

# IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO "MOLINELLA"

Realizzazione di un impianto agrivoltaico avanzato di potenza pari a 24,99 MWp e relative opere di connessione alla RTN con potenza in immissione di 25,00 MW da ubicarsi nei Comuni di Molinella (BO), Argenta (FE) e Portomaggiore (FE)

## REGIONE EMILIA ROMAGNA COMUNE DI MOLINELLA (BO), E COMUNI DI ARGENTA E PORTOMAGGIORE (FE)

**ELABORATO:** Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo

**FORMATO**

**CODICE ELABORATO**

A4

FL\_MOL\_R.17

**COMMITTENTE:**

**MOLINELLA ENERGY S.R.L.**

Via Morgone n.14 – 40062 Molinella (BO)

P.I. 04243221209

**PROGETTISTA:**

**Flo.Ren. S.R.L.**

Via Giorgio Baglivi 3 – 00161 Roma

P.IVA e C.F. 14140331001

[Info@floreweb.com](mailto:Info@floreweb.com)



**Palma Investimenti e Servizi S.R.L.**

Viale del Monte Oppio 24 – 00184 Roma

P.IVA e C.F. 10530381002

[info@palmainvestimenti.it](mailto:info@palmainvestimenti.it)



**REV.**

**DATA**

**DESCRIZIONE**

00

06-25

**REDATTO**

**VERIFICATO**

**APPROVATO**

Dott. Geol David Simoncelli  
Dott. Geol. Antonini Francesco

F.D

F.D.

---

## Sommario

1.	Premesse .....	3
2.	Sintesi del progetto .....	4
3.	Opere principali da eseguirsi .....	6
4.	Relazione ambientale preliminare .....	7
5.	Riferimenti normativi .....	9
6.	Modalità di scavo .....	10
7.	Lineamenti morfologici e geolitologici.....	11
8.	Inquadramento geologico e geomorfologico .....	12
9.	Caratteristiche ambientali del terreno .....	15
10.	Risultati analitici .....	16
11.	Proposta del piano di cantierizzazione delle terre e rocce da scavo -fase di progettazione esecutiva .....	17
11.1	Caratteristiche dei punti di indagine e dei campionamenti .....	18
12.	Conclusioni .....	20
13.	Allegati .....	21

## 1. Premesse

La presente relazione si riferisce al progetto per la costruzione di un impianto agrivoltaico avanzato denominato "Molinella" e delle relative opere di connessione alla RTN, con potenza totale richiesta ai fini della connessione di 25 MW. L'impianto agrivoltaico sarà ubicato nel Comune di Molinella (BO) e sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando". La nuova SE 380/132/36 kV denominata "Portomaggiore" verrà realizzata nel Comune di Portomaggiore (FE) ed è stata già autorizzata dalla società EG DANTE Srl (Gruppo Enfinity) con provvedimento n. DET-AMB-2024-3386 del 14/06/2024 rilasciato da ARPAE-SAC Ferrara e Decreto VIA N. DM\_2024-0000112 del 12/04/2024.

Il soggetto proponente della pratica è la società "MOLINELLA ENERGY S.R.L.", con sede in Molinella (BO) Via Morgone n.14, iscritta nella Sezione Ordinaria della Camera di Commercio Industria Agricoltura ed Artigianato di Bologna, Partita IVA n. 04243221209.

Il progetto è configurabile come intervento rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato C, Sezione 1, del D.lgs 190/2024 ed è pertanto soggetto ad Autorizzazione Unica (AU) di competenza regionale.

Il progetto è soggetto alla procedura di Verifica di Assoggettabilità Regionale (Screening VIA) in quanto rientrante tra le categorie elencate nell'Allegato IV alla parte seconda del D.Lgs. 152/06.

## 2. Sintesi del progetto

L’impianto agrivoltaico, denominato “Molinella”, sarà realizzato in Emilia Romagna, nel Comune di Molinella (BO), in un’area che dista circa 4,5 km dal centro della città (Fig.1). L’impianto sarà collegato in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV “Ferrara Focomorto – Ravenna Canala” e alla linea RTN a 132 kV “Portomaggiore – Bando” per una potenza totale ai fini della connessione di 25 MW. La nuova SE di Terna 380/132/36 kV denominata “Portomaggiore” verrà realizzata nel Comune di Portomaggiore (FE) ed è stata già autorizzata dalla società EG DANTE Srl (Gruppo Enfinity) con provvedimento n. DET-AMB-2024-3386 del 14/06/2024 rilasciato da ARPAE-SAC Ferrara e Decreto VIA N. DM\_2024-0000112 del 12/04/2024. Il collegamento tra l’impianto e lo stallo assegnato della nuova SE avverrà tramite un cavidotto interrato a 36 kV di lunghezza pari a circa 16,5 km che si svilupperà lungo strade pubbliche asfaltate ed interesserà i Comuni di Molinella (BO), Argenta (FE) e Portomaggiore(FE).

