

# Concetto Green S.r.l.

## Impianto agrivoltaico "Lugo" da 69.423,2 kWp ed opere connesse

Comuni di Lugo, Alfonsine, Bagnacavallo, Fusignano e Ravenna (RA)

### Progetto Definitivo Impianto agrivoltaico

Allegato C.04 Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti - Impianto agrivoltaico ed opere connesse



Professionista incaricato: Ing. Raffaella Iacocca

Ordine Ingegneri Prov. AR n. 1209

Rev. 0

Giugno 2023

**wood.**

## Indice

<b>1. INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA</b>	<b>5</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Aspetti generali</b>	<b>7</b>
<b>2.2 Descrizione dell’Impianto Agrivoltaico</b>	<b>10</b>
2.2.1 Unità di generazione	10
2.2.2 Gruppo di conversione CC/CA (Power Stations)	11
2.2.3 Cavi	14
2.2.4 Rete di terra	15
2.2.5 Misure di protezione e sicurezza	15
2.2.6 Sistemi Ausiliari	15
2.2.7 Connessione alla rete AT di Terna S.p.A.	16
2.2.8 Descrizione dell’attività agricola	18
<b>Colture praticabili tra le interfile e le aree libere interne</b>	<b>18</b>
<b>Aree al di sotto della proiezione di moduli fotovoltaici</b>	<b>20</b>
<b>Coltivazione delle aree libere</b>	<b>20</b>
<b>Fascia di mitigazione</b>	<b>20</b>
2.2.9 Sistemi di regimazione delle acque	21
<b>3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO</b>	<b>22</b>
3.1 Inquadramento territoriale	22
3.2 Geologia dell’area	24
3.3 Rischio sismico	27
3.4 Pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico	28
3.5 Destinazione d’uso delle aree attraversate	37
3.6 Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento	37
<b>4. DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E MODALITA’ DI GESTIONE</b>	<b>39</b>
<b>5. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE</b>	<b>47</b>
5.1 Punti e tipologia di indagine	47
5.2 Modalità di campionamento	50
<b>6. MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO</b>	<b>51</b>
6.1 Stoccaggio del materiale scavato	51
6.2 Caratterizzazione ambientale in corso d’opera	53
6.3 Riutilizzo materiale scavato	54

<b>7. CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICHE E ACCERTAMENTO QUALITÀ AMBIENTALI</b>	<b>55</b>
7.1 Destinazione del materiale scavato	56
<b>8. GESTIONE MATERIALE COME RIFIUTO</b>	<b>57</b>
<b>9. CONCLUSIONI</b>	<b>58</b>

## Appendici

Nome File	Descrizione elaborato	Rev.	Data
Appendice 1	Planimetria con ubicazione dei punti di indagine	0	Giu-23

**Questo documento è di proprietà di Concetto Green S.r.l. e il detentore certifica che il documento è stato ricevuto legalmente. Ogni utilizzo, riproduzione o divulgazione del documento deve essere oggetto di specifica autorizzazione da parte di Concetto Green S.r.l.**



## 1. INTRODUZIONE E SINTESI NORMATIVA

Il presente documento costituisce il "Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti" redatto ai sensi dell'art. 24 comma 3 del DPR 120 del 13 giugno 2017 per il progetto di un impianto agrivoltaico con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, ed opere connesse, che la Società Concetto Green S.r.l. intende realizzare in Provincia di Ravenna.

L'impianto avrà una potenza installata di 69.423,2 kWp e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione (STMG) che il Gestore di rete ha trasmesso a Concetto Green S.r.l. in data 11 novembre 2022 e che la Società ha formalmente accettato in data 12 dicembre 2022. La STMG prevede che l'impianto agrivoltaico debba essere collegato in antenna a 132 kV con l'esistente stazione di smistamento della RTN a 132 kV denominata "Santerno", per una potenza di immissione massima al punto di consegna pari a 70.000 kW.

Il presente Piano si riferisce sia all'impianto agrivoltaico che all'Impianto di Utenza (Stazione Utente ed Opere Condivise) per la connessione alla RTN.

La normativa di riferimento in materia di gestione delle terre e rocce da scavo derivanti da attività finalizzate alla realizzazione di un'opera, costituita dal sopracitato DPR 120/2017, prevede, in estrema sintesi, tre modalità di gestione delle terre e rocce da scavo:

- riutilizzo in situ, tal quale, di terreno non contaminato ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (esclusione dall'ambito di applicazione dei rifiuti);
- gestione di terre e rocce come "sottoprodotto" ai sensi dell'art. 184-bis D.Lgs. 152/06 e s.m.i. con possibilità di riutilizzo diretto o senza alcun intervento diverso dalla normale pratica industriale, nel sito stesso o in siti esterni;
- gestione delle terre e rocce come rifiuti.

Nel caso specifico, il progetto in esame prevederà di privilegiare, per quanto possibile, il totale riutilizzo del terreno tal quale in situ, senza necessità di conferimento dei materiali scavati a siti esterni come sottoprodotti/rifiuti, in accordo all'art. 185 comma 1 lett. c) del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. che esclude dall'ambito di applicazione della disciplina dei rifiuti:

*[...] c) 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. [...]*

Non è attualmente prevista la gestione delle TRS come "sottoprodotto".

Si evidenzia in generale come nell'ambito del progetto sia stata eseguita un'attenta valutazione della gestione delle terre e rocce da scavo prodotte, prevedendo di riutilizzare in situ tutti i volumi provenienti dalle aree dell'impianto agrivoltaico, che costituiscono la frazione volumetrica maggiore derivante dalle operazioni di scavo per la realizzazione dell'opera.

Per quanto concerne le modalità di gestione dei volumi in esubero derivanti dalla realizzazione delle dorsali lungo le strade, sono stati valutati i seguenti elementi:

- La posa dei cavi dovrà avvenire su letti di sabbia con spessore ben definito (circa 30 - 40 cm) in modo da costituire un supporto continuo al piano dei conduttori, in accordo ai disciplinari tecnici richiesti dall'ente che gestisce le strade, e per le operazioni di riempimento non si potrà ricorrere, pertanto, al riutilizzo delle terre e rocce prodotte durante lo scavo;
- Allo stesso modo, il materiale escavato lungo le strade provenendo da massicciate stradali (gli scavi avranno una profondità di circa 1,2 m) non potrà essere idoneo ad opere di ripristino all'interno delle aree dell'impianto agrivoltaico dove dovrà essere valorizzata la capacità agricola del terreno.

Nell'impossibilità, pertanto, di prevedere un riutilizzo in situ di tali quantitativi, si è ipotizzata una gestione di tali quantitativi come rifiuti, in accordo, peraltro, alle disposizioni di cui allo stesso DPR 120/2017 che, all'art. 24 c. 6 prevede quanto segue:

*"6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del*

*materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152."*

È evidente che, una volta proceduto con le opportune attività di caratterizzazione di tali materiali come rifiuti, nel rispetto dell'ordine gerarchico previsto dall'art. 179 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. sarà privilegiato l'invio degli stessi ad operazioni di recupero presso impianti esterni autorizzati piuttosto che ad operazioni di smaltimento; il conferimento in discarica sarà previsto come ultima ipotesi, unicamente se giustificato dagli esiti della caratterizzazione.

Per quanto concerne l'eventuale gestione come "sottoprodotto" delle terre e rocce da scavo prodotte nell'ambito della realizzazione dell'impianto agrivoltaico e relative opere connesse, qualora, in sede di progettazione esecutiva e verificati gli specifici requisiti di qualità ambientale, emergesse la possibilità di prevedere tale modalità di gestione delle TRS, si procederà mediante presentazione di specifica istanza ai sensi dell'art. 9 comma 5 del DPR 120/2027 per l'approvazione del Piano di Utilizzo che sarà appositamente redatto.

In accordo a quanto previsto dall'art. 24 comma 3 del DPR 120/2017, il presente "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti", è articolato nelle seguenti parti:

- Descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- Inquadramento ambientale del sito;
- Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo;
- Volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;
- Modalità e volumetrie previste delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in situ.

Le informazioni di inquadramento ambientale del sito sono state tratte dalla Relazione Geologica, redatta da tecnici abilitati, allegata al Progetto Definitivo dell'Impianto Agrivoltaico e dell'Impianto di Utenza.

## 2. DESCRIZIONE DELLE OPERE DA REALIZZARE

### 2.1 Aspetti generali

Come già specificato in precedenza, il progetto in esame prevede la realizzazione di un impianto per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica, ad inseguimento monoassiale, combinato con l'attività di coltivazione agricola. L'impianto avrà una potenza complessiva installata di 69.432,2 kWp, composto da 99.176 moduli bifacciali con una potenza nominale di 700 Wp e un'efficienza di conversione del 22% circa.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele, con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse (pitch) pari a 12 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

Le opere progettuali dell'impianto agrivoltaico da realizzare si possono così sintetizzare:

1. Impianto agrivoltaico ad inseguimento monoassiale ubicato prevalentemente nel comune di Lugo, in località Voltana, e in minima parte nel comune di Alfonsine (RA), in località Fiumazzo;
2. Linee in cavo interrato in media tensione a 30 kV (Dorsali MT), per la connessione delle power station/cabine di raccolta ubicate all'interno dell'impianto fotovoltaico alla sala quadri MT ubicata nell'edificio tecnico della futura stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV, di proprietà della Società. La lunghezza complessiva del tracciato delle Dorsali MT sarà pari a 22 km e il percorso interesserà i comuni di Lugo, Fusignano, Bagnacavallo e Ravenna (RA);
3. Stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV (Stazione Utente), da realizzarsi in frazione Santerno, nel comune di Ravenna (RA);
4. Opere Condivise dell'Impianto di Utenza (Opere Condivise), costituite dalle sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 132 kV, necessarie per la condivisione del nuovo stallo a 132 kV nella stazione di smistamento RTN esistente, denominata "Santerno", tra il progetto della Società CONCETTO GREEN ed eventuali progetti futuri di altre società;
5. Nuovo stallo arrivo produttore della Stazione RTN (Impianto di Rete), per il collegamento delle Opere Condivise alla RTN, da realizzarsi all'interno della stazione di smistamento esistente della RTN "Santerno", di proprietà di Terna S.p.A..



**Figura 2-1: Inquadramento generale-area Impianto agrivoltaico**





**Figura 2-2: Inquadramento generale-area opere di connessione alla RTN**

## 2.2 Descrizione dell'Impianto Agrivoltaico

Il componente principale di un impianto fotovoltaico è un modulo composto da celle di silicio che grazie all'effetto fotovoltaico trasforma l'energia luminosa dei fotoni in corrente elettrica continua.

Dal punto di vista elettrico più moduli fotovoltaici vengono collegati in serie a formare una stringa e più stringhe vengono collegate in parallelo tramite quadri di parallelo DC (denominati "string box"). L'energia prodotta è convogliata attraverso cavi DC dalle string box ad un gruppo di conversione (dette Power Station), costituito da uno o due inverter e da un trasformatore elevatore. A questo punto l'energia elettrica sarà raccolta tramite le dorsali MT e trasferita al quadro MT situato nell'edificio della Stazione di Trasformazione 132/30 kV (Impianto di Utenza).

Il parco agrivoltaico in progetto è ad inseguimento monoassiale (inseguimento di rollio) con una potenza complessiva installata di 69.423,2 kWp, composto da 99.176 moduli bifacciali con una potenza nominale di 700 Wp e un'efficienza di conversione del 22% circa.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele, con asse in direzione Nord-Sud, ad una distanza di interasse (pitch) pari a 12 m. Le strutture saranno equipaggiate con un sistema tracker che permetterà di ruotare la struttura porta moduli durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione rispetto ai raggi solari.

Schematicamente, l'impianto fotovoltaico è caratterizzato dai seguenti elementi:

- Unità di generazione costituita da un numero totale di stringhe di 3.542, ciascuna avente n. 28 moduli in serie, per un totale di 99.176 moduli;
- N° 18 power stations, con potenza nominale variabile tra 2.667 kVA e 4.400 kVA, dove avviene la conversione DC/AC e l'elevazione a 30 kV;
- N° 18 cabine per servizi ausiliari;
- N° 3 cabine di raccolta MT
- N° 1 Edificio Magazzino/Sala Controllo;
- N° 1 Stazione di Trasformazione 132/30 kV (si faccia riferimento al progetto definitivo dell'Impianto di Utenza);
- N° 3 Dorsali MT costituite da cavi a 30 kV per la connessione delle unità di conversione (Power Station) alla Stazione di Trasformazione 132/30kV;
- Una rete di trasmissione dati in fibra ottica e/o RS485 per il monitoraggio e il controllo dell'impianto fotovoltaico (parametri elettrici relativi alla generazione di energia e controllo delle strutture tracker) e trasmissione dati via modem o via satellite;
- Una rete elettrica in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei trackers (motore di azionamento);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.

### 2.2.1 Unità di generazione

Di seguito si riporta una descrizione generale dei principali componenti dell'unità di generazione dell'impianto agrivoltaico in esame, rimandando, per gli aspetti di dettaglio, alla documentazione di Progetto Definitivo presentata contestualmente al presente SIA.

#### Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>20%) e ad elevata potenza nominale (700 Wp). Questa soluzione permette di ridurre il numero totale di moduli necessari per coprire la taglia prevista dell'impianto, ottimizzando l'occupazione del suolo. Per la tipologia di impianto e per ridurre gli ombreggiamenti a terra è previsto l'utilizzo di moduli fotovoltaici bifacciali o, quantomeno, di moduli fotovoltaici monofacciali con EVA trasparente e doppio



vetro. La tipologia specifica sarà definita in fase esecutiva cercando di favorire la filiera di produzione locale. Le caratteristiche preliminari dei moduli utilizzati per il dimensionamento dell'impianto sono riportate nella seguente tabella.

**Tabella 2-1: Caratteristiche tecniche preliminari del modulo fotovoltaico**

Grandezza	Valore
Potenza nominale	700 Wp
Efficienza nominale	22,37 % @ STC
Tensione di uscita a vuoto	47 V
Corrente di corto circuito	18,76 A
Tensione di uscita a Pmax	39,4 V
Corrente nominale a Pmax	17,67 A
Dimensioni	2384 mm x 1303 mm x 30 mm

### Collegamento dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori di tipo maschio-femmina (tipo MC4 e/o MC3), formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 28 moduli, per un totale di 3.542 stringhe per l'intero l'impianto fotovoltaico. Le diverse stringhe sono raggruppate e connesse in parallelo alle string boxes (quadri di parallelo DC), a loro volta collegate agli inverter tramite cavi DC. Le string boxes sono installate all'esterno, sotto le vele, e il loro involucro garantirà lunga durata e massima sicurezza. Le String Boxes con 16, 24 o 32 ingressi di stringa sono dotati di 2 uscite per i cavi per ciascun polo e comprendono un campo di tenuta da 17 a 38,5 millimetri. Possono essere utilizzati cavi con sezioni da 70 a 400 mm<sup>2</sup>.

### 2.2.2 Gruppo di conversione CC/CA (Power Stations)

Ogni gruppo di conversione è composto da un inverter e da un trasformatore BT/MT. I gruppi inverter hanno la funzione di riportare la potenza generata in corrente continua dai moduli fotovoltaici alla frequenza di rete, mentre il trasformatore provvede ad innalzare la tensione al livello della rete interna dell'impianto (30 kV).

#### Inverter

Gli inverter sono del tipo centralizzato con potenza nominale variabile da 2.667 kVA a 4.400 kVA e potranno essere installati sia all'interno di cabine/container o esterni. Gli inverter sono dotati di idonei dispositivi atti a sezionare e proteggere il lato in corrente alternata, alloggiati in un'apposita sezione dei quadri inverter. L'inverter è marcato CE e munito di opportuna certificazione sia sui rendimenti che sulla compatibilità elettromagnetica. La potenza, se necessario, sarà limitata a livello di inverter in modo da non superare la potenza di immissione al punto di consegna nel rispetto di quanto prescritto nella STMG.

#### Trasformatore MT/BT

Il trasformatore eleva la tensione c.a. in uscita dall'inverter al valore della rete MT (30 kV). Il trasformatore può essere di tipo a secco o isolato in olio. In quest'ultimo caso è prevista una vasca di raccolta dell'olio in acciaio inox, adeguatamente dimensionata. Il trasformatore è corredato dei relativi dispositivi di protezione elettromeccanica, quali sensori di temperatura, relè Buchholtz, ecc.

#### Compartimento MT

All'interno del gruppo di conversione, nel comparto MT, è installato il Quadro MT, composto da 2 o 3 scomparti, a seconda

che avvenga un entra-esce verso un'altra Power Station o meno (Cella MT per arrivo, partenza e trasformatore ausiliario).

### **Compartimento BT**

All'interno del gruppo di conversione, nel comparto BT, sono installate le seguenti apparecchiature di bassa tensione:

- Quadro BT per alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc.);
- Pannello contatori per la misura dell'energia attiva prodotta a valle della sezione inverter;
- UPS per alimentazioni ausiliarie degli inverter e delle apparecchiature di monitoraggio d'impianto alloggiato nella cabina inverter;
- Trasformatore di tensione per i servizi ausiliari.

### **Cabine servizi ausiliari**

In prossimità di ogni gruppo di conversione sono installate delle cabine (o, in alternativa, dei container) di dimensioni 3,6 x 2,6 m ed altezza pari a 2,7 m, rialzate rispetto al piano campagna di una quota sufficiente a mantenerle al di sopra delle strade limitrofe, contenenti le seguenti apparecchiature:

- Quadro BT generale del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT alimentazione tracker del sottocampo corrispondente;
- Quadro BT prese F.M, illuminazione, antintrusione, TVCC ecc. del sottocampo corrispondente;
- Sistema di monitoraggio, controllo e comando tracker del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo dell'Impianto Fotovoltaico del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di monitoraggio e controllo stazioni meteo del sottocampo di appartenenza;
- Sistema di trasmissione dati del sottocampo di appartenenza.

### **Cabine di raccolta**

Sono state previste tre cabine di raccolta, rispettivamente T1 posizionata all'interno dell'Area 4A, T2, posizionata all'interno dell'Area 4B e T3, posizionata in prossimità dell'ingresso dell'Area 4C, per consentire le manovre di sezionamento e manutenzione sulle dorsali. Le cabine sono dimensionate per ospitare un quadro MT per la connessione delle linee dorsali e un quadro BT per le alimentazioni ausiliarie (F.M., illuminazione, ausiliari quadri, ecc.).

Le cabine di raccolta avranno dimensioni pari a 6,8 x 2,6 m, altezza pari a 2,7 m e saranno rialzate rispetto al piano campagna di una quota sufficiente a mantenerle al di sopra delle strade limitrofe.

### **Edificio Magazzino/Sala Controllo**

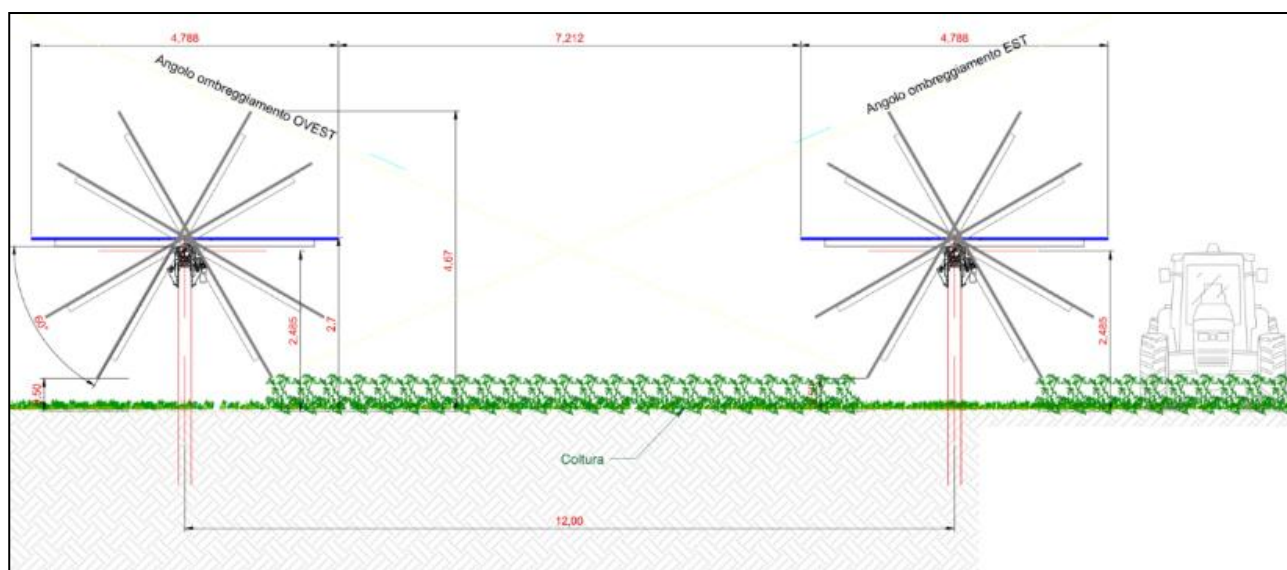
In prossimità di uno degli ingressi all'area di impianto, in posizione baricentrica, è prevista l'installazione di una cabina (o, in alternativa, di un container) di dimensioni 12,2 x 2,5 m ed altezza pari a 2,9 m, rialzata rispetto al piano campagna di una quota sufficiente a mantenerle al di sopra delle strade limitrofe, suddivisa in due locali:

- Magazzino per lo stoccaggio dei materiali di consumo dell'impianto fotovoltaico;
- Sala Controllo, dove è installata una postazione locale per il controllo di tutti i parametri provenienti dall'impianto fotovoltaico, dalle stazioni meteo, dai trackers e dall'impianto antintrusione/TVCC.

