizzo dei terreni per la loro totalità.

In linea generale si seguirà il seguente approccio per la scelta dei limiti di riferimento:

- i campioni prelevati dai punti di indagine interni all'area dell'impianto (SE-01÷SE-50) e lungo la traccia cavidotto esterna all'area impianto (S01), ricadente in area ad uso agricolo, saranno confrontati con le CSC previste dalla Colonna A;
- i campioni prelevati dai punti di indagine esterni all'area impianto e ubicati lungo la traccia del cavidotto (S02 e S03) saranno confrontati con le CSC previste dalla Colonna B.

Nel caso in cui si venissero a registrare dei superamenti allora si procederà con la realizzazione di una campagna di indagini



*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

propedeutica alla realizzazione dell'opera da cui deriva la produzione delle terre e rocce da scavo.

Ai sensi dell'Allegato 9 del D.P.R. n.120/17, nel caso in cui sia comprovata l'impossibilità di eseguire un'indagine ambientale propedeutica alla realizzazione dell'opera, il produttore potrà realizzare una campagna di indagini di caratterizzazione in corso d'opera.

Contestualmente, nel caso di rilevamento di concentrazioni superiori alle CSC di riferimento con conseguenti superamenti dei limiti normativi durante le indagini "ante operam", il soggetto responsabile o il soggetto gestore/ non responsabile dell'inquinamento, dovranno darne immediata comunicazione ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 304, comma 2, entro 24 ore (notifica), come previsto rispettivamente dagli art.242 e 245 D.Lgs n.152/06.

Qualora l'Amministrazione Comunale dovesse indicare una destinazione d'uso dei terreni dove è prevista la realizzazione dell'impianto fotovoltaico, si dovrà ottemperare a quanto previsto dal D.M. n.46 del 01/03/2019; in particolare si dovranno considerare i limiti di riferimento, Concentrazioni soglia di Contaminazione (CSC), previste dal suddetto Decreto Ministeriale, elencate nell'art.3.

## 9.5 Deposito intermedio

L'attività di scavo prevede la formazione di cumuli di terreno che verranno stoccati temporaneamente in apposite baie, in attesa di essere riutilizzati oppure smaltiti.

Preliminarmente alla realizzazione delle baie:

1. dovrà essere effettuata una pulizia dell'area;
2. dovrà essere messo in posto del misto granulare (spessore 15 cm) costituito da una miscela non legata di aggregati, ottenuti mediante trattamento di materiali naturali, artificiali o riciclati, e, contestualmente, dovrà essere realizzata una cunetta naturale. Tale cunetta naturale dovrà essere caratterizzata da una pendenza dello 0,5 % e opportune dimensioni, così da consentire la raccolta e il convogliamento delle acque meteoriche verso i rispettivi pozzetti;
3. dovrà essere realizzato un livellamento superficiale, e successivamente, al fine di aumentarne la compattezza, dovrà essere eseguito anche un costipamento mediante idoneo mezzo meccanico (rulli vibranti), prestando particolare attenzione a mantenersi ad idonea distanza dalla cunetta naturale, precedentemente realizzata, così da non modificarne la sezione e la pendenza;
4. dovrà essere garantita una pendenza dell'ordine di 1 % della superfice, così da permettere il naturale deflusso delle acque meteoriche verso la cunetta.

I cumuli verranno adeguatamente protetti da una geomembrana impermeabile che verrà posta sia alla base, per evitare fenomeni di lisciviazione, che superiormente per evitare l'esposizione del terreno stesso ad agenti atmosferici, fissandola adeguatamente.

Inoltre, saranno adottate misure di precauzione al fine di evitare il trasferimento di contaminanti dai terreni alle altre matrici ambientali. Le acque meteoriche saranno convogliate nella cunetta naturale e confluiranno così nei rispettivi pozzetti di raccolta, e, da qui, verranno inviate, per mezzo di una pompa sommergibile, ad idonei serbatoi, così da poter essere caratterizzate e smaltite come rifiuto liquido.

Tali aree avranno superficie e volumetria sufficiente a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione di campionamento e analisi delle terre e rocce da scavo ivi depositate.

