


Meninas s.r.l.						CODE CET.ENG.REL.028.00													
						PAGE 1 di/of 23													
TITLE: Relazione su tipologia di connessione															AVAILABLE LANGUAGE: IT				
<div>Relazione su tipologia di connessione</div> <div>Impianto di generazione da fonte rinnovabile (Agrivoltaico avanzato) con potenza nominale pari a 89 MW e relative opere di connessione alla RTN – “Ceta” Crevalcore (BO)</div>																			
File: CET.ENG.REL.028.00_Relazione su tipologia di connessione																			
00	20/04/2026		Emissione definitiva			D. Ferraro			F.Trovati			L.Spaccino							
						M.Savino													
REV.	DATE		DESCRIPTION			PREPARED			VERIFIED			APPROVED							
Name																			
APPROVED BY																			
CLIENT CODE																			
IMP.			GROUP			TYPE			PROGR.			REV							
C	E	T	E	N	G	R	E	L	0	2	8	0	0						
CLASSIFICATION For Information or For Validation						UTILIZATION SCOPE Basic Design													
This document is property of Meninas S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Meninas S.r.l.																			

Indice

1. PREMESSA	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	5
3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE	6
4. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE	10
4.1. Stazione Elettrica di Utenza (SEU)	13
4.2. Stazione elettrica di rete (cabina primaria RTN)	14
4.3. Connessione in media tensione – rete interna MT e collegamento alla SEU	17
4.4. Connessione in Alta Tensione (AT).....	17
5. VINCOLO INSISTENTI SULLE OPERE DI CONNESSIONE	20
5.1. Piano Provinciale.....	20
5.1.1. Tav. 1 - I sistemi territoriali	20
5.1.2. Tav. 2.2 - Aree agricole e selvicolturali	21
5.1.3. Tav. 3 - Rete della cultura	21
5.1.4. Tav. 8 - Sistema funzionale provinciale delle aree protette.....	21
5.1.5. Tav. 11 - Sistema funzionale provinciale rifiuti	21
5.1.6. Tav. 11.a valori naturalistici e ecosistemici	21
5.1.7. Tav. 11.b valori storici e culturali	22
5.1.8. Tav. 11.c valori estetici e percettivi.....	22
5.2. Piano Comunale	22
5.2.1. Patrimonio territoriale comunale.....	22
5.2.2. Carta delle aree a pericolosità geomorfologica.....	22
5.2.3. Aree tutelate per legge o per decreto	22
5.2.4. Beni culturali – Parte II D.Lgs. 42/2004.....	22
5.2.5. Beni paesaggistici – Parte III D.Lgs. 42/2004.....	23
5.2.6. Parti di città	23
5.2.7. Rete ecologica comunale	23
5.3. Piano Operativo Comunale	23
5.3.1. Tavola – Beni e aree tutelate per legge	23

1. PREMESSA

La presente **Relazione su tipologia di connessione** è redatta con riferimento al progetto definitivo per la realizzazione di un **impianto agrivoltaico avanzato** denominato “**Ceta**”, di potenza nominale complessiva pari a circa **89 MWp**, ubicato nel **Comune di Crevalcore (BO)**, in Provincia di Bologna.

L'impianto è concepito secondo i criteri dell'**agrivoltaico avanzato**, integrando la produzione di energia elettrica da fonte solare con il mantenimento e la continuità delle attività agricole, mediante l'adozione di strutture elevate da terra e soluzioni tecnologiche idonee a garantire il duplice uso del suolo.

Dal punto di vista elettrico, l'impianto è configurato con **stringhe di moduli fotovoltaici collegate a inverter di stringa**, i cui circuiti in corrente alternata convergono verso **Transformation Unit BT/MT**, collegate mediante cavidotti in media tensione a una **cabina di raccolta**. L'energia prodotta viene successivamente convogliata verso una **Stazione Elettrica di Utenza (SEU)**, destinata all'innalzamento del livello di tensione fino al valore di connessione alla **Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)**.

La connessione alla RTN è prevista **in antenna a 132 kV**, mediante realizzazione di una nuova **Stazione Elettrica a 132 kV**, da inserire in entra-esce sulla linea esistente “**Mirandola CP – Crevalcore CP**”, in coerenza con la **STMG ottenuta (codice di rintracciabilità n. 202304178)** e con gli interventi previsti dal Piano di Sviluppo di Terna.

La presente relazione ha pertanto lo scopo di inquadrare la tipologia di connessione dell'impianto, descrivendone le principali caratteristiche elettriche e infrastrutturali, come sintetizzate nei paragrafi seguenti.

Impianto fotovoltaico

- Tipologia: **Impianto agrivoltaico avanzato**
- Denominazione: “**Ceta**”
- Potenza nominale DC installata: **88.998 kWp**
- Potenza AC di immissione: **79.200 kVA**
- Numero totale di moduli fotovoltaici: **136.920**
- Potenza nominale unitaria dei moduli: **650 Wp**
- Tecnologia dei moduli: **silicio ad eterogiunzione bifacciale**
- Configurazione stringhe: **28 moduli per stringa**
- Numero totale di stringhe: **4.890**

Strutture di sostegno

- Tipologia: **tracker monoassiali ±55°**
- Configurazioni strutturali:
 - **1×56 moduli: n. 2.272 strutture**
 - **1×28 moduli: n. 346 strutture**

- Altezza minima dei moduli dal piano campagna: $\geq 2,10$ m

Inverter e conversione di potenza

- Tipologia inverter: **inverter di stringa**
- Modello: **Sun2000-330KTL-H1**
- Numero totale di inverter: **240**
- Potenza nominale unitaria inverter: **330 kVA**
- Tensione nominale lato AC inverter: **800 V**

Transformation Unit (TU)

- Numero totale di Transformation Unit: **16**
 - **8 TU con trasformatore da 6.600 kVA**
 - **8 TU con trasformatore da 3.300 kVA**
- Trasformatori: **BT / 30 kV in olio**
- Gruppo vettoriale: **Dy11**
- Raffreddamento: **ONAN**

Cabine e sistemi ausiliari

- Cabine Transformation Unit: **n. 16**
- Cabina di raccolta MT: **n. 1**
- Cabina SCADA: **n. 1**
- Sistema di supervisione, controllo e acquisizione dati (SCADA)
- Controllore Centrale di Impianto (CCI) conforme CEI 0-16

Rete di impianto

- Linee in cavo **MT 30 kV** per il collegamento tra TU e cabina di raccolta
- Cavidotti interrati in media tensione all'interno dell'area di impianto

Stazione Elettrica di Utenza (SEU)

- Funzione: **innalzamento tensione MT/AT**
- Localizzazione: **all'interno dell'area di impianto**
- Principali componenti:
 - Trasformatore MT/AT
 - Interruttori e sezionatori AT
 - Trasformatori di corrente e tensione per protezione e misura
 - Scaricatori di sovratensione
 - Sbarre AT di collegamento

Connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale

- Tensione di connessione: **132 kV**
- Modalità di connessione: **in antenna**
- Linea RTN interessata: **“Mirandola CP – Crevalcore CP”**
- Nuova Stazione Elettrica RTN a 132 kV in entra-esce
- Cavidotto AT 132 kV interrato tra SEU e stazione RTN
- Connessione coerente con STMG n. **202304178**
- Interventi di rete correlati:
 - Potenziamento/rifacimento linea 132 kV esistente
 - Interventi 350-P e 326-P del Piano di Sviluppo Terna

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- CEI EN 61724 (CEI 82-15): Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l'analisi dei dati;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Identificazione dei morsetti degli apparecchi, delle estremità dei conduttori e dei conduttori;
- CEI EN 60529/EC (CEI 70-1;EC1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 61000-3-2/A1 (CEI 110-31;V1): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3-2: Limiti - Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso = 16 A per fase);
- CEI 13-4;Ab: Sistemi di misura dell'energia elettrica - Composizione, precisione e verifica;
- CEI EN 62053-21 (CEI 13-43): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 21: Contatori statici di energia attiva (classi 0,5, 1 e 2);
- CEI EN 62053-23 (CEI 13-45): Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) – Prescrizioni particolari - Parte 23: Contatori statici di energia reattiva (classe 2 e 3);
- CEI EN 50470-1/A1 (CEI 13-52;V1) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 1: Prescrizioni generali, prove e condizioni di prova - Apparat di misura (indici di classe A, B e C)
- CEI EN 50470-3 (CEI 13-54) Apparat per la misura dell'energia elettrica (c.a.) - Parte 3: Prescrizioni particolari - Contatori statici per energia attiva (indici di classe A, B e C);
- CEI EN 62305 (CEI 81-10): Protezione contro i fulmini, serie;
- CEI 81-3: Valori medi del numero di fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato;
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1;Ab): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI EN 61439/EC (CEI 17-116;EC1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie;

- CEI 0-16;V1: Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica.

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'impianto agrivoltaico avanzato denominato “Ceta” è localizzato nel **Comune di Crevalcore**, in **Provincia di Bologna**, all'interno della **Regione Emilia-Romagna**. Le opere previste dal progetto comprendono l'area destinata all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e le opere di connessione alla rete elettrica, che interessano anche i territori dei **Comuni di San Felice sul Panaro, Bomporto, Ravarino, Camposanto e Medolla** in Provincia di Modena.

L'area di progetto si inserisce in un contesto di pianura caratterizzato da **morfologia sub-pianeggiante**, tipica della Pianura Padana, con presenza di aree localmente depresse che possono determinare condizioni di ristagno delle acque meteoriche. Le coordinate geografiche indicative dell'area di impianto sono **44°46'51.09"N – 11°09'27.03"E**.

Il contesto territoriale è prevalentemente agricolo, coerente con la destinazione funzionale dell'impianto agrivoltaico avanzato, che consente il mantenimento dell'uso agricolo dei suoli. L'area risulta facilmente accessibile mediante la viabilità esistente; in particolare, **via Panaro** attraversa l'area di progetto e costituisce il principale asse di collegamento, mentre ulteriori strade interpoderali consentono la distribuzione interna agli appezzamenti. Per l'accesso all'impianto sono previsti **n. 4 accessi dalla Via Panaro**, di cui uno dedicato all'area della **Stazione Elettrica di Utenza (SEU)**; internamente è prevista una viabilità di servizio perimetrale e interna, funzionale alle fasi di cantiere, esercizio e manutenzione.

I centri abitati più prossimi all'area di impianto risultano essere **Camposanto**, a circa **260 m** a nord-ovest, **San Felice sul Panaro** a circa **5 km** a nord, **Crevalcore** a circa **6 km** a sud e **Finale Emilia** a circa **10 km** a nord-est. La collocazione dell'impianto in un ambito a prevalente vocazione agricola e la distanza dai principali nuclei abitati favoriscono un inserimento territoriale compatibile con le caratteristiche del sito.

Dal punto di vista idrografico, l'area di progetto è interessata dalla presenza di **canali di bonifica e drenaggio superficiale** lungo parte del perimetro e in attraversamento dell'area stessa; a nord confina con il **Fiume Panaro**, mentre a sud è presente il **colatore Rangona**. In relazione alla pianificazione idraulica vigente, l'area ricade in **fascia C del Piano di Assetto Idrogeologico**, nonché in area a **pericolosità idraulica media (P2)** e **rischio moderato (R1)** secondo la cartografia PGRA, condizioni che hanno orientato le scelte progettuali per la localizzazione e la sopraelevazione degli apparati elettrici.

Nei pressi dell'area di impianto sono presenti **linee elettriche aeree in bassa e media tensione**, prevalentemente in prossimità della Via Panaro e lungo tracciati interpoderali; le relative fasce di rispetto sono state escluse dall'area utile di installazione. Il contesto territoriale risulta inoltre compatibile con la

realizzazione delle **opere di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale**, che prevedono cavidotti interrati in alta tensione e la realizzazione di una nuova stazione elettrica a **132 kV** in entra-esce sulla linea esistente “**Mirandola CP – Crevalcore CP**”, con sviluppo del tracciato prevalentemente lungo viabilità pubblica e aree agricole.

Si illustra di seguito l'inquadramento su ortofoto dell'area di impianto rispetto ai limiti amministrativi regionali, provinciali e comunali (vedi Figura 1 e Figura 2).