### Strutture di Sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rotolito), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 12 m), per ridurre gli effetti degli ombreggiamenti.

La tipologia di struttura prescelta, considerata la distanza di interasse tra le strutture, gli ingombri e l'altezza del montante principale (circa 2,5 m), si presta ad una perfetta integrazione tra impianto fotovoltaico ed attività agricole, come mostrato nella successiva figura.



**Figura 2-3: Tipico struttura di sostegno**

Le strutture di supporto sono costituite essenzialmente da tre componenti:

- 1) I pali in acciaio zincato, direttamente infissi nel terreno (nessuna fondazione prevista);
- 2) La struttura porta moduli girevole, montata sulla testa dei pali, composta da profilati in alluminio, sulla quale vengono posate due file parallele di moduli fotovoltaici.
- 3) L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli.

Le strutture saranno opportunamente dimensionate per sopportare il peso dei moduli fotovoltaici, considerando il carico da neve e da vento della zona di installazione. La tipologia di struttura prescelta è ottimale per massimizzare la produzione di energia utilizzando i moduli bifacciali.

L'inseguitore solare serve ad ottimizzare la produzione elettrica dell'effetto fotovoltaico (il silicio cristallino risulta molto sensibile al grado di incidenza della luce che ne colpisce la superficie) ed utilizza la tecnica del backtracking, per evitare fenomeni di ombreggiamento a ridosso dell'alba e del tramonto. In pratica nelle prime ore della giornata e prima del tramonto i moduli non sono orientati in posizione ottimale rispetto alla direzione dei raggi solari, ma hanno un'inclinazione minore (tracciamento invertito). Con questa tecnica si ottiene una maggiore produzione energetica dell'impianto fotovoltaico, perché il beneficio associato all'annullamento dell'ombreggiamento è superiore alla mancata produzione dovuta al non perfetto allineamento dei moduli rispetto alla direzione dei raggi solari.

L'algoritmo di backtracking che comanda i motori elettrici consente ai moduli fotovoltaici di seguire automaticamente il movimento del sole durante tutto il giorno, arrivando a catturare il 15-20% in più di irraggiamento solare rispetto ad un sistema con inclinazione fissa.

### 2.2.3 Cavi

#### Cavi solari di stringa

Sono definiti cavi solari di stringa, i cavi che collegano le stringhe (i moduli in serie) ai quadri DC di parallelo e hanno una sezione variabile da 6 a 10 mm<sup>2</sup> (in funzione della distanza del collegamento). I cavi solari di stringa sono alloggiati all'interno del profilato della struttura e interrati per brevi tratti (tra inizio vela e quadro DC di parallelo). I cavi saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni. Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari, sono resistenti all'ozono secondo EN50396, ai raggi UV secondo HD605/A1. Inoltre, sono testati per durare nel tempo secondo la EN 60216.

#### Cavi solari DC

Sono definiti cavi solari DC, i cavi che collegano i quadri di parallelo DC agli inverter e hanno una sezione variabile da 70 a 400 mm<sup>2</sup> (dipende dal numero di stringhe in parallelo e dalla distanza quadro DC-Inverter). I cavi solari DC sono direttamente interrati e solo in alcuni brevi tratti possono essere posati sulla struttura all'interno del profilato della struttura portamoduli. Anche in questo caso i cavi saranno del tipo FG21M21 o equivalenti (rame o alluminio) indicati per interconnessioni dei vari elementi degli impianti fotovoltaici. Si tratta di cavi unipolari flessibili con tensione nominale 1500 V c.c. per impianti fotovoltaici con isolanti e guaina in mescola reticolata a basso contenuto di alogeni testati per durare più di 25 anni. Essi sono adatti per l'installazione fissa all'esterno ed all'interno, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate oppure in sistemi chiusi similari, sono resistenti all'ozono secondo EN50396, ai raggi UV secondo HD605/A1. Inoltre, sono testati per durare nel tempo secondo la EN 60216.

#### Cavi alimentazione trackers

Sono cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare elettricamente i motori presenti sulle strutture. Potranno essere installati nei quadri di distribuzione per alimentare più motori contemporaneamente. Questi cavi sono alloggiati sia sulle strutture (nei profilati metallici della struttura) che interrati, a seconda del percorso previsto dal quadro BT del sottocampo di appartenenza fino al motore elettrico da alimentare. In alternativa i motori potrebbero essere alimentati dalle string box con alimentatori DC/AC, senza modificare né le caratteristiche dei cavi né il tipo di posa. Si utilizzerà un cavo per energia, isolato con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G7, sotto guaina di PVC, non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi (tipo FG7R).

#### Cavi Dati

Costituiscono i cavi di trasmissione dati riguardanti i vari sistemi (fotovoltaico, trackers, stazioni meteo, antintrusione, videosorveglianza, contatori, apparecchiature elettriche, sistemi di sicurezza, connessione verso l'esterno, ecc.). Le tipologie di cavo possono essere di due tipi:

- Cavo RS485 per tratte di cavo di lunghezza limitata;
- Cavo in F.O., per i tratti più lunghi.

#### Cavi MT

##### Tracciato dei cavi

I cavi MT (di progetto 30 kV) collegano i vari gruppi di conversione tra loro fino alla stazione utente 132/30 kV. Il tracciato dei cavi MT si può distinguere in:

- *Interno al perimetro dell'impianto fotovoltaico*: interessa il collegamento delle power station in ciascuna delle quattro aree costituenti il campo fotovoltaico. La posa dei cavi è esclusivamente in terreno agricolo. I tracciati interni che

collegano i gruppi di conversione sono ottimizzati per minimizzare il percorso stesso e sono rappresentati nella Tav. 19a "Planimetria impianto agrivoltaico con identificazione tracciato cavi e tipico posa cavi AC - interni all'impianto". Nella stessa tavola sono rappresentati anche i tipici di posa dei cavi MT interni all'impianto;

- *Esterno al perimetro dell'impianto*: il collegamento delle quattro aree costituenti il campo fotovoltaico avviene tramite n. 3 dorsali MT per il trasporto dell'energia prodotta al punto di consegna. I cavi sono posati lungo strade bianche o asfaltate (vicinali, provinciali) e, per un breve tratto, in terreno agricolo (in prossimità dell'Impianto di Utenza).

#### Caratteristiche dei cavi

I cavi MT dell'impianto fotovoltaico collegano i 18 gruppi di conversione con tre dorsali MT al quadro MT generale della stazione utente 132/30 kV.

In particolare, i gruppi di conversione (Power Station) sono suddivisi sulle tre dorsali come segue:

- Dorsale 1: collega le power stations C01, C02, C03, C04, C14 e C18;
- Dorsale 2: collega le power stations C05, C06, C07, C15, C16 e C17;
- Dorsale 3: collega le power stations C08, C09, C10, C11, C13 e C12.

Ciascun tratto di collegamento tra i gruppi di conversione e la stazione utente è stato dimensionato seguendo le norme specifiche, secondo i criteri di portata, corto circuito, e massima caduta di tensione.

### **2.2.4 Rete di terra**

La rete di terra è realizzata in accordo alla normativa vigente (CEI EN 50522 e CEI 82-25) in modo da assicurare il rispetto dei limiti di tensione di passo e di contatto che la stessa impone. Il dispersore è costituito da una maglia in corda di rame interrata, opportunamente dimensionata e configurata, sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature. Dopo la realizzazione, saranno eseguite le opportune verifiche e misure previste dalle norme.

### **2.2.5 Misure di protezione e sicurezza**

Per la protezione e sicurezza dell'impianto sono presenti le seguenti misure:

- Protezione contro il corto circuito
- Misure di protezione contro i contatti diretti
- Misure di protezione contro i contatti indiretti
- Misure di protezione dalle scariche atmosferiche

### **2.2.6 Sistemi Ausiliari**

I sistemi ausiliari di impianto sono i seguenti:

- Sistema di sicurezza e sorveglianza
- Sistema di monitoraggio e controllo
- Sistema di illuminazione e forza motrice

### 2.2.7 Connessione alla rete AT di Terna S.p.A.

Le N. 3 dorsali di collegamento in Media Tensione a 30 kV, descritte precedentemente, sono collegate al quadro in media tensione installato nella Stazione Utente 132/30 kV, di proprietà della Società. La Stazione Utente sarà a sua volta collegata alle Opere Condivise facenti parte anch'esse dell'Impianto di Utenza, costituite dalle sbarre comuni, dallo stallo arrivo linea e da una linea in cavo interrato a 132 kV per il collegamento al nuovo stallo a 132 kV nella stazione di smistamento RTN esistente, "Santerno", di proprietà di Terna S.p.A.

**L'Impianto di Utenza** sarà realizzato allo scopo di collegare l'Impianto agrivoltaico "Lugo" alla esistente stazione di smistamento 132 kV della RTN "Santerno" e sarà sostanzialmente suddiviso in:

1. Opere Condivise dell'Impianto di Utenza a 132 kV, disponibili per la condivisione dello stallo RTN con eventuali progetti futuri di altre società, come già descritto in precedenza;
2. Stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV (Stazione Utente), di proprietà della Società.

L'Impianto di Utenza complessivamente occuperà un'area che si estende per circa 3530 m<sup>2</sup>, così suddivisa:

- circa 1870 m<sup>2</sup> per l'area delle Opere Condivise;
- circa 1660 m<sup>2</sup> per la Stazione Utente.

L'Impianto di Utenza sarà rialzato di circa 2 m rispetto all'attuale piano campagna tramite l'esecuzione di un terrapieno, in analogia a quanto realizzato per l'adiacente Stazione RTN "Santerno". Per maggiori dettagli si rimanda agli elaborati grafici predisposti a corredo della documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto di Utenza.

Sia la Stazione Utente che l'area delle Opere Condivise saranno completamente recintate ed ognuna delle due aree avrà un cancello carrabile ed un cancello pedonale per l'accesso, ubicati sul lato nord. Le recinzioni saranno del tipo a pettine, aventi un'altezza complessiva di 2,50 m. Antistante all'ingresso nord sarà realizzato un piazzale per la sosta degli automezzi per il personale addetto alla manutenzione.

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno conformi alle Norme CEI applicabili, e in accordo al Codice di Rete di Terna.

Le **Opere Condivise**, comuni a più produttori, sono sostanzialmente costituite da:

1. Linea in cavo interrato a 132 kV di collegamento allo stallo arrivo produttore nella stazione RTN;
2. Uno stallo 132 kV di arrivo linea in cavo e un sistema di sbarre di collegamento alla Stazione Utente ed a eventuali altri produttori;
3. Un Edificio Ausiliario Opere Condivise al cui interno saranno installati i sistemi di alimentazione dei servizi ausiliari e protezione /controllo dello stallo condiviso;
4. Una cabina di consegna Enel
5. Rete di terra;
6. Sistema di illuminazione.
7. Opere civili, comprendenti:
  - a) Recinzione e cancelli;
  - b) Strada di accesso;
  - c) Strade interne e piazzole;
  - d) Fondazioni apparecchiature elettriche;
  - e) Sistema di trattamento e laminazione acque meteoriche;

In termini di apparecchiature elettromeccaniche, sarà previsto uno stallo arrivo linea in cavo condiviso tra i futuri produttori,



composto da:

- N. 3 terminali cavo AT;
- N. 3 scaricatori unipolari di sovratensione, ad ossido di zinco
- N. 1 sezionatore di linea con lame di terra;
- N. 3 trasformatori di tensione unipolari (TV), di tipo capacitivo, con avvolgimenti secondari di misura e protezione;
- N. 1 interruttore automatico in SF6;
- N. 3 trasformatori di corrente unipolari (TA), con nuclei secondari di misura e di protezione;

per il cui dettaglio si rimanda agli elaborati grafici predisposti a corredo della documentazione di Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza.

La Stazione elettrica di trasformazione 132/30 kV (**Stazione Utente**), ha lo scopo di elevare la tensione da 30 kV a 132 kV, per convogliare la potenza generata dall'impianto agrivoltaico verso la Rete di Trasmissione Nazionale (RTN).

Nell'area dedicata alla Stazione Utente si prevede la costruzione di un Edificio Utente al cui interno saranno realizzate la sala quadri MT, con uno spazio separato dedicato al trasformatore ausiliario, la sala quadri BT/sala controllo, un locale misure, una sala riunioni ed i servizi igienici.

La Stazione Utente sarà principalmente costituita da:

1. Apparecchiature elettromeccaniche ed in particolare:
  - a) N. 1 montante 132 kV di collegamento del trasformatore elevatore alle sbarre comuni;
  - b) N. 1 trasformatore elevatore 132/30 kV;
  - c) Componenti in media e bassa tensione, ubicati all'interno dell'Edificio Utente:
    - N. 1 quadro elettrico 30 kV;
    - N. 1 trasformatore 30/0.42 kV, isolato in resina, per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto;
    - Sistemi di alimentazione di bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto, in corrente alternata (c.a.) ed in corrente continua (c.c.);
    - Sistema di protezione della stazione;
    - Sistema di monitoraggio e controllo dell'intera stazione (SCADA);
2. N. 1 generatore diesel (potenza nominale 15 kVA), per installazione esterna, completo di pannello di protezione e controllo e di serbatoio gasolio incorporato su basamento;
3. Rete di terra;
4. Sistema di illuminazione.
5. Opere civili, comprendenti:
  - a) Edificio Utente;
  - b) Preparazione del terreno dell'area Stazione Utente, recinzioni e cancelli;
  - c) Strada di accesso;
  - d) Strade interne e piazzole;
  - e) Fondazioni apparecchiature elettriche;
  - f) Sistema di trattamento e laminazione acque meteoriche;

g) Sistema di trattamento acque reflue

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno conformi alle Norme CEI applicabili, e in accordo al Codice di Rete di Terna.

## 2.2.8 Descrizione dell'attività agricola

### Colture praticabili tra le interfile e le aree libere interne

L'area di impianto coltivabile ai sensi della norma CEI PAS 82-93 risulta avere una superficie pari a circa 81,4 ha, corrispondente ad un'interfila pari a 7,212 m (proiezione orizzontale dei moduli). Il piano colturale selezionato, di seguito presentato, è stato definito in modo da consentire un'estensione dell'interfila coltivabile in un range che va da 8,5 m a 9,5 m. La superficie massima effettivamente coltivabile (corrispondente all'interfila massima di 9,5 m) risulta pari a circa 96 ha.

Al fine di definire il piano colturale più consono col territorio in esame, si è ritenuto opportuno effettuare inizialmente un accurato studio ex-ante delle colture che tradizionalmente vengono praticate nei siti di interesse e che meglio si adattano alle condizioni pedoclimatiche. E' stata poi valutata la possibilità di introdurre colture tipiche dell'areale non storicamente coltivate nei terreni in esame.

Le colture agricole individuate come idonee e compatibili ad essere coltivate tra le interfile dei moduli fotovoltaici oltre che nelle aree libere dell'impianto in base alle caratteristiche pedo-climatiche del sito, sono le seguenti:

- Colture storiche in asciutto che potranno essere mantenute:
  - erba medica
  - grano tenero
  - grano duro
  - coriandolo portaseme
  - sorgo da foraggio
  - ravanello portaseme
- Colture in asciutto non storicamente coltivate:
  - pisello verde
  - pisello secco
  - pisello proteico
  - pisello da seme
  - trifoglio alessandrino
  - soia
  - cece
  - orzo
  - colza
- Colture irrigue, non storicamente coltivate:
  - pomodori

Alla luce dell'analisi effettuata, il piano colturale designato per l'avvio delle attività (Tabella 2-2) privilegia le colture in asciutto, storicamente coltivate, al fine di mantenere l'indirizzo produttivo pregresso e di favorire una valutazione comparativa tra i due stati ex-ante ed ex-post. Preferenza è stata data alle coltivazioni che oltre a consentire una fascia di coltivazione tra le interfile più ampia, incontrino maggiormente le esigenze della Società Agricola: prima tra tutte la coltivazione di erba medica che viene ampiamente prodotta ed utilizzata come foraggio per sostenere le richieste degli allevamenti della Cooperativa e presenta caratteristiche che migliorano la qualità del terreno quali la loro capacità di fissare l'azoto atmosferico nel suolo riducendo la necessità di fertilizzanti sintetici e di catturare la CO<sub>2</sub> dall'ambiente. La coltura

di erba medica è, inoltre, considerata una pianta mellifera in quanto produce fiori che attraggono api e altri insetti impollinatori.

**Tabella 2-2: Piano Colturale designato per l'avvio delle attività di realizzazione dell'impianto agrivoltaico**

Area	Foglio	P.IIa	Tipologia di coltura designata per l'avvio delle attività agricole	SAU EX POST ai sensi della Norma CEI PAS 82-93 (Superficie Agricola Utile)	SAU EX POST Effettiva massima
				Ha	Ha
1	16	83	Erba medica	9,99	11,44
	16	84	Erba medica		
2	15	273	Erba medica	9,93	11,71
	15	339	Erba medica		
3	27	6	Grano tenero	13,54	16,36
	68	30	Grano tenero		
4a	40	70	Grano duro	25,67	30,49
	40	20	Grano duro		
	40	61	Grano duro		
	40	62	Grano duro		
	40	64	Grano duro		
	40	66	Grano duro		
4b	41	147	Erba medica	17,50	20,61
	41	150	Erba medica		
	41	151	Erba medica		
	41	152	Erba medica		
	41	153	Erba medica		
4c	41	10	Grano tenero	4,76	5,41

Le altre colture designate per l'avvio delle attività sono il grano duro e il grano tenero. Le macchine e attrezzature utilizzate per la coltivazione e la raccolta/fienagione di erba medica, grano tenero e grano duro, sono del tipo con organi lavoranti a sbalzo dal centro trattore (2-3 metri) e pertanto possono operare in sicurezza alla giusta distanza dal palo delle strutture di supporto dei pannelli, consentendo un'interfila coltivabile fino a 9,5 m.

Tale piano prevede la coltivazione di un'unica tipologia di coltura in ciascuna Area d'impianto per un motivo legato strettamente alla facilità di esecuzione delle operazioni agricole. Per una visualizzazione grafica del piano delle colture si rimanda alla Tav. 14 "Layout con identificazione aree coltivate" di progetto.

Si considera, inoltre, in futuro la possibilità di optare per la coltivazione di colture biologiche che possono consistere sia di colture in asciutto che irrigue, della stessa specie elencata precedentemente. In particolare per tale coltivazione si esclude l'ausilio di prodotti di sintesi come pesticidi, fertilizzanti artificiali o antibiotici. Tale scenario si colloca in linea con l'orientamento della Società Agricola, che sebbene nelle 4 aree di progetto non abbia mai attuato tale tipo di coltivazione, già dal 2016 ha intrapreso questa iniziativa su una porzione notevole dei suoi fondi, sia per quanto concerne coltivazioni destinate alla produzione di materie prime come l'erba medica per l'alimentazione delle bovine, sia per il mercato del biologico (cereali, soia, pomodoro, fagiolini).