I cumuli dovranno essere posizionati, all'interno delle varie baie di stoccaggio temporaneo, mantenendo una distanza di sicurezza tra questi ultimi e la cunetta naturale.

Inoltre, i cumuli prodotti all'interno delle suddette aree dovranno essere suddivisi per tipologia di terreno escavato e le

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

cui massime altezze saranno funzione dell'angolo di riposo dei suddetti depositi.

Si precisa come i terreni destinati al riutilizzo in sito dovranno essere separati all'interno del deposito dai terreni in eccedenza, destinati ad attività estrattive di recupero, e dai terreni non conformi al riutilizzo, destinati a discarica.

Compatibilmente con le specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, le aree di stoccaggio saranno ubicate in prossimità dei vari settori di intervento e saranno opportunamente distinte e identificate con adeguata segnaletica. I cumuli, distinti come indicato in precedenza, saranno anch'essi etichettati secondo la loro destinazione d'uso (riutilizzo, esubero, smaltimento).

L'individuazione dei siti di deposito intermedio dovrà rispettare i requisiti di cui all'art.5 del D.P.R. n.120/17.

## 10. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA NELL'AMBITO DI APPLICAZIONE DELLA DISCIPLINA DEI RIFIUTI

I materiali di risulta, derivanti dalle operazioni di demolizione della pavimentazione stradale ed altri materiali estranei, saranno gestiti direttamente come rifiuti, ovvero saranno distinti per categorie omogenee e stoccati in campo nel rispetto della normativa vigente (Parte IV del D.Lgs n.152/06).

Nello specifico, per quanto riguarda la demolizione del piazzale del ex campo di volo, dell'asfalto e della relativa fondazione per la realizzazione dello scavo e la relativa posa del cavidotto in MT esterno il sito, si prevede la produzione di:

- 750 mc di cemento codice EER presunto 17.01.01
- 133 mc di asfalto codice EER presunto 17.03.02
- 387 mc di materiale di fondazione, con codice EER presunto 17.09.04.

Saranno gestiti come rifiuti anche le terre e rocce da scavo che, dalle analisi chimiche di laboratorio risulteranno avere concentrazioni superiori alle 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.

Per quest'ultima fattispecie, non è possibile ad oggi elaborare una stima volumetrica verosimile delle quantità da destinare a rifiuto, in quanto si dovranno attendere gli esiti delle analisi chimiche di laboratorio dei campioni di terreno prelevati nell'ambito della campagna di caratterizzazione descritta nel capitolo 9 del presente documento.

Per quanto concerne il cemento, l'asfalto e il materiale misto da demolizione, come previsto dalla normativa nazionale in ambito di gestione dei rifiuti (D.Lgs.n.152 del 06.04.2006) dovranno essere eseguite delle indagini di caratterizzazione mediante prelievo ed analisi di campioni di rifiuto, al fine di determinare la potenziale pericolosità degli stessi e attribuire i corretti codici EER e per determinare il corretto impianto di destinazione finale.

Per tutti i materiali di risulta da caratterizzare e da gestire come rifiuto si dovranno eseguire le seguenti analisi:

- caratterizzazione e omologa, al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice EER, secondo gli allegati D e I del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- esecuzione del test di cessione, al fine di determinare il corretto impianto di destinazione finale (possibilità di recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/1998 e s.m.i. e corretto smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 36 del 13/01/2003).

Si precisa inoltre che, tutti i materiali derivanti dalle lavorazioni, una volta prodotti, nel corso delle operazioni di campionamento e caratterizzazione e in attesa dei risultati analitici, saranno trasportati presso aree adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunitamente perimetrate, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc..) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

### Stoccaggio temporaneo:

Il materiale derivante dalle lavorazioni verrà trasportato presso aree attrezzate per la caratterizzazione, finalizzata alla scelta dell'impianto di destinazione finale dei materiali di risulta da gestire in qualità di rifiuti.

Le aree di stoccaggio saranno adeguatamente allestite ai sensi di quanto previsto dalla normativa vigente (opportunitamente perimetrate, eventualmente impermeabilizzate, stoccaggio con materiale omogeneo, etc..) e in particolare, secondo quanto prescritto dall'art. 183 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i..

