

Oro Rinnovabile S.r.l.

Impianto agrivoltaico denominato "Argenta 1" da 68.309,3 kWp, opere connesse ed infrastrutture indispensabili

Comuni di Argenta e Portomaggiore (FE)

Progetto Definitivo Impianto Agrivoltaico ed Opere Elettriche di Utenza

Allegato C.04 Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo escluse della disciplina dei rifiuti



Professionista incaricato: Ing. Fabrizio Cesaretti – Ordine Ingegneri Prov. PG n. A2944

Rev. 0

Ottobre 2023

wood.

Indice

1	Introduzione	4
2	Descrizione del Progetto	6
2.1	Aspetti generali del progetto	6
2.2	Sezione produzione energia elettrica	6
2.3	Opere elettriche di Utenza	16
2.4	Descrizione attività agricola	18
2.5	Sistemi regimazione acque	21
2.6	Inquadramento dell'area	21
2.7	Geologia dell'area	22
2.8	Rischio sismico	25
2.9	Piano Gestione Del Rischio Alluvioni PGRA	26
2.10	Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico dei bacini regionali (PAI)	30
2.11	Consorzio di Bonifica	33
2.12	Destinazione d'uso delle aree attraversate	34
2.13	Ricognizione di siti a rischio di potenziale inquinamento	34
3	Dati di sintesi dei volumi di scavo e modalità di gestione	35
4	Proposta del piano di caratterizzazione	40
4.1	Punti e tipologia di indagine	40
4.2	Esecuzione sondaggi geognostici esplorativi	41
4.3	Modalità di campionamento	42
4.4	Caratterizzazione dei materiali di riporto	42
5	Modalità di gestione del materiale scavato	44
5.1	Stoccaggio del materiale scavato	44
5.2	Caratterizzazione ambientale in corso d'opera	45
5.3	Riutilizzo materiale scavato	46
6	Caratterizzazione chimico – fisiche e accertamento qualità ambientali	47
6.1	Destinazione del materiale scavato	47
6.2	Gestione materiale come rifiuto	48
7	Conclusioni	50

Elenco Allegati

Num.	Oggetto
Appendice 01	Planimetria con ubicazione dei punti di indagine

**Questo documento è di proprietà di Oro Rinnovabile 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 Oro
Rinnovabile S.r.l.**

1 Introduzione

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 Oro Rinnovabile S.r.l. intende realizzare nel Comune di Argenta (FE). Limitatamente alle opere connesse sarà interessato anche il comune di Portomaggiore (FE).

L'impianto avrà una potenza installata di 68.309,3 kWp e l'energia prodotta verrà immessa sulla rete RTN in alta tensione.

Il presente Piano si riferisce sia all'impianto agrivoltaico e alla Cabina Utente necessaria 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 la quasi totalità dei volumi provenienti dagli scavi delle 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 Elettriche di Utenza, 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 delle Opere Elettriche di Utenza.

2 Descrizione del Progetto

2.1 Aspetti generali del progetto

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 a 36 kV e trasferita al quadro a 36 kV situato nell'edificio della Cabina Utente.

L'insieme delle considerazioni riportate in precedenza, ha portato allo sviluppo di un parco agrivoltaico ad inseguimento monoassiale (inseguimento di rollio) con una potenza complessiva installata di 68.309,3 kWp, composto da 94.874 moduli bifacciali con una potenza nominale di 720 Wp e un'efficienza di conversione del 23% circa.

Le strutture di sostegno dei moduli saranno disposte in file parallele, con asse in direzione NordSud, 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 3.649, ciascuna avente n. 26 moduli in serie, per un totale di 94.874 moduli;
- N° 17 Power Station, con potenza nominale variabile tra 2.660 kVA e 4.400 kVA, dove avviene la conversione DC/AC e l'elevazione a 36 kV;
- N° 17 cabine per servizi ausiliari;
- N° 2 cabine di raccolta MT;
- N° 1 Edificio Magazzino/Sala Controllo;
- N° 1 Cabina Utente per la raccolta delle Dorsali 36 kV ed il collegamento alla stazione RTN;
- 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 DC (corrente continua) per la connessione dei moduli fotovoltaici sui tracker fino ai quadri DC di parallelo (String Box) e da questi alle Power Stations;
- Una rete elettrica AC in bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, sicurezza, illuminazione, TVCC, forza motrice ecc.) e dei trackers (motore di azionamento);
- Rete a 36 kV costituita da n° 3 Dorsali 36 kV per la connessione delle unità di conversione (Power Station) alla Cabina Utente;
- N° 2 Linee 36 kV per il collegamento alla stazione RTN;
- Opere civili di servizio, costituite principalmente da basamenti cabine/power station, edifici prefabbricati, opere di viabilità, posa cavi, recinzione.

2.2 Sezione produzione energia elettrica

I moduli fotovoltaici sono del tipo in silicio monocristallino ad alta efficienza (>23%) e ad elevata potenza nominale (720 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 1 Caratteristiche tecniche preliminari del modulo fotovoltaico

Grandezza	Valore
Potenza nominale	720 Wp
Efficienza nominale	23.18 % @ STC
Tensione di uscita a vuoto	50.74 V
Corrente di corto circuito	17.67 A
Tensione di uscita a Pmax	42.68 V
Corrente nominale a Pmax	16.87 A
Dimensioni	2384 mm x 1303 mm x 30 mm

Nella parte posteriore di ogni modulo sono collocate le scatole di giunzione per il collegamento dei moduli al resto dell'impianto. Tali scatole, che hanno grado di protezione meccanica IP65, sono dotate di diodi di bypass permettere alla corrente del modulo di bypassare le celle eventualmente in ombra e conseguenti fenomeni di hotspot che potrebbero danneggiare i moduli stessi. I moduli sono marcati CE e sono certificati in classe di isolamento II e rispondenti alla serie di norme CEI EN IEC 61215.



Figura 1: Tipico Modulo fotovoltaico bifacciale e/o con doppio vetro trasparente

Collegamento dei moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici sono collegati tra loro in serie attraverso dei connettori ad innesto rapido di tipo maschiofemmina

(tipo MC4 e/o MC3), formando delle stringhe. Ogni stringa è formata da 26 moduli, per un totale di 3.649 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 mm².

Possono essere previsti diodi di blocco in serie a ciascuna stringa, per evitare il rischio che una stringa possa diventare carico per le altre in parallelo, per motivi quali ombreggiamenti momentanei, condizioni termiche o caratteristiche costruttive leggermente diverse.



Figura 2: Tipico String box

Strutture di Sostegno

L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento monoassiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione NordSud 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.

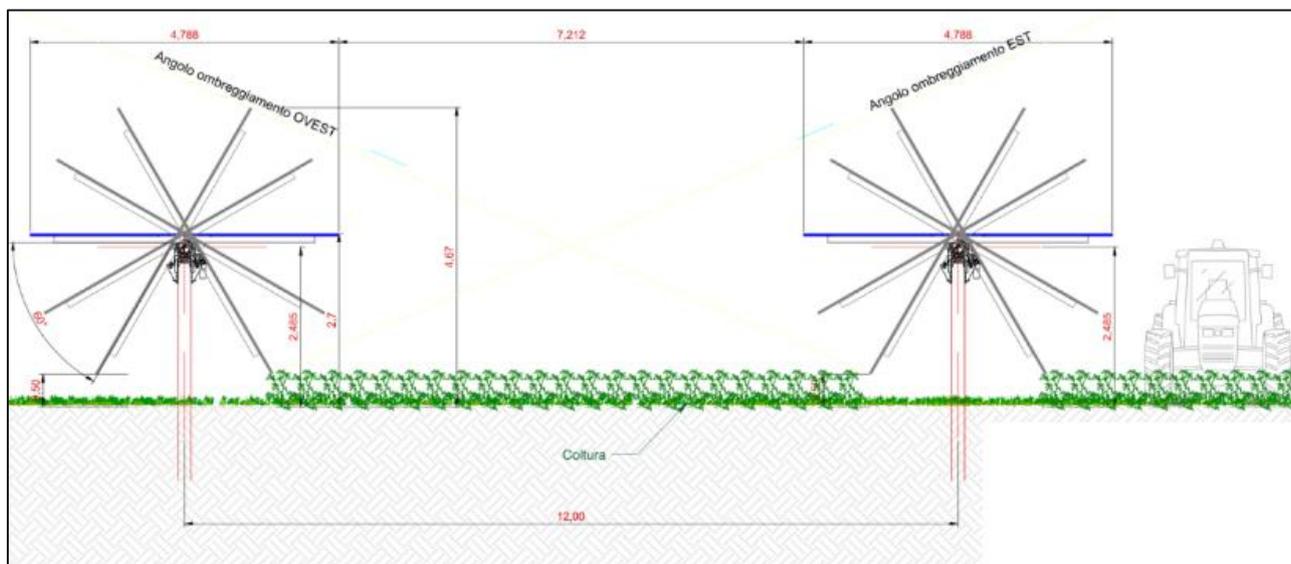


Figura 3: Tipico struttura di sostegno

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. Per questo impianto sono previste prevalentemente strutture 26x2 moduli ed alcune strutture 13x2 moduli (in totale, rispettivamente 52 moduli e 26 moduli per struttura disposti su due file in verticale);
3. L'inseguitore solare monoassiale, necessario per la rotazione della struttura porta moduli. L'inseguitore è costituito essenzialmente da un motore elettrico (controllato da un software), che tramite un'asta collegata al profilato centrale della struttura di supporto, permette di ruotare la struttura durante la giornata, posizionando i pannelli nella perfetta angolazione per minimizzare la deviazione dall'ortogonalità dei raggi solari incidenti, ed ottenere per ogni cella un surplus di energia fotovoltaica generata.

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. Per maggiori dettagli in merito al dimensionamento preliminare delle strutture di sostegno si rimanda all'All. C.06 "Relazione geotecnica e calcoli preliminari strutture Impianto agrivoltaico".

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 1520% in più di irraggiamento solare rispetto ad un sistema con inclinazione fissa.



Figura 3: Esempio struttura e modulo FV bifacciale

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 dell'impianto e di connessione (36 kV).

I componenti del gruppo di conversione sono selezionati sulla base delle seguenti caratteristiche principali:

- Conformità alle normative europee di sicurezza;
- Funzionamento automatico, e quindi semplicità di uso e di installazione;
- Sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT (maximum power point tracking) integrata;
- Elevato rendimento globale;
- Massima sicurezza, con il trasformatore di isolamento a frequenza di rete integrato;
- Forma d'onda d'uscita perfettamente sinusoidale.

Nello specifico gli inverter e trasformatori possono essere alloggiati a seconda delle esigenze di trasporto e dalle disponibilità di mercato in:

- Esterno (outdoor) e/o in container aperti;
- Interno (indoor) in cabine prefabbricate e/o in container chiusi;

Una via di mezzo ai punti precedenti, ad esempio inverter outdoor mentre trasformatori e locali quadri in locali chiusi (cabine e/o container).

La tipologia specifica del gruppo di conversione sarà definita in fase di progettazione esecutiva, scegliendo tra i vari produttori di inverter e/o gruppi di conversione.

Si rimanda alla Tav. 24 "Tipico Power Station" dove sono riportate le viste e le sezioni della power station, che saranno rialzate rispetto al piano campagna di una quota definita in base a valutazioni di regimazione idraulica prendendo come riferimento la quota delle strade limitrofe all'area di installazione.

Nel caso specifico, per ogni sottocampo di generazione, è previsto un gruppo di conversione CC/CA, per un totale di 17 gruppi.

Il gruppo di conversione (chiamato anche power station), con potenza nominale variabile da 2.660 kVA a 4.400 kVA individuato in questa fase preliminare di progettazione, prevede l'utilizzo di un inverter e un trasformatore elevatore, inclusivi di compartimenti MT e BT alloggiati in un container, con porzioni di pannelli laterali aperti e/o tettoie apribili, per favorire la circolazione dell'area. Tale soluzione è compatta, versatile ed efficiente, che ben si presta per il luogo di installazione e la configurazione dell'impianto.