### Aree al di sotto della proiezione di moduli fotovoltaici

Le aree al di sotto della proiezione dei moduli, aventi una larghezza di oltre 4 metri (ipotesi conservativa quando i moduli sono disposti parallelamente al suolo), sebbene non rientranti nel calcolo delle superfici agricole ai sensi della definizione fornita dalla norma tecnica CEI PAS 82-93, verranno comunque per buona parte coltivate meccanicamente unitamente alle aree libere interne. Come detto infatti il piano colturale selezionato è stato infatti definito in modo da consentire un'estensione dell'interfila coltivabile in un range che va da 8,5 m a 9,5 m. La parte restante sotto i pannelli (circa 2 m), che richiederebbe comunque un'opportuna attività di manutenzione al fine di impedire la generazione di piante infestanti, verrà seminata con lo stesso tipo di coltura che verrà coltivata nell'interfila in modo che agisca da specie competitiva e vada a limitare lo sviluppo di tali infestanti.

### Coltivazione delle aree libere

All'interno delle aree in cui sarà realizzato l'impianto agrivoltaico, vi sono delle superfici che devono essere mantenute libere e non sono sfruttabili per l'installazione dalle strutture di sostegno dei moduli (es. fasce di rispetto di elettrodotti e metanodotti). Anche all'esterno della recinzione di progetto ci sono zone, ricadenti nelle superfici contrattualizzate, in cui non possono essere realizzate opere (es. zone rientranti nel vincolo di cui all'art. 142 del D.lgs. 42/2004 e s.m.i.).

Tali zone verranno utilizzate per la coltivazione delle stesse colture presenti tra le interfile limitrofe. In tal modo sarà possibile verificare la resa agricola del suolo del campo agrivoltaico (ai fini del monitoraggio richiesto dalle Linee Guida MiTE e dalla Norma CEI PAS 82-93 "Impianti Agrivoltaici"), non solo paragonandola con le coltivazioni ex ante, ma anche con la resa di un suolo adiacente, libero dai pannelli, avente le stesse caratteristiche litologiche in presenza di condizioni climatologiche analoghe e con identiche tecniche colturali.

### Fascia di mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, è prevista la realizzazione di una fascia arborea-arbustiva lungo il perimetro delle Aree dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico. Dopo una valutazione preliminare su quali specie utilizzare, si è scelto di realizzare la fascia arborea con piante del tipo autoctone miste non classificabili né come arboricoltura da legno né come bosco naturale, che saranno selezionate tra quelle elencate dalla Regione Emilia Romagna nella delibera 1461 del 29/08/2022 ("Nuovo Elenco") che riguarda le attività agro-ambientali distinguendo per fascia altimetrica. In particolare, preferenza sarà data alle seguenti specie, da considerare come esempio non esaustivo:

- Ontani
- Acero campestre
- Bagolaro
- Sambuco
- Viburno
- Mirabolano
- Nocciolo

Tali specie ben si integrano nell'ambito territoriale essendo già presenti sia in forma ornamentale sia in forma spontanea. Tale fascia si estenderà in larghezza per circa 2 metri. La distribuzione delle piante sarà su due file, sfasate tra loro di mezzo metro al fine di rendere più efficace l'effetto di mascheramento visivo. La fascia arborea perimetrale occuperà una superficie di circa 2,4 ha (circa il **2% della superficie totale contrattualizzata**). La formazione arbustiva può raggiungere un'altezza di 4-5 metri.

Per maggiori dettagli sulla modalità di realizzazione della fascia arborea perimetrale, si rimanda alla Tav. 30a "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale" di progetto.

### 2.2.9 Sistemi di regimazione delle acque

Le aree interessate dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico attualmente o non dispongono di un sistema di drenaggio oppure il sistema di drenaggio presente è obsoleto ed è necessario sostituirlo: contestualmente ai lavori di realizzazione dell'impianto si procederà anche alla posa in opera di un adeguato sistema di drenaggio sotterraneo, con tubi drenanti.

I drenaggi possono essere suddivisi in tre macro tipologie:

- drenaggi sotterranei a tubi;
- drenaggi a cielo aperto;
- drenaggi di superficie.

I drenaggi sotterranei a tubi, per la tipologia di terreni dove sarà realizzato l'Impianto (per la maggior parte a tessitura argillosa limosa, molto calcarei e moderatamente alcalini, con una pendenza molto bassa, compresa tra 0,01 e 0,1%) sono sicuramente la soluzione più efficace per prevenire i problemi di ristagno idrico.

Per il presente progetto la rete scolante è stata progettata tenendo in considerazione la presenza delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici, disposti in direzione nord-sud con un interasse di 12 m. È stata quindi prevista una rete scolante passante tra le interfile dei moduli, posizionando i dreni a metà delle interfile, paralleli alle strutture medesime. Tale sistema di drenaggio è stato progettato in modo da consentire il deflusso dell'acqua beneficiando delle pendenze esistenti del terreno. Solo nell'Area 4c sarà necessario effettuare un livellamento del terreno per creare il dislivello necessario per favorire il deflusso dell'acqua verso lo scarico.

I tubi drenanti, per ogni zona dell'Impianto agrivoltaico, saranno posati paralleli seguendo un'unica direzione di scolo, ad eccezione dei tubi che, in direzione di scolo, incontreranno le cabine rialzate. In questi casi l'acqua scolante verrà deviata di lato al rialzo in una condotta drenante di diametro maggiore (adeguato alla portata dei dreni che sono stati deviati).

I tubi drenanti tra le interfile avranno un diametro di 65 mm e verranno posati attraverso un aratro talpa ad una profondità variabile tra 70 e 80 cm (per garantire una minima pendenza necessaria per il deflusso delle acque verso i punti di scarico). I tubi drenanti in corrispondenza dei rialzi avranno un diametro maggiore (80 mm).

La profondità di posa prescelta consentirà:

- da un lato di continuare a coltivare i terreni meccanicamente, senza rischi di danneggiamento dei dreni;
- dall'altro di evitare interferenze con le dorsali MT e i cavi BT, posati a 1,2 m di profondità.

Il sistema di drenaggio è stato progettato affinché le acque raccolte confluiscono nelle vasche di laminazione, che saranno realizzate in più punti delle aree d'impianto, al fine di garantire l'invarianza idraulica, come meglio dettagliato nella relazione di Progetto Definitivo a cui si rimanda per i dettagli. Dalle vasche di laminazione le acque confluiranno poi nei canali di scolo esistenti.

### 3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

#### 3.1 Inquadramento territoriale

L'area interessata dalla realizzazione dell'impianto agrivoltaico si estende su una superficie di circa 120 ha ed è situata nella zona settentrionale del territorio del comune di Lugo (RA), in frazione Voltana, ed interessa, in misura minore, una porzione del comune di Alfonsine (RA), in frazione Fiumazzo, a ridosso del confine con il comune di Lugo. Il sito è sostanzialmente delimitato:

- a sud, dalla strada comunale via Purgatorio nel comune di Lugo;
- a est, dal canale di scolo Arginello;
- a nord, dalla linea ferroviaria;
- a ovest, dalla Strada comunale via Lunga Inferiore nel comune di Lugo.

L'impianto agrivoltaico è suddivisibile in N. 4 aree, evidenziate in figura seguente:

- l'Area 1, l'Area 2 e l'Area 4 sono ubicate interamente nel comune di Lugo
- l'Area 3 è ubicata prevalentemente nel comune di Lugo e, in parte minore, nel comune di Alfonsine
- L'Area 4 è stata suddivisa a sua volta in tre sub-aree: 4a, 4b e 4c. L'Area 4a è delimitata a est dallo scolo consorziale Tratturo che la separa dall'Area 4b. Il passaggio dello scolo consorziale Marelle divide, invece, l'Area 4b dall'Area 4c.

Si specifica che il tracciato del cavidotto di collegamento dall'impianto agrivoltaico all'impianto di utenza interesserà i Comuni di Lugo, Fusignano, Bagnacavallo e Ravenna, mentre l'Impianto di Utenza sarà ubicato nel territorio comunale di Ravenna, in loc. Santerno.

In figura seguente si riporta una mappa contenente le aree interessate dal progetto in esame.





**Figura 3-1: Ubicazione dell'area di intervento**



### 3.2 Geologia dell'area

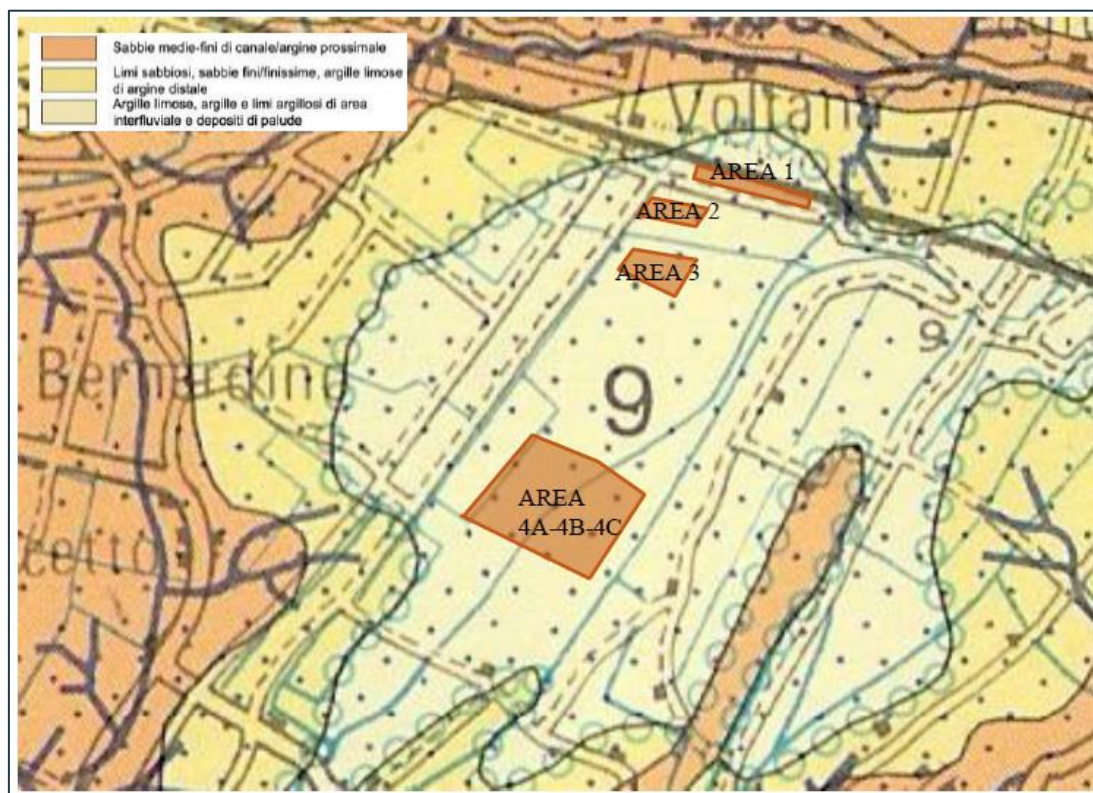
Per la caratterizzazione degli aspetti geologici e morfologici sito specifici delle aree in oggetto si è fatto riferimento a quanto descritto nella relazione geologica compresa nella documentazione del Progetto Definitivo e presentata contestualmente al presente SIA.

L'assetto geologico complessivo dell'area in esame è legato all'evoluzione del grande bacino subsidente padano di riempimento detritico ed all'evoluzione tettonica compressiva e convergente fra il dominio Sud-alpino ed il dominio appenninico. Ciò ha comportato la formazione di un complesso sistema di pieghe e faglie, orientate da NNO a SSE, ovvero da ONO a ESE o ancora Nord-Sud. Per la bassa Provincia di Ravenna e quindi anche per il territorio del Comune di Ravenna, nonché ovviamente per l'area in esame la situazione può essere descritta in maniera molto semplificata con la presenza di un notevole "pacco" di deposizioni alluvionali sciolte e/o fini, d'età Pleistocenica (dal Pleistocene Medio-Olocene: 0,45 Milioni di anni-presente, al Pliocene Medio-Superiore: 4,1- 1,8 Milioni di anni) sovrastanti le strutture appenniniche sepolte, d'età Miocenica (2,4- 5,4 Milioni di Anni fa), quali sovrascorrimenti e/o fronti dai accavallamento (sia della successione carbonatica Meso-Cenozoica che del Triassico Inferiore (Accavallamento profondo d'età Post-Pleistocene Medio). Nelle vicinanze dell'area di studio si rilevano sovrascorrimenti attivi nel basamento e nella successione carbonatica e strutture neogeniche senza evidenza di attività recente.

Sulla base delle apposite cartografie di riferimento locale e regionale, è possibile ascrivere i terreni di fondazione, caratterizzanti l'area in esame, ai depositi di origine alluvionale.

Dalla Carta Geologica di pianura dell'Emilia-Romagna si evince come:

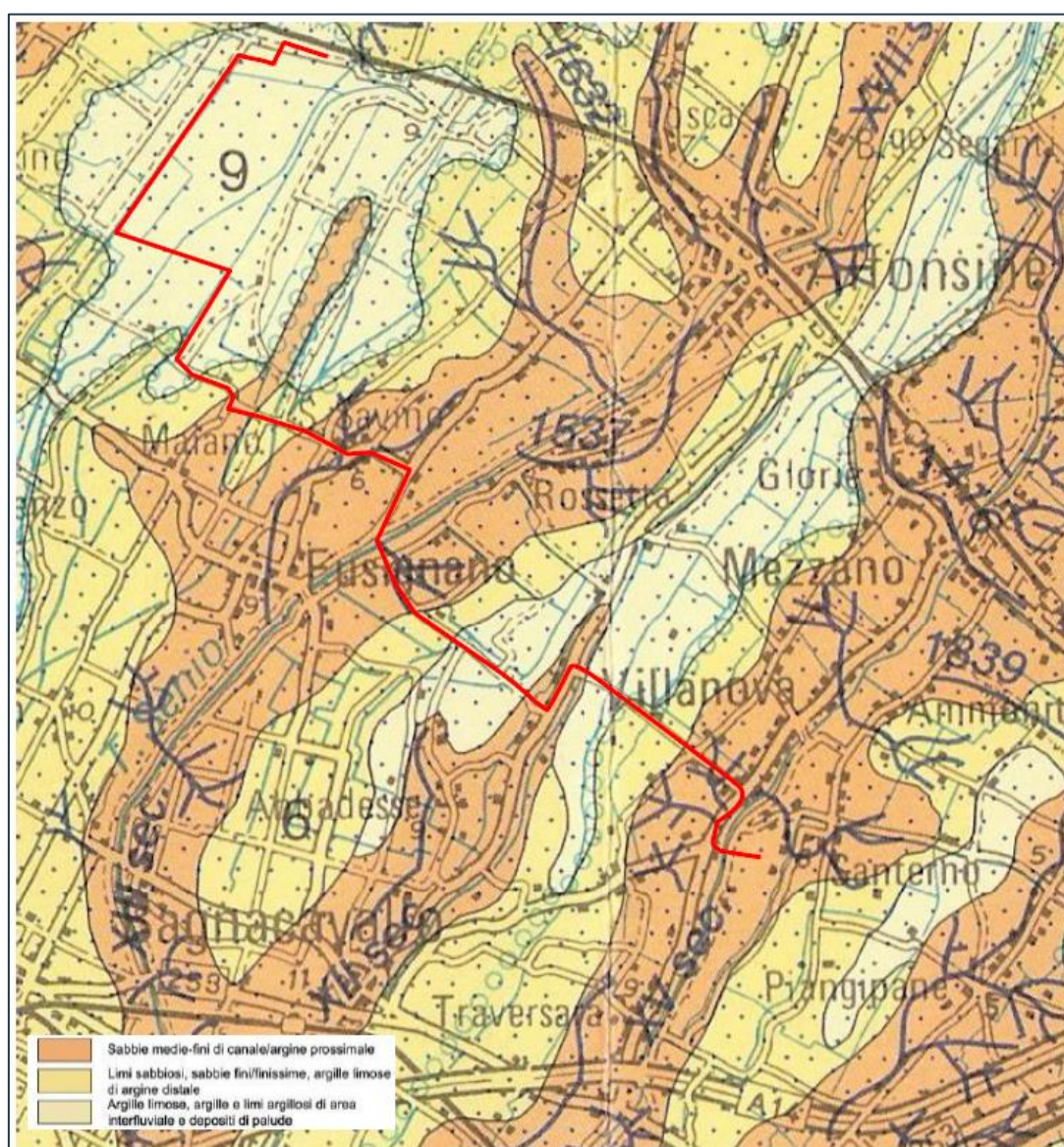
- per l'area occupata dall'impianto agrivoltaico si potrebbero riscontrare sia depositi di natura coesiva (senso lato) ovvero argille limose, argille e limi argillosi laminati, localmente concentrazioni di materiali organici parzialmente decomposti. Tali litotipi sono ascrivibili a depositi di area interfluviale e depositi di palude depositati tra il Fiume Santerno e il Torrente Senio che nel XIII-XIV Sec. divagavano in quei territori.



**Figura 3-2: Estratto della Carta geologica di pianura in scala libera – Impianto agrivoltaico**

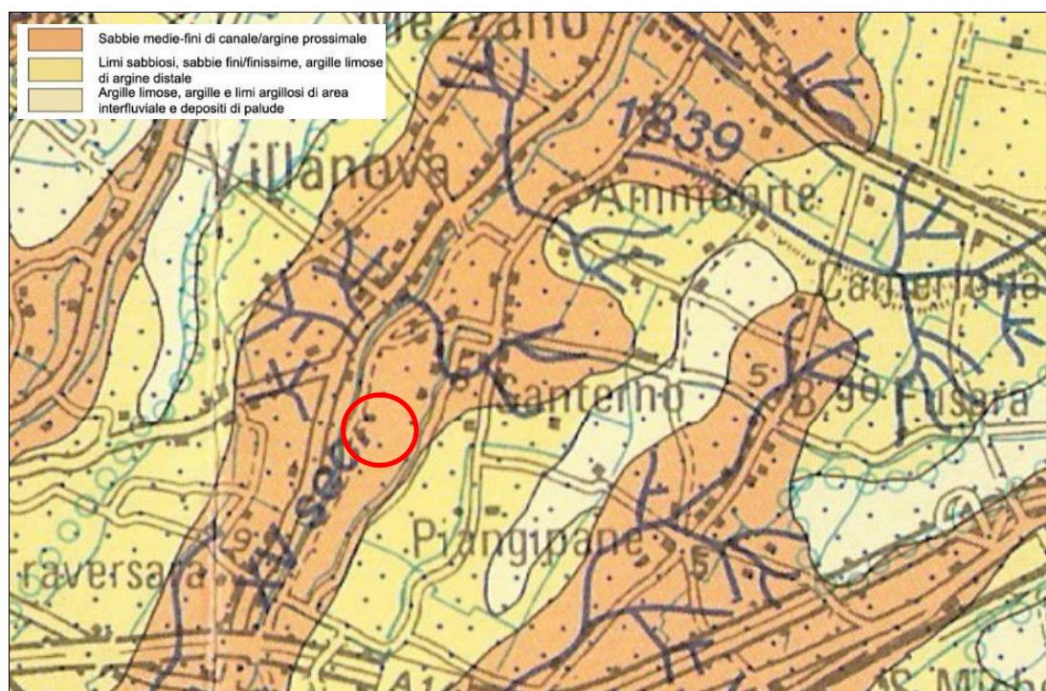


- per l'area inerente al percorso del cavidotto in progetto si potrebbero riscontrare depositi di natura coesiva e granulare (senso lato) ovvero:
  - argille limose, argille e limi argillosi laminati, locali concentrazioni di materiali organici parzialmente decomposti ascrivibili a depositi di area interfluviale e depositi di palude depositati tra il Fiume Santerno, il Torrente Senio e Fiume Lamone quando nel XIII-XV Sec. divagavano in quei territori;
  - limi sabbiosi, sabbie fini e finissime, argille limose e subordinatamente sabbie limoso-argillose intercalate in strati di spessore decimetrico ascrivibili a depositi di argine distale del Torrente Senio e Fiume Lamone quando nel XIV-XV Sec. divagavano in quei territori;
  - sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate ed intercalate a sabbie fini e finissime limose, subordinatamente limi argillosi ascrivibili a depositi di canale e argine prossimale del Torrente Senio e Fiume Lamone quando nel XIV-XV Sec. divagavano in quei territori.