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

Anche per le modalità di trasporto si dovrà necessariamente far riferimento alla normativa ambientale vigente.

Campionamento dei materiali di risulta in corso d'opera:

Il materiale da destinare a smaltimento/recupero verrà caratterizzato all'interno delle aree di stoccaggio, al fine di accertare l'idoneità dei materiali di scavo al loro recupero/smaltimento.

Per quanto riguarda le procedure e le modalità operative di campionamento e di formazione dei campioni di rifiuti da avviare ad analisi, si farà riferimento alla normativa vigente.

Al fine di ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale, in generale si dovrà promuovere in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione e della nocività dei rifiuti privilegiando, ove possibile, il conferimento presso siti esterni autorizzati al recupero rifiuti e, solo secondariamente, prevedendo lo smaltimento finale in discarica.

### 10.1 Prelievo campioni per caratterizzazione come rifiuto

Per quanto concerne il quantitativo dei campioni di rifiuti da prelevare ed analizzare, si dovrà fare riferimento alla normativa vigente, prevedendo il prelievo e l'analisi di almeno n. 1 campione rappresentativo per ogni tipologia di rifiuto prodotto e per ogni sito di provenienza.

Ipotizzando un campionamento minimo ogni 5.000 mc di materiali, il numero indicativo di campioni che allo stato attuale si prevede di formare sono riepilogati nella seguente tabella.

Tipologia EER	Volume (mc)	N. campioni
17.01.01	750	1
17.03.02	133	1
17.09.04	387	1
<b>Totale campioni da prelevare</b>		<b>3</b>

*Tabella 9 – Riepilogo numero campioni di materiali di risulta da prelevare*

Ai campioni indicati nella tabella di cui sopra, si dovranno aggiungere quelli relativi alla caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da gestire nell'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti.

Non essendo noto ad oggi l'esatto valore delle volumetrie di terre e rocce da scavo da gestire come rifiuto, per la definizione del numero minimo di campioni da prelevare per la caratterizzazione come rifiuto, si farà sempre riferimento, una volta nota la volumetria definitiva, al valore di n.1 campionamento minimo in cumulo ogni 5000 mc.

Si sottolinea che il prelievo dei campioni dei materiali di risulta per la caratterizzazione come rifiuto, sarà eseguito in corso d'opera da cumulo.

Le modalità operative e le procedure di campionamento dei rifiuti dovranno essere conformi a quanto indicato nelle norme UNI 10802:2013 "Campionamento dei rifiuti" ed UNI14899.

Si precisa, infine, che con riferimento alle terre e rocce da scavo, tutti i volumi sopra riportati sono da considerarsi in banco. Le destinazioni ipotizzate sopra potranno essere determinate in maniera definitiva a seconda dei risultati delle analisi di caratterizzazione (sul tal quale e sull'eluato da test di cessione).



*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017***10.2 Analisi dei materiali di risulta in corso d'opera**

Nel presente capitolo sono elencati i set analitici ai quali dovranno essere sottoposti i campioni di rifiuti prelevati seguendo le indicazioni operative di cui sopra al fine di essere caratterizzati e gestiti adeguatamente come rifiuto in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa nazionale.

**10.2.1 Analisi sul tal quale ai fini della classificazione e dell'omologa**

I parametri che si prevede di analizzare per la classificazione e l'omologa del rifiuto sono:

- Metalli: Cd, Cr tot, CrVI, Hg, Ni, Pb, Cu, Zn;
- BTEX;
- IPA;
- Alifatici clorurati cancerogeni;
- Alifatici clorurati non cancerogeni;
- Alifatici alogenati cancerogeni;
- Fitofarmaci;
- DDD, DDT, DDE;
- Idrocarburi (C<12 e C>12);
- Oli minerali C10 - C40;
- TOC;
- Composti organici persistenti.

I risultati delle analisi sul tal quale verranno posti a confronto con i limiti di cui agli allegati D e I alla Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.