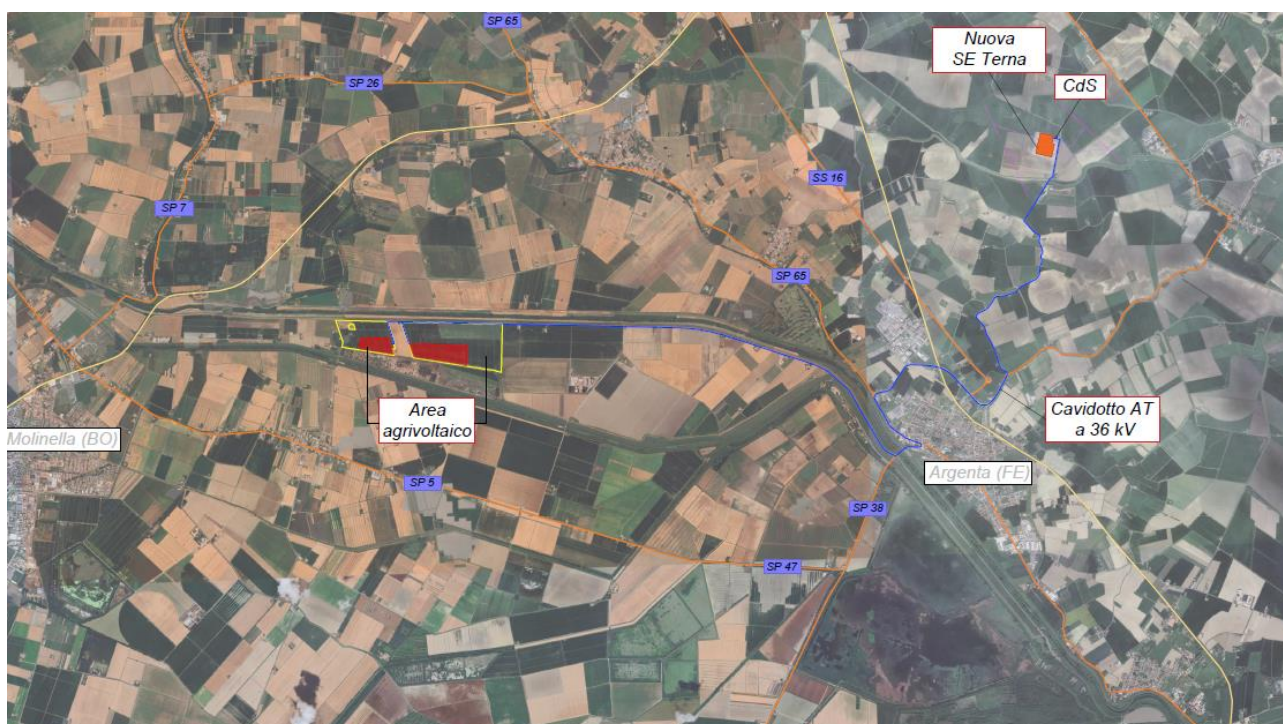


Figura 1: Inquadramento generale su immagine satellitare

Si riassumono di seguito le opere del progetto in esame che sono da valutare nell’ambito della presente procedura di Screening VIA:

- **Impianto agrivoltaico avanzato** con potenza nominale dei moduli fotovoltaici pari a 24,99 MWp installati su strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale. La potenza totale richiesta ai fini della connessione è di 25 MW. Tale opera è ubicata nel Comune di Molinella (BO);

- **Cavidotto in AT a 36 kV** interrato per il collegamento dell'impianto agrivoltaico alla Nuova Stazione di Terna denominata "Portomaggiore" già autorizzata. La lunghezza del cavidotto è di circa 16.5 km che si svilupperanno lungo strade pubbliche carrabili passanti nei Comuni di Molinella (BO), Argenta (FE) e Portomaggiore (FE);
- **Nuova Cabina utente di sezionamento a 36 kV**
- **Nuova Stazione di Terna** denominata "Portomaggiore" a 380/132/36 kV 132 kV realizzata nel Comune di Portomaggiore (FE) che si collegherà con raccordi aerei in AT alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando". La nuova SE è stata già autorizzata dalla società EG DANTE Srl (Gruppo Enfinity) con provvedimento n. DET-AMB-2024-3386 del 14/06/2024 rilasciato da ARPAE-SAC Ferrara e Decreto VIA N. DM\_2024-0000112 del 12/04/2024.