**Figura 3-3: Estratto della Carta geologica di pianura in scala libera – Percorso cavidotto**

- per l'area occupata dalla stazione di utenza si potrebbero riscontrare depositi di natura granulare (senso lato) ovvero sabbie medie e fini in strati di spessore decimetrico passanti lateralmente ed intercalate ed intercalate a sabbie fini e finissime limose, subordinatamente limi argillosi ascrivibili a depositi di canale e argine prossimale del Fiume Lamone quando nel XV Sec. divagavano in quei territori.



**Figura 3-4: Estratto della Carta geologica di pianura in scala libera – Stazione di utenza**

La Carta Geologica dell'Emilia-Romagna in scala 1:10.000 (disponibile dal sito del Servizio Geologico, Sismico e dei Suoli) indica che:

- l'area dell'impianto agrivoltaico ricade in un ambiente di piana alluvionale, che nello specifico trattasi di litotipi argillo-limosi ovvero di terreni tipici dei depositi di piana inondabile in area interfluviale. L'unità geologica è la AES8a, ovvero l'unità di Modena, in particolare trattasi del Sintema emiliano-romagnolo superiore - Subsistema di Ravenna.
- l'area percorsa dal cavidotto ricade in un ambiente di piana alluvionale, che nello specifico trattasi di:
  - litotipi argillo-limosi ovvero di terreni tipici dei depositi di piana inondabile in area interfluviale;
  - litotipi sabbio-limosi di deposito di canale, argine e rotta fluviale o di argine distale.

L'unità geologica è la stessa di cui sopra.

- l'area della stazione di utenza ricade in un ambiente di piana alluvionale, che nello specifico trattasi di litotipi sabbio-limosi ovvero di terreni tipici dei depositi di canale, argine e rotta fluviale. L'unità geologica è la stessa di cui sopra.

La AES8a è un'unità costituita da ghiaie e ghiaie sabbiose o da sabbie con livelli e lenti di ghiaie ricoperte da una coltre limosa argillosa discontinua, in contesti di conoide alluvionale, canale fluviale e piana alluvionale intravalliva. Al tetto l'unità presenta localmente un suolo calcareo poco sviluppato di colore grigio-giallastro.

La condizione litologica superficiale, riscontrata in fase di indagine penetrometrica, risulta:

- Area impianto agrivoltaico - pienamente conforme con quanto indicato dalle cartografie tematiche di cui sopra che sostanzialmente considerano la litologia di superficie ovvero dei primi decimetri di spessore. Dall'analisi delle risultanze delle prove penetrometriche eseguite e delle indagini bibliografiche, si è potuto sostanzialmente rilevare, dopo un primo spessore esiguo di litotipi limosi e sabbio-limosi non sempre presente tra 0,50 m e -2,00 m dal p.c., la



presenza di litotipi argillosi e argillo-limosi fino a fine prove (-20 m dal p.c.) tranne le seguenti prove in cui si rileva la presenza di orizzonti maggiormente sabbio-limosi:

- Area 1: CPTU1 da oltre -10,00/-12,00 m fino a -20 m dal p.c.
  - Area 2: CPTU2 da -5 m fino a -15 m dal p.c.
  - Area 3: CPT1 da -7,00 m e prosegue oltre la profondità massima della prova (-10,00 m dal p.c.) e non rilevati nella CPTU1 nella CPT2
- Area stazione di utenza - La condizione litologica superficiale, riscontrata in fase di indagine penetrometrica, non è pienamente conforme con quanto indicato dalle cartografie tematiche di cui sopra che sostanzialmente considerano la litologia di superficie ovvero dei primi decimetri di spessore. Dall'analisi delle risultanze delle prove penetrometriche eseguite e delle indagini bibliografiche, si è potuto sostanzialmente rilevare, dopo un primo spessore esiguo di litotipi limosi e sabbio-limosi/argillo-limosi tra 0,60 m e -2,20 m dal p.c., la presenza di litotipi argillosi e argillosi debolmente limosi fino a fine prova (-20 m dal p.c.)

Dal punto di vista geomorfologico, le aree oggetto di studio mostrano una scarsa urbanizzazione essendo ubicate in area agricola di pianura, ad una propensione al dissesto pressoché nulla e ad un rischio alluvioni rare/poco frequenti (ad eccezione delle zone in corrispondenza degli attraversamenti fluviali del cavidotto con rischio di alluvioni frequenti). Le aree di studio, in considerazione della natura geologica, delle caratteristiche geo-meccaniche, nonché della conformazione geomorfologia, non presentano a tutt'oggi condizioni di rischio potenziale al fenomeno della liquefazione né tanto meno di altri evidenti fenomeni deformativi (erosioni, smottamenti, frane). Sull'area non si segnala la presenza di alterazioni significative della struttura pedologica (variazione ad es. della permeabilità e della porosità) né forme significative di erosione (idrica e/o eolica). L'impatto che l'intervento andrà a realizzare sull'assetto geomorfologico attuale sarà abbastanza limitato in quanto non sono previsti particolari movimenti di materiale e/o sbancamenti.

Infine, si specifica che:

- Per la realizzazione delle strade a servizio dell'impianto agrivoltaico e dei piazzali, si produrranno ridotti movimenti di terra in quanto l'area risulta già sub-pianeggiante. Anche le opere fuori-terra sono state minimizzate mediante la realizzazione di cavidotti che consentiranno di annullare l'impatto visivo.
- Per la realizzazione della strada di accesso all'impianto di utenza, si produrranno ridotti movimenti di terra in quanto sull'area risulta in parte già essere stata realizzata la viabilità di accesso alla stazione Terna.
- Dal punto di vista geotecnico, sulla base delle indagini geognostiche svolte, sia l'impianto agrivoltaico che le cabine e gli edifici tecnologici attinenti allo stesso, gli interventi in TOC sui fiumi Senio e Lamone, l'attraversamento delle viabilità pubbliche saranno fondati sul substrato caratterizzato da terreni sostanzialmente argillosi e argillo-limosi.
- Lungo il tracciato del cavidotto, trattandosi di reti tecnologiche interrate a soli 1,2 m di profondità, non si è svolta alcuna indagine geognostica.

### 3.3 Rischio sismico

Come già specificato in precedenza, l'impianto agrivoltaico si svilupperà prevalentemente nel Comune di Lugo e solo marginalmente nel Comune di Alfonsine; il tracciato del cavidotto di collegamento dall'impianto agrivoltaico all'impianto di utenza interesserà i Comuni di Lugo, Fusignano, Bagnacavallo e Ravenna, mentre l'impianto di Utenza sarà ubicato nel territorio comunale di Ravenna, in loc. Santerno.

Tutti i comuni, ad eccezione di Ravenna che ricade in zona sismica 3, ricadono in zona sismica 2, secondo la classificazione del territorio regionale effettuata ai sensi dell'OPCM n° 3274 del 20.03.2003 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri (OPCM) n. 3274 del 20 marzo 2003 - Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per la costruzione in zona sismica, aggiornata dall'OPCM n. 3519 del 28 aprile 2006 - Criteri generali per l'individuazione delle zone sismiche e per la formazione e l'aggiornamento degli elenchi delle medesime zone. La suddetta normativa individua le seguenti zone sismiche, alle quali corrispondono intervalli

di accelerazione (ag), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni:

**Tabella 3-1: Parametri di classificazione sismica (INGV)**

Zona sismica	Accelerazione con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (ag)
1	$ag > 0.25$
2	$0.15 < ag \leq 0.25$
3	$0.05 < ag \leq 0.15$
4	$ag \leq 0.05$

Da questa zonizzazione dipendono le norme tecniche e i criteri progettuali e costruttivi a cui riferirsi per l'edificazione di nuove strutture o opere civili, nonché per i programmi e le priorità di verifica per il consolidamento di quelle esistenti.

### 3.4 Pericolosità e rischio geomorfologico e idraulico

#### Piano per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)

Il PAI costituisce Piano Stralcio del Piano di Bacino, ai sensi dall'articolo 17 comma 6 ter della Legge 18 maggio 1989, n. 183 e s.m.i., ha valore di piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale sono pianificate e programmate le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ricadente nel territorio di competenza dell'Autorità di Bacino dedicata.

Il PAI di riferimento per la caratterizzazione della pericolosità geomorfologica del territorio dove è ubicato l'impianto in progetto è quello dell'Autorità di bacino del Fiume Reno, ente confluito, a valle dell'emissione del DM 25 ottobre 2016, nell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po, congiuntamente all'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli.

Il Piano Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno è sviluppato in stralci per sottobacino: quello afferente al territorio di inserimento dell'impianto in progetto è costituito dal bacino del Torrente Senio.

Una prima versione del Piano era stata adottata e approvata nel 2001; successivamente, con delibera del Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del Reno n. 2/3 del 17.12.2009 è stato adottato e approvato il Progetto di revisione generale del Piano, poi ulteriormente modificato con Delibera del Comitato Istituzionale CI 1/3 del 05.03.2014 (limitatamente alla disciplina afferente al controllo degli apporti d'acqua).

Con delibera C.I. n. 3/1 del 07.11.2016 è stata infine adottata la Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA), poi approvata per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n. 2111 del 05.12.2016.

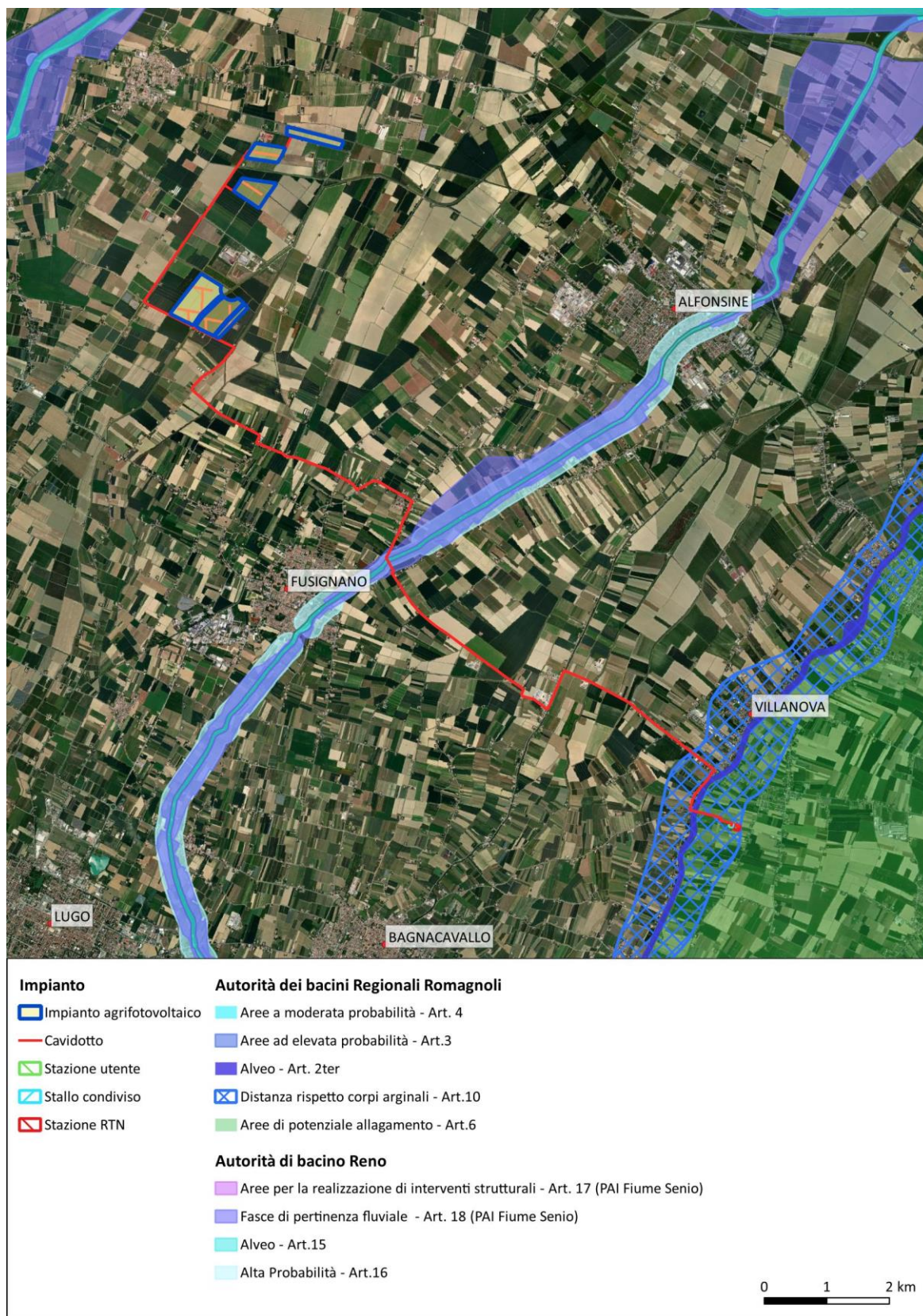
Come si evince dagli elaborati di piano, i territori comunali di Lugo, Alfonsine, Fusignano e Bagnacavallo all'interno dei quali rientra l'impianto in progetto e parte del tracciato del cavodotto di collegamento, non risultano interessati dalla perimetrazione di aree a rischio da frana e Assetto dei versanti disciplinate dal Titoli I delle NTA di Piano; analoga considerazione vale per l'area interessata dall'impianto di Utenza, ricadente nel territorio comunale di Ravenna, loc. Santerno e ricompresa negli ambiti di PAI dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli.

L'area di intervento risulta pertanto completamente esterna ad aree classificate a rischio geomorfologico di PAI e non risulta soggetta alla specifica disciplina di Piano.

Per quanto concerne la disciplina in materia di rischio idraulico di PAI, in figura seguente si riporta una mappa della disciplina idraulica di PAI, come desunta dalla documentazione di Piano dell'Autorità dei Bacini Romagnoli (relativamente



alle opere di progetto ricadenti nel territorio comunale di Ravenna) e dell'Autorità di Bacino del Reno.



**Figura 3-5: Stralcio della disciplina idraulica di PAI**

Come visibile dalla figura sopra riportata, l'area di installazione dell'impianto agrivoltaico e buona parte del tracciato del cavidotto di collegamento con l'Impianto di Utenza, rientranti nell'ambito di pertinenza dell'Autorità di Bacino del Reno, risultano esterni alla perimetrazione di aree soggette alla disciplina di PAI, ad eccezione del tratto di cavidotto in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Senio, che ricade in aree di cui agli artt. 15 "alveo attivo" e 16 "aree ad alta probabilità di inondazione" delle NTA di PAI.

Tenuto conto della tipologia di intervento, che consiste nella posa in opera di cavidotto mediante TOC, si esclude qualsiasi tipo di interferenza con la funzionalità idraulica del corso d'acqua.

In base a quanto stabilito dall'art. 20 delle NTA di Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Torrente Senio, l'intervento dovrà in ogni caso soddisfare i requisiti di invarianza idraulica previsti per la trasformazione dell'area, in quanto la creazione dei campi agrivoltaici comporterà la trasformazione dell'area in esame, influenzando il regime di deflusso delle acque meteoriche.

A tale scopo è stata predisposta, per l'impianto in esame, una specifica Relazione Idrologica e Idraulica, riportata in allegato alla documentazione di Progetto Definitivo nell'ambito della quale è stato fornito il dimensionamento di dettaglio del sistema di invarianza idraulica previsto.

Tale sistema conterà di fossati di scolo interpoderali di diversa sezione idraulica, che fungeranno da invaso raccogliendo le acque meteoriche scolate dai lotti agricoli; i volumi immagazzinati verranno poi recapitati agli scoli consorziali prossimi ai lotti di terreno.

Nello specifico, in occasione di eventi di pioggia, le acque scoleranno dai moduli fotovoltaici di progetto sul terreno ed una volta infiltrate nel sottosuolo, verranno raccolte nei tubi dreno, che le convoglieranno seguendo definite direzioni di scolo in collettori di accumulo, dai quali verranno recapitate ai fossi di progetto (invaso di laminazione) e successivamente nei vicini canali consorziali. In alcuni casi invece, i collettori di accumulo raccoglieranno anche le acque meteoriche raccolte nei fossati di progetto e le convoglieranno agli scoli consorziali scelti per lo scarico. Il volume idrico che invece non si infiltrerà nel sottosuolo verrà drenato per ruscellamento superficiale, seguendo la pendenza del terreno in direzione dei fossi di progetto (invaso di laminazione).

Per quanto concerne l'area di installazione dell'impianto di Utenza e il tratto terminale del cavidotto di collegamento, rientranti nell'ambito di pertinenza dell'Autorità dei Bacini Romagnoli, si osserva che:

- parte del tracciato del cavidotto, nel tratto in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Lamone, ricade in area disciplinata dall'art. 2 ter "piena ordinaria" delle NTA di Piano
- la restante parte del tracciato del cavidotto e l'impianto di Utenza ricadono in area disciplinata dall'art. 10 "distanza rispetto corpi arginali" e dell'art. 6 "aree di potenziale allagamento" delle NTA di Piano, di cui si riportano stralci a seguire:



**Art.6**  
**Aree di potenziale allagamento**

1. Le aree di cui al presente articolo sono quelle nelle quali si riconosce la possibilità di allagamenti a seguito di piene del reticolo minore e di bonifica, nonché di sormonto degli argini da parte di piene dei corsi d'acqua principali di pianura, in corrispondenza di piene con tempo di ritorno non superiore ai 200 anni, senza apprezzabili effetti dinamici. Tali aree, individuate in conformità con il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni di cui alla Direttiva 2007/60/CE, sono indicate nelle tavole della *Perimetrazione aree a rischio idrogeologico* relative al territorio di pianura del bacino idrografico oggetto del presente piano.
2. Al fine di ridurre il rischio nelle aree di potenziale allagamento la realizzazione di nuovi manufatti edilizi, opere infrastrutturali, reti tecnologiche, impiantistiche e di trasporto di energia sono subordinate all'adozione di misure in termini di protezione dall'evento e/o di riduzione della vulnerabilità.
3. I Comuni il cui territorio ricade nelle aree di potenziale allagamento provvedono a definire e ad applicare tali misure in sede di revisione degli strumenti urbanistici comunali vigenti, e nel caso di adozione di nuove varianti agli stessi.
4. L'Autorità di Bacino definisce, con la "Direttiva per le verifiche e il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica", approvata con Delibera Comitato Istituzionale n. 3/2 del 20/10/2003 e s. m. e i. , i tiranti idrici di riferimento e fornisce indicazioni riguardo agli accorgimenti tecnico-costruttivi e ai diversi gradi di cautela da adottare in funzione dei tiranti idrici di riferimento.
5. Le previsioni degli strumenti urbanistici vigenti vengono attuate tenendo conto delle indicazioni di cui al presente articolo. In particolare, in sede di approvazione dei progetti e di autorizzazione degli interventi i Comuni, prescrivono l'adozione di tutti gli accorgimenti tecnico - progettuali di cui ai commi 3 e 4, necessari a evitare o limitare l'esposizione dei beni e delle persone a rischi connessi all'esondazione.
6. Qualora emergano motivi per modificare le perimetrazioni delle aree di cui al presente articolo, quali modifiche morfologiche dei siti, interventi di messa in sicurezza o nuove conoscenze di tipo idrologico e idraulico o topografico, l'Autorità di Bacino apporta le necessarie varianti cartografiche al piano secondo le medesime procedure individuate ai commi 6 e 7 dell'art. 3 precedente.

**Art. 10**  
**Distanze di rispetto dai corpi idrici**

1. I Comuni del territorio di pianura attraversato da corpi idrici arginati, in sede di revisione dei propri strumenti urbanistici, devono localizzare le previsioni insediative ad una distanza minima dal piede esterno delle arginature dei corsi d'acqua principali di pianura, come definiti nell'art. 2, tale per cui risultino esterni alla zona di rischio per effetto dinamico del crollo arginale, definita dall'allegato 7 alla "Direttiva per le verifiche e il conseguimento degli obiettivi di sicurezza idraulica", approvata con Delibera Comitato Istituzionale n. 3/2 del 20/10/2003 e s.m. e i.; tale zona è riportata cartograficamente nelle tavole del Piano; eventuali deroghe, subordinate alla verifica delle arginature secondo modalità da concordare di concerto fra il Comune e l'Autorità idraulica competente, potranno essere concesse in sede di approvazione del Piano Strutturale Comunale ai sensi dell'art. 32 della L.R. 20 del 24 marzo 2000.
2. Per una distanza dal piede esterno degli argini dei corsi d'acqua principali di pianura, come definiti nell'art. 2, pari a metri 30, è comunque vietata ogni nuova costruzione. In tale fascia di rispetto sono consentiti unicamente gli interventi di cui al 2° comma dell'art. 3 delle presenti norme.
3. Per i canali di bonifica si applicano le distanze definite dal R.D. 8 maggio 1904, n.368, come specificate dai vigenti regolamenti consorziali di polizia idraulica.