**10.2.2 Analisi chimiche di laboratorio per l'avvio a recupero (R)**

L'avvio dei rifiuti speciali e non pericolosi alle operazioni di recupero in regime semplificato è subordinato per alcune tipologie di rifiuti e attività di recupero (es. 7.31 bis.3 b e c D.M. n. 186 del 05/04/2006 - Terre e rocce di scavo CER 17.05.04) alla conformità del campione al test di cessione e svolto conformemente ai dettami del D.M. n. 186 del 05/04/2006. Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: Ba, Cu, Zn, Be, Co, Ni, V, As, Cd, Cr tot, Pb, Se, Hg;
- Elementi inorganici: Nitrati, Fluoruri, Cloruri, Solfati, Cianuri;
- pH;
- COD;
- Amianto.

I valori di concentrazione ottenuti saranno confrontati con quelli riportati nella tabella dell'Allegato 3 del D.M. 5 febbraio 1998 e s.m.i. (D.M. n. 186 del 05/04/2006).

In caso di eventuale non conformità al test di cessione, il rifiuto speciale e non pericoloso potrà essere avviato alle operazioni di recupero in regime ordinario o di smaltimento.

L'avvio a recupero in regime ordinario è subordinato alle eventuali indagini analitiche contemplate nell'atto autorizzativo dell'impianto individuato.

**10.2.3 Analisi chimiche di laboratorio per l'avvio a smaltimento (D)**

In caso di impossibilità tecnica a conferire il rifiuto a recupero o qualora non siano rispettate le condizioni per procedere al recupero del rifiuto, questo potrà essere avviato ad operazioni di smaltimento previa esecuzione delle indagini analitiche richieste dagli impianti di smaltimento individuati.

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

In caso di smaltimento presso discariche (D1) verranno verificati i criteri di ammissibilità ai sensi del D.Lgs. 36/2003 come modificato e integrato dal D.Lgs. 121/2020 mediante esecuzione del Test di Cessione previsto dal suddetto decreto. Il set analitico di base sull'eluato sarà il seguente:

- Metalli: As, Ba, Cd, Cr tot, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn;
- Elementi inorganici: Fluoruri, Cloruri, Solfati;
- Indice fenolo;
- DOC;
- TDS.

I risultati delle analisi sull'eluato verranno posti a confronto con i limiti di ammissibilità nelle diverse tipologie di discariche: inerti, non pericolosi, pericolosi per stabilire il sito di destinazione finale dei rifiuti.

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

## 11.CAVE E DISCARICHE

In linea con il livello di progettazione definitiva, compreso nella presente fase, è stata eseguita un'analisi della disponibilità sul territorio di siti disponibili al conferimento dei materiali scavati che non soddisferanno i requisiti previsti dal DPR 120/2017 per il riutilizzo in sito, e che, pertanto, saranno gestiti in qualità di rifiuti.

Al fine di appurare la possibilità di soddisfare le esigenze del progetto nell'ambito di un'area non eccessivamente estesa, sono stati individuati gli impianti ubicati in prossimità ai siti di produzione e facilmente raggiungibili.