Più nel dettaglio, l'impianto agrivoltaico interesserà due appezzamenti di terreno quasi contigui denominati rispettivamente Lotto Ovest e Lotto Est. La superficie recintata totale dei due lotti, ove saranno installate le componenti principali dell'impianto fotovoltaico, è di circa 27,42 ettari mentre la superficie nella disponibilità del proponente è di circa 110,76 ettari. Per dettagli sulle particelle interessate dall'impianto si faccia riferimento all'elaborato particellare "FL\_MOL\_R.02".

Trattandosi di un impianto agrivoltaico avanzato, il progetto integra l'aspetto produttivo agricolo con la produzione energetica da fonte rinnovabile al fine di fonderli in una iniziativa unitaria ecosostenibile. La definizione della soluzione impiantistica per la produzione di energia elettrica con tecnologia fotovoltaica è stata guidata dalla volontà della Società Proponente di perseguire la tutela, la salvaguardia e la valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto. Nella progettazione dell'impianto è stato quindi incluso, come parte integrante e inderogabile, dell'iniziativa, la definizione di un piano di dettaglio di interventi agronomici come meglio specificato nel paragrafo seguente e dettagliato nella relazione pedo-agronomica "FL\_MOL\_R.03".

### 3. Opere principali da eseguirsi

Di seguito sono riportate le principali lavorazioni che si effettueranno nell'area di impianto:

- preparazione area impianto agrivoltaico;
- realizzazione viabilità interna in strada brecciata:
  - scavi a sezione ampia per sbancamento
  - posa in opera di materiali aridi costituiti da detriti di cava o ghiaia mista, aventi pezzatura come da progetto esecutivo, esenti da materie terrose e vegetali, per la formazione del letto di posa della fondazione stradale, per la regolarizzazione del piano viabile
  - formazione di fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale
  - spargimento di graniglia e pietrisco di idonea granulometria
  - cilindratura meccanica
- realizzazione recinzione perimetrale impianto agrivoltaico;
- posa delle Power Station e delle cabine elettriche previa preparazione area;
- realizzazione elettrodotto MT interno ai campi;
- realizzazione elettrodotto AT a 36 kV interno ai campi;
- realizzazione impianto agrivoltaico:
  - infissione pali metallici nel terreno senza modificare l'attuale natura del terreno;
  - fissaggio delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici;
  - fissaggio dei pannelli sulle strutture;
  - realizzazione dei collegamenti elettrici fra i moduli stessi per formare la stringa;
  - posa delle Power Station;
  - posa delle Cabine Elettriche;
  - posa dei quadri di parallelo stringhe;
  - realizzazione dei collegamenti tra le stringhe e i quadri di parallelo e tra questi ultimi alle Power Station, il tutto previo scavo nell'area di campo;
  - posa in opera dei cavi elettrici, e realizzazione dei pozzetti elettrici per l'ispezione dei cavi;
  - realizzazione impianto videosorveglianza e antintrusione;
  - posa dei container metallici autoportanti;
  - realizzazione dei collegamenti elettrici;
  - posa della cabina di conversione e trasformazione;
  - posa di ricoveri agricoli.

#### 4. Relazione ambientale preliminare

Nel rispetto delle indicazioni espresse dalla normativa vigente art. 24 D.P.R.120/2017, è stata redatta una relazione ambientale delle terre e rocce da scavo che saranno prodotte nel corso della realizzazione di un nuovo impianto agrivoltaico avanzato, denominato "Molinella", ubicato nel Comune di Molinella (BO) e collegato in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando". L'estensione totale dei terreni che ospiteranno il nuovo impianto è di circa 110.76 ha, mentre le aree dedicate agli scavi per la realizzazione delle opere in progetto (superficie recintata), si estendono per circa 25.36 ha. Per la loro ripartizione fare riferimento al piano particellare. Durante le operazioni di scavo saranno prodotte 34367,50 mc di terre e rocce da scavo provenienti dagli scavi eseguiti per le seguenti lavorazioni (Tabella 1):

Cavidotti di collegamento tra i campi in AT a 36 kV	4020,00 mc
Cavidotto in AT a 36 kV di collegamento tra la cabina di smistamento e la cabina di sezionamento	22500,00 mc
Cavidotto in AT di collegamento tra la cabina di sezionamento e la SE di Terna	136,00mc
Power station	105,00 mc
Cabinati LSA	206,50 mc
Cabina di smistamento	25,00 mc
Viabilità interna	6940,00 mc
Ricoveri agricoli	180,00 mc
Cabina di sezionamento	255 mc
Totale	34367,50 mc

Tabella 2: Tabella riepilogativa volumi di scavo previsti

Le stesse saranno riutilizzate interamente all'interno dell'area di cantiere, il sito di destinazione risulta essere, quindi, uguale a quello di produzione. Nell'ambito delle successive fasi progettuali sarà indicata la posizione delle aree di stoccaggio previste.