Per la valutazione della compatibilità dell'impianto di utenza alla disciplina di PAI è stato predisposto specifico Studio Idraulico, riportato in allegato alla documentazione di Progetto Definitivo dell'Impianto di Utenza nell'ambito del quale si è proceduto con una verifica, mediante approccio speditivo, dei potenziali effetti sull'impianto correlati a una possibile rottura arginale del Fiume Lamone, accompagnata da una propagazione di un fronte d'onda nelle aree circostanti il punto di rottura, stimando il valore del tirante idrico e della relativa velocità di propagazione delle acque in corrispondenza del nuovo Impianto di Utenza.

Da tale studio è emerso come, tenuto conto delle caratteristiche progettuali dell'impianto di Utenza (quota di imposta del piano stradale e del piazzale pari a 7,60 m s.l.m. pari a quella della stazione RTN "Santerno" adiacente, ossia circa +1,75 m rispetto all'attuale piano campagna; il piano di calpestio dei fabbricati sarà rialzato di ulteriori 10 cm) l'area di inserimento

dello stesso impianto di Utenza risulti in sicurezza idraulica rispetto al possibile effetto di rottura arginale in quanto la quota del piazzale e delle strade della nuova opera, pari a 7,60 m s.l.m., risulta superiore alle quote di tirante idrico dinamico e statico calcolate.

Come ulteriore misura di sicurezza, è stata inoltre prevista la realizzazione di una recinzione perimetrale, con quota sommitale di muratura superiore anch'essa alle quote di tirante idrico dinamico e statico calcolate.

In analogia a quanto effettuato per l'impianto agrivoltaico, anche per l'impianto di Utenza si è proceduto con la verifica dei requisiti di invarianza idraulica, ai sensi dell'art. 9 del PAI dell'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli.

A tale scopo è stata predisposta, per l'impianto in esame, una specifica Relazione Idrologica e Idraulica, riportata in allegato alla documentazione di Progetto Definitivo dell'impianto di Utenza, nell'ambito della quale è stato fornito il dimensionamento di dettaglio del sistema di invarianza idraulica previsto.

La verifica effettuata è finalizzata a stabilire come la trasformazione urbanistica in esame (con introduzione di nuove superfici impermeabili) non generi un aumento del carico idrico proveniente dai deflussi della stessa area e, conseguentemente, della portata di piena della rete esistente; l'obiettivo pertanto è quello di raccogliere, contenere e scaricare la maggior portata provocata dall'impermeabilizzazione dei suoli in maniera graduale, senza che ne risenta l'efficienza di smaltimento del corpo idrico ricettore.

Il sistema previsto per l'invarianza idraulica si compone di un volume di invaso che verrà realizzato in 3 aree (Area 1- Stazione Utente, Area 2- opere condivise e Area 3- Strada) finalizzato a "ritardare" il deflusso delle acque altrimenti repentino (laminazione). Per maggiori dettagli, si rimanda all'Allegato C.07 di Progetto Definitivo dell'impianto di Utenza.

In definitiva, per la valutazione della compatibilità idraulica dell'intervento in progetto sono stati predisposti:

- Relazione Idrologica Idraulica dell'impianto agrivoltaico (Allegato C.08 di Progetto Definitivo dell'impianto agrivoltaico), dalla quale è emerso che l'impianto agrivoltaico di progetto, grazie al sistema di invarianza idraulica associato ed ai criteri progettuali adottati, garantirà un'efficiente gestione del deflusso delle acque meteoriche, che rimarrà invariato dopo la trasformazione dell'uso del suolo attuata dall'installazione dei pannelli e contestualmente garantirà la sicurezza e l'efficienza dell'impianto stesso.
- Relazione Idrologica, Idraulica e di trattamento acque dell'impianto di utenza (Allegato C.07 di Progetto Definitivo), nell'ambito della quale si è proceduto al dimensionamento del sistema di invarianza idraulica in conformità alla specifica disciplina vigente in materia.
- Relazione di compatibilità idraulica PAI/PGRA (2016) e verifica al collasso arginale (ARTT. 6 e 10 comma 1) del Fiume Lamone (Allegato C.08 di Progetto Definitivo dell'impianto di Utenza), dalla quale è emersa la compatibilità dell'intervento di realizzazione della Stazione Utente di progetto al "Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico - Variante di coordinamento tra il Piano Gestione Rischio Alluvioni ed il Piano Stralcio per il Rischio Idrogeologico", attualmente in vigore.

### **Piano di Gestione del Rischio Alluvione (P.G.R.A.)**

La Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione del rischio di alluvioni, recepita nell'ordinamento italiano con il Decreto Legislativo 23 febbraio 2010 n. 49, è il documento che vuole creare un quadro di riferimento omogeneo a scala europea per la gestione dei fenomeni alluvionali e si pone, pertanto, l'obiettivo di ridurre i rischi di conseguenze negative derivanti dalle alluvioni soprattutto per la vita e la salute umana, l'ambiente, il patrimonio culturale, l'attività economica e le infrastrutture. Le mappe della pericolosità del Piano di Gestione del Rischio Alluvione, redatto dall'Autorità di Bacino dell'appennino Settentrionale, indicano le aree geografiche potenzialmente allagabili in relazione ai seguenti tre scenari:

- Alluvioni rare di estrema intensità: tempo di ritorno fino a 500 anni dall'evento (bassa probabilità);
- Alluvioni poco frequenti: tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (media probabilità);
- Alluvioni frequenti: tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (elevata probabilità).

Come già specificato in precedenza, con delibera C.I. n. 3/1 del 07.11.2016 è stata adottata la Variante ai Piani Stralcio del bacino idrografico del Fiume Reno finalizzata al coordinamento tra tali Piani e il Piano Gestione Rischio Alluvioni (PGRA),

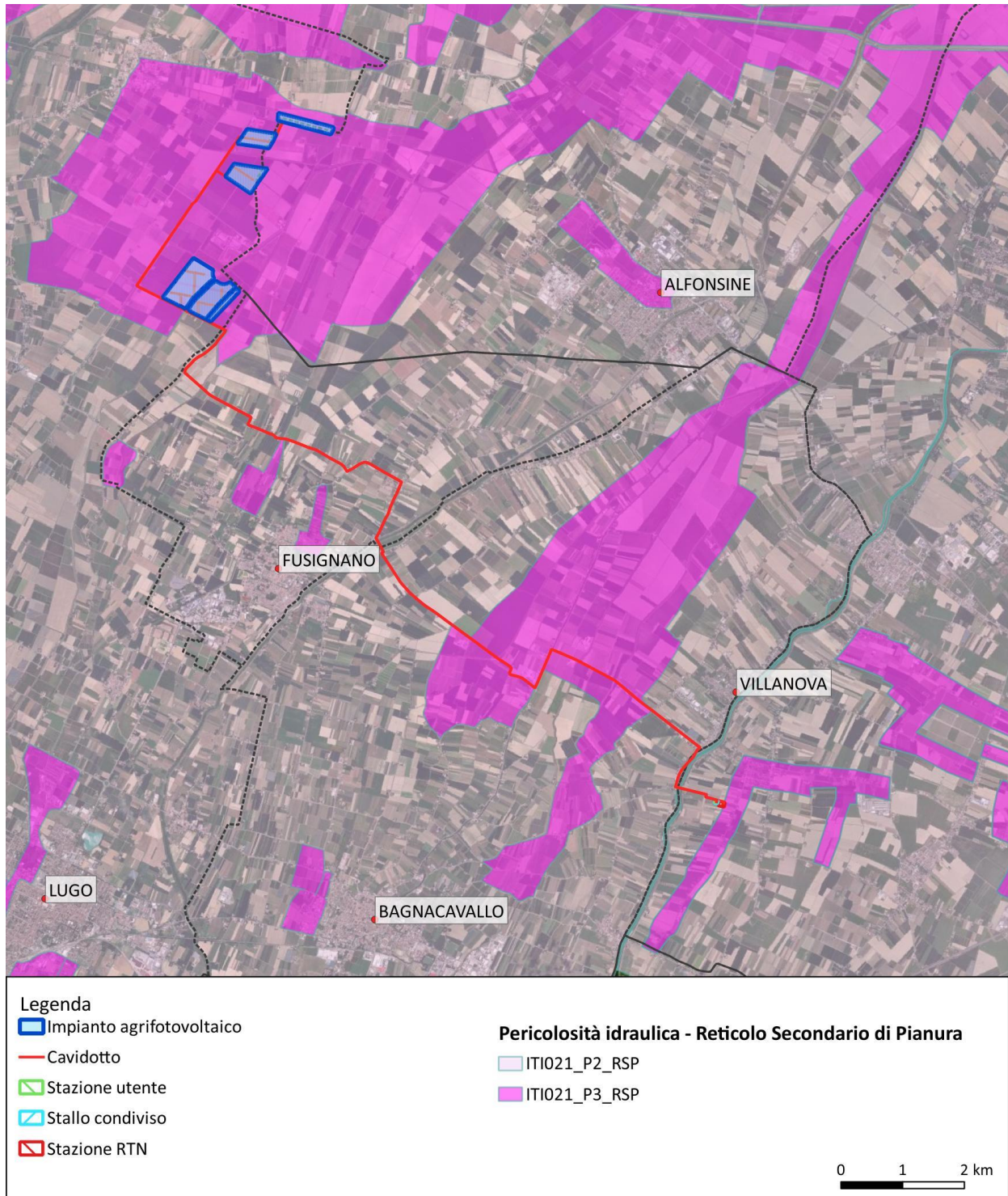
poi approvata per il territorio di competenza, dalla Giunta Regionale Emilia-Romagna con deliberazione n. 2111 del 05.12.2016.

In tale ambito sono state predisposte le mappe di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni; a seguire si riporta stralcio di tali mappe (aggiornamento ottobre 2022) suddivise tra "reticolo principale" e "reticolo secondario di pianura".



**Figura 3-6: Stralcio della "Mappa delle aree allagabili" nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (ottobre 2022) - Reticolo idrografico principale**





**Figura 3-7: Stralcio della "Mappa delle aree allagabili" nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (ottobre 2022) - Reticolo secondario di pianura**

Come visibile dalle mappe sopra riportate:

- relativamente al reticolo idrografico principale, l'area di ubicazione dell'impianto Agrivoltaico risulta ricadere prevalentemente in parte in area P2-Alluvioni poco frequenti e in parte in area P1-Alluvioni rare (relativamente all'area 4- lotti B e C); il tracciato del cavidotto di collegamento tra l'impianto agrivoltaico e l'impianto di Utenza risulta ricadere prevalentemente in classe P2 e in misura più contenuta in area P1, nonché in area P3-Alluvioni frequenti limitatamente ai tratti di attraversamento del Fiume Senio e del Fiume Lamone mentre l'Impianto di Utenza risulta ricadere in area P2;
- relativamente al reticolo secondario di pianura, l'area di progetto risulta in parte classificata come P2- alluvioni poco frequenti e in parte classificata come P3-alluvioni frequenti; più precisamente, l'impianto Agrivoltaico risulta interamente ricompreso in area P3-Alluvioni frequenti mentre l'impianto di Utenza e parte del tracciato del cavidotto di collegamento rientrano in area P2.

Tali aree risultano disciplinate dal Titolo V delle NTA di "Piano Stralcio per il Bacino del Torrente Senio-Revisione Generale" come integrate dalla Variante di Coordinamento in esame e più precisamente dall'art. 32 delle stesse NTA, che prevede quanto segue:

**Art. 32 (aree interessate da alluvioni frequenti , poco frequenti o rare)**

1. Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni frequenti (P3) o poco frequenti (P2), le amministrazioni comunali, oltre a quanto stabilito dalle norme di cui ai precedenti Titoli del presente piano, nell'esercizio delle attribuzioni di propria competenza opereranno in riferimento alla strategia e ai contenuti del PGRA e, a tal fine, dovranno :
  - a) aggiornare i Piani di emergenza ai fini della Protezione Civile, conformemente a quanto indicato nelle linee guida nazionali e regionali, specificando lo scenario d'evento atteso e il modello d'intervento per ciò che concerne il rischio idraulico.
  - b) assicurare la congruenza dei propri strumenti urbanistici con il quadro della pericolosità d'inondazione caratterizzante le aree facenti parte del proprio territorio, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico, facendo riferimento alle possibili alternative localizzative e all'adozione di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle persone esposte.
  - c) consentire, prevedere e/o promuovere, anche mediante meccanismi incentivanti, la realizzazione di interventi finalizzati alla riduzione della vulnerabilità alle inondazioni di edifici e infrastrutture.
2. Nelle aree potenzialmente interessate da alluvioni rare (P1), le amministrazioni comunali, in ottemperanza ai principi di precauzione e dell'azione preventiva, dovranno sviluppare le azioni amministrative di cui al punto a) del precedente comma 1.
3. In relazione al fenomeno di inondazione generata dal reticolo di bonifica, oltre a quanto stabilito nel presente piano, si applica la Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura nel bacino del Reno approvata con Delibera C.I. n° 1/3 del 23/04/2008; (Avviso di adozione BUR n.74 del 07/05/2008) e modificata con Delibera C.I. n° 1/2 del 25/02/2009 (Avviso di adozione BUR n.40 del 11/03/2009).
4. Nel caso in cui, a seguito di rilievi e di studi specifici, le caratteristiche morfologiche delle aree o le prestazioni idrauliche dei corsi d'acqua configurino le aree potenzialmente interessate da alluvioni diversamente da quanto indicato nelle tavole MP "*Mappe di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni*", tali tavole potranno essere modificate secondo la procedura di cui all'art. 24 comma 2 del presente piano, anche su proposta delle Amministrazioni comunali . Nel caso in cui la realizzazione di interventi strutturali configuri le aree potenzialmente interessate da alluvioni diversamente da quanto indicato nelle tavole MP "*Mappe di pericolosità delle aree potenzialmente interessate da alluvioni*", il Comitato Istituzionale, previo parere del Comitato Tecnico, prende atto

dell'avvenuta verifica funzionale delle opere e determina la decorrenza della nuova perimetrazione.

In sostanza, la disciplina di PGRA per il reticolo principale demanda alla specifica pianificazione in ambito comunale per la verifica della congruenza con il quadro della pericolosità d'inondazione, valutando la sostenibilità delle previsioni relativamente al rischio idraulico.

In relazione al fenomeno di inondazione generata dal reticolo di bonifica, si applica inoltre la Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura del Bacino del Reno.

Come già specificato al paragrafo precedente, per la valutazione della compatibilità idraulica dell'intervento in progetto sono state predisposte specifiche relazioni idrologiche e idrauliche allegate alla documentazione di progetto definitivo dell'Impianto Agrivoltaico e dell'Impianto di Utenza alle quali si rimanda per i dettagli.

In definitiva, in relazione alla tipologia di intervento previsto, e in funzione dell'analisi effettuata, il progetto dell'impianto agrivoltaico e relative opere di connessione alla RTN in esame:

- non risultano specificatamente considerati nel PAI e dal PGRA, che perseguono la difesa dal rischio idraulico e idrogeologico del territorio;
- le aree di progetto ricadono in aree a pericolosità idraulica da PGRA, sia relativamente al reticolo idrografico principale che al reticolo secondario di pianura; le NTA di Piano demandano alla disciplina di dettaglio degli strumenti di pianificazione comunali, nonché alla specifica Direttiva per la sicurezza idraulica nei sistemi idrografici di pianura

per la valutazione della compatibilità idraulica dell'intervento in progetto sono state predisposte specifiche relazioni idrologiche idrauliche allegate alla documentazione di progetto definitivo dell'Impianto Agrivoltaico e dell'Impianto di Utenza dalle quali è emerso che:

- l'evento alluvionale del maggio 2023, verificatosi in un'ampia porzione della Romagna, conferma quanto previsto dalle carte di pericolosità idraulica di Piano e si può classificare come evento di portata storica, in quanto attualmente le prime stime indicano un tempo di ritorno associato all'evento pari a circa 200 anni; in relazione a tale evento, si segnala come l'area di installazione dell'impianto agrivoltaico sia stata interessata solo in modo marginale, senza comprometterne in modo significativo l'assetto e la funzionalità dell'area oggetto di intervento, mentre l'area di installazione dell'Impianto di Utenza non sia stata interessata da allagamenti nell'ambito dello stesso evento;
- relativamente all'Impianto Agrivoltaico, lo studio ha dimostrato come grazie al sistema di invarianza idraulica associato ed ai criteri progettuali adottati, sarà garantita un'efficiente gestione del deflusso delle acque meteoriche, che rimarrà invariato dopo la trasformazione dell'uso del suolo attuata dall'installazione dei pannelli e contestualmente sarà garantita la sicurezza e l'efficienza dell'impianto stesso.
- relativamente all'Impianto di Utenza, la verifica dei potenziali effetti sull'impianto correlati a una possibile rottura arginale del Fiume Lamone ha mostrato come le scelte progettuali effettuate (quota di imposta delle opere e realizzazione di recinzione perimetrale) saranno tali da garantire che l'area di installazione dell'Impianto di Utenza risulti in sicurezza idraulica rispetto al possibile effetto di rottura arginale del Fiume Lamone;

Anche per l'Impianto di Utenza, si è proceduto con la definizione di uno specifico sistema di invarianza idraulica da realizzare attraverso volumi di invaso opportunamente calcolati finalizzati a garantire l'effetto di laminazione ed evitare un aumento del carico idrico alla rete esistente derivante dal deflusso delle acque nell'area dell'Impianto di Utenza (per effetto dell'introduzione di nuove superfici impermeabili rispetto all'assetto attuale dell'area).

Nel complesso, l'intervento risulta quindi compatibile con la disciplina dei vari piani vigenti per la mitigazione del rischio idrogeologico.



### 3.5 Destinazione d'uso delle aree attraversate

Per quanto concerne la destinazione d'uso delle aree di intervento, i terreni interessati dall'Impianto Agrivoltaico risultano classificati come agricoli.

La superficie complessiva dei terreni su cui si svilupperà l'impianto agrivoltaico è di circa 120 ha. Il paesaggio che caratterizza l'area in esame è riconducibile a quello agricolo di pianura caratterizzata da colture a seminativo semplice. Nelle immediate vicinanze del sito sono presenti poche abitazioni sparse, stabilmente abitate, tipiche degli ambienti rurali, concentrate prevalentemente a Sud e a Nord delle aree di realizzazione dell'impianto. Nelle restanti aree sono presenti esclusivamente nuclei e insediamenti adibiti ad attività agricole e/o al ricovero degli animali nonché fabbricati non utilizzati e/o in stato di abbandono.

I terreni di progetto sono attualmente coltivati a colture tipicamente in asciutto dalla società proprietaria dei fondi, Agrisfera Società Cooperativa Agricola p.a. ("Agrisfera" o "Società Agricola"), la più grande cooperativa agricola ravennate, che ha scelto di collaborare con la Società allo sviluppo del progetto dell'Impianto agrivoltaico oggetto della presente Relazione.

Relativamente alla stazione Utente, la destinazione d'uso del suolo dell'area è *Zona agricola ad alta vocazione produttiva disciplinata dall'art. 76 delle NTA di PSC* che demanda alla disciplina di RUE. Per maggiori dettagli si rimanda alla "Tav. 04 Inquadramento generale su RUE – Impianto di Utenza".

Nelle immediate vicinanze del sito dove sorgerà l'Impianto di Utenza non sono presenti abitazioni stabilmente abitate. I caseggiati più vicini si trovano a est della Stazione RTN esistente, a circa 300 m dall'Impianto di Utenza. A nord, a circa 400 m, si trova Santerno, un nucleo di abitazioni che sorge circondato da un'area caratterizzata per la quasi totalità da attività agricole. A ovest della Stazione Utente, a circa 500 m, in vicinanza degli argini del Fiume Lamone, si segnala la presenza di alcuni capannoni ad uso agricolo.

### 3.6 Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento

È stato effettuato un censimento dei siti a rischio potenziale di inquinamento presenti nell'area vasta di progetto in maniera tale da tenerne eventualmente in considerazione nella fase di proposta delle indagini analitiche.