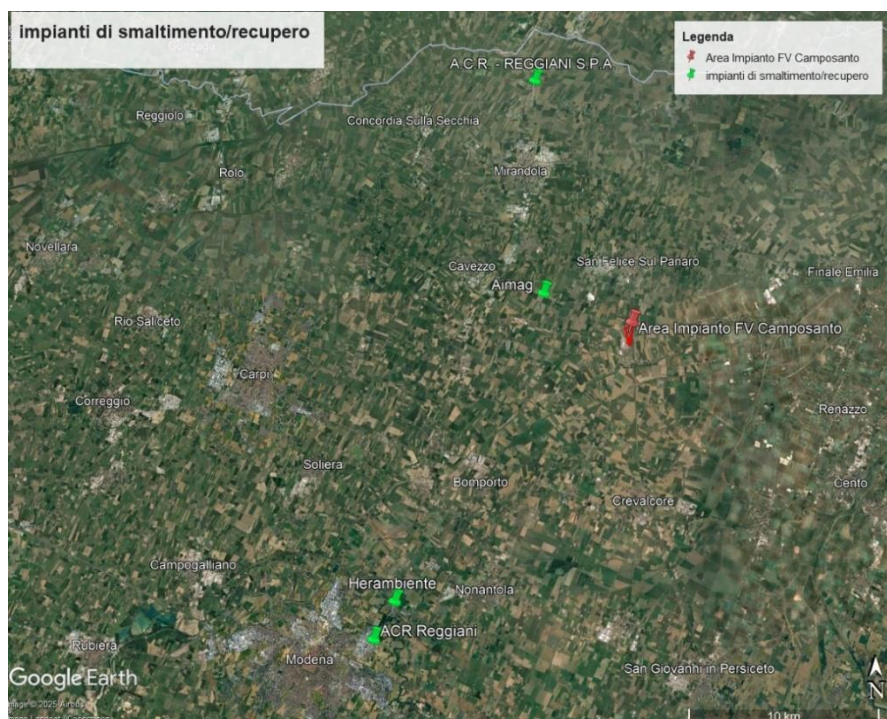
Nello specifico sono stati quindi presi contatti diretti con i gestori degli impianti, al fine di poter verificare le validità delle autorizzazioni e al fine di reperire informazioni circa i volumi e i codici EER in grado di accogliere.

Pertanto, previa caratterizzazione degli stessi ed attribuzione del relativo codice EER, saranno trasportati in uno dei seguenti impianti (impianti di recupero/smaltimento) elencati nella Tabella 10. Si precisa che per tutti gli impianti di seguito riportati è stata già effettuata la verifica dell'accettazione al recupero e/o smaltimento dei codici EER 17.05.04, 17.01.01, 17.03.02 e 17.09.04.

Ragione Sociale	Comune	PROV.	Distanza (km)	CODICI EER
Consorzio AIMAG	Medolla	MO	9	17 01 01; 17 03 02; 17 09 04; 17 05 04
A.C.R. di Reggiani Albertino S.p.A.	Mirandola	MO	21	17 01 01; 17 03 02; 17 09 04; 17 05 04
Herambiente	Modena	MO	23	17 01 01; 17 03 02; 17 09 04; 17 05 04
ACR Reggiani	Modena	MO	25	17 01 01; 17 03 02; 17 09 04; 17 05 04
Emiliana Conglomerati	Gonzaga	MN	45	17 03 02, 17 05 04; 17 09 04
Cave Nord srl – impianto Sant'Anna	Bologna	BO	50	17 03 02, 17 05 04; 17 09 04

*Tabella 10 – Impianti di smaltimento/recupero individuati nelle vicinanze dell'impianto fotovoltaico*

Nella figura seguente è rappresentata l'ubicazione e a distribuzione degli impianti di recupero/smaltimento individuati rispetto all'area geografica di ubicazione dell'impianto fotovoltaico.



*Figura 26 – Ubicazione impianti di recupero/smaltimento individuati nelle vicinanze dell'impianto Fotovoltaico*

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

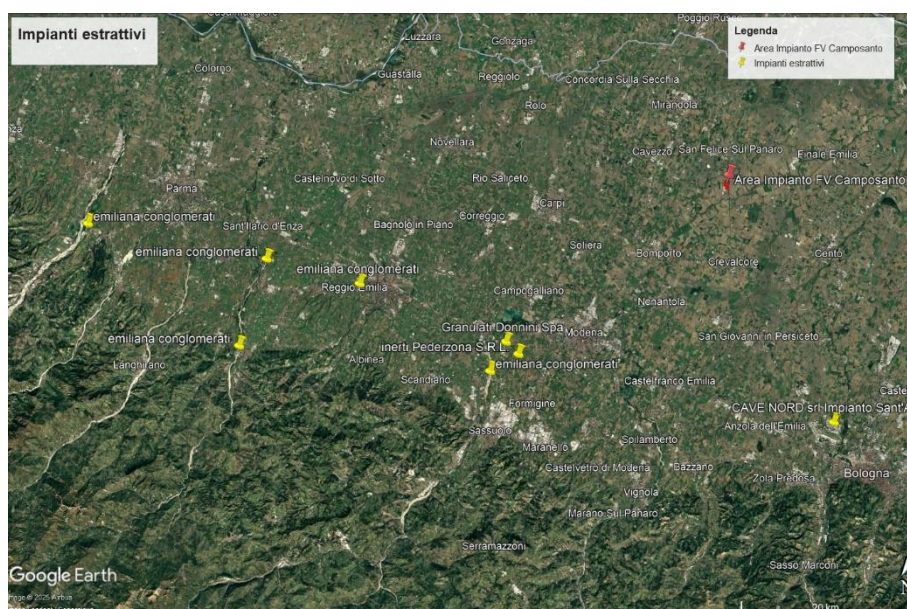
Sono state inoltre individuate le cave e gli impianti di attività estrattive nelle vicinanze del cantiere, verificandone attraverso la consultazione del portale regionale la validità dell'autorizzazione, al fine di identificare i potenziali siti di approvvigionamento del materiale per i rinterri.