Allo scopo di ricostruire l'andamento stratigrafico del sito e di valutare le caratteristiche del terreno, sono stati pertanto eseguiti:

- un rilevamento geologico e geomorfologico di dettaglio;
- prelievo ed analisi di n°1 campione di terreno, come richiesto dalla committenza;
- misurazioni con strumenti portatili.

## 5. Riferimenti normativi

Vengono definiti all'art. 2 del dell'articolo 24 del DPR 120 del 13 giugno 2017 comma 1 lettera c) "terre e rocce da scavo":

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

Il presente documento, in congruenza con quanto riportato nella documentazione di progetto definitivo, si costituisce come Piano Preliminare di Utilizzo in Sito delle Terre e Rocce da Scavo Escluse dalla Disciplina dei Rifiuti, redatto in conformità dell'articolo 24 del D.P.R. 120 del 13 giugno 2017 comma 3 (Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164).

Lo stesso recita:

"Art. 24. Utilizzo nel sito di produzione delle terre e rocce escluse dalla disciplina rifiuti..c.3) Nel caso in cui la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, la sussistenza delle condizioni e dei requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione di un «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» che contenga:

- a) descrizione dettagliata delle opere da realizzare, comprese le modalità di scavo;
- b) inquadramento ambientale del sito (geografico, geomorfologico, geologico, idrogeologico, destinazione d'uso delle aree attraversate, ricognizione dei siti a rischio potenziale di inquinamento); "

## 6. Modalità di scavo

Con riferimento ai movimenti terra sopra esplicitati, in merito alle modalità di scavo, le lavorazioni saranno differenti in base alla tipologia di opera da realizzare. Si procederà nel seguito ad una descrizione delle attività previste.

*Posa in opera container storage – container di trasformazione - cabine elettriche:* preliminarmente alla posa della componentistica indicata, si renderà necessario lo scavo di sbancamento per la posa delle platee dove si poseranno i cabinati. A riguardo delle fondazioni dei container storage, l'opera preparatoria consisterà in uno scavo di forma opportuna per la successiva realizzazione delle platee in cemento armato. Inerentemente alle opere propedeutiche alla posa in opera dei container batterie, PCS, Cabine AUX e cabine di raccolta, sul fondo dello scavo verrà posata la sottofondazione costituita da materiale lapideo di idonea granulometria; verrà in seguito realizzata la fondazione in magrone armato e a stagionatura avvenuta su questa poggiata la vasca della cabina. Si procederà infine al rinterro ripristinando il piano che accoglierà le piazzole intorno a tali cabinati. Si precisa che lo scavo verrà realizzato mediante scavatore meccanico.

*Trincee per linee elettriche:* per la posa dei cavidotti è prevista l'esecuzione di scavi a sezione obbligata per consentire l'alloggiamento dei cavidotti ad idonea profondità di posa. Relativamente alle linee BT si prevede una sezione tipica con profondità media pari a 1,00 m e per le linee AT pari a 1,50 m. Si rimanda agli elaborati grafici allegati al presente studio con indicazione delle tipologie di sezioni di scavo.

*Scavi a sezione per la realizzazione viabilità:* per la posa del pacchetto stradale è previsto lo scavo a sezione obbligata di larghezza pari a quello della carreggiata e profondità pari a circa 50 cm. Apposto un telo in TNT verrà messo in opera l'inerte a idonea granulometria.

## 7. Lineamenti morfologici e geolitologici

I lotti in esame sono ubicati ad una distanza di circa 4.0 km in direzione E dal centro storico di Molinella, ad una quota di circa 6-8 m s.l.m. Dal punto di vista morfologico, sono inseriti in contesto di pianura a carattere prettamente agricolo. I lotti n° 2 e 3 sono compresi fra l'alveo del Fiume Reno e il Canale della Botte, mentre il lotto n°4 borda in parte il Canale della Botte a sud di quest'ultimo.

L'area è descritta nel F°204 – "Portomaggiore" della Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 e nelle sezioni 204130 e 204140 della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) scala 1:10.000 edita dalla Regione Emilia Romagna.

L'area relativa alla realizzazione della SE, punto di arrivo del tracciato previsto dalla posa in opera dei cavidotti è, invece, posta all'interno del Comune di Portomaggiore (BO) a circa 6.0 km in direzione sud-est dal centro storico, ad una quota di circa 1-2 m s.l.m.. Dal punto di vista morfologico, siamo nell'ambito di una piana alluvionale con pendenze pressoché nulle e posizionati a circa 500 m di distanza in direzione nord dai canali paralleli Sabbiosola e Benvingnante.