Le Power Station così configurate costituiscono la soluzione ottimale per centrali fotovoltaiche predisposte per la fornitura di potenza reattiva nel periodo notturno, in accordo alle richieste del Codice di Rete.

Le caratteristiche preliminari del sistema inverter/trasformatore trifase utilizzato nella definizione del progetto sono riportate nella seguente tabella.

Tabella 2: Caratteristiche preliminari sistema inverter

Grandezza	Valore
Tensione massima in ingresso	1500 V
Tensione di uscita alla Pnom	36 kV (uscita trasformatore)
Frequenza di uscita	50 Hz
cos ϕ	0,8 – 1,0
Grado di protezione	IP 54
Range di temperatura di funzionamento	25 +60 °C
Range di tensione in ingresso	880 V 1325 V
Corrente massima in ingresso (25°C / 50°C)	secondo taglia
Potenza nominale in uscita (CA)	secondo taglia
Potenza max in uscita @cos ϕ =1 @ T=25°(CA)	2660/4000/4200/4400 kW
Rendimento europeo	98,6%



Figura 4: Tipico power station con inverter e trasformatore elevatore

Inverter

Gli inverter come anticipato nel paragrafo precedente sono del tipo centralizzato con potenza nominale variabile da 2.660 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 nominale degli inverter potrà variare in fase esecutiva a seconda della tecnologia prescelta, compatibilmente con le caratteristiche dell'impianto fotovoltaico e dei limiti di potenza al punto di connessione con la rete.

Trasformatore MT/BT

Il trasformatore eleva la tensione c.a. in uscita dall'inverter al valore della rete MT (36 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 Buchholz., 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'entraesce verso un'altra Power Station o meno (Cella MT per arrivo, partenza e trasformatore).

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 alloggiate 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) rialzate rispetto al piano campagna come le Power Stations, 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.

La pianta e le sezioni delle cabine ausiliarie sono rappresentati nella Tav. 26 "Tipico Cabina ausiliaria".

Cabine di raccolta

Sono state previste due cabine di raccolta, rispettivamente T01 posizionata all'interno dell'Area 1b e T02, posizionata all'interno dell'Area 3 (si veda a tal proposito la Tav. 15 "Layout Impianto agrivoltaico"), per contenere le lunghezze delle dorsali e consentire le manovre di sezionamento e manutenzione sulle stesse. 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 saranno rialzate rispetto al piano campagna 1,5 m, quota definita in base a valutazioni di regimazione idraulica prendendo come riferimento indicazioni del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara. Pianta e sezioni delle cabine di raccolta sono rappresentati nella Tav. 25 "Tipico Cabina di raccolta cavi".

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), rialzata rispetto al piano campagna 1,5 m, quota definita in base a valutazioni di regimazione idraulica prendendo come riferimento indicazioni del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara. Sarà 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.

Pianta e sezioni dell'edificio Magazzino/sala controllo sono rappresentati nella Tav. 27 "Tipico Edificio magazzino/sala controllo".

Cavi

I cavi che saranno installati all'interno dell'impianto agrivoltaico saranno riconducibili alle seguenti tipologie:

- **Cavi solari di stringa:** i cavi che collegano le stringhe (i moduli in serie) ai quadri DC di parallelo;
- **Cavi solari DC:** i cavi che collegano i quadri di parallelo DC agli 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;
- **Cavi alimentazione trackers:** Sono cavi di bassa tensione utilizzati per alimentare elettricamente i motori presenti sulle strutture; 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
- **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.).

Cavi a 36 kV

I cavi a 36 kV collegano i vari gruppi di conversione tra loro fino alla Cabina Utente a 36 kV ubicata in prossimità alla SE RTN. Il tracciato delle Dorsali 36 kV si può distinguere in:

- **Interno al perimetro dell'impianto agrivoltaico:** interessa il collegamento delle power station in ciascuna delle 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. 20a "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 a 36 kV interni all'impianto;
- **Esterno al perimetro dell'impianto:** il collegamento delle aree costituenti il campo fotovoltaico avviene tramite n. 3 dorsali a 36 kV 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.

Tutti i cavi 36 kV saranno adeguatamente protetti meccanicamente, così da consentirne la posa direttamente interrata, ad una profondità minima di 1,2 m e in formazione a trifoglio. È prevista la posa di ball marker per individuare il percorso dei cavi, i giunti, le interferenze con altri sottoservizi ed i cambi di direzione.

Le interferenze tra le Dorsali 36 kV e le reti interrate/canali/reticolo idrografico esistenti sono identificate nelle Tav. 36a "Identificazione interferenze – Dorsali di collegamento a 36 kV (base ortofoto)" e Tav. 36b "Identificazione interferenze – Dorsali di collegamento a 36 kV (base IGM)".

Impianto di terra

La rete di terra è realizzata in accordo alla normativa vigente (CEI EN 50522 e CEI 8225) 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.

Misure di protezione e sicurezza

L'impianto elettrico sarà fornito delle seguenti misure di protezione elettriche:

- **Protezione contro il corto circuito:** per la parte in corrente continua, a protezione di ogni cassetta di giunzione dei sottocampi saranno installati fusibili;
- **Protezione contro i contatti diretti:** La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'utilizzo dei seguenti accorgimenti:
 - Installazione di prodotti con marcatura CE (secondo la direttiva CEE 73/23);
 - Utilizzo di componenti con adeguata protezione meccanica (IP);

- Collegamenti elettrici effettuati mediante cavi rivestiti con guaine esterne protettive, con adeguato livello di isolamento e alloggiati in condotti portacavi idonei in modo da renderli non direttamente accessibili (quando non interrati).
- **Protezione contro i contatti indiretti:** Le masse delle apparecchiature elettriche situate all'interno delle varie cabine sono collegate all'impianto di terra principale dell'impianto. Per i generatori fotovoltaici viene adottato il doppio isolamento (apparecchiature di classe II).
- **Protezione dalle scariche atmosferiche:** L'installazione dell'impianto fotovoltaico nell'area, prevedendo mediamente strutture di altezza contenuta e omogenee tra loro, non altera il profilo verticale dell'area medesima. Ciò significa che le probabilità della fulminazione diretta non sono influenzate in modo sensibile. Considerando inoltre che il sito non sarà presidiato, la protezione della fulminazione diretta sarà realizzata soltanto mediante un'adeguata rete di terra che garantirà l'equipotenzialità delle masse. Per quanto riguarda la fulminazione indiretta, bisogna considerare che l'abbattersi di un fulmine in prossimità dell'impianto può generare disturbi di carattere elettromagnetico e tensioni indotte sulle linee dell'impianto, tali da provocare guasti e danneggiarne i componenti. Per questo motivo gli inverter sono dotati di un proprio sistema di protezione da sovratensioni, sia sul lato in corrente continua, sia su quello in corrente alternata. In aggiunta, considerata l'estensione dei collegamenti elettrici, tale protezione è rafforzata dall'installazione di idonei SPD (Surge Protective Device – scaricatori di sovratensione) posizionati nella sezione CC delle cassette di giunzione (String Box).

Altre misure di sicurezza

I trasformatori dell'impianto, che si dividono in trasformatori elevatori delle singole unità di conversione e trasformatore ausiliario, possono avere isolamento in olio minerale.

In questo caso verranno prese tutte le precauzioni necessarie ad evitare lo spargimento del fluido in caso di perdite dal cassone: nella fondazione del trasformatore viene installata una vasca in acciaio inox, con capacità sufficiente ad alloggiare l'intero volume d'olio della macchina.

Misura dell'energia

La misura dell'energia attiva e reattiva è effettuata tramite contatore per misure fiscali di tipo bidirezionale, ubicato nell'edificio della Cabina Utente a 36 kV in prossimità della SE RTN, collegato a trasformatori di misura dedicati.

Il sistema di misura nel complesso sarà in accordo alle prescrizioni del Codice di Rete, e sarà tale da fornire valori dell'energia su base quart'oraria, consentire l'interrogazione e l'impostazione da remoto (anche da parte del gestore della rete), in accordo a quanto richiesto dal Codice di Rete.

Sistemi Ausiliari

- **Sistema di sicurezza e sorveglianza:** L'impianto di videosorveglianza è dimensionato per coprire i perimetri recintati delle aree che costituiscono l'impianto fotovoltaico. Il sistema è di tipo integrato ed utilizza:
 - Telecamere per vigilare l'area della recinzione, accoppiate a lampade a luce infrarossa per assicurare una buona visibilità notturna;
 - Telecamere tipo DOME nei punti strategici e in corrispondenza delle cabine/power station;
 - Cavo microfonico su recinzione o in alternativa barriera a microonde installate lungo il perimetro, per rilevare eventuali effrazioni;
 - Rivelatori volumetrici da esterno in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) e delle cabine/power station e da interno nelle cabine e/o container;
 - Sistema d'illuminazione a LED o luce alogena ad alta efficienza vicino le cabine, da utilizzare come deterrente. Nel caso sia rilevata un'intrusione l'illuminazione relativa a quella cabina viene attivata.

È quindi possibile rilevare le seguenti situazioni:

- Sottrazione di oggetti;

- Passaggio di persone;
- Scavalco o intrusione in aree definite;
- Segnalazione di perdita segnale video, oscuramento, sfocatura e perdita di inquadratura.

L'impianto è dotato di sistema di controllo e monitoraggio centralizzato tale da permettere la visualizzazione in ogni istante delle immagini registrate, eventualmente anche da remoto. Le Tav. 30 "Planimetria progetto TVCC" e Tav. 31 "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia arborea perimetrale" mostrano la disposizione delle telecamere presso l'impianto e forniscono un dettaglio descrittivo del sistema di videosorveglianza previsto.

L'archiviazione dei dati avviene mediante salvataggio su Hard Disk o Server.

- **Sistema di monitoraggio e controllo:** Il sistema di monitoraggio e controllo è costituito da una serie di dispositivi atti a rilevare, in tempo reale, i parametri ambientali, elettrici, dei tracker e del sistema antintrusione/TVCC dell'impianto e da un sistema di acquisizione ed elaborazione dei dati centralizzato (SAD – Sistema Acquisizione Dati), in accordo alla norma CEI EN 61724. I dati raccolti ed elaborati servono a valutare le prestazioni dell'impianto, il corretto funzionamento dei tracker, la sicurezza dell'impianto e a monitorare la rete elettrica. I dispositivi di misura sono installati direttamente in campo, nelle stazioni meteorologiche (costituite da termometro, barometro, piranometri/albedometro, anemometro), string box o nelle cabine e misurano le seguenti grandezze:
 - Irraggiamento solare;
 - Temperatura ambiente;
 - Temperatura dei moduli;
 - Tensione e corrente in uscita all'unità di generazione;
 - Potenza attiva e corrente in uscita all'unità di conversione;
 - Tensione, potenza attiva ed energia scambiata al punto di consegna;
 - Stato interruttori generali MT e BT;
 - Funzionamento tracker.
- **Sistema di illuminazione e forza motrice:** In tutti i gruppi di conversione, nelle cabine ausiliarie e nell'Edificio Magazzino/Sala Controllo sono previsti i seguenti servizi minimi:
 - illuminazione interna;
 - illuminazione di emergenza interna mediante lampade con batteria incorporata;
 - illuminazione esterna della zona dinanzi alla porta di ingresso, realizzata con proiettore accoppiato con sensore di presenza ad infrarossi;
 - impianto di forza motrice costituito da una o più prese industriali e una o più prese bivalente 10/16A Std ITA/TED.Nelle altre aree esterne non sono in genere previsti punti di illuminazione. Solo in corrispondenza degli accessi (cancelli di ingresso) saranno installati dei proiettori aggiuntivi sempre con sensore di presenza ad infrarossi.