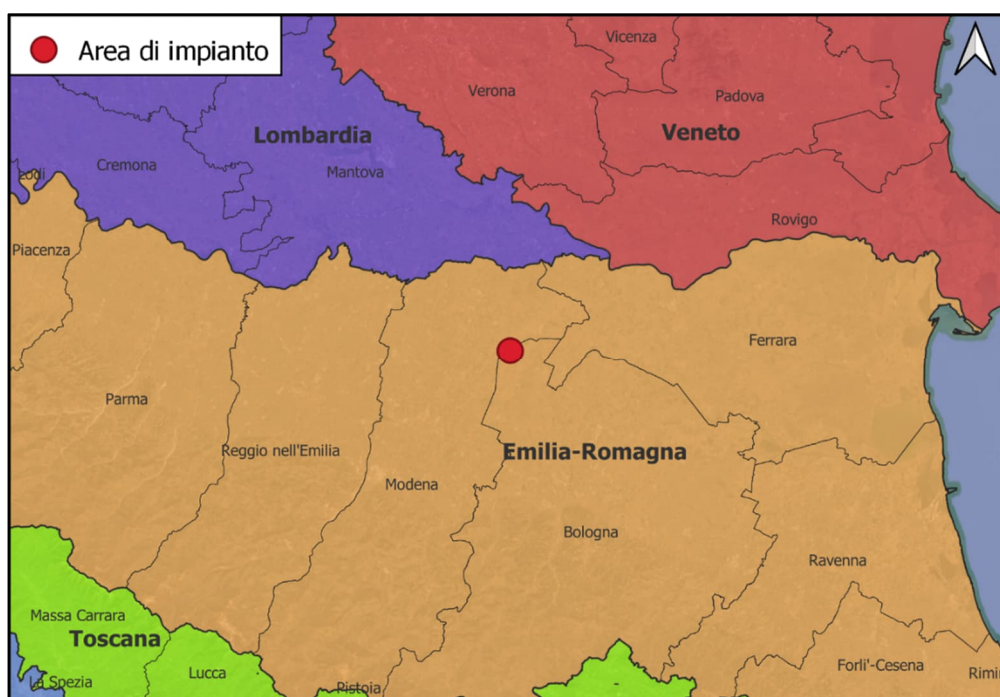


Figura 1: Inquadramento territoriale dell'area di impianto su scala regionale e provinciale (fonte: <https://www.istat.it/notizia/confini-delle-unita-amministrative-a-fini-statistici-al-1-gennaio-2018-2/>).

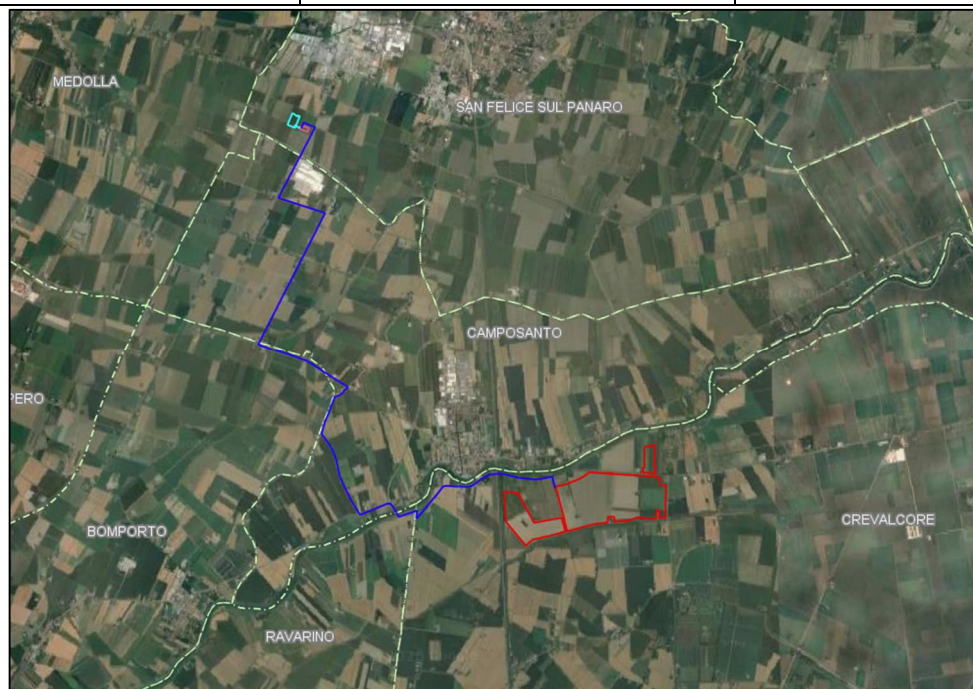


Figura 2: Inquadramento territoriale dell'area di impianto su ortofoto.

L'area di impianto ricade in un'area avente caratteristiche topografiche per lo più pianeggianti. Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'area è agricola (vedi **Figura 3**). La litologia del suolo in prossimità dell'area di impianto comprende argille e limi (vedi **Figura 4**).

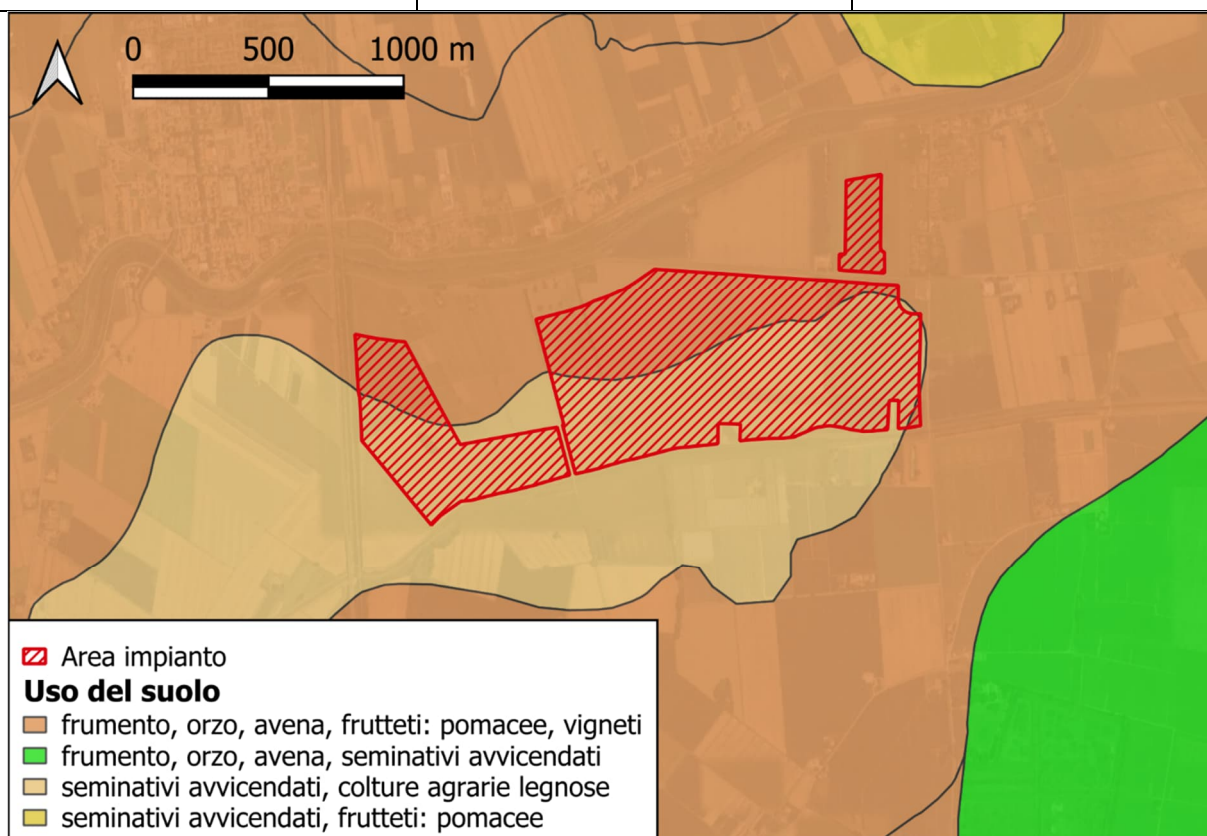


Figura 3: Usi del suolo in prossimità dell'area di impianto (fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna).