Tale sito è descritto nel F°204 – "Portomaggiore" della Carta Geologica d'Italia scala 1:50.000 e nella sezioni 204110 della Carta Tecnica Regionale (C.T.R.) scala 1:10.000 edita dalla Regione Emilia Romagna.

## 8. Inquadramento geologico e geomorfologico

La formazione della pianura bolognese, nella quale è situato il territorio in esame, è legata all'evoluzione tettonica-sedimentaria del bacino padano. Le prospezioni geofisiche ed i sondaggi effettuati dall'Agip per la ricerca di idrocarburi hanno individuato nel sottosuolo padano strutture profonde, sviluppatesi in un lasso di tempo compreso tra il Miocene superiore ed il Pleistocene, geneticamente connesse alla tettonica di embricazione che ha caratterizzato l'evoluzione strutturale dell'Appennino. I fronti dei sovrascorrimenti sepolti, che interessano le stesse unità litologiche per lo più di origine marina che è possibile osservare in affioramento nel margine collinare, sono marcati da pronunciate pieghe anticlinali asimmetriche, vergenti a N-NE, con asse orientato mediamente NW-SE, fra le quali si segnalano le pieghe della cosiddetta Dorsale Ferrarese. L'indagine geofisica ha inoltre evidenziato la presenza di un importante sistema di faglie che esplica tuttora la sua attività a carattere compressivo, noto in letteratura come "sovrascorrimento pedeappenninico": esso costituisce l'elemento morfostrutturale di separazione tra la fascia collinare in sollevamento e l'antistante pianura interessata dalla subsidenza. Il significato cinematico attribuito a tale lineamento concorda con il generale sovrascorrimento degli elementi appenninici al di sopra di quelli padani summenzionati. La pianura bolognese è quindi compresa tra il sistema tettonico del "sovrascorrimento pedeappenninico" ed il fianco meridionale delle pieghe della Dorsale Ferrarese. Il colmamento del bacino bolognese si è realizzato principalmente in seguito all'attività sedimentaria dei corsi d'acqua appenninici: procedendo dal basso verso l'alto si rinvenivano dapprima sedimenti di origine marina, successivamente sedimenti transizionali (lagunari e costieri) ed infine depositi di origine francamente continentale che costituiscono le alluvioni quaternarie. Le variazioni di spessore e dei caratteri deposizionali, registrate dalla successione litostratigrafica, sono riconducibili a fenomeni tettonici e glacio-eustatici che hanno controllato la sedimentazione all'interno del bacino e hanno condizionato la potenzialità deposizionale dei vari corsi d'acqua. Il riempimento del bacino marino ed il successivo passaggio alla sedimentazione continentale non si sono verificati in maniera continua e progressiva, ma sono stati il risultato di eventi tettonico-sedimentari parossistici, separati nel tempo da periodi di forte subsidenza bacinale e movimenti ridotti delle strutture compressive. Di fatto la successione quaternaria continentale (porzione sommitale del riempimento del bacino padano), poggia con un contatto discordante sul ciclo pleistocenico inferiore marino. Lo spessore del ciclo continentale è molto variabile a seconda delle zone considerate. In prossimità del fiume Reno la facies di transizione all'ambiente marino si incontra ad una profondità di circa 400 m. Studi recenti hanno individuato nell'area emiliana una formazione fluvio-lacustre che costituisce la base della successione quaternaria continentale. Al suo interno è riconoscibile un'alternanza di unità ghiaiose e pelitico-sabbiose. Le prime vengono interpretate come facies di conoide mentre le seconde come appartenenti ad ambienti di piana alluvionale.

La pianura bolognese è costituita dalla successione di tre diverse sequenze deposizionali:

Supersintema del Pliocene medio-superiore: costituisce la base dei gruppi acquiferi del bolognese (età da 3,6 a 2,2 milioni di anni);

Supersintema del Quaternario marino: caratterizzato dalla presenza di 4 complessi acquiferi, depositatisi nel periodo compreso tra 2,2 e 0,65 milioni di anni;

Supersintema Emiliano-Romagnolo, che rappresenta la successione quaternaria continentale.

Il Supersintema Emiliano-Romagnolo è litologicamente caratterizzato da un'alternanza di ghiaie con scarse sabbie e peliti (argille e limi). In particolare è possibile riconoscere la presenza di due orizzonti pelitici di spessore significativo (superiore ai 20 metri), che consente di effettuare una distinzione in n. 3 megasequenze ghiaiose all'interno della successione in esame; i livelli pelitici sono i seguenti:

orizzonte inferiore: segnalato alla profondità di 280 m dal p.c., presenta uno spessore di 20/25 m;

orizzonte superiore: denominato Unità di Fossolo, è situato ad una profondità di circa 120/140 m dal p.c., con spessori variabili tra 20 m e 30 m.