2.3 Opere elettriche di Utenza

Le opere elettriche di Utenza sono necessarie per il collegamento dell'Impianto agrivoltaico alla futura Stazione RTN e sono sostanzialmente costituite da:

1. Cabina elettrica a 36 kV (Cabina Utente), di proprietà della Società, comprendente:
 - a. Sistemi di media e bassa tensione e di controllo/protezione (ubicati all'interno dell'Edificio Utente);
 - b. Sistemi ausiliari (illuminazione, antintrusione, telecomunicazione);

- c. Rete di terra;
 - d. Opere civili, comprendenti:
 - i. Edificio Utente;
 - ii. Recinzione e cancelli;
 - iii. Strada di accesso;
 - iv. Strada interna.
2. Linee in cavo interrato a 36 kV per il collegamento della Cabina Utente alla futura Stazione RTN "Portomaggiore".

Cabina Utente

La Cabina Utente occuperà indicativamente una superficie di 470 m², che sarà completamente recintata, e si affaccerà direttamente sulla strada comunale esistente, in prossimità del lato nord della nuova Stazione RTN, utilizzata per l'accesso alla stessa Stazione RTN.

La Cabina Utente sarà rialzata rispetto al piano campagna 1,5 m, quota definita in base a valutazioni di regimazione idraulica prendendo come riferimento indicazioni del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara. La posizione scelta, essendo pianeggiante, permetterà di minimizzare i volumi di scavo/rinterro per la realizzazione dell'opera.

All'interno dell'area dedicata alla Cabina Utente sarà realizzato un Edificio (di seguito "Edificio Utente") al cui interno sarà ubicata la sala quadri a 36 kV (con uno spazio separato dedicato al trasformatore ausiliario) e la sala quadri BT/sala controllo/quadri misure. L'edificio sarà realizzato in muratura, con superfici non combustibili, nel rispetto di quanto definito nella norma CEI EN 61936-1. Il pavimento della sala quadri BT potrà essere realizzato di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi.

La pianta dell'edificio sarà rettangolare, con orientamento est-ovest. L'edificio è ad un solo piano, con copertura a tetto piano, e ha altezza massima pari a 4,55 m, corrispondente all'estradosso del coronamento. L'altezza interna dei locali è di 4,00 m (quota calpestio p.p.f. +0,20 m).

La Cabina Utente sarà principalmente costituita dalle seguenti apparecchiature elettromeccaniche:

1. N. 2 quadri elettrici 36 kV, ubicato nell'edificio Utente;
2. Altri componenti in media e bassa tensione, ubicati nell'Edificio Utente:
 - a. N. 1 trasformatore 36/0,42 kV, isolato in resina, per l'alimentazione dei servizi ausiliari;
 - b. Sistemi di alimentazione di bassa tensione dei servizi ausiliari di impianto, in corrente alternata (c.a.) ed in corrente continua (c.c.);
 - c. Sistema di protezione;
 - d. Sistema di monitoraggio e controllo (SCADA).
3. 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.

L'impianto e le apparecchiature installate saranno conformi alle Norme CEI applicabili ed al Codice di Rete di Terna.

Collegamento alla Stazione RTN "Portomaggiore"

La potenza di immissione complessiva dell'impianto (maggiore di 60 MW) è tale da richiedere la realizzazione di due linee di collegamento indipendenti, attestate a due interruttori distinti, fra la Cabina Utente e la sezione 36 kV della Stazione RTN.

Ciascuna linea (di cui una composta da due terne di cavi in parallelo) si innesterà nel rispettivo stallo Produttore nella medesima sezione a 36 kV della Stazione RTN. Le caratteristiche dei cavi sono del tutto analoghe a quelle delle dorsali.

Come specificato nell'Allegato 68 del Codice di Rete di Terna, alle linee di collegamento a 36 kV saranno affiancati cavi in fibra ottica con coppie di fibre disponibili e indipendenti per lo scambio di segnali, misure e controlli con la Stazione RTN.

2.4 Descrizione attività agricola

L'impianto agrivoltaico è stato progettato, fin dall'inizio, con lo scopo di permettere lo svolgimento di attività di coltivazione agricola. La Società, di comune accordo con la Società Agricola, ha definito il piano colturale preliminare e gli accorgimenti progettuali da adottare nelle aree di impianto, al fine mantenere un'agricoltura di tipo intensivo in continuità con quella pregressa con l'utilizzo degli stessi mezzi meccanici attualmente adoperati dalla Società Agricola.

Le attività di coltivazione delle superfici sono descritte nei paragrafi successivi. Esse includono le attività riguardanti le interfile, le aree al di sotto delle strutture di sostegno dei moduli, le aree libere esterne alla recinzione dell'impianto (ricadenti nelle superfici contrattualizzate) e la fascia di mitigazione perimetrale.

L'agricoltura italiana, come quella europea, è soggetta alla Politica Agricola Comune (PAC) che prevede una serie di regole di comportamento agronomico tra le quali:

- l'obbligo della rotazione agraria per le colture con ciclo annuale;
- l'obbligo per le aziende agricole con oltre 10 ettari a superficie coltivata a seminativi, di avere una percentuale di almeno il 4ha, destinata ad aree ed elementi non produttivi, tra i quali sono compresi i terreni lasciati a riposo;
- l'obbligo di non fermare la coltivazione sullo stesso suolo per più di 2 anni consecutivi.

Nei seguenti paragrafi sono sommariamente descritte le attività agricole previste, mentre per maggiori approfondimenti si rimanda all'All. C.09 "Relazione di progettazione tecnico-agronomica".

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 84,5 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 99 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. È stata poi valutata la possibilità di introdurre colture tipiche dell'areale non storicamente coltivate nei terreni in esame.

L'area è stata destinata prevalentemente o quasi esclusivamente a colture in asciutta (grano tenero, grano duro, ecc.); nell'ultimo anno sono state seminate solo colture in asciutta, mentre negli anni precedenti sono state inserite delle porzioni limitate di colture irrigue, quali pomodoro da industria, mais e pisello. Le caratteristiche del suolo, come l'elevato tenore in limo e argilla, limitano infatti l'introduzione delle cosiddette colture di pregio (quali frutteti, vivai, orticole). Anche l'osservazione dei territori circostanti, nel raggio di diversi chilometri, conferma la mancanza di colture di pregio come facilmente verificabile in loco.

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 in asciutto che potranno essere considerate:

- erba medica;
- grano tenero;
- grano duro;
- coriandolo portaseme;
- sorgo da foraggio;
- ravanello portaseme;

- pisello verde;
- pisello secco;
- pisello proteico;
- pisello da seme.
- trifoglio alessandrino;
- soia;
- cece;
- orzo;
- colza.
- Colture irrigue:
- pomodori.

Alla luce dell'analisi effettuata si propongono due scenari di indirizzo produttivo, rappresentati nelle tabelle seguenti.

Tabella 1 – Scenario formato1 – area interfilare: colture in asciutta (grano tenero, erba medica), area di rispetto: colture benchmark

Colture	Superficie (ha)			Raccolta
	Area interfilare	Area fasce di rispetto	Totale	Epoca
Grano Tenero	30,45	11	41	Ila metà di giugno - luglio
Erbaio Leguminose	30,45	11	41	giugno
Totale	60,9	21	82	

Tabella 2 – Scenario 2 – area interfilare: solo colture asciutta più piccola superficie pomodoro da industria, fasce di rispetto: colture benchmark e pomodoro da industria

Colture	Superficie (ha)			Raccolta
	Area interfilare	Area fasce di rispetto	Totale	Epoca
Grano Tenero	19	5	25	Ila metà di giugno - luglio
Erba medica	19	5	25	Tre tagli da fine aprile a settembre
Sorgo (varietà nane)	19	5	25	agosto – settembre
Pomodoro da industria	3	5	8	agosto - settembre
Totale	61	21	82	

Nelle aree agricole interfilari verranno quindi praticate solo colture in asciutta (Scenario 1, dove si ipotizza un avvicendamento biennale grano tenero-erbaio), con l'eventuale aggiunta di una porzione limitata (qualche ettaro) di superficie a orticola irrigua a goccia come il pomodoro da industria (Scenario 2, dove è stato ipotizzato un avvicendamento quadriennale). Il passaggio dal primo al secondo scenario o a forma intermedie/ibride, dipenderà dalle scelte dell'imprenditore agricolo e dalle performance delle colture in questo ambiente particolare.

Anche gli avvicendamenti colturali saranno in funzione di tali elementi e, a titolo di esempio, essi potranno avvenire come di seguito riportato (scenario 1), nello scenario 2 verrà inserita come coltura da rinnovo anche un'orticola irrigua (es. pomodoro da industria).

Aree al di sotto della proiezione di moduli fotovoltaici

L'area sottostante i pannelli fotovoltaici consta di una larghezza di oltre 4 metri (quando il loro orientamento è parallelo al suolo); sebbene tale area non rientri nel calcolo della superficie agricola, ai sensi della norma tecnica CEI PAS 83-93, sarà comunque in buona percentuale coltivata (fino al punto di massima inclinazione dei moduli), unitamente alle fasce interfilari, alle aree di rispetto (fuori dai moduli) e, sebbene in modalità diversa (colture permanenti), nelle aree di mitigazione.

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

È stata prevista la realizzazione di una fascia arborea-arbustiva lungo il perimetro delle aree dove sarà realizzato l'impianto fotovoltaico, il tutto atto a mitigare l'impatto paesaggistico dell'impianto energetico. Dall'analisi preliminare delle specie vegetali più idonee all'impiego, la scelta è stata di realizzare una fascia vegetale mista con piante autoctone, rilevate nelle zone di impianto durante i vari sopralluoghi.

L'estensione delle fasce di mitigazione è pari a 2,4 ha, in particolare:

- 0,85 ha per l'area 1;
- 0,55 per l'area 2;
- 1,05 ha per l'area 3.

Questa sarà composta da piante non classificabili né come arboricoltura da legno né come bosco naturale, selezionate tra quelle elencate dalla Regione Emilia-Romagna nella delibera 1461 del 29/08/2022 ("Nuovo Elenco"), riguardo le attività agro-ambientali, distinte per latitudine e fascia altimetrica.

La volontà progettuale è stata quella di realizzare un impianto perimetrale che, oltre ad assicurare la funzione di mitigazione paesaggistica, mantenesse anche un contributo nella produzione agricola e una funzione ecologica.

La scelta preliminare è ricaduta per l'impianto di un ficheto semi intensivo, coltura antica del territorio e tipica delle zone di impianto e della macchia mediterranea, lungo la fascia perimetrale. La coltura si adatta perfettamente alle caratteristiche pedoclimatiche del sito e, ad eccezione del primo anno, può essere condotta perfettamente in asciutta.

Per omogenizzare la fascia di mitigazione nella sua funzione, si è previsto l'inserimento di una fascia di vegetazione di specie a carattere cespitoso e di taglia contenuta, il cui sviluppo è previsto entro i 0,50 e 1,20 m dal suolo a completamento della parte inferiore della fascia di meccanizzazione. La scelta è sempre stata eseguita tra specie rinvenute come già presenti nel territorio dell'impianto, ma in questo caso si è preferito scegliere specie mellifere, per incentivare un altro servizio ecosistemico del progetto. In consociazione ed a completamento dell'opera di mitigazione, verranno messe in opera, con adeguati supporti, siepi di taglia contenuta di Viburno e di Edera del Caucaso, anch'esse rinvenute come piante spontanee nella zona dell'impianto,

Per maggiori dettagli sulla modalità di realizzazione della fascia di mitigazione perimetrale, si rimanda alla Tav. 31 "Tipico recinzione, sistema TVCC e fascia di mitigazione perimetrale" di progetto.

2.5 Sistemi regimazione acque

I terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto si trova sotto la giurisdizione dell'Autorità di Bacino Distrettuale del Fiume Po.