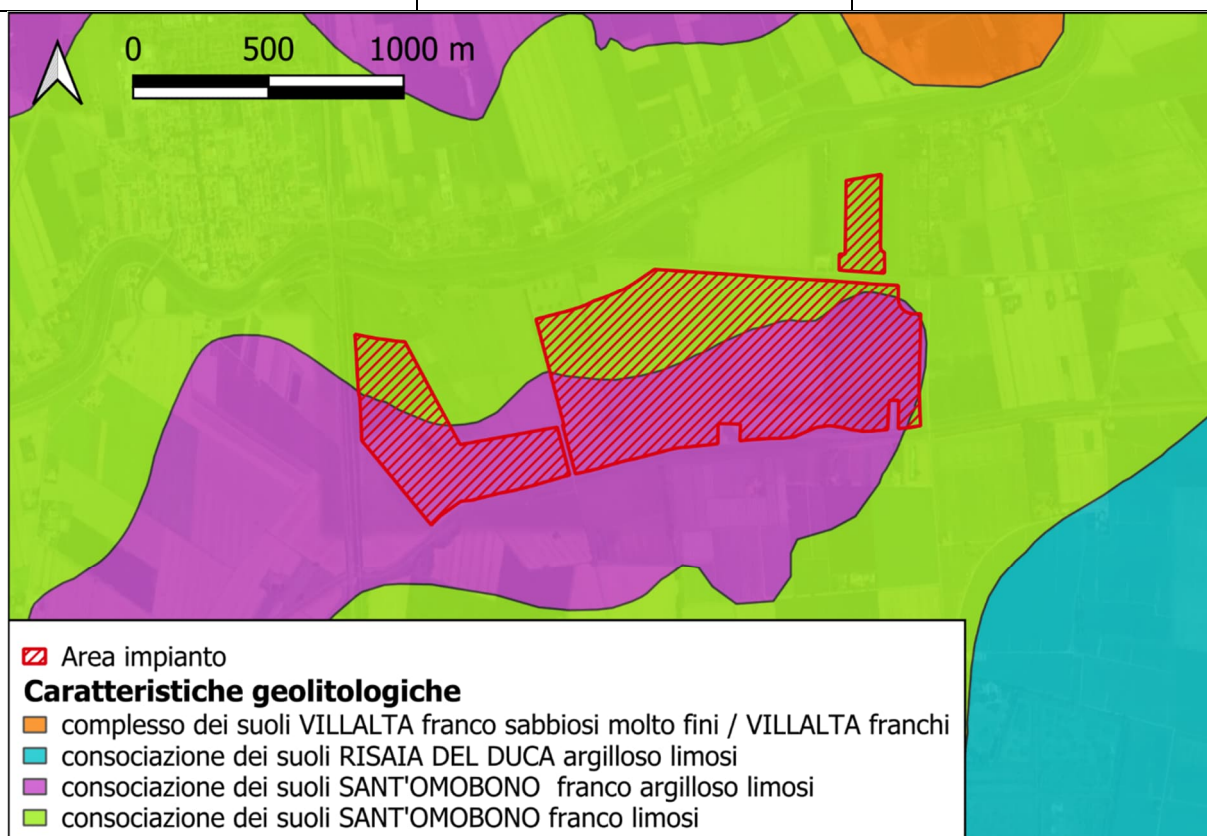


Figura 4: Geolitologia del suolo in prossimità dell'area di impianto (fonte: Geoportale Regione Emilia Romagna).

4. IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

L'impianto di rete per la connessione dell'impianto agrivoltaico avanzato "Ceta" è stato progettato in coerenza con la **STMG** richiesta e ottenuta, identificata dal **codice di rintracciabilità n. 202304178**, e nel rispetto delle prescrizioni normative e tecniche vigenti per la connessione alla **Rete di Trasmissione Nazionale (RTN)**.

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico viene generata in corrente continua dai moduli e convertita in corrente alternata mediante **inverter di stringa** installati in prossimità delle strutture di campo. Le linee in corrente alternata in uscita dagli inverter confluiscono verso le **TU**, all'interno delle quali avviene l'innalzamento della tensione dal livello di bassa tensione al livello di **media tensione pari a 30 kV**. Le TU sono collegate tra loro e alla **cabina di raccolta** mediante cavidotti interrati in media tensione, costituenti la rete elettrica interna all'impianto.

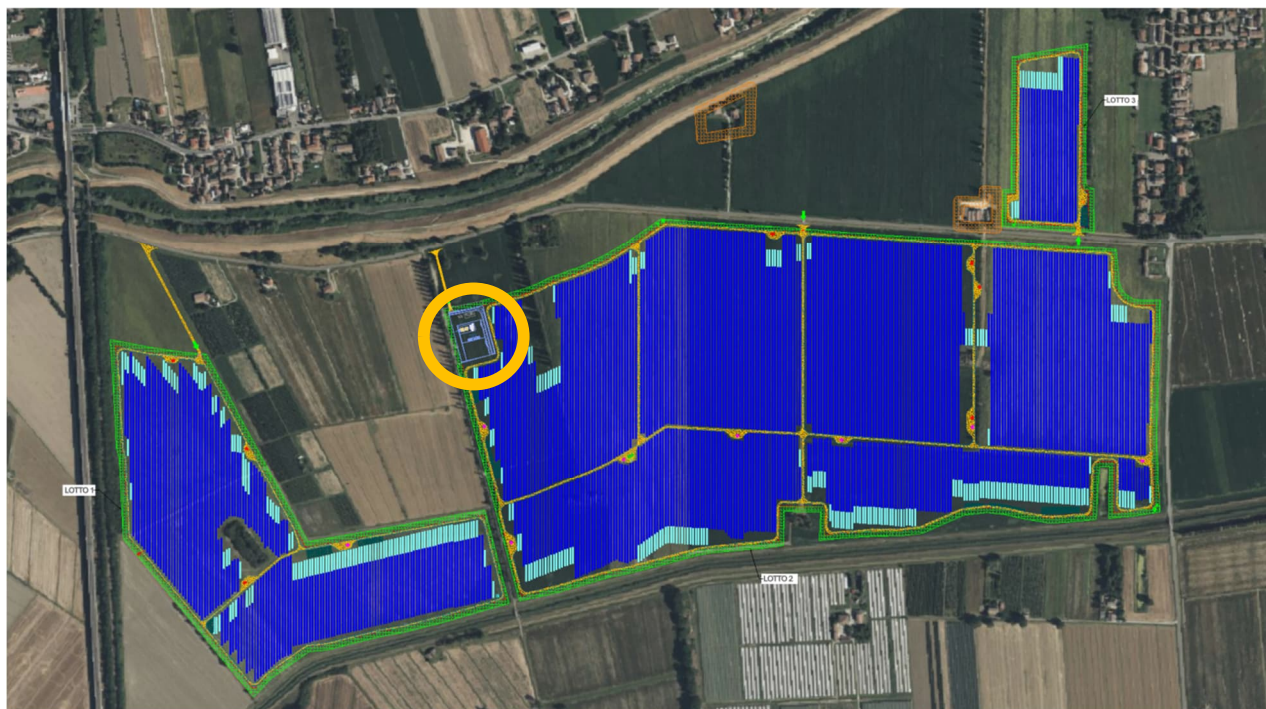


Figura 5 – Indicazione della cabina di raccolta interna all'impianto (cerchiata in giallo).