Nella tabella seguente sono riassunte le informazioni delle cave individuate.

Ragione Sociale/Toponimo	Comune	Località / Indirizzo	Litologia estratta	Distanza (km)
Granulati Donnini S.p.A.	Modena (MO)	Via Cave Montorsi, 27/A	Inerti/ sabbia/ghiaia	30
Inerti Pederzona s.r.l.	Magreta (MO)	Str. Pederzona, 16	Inerti/ sabbia/ghiaia	40
Emiliana Conglomerati	Salvaterra (RE)	Via Reverberi, 99	Inerti/sabbia/ghiaia/pietrisco	45
Cave Nord srl – impianto Sant'Anna	Bologna (BO)	Via del Cerchio, 60	inerti/sabbie/ghiaie/ pietrisco/terre	50

*Tabella 11 – Attività estrattive individuate nelle vicinanze dell'impianto Fotovoltaico*

Nella figura seguente è rappresentata l'ubicazione e a distribuzione delle attività estrattive individuate rispetto all'area di cantiere.



*Figura 27 – Ubicazione impianti estrattivi individuati nelle vicinanze dell'impianto Fotovoltaico*



*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

## 12.CONCLUSIONI

Il presente documento *“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo redatto ai sensi del D.P.R. n.120/17”*, si inserisce all’interno del progetto definitivo *“Realizzazione di un impianto fotovoltaico da 19,94 MW presso Camposanto (MO)”* e ha come obiettivo quello di elaborare un piano di indagini preliminari al fine di definire le modalità di gestione e di utilizzo dei materiali da scavo prodotti nell’ambito della realizzazione delle opere in progetto.

Nel presente documento si fornisce una descrizione sintetica del progetto, delle tecnologie di scavo e dei mezzi che saranno impiegati per la realizzazione delle opere in progetto ed una sintesi della logistica di cantiere, in particolar modo relativamente all’ubicazione dell’area individuata in sede preliminare per lo stoccaggio dei terreni scavi in attesa di caratterizzazione.

Come previsto dal D.P.R. N° 120/2017 per il riutilizzo in Sito dei terreni scavati, si dovranno eseguire delle indagini ambientali preliminari sui terreni.

Si sottolinea che il presente documento è stato redatto ai sensi dell’art.24 c.3 del D.P.R.n.120/17 come un *“Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti”*.

I risultati ottenuti consentiranno l’elaborazione di un bilancio dei materiali, che fornirà delle prime indicazioni, da verificare nel corso della caratterizzazione dei terreni in corso d’opera, sulla percentuale di materiale potenzialmente riutilizzabile e, di conseguenza, indicazione sui quantitativi di materiali da approvvigionare da siti esterni.

In ottemperanza a quanto previsto dagli art. 12, 25 e 26 del D.P.R. n. 120 del 13 giugno 2017, è stata verificata la possibile presenza di siti bonificati e/o siti contaminati come da art. 242 del D. Lgs. 152/06 interferenti con le opere previste per la realizzazione dell’impianto fotovoltaico e dell’elettrodotto esterno al sito. Dalla verifica è emersa l’assenza di siti bonificati e/o contaminati interferenti con le opere.