Nel rispetto delle disposizioni del Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico del Bacino del Po, l'intervento è stato progettato per soddisfare i requisiti di invarianza idraulica previsti a causa della trasformazione dell'area, derivante dall'installazione dei pannelli fotovoltaici. Infatti, sebbene l'installazione dell'impianto non vada ad impermeabilizzare nuove aree (ad esclusione di porzioni ridotte di superfici dove saranno installate le power station, le cabine ausiliarie e di raccolta, l'edificio magazzino-sala di controllo e le strade), da un punto di vista normativo questa occupazione viene interpretata come una riduzione della superficie permeabile alle acque meteoriche. L'intervento, infatti, viene assimilato a "nuova copertura" e riguarda non solo le superfici impermeabili sopra elencate, ma anche la proiezione al suolo dei moduli fotovoltaici disposti in posizione orizzontale (ipotesi conservativa). Di conseguenza, in accordo a quanto previsto dal Piano Stralcio, è stata prevista la realizzazione di invasi opportunamente dimensionati - atti alla laminazione delle acque piovane - al fine di raccogliere le acque piovane e controllarne il deflusso verso i recettori finali, rappresentati dai canali di bonifica.

Il sistema previsto per l'invarianza idraulica conterà quindi di fossati di scolo interpoderali di diversa sezione idraulica, che fungeranno da invaso raccogliendo le acque meteoriche scolate dai lotti agricoli. Tali fossi di progetto realizzeranno perciò i volumi di invaso richiesti dalla normativa vigente.

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 convogliano 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. 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).

In alcuni casi gli invasi verranno creati appositamente, in altri casi verranno sfruttati dei fossi già esistenti per lo scolo dell'acqua dai terreni agricoli.

Per quanto riguarda la pericolosità idraulica rispetto al rischio alluvionale, tutti gli edifici/cabine che verranno realizzati nell'area dell'impianto agrivoltaico saranno rialzati di 1,5 m, altezza valutata in base alla quota delle strade limitrofe e in accordo con le richieste del Consorzio di Bonifica di Ferrara per la zona in oggetto.

2.6 Inquadramento dell'area

Nel contesto del progetto denominato "Argenta 1", l'area designata per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si estende su una superficie totale di circa 118 ettari (ha) ed è situata nel territorio del comune di Argenta (FE). Quest'area è suddivisa in tre distinti settori, identificati come Area 1, Area 2 e Area 3, ciascuna delle quali è ulteriormente suddivisa in sotto-aree per una migliore gestione e organizzazione, come illustrato nella Figura 4.1 del progetto.

- **Area 1** è delimitata a sud dallo Scolo Gramigne, ad ovest dalla Canaletta di Bando, a nord da particelle esterne al progetto e ad est dallo Scolo Campello. L'Area 1 è ulteriormente suddivisa in due sotto-aree, 1a e 1b, separate dalla Canaletta Gramigne sinistra.
- **Area 2** è delimitata a nord da una particella esterna al progetto, ad ovest dallo Scolo Pioppa, a sud da una strada carrozzabile e ad est dalla Canaletta Gramigne destra.
- **Area 3** è delimitata a nord dallo Scolo Gramigne, ad ovest dalla Canaletta Gramigne destra, a sud dal Canale dominante Gramigne e ad est dalla Strada Comunale Via Mantello.

Il nucleo abitato più vicino al sito proposto per l'impianto agrivoltaico è situato a circa 1,7 chilometri a sud-ovest, nella frazione "La Fiorana" del comune di Argenta. Da un punto di vista morfologico, l'area prescelta per il progetto è caratterizzata da un paesaggio completamente pianeggiante, con un'altezza massima di poco meno di 5 metri sul livello del mare.

Attualmente, questa zona è destinata a colture agricole tradizionali non idroesigenti.

Nell'area coinvolta dalle opere del progetto, è possibile osservare insediamenti sparsi tipici delle zone rurali, principalmente dedicati all'agricoltura e all'allevamento. Vi sono solo alcune residenze civili sparse, tra cui:

Un'abitazione situata a sud-est dell'Area 1b.

Un'altra abitazione nella parte sud-ovest dell'Area 3.

L'accesso all'Area 1 avviene dalla strada comunale Via Val Gramigna, situata a sud dell'area, e tramite la strada vicinale ad uso pubblico Via Campello, che separa le sotto-aree 1a e 1b. Le Aree 2 e 3 sono accessibili dalla strada comunale Via Argine Circondario Pioppa, a sud, dalla strada comunale Via Val Gramigna, a nord, dalla strada comunale Via Mantello, ad est, e tramite le strade carrozzabili che separano le due aree.

La realizzazione della Cabina Utente avverrà nel Comune di Portomaggiore (FE), insieme alle Opere RTN. Pertanto, le Dorsali 36 kV utilizzate per collegare l'Impianto Agrivoltaico alla Cabina Utente interesseranno sia il Comune di Argenta che il Comune di Portomaggiore (FE).

Per una visualizzazione più dettagliata dell'inquadramento territoriale, si rimanda alle Tav. 01 "Inquadramento su IGM - Impianto agrivoltaico ed Opere Connesse" e Tav. 02 "Inquadramento su CTR - Impianto agrivoltaico ed Opere Connesse" del progetto.

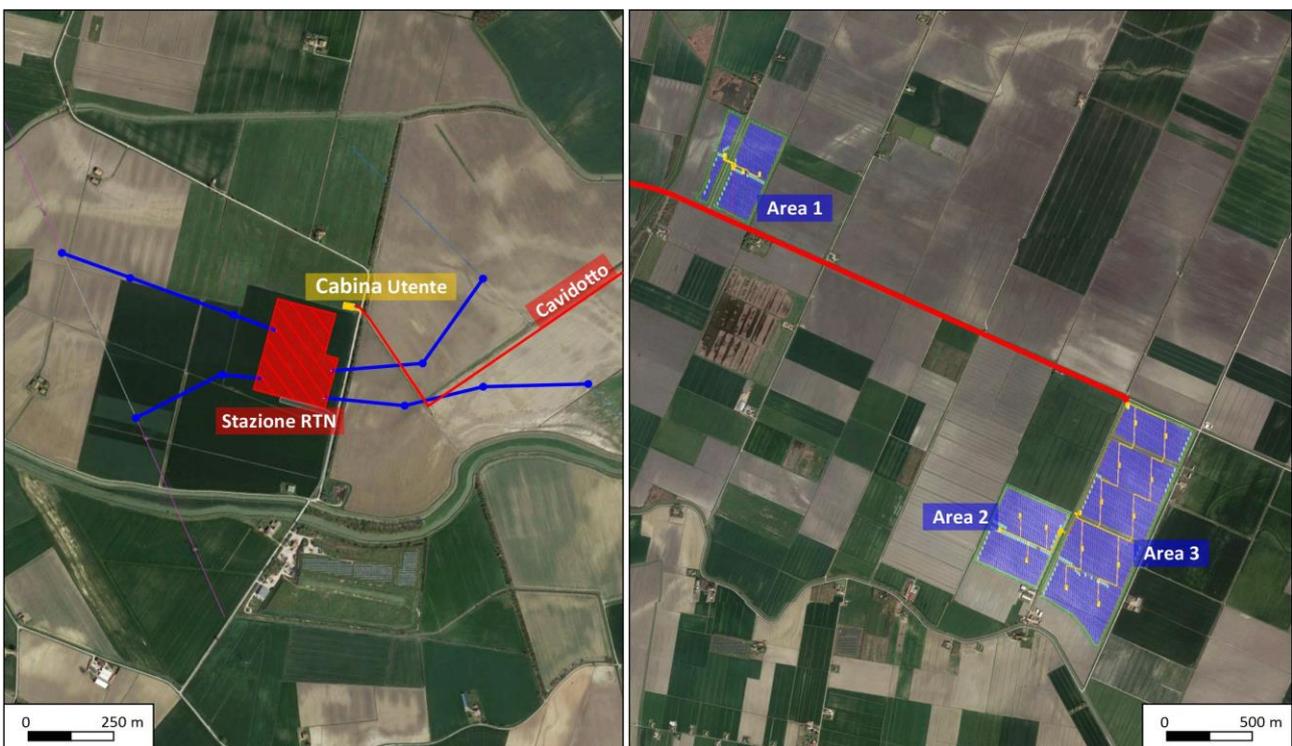


Figura 5: Identificazione delle N. 3 aree dell'impianto agrivoltaico

2.7 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 Ferrara e quindi anche per il territorio dei Comuni di Argenta e Portomaggiore, 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), come riportato alle seguenti quali sovrascorrimenti e/o

fronti dai accavallamento (sia della successione carbonatica Meso-Cenozoica che del Triassico Inferiore (Accavallamento profondo d'età Post-Pleistocene Medio). Considerato che nel tempo si sono registrate ricadute sismiche locali, tali strutture risultano essere potenziali sedi di riattivazione di eventi sismici dell'area padana e dell'area in esame, e se ne darà rapido conto al paragrafo 6 "Relazione sulla modellazione sismica concernente la pericolosità sismica di base del sito di costruzione".

Nelle vicinanze dell'area di studio si rilevano sovrascorrimenti attivi nel basamento e nella successione carbonatica e strutture neogeniche senza evidenza di attività recente.

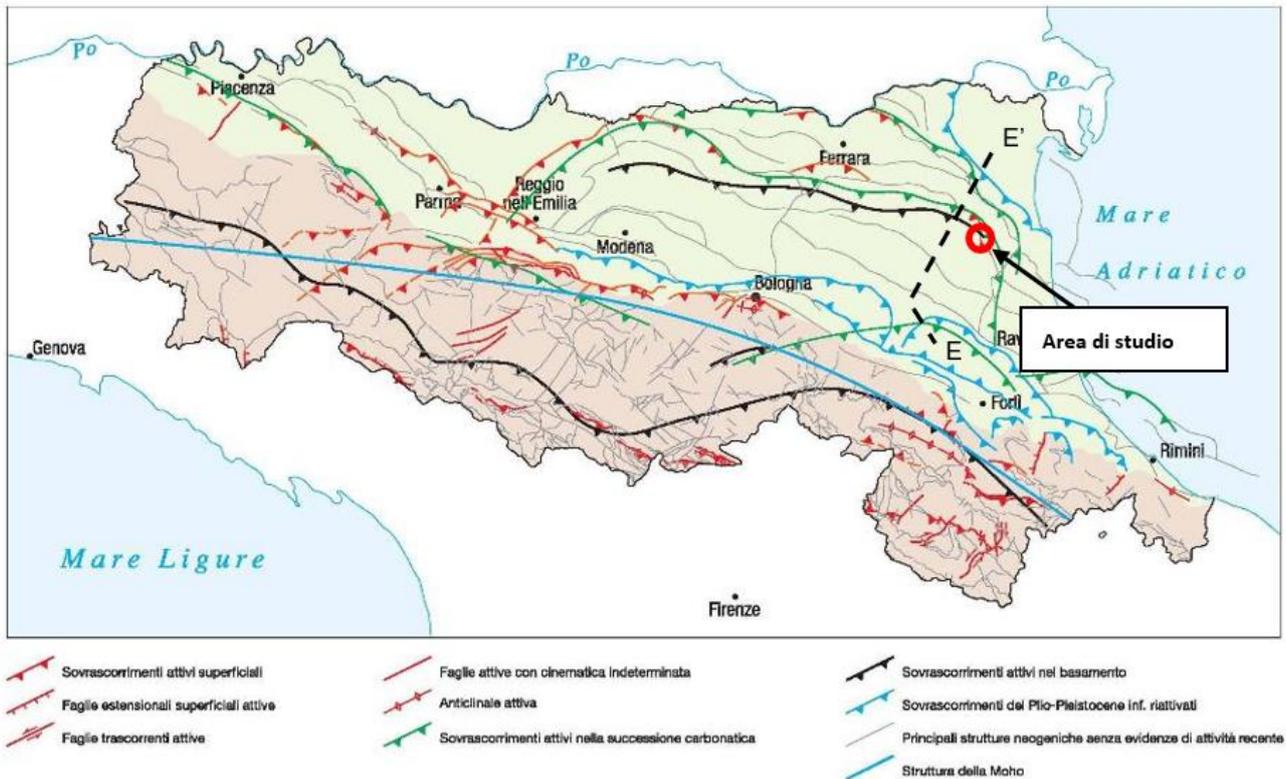


Figura 6: Schema geologico tratto dalla Carta Sismotettonica dell'Emilia-Romagna

Assetto geologico e geomorfologico dell'area in esame

Dal punto di vista geologico lato-sensu e 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.