Dalla cabina di raccolta, l'energia elettrica viene trasferita alla **Stazione Elettrica di Utenza (SEU)** disposta nel perimetro dell'impianto, appositamente prevista all'interno dell'area di impianto. La SEU è destinata all'ulteriore innalzamento del livello di tensione dalla media tensione di impianto al livello di **alta tensione pari a 132 kV**, idoneo alla connessione alla RTN. La stazione è dimensionata per ospitare gli apparati necessari alla trasformazione e alla protezione dell'impianto, nonché i sistemi di misura e di interfaccia richiesti dal gestore di rete.

La SEU è composta da un **trasformatore MT/AT**, una cabina elettrica, uno stallo per la gestione dell'utenza con interruttori e sezionatori di alta tensione, scaricatori di sovratensione, per le funzioni di protezione e misura, nonché le sbarre di collegamento verso la rete di trasmissione. Le apparecchiature sono configurate in modo da garantire l'esercizio in sicurezza dell'impianto e la selettività delle protezioni in conformità alle prescrizioni della normativa CEI applicabile.

Dalla SEU dell'impianto agrivoltaico si sviluppa un cavidotto interrato che si collega ad una SEU Condivisa con altri produttori predisposta nell'area del comune di San Felice sul Panaro. La linea di potenza dell'impianto alla tensione di 132 kV si collega direttamente alla sbarra comune dell'impianto e da qui in uscita con unica inea si realizza un tracciato aereo fino alla nuova Stazione Elettrica a 132 kV.

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale è prevista **in antenna a 132 kV**, mediante la realizzazione di una **nuova Stazione Elettrica a 132 kV** da inserire in entra-esce sulla linea esistente **"Mirandola CP – Crevalcore CP"**. La nuova stazione RTN consente l'immissione dell'energia prodotta dall'impianto nel sistema di trasmissione nazionale, previo potenziamento o rifacimento della linea esistente e il superamento di eventuali elementi limitanti nelle cabine primarie interessate.



Figura 6 - Dettaglio sul collegamento tra la cabina di raccolta e la S.E. Terna Regina del Bosco. In blu è indicato il cavidotto di connessione.

Il cavidotto interrato collega la Stazione Elettrica di Utenza e la SEU in condivisione con altri utenti posizionata in prossimità della Stazione Elettrica di Terna denominata Regina del Bosco. Il cavidotto interrato è un cavidotto in alta **tensione a 132 kV**, realizzato in parte all'interno dell'area di impianto e in parte su viabilità pubblica esistente e aree agricole, secondo quanto riportato negli elaborati di progetto e nel piano particellare dedicato. Le soluzioni di posa adottate sono finalizzate a garantire la sicurezza dell'esercizio, la compatibilità con il contesto territoriale e la minimizzazione delle interferenze con le infrastrutture esistenti.

L'impianto di rete per la connessione è inoltre dotato dei sistemi di **protezione generale e di interfaccia**, conformi alla **Norma CEI 0-16**, nonché dei sistemi di misura dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, installati in corrispondenza del punto di connessione. Il funzionamento complessivo dell'impianto è supervisionato tramite un sistema di controllo e monitoraggio centralizzato, in grado di garantire l'osservabilità dell'impianto e lo scambio di informazioni con il gestore di rete.