Per la realizzazione delle opere, l’installazione e la messa in esercizio dell’impianto fotovoltaico, è prevista la realizzazione delle seguenti opere di scavo, distinte, come da Allegato 2 del D.P.R. n.120/17, tra opere infrastrutturali lineari ed areali:

### Opere lineari:

- Scavo per posa Cavidotto in MT che dall’area impianto FV arriva fino alla SSEU
- Scavo per linee di illuminazione interne alle aree dell’impianto
- Scavo per linee di collegamento in BT ed in MT all’interno dell’area dell’impianto
- Scavo per posa cavi per illuminazione e sistema di videosorveglianza dell’area impianto

### Opere areali:

- Scotico superficie interna all’area impianto
- Scavo per la realizzazione della viabilità interna all’area dell’impianto FV
- Scavo per realizzazione fondazioni per le cabine dei trasformatori e cabina di raccolta

Considerando la distribuzione spaziale delle suddette opere di scavo di tipo lineare (Cavidotti in MT, Cavidotti in BT, viabilità interno all’impianto) all’interno degli impianti fotovoltaico, la sovrapposizione dei diversi percorsi di scavo, al fine di ottimizzare le indagini di caratterizzazione, si è deciso di accorparle all’interno delle opere areali, considerando un’unica area da sottoporre ad indagini di caratterizzazione.

Per le opere di scavo lineare è stato considerato solamente lo scavo per la posa del cavidotto in MT (collegamento impianto fotovoltaico-Sottostazione Elettrica Utente (SSEU)).

In ottemperanza a quanto previsto dal D.P.R.n.120/17, per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo previste per le opere lineari del cavidotto in MT, considerando punti d’indagine ogni 500 m lineari, si prevede la realizzazione di un totale di n.3 saggi esplorativi (S01÷S03), approfonditi fino a circa 1,5 m da p.c. e il prelievo di n.6 campioni di terreno.

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

Per quanto concerne la caratterizzazione dei terreni presenti all'interno dell'area impianto fotovoltaico si intende procedere con approccio areale.

Considerando una superficie complessiva di 219.291m<sup>2</sup> – 21,9 ha circa per il campo fotovoltaico, in ottemperanza a quanto previsto dalla Tabella 8.1 Allegato 2 del D.P.R.n.120/17, si prevede la realizzazione di n.50 indagini esplorative denominati SE-01÷SE-50 mediante miniscavatore. Per quanto concerne la massima profondità da raggiungere per gli scavi di caratterizzazione, è stato adottato un approccio cautelativo, considerando il valore massimo previsto dalle diverse opere di movimentazione terra previste, ovvero 1,0 m da p.c. ipotizzando pertanto una profondità massima di scavo pari a 1,0 m da p.c., in ogni punto di indagine si prevede il prelievo di n.50 campioni di terreno.

Nel complesso per le opere lineari (cavidotti in MT esterni) e le opere areali, sono previsti n.53 punti esplorativi e n.56 potenziali campioni di terreno da prelevare.

Si precisa che la profondità di indagine e di prelievo dei campioni di terreno potrebbe variare essere influenzato dall'intercettazione dell'acquifero superficiale che, a seguito di indagini geognostiche, è risultato essere a circa -0,50 m da p.c. nel periodo invernale.

I campioni di terreno prelevati dovranno essere spediti, a temperatura controllata, ad un laboratorio di analisi chimiche accreditato, adottando il set analitico definito nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR n. 120/2017, comprensivo di IPA e BTEXS.

Ai sensi dell'Allegato 1 del D.P.R. n.120/17, nel caso in cui gli scavi previsti interessino anche la porzione satura del terreno, con rilevamento di acqua sotterranea di falda all'interno del foro, si prevede la realizzazione di un sondaggio a carotaggio continuo, il quale dovrà essere completato a piezometro di monitoraggio, approfondendo la perforazione per circa 5 metri all'interno dell'orizzonte saturo del terreno.

Il tratto di terreno insaturo si dovrà completare con tubazione in PVC atossico cieco, mentre l'orizzonte saturo con tubazione in PVC atossico fessurato.