Impianto agrivoltaico

Dalla Carta Geologica di pianura dell'Emilia-Romagna si evince come per l'area in oggetto si potrebbero riscontrare depositi di natura prevalentemente coesiva (senso lato) ovvero argille limose, limi e sabbie finissime in strati decimetrici intercalati a livelli torbosi e/o a sostanza organica parzialmente decomposta, localmente gusci di molluschi, sabbie fini e finissime limose in sottili corpi nastriformi. Tali litotipi sono ascrivibili a depositi di baia interdistributrice.

- **Area 1:** da -6,00 m a -11,00 m nella CPT1 e nella CPTU1;
- **Aree 2-3:** da -11,00/-15,00 m fino a fine prova (-20,00 m dal p.c.) nella CPTU1, CPTU3 e CPT7.

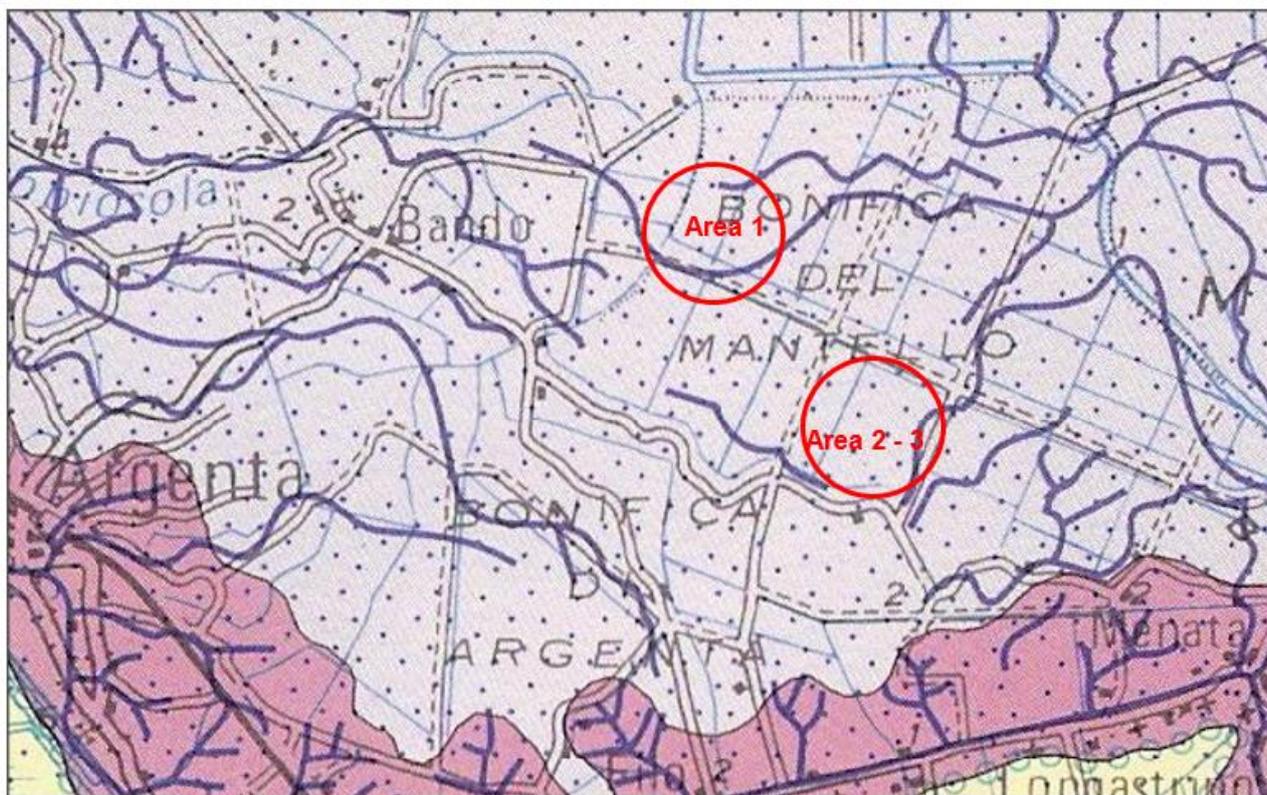


Figura 6: estratto della carta geologica di pianura

La condizione litologica superficiale, riscontrata in fase di indagine penetrometrica, 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 sono potuti sostanzialmente rilevare litotipi argillosi e argillo-limosi caratterizzati da una probabile presenza di sostanza organica/torba fino ad una profondità variabile di -6,00/-11,00 m dal p.c. e a seguire le prove rilevano non tutte alla medesima profondità la presenza di orizzonti maggiormente caratterizzati da litotipi sabbio-limosi ed in particolare:

- **Area 1:** da -6,00 m a -11,00 m nella CPT1 e nella CPTU1;
- **Area 2-3:** da -11,00/-15,00 m fino a fine prova (-20,00 m dal p.c.) nella CPTU1, CPTU3 e CPT7.

Percorso cavidotto 36 kV

Dalla Carta Geologica di pianura dell'Emilia-Romagna si evince come per l'area in oggetto si potrebbero riscontrare depositi di natura prevalentemente coesiva (senso lato) ovvero argille limose, limi e sabbie finissime in strati decimetrici intercalati a livelli torbosi e/o a sostanza organica parzialmente decomposta, localmente gusci di molluschi, sabbie fini e finissime limose in sottili corpi nastriformi. Tali litotipi sono ascrivibili a depositi di baia interdistributrice



Figura 7: estratto della carta geologica di pianura

Cabina Utente 36 kV

Dalla Carta Geologica di pianura dell'Emilia-Romagna si evince come per l'area in oggetto si potrebbero riscontrare depositi di natura prevalentemente coesiva (senso lato) ovvero argille limose, limi e sabbie finissime in strati decimetrici intercalati a livelli torbosi e/o a sostanza organica parzialmente decomposta, localmente gusci di molluschi, sabbie fini e finissime limose in sottili corpi nastriformi. Tali litotipi sono ascrivibili a depositi di baia interdistributrice.

2.8 Rischio sismico

In base alla più recente classificazione regionale DGR n. 146 del 06/02/2023 il Comune di Argenta ricade in zona sismica 2 mentre il Comune di Portomaggiore in zona sismica 3.

La normativa vigente individua per le seguenti zone sismiche, i seguenti intervalli di accelerazione (a_g), con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni:

Tabella 3: Parametri di classificazione sismica (INGV)

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

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.

2.9 Piano Gestione Del Rischio Alluvioni PGRA

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.

In base a quanto disposto dal decreto sopracitato, il PGRA, alla stregua dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), è stralcio del Piano di Bacino ed ha valore di piano sovraordinato rispetto alla pianificazione territoriale e urbanistica. Alla scala di intero distretto, il PGRA agisce in sinergia con i PAI vigenti.

Il PGRA ha una durata di sei anni, a conclusione dei quali si avvia ciclicamente un nuovo processo di revisione di Piano.

Attualmente risulta in vigore il Terzo Ciclo di Pianificazione 2021-2027, i cui aggiornamenti sono stati adottati all'unanimità ai sensi degli art. 65 e 66 del D. Lgs 152/2006 dalle Conferenze Istituzionali Permanenti delle Autorità di bacino distrettuali del fiume Po e dell'Appennino Centrale in data 20 dicembre 2021 e definitivamente approvati Con i DPCM del 1° dicembre 2022, pubblicati sulla GU Serie Generale n.32 del 08-02-2023.

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).

Nel contesto del Fiume PO, il flusso delle acque è gestito da reticoli idrografici che influenzano i flussi delle acque e i fenomeni alluvionali, si distinguono i seguenti:

- Reticolo Idrografico Principale (RP): Il reticolo idrografico principale è composto dai fiumi principali che attraversano il territorio e dai loro affluenti diretti. Nel contesto del bacino del fiume Po, il RP è costituito dal fiume Po stesso e dai suoi affluenti più importanti, come il Sesia, il Tanaro, il Ticino, l'Adda, l'Oglio e altri. Questi fiumi principali contribuiscono in modo significativo alle piene del fiume Po.
- Reticolo Secondario (RSCM e RSP): Il reticolo idrografico secondario si riferisce a una rete di corsi d'acqua minori, che possono essere naturali o artificiali. Nel contesto del bacino del Po, ci sono due tipi di reticoli secondari:
 - Reticolo Secondario Naturale (RSCM): Il RSCM è presente nelle aree di fondovalle dei territori collinari e montani e include corsi d'acqua minori come ruscelli, torrenti e piccoli fiumi. Nel tempo, questi corsi d'acqua hanno subito interventi di trasformazione, come rettifiche, tombamenti e canalizzazioni, per scopi idraulici.
 - Reticolo Secondario Artificiale (RSP): L'RSP è presente nelle zone prossime al fiume Po e al mare, ed è costituito da canali artificiali creati originariamente per la bonifica delle aree agricole e la distribuzione delle acque per l'irrigazione. Oggi, oltre alla funzione originaria, l'RSP svolge anche un ruolo importante nel drenaggio delle acque di pioggia.

Dall'analisi degli elaborati di Piano, si evince che:

- relativamente al reticolo idrografico principale, l'area di ubicazione dell'impianto agrivoltaico risulta ricadere interamente in aree P1-Alluvioni rare e analogamente vi ricade il tracciato del cavidotto, la cabina Utente e la nuova SE RTN;
- relativamente al reticolo secondario di pianura, l'area di progetto risulta interamente compresa in aree classificate come P2 - alluvioni poco frequenti, la sola Area n. 3 e porzione del cavidotto interrato sono comprese anche in aree classificate come P3-alluvioni frequenti;

A seconda della classificazione delle diverse aree (P1, P2 o P3) all'interno del PGRA, gli enti competenti operano e opereranno in riferimento alla strategia e ai contenuti del PGRA al fine di assicurare la congruenza dei piani urbanistici e dei piani di emergenza a quanto indicato nel PGRA stesso. In tale ottica il PGRA agisce in sinergia al PAI e, nell'ambito della redazione del PGRA è stata condotta una specifica attività volta ad armonizzare gli strumenti di pianificazione di bacino

vigenti (PAI) con i contenuti del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni – PGRA. Ciò ha portato all'adozione della Variante alle Norme di Attuazione del PAI con deliberazione del Comitato Istituzionale n.5 del 07/01/2016.

La Regione Emilia-Romagna con DGR n.1300/2016, a seguito della Variante delle NTA di attuazione del PAI ha emanato le Prime disposizioni regionali concernenti l'attuazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni con particolare riguardo alla pianificazione di emergenza, territoriale ed urbanistica, ai sensi dell'art. 58 dell'Elaborato n. 7 (Norme di Attuazione) e dell'art. 22 dell'Elaborato n. 5 (Norme di Attuazione) del "Progetto di Variante al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del bacino del fiume Po (PAI) e al Piano stralcio per l'assetto idrogeologico del Delta del fiume Po (PAI Delta)", adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di bacino del fiume Po, con deliberazione n. 5 del 17/12/2015" in base alle quali per le perimetrazioni in cui ricadono le aree oggetto di intervento si prevede quanto segue:

- In riferimento al reticolo idrografico principale, per le aree ricadenti nella perimetrazione P1-Alluvioni rare si applicano le limitazioni delle aree di inondazione per piena catastrofica (fascia C) delle norme del Titolo II del PAI (art. 31) e PAI Delta (art.11,11 bis, 11 quater); tali limitazioni sono descritte nel successivo paragrafo relativo al PAI.
- In riferimento al reticolo secondario di pianura (RSP) per le aree ricadenti nelle aree P2 e P3 laddove negli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica non siano già vigenti norme equivalenti, si deve garantire l'applicazione:
 - di misure di riduzione della vulnerabilità dei beni e delle strutture esposte, anche ai fini della tutela della vita umana;
 - di misure volte al rispetto del principio dell'invarianza idraulica, finalizzate a salvaguardare la capacità ricettiva del sistema idrico e a contribuire alla difesa idraulica del territorio.