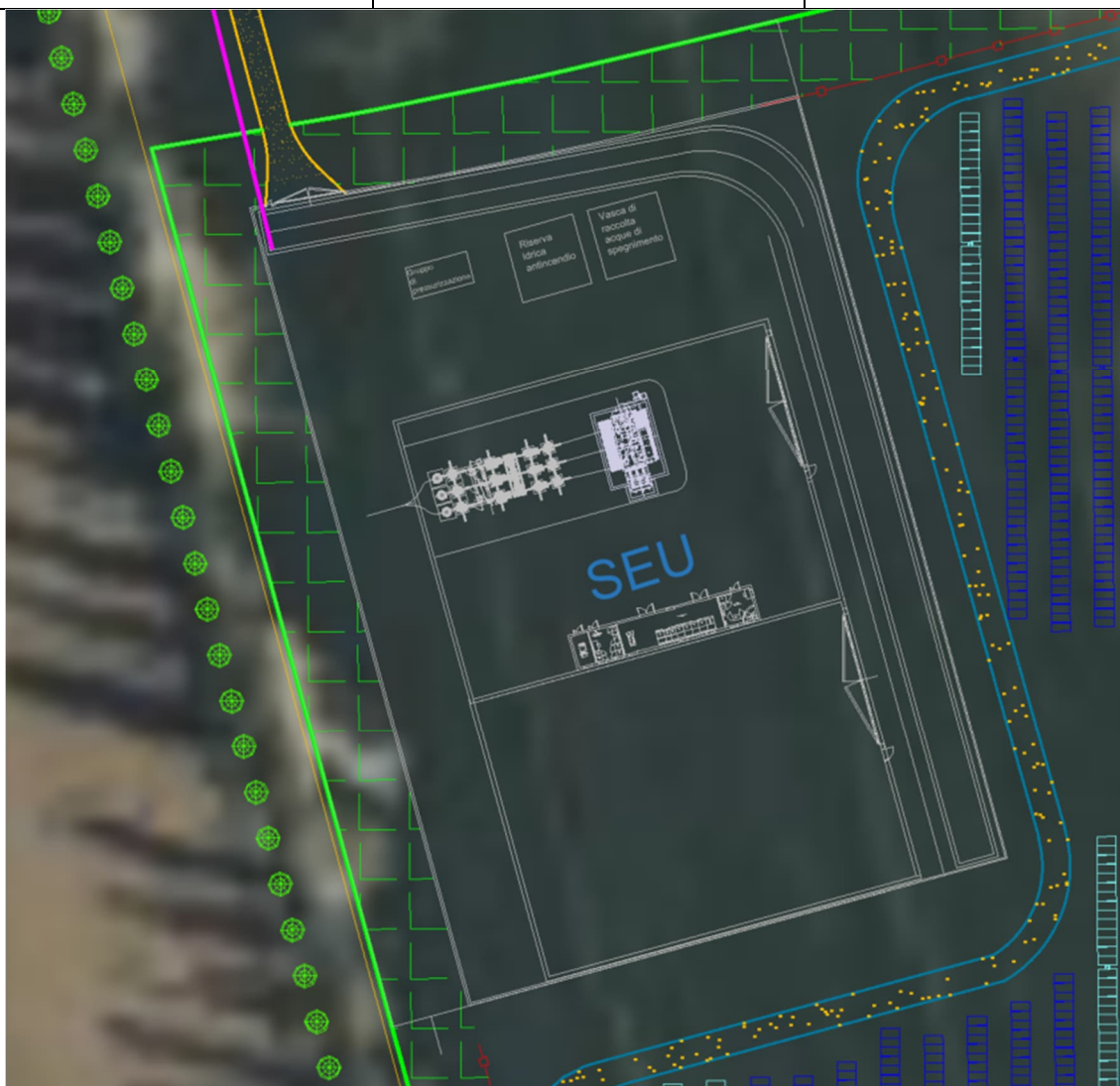


Figura 7: Stazione elettrica Utente

Nel complesso, l'impianto di rete per la connessione è stato progettato in modo da assicurare la piena integrazione dell'impianto agrivoltaico "Ceta" nel sistema elettrico nazionale, garantendo affidabilità, sicurezza e conformità alle prescrizioni tecniche e regolatorie previste.

4.1. Stazione Elettrica di Utenza (SEU)

In planimetria la **Stazione Elettrica di Utenza** è individuata all'interno dell'area di impianto, in posizione funzionale rispetto alla rete elettrica interna in media tensione e tale da minimizzare lo sviluppo delle linee di collegamento.

La SEU costituisce il punto di raccolta dell'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e il nodo di trasformazione dal livello di **media tensione (30 kV)** al livello di **alta tensione (132 kV)**. In planimetria sono evidenziati il sedime dell'area di stazione, gli accessi carrabili dedicati, la viabilità di servizio e le fasce di rispetto, nonché l'orientamento degli stalli e delle apparecchiature principali.

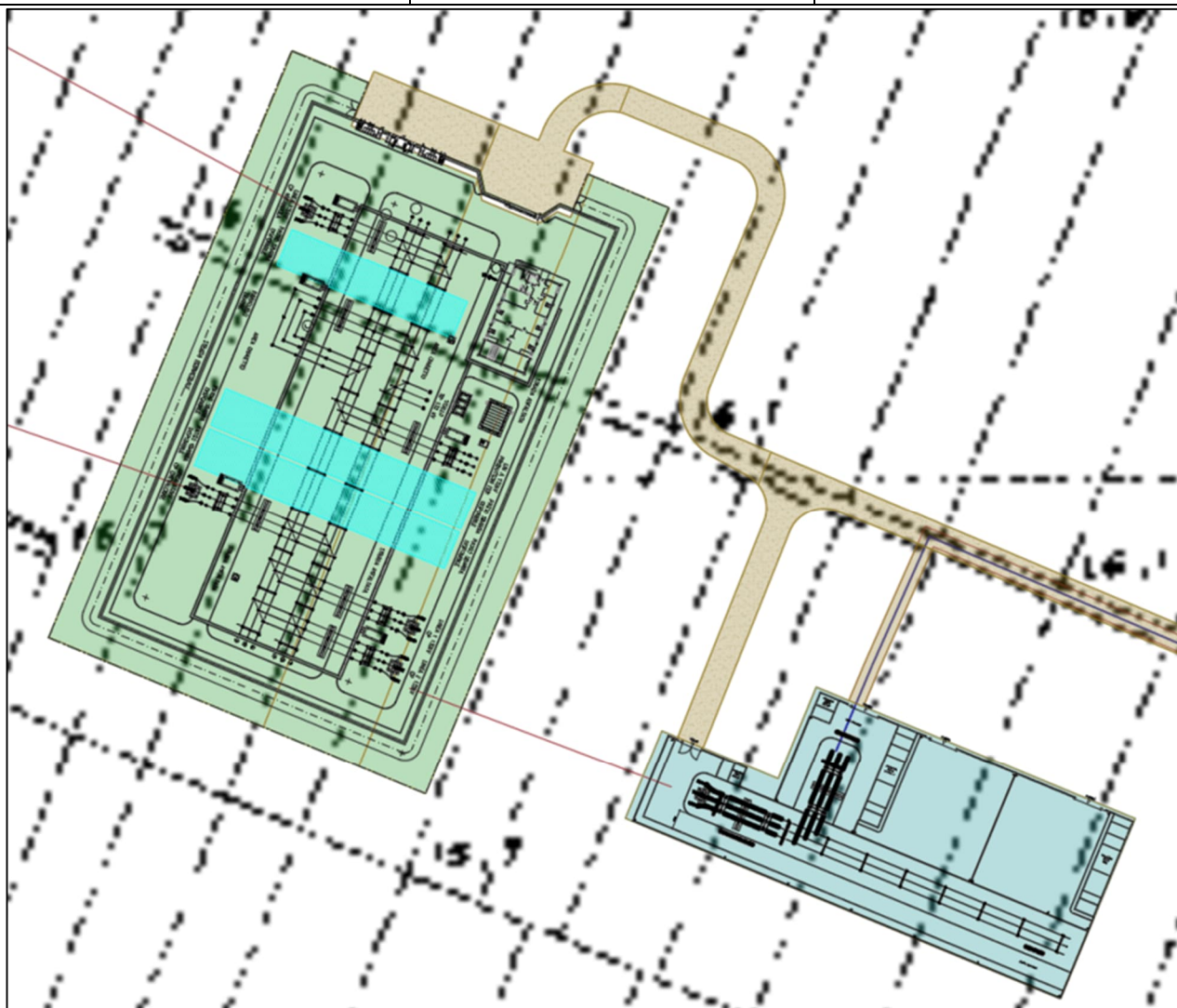


Figura 8 - Dettaglio della stazione elettrica condivisa (ciano) e della stazione elettrica terna (verde).

La collocazione della SEU tiene conto delle condizioni idrauliche e ambientali del sito, prevedendo l'installazione degli apparati su idonee piattaforme e garantendo la compatibilità con il contesto agricolo e infrastrutturale circostante.

4.2. Stazione elettrica di rete (cabina primaria RTN)

La **stazione elettrica di rete a 132 kV** è rappresentata in planimetria in posizione baricentrica rispetto alla linea esistente della Rete di Trasmissione Nazionale, sulla quale è previsto l'inserimento in **entra-esce**.

In planimetria (Figura 8) sono evidenziati:

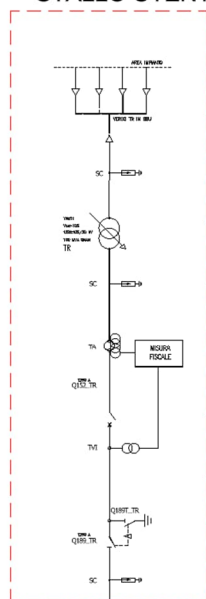
- il perimetro della nuova stazione;
- le connessioni in alta tensione con il cavidotto proveniente dalla SEU;
- il collegamento con la linea RTN esistente;
- le aree di rispetto e le opere accessorie.