Nel dettaglio, l'area posta in corrispondenza dei lotti n°2, n°3 e n°4 è caratterizzata, al di sotto di uno spessore decimetrico di terreno agrario limoso-sabbioso (Strato A), dalla presenza di depositi di piana alluvionale e deltizia risalenti al Pleistocene superiore-Olocene, ascrivibili all'Unità di Modena – Sintema Emiliano-Romagnolo - Subsintema di Ravenna – AES8a". In corrispondenza dei lotti in esame, tali materiali sono costituiti, nella porzione più superficiale della formazione, da sabbie e sabbie limose da poco addensate a moderatamente addensate (Strato B), sostenuti da depositi prettamente argilloso-limosi aventi un grado di consistenza da moderato a medio (Strato C). Discorso analogo può essere fatto relativamente all'area interessata dalla SE, in corrispondenza della quale troviamo depositi deltizi eterogenei sabbiosi, limosi e argillosi. Dal punto di vista geomorfologico, tutte le aree in oggetto ricadono in un ambito di pianura. In questo contesto la dinamica geomorfologica si esplica soprattutto attraverso l'attività antropica, infatti le forme e l'evoluzione della dinamica morfologica sono profondamente influenzate dalla presenza di infrastrutture, di insediamenti urbani e da opere come argini e canalizzazioni. Ne consegue che nel territorio di pianura si assiste ad una evoluzione dinamica caratterizzata sostanzialmente dagli eventi alluvionali.

In merito all'assetto geomorfologico e idrogeologico più generale, il territorio è sempre stato oggetto di inondazioni per la vicinanza del Po e soprattutto, perché dall'Appennino scendono molti corsi d'acqua turbolenti come il Reno, l'Idice, il Savena, il Centonara, il Quaderna. Il territorio comunale si instaura in piena Pianura Padana, e questa conformazione è il risultato dell'evoluzione strutturale profonda della Pianura Padana. Questo vasto sistema di zone umide è stato oggetto delle bonifiche che si sono succedute fino a produrre l'assetto attuale della pianura, assetto caratterizzato dalla "pensilità" dei corsi d'acqua, dalla necessità di sollevamento delle acque dei bacini interfluviali per il loro drenaggio, dalla presenza di vaste aree di pianura depressa di forma per lo più ellissoidica (conche morfologiche) ed infine da morfologie allungate nella direzione del drenaggio e topograficamente rilevate sulla restante pianura: gli argini naturali fossili (paleoalvei). Il sistema idrogeologico delle alluvioni recenti è formato da acquiferi dei primi circa 100 metri di sottosuolo della pianura bolognese. L'approvvigionamento idrico avviene dal fronte di ricarica del

margine appenninico: la principale fonte di ricarica è rappresentata dai corsi d'acqua superficiali, attraverso l'infiltrazione subalveo, dai fondovalle ed apici dei grandi conoidi. I fiumi che scorrono in questa porzione di bassa pianura si trovano in uno stadio di maturità evolutiva in cui la fase deposizionale prevale su quella erosiva a causa della bassa capacità di deflusso e della esigua capacità di trasporto; questo quadro è confermato dalla presenza di meandri e di alvei pensili che hanno reso necessaria la costruzione di argini artificiali. In assenza di argini artificiali i fiumi tendono a divagare e quando le acque di piena traboccano si verifica un deposito differenziato con la sedimentazione di elementi fini o grossolani in funzione della diversa energia cinetica della corrente. In prossimità dell'alveo il fiume tende a depositare materiali più grossolani formando dossi di tracimazione (argini naturali), oltre che ventagli e canali di esondazione in corrispondenza delle rotte; tali emergenze morfologiche si manifestano sia lungo i corsi attuali dei fiumi che in corrispondenza di alvei abbandonati (paleoalvei). Nelle aree distali più depresse, poste tra un fiume e l'altro, l'energia cinetica della corrente diminuisce ed i depositi si fanno sempre più fini per diventare prevalentemente argillosi nelle basse dove la prolungata permanenza delle acque favorisce la sedimentazione delle particelle in sospensione; per la maggiore costipabilità dei materiali fini rispetto a quelli sabbiosi, si determina poi un aumento dei dislivelli fra i dossi dei paleoalvei e le valli, oltre che fra la rete idrografica ed il livello medio del territorio. In questo meccanismo "naturale" è intervenuto l'uomo che, innalzando argini artificiali ed emungendo acqua dal sottosuolo, accelerando i processi di costipazione e di subsidenza, ha modificato la dinamica deposizionale e quindi l'assetto morfologico del territorio. La costruzione di argini artificiali, in questa zona, si è completata nel XV secolo; a partire da questo periodo i fiumi sono stati canalizzati entro percorsi ben definiti e non hanno più avuto la possibilità di aprirsi, dopo un rotta, nuovi percorsi. Di conseguenza le alluvioni degli ultimi 500 anni hanno determinato un classamento ben preciso dei depositi per cui troviamo sedimenti più grossolani e sedimenti più fini rispettivamente nelle vicinanze e nelle zone più lontane dai percorsi attuali dei fiumi; questo spiega perchè antichi dossi corrispondenti a paleoalvei siano stati ricoperti da sedimenti più fini che hanno notevolmente uniformato la morfologia dell'area. Altre morfologie del territorio sono le aree di bassa o valli, depressioni in cui le acque sino all'inizio del secolo scorso ristagnavano permanentemente e per un lungo periodo dell'anno e sono state bonificate in tempi recenti.