Le misure adottate nel progetto ai fini della coerenza con quanto previsto della variante alle norme di attuazione del PAI e della DGR n.1300/2016 sono descritte nell' Allegato C.08 "Relazione idrologica e idraulica".



Figura 8: Figura Stralcio della "Mappa delle aree allagabili" nell'ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (ottobre 2022) - Reticolo idrografico principale



Legenda

- ▭ Area Impianto
- Cavidotto
- ▭ Cabina utente
- Collegamento RTN

- ▭ Stazione RTN
- Collegamento rete esistente
- PGRA**
- ▭ Reticolo secondario di pianura Aree P2

0 1 2 km

Figura 9:: Stralcio della “Mappa delle aree allagabili” nell’ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (ottobre 2022) - Reticolo secondario di pianura Aree P2

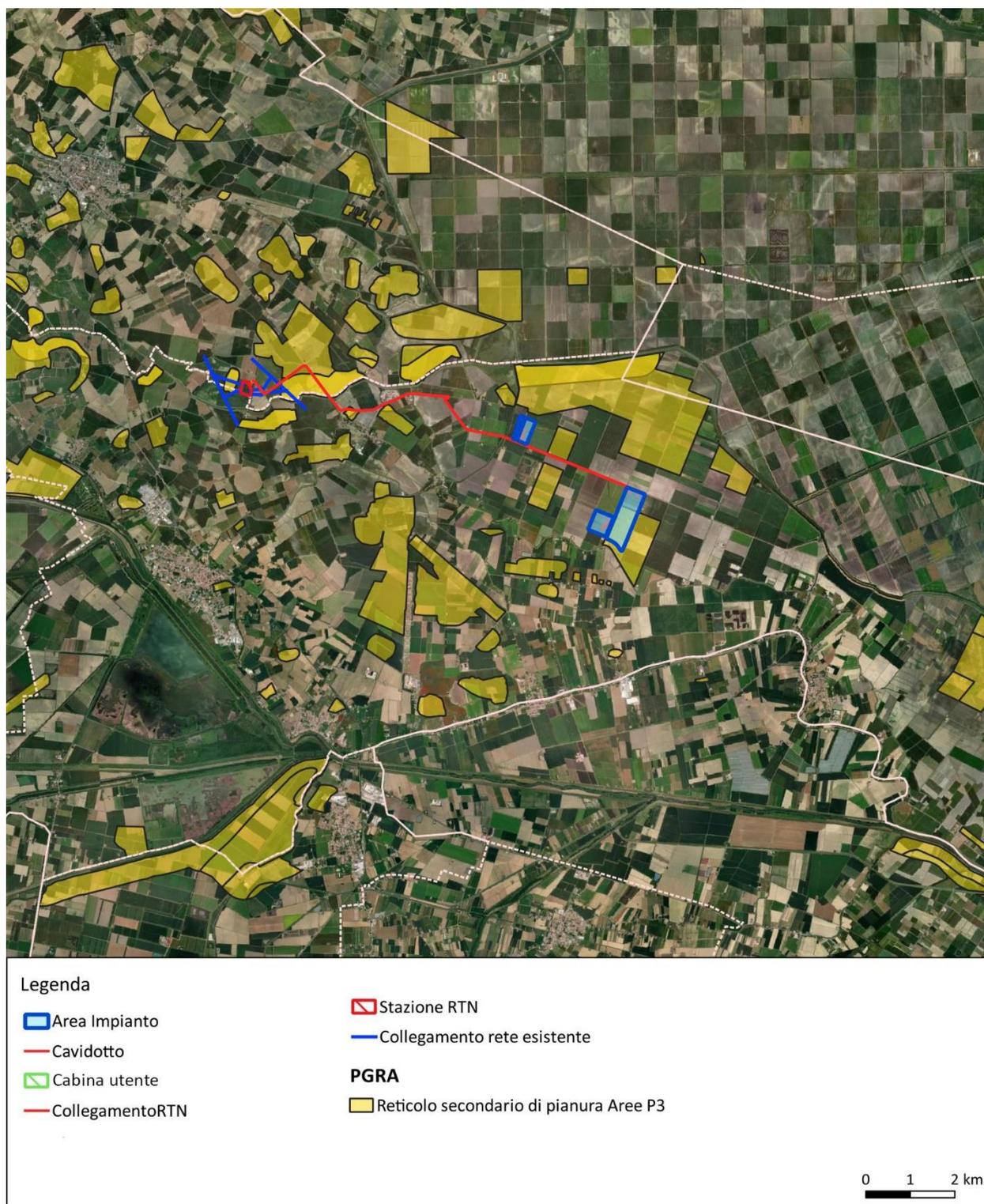


Figura 10:: Stralcio della “Mappa delle aree allagabili” nell’ambito del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (ottobre 2022) - Reticolo secondario di pianura Aree P3

2.10 Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico dei bacini regionali (PAI)

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, in base a tale legge, l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in bacini idrografici di tre diversi gradi di rilievo territoriale: bacini di rilievo nazionale, interregionale e regionale.

Successivamente, tramite il Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, la normativa ambientale è stata oggetto di una significativa trasformazione, che ha comportato la soppressione delle Autorità di bacino esistenti e l'istituzione delle Autorità di bacino distrettuali. Tale riforma è stata concepita al fine di incrementare l'efficienza e la coordinazione nella gestione delle risorse idriche e ambientali a livello nazionale.

Nel contesto specifico della Regione Emilia-Romagna, le Autorità di bacino Marecchia - Conca, del fiume Reno e dei Bacini Regionali Romagnoli sono state integrate nel Distretto Idrografico dell'Appennino Settentrionale, mantenendo inizialmente le loro attività amministrative. Successivamente, con l'emanazione della Legge 221 del 28 dicembre 2015, tali bacini sono stati inseriti nel Distretto Padano.

Le Autorità di bacino distrettuali sono incaricate di pianificare e programmare le azioni e le norme d'uso finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e delle risorse idriche all'interno delle rispettive giurisdizioni. A tal fine, lo strumento principale utilizzato è il Piano di bacino, che possiede un valore di piano territoriale di settore.

In data 17 febbraio 2017, con l'entrata in vigore del Decreto Ministeriale 25 ottobre 2016, tutte le Autorità di bacino nazionali, interregionali e regionali sono state soppresse e le relative funzioni sono state trasferite alle Autorità di bacino distrettuali. Di conseguenza, le Autorità di bacino interregionali del fiume Reno e del Marecchia-Conca, insieme all'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli, sono confluite nell'Autorità di bacino distrettuale del Fiume Po.

Piano di Stralcio Assetto Idrogeologico del Bacino del Fiume PO è stato adottato con deliberazione n°18 del 26/04/2001.

Il PAI agisce in sinergia al PGRA e, nell'ambito della redazione del PGRA è stata condotta una specifica attività volta ad armonizzare gli strumenti di pianificazione di bacino vigenti (PAI) con i contenuti del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni – PGRA. Ciò ha portato all'adozione della Variante alle Norme di Attuazione del PAI con deliberazione del Comitato Istituzionale n.5 del 07/01/2016.

Per quanto riguarda l'analisi delle fasce fluviali, l'area interessata dalle opere in progetto ricade interamente in fascia "C", definita come *"Area di inondazione per piena catastrofica"* ovvero che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quelli di riferimento (Si assume come portata di riferimento la massima piena storicamente registrata, se corrispondente a un TR superiore a 200 anni, o in assenza di essa, la piena con TR di 500 anni).

La fascia "C" è disciplinata dall'art. 31 delle NTA del PAI che prevede:

Art. 31. Area di inondazione per piena catastrofica (Fascia C)

- 1. Nella Fascia C il Piano persegue l'obiettivo di integrare il livello di sicurezza alle popolazioni, mediante la predisposizione prioritaria da parte degli Enti competenti ai sensi della L. 24 febbraio 1992, n. 225 e quindi da parte delle Regioni o delle Province, di Programmi di previsione e prevenzione, tenuto conto delle ipotesi di rischio derivanti dalle indicazioni del presente Piano.**
- 2. I Programmi di previsione e prevenzione e i Piani di emergenza per la difesa delle popolazioni e del loro territorio, investono anche i territori individuati come Fascia A e Fascia B.**
- 3. In relazione all'art. 13 della L. 24 febbraio 1992, n. 225, è affidato alle Province, sulla base delle competenze ad esse attribuite dagli artt. 14 e 15 della L. 8 giugno 1990, n. 142, di assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla rilevazione, alla raccolta e alla elaborazione dei dati interessanti**

la protezione civile, nonché alla realizzazione dei Programmi di previsione e prevenzione sopra menzionati. Gli organi tecnici dell'Autorità di bacino e delle Regioni si pongono come struttura di servizio nell'ambito delle proprie competenze, a favore delle Province interessate per le finalità ora menzionate. Le Regioni e le Province, nell'ambito delle rispettive competenze, curano ogni opportuno raccordo con i Comuni interessati per territorio per la stesura dei piani comunali di protezione civile, con riferimento all'art. 15 della L. 24 febbraio 1992, n. 225.

4. Compete agli strumenti di pianificazione territoriale e urbanistica, regolamentare le attività consentite, i limiti e i divieti per i territori ricadenti in fascia C.
5. Nei territori della Fascia C, delimitati con segno grafico indicato come "limite di progetto tra la Fascia B e la Fascia C" nelle tavole grafiche, per i quali non siano in vigore misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 17, comma 6, della L. 183/1989, i Comuni competenti, in sede di adeguamento degli strumenti urbanistici, entro il termine fissato dal suddetto art. 17, comma 6, ed anche sulla base degli indirizzi emanati dalle Regioni ai sensi del medesimo art. 17, comma 6, sono tenuti a valutare le condizioni di rischio e, al fine di minimizzare le stesse ad applicare anche parzialmente, fino alla avvenuta realizzazione delle opere, gli articoli delle presenti Norme relative alla Fascia B, nel rispetto di quanto previsto dall'art. 1, comma 1, let. b), del D.L. n. 279/2000 convertito, con modificazioni, in L. 365/2000 .