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

- Discariche/Impianti di recupero e smaltimento rifiuti (Fonte: Geoportale ARPAE);
- Stabilimenti a Rischio Incidente Rilevante (Fonte: Geoportale ARPAE);
- Siti contaminati (Fonte: Anagrafe siti da bonificare Regione Emilia Romagna);
- Infrastrutture viarie di grande comunicazione: in tale sede è stata valutata la presenza, nell'area di inserimento del progetto in esame, di strade di "tipo A" (autostrade), di "tipo B" (extraurbane principali) e di "tipo C" (strade extraurbane secondarie).

Da tale analisi è emerso che:

- È presente ad una distanza minima di circa 300 m dall'Impianto Agrivoltaico in progetto, l'impianto di stoccaggio, selezione, trattamento e recupero di Voltana, destinato al trattamento di rifiuti solidi urbani non pericolosi, provenienti dalla raccolta differenziata della frazione mono e multimateriale secca, effettuata dai comuni e rifiuti speciali non pericolosi, provenienti da attività produttive artigianali ed industriali. Sullo stesso sito dell'impianto di trattamento rifiuti è inoltre presente una discarica di rifiuti non pericolosi che risulta attualmente in fase di gestione post operativa; la volumetria residua della discarica risulta infatti definitivamente esaurita e nel 2019 sono terminati i lavori di copertura definitiva della discarica.
- nell'area di inserimento non risultano presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante; il più prossimo all'area di intervento risulta ubicato nel Comune di Sant'Agata sul Santerno, in direzione SO ad una distanza minima di circa 9 km dall'area di intervento;
- nell'area di inserimento non risultano presenti siti censiti dall'anagrafe dei siti da bonificare costituiti da aree industriali dismesse, aree industriali esistenti, discariche abusive, discariche provvisorie, discariche controllate, depositi rifiuti,

aree interessate da abbandoni rifiuti (distanza minima 3,1 km);

- l'area di intervento risulta interessata dalla presenza di viabilità minore, compresa quella lungo la quale è prevista la posa del cavidotto. L'area vasta è invece interessata dalla seguente viabilità: SP69 ubicata ad una distanza minima di circa 900 m, SS16 ubicata ad una distanza minima di circa 1,4 km, SP77 ubicata ad una distanza minima di circa 2 km e SP17 ubicata ad una distanza minima di circa 2,2 km. Tale viabilità può essere assimilata, cautelativamente, ad una strada di tipo C "Strada extraurbana secondaria: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine".

Si sottolinea che i terreni derivanti dalle operazioni di posa in opera del cavidotto esterno alle aree di impianto saranno gestiti come rifiuto e non destinati ad operazioni di riutilizzo in sito allo stato naturale.

Sulla base dell'analisi effettuata, risulta esclusa qualsiasi interferenza delle aree interessate dagli interventi in progetto, sia nella fase di costruzione/*commissioning* che nella fase di esercizio, con i siti a rischio potenziale sopra richiamati, vista la loro notevole distanza e, relativamente all'impianto di trattamento rifiuti di Voltana, tenuto conto della tipologia di attività svolta.

Nella definizione del set analitico sono stati pertanto considerati i "parametri base" indicati dall'allegato 4 del DPR 120/2017, escludendo i parametri BTEX e IPA in quanto, come già specificato, il sito non risulta interessato da infrastrutture viarie di grande comunicazione e in ogni caso le aree oggetto di scavo risultano ubicate ad una distanza superiore rispetto a quella indicata dallo stesso DPR 120/2017 come "influenzabile" dalla presenza di tali infrastrutture (20 m, in base a quanto riportato in allegato alla Tabella 4.1 dello stesso DPR).

#### 4. DATI DI SINTESI DEI VOLUMI DI SCAVO E MODALITA' DI GESTIONE

L'area dove è prevista la realizzazione dell'impianto si presenta nella sua configurazione esclusivamente pianeggiante: è perciò necessario soltanto un minimo intervento di regolarizzazione con movimenti di terra molto contenuti per preparare l'area.

In alcuni punti sono presenti canali di scolo delle acque, avvallamenti, cumuli di pietrame di modesta entità. Si prevede di eseguire un livellamento del terreno con mezzi meccanici, in modo da provvedere ad un assestamento delle pendenze per favorire l'installazione dei drenaggi e consentire lo scolo delle acque meteoriche compatibilmente con la presenza dell'impianto fotovoltaico e lo svolgimento delle attività agricole.

Gli scavi ed i riporti previsti sono contenuti ed eseguiti solo in corrispondenza delle aree dove saranno installate le power stations, le cabine di raccolta, l'edificio magazzino/sala controllo, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture. Qualora risultasse necessario, in tali aree saranno previsti dei sistemi drenanti (con la posa di materiale idoneo, quale pietrame di dimensioni e densità variabile) per convogliare le acque meteoriche in profondità, ai fianchi degli edifici.

Altri scavi sono previsti per la posa dei cavi interrati sia all'interno del perimetro dell'impianto che lungo le strade esterne.

Alla fine delle attività di costruzione dell'impianto si procederà alla dismissione delle aree temporanee di stoccaggio materiali/cantiere ed al ripristino delle suddette aree, utilizzando il terreno vegetale in precedenza scavato ed accantonato.

Nelle tabelle seguenti si riporta il prospetto di dettaglio con l'indicazione delle volumetrie interessate dell'impianto agrivoltaico e delle opere connesse.

Tabella 4-1: Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto agrivoltaico

Descrizione		Quantità (m³)
<b>1. SCOTICO</b>		
<b>Area 1</b>		
1.1	Scotico per fossi di scolo	647
1.2	Scotico per strade e piazzali	1.657
1.3	Scotico aree di cantiere	525
1.4	Scotico cavi DC	228
1.5	Scotico cavi Antintrusione/TVCC	189
1.6	Scotico cavi AC interni	50
	<b>Totale Scotico Area 1</b>	<b>3.295</b>
<b>Area 2</b>		
1.7	Scotico per fosso di scolo	708
1.8	Scotico per strade e piazzali	1.298
1.8	Scotico aree di cantiere	305
1.9	Scotico cavi DC	195
1.10	Scotico cavi Antintrusione/TVCC	185
1.11	Scotico cavi AC interni	55
	<b>Totale Scotico Area 2</b>	<b>2.746</b>
<b>Area 3</b>		
1.12	Scotico per fosso di scolo	1.150
1.13	Scotico per strade e piazzali	2.133
1.14	Scotico aree di cantiere	245
1.15	Scotico cavi DC	386
1.16	Scotico cavi Antintrusione/TVCC	200
1.17	Scotico cavi AC interni	56
	<b>Totale Scotico Area 3</b>	<b>4.169</b>
<b>Area 4</b>		
1.18	Scotico per fossi di scolo	3.367
1.19	Scotico per strade e piazzali	6.986
1.20	Scotico aree di cantiere	325
1.21	Scotico cavi DC	1.092
1.22	Scotico cavi Antintrusione/TVCC	664
1.23	Scotico cavi AC interni	234
	<b>Totale Scotico Area 4</b>	<b>12.668</b>

<i>Descrizione</i>		<i>Quantità (m³)</i>
	<b>CAVI AC ESTERNI</b>	
1.24	Scotico cavi AC esterni	260
	<b>Totale Scotico cavi AC esterni</b>	<b>260</b>
	<b>TOTALE SCOTICO</b>	<b>23.137</b>
<b>2. SCAVI</b>		
<b>Area 1</b>		
2.1	Scavo per fossi di scolo	1.062
2.2	Scavo cavi DC	721
2.3	Scavo cavi Antintrusione/TVCC	599
2.4	Scavo cavi AC interni	157
	<b>Totale Scavi Area 1</b>	<b>2.539</b>
<b>Area 2</b>		
2.5	Scavo per fosso di scolo	1.417
2.6	Scavo cavi DC	618
2.7	Scavo cavi Antintrusione/TVCC	584
2.8	Scavo cavi AC interni	174
	<b>Totale Scavi Area 2</b>	<b>2.793</b>
<b>Area 3</b>		
2.9	Scavo per fosso di scolo	2.300
2.10	Scavo cavi DC	1.214
2.11	Scavo cavi Antintrusione/TVCC	633
2.12	Scavo cavi AC interni	177
	<b>Totale Scavi Area 3</b>	<b>4.323</b>
<b>Area 4</b>		
2.13	Scavo per fossi di scolo	6.887
2.14	Scavo cavi DC	3.186
2.15	Scavo cavi Antintrusione/TVCC	2.103
2.16	Scavo cavi AC interni	740
	<b>Totale Scavi Area 4</b>	<b>12.916</b>
	<b>CAVI AC ESTERNI</b>	
2.17	Scavo cavi AC esterni su terreno agricolo	822
2.18	Scavo cavi AC esterni su strada bianca	2.274
2.19	Scavo cavi AC esterni su strada asfaltata	17.675
	<b>Totale CAVI MT esterni</b>	<b>20.771</b>

Descrizione		Quantità (m³)
	<b>TOTALE SCAVI</b>	<b>43.342</b>
<b>3. RIPORTI E RINTERRI</b>		
<b>Area 1</b>		
3.1	Rilevato per power station e cabine	130
3.2	Rinterro cavi DC	721
3.3	Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	599
3.4	Rinterro cavi AC interni	157
	<b>Totale Riporti Area 1</b>	<b>1.606</b>
<b>Area 2</b>		
3.5	Rilevato per power station e cabine	72
3.6	Rinterro cavi DC	618
3.7	Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	584
3.8	Rinterro cavi AC interni	173
	<b>Totale Riporti Area 2</b>	<b>1.447</b>
<b>Area 3</b>		
3.9	Rilevato per power station e cabine	195
3.10	Rinterro cavi DC	1.222
3.11	Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	633
3.12	Rinterro cavi AC interni	176
	<b>Totale Riporti Area 3</b>	<b>2.225</b>
<b>Area 4</b>		
3.13	Rilevato per power station e cabine e edifici	496
3.14	Rinterro cavi DC	3.459
3.15	Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	2.103
3.16	Rinterro cavi AC interni	740
	<b>Totale Riporti Area 4</b>	<b>6.798</b>
	<b>CAVI AC ESTERNI</b>	
3.17	Rinterro cavi AC esterni - Terreno Agricolo	822
3.18	Rinterro cavi AC esterni - Strada BIANCA	1.000
	<b>Totale cavi MT esterni</b>	<b>1.822</b>
	<b>TOTALE RINTERRI</b>	<b>13.899</b>
<b>4. MATERIALI ACQUISTATI</b>		
<b>Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc.) per fondazione stradale</b>		
<b>Area 1</b>		
4.1	Strade e piazzali	1.657

Descrizione		Quantità (m³)
4.2	Aree di cantiere	525
	<b>Totale Materiale portante Area 1</b>	<b>2.182</b>
<b>Area 2</b>		
4.3	Strade e piazzali	1.298
4.4	Aree di cantiere	305
	<b>Totale Materiale portante Area 2</b>	<b>1.603</b>
<b>Area 3</b>		
4.5	Strade e piazzali	2.133
4.6	Aree di cantiere	245
	<b>Totale Materiale portante Area 3</b>	<b>2.378</b>
<b>Area 4</b>		
4.7	Strade e piazzali	6.986
4.8	Aree di cantiere	325
	<b>Totale Materiale portante Area 4</b>	<b>7.311</b>
	<b>CAVI AC ESTERNI</b>	
4.9	Posa su strada bianca	340
4.10	Posa su strada asfaltata	11.312
	<b>Totale Cavi MT esterni</b>	<b>11.652</b>
<b>Sabbia per posa cavi</b>		
<b>Area 1</b>		
4.11	Cavi DC	228
4.12	Cavi Antintrusione/TVCC	189
4.13	Cavi AC interni	50
	<b>Totale Sabbia Area 1</b>	<b>466</b>
<b>Area 2</b>		
4.14	Cavi DC	195
4.15	Cavi Antintrusione/TVCC	185
4.16	Cavi AC interni	55
	<b>Totale Sabbia Area 2</b>	<b>435</b>
<b>Area 3</b>		
4.17	Cavi DC	386
4.18	Cavi Antintrusione/TVCC	200
4.19	Cavi AC interni	56
	<b>Totale Sabbia Area 3</b>	<b>641</b>
<b>Area 4</b>		
4.20	Cavi DC	1.092

Descrizione		Quantità (m³)
4.21	Cavi Antintrusione/TVCC	664
4.22	Cavi AC interni	234
	<b>Totale Sabbia Area 4</b>	<b>1.990</b>
	<b>CAVI AC ESTERNI</b>	<b>5.047</b>
	<b>Conglomerato cementizio per fondazioni power station, edifici/container e cancelli</b>	
4.23	AREA 1	40
4.24	AREA 2	40
4.25	AREA 3	48
4.26	AREA 4	239
	<b>Asfalto</b>	
4.27	Cavi AC interni	1.788
	<b>TOTALE MATERIALI ACQUISTATI</b>	<b>35.859</b>
<b>5 RIPRISTINI</b>		
<b>Rimessa a coltivo Aree di Cantiere</b>		
5.1	Area 1	525
5.2	Area 2	305
5.3	Area 3	245
5.4	Area 4	325
<b>Terreno scavato per sistemazione geomorfologica aree interne all'Impianto Agrivoltaico</b>		
5.5	Area 1	3.702
5.6	Area 2	3.786
5.7	Area 3	6.022
5.8	Area 4	18.461
	<b>TOTALE RIPRISTINI</b>	<b>33.372</b>
<b>6 MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>		
	Materiale proveniente dagli scavi dei cavi AC esterni	19.208
	Materiale arido (fondazione stradale+misto stabilizzato) a seguito rimozione Aree di cantiere Impianto Agrivoltaico	
6.1	Area 1	525
6.2	Area 2	305
6.3	Area 3	245
6.4	Area 4	325
	<b>Totale aree di cantiere</b>	<b>1.400</b>
	<b>Asfalto cavidotti</b>	<b>1.788</b>
	<b>TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>	<b>22.396</b>



Tabella 4-2: Stima dei volumi di scavo e rinterro per la realizzazione dell'Impianto di Utenza

Descrizione		Quantità (m <sup>3</sup> )
<b>1</b>	<b>SCOTICO</b>	
1.1	Scotico per Impianto di Utenza (Stazione Utente e Opere Condivise)	2.581
1.2	Scotico per area di cantiere	989
	<b>TOTALE SCOTICO</b>	<b>3.570</b>
<b>2</b>	<b>SCAVI</b>	
2.1	Scavi per strada di accesso, area Stazione Utente e area Opere Condivise	19
2.2	Scavi per fondazioni Impianto di Utenza, comprese fondazioni edifici	800
2.3	Scavi per fossa imhoff Stazione Utente, impianti trattamento acque e sistema di raccolta acque meteoriche Stazione Utente e Opere Condivise	50
2.4	Scavi per posa cavo interrato AT	203
2.5	Cunette per Stazione Utente e Opere Condivise	35
2.6	Scavo per vasca di laminazione Opere Condivise	173
2.7	Scavo per vasca di laminazione Stazione Utente	165
	<b>TOTALE SCAVI</b>	<b>1.444</b>
<b>3</b>	<b>RIPORTI E RINTERRI</b>	
3.1	Riporto per strada di accesso, area Stazione Utente e area Opere Condivise	1.426
3.2	Rinterri per cavo AT	18
	<b>TOTALE RINTERRI</b>	<b>1.444</b>
<b>4</b>	<b>MATERIALI ACQUISTATI</b>	
4.1	Materiale arido proveniente da cave	6.494
4.2	Misto frantumato/stabilizzato per strada di accesso, area Stazione Utente, area Opere Condivise	320
4.3	Misto frantumato/stabilizzato area cantiere	989
4.4	Misto frantumato/stabilizzato cavi AT	107
4.5	Sabbia per posa cavo AT	68
4.6	Calcestruzzo per fondazioni (magrone e strutturale)	524
4.7	Ghiaia per aree apparecchiature AT	126
4.8	Conglomerato bituminoso (binder + teppetino)	19
4.9	Gabbionate	154
	<b>TOTALE MATERIALI ACQUISTATI</b>	<b>8.803</b>

<i>Descrizione</i>		<i>Quantità (m<sup>3</sup>)</i>
<b>5</b>	<b>RIPRISTINI</b>	
5.1	Terreno per ripristini aree a verde area di cantiere	989
5.2	Terreno scavato per sistemazione geomorfologica	2581
	<b>TOTALE RIPRISTINI</b>	<b>3.570</b>
<b>6</b>	<b>MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>	
6.1	Rimozione misto frantumato e misto stabilizzato area di cantiere	989
<b>6.2</b>	Materiale proveniente dagli scavi dei cavi AT	185
	<b>TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO</b>	<b>1.173</b>

## 5. PROPOSTA DEL PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Nel presente paragrafo viene riportata la proposta di indagini da effettuare al fine di ottenere una caratterizzazione dei terreni delle aree interessate dagli interventi in progetto, al fine di verificarne i requisiti di qualità ambientale mediante indagini dirette comprendenti il prelievo e l'analisi chimica dei campioni di suolo da porre a confronto con i limiti previsti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. in relazione alla specifica destinazione d'uso.

Le attività saranno eseguite in accordo ai criteri indicati nel DPR 120/2017 e nel documento "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo - Delibera del consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc n. 54/19" - Linee Guida SNPA 22/2019.

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

Per quanto concerne le analisi chimiche, si prenderà in considerazione un set di composti inorganici e organici tale da consentire di accertare in modo adeguato lo stato di qualità dei suoli. Le analisi chimiche saranno eseguite adottando metodiche analitiche ufficialmente riconosciute.

Sulla base dei risultati analitici, in funzione del piano di indagini previsto e della caratterizzazione dei terreni provenienti dagli scavi di cui al successivo capitolo 6, verranno stabilite in via definitiva:

1. le quantità di terre da riutilizzare in sito, per i riempimenti degli scavi;
2. le quantità da avviare ad operazioni di recupero/smaltimento presso impianti esterni autorizzati.

### 5.1 Punti e tipologia di indagine

La definizione dei punti di indagine è stata effettuata tenendo conto, in particolare, delle aree oggetto di scavo per la posa in opera di fondazioni.

Per quanto concerne l'impianto agrivoltaico le strutture di sostegno dei moduli saranno direttamente infisse nel terreno, pertanto, la realizzazione delle fondazioni è prevista unicamente per power station e cabine edifici ausiliari, per l'edificio magazzino/sala controllo nonché per la realizzazione delle cabine di raccolta. La profondità massima di scavo risulta comunque estremamente limitata, pari a circa max 1,5 m da p.c.

Per tale motivo, per la caratterizzazione di tali aree si prevede la realizzazione di un numero totale di 29 sondaggi così distribuiti:

- n. 20 sondaggi geognostici esplorativi superficiali in corrispondenza delle aree interessate dall'installazione delle power station e delle cabine edifici ausiliari, nonché dell'edificio magazzino/sala controllo e cabine di raccolta;
- 9 sondaggi geognostici esplorativi ubicati nell'area dedicata alla realizzazione della Stazione Utente e delle Opere Condivise, così distribuiti:
  - 3 sondaggi nell'area della Stazione Utente (di cui 2 superficiali ed uno spinto fino alla profondità di 4 m, rappresentativo sia dell'area di scavo per l'installazione della vasca di laminazione che della vasca imhoff, destinata al trattamento delle acque reflue domestiche prodotte dall'Edificio Utente)
  - 3 sondaggi nell'area delle Opere Condivise (di cui 2 superficiali ed uno spinto fino alla profondità di 3 m rappresentativo dell'area di scavo per l'installazione del sistema di trattamento acque meteoriche di prima pioggia e laminazione acque)
  - 3 sondaggi nell'area dello stallo arrivo produttore

Tale identificazione risulta estremamente conservativa rispetto ai criteri di cui all'Allegato 2 del DPR 120/2017, come mostrato in tabella seguente:

**Tabella 5-1: Numero di punti di indagine previsto**

Grandezza	Dimensione Area	Punti di prelievo da normativa (All. 2 DPR 120/2017)	Punti di prelievo previsti
<b>Impianto Agrivoltaico</b>	< 8.000 mq	6 (3+ 1 ogni 2.500 metri quadri)	20
<b>Stazione Utente</b>	< 2.500 mq	3	3
<b>Area Opere Condivise</b>	< 2.500 mq	3	3
<b>Stallo ingresso produttore</b>	< 2.500 mq	3	3

Per quanto concerne le aree di scavo interessate dalla posa dei cavidotti interni all'Impianto Agrivoltaico, tenuto conto della tipologia di intervento in progetto ed in considerazione che la massima profondità di scavo sarà estremamente limitata, pari al massimo a 1,2 m da p.c., si esclude la necessità di procedere con l'identificazione di punti di indagine preliminare: la caratterizzazione dei terreni verrà effettuata direttamente sul materiale scavato, secondo le specifiche modalità di gestione descritte nel successivo paragrafo 6.