La rappresentazione planimetrica consente di comprendere la configurazione complessiva della

connessione, la separazione funzionale tra impianto di produzione, impianto di utenza e impianto di rete, nonché la coerenza dell'intervento con la Soluzione Tecnica Minima Generale approvata.

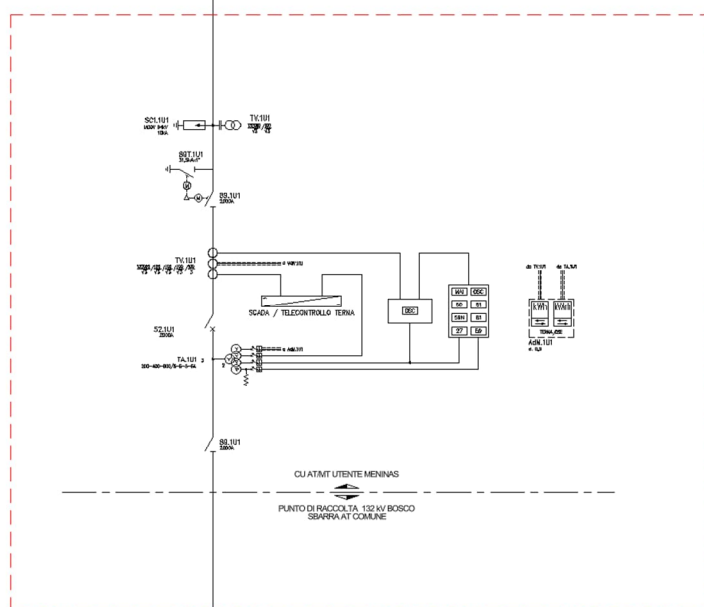
Il collegamento in alta tensione e l'inserimento in entra-esce sulla linea RTN esistente, è rappresentata nello **schema elettrico unifilare di connessione alla rete**, riportato nell'elaborato **"CET.ENG.TAV.020.00_SCHEMA ELETTRICO UNIFILARE – OPERE DI RETE"**, al quale si rimanda.

STALLO UTENTE MENINAS



LEGENDA	
SC	RELÉ DI TEMPERATURA
TA	RELÉ DI MINIMA TENSIONE IN CORRENTE ALTERNATA
SC	RELÉ DI MASSIMA CORRENTE
TA	RELÉ DI MASSIMA TENSIONE IN CORRENTE ALTERNATA
SC	RELÉ DI MASSIMA TENSIONE NEUTRO
SC	RELÉ A PRESSIONE OLIO
SC	RELÉ BIFAZIONALE DI TERRA
SC	RELÉ DI MINIMA E MASSIMA FREQUENZA
SC	RELÉ DIFFERENZIALE LINEA
SC	RELÉ DIFFERENZIALE REATTORI
SC	RELÉ BUCHHEIZ
SC	RELÉ A URELLIO SFOLTO
SC	MANCATA APERTURA INTERRUTTORE
SC	SOGLIAPERTURASOPR
SC	REGOLATORE AUTOMATICO DI TENSIONE
SC	CONTATORE ENERGIA ATTIVA BIFAZIONALE
SC	CONTATORE ENERGIA REATTIVA BIFAZIONALE

LEGENDA	
SC	RELÉ DI TEMPERATURA
TA	RELÉ DI MINIMA TENSIONE IN CORRENTE ALTERNATA
SC	RELÉ DI MASSIMA CORRENTE
TA	RELÉ DI MASSIMA TENSIONE IN CORRENTE ALTERNATA
SC	RELÉ DI MASSIMA TENSIONE NEUTRO
SC	RELÉ A PRESSIONE OLIO
SC	RELÉ BIFAZIONALE DI TERRA
SC	RELÉ DI MINIMA E MASSIMA FREQUENZA
SC	RELÉ DIFFERENZIALE LINEA
SC	RELÉ DIFFERENZIALE REATTORI
SC	RELÉ BUCHHEIZ
SC	RELÉ A URELLIO SFOLTO
SC	MANCATA APERTURA INTERRUTTORE
SC	SOGLIAPERTURASOPR
SC	REGOLATORE AUTOMATICO DI TENSIONE
SC	CONTATORE ENERGIA ATTIVA BIFAZIONALE
SC	CONTATORE ENERGIA REATTIVA BIFAZIONALE



STALLO LINEA NEL PUNTO DI RACCOLTA

LINEA AEREA
DI PROPRIETÀ DELL'UTENTE

SEZIONE 132kV
SE 132 kV BOSCO

PUNTO DI CONFINI E DI CONNESSIONE

1Moc-9C

1Moc-TV

1Moc-89T

1Moc-S8

1Moc-TA 3

1Moc-S2

1Moc-A

1Moc-B

2000A - 145kV - 50Hz - 31,5MVA1*

2000A - 145kV - 50Hz - 31,5MVA1*

Figura 9 - Schema elettrico unifilare di connessione alla rete

4.3. Connessione in media tensione – rete interna MT e collegamento alla SEU

La rete di **media tensione (MT)** dell'impianto costituisce il sistema di collegamento tra le unità di trasformazione distribuite nel campo fotovoltaico e la **SEU**, come rappresentato negli elaborati di progetto e descritto nel **Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – CET.ENG.REL.005.00**.

La rete MT è configurata come rete interrata, realizzata mediante cavidotti posati in trincea, con andamento prevalentemente interno all'area di impianto e sviluppo coerente con la viabilità di servizio e l'organizzazione dei lotti fotovoltaici.

La funzione della rete MT è quella di convogliare l'energia elettrica prodotta dagli inverter, raccolta presso le unità di trasformazione MT, verso la SEU, dove avviene il successivo innalzamento di tensione al livello AT. I collegamenti in media tensione sono realizzati mediante **cavi di tipo RG7H1R**, conformemente a quanto riportato nella scheda tecnica allegata al **CET.ENG.REL.005.00**.

Tali cavi presentano le seguenti caratteristiche generali, desunte dal disciplinare:

- **tensione nominale:** 1,8/3 kV – 26/45 kV;
- **isolamento** in gomma **HEPR**;
- **guaina esterna in PVC**;
- configurazione **unipolare**;
- assenza di piombo (lead-free);
- idoneità alla posa in trincea, in cunicolo e in tubo, anche in ambienti esterni.

I cavi RG7H1R sono specificamente progettati per l'impiego in **reti di distribuzione in media tensione**, garantendo adeguate prestazioni elettriche, resistenza meccanica e affidabilità in esercizio continuo.

La posa dei cavi MT avviene in **trincea interrata**, con protezioni meccaniche e segnalazioni idonee, in coerenza con le soluzioni tipologiche adottate per i cavidotti elettrici dell'impianto.