Figura 11 – Estratto NTA PAI

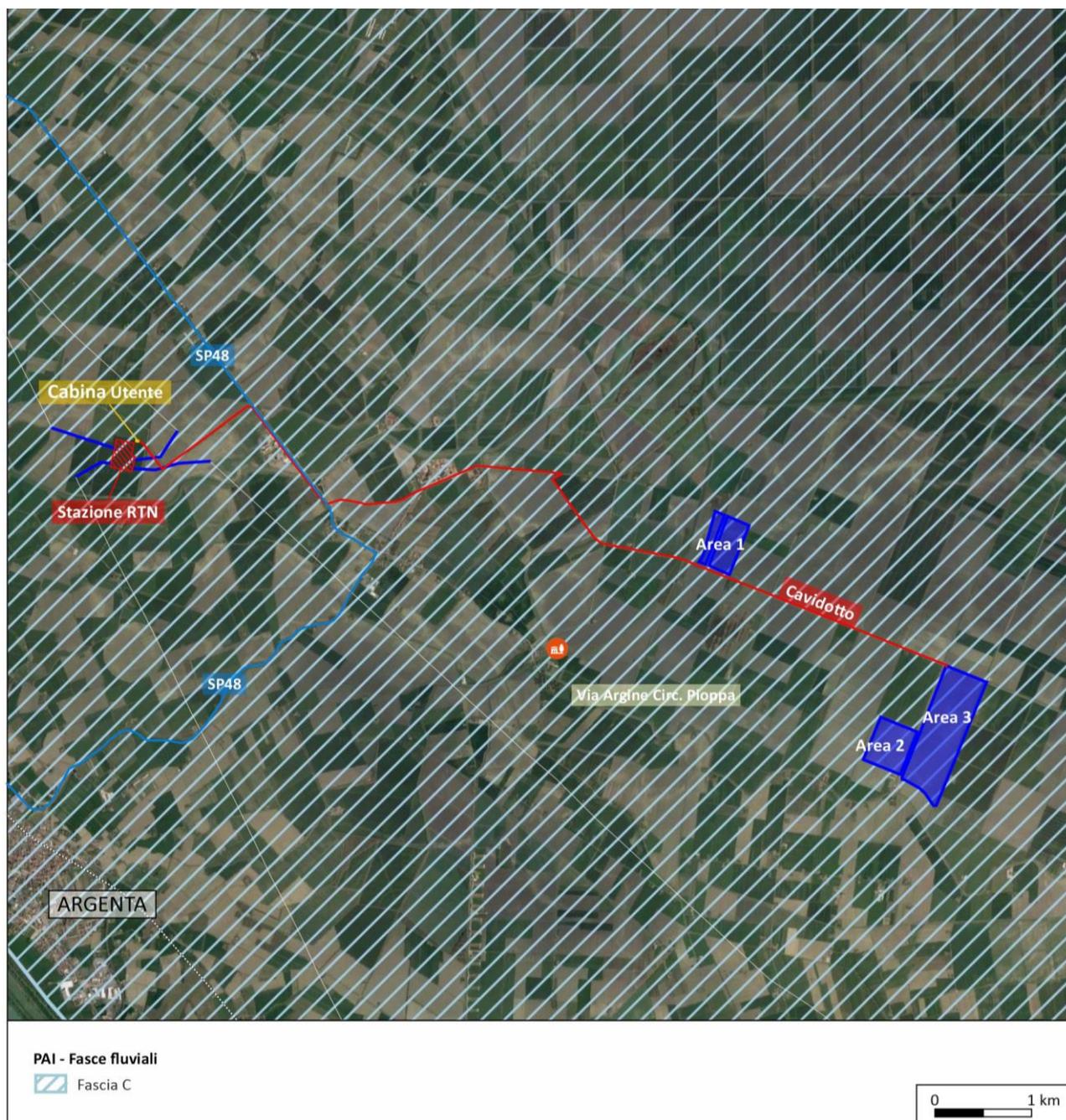


Figura 12 – Estratto fasce fluviali (fascia C) PAI del fiume Po

Non sono presenti aree di frana o dissesto idrogeologico, tipiche di contesti montani e collinari e non di pianura come quelli in oggetto.

2.11 Consorzio di Bonifica

Le Norme di Attuazione del Piano per l'Assetto Idrogeologico del Po stabiliscono con l'art. 12, comma 4 che "I Consorzi di Bonifica, ove presenti, verificano la compatibilità degli scarichi delle nuove aree urbanizzate con i propri ricettori, proponendo gli interventi e le azioni necessari agli adeguamenti finalizzati a mantenere situazioni di sicurezza".

Il sito è collocato nel territorio di competenza del Consorzio di Bonifica Pianura di Ferrara ed è perciò disciplinato dal

relativo Regolamento; per quanto riguarda la pericolosità idraulica rispetto al rischio alluvionale, tutti gli edifici/cabine che verranno realizzati nell'area dell'impianto agrivoltaico saranno rialzati di 1,5 m, altezza valutata in base alla quota delle strade limitrofe in accordo con le richieste del Consorzio di Bonifica di Ferrara per la zona in oggetto.

2.12 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 e ricadono nel Territorio agricolo di rilievo paesaggistico; la cabina Utente e le opere di Rete ricadono invece all'interno del Territorio agricolo ad alta vocazione produttiva.

2.13 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 500 m dalla futura stazione RTN "Portomaggiore", il centro recupero rifiuti e discarica di Argenta gestito da Soelia S.p.a;
- L'Impianto di compostaggio e stabilizzazione più prossimo è ubicato ad Ostellato gestito da Herambiente a circa 10 km di distanza;
- nell'area di inserimento non risultano presenti stabilimenti a rischio di incidente rilevante nell'arco di 10 km dalle aree 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; si evidenzia che il sito della discarica di Soelia Spa è censito come sito "non contaminato";
- 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: SP79 ubicata ad una distanza minima di circa 3,5 km a Nord.

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.

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).

3 Dati di sintesi dei volumi di scavo e modalità 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.

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, per la realizzazione delle fondazioni di queste strutture e per la realizzazione dei fossi di scolo

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: Stima dei volumi di scavo per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico e dorsali a 36 kV

SCOTICO	m ³
AREA 1	
Scotico per fossi di scolo	833,4
Scotico per strade e piazzali	1506
Scotico aree di cantiere	372
Scotico cavi DC	380,49
Scotico cavi Antintrusione/TVCC	274,05
Scotico cavi AC interni	77,1
Totale Area 1	3443,04
AREA 2	
Scotico per fosso di scolo	1176
Scotico per strade e piazzali	2280
Scotico aree di cantiere	284
Scotico cavi DC	416,37
Scotico cavi Antintrusione/TVCC	241,2
Scotico cavi AC interni	112,5
Totale Area 2	4510,07
AREA 3	
Scotico per fosso di scolo	3930
Scotico per strade e piazzali	7328
Scotico aree di cantiere	560
Scotico cavi DC	1076,82
Scotico cavi Antintrusione/TVCC	517,5
Scotico cavi AC interni	421,8
Totale Area 3	13834,12
CAVI AC ESTERNI	

Scotico cavi AC esterni	712,35
Totale cavi 36 kV esterni	712,35
TOTALE SCOTICO	22499,58
SCAVI	
AREA 1	
Scavo per fossi di scolo	2291,85
Scavo cavi DC	1197,21
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	867,83
Scavo cavi AC interni	244,15
Totale Area 1	4601,04
AREA 2	
Scavo per fosso di scolo	3234
Scavo cavi DC	1318,51
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	763,8
Scavo cavi AC interni	356,25
Totale Area 2	5672,56
AREA 3	
Scavo per fosso di scolo	10807,5
Scavo cavi DC	3140,85
Scavo cavi Antintrusione/TVCC	1638,75
Scavo cavi AC interni	1335,7
Totale Area 3	16922,8
CAVI AC ESTERNI	
Scavo cavi AC esterni su terreno agricolo	2255,78
Scavo cavi AC esterni su strada bianca	3175
Scavo cavi AC esterni su strada asfaltata	5340
Totale cavi 36 kV esterni	10770,78
TOTALE SCAVI	37967,18
RIPORTI E RINTERRI	
AREA 1	
Rilevato per power station e cabine	216,67
Rinterro cavi DC	1204,9
Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	867,83
Rinterro cavi AC interni	244,15
Totale Area 1	2533,55
AREA 2	
Rilevato per power station e cabine	288,9
Rinterro cavi DC	1318,51

Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	763,8
Rinterro cavi AC interni	321,15
Totale Area 2	2692,36
AREA 3	
Rilevato per power station, cabine ed edificio	722,24
Rinterro cavi DC	3409,95
Rinterro cavi Antintrusione/TVCC	1638,75
Rinterro cavi AC interni	1315,9
Totale Area 3	7086,84
CAVI AC ESTERNI	
Rinterro cavi AC esterni - Terreno Agricolo	2255,78
Rinterro cavi AC esterni - Strada BIANCA	1397
Totale cavi 36 kV esterni	3652,78
TOTALE RINTERRI	15965,53
MATERIALI ACQUISTATI	
Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per fondazione stradale	
AREA 1	
Strade e piazzali	1882,5
Aree di cantiere	465
Totale Area 1	2347,5
AREA 2	
Strade e piazzali	2850
Aree di cantiere	355
Totale Area 2	3205
AREA 3	
Strade e piazzali	9160
Aree di cantiere	700
Totale Area 3	9860
CAVI AC ESTERNI	
Posa su strada bianca	1056
Posa su strada asfaltata	3441,6
Totale cavi 36 kV esterni	4497,6
Sabbia per posa cavi	
AREA 1	
Cavi DC	380,49
Cavi Antintrusione/TVCC	274,05
Cavi AC interni	77,1
Totale Area 1	731,64
AREA 2	

Cavi DC	416,37
Cavi Antintrusione/TVCC	241,2
Cavi AC interni	112,5
Totale Area 2	770,07
AREA 3	
Cavi DC	1076,82
Cavi Antintrusione/TVCC	517,5
Cavi AC interni	421,8
Totale Area 3	2016,12
CAVI AC ESTERNI	2755,95
Conglomerato cementizio per fondazioni power station, edifici/container e cancelli	
AREA 1	74,95
AREA 2	67,51
AREA 3	188,85
Asfalto	
Cavi AC esterni	520,8
TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	27035,99
RIPRISTINI	
Rimessa a coltivo Aree di Cantiere	
AREA 1	372
AREA 2	284
AREA 3	560
Terreno scavato per sistemazione geomorfologica aree interne all'impianto Agrivoltaico	
AREA 1	5138,53
AREA 2	7206,27
AREA 3	23110,08
TOTALE RIPRISTINI	36670,88
MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	
Materiale proveniente dagli scavi dei cavi AC esterni	7830,35
Materiale arido (fondazione stradale+misto stabilizzato) a seguito rimozione Aree di cantiere Impianto Agrivoltaico	
AREA 1	372
AREA 2	284
AREA 3	560
Totale aree di cantiere	1216
Asfalto cavidotti	524,4
TOTALE MATERIALI A RECUPERO/SMALTIMENTO	9570,75

Tabella 5: Stima dei volumi si scavo per la Cabina Utente e Linee a 36 kV tra Cabina Utente e SE RTN

SCOTICO	
Scotico accesso e area di cabina utente 36 kV	268,8
Scotico area di cantiere per cabina 36 kV	440
Scotico fosso di scolo	33
TOTALE SCOTICATO	741,8
SCAVO	
Cavi 36 kV da cabina utente a stazione RTN	108,75
TOTALE SCAVO	108,75
Ripporto e Rilevati per rinterri	
Cavi 36 kV - su terreno agricolo	52,2
TOTALE RIPORTI RILEVATI	52,2
MATERIALI AQUISTATI	
Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per fondazione stradale per accesso e area cabina 36 kV	519,4
Materiale portante (misto frantumato/stabilizzato, ecc) per fondazione stradale per area di cantiere cabina 36 kV	550
SABBIA PER POSA CAVI	
Cavi 36 kV	26,1
Conglomerato cementizio per fondazioni	201,05
TOTALE MATERIALI ACQUISTATI	1296,55
RIPRISTINI - FINALI	
Terreno Vegetale per ripristino aree a verde	301,8
Ripristino area di cantiere	440
TOTALE RIPRISTINI FINALI	741,8
MATERIALE A DISCARICA	
Materiale proveniente dagli scavi non riutilizzato in sito	56,55
Materiale arido (fondazione stradale+misto stabilizzato) a seguito rimozione area di cantiere	550
TOTALE Materiale a discarica	606,55

4 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:

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

4.1 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 23 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;
- n. 3 sondaggi geognostici esplorativi ubicati nell'area dedicata alla realizzazione della Cabina Utente.

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

Tabella 6: Numero di punti di indagine previsto

Grandezza	Dimensione Area	Punti di prelievo da normativa (All. 2 DPR 120/2017)	Punti di prelievo previsti
Impianto Agrivoltaico A (Area 1A e 1B)	< 2.500 mq	3	4
Impianto Agrivoltaico B (Area 3 e 4)	mq < 9.000	6 (3+ 1 ogni 2.500 metri quadri)	16
Cabina Utente	< 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.

4.2 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):

- una stratigrafia sommaria di ciascun pozzetto con la descrizione degli strati rinvenuti;
- l'indicazione dell'eventuale presenza d'acqua ed il corrispondente livello dal piano campagna;
- 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.