Relativamente, infine, al tracciato del cavidotto esterno all'impianto Agrivoltaico che interesserà la viabilità locale non si prevede il riutilizzo delle terre e rocce da scavo derivanti dalla posa in opera dello stesso, ma la gestione dei materiali come rifiuto.

Per la gestione di tali quantitativi come rifiuto, come già specificato in precedenza, sono stati valutati i seguenti elementi:

- La posa dei cavi dovrà avvenire su letti di sabbia con spessore ben definito (circa 30 - 40 cm) in modo da costituire un supporto continuo al piano dei conduttori, in accordo ai disciplinari tecnici richiesti dall'ente che gestisce le strade, e per le operazioni di riempimento non si potrà ricorrere, pertanto, al riutilizzo delle terre e rocce prodotte durante lo scavo;
- Allo stesso modo, il materiale escavato lungo le strade provenendo da massicciate stradali (gli scavi avranno una profondità di circa 1,2 m) non potrà essere idoneo ad opere di ripristino all'interno delle aree dell'impianto Agrivoltaico dove dovrà essere valorizzata la capacità agricola del terreno.

Nell'impossibilità, pertanto, di prevedere un riutilizzo in sito di tali quantitativi, in sede di redazione del Piano Preliminare Terre e Rocce da scavo si è ipotizzata una gestione di tali quantitativi come rifiuti, in accordo, peraltro, alle disposizioni di cui allo stesso DPR 120 /2017 che, all'art. 24 c. 6 prevede quanto segue:

*"6. Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce sono gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152."*

È evidente che, una volta proceduto con le opportune attività di caratterizzazione di tali materiali come rifiuti, nel rispetto dell'ordine gerarchico previsto dall'art. 179 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. sarà privilegiato l'invio degli stessi ad operazioni di recupero presso impianti esterni autorizzati piuttosto che ad operazioni di smaltimento; il conferimento in discarica sarà previsto come ultima ipotesi, unicamente se giustificato dagli esiti della caratterizzazione.

In **Appendice 1** al presente documento si riporta la planimetria complessiva con l'ubicazione dei punti di indagine proposti relativamente all'impianto agrivoltaico e delle opere di connessione.

**Esecuzione sondaggi geognostici esplorativi**

Gli scavi per i sondaggi geognostici esplorativi superficiali saranno realizzati mediante escavatore cingolato a braccio rovescio (o mezzo analogo) o, qualora impossibile, mediante strumenti manuali (trivella, carotatore manuale, vanga). Nei suoli arati, o comunque soggetti a rimescolamenti, i campioni saranno prelevati a partire dalla massima profondità di lavorazione, mentre nei suoli a prato, sarà eliminata la parte aerea della vegetazione e la cotica.

Per i sondaggi previsti a profondità maggiori (3-4 m dal p.c.) sarà valutata l'esecuzione di sondaggi a carotaggio continuo, qualora la profondità non sia raggiungibile, in fase di caratterizzazione, con gli ordinari mezzi di scavo.

Per i sondaggi esplorativi superficiali, al termine delle operazioni di esame e campionamento gli scavi verranno richiusi riportando il terreno scavato in modo da ripristinare all'incirca le condizioni stratigrafiche originarie e costipando adeguatamente il riempimento.

La documentazione di ciascuno scavo comprenderà, oltre alle informazioni generali (data, luogo, tipo di indagine, nome operatore, inquadramento, strumentazione, documentazione fotografica, annotazioni anomalie):

1. una stratigrafia sommaria di ciascun pozzetto con la descrizione degli strati rinvenuti;
2. l'indicazione dell'eventuale presenza d'acqua ed il corrispondente livello dal piano campagna;
3. l'indicazione di eventuali colorazioni anomale, di odori e dei campioni prelevati per l'analisi di laboratorio.

Nel caso di esecuzione di carotaggi per maggiori profondità di scavo, questi saranno eseguiti a secco, evitando l'utilizzo di fluidi e quindi l'alterazione delle caratteristiche chimiche dei materiali da campionare.

Prima e durante ogni operazione saranno messi in atto accorgimenti di carattere generale per evitare l'immissione nel sottosuolo di composti estranei, quali:

- la rimozione dei lubrificanti dalle zone filettate;
- l'eliminazione di gocciolamenti di oli dalle parti idrauliche;
- la pulizia dei contenitori per l'acqua;
- la pulizia di tutte le parti delle attrezzature tra un campione e l'altro.

Il materiale, raccolto dopo ogni manovra, sarà estruso senza l'utilizzo di fluidi e quindi disposto in un recipiente che permetta la deposizione delle carote prelevate senza disturbarne la disposizione stratigrafica. Sarà utilizzato un recipiente di materiale inerte (PVC), idoneo ad evitare la contaminazione dei campioni prelevati. Per evitare la contaminazione tra i diversi prelievi, il recipiente per la deposizione delle carote sarà lavato, decontaminato e asciugato tra una deposizione e l'altra.

Il materiale estruso sarà riposto nel recipiente in modo da poter ricostruire la colonna stratigrafica del terreno perforato.

Ad ogni manovra, sarà annotata la descrizione del materiale recuperato, indicando colore, granulometria, stato di addensamento, composizione litologica, ecc., riportando i dati in un apposito modulo.

Tutti i campioni estratti saranno sistemati, nell'ordine di estrazione, in adatte cassette catalogatrici distinte per ciascun sondaggio, nelle quali saranno chiaramente riportati i dati di identificazione del perforo e dei campioni contenuti e, per ogni scomparto, le quote di inizio e termine del campione contenuto.

Ciascuna cassetta catalogatrice sarà fotografata, completa delle relative indicazioni grafiche di identificazione. Le foto saranno eseguite prima che la perdita di umidità abbia provocato l'alterazione del colore dei campioni estratti.

Per ogni perforo verrà compilata la stratigrafia del sondaggio stesso secondo le usuali norme AGI.

Le cassette verranno trasferite presso un deposito in luogo chiuso, e ivi conservate.

Al termine delle operazioni, i perfori dei sondaggi verranno chiusi in sicurezza mediante per tutta la profondità, in modo da evitare la creazione di vie preferenziali per la migrazione dell'acqua di falda e di eventuali contaminanti.

## 5.2 Modalità di campionamento

Per i sondaggi previsti, i campioni da sottoporre alle analisi chimico fisiche sono:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano di campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo
- Campione nella zona intermedia tra i due sopra

Nel caso di significative variazioni litologiche/di proprietà del materiale, dovrà essere effettuato un numero maggiore di campioni atti a caratterizzare tutte le tipologie presenti.

Nel caso in cui gli scavi interessino la porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio dovrà essere inoltre acquisito un campione delle acque sotterranee, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico.

I campioni da avviare ad analisi dovranno essere formati scartando in campo la frazione maggiore di 2 cm, ad eccezione dei casi in cui sia presente materiale di riporto, come meglio specificato a seguire.

Ciascun campione sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell'orizzonte individuato al fine di considerare una rappresentatività media.

### Caratterizzazione dei materiali di riporto

In presenza di materiali da riporto, occorre quantificare il materiale di origine antropica e i campioni devono essere formati in campo "tal quali", senza procedere allo scarto in campo della frazione maggiore di 2 cm.

Non è ammessa la miscelazione con altro terreno naturale stratigraficamente non riconducibile alla matrice materiale di riporto da caratterizzare.

La quantità massima di materiale di origine antropica non deve risultare superiore al 20% in peso del materiale, calcolata mediante la seguente formula:

$$\%Ma = \frac{P\_Ma}{P\_tot} * 100$$

Dove:

- %Ma: percentuale di materiale di origine antropica
- P\_Ma: peso totale del materiale di origine antropica rilevato nel sopravaglio
- P\_tot: peso totale del campione sottoposto ad analisi (sopravaglio+sottovaglio)

Sono considerati materiali di origine naturale, da non conteggiare nella metodologia, i materiali di dimensioni > 2 cm costituiti da sassi, ciottoli, e pietre anche alloctoni rispetto al sito.

Se nella matrice materiale di riporto sono presenti unicamente materiali di origine antropica derivanti da prospezioni, estrazioni di miniera o di cava che risultano geologicamente distinguibili dal suolo originario presente in sito (es. strato drenate costituito da ciottoli di fiume o substrato di fondazione costituito da sfridi di porfido) questi non devono essere conteggiati ai fini del calcolo della percentuale del 20%.



## 6. MODALITÀ DI GESTIONE DEL MATERIALE SCAVATO

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

1. Stoccaggio del materiale scavato in aree dedicate, in cumuli non superiori a 5.000 m<sup>3</sup>, in accordo all'Allegato 9 del DPR 120/2017;
2. In base ai risultati analitici potranno configurarsi le seguenti opzioni:
  - a) Il terreno risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06, quindi si provvederà a smaltire il materiale scavato come rifiuto ai sensi di legge.
  - b) Il terreno non risulta contaminato ai sensi del Titolo V del D.Lgs. 152/06 e quindi, in conformità con quanto disposto dall'art. 185 del citato decreto, è possibile il riutilizzo nello stesso sito di produzione.

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

### 6.1 Stoccaggio del materiale scavato

Al fine di gestire i volumi di terre e rocce da scavo coinvolti nella realizzazione dell'opera, sono state definite nell'ambito della cantierizzazione, alcune aree di stoccaggio dislocate in posizione strategica rispetto alle aree di scavo da destinare alle terre che potranno essere riutilizzate qualora idonee.

L'identificazione di tali aree è stata effettuata in primo luogo tenendo conto delle specifiche esigenze operative e logistiche del cantiere, senza trascurare, tuttavia, altri fattori quali l'identificazione di aree tali da non interferire con il normale deflusso delle acque meteoriche e aree di superficie e volumetria sufficienti a garantire il tempo di permanenza necessario per l'effettuazione di campionamento e analisi delle terre e rocce da scavo ivi depositate.

Tali criteri hanno portato ad identificare le aree di deposito come identificate nella Tav. 20 "Planimetria impianto agrivoltaico con identificazione Aree di stoccaggio-cantiere" del Progetto Definitivo dell'Impianto Agrivoltaico e nella Tav. 12 "Inquadramento area di cantiere su ortofoto- Impianto di Utenza" del Progetto Definitivo dell'impianto di Utenza, ai quali si rimanda per i dettagli. Preme precisare che tali aree sono state identificate in via conservativa; la dislocazione e dimensione delle stesse sono da intendersi preliminari e potrebbero subire variazioni in fase di progettazione esecutiva dell'Impianto.

Nelle aree di stoccaggio TRS in fase di cantiere saranno adottate tutte le opportune misure di protezione al fine di evitare interazione con suolo sottostante e di copertura per evitare dispersione delle polveri e azione di dilavamento (ad esempio mediante posa di teli in LDPE sia alla base del cumulo che a copertura dello stesso).

I materiali che verranno depositati nelle aree possono essere suddivisi genericamente nelle seguenti categorie:

- terreno derivante da scavi entro il perimetro dell'Impianto agrivoltaico;
- terreno derivante da scavi sul manto stradale per la posa dei cavidotti di collegamento alla Stazione Utente.

I materiali saranno stoccati creando due tipologie di cumuli differenti, uno costituito dal primo strato di suolo (materiale terrigeno), da utilizzare per i ripristini finali, l'altro dal substrato da utilizzare per i riporti.

I cumuli saranno opportunamente separati e segnalati con nastro monitore. Ogni cumulo sarà individuato con apposito cartello con le seguenti indicazioni:

- identificativo del cumulo
- periodo di escavazione/formazione
- area di provenienza (es. identificato scavo)
- quantità (stima volume).

In funzione della diversa tipologia e degli esiti delle attività di caratterizzazione, ciascun cumulo sarà inoltre contrassegnato come:

- "materiale in attesa di caratterizzazione", qualora sia necessario effettuare una caratterizzazione in corso d'opera delle terre e rocce da scavo per la verifica dei requisiti di qualità ambientale (rif. Allegato 9 del DPR 120/2017)
- "terreno idoneo per riporti/rinterri" o "terreno idoneo per ripristini finali", qualora le TRS rispondano ai requisiti di qualità ambientale, ad esito dell'indagine di caratterizzazione effettuata in sede progettuale ai sensi dell'Allegato 4 del DPR 120/2017 o della caratterizzazione in corso d'opera ai sensi dell'Allegato 9 dello stesso;
- "rifiuto", qualora le terre e rocce da scavo non soddisfino i requisiti di qualità ambientale o qualora esse siano ascrivibili a "surplus" non riutilizzabile in sito.

I cumuli costituiti da materiale terrigeno (primo strato di suolo) saranno utilizzati per i ripristini, in corrispondenza delle aree dove sono stati effettivamente scavati; i cumuli costituiti da materiale incoerente (substrato), saranno utilizzati in minima parte per realizzare i rinterri, mentre il materiale in esubero sarà smaltito.

Per evitare la dispersione di polveri, nella stagione secca, i cumuli saranno inumiditi.

Le aree di stoccaggio saranno organizzate in modo tale da tenere distinte le due tipologie di cumuli individuate (primo strato di suolo/substrato), con altezza massima derivante dall'angolo di riposo del materiale in condizioni sature, tenendo conto degli spazi necessari per operare in sicurezza nelle attività di deposito e prelievo del materiale.

## 6.2 Caratterizzazione ambientale in corso d'opera

Come già specificato in precedenza, ai fini del riutilizzo delle terre e rocce da scavo derivanti dalla sistemazione dalla posa in opera dei cavidotti (esclusi quelli con tracciato lungo la viabilità che saranno gestiti come rifiuti) si procederà mediante caratterizzazione in corso d'opera, in accordo all'Allegato 9 del DPR 120/2017, come di seguito specificato.

### Numerosità dei campioni

Le terre e rocce da scavo saranno disposte in cumuli nelle aree di deposito in quantità massima fissata non superiore a 5.000 mc<sup>1</sup> e, comunque, tenuto in debito conto dell'eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale (effettuata in corrispondenza delle principali strutture previste, quali power station, cabine di raccolta, magazzino-sala controllo, trasformatore elevatore, Edificio Utente, Edificio Ausiliario Opere Condivise, impianto di trattamento acque Stazione Utente e Opere Condivise).

Considerando il numero totale di cumuli realizzabili dall'intera massa da verificare, in funzione della quantità massima sopra indicata e del volume complessivo dello scavo, il numero (m) dei cumuli da campionare sarà dato dalla seguente formula:  $m = k n^{1/3}$ , con  $k=5$  e  $n$  = numero totale di cumuli.

I singoli m cumuli da campionare saranno scelti in modo casuale. Il campo di validità della formula è  $n \geq m$ ; al di fuori di detto campo (per  $n < m$ ) si procederà alla caratterizzazione di tutto il materiale.

### Modalità di formazione dei campioni

Il campionamento su cumuli sarà effettuato sul materiale "tal quale" in modo da ottenere un campione rappresentativo secondo la norma UNI 10802.

Salvo evidenze organolettiche per le quali si può disporre un campionamento puntuale, ogni singolo cumulo sarà caratterizzato in modo da prelevare almeno 8 campioni elementari, di cui 4 in profondità e 4 in superficie, al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, rappresenterà il campione finale da sottoporre ad analisi chimica.

Oltre ai cumuli individuati con il metodo sopra riportato, dovranno essere sottoposti a caratterizzazione il primo cumulo prodotto e i cumuli successivi qualora si verificano variazioni della litologia dei materiali e, comunque, nei casi in cui si riscontrino evidenze di potenziale contaminazione.

Altri criteri potranno essere adottati in considerazione delle specifiche esigenze operative e logistiche della cantierizzazione, a condizione che il livello di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo sia almeno pari a quello che si otterrebbe con l'applicazione del criterio sopra esposto.

I campioni così ottenuti, prima della fase di analisi dovranno essere adeguatamente preparati secondo quanto riportata nella norma UNI 10802 - Rifiuti – Rifiuti liquidi, granulari, pastosi e fanghi – Campionamento manuale, preparazione ed analisi degli eluati).

### Analisi e parametri di riferimento

Le analisi dei campioni delle terre e rocce da scavo in corso d'opera dovranno sempre rispettare il set analitico di riferimento individuato (come specificato al successivo paragrafo 6); i limiti di riferimento da considerare sono quelli riportati in Tabella 1, Colonna A dell'Allegato 5, Titolo V, parte IV del D.Lgs. 152/2006.

Nei casi in cui le terre e rocce da scavo contengano materiali di riporto, la componente di materiali di origine antropica, frammenti ai materiali di origine naturale, non potrà superare la quantità massima del 20% in peso, da riferirsi all'orizzonte che contiene i materiali di riporto, da quantificarsi secondo la metodologia dell'Allegato 10 del DPR n.120 di giugno 2017.

---

<sup>1</sup> In accordo all'allegato 9 DPR 120/2017 che prevede che le terre e rocce da scavo siano disposte in cumuli nelle piazzole di caratterizzazione in quantità comprese tra 3000 e 5000 mc, in funzione dell'eterogeneità del materiale e dei risultati della caratterizzazione in fase progettuale.

Il Laboratorio dovrà quindi valutare la quantità in percentuale dei materiali da riporto e nel caso in cui il materiale da riporto superi il limite del 20%, le TRS saranno identificate come "Rifiuto".

Nel caso in cui i materiali di riporto risultassero inferiori al 20%, il laboratorio dovrà sottoporre le TRS a test di cessione per i parametri pertinenti (composti inorganici), ad esclusione del parametro amianto, al fine di accertare il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione delle acque sotterranee, di cui alla Tabella 2, Allegato 5, al Titolo 5, della parte IV, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

In caso di superamento dei limiti, le TRS saranno identificate come "Rifiuto".

### 6.3 Riutilizzo materiale scavato

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC di riferimento per il set analitico di riferimento individuato, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di rinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'Impianto Agrivoltaico e dell'Impianto di Utenza, nel rispetto della definizione di "sito" fornita dalle "Linee guida sull'applicazione della disciplina per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo - Delibera del consiglio SNPA. Seduta del 09.05.19. Doc n. 54/19" - Linee Guida SNPA 22/2019<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Area o porzione di territorio geograficamente definita e perimetrata, intesa nelle sue matrici ambientali (suolo e acque sotterranee), caratterizzata da contiguità territoriale in cui la gestione operativa dei materiali non interessa la pubblica viabilità. All'interno del sito così definito possono identificarsi una o più aree di scavo e/o una o più aree di riutilizzo in modo tale da soddisfare la condizione che il terreno sia riutilizzato nello stesso sito in cui è stato escavato.



## 7. CARATTERIZZAZIONE CHIMICO – FISICHE E ACCERTAMENTO QUALITÀ AMBIENTALI

I campioni di terreno prelevati saranno inviati a laboratorio al fine di verificare il rispetto dei limiti di Concentrazione Soglia di Contaminazione (CSC) per i siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale definiti dal D.Lgs. 152/06 e s.m.i. (Tabella 1, colonna A dell'Allegato 5 al Titolo V della Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.).

Le determinazioni analitiche in laboratorio saranno 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).

Qualora si abbia evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

Le analisi verranno effettuate in accordo al set minimo di controllo proposto dall'allegato 4 al DPR 120/17 (Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche e accertamento delle qualità ambientali).

Nella successiva tabella si riporta il set analitico previsto unitamente ai relativi metodi di analisi.

**Tabella 7-1: Metodi analitici di riferimento**

Parametro	U.M.	Metodo di riferimento
<b>Arsenico</b>	mg/kg	EPA 6010C
<b>Cadmio</b>	mg/kg	EPA 6010C
<b>Cobalto</b>	mg/kg	EPA 6010C
<b>Nichel</b>	mg/kg	EPA 6010C
<b>Piombo</b>	mg/kg	EPA 6010C
<b>Rame</b>	mg/kg	EPA 6010C
<b>Zinco</b>	mg/kg	EPA 6010C
<b>Mercurio</b>	mg/kg	EPA 6010C
<b>Idrocarburi C&gt;12</b>	mg/kg	EPA 8620B
<b>Cromo totale</b>	mg/kg	EPA 6020A
<b>Cromo VI</b>	mg/kg	EPA 7195
<b>Amianto</b>	mg/kg	UNI 10802

In presenza di materiali di riporto, in accordo alla Circolare MATTM Prot. 15786.10-11-2017 "Disciplina delle matrici materiali di riporto-chiarimenti interpretativi" ai fini del riutilizzo in situ ai sensi dell'art. 24 del DPR 120/2017, deve essere verificata la conformità al test di cessione di cui al DM 5 febbraio 1998 allo scopo di escludere rischi di contaminazione delle acque sotterranee.