## 9. Caratteristiche ambientali del terreno

Allo scopo di individuare la successione stratigrafica e le caratteristiche dei terreni presenti nel sito di produzione, è stato eseguito un rilevamento geologico nell'ambito dei lotti interessati e sono stati acquisiti i dati di studi eseguiti dallo scrivente nella medesima area e in aree limitrofe. La successione stratigrafica può essere riassunta come a seguire:



dal P.C. a -0.3 m/-0.9 m = TERRENO AGRARIO E COLTRI SUPERFICIALI ALTERATE (STRATO A);

da -0.3 m/-0.9 m a -3.6/6.9 m = DEPOSITI ALLUVIONALI E DELTIZII SABBIOSO-LIMOSI (STRATO B);

oltre -3.6/-6.9 m = DEPOSITI ALLUVIONALI E DELTIZII ARGILLOSO-LIMOSI (STRATO C)

Il sito in oggetto è classificato secondo la normativa urbanistica vigente come zona agricola e non si hanno notizie in tempi storici di eventuali episodi che possano aver potenzialmente contaminato il sito. Saranno prodotte 55109,2084 mc di terre e rocce da scavo a granulometria prevalentemente limosa e argillosa.

## 10. Risultati analitici

Nel sito di studio, su richiesta della committenza, è stato prelevato n°1 campione composito di terreno (vedi planimetria ubicativa in allegato), secondo la norma UNI 10802. Il campione è stato sottoposto ad analisi chimiche, da parte di laboratorio accreditato, nel rispetto del D.P.R. 120/2017, i terreni del sito di produzione sono stati sottoposti ad una campagna d'indagine per accertarne le qualità ambientali. Visto il precedente utilizzo del sito, l'assenza nell'area di eventi potenzialmente contaminanti e la distanza di oltre 20 m da infrastrutture viarie di grande comunicazione, sui campioni sottoposti ad analisi chimico-fisiche sono stati ricercati gli elementi del set analitico minimale elencati nella Tab. 4.1 dell'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017, qui riportati (Tabella 2):

PARAMETRI	PARAMETRI	PARAMETRI
Arsenico	Piombo	Idrocarburi C>12
Cadmio	Rame	Cromo totale
Cobalto	Zinco	Cromo VI
Nichel	Mercurio	Amianto

Tabella 2

Dalle analisi eseguite sui materiali di scavo non sono emersi superamenti della colonna A Tab.1 Allegato 5 Parte IV D.Lgs. 152/06 e pertanto gli stessi risultano compatibili con la tipologia di riutilizzo prevista (vedi report in allegato).

## 11. Proposta del piano di cantierizzazione delle terre e rocce da scavo - fase di progettazione esecutiva

Nel presente paragrafo viene riportata la proposta di Piano di caratterizzazione (da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori) comprensiva delle indagini da effettuare al fine di ottenere una caratterizzazione dei terreni delle aree interessate dagli interventi in progetto e 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 in relazione alla specifica destinazione d'uso. Le attività saranno eseguite in accordo con i criteri indicati nel D.Lgs. 152/2006 e nel documento APAT "Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati - APAT - Manuali e Linee Guida 43/2006." I punti di indagine saranno 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, 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.

Il Piano di caratterizzazione di seguito descritto si articola pertanto, come previsto dalla norma, nei seguenti punti:

- numero e caratteristiche punti di indagine;
- numero e modalità dei campionamenti da effettuare;
- parametri da determinare.

Come indicato dall'articolo 24 commi 4 – 5 – 6 del D.P.R. 120/2017:

*4. In fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori, in conformità alle previsioni del «Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti» di cui al comma 2, il proponente o l'esecutore:*

*a) effettua il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale, in conformità con quanto pianificato in fase di autorizzazione;*

*b) redige, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui sono definite:*

- le volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;
- la quantità delle terre e rocce da riutilizzare;

- la collocazione e durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;
- la collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.

5. Gli esiti delle attività eseguite ai sensi del comma 3 sono trasmessi all'autorità competente e all'Agenzia di protezione ambientale territorialmente competente, prima dell'avvio dei lavori.