Propedeuticamente al completamento a piezometro di monitoraggio, si dovrà procedere con prelievo di un campione di acqua sotterranea con metodo dinamico.

Le analisi condotte sui campioni prelevati saranno confrontate 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.

In linea generale si seguirà il seguente approccio per la scelta dei limiti di riferimento:

- i campioni prelevati dai punti di indagine interni all'area dell'impianto (SE-01÷SE-50) e lungo la traccia cavidotto esterna all'area impianto (S01), ricadente in area ad uso agricolo, saranno confrontati con le CSC previste dalla Colonna A;
- i campioni prelevati dai punti di indagine esterni all'area impianto e ubicati lungo la traccia del cavidotto (S02 e S03) saranno confrontati con le CSC previste dalla Colonna B.

Se le analisi condotte sui n. 56 campioni prelevati daranno esito positivo, non presenteranno alcun superamento dei limiti previsti, 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, allora si procederà al riutilizzo dei terreni per la loro totalità.

In caso di rilevamento di concentrazioni nei campioni di terreno superiori alle CSC di riferimento per la specifica destinazione d'uso, il soggetto responsabile o il soggetto gestore/ non responsabile dell'inquinamento, dovranno darne

*Piano preliminare di utilizzo in Sito delle terre e rocce da scavo ai sensi del D.P.R. 120/2017*

immediata comunicazione ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 304, comma 2, entro 24 ore (notifica), come previsto rispettivamente dagli art.242 e 245 D.Lgs n.152/06.

Al fine di minimizzare gli impatti ambientali del cantiere sono state definite nel presente documento le procedure operative per il deposito intermedio dei terreni scavi e le modalità di trasporto dei materiali.

I materiali di risulta, derivanti dalle operazioni di demolizione della pavimentazione stradale ed altri materiali estranei, saranno gestiti direttamente come rifiuti, ovvero saranno distinti per categorie omogenee e stoccati in campo nel rispetto della normativa vigente (Parte IV del D.Lgs. n.152/06).

Nello specifico, per quanto riguarda la demolizione dell'asfalto e della relativa fondazione per la realizzazione dello scavo e la relativa posa del cavidotto in MT esterno il sito, si prevede la produzione di:

- 96 mc di asfalto codice EER presunto 17.03.02
- 32 mc di materiale di fondazione, con codice EER presunto 17.09.04

Ad esso si aggiunge la demolizione del piazzale dell'ex campo volo di superficie pari a 3.750 mq e situato al centro dell'area impianto:

- 750 mc di materiale di cemento, con codice EER presunto 17.01.01.

Saranno gestiti come rifiuti anche le terre e rocce da scavo che, dalle analisi chimiche di laboratorio risulteranno avere concentrazioni superiori alle 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.

Per tutti i materiali di risulta da caratterizzare e da gestire come rifiuto si dovranno eseguire le seguenti analisi:

- caratterizzazione e omologa, al fine della determinazione della pericolosità, della classificazione ed attribuzione del corretto codice EER, secondo gli allegati D e I del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.;
- esecuzione del test di cessione, al fine di determinare il corretto impianto di destinazione finale (possibilità di recupero ai sensi dell'Allegato 3 del D.M. 05/02/1998 e s.m.i. e corretto smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 36 del 13/01/2003).

Sono stati individuati impianti di recupero/smaltimento con ubicazione prossima ai siti di produzione e facilmente raggiungibili.

Nello specifico sono stati quindi presi contatti diretti con i gestori degli impianti, al fine di poter verificare le validità delle autorizzazioni e al fine di reperire informazioni circa i volumi e i codici EER (presumibilmente 17.05.04/03, 17.03.02, 17.01.01 e 17.09.04) in grado di accogliere.

Sono stati individuati n.4 impianti potenzialmente conformi ad accogliere i rifiuti prodotti.

Sono state anche individuate le cave e gli impianti di attività estrattive nelle vicinanze del cantiere, verificandone attraverso la consultazione del portale regionale la validità dell'autorizzazione, al fine di identificare i potenziali siti di approvvigionamento del materiale per eventuali rinterri.