Le modalità di posa sono definite nel rispetto delle normative tecniche applicabili e delle prescrizioni riportate nel Disciplinare tecnico, assicurando:

- adeguata protezione dei cavi;
- ispezionabilità e manutenibilità della rete;
- compatibilità con le opere civili e con il contesto agricolo dell'area di impianto.

4.4. Connessione in Alta Tensione (AT)

La connessione in **alta tensione (132 kV)** dell'impianto è realizzata mediante **cavidotto interrato AT**, che collega la **Stazione Elettrica di Utenza (SEU)** alla **stazione elettrica di rete (cabina primaria RTN)**, come rappresentato nella **tavola CET.ENG.TAV.035.00 – Planimetria cavidotti di connessione alla rete**.

Tipologia del cavo in alta tensione

Il collegamento in AT è realizzato mediante **cavi unipolari isolati in XLPE**, conformemente a quanto indicato nel **Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici – CET.ENG.REL.005.00**, che riporta come riferimento cavi del tipo **HV XLPE insulated – XKDCuT / XKDAiT (Nexans)**.

I cavi AT presentano le seguenti caratteristiche generali, desunte dalla scheda tecnica allegata:

- **isolamento in XLPE (polietilene reticolato)**, idoneo per applicazioni in alta tensione;
- **conduttore in rame o alluminio**, con schermatura metallica;
- sistemi di **tenuta longitudinale e radiale all'acqua**, mediante nastri e barriere specifiche;
- guaina esterna in **materiale polimerico ad alta resistenza meccanica**;
- idoneità all'installazione in **reti elettriche interrate** e in **stazioni elettriche**.

I cavi sono conformi alle normative di riferimento indicate nella scheda tecnica (IEC 60840 – IEC 62067), garantendo elevate prestazioni elettriche, affidabilità in esercizio e ridotte perdite dielettriche.

Trincea e modalità di posa del cavidotto AT

La posa del cavidotto AT avviene in **trincea interrata**, secondo le tipologie costruttive rappresentate nella tavola di progetto. In particolare, la tavola CET.ENG.TAV.035.00 individua:

- la posa di **tre cavi unipolari AT** all'interno della trincea;
- la presenza di **strati di allettamento e rinterro** in materiale idoneo;
- l'adozione di **piastre di protezione meccanica** in calcestruzzo;
- la posa di **reti e nastri segnalatori** per l'individuazione del cavidotto;
- la realizzazione di **pozzetti ispezionabili** nei tratti in cui è richiesto il controllo o il superamento di interferenze.

Le **dimensioni della trincea** e la stratigrafia di posa sono definite in conformità alle soluzioni tipologiche riportate in tavola, mentre le modalità esecutive sono previste nel rispetto delle **norme CEI 11-17**, come espressamente indicato nelle note dell'elaborato grafico.

TIPOLOGICO 1

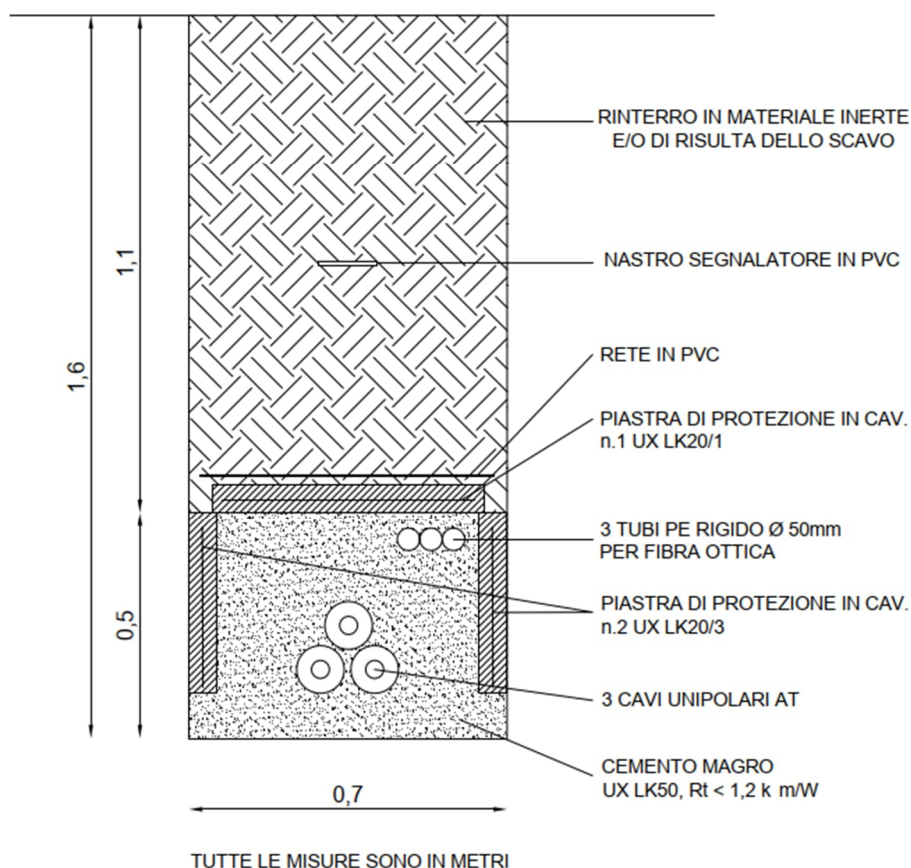


Figura 10 - Tipologico di posa in terreno

Superamento delle interferenze

Nei tratti caratterizzati dalla presenza di infrastrutture, corsi d'acqua o altri elementi interferenti, la connessione AT adotta tipologie di posa dedicate, rappresentate nei **tipologici di riferimento** riportati in tavola.

TIPOLOGICO 2

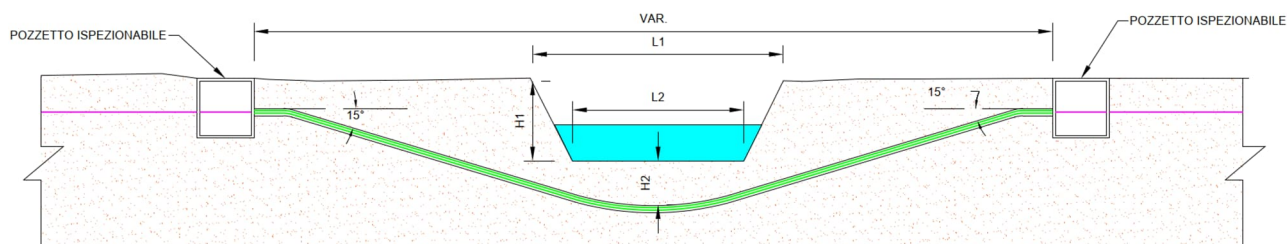


Figura 11 - Tipologico superamento di interferenze

Tali soluzioni prevedono l'impiego di:

- pozzetti di ispezione;
- protezioni meccaniche rinforzate;
- configurazioni di posa atte a garantire la sicurezza del cavidotto e la continuità del servizio.

Come specificato nelle