Il test di cessione sarà effettuato secondo la Norma UNI 10802, con determinazione dei medesimi parametri previsti per i suoli.

## 7.1 Destinazione del materiale scavato

Gli esiti delle determinazioni analitiche effettuate per i materiali scavati verranno confrontate con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale", così come definite in Tabella 1 colonna A Allegato 5 al Titolo V Parte IV del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., e riportati a seguire:

**Tabella 7-2: CSC di riferimento terreni**

Parametro	U.M.	CSC di riferimento
Arsenico	mg/kg	20
Cadmio	mg/kg	2
Cobalto	mg/kg	20
Nichel	mg/kg	120
Piombo	mg/kg	100
Rame	mg/kg	120
Zinco	mg/kg	150
Mercurio	mg/kg	1
Idrocarburi C>12	mg/kg	50
Cromo totale	mg/kg	150
Cromo VI	mg/kg	2
Amianto	mg/kg	1000

In presenza di terreni di riporto, sarà inoltre effettuato, come già specificato in precedenza, il test di cessione secondo la Norma UNI 10802.

I limiti di riferimento per confrontare le concentrazioni dei singoli analiti saranno quelli di cui alla Tabella 2, Allegato 5 del Titolo V-Parte Quarta del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. previsti per le acque sotterranee e riportati a seguire:

**Tabella 7-3: CSC di riferimento acque sotterranee**

Parametro	Metodo analitico di riferimento	U.M.	CSC di riferimento
Arsenico	EPA 6020	µg/l	10
Cadmio	EPA 6020	µg/l	5
Cobalto	EPA 6020	µg/l	50
Nichel	EPA 6020	µg/l	20
Piombo	EPA 6020	µg/l	10
Rame	EPA 6020	µg/l	1000
Zinco	EPA 6020	µg/l	3000
Mercurio	EPA 6020	µg/l	1
Idrocarburi totali (come n-esano)	UNI EN ISO 9377-2	µg/l	350
Cromo totale	EPA 6020	µg/l	50
Cromo VI	EPA 7199	µg/l	5

In funzione degli esiti degli accertamenti analitici, le terre e rocce risultate conformi alle CSC sopra riportate, saranno riutilizzate in situ per le operazioni di reinterro/riporti nonché di ripristino previste nell'area dell'Impianto Agrivoltaico e delle dorsali MT e dell'Impianto di Utenza.

## 8. GESTIONE MATERIALE COME RIFIUTO

Le terre e rocce da scavo non conformi alle CSC e quelle non riutilizzabili in quanto eccedenti, saranno opportunamente identificate all'interno delle aree di stoccaggio del materiale scavato allestite e dotate di apposita cartellonistica: "DEPOSITO PRELIMINARE ALLA RACCOLTA – CODICE CER XXXXXX". Tra tali quantitativi rientreranno anche quelle originate dalla posa dei cavidotti lungo la viabilità.

Tali terre saranno oggetto di campionamento e analisi in accordo ai criteri di cui al DM 05/02/98 e al D.Lgs. 36/2003 e s.m.i. allo scopo di verificarne l'idoneità ad operazioni di smaltimento/recupero presso impianti esterni autorizzati.

Le tipologie di rifiuto prodotte saranno indicativamente riconducibili alle seguenti:

**Tabella 8-1: Codici CER di riferimento**

Codice CER	Denominazione rifiuto
170503*	Terre e rocce contenenti sostanze pericolose
170504	Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 170503*
170301*	Miscele bituminose contenenti catrame e carbone
170302	Miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301*

Le terre e rocce da scavo non conformi e quelle eccedenti saranno quindi raccolte e avviate a operazioni di recupero o di smaltimento secondo una delle seguenti modalità alternative (Art. 23 del D.P.R. 120/2017):

- con cadenza almeno trimestrale, indipendentemente dalle quantità in deposito;
- quando il quantitativo di rifiuti in deposito raggiunga complessivamente i 4.000 m<sup>3</sup> di cui al massimo 800 m<sup>3</sup> di rifiuti pericolosi e in ogni caso per una durata non superiore ad un anno.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma automezzi con adeguata capacità (circa 20 m<sup>3</sup>), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di polveri.

Il trasporto del rifiuto sarà accompagnato dal relativo certificato analitico contenente tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto stesso. I rifiuti saranno gestiti in accordo alla normativa vigente, mediante compilazione degli adempimenti documentali necessari (Formulario identificativo dei rifiuti, Registro cronologico di Carico Scarico ecc..).

Il trasporto del rifiuto sarà inoltre accompagnato inoltre dal relativo certificato analitico contenente tutte le informazioni necessarie a caratterizzare il rifiuto stesso.

## 9. CONCLUSIONI

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'Impianto Agrivoltaico e delle opere connesse è prevista la produzione di terre e rocce da scavo.

La gestione di tali materiali derivanti dalla realizzazione dell'Impianto Agrivoltaico e dell'Impianto di Utenza avverrà cercando di privilegiare, per quanto possibile, le operazioni di riutilizzo in situ per riempimenti, rilevati, ripristini ecc.

A tale scopo sarà opportunamente verificato il rispetto dei requisiti di qualità ambientale, tramite indagine preliminare proposta, in accordo al DPR 120/2017, nell'ambito del presente documento, secondo quanto illustrato ai precedenti paragrafi.

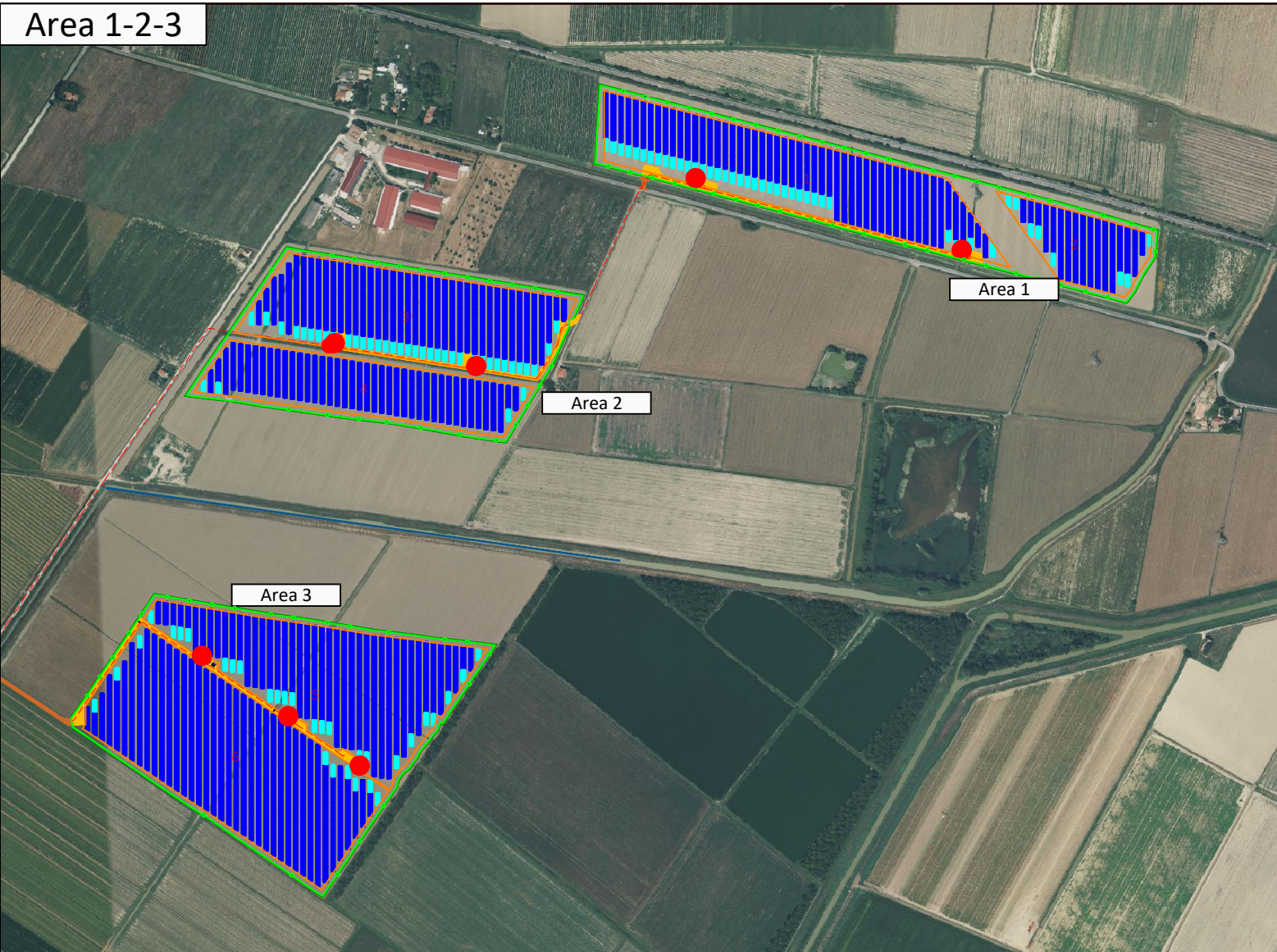
La gestione dei terreni non rispondenti ai requisiti di qualità ambientale o eccedenti (e quindi non reimpiegabili in sito) comporterà l'avvio degli stessi ad operazioni di recupero e, in subordine, ad operazioni di smaltimento presso impianti autorizzati nel rispetto delle disposizioni normative vigenti.

## **Appendice 1**

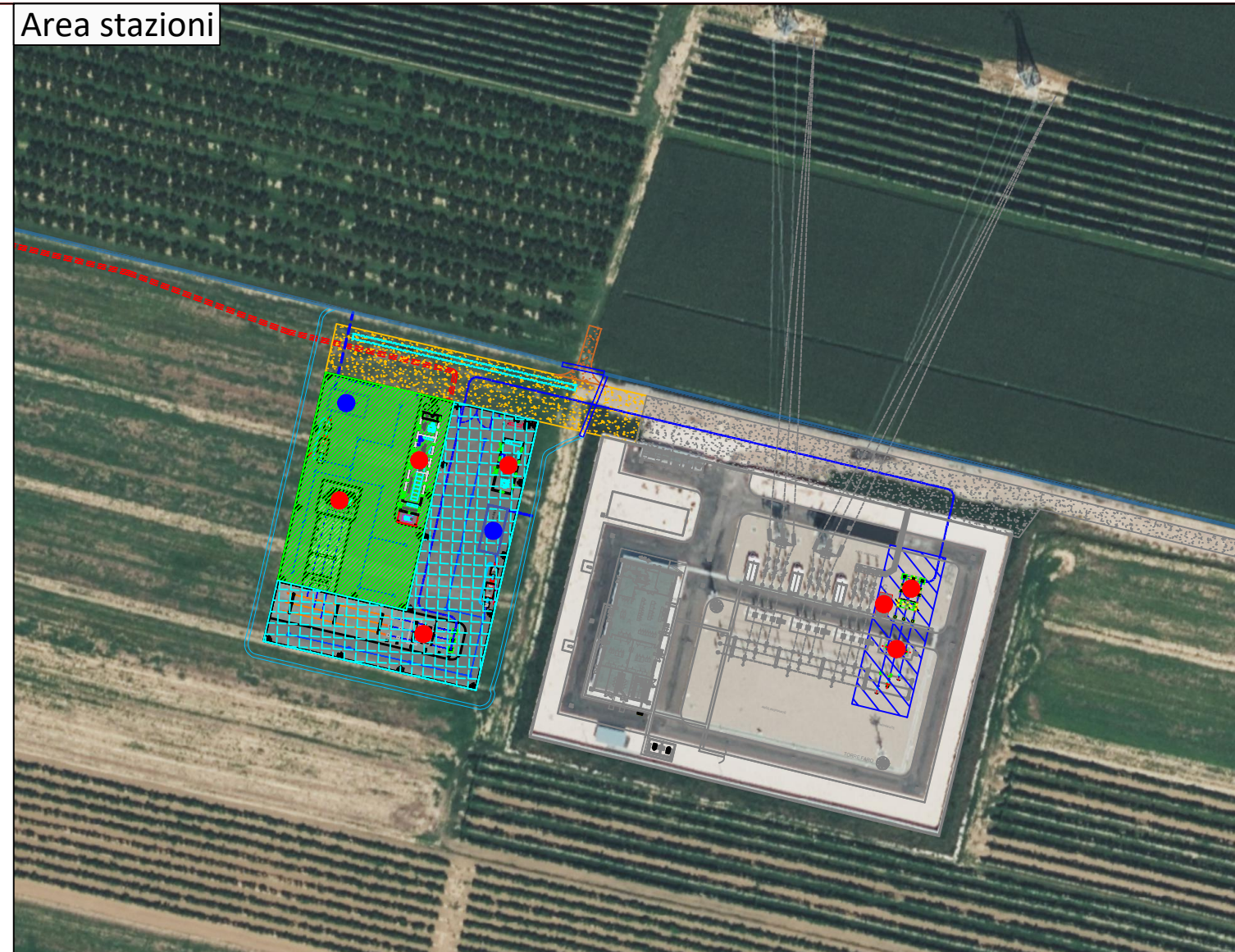
### **Planimetria con ubicazione dei punti di indagine**



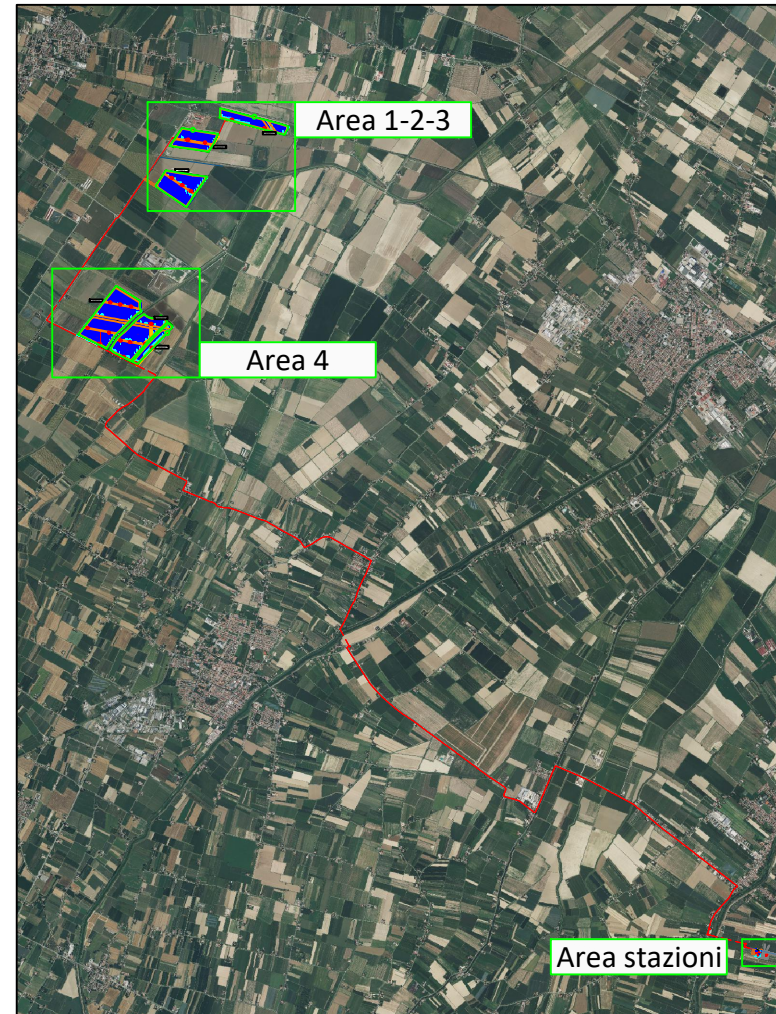
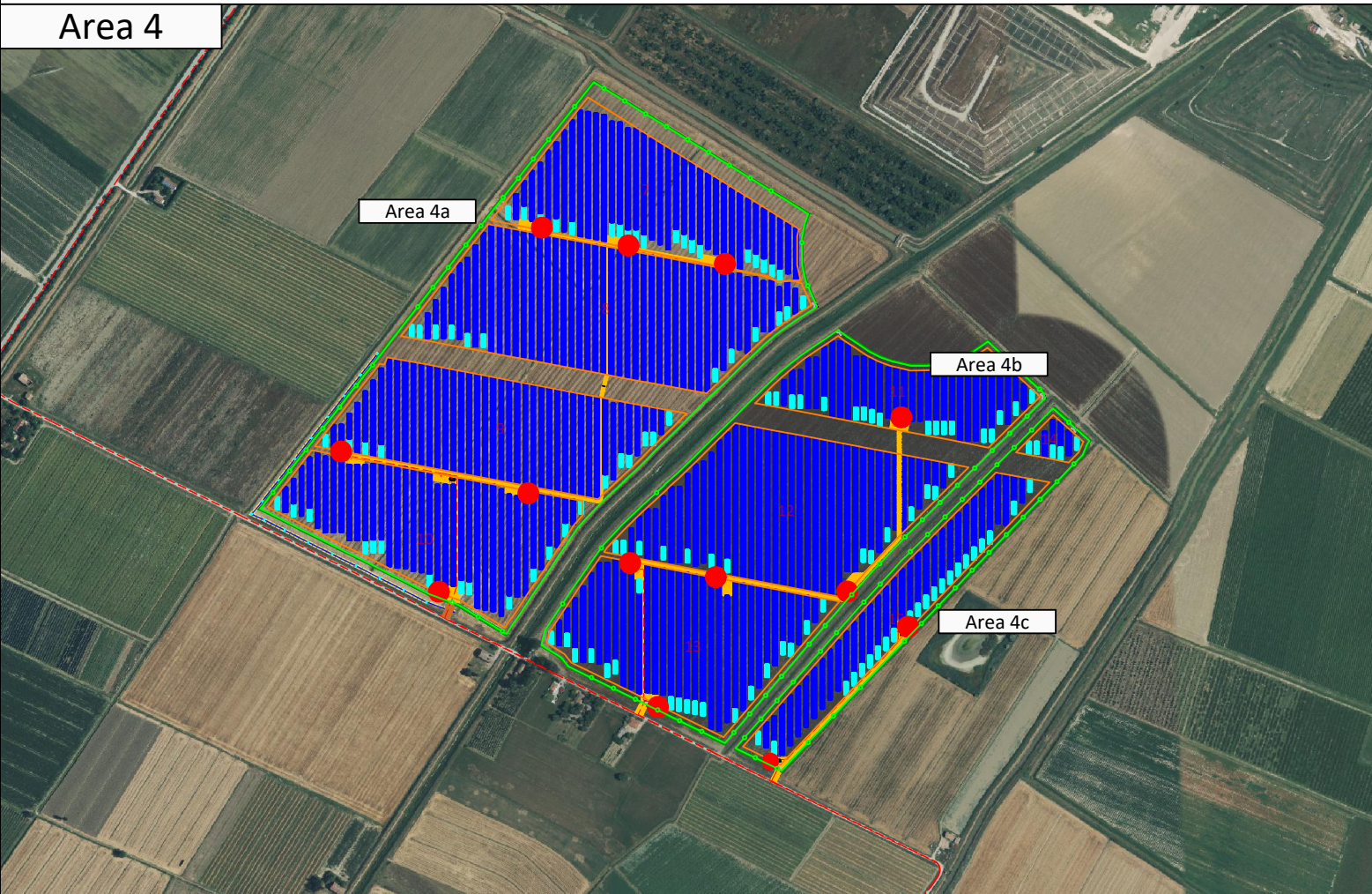
Area 1-2-3










Area stazioni



Area 4



Legenda:

-  Impianto agrivoltaico
-  Stazione di utenza
-  Opere condivise
-  Stazione RTN
-  Stallo arrivo produttore - Stazione RTN
-  Sondaggi esplorativi superficiali
-  Sondaggi profondi

### Concetto Green S.r.l.

Allegato C.04

Piano preliminare di utilizzo in situ delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

Impianto agrivoltaico "Lugo" da 69.423,2 kWp ed opere connesse  
Comuni di Lugo, Alfonsine, Bagnacavallo, Fusignano e Ravenna

### Appendice 1

Planimetria con ubicazione dei punti di indagine