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.

### 11.1 Caratteristiche dei punti di indagine e dei campionamenti

Secondo quanto previsto dalla tabella dell'allegato 2 del DPR 120/2017, "Il numero di punti d'indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente."

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

Tabella 3

La profondità d'indagine sarà determinata in base alle profondità previste degli scavi (se superiore ai -2 m). I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno come minimo 3:

- campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due;

In ogni caso andrà previsto un campione rappresentativo di ogni orizzonte stratigrafico individuato ed un campione in caso di evidenze organolettiche di potenziale contaminazione. Trattandosi di scavi superficiali, di profondità inferiore a 2 metri, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno al massimo due, di cui uno entro il primo metro di profondità e l'altro a fondo scavo.

Ai sensi della normativa summenzionata, per una superficie dell'area d'impianto di circa 25.000 m<sup>2</sup>, ne deriva che i punti da sottoporre ad indagine saranno 12 ed il numero di campioni da prelevare sarà pari a 24.

Nel caso degli scavi lineari superficiali (entro 0.5 m di profondità), eseguiti per la connessione dell'impianto (lunghezza pari a 17.680 m) e per la realizzazione della viabilità interna (lunghezza pari a 3470 m), essendo previsto dalla normativa un punto di prelievo ogni 500 m lineari, dovranno essere programmati n°42 punti di prelievo per un totale di campioni da prelevare pari a 42.

Le analisi sui campioni prelevati saranno condotte in conformità a quanto indicato nell'allegato 4 del suddetto D.M. e prenderanno a riferimento il set analitico minimale riportato in tabella 4.1 del medesimo allegato 4 (vedi paragrafo "Risultati analitici"). Tale set analitico sarà quindi confrontato con quanto indicato alla colonna A (della tabella 1, allegato 5, titolo V parte IV, del D.LGS 152/2006 e s.m.i. La Società proponente si impegna a condurre, secondo il piano di campionamento previsto, a trasmettere tali caratterizzazioni, unitamente al Piano di utilizzo terre, almeno novanta giorni prima dell'apertura del cantiere. Il Piano di Utilizzo risulta vincolato e subordinato alla presentazione delle suddette caratterizzazioni ed all'ottenimento della relativa approvazione da parte dell'Autorità Competente.

Durante la realizzazione di strade e altre possibili allocazioni, qualora vengano effettuati scavi superficiali all'interno di materiali di riporto, dovranno essere eseguite le indicazioni di valutazione e gestione fornite dal par.7 "Linee Guida SNPA n°22/19".

Nel caso di scavi lineari effettuati tramite metodologia T.O.C., sui i fanghi e/o sulle terre prodotte dovranno essere determinati i contaminanti desumibili dalle schede di sicurezza dei prodotti utilizzati per la tenuta dello scavo. Su questi ultimi dovrà essere effettuato il test di cessione ai sensi dell'Allegato 3 al DM 5/2/1998, con l'aggiunta alla tabella dei parametri caratteristici dei prodotti utilizzati.

## 12. Conclusioni

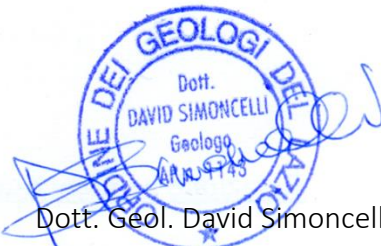
Lo studio è stato condotto per determinare le caratteristiche ambientali delle terre e rocce da scavo prodotte le lavorazioni per la realizzazione di un nuovo impianto agrivoltaico avanzato, denominato "Molinella", ubicato nel Comune di Molinella (BO) e collegato in antenna a 36 kV su una nuova stazione elettrica (SE) della RTN a 380/132/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN a 380 kV "Ferrara Focomorto – Ravenna Canala" e alla linea RTN a 132 kV "Portomaggiore – Bando".

Le terre prodotte per la realizzazione dell'impianto, pari a 34367,50 mc, saranno interamente riutilizzate per rinterro degli scavi e sistemazione dei terreni.

Dalle analisi eseguite sui campioni prelevati non sono emersi superamenti dei limiti imposti dalla normativa ambientale vigente (Tab.1 col. A Allegato 5 Parte IV D.Lgs. 152/06) e i materiali di scavo risultano compatibili con il tipo di riutilizzo previsto.

Ogni altro materiale non riconducibile a terre e rocce da scavo (tipo rifiuti da demolizione, cemento o altro) dovrà essere smaltito secondo la normativa vigente.

Roma, Giugno 2025

  
Dott. Geol. David Simoncelli

---

## 13. Allegati

- Planimetria ubicativa campionamento;
- Certificati di laboratorio.