4.3 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.

4.4 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%.

5 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 m³, 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.

5.1 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. 21 "Planimetria impianto agrivoltaico con identificazione Aree di stoccaggio-cantiere" del Progetto Definitivo dell'Impianto Agrivoltaico e nella Tav. 40 "Planimetria cabina utente, dorsale 36 kV di collegamento tra Cabina Utente e Stazione RTN e area di cantiere", 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 Cabina Utente;
- Terreno derivante da scavi sui terreni agricoli per la posa dei cavidotti di collegamento alla Cabina Utente e tra la Cabina Utente e la SE RTN.

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 monitor. 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.

5.2 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 mc¹ 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, edificio Cabina Utente).

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

¹ 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.

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, frammisti 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. Il Laboratorio dovrà quindi valutare la quantità in percentuale dei materiali da riporto e nel caso in cui il materiale da riporto superi 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".

5.3 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 della Cabina Utente, 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 22/2019.²

² 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.

6 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: Metodi analitici di riferimento

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

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.

6.1 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 8: 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 9: 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, delle Dorsali 36 kV e della Cabina Utente.

6.2 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 10: 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 m³ di cui al massimo 800 m³ 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 m³), 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.

7 Conclusioni

Nell'ambito delle attività di realizzazione dell'Impianto Agrivoltaico, delle Opere Elettriche di Utenza e delle linee interrato a 36 kV, è prevista la produzione di terre e rocce da scavo.

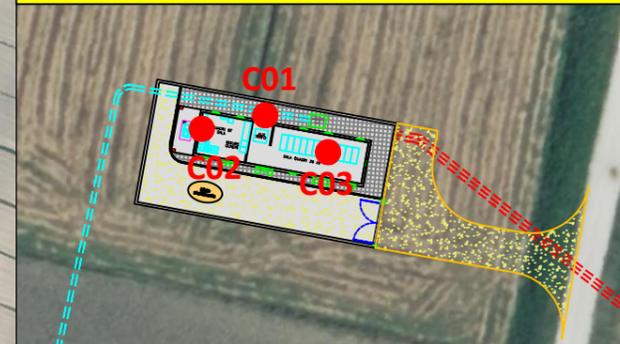
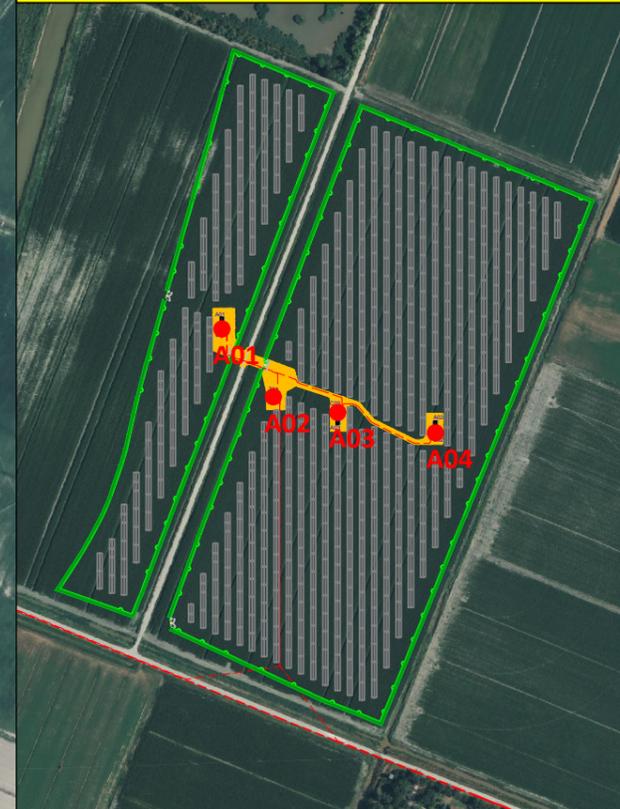
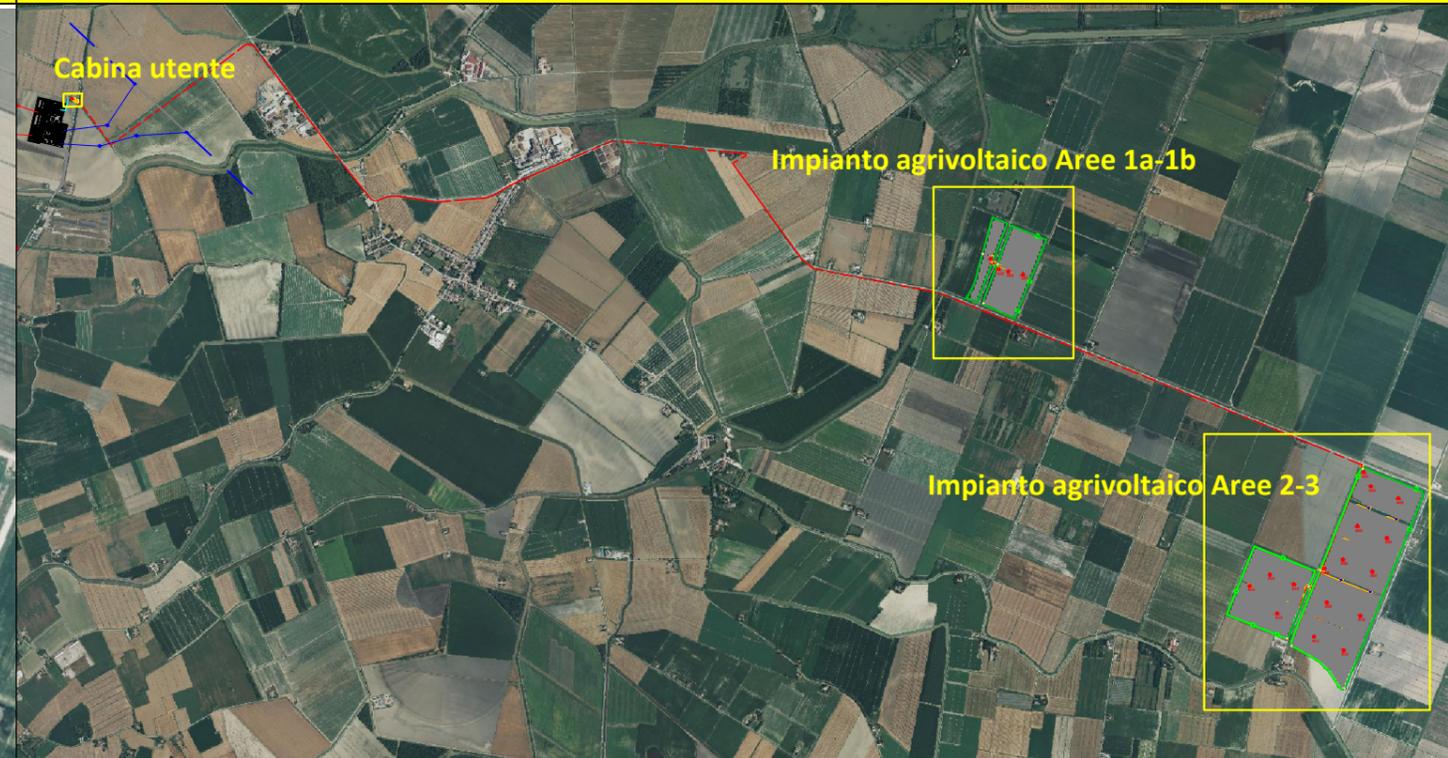
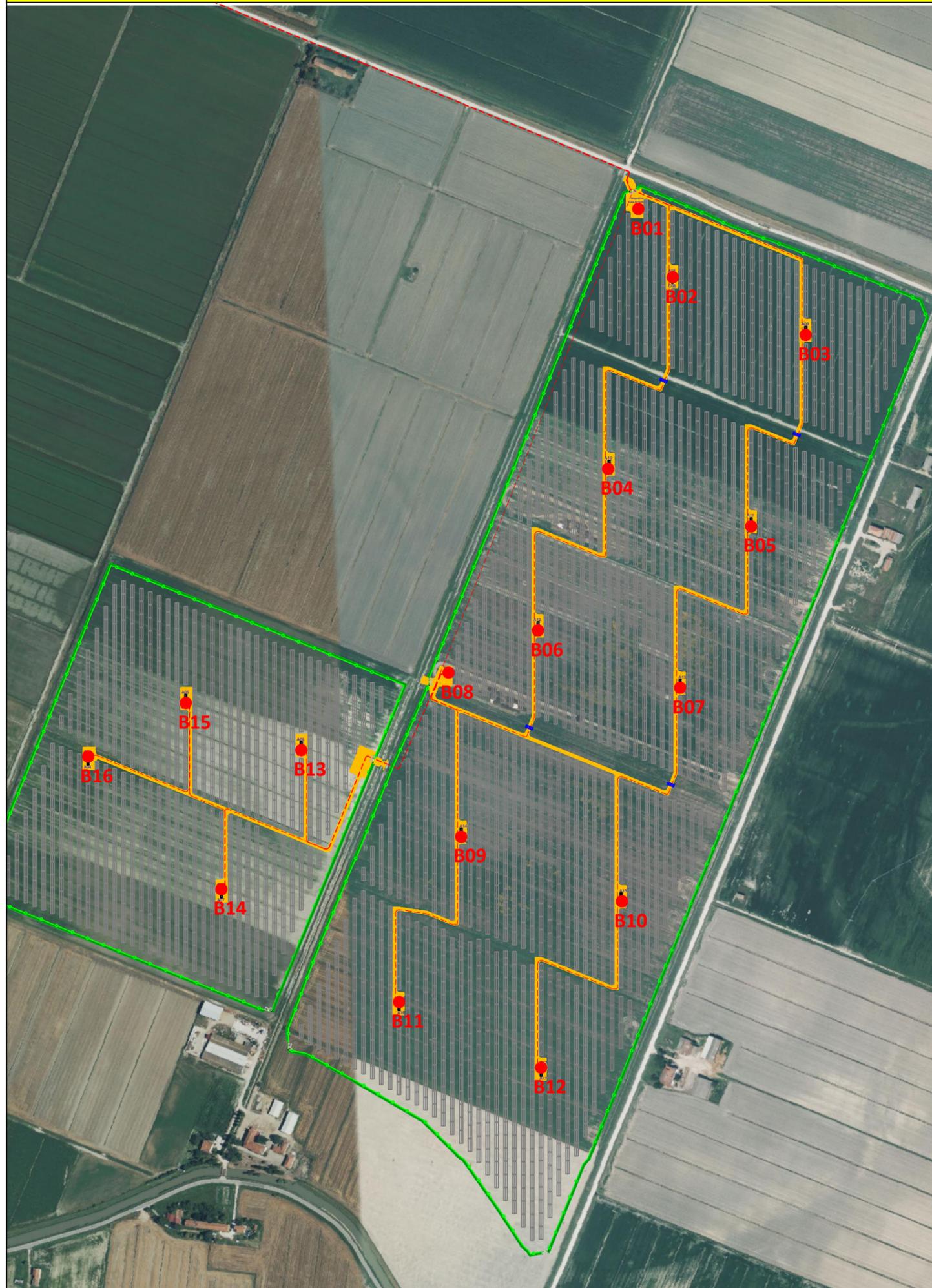
La gestione di tali materiali derivanti dalla realizzazione dell'Impianto Agrivoltaico, delle Opere Elettriche di Utenza e delle linee a 36 kV avverrà cercando di privilegiare, per quanto possibile, le operazioni di riutilizzo in situ per riempimenti, rilevati, ripristini ecc.

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



Legenda:

● Sondaggi esplorativi

Oro Rinnovabile srl

Impianto Agrivoltaico denominato "Argenta 1" con potenza di 68.309,3 KWp opere connesse ed infrastrutture indispensabili
Comuni di Argenta (FE) e Portomaggiore (FE)

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

Appendice 1

Planimetria di progetto con ubicazione dei punti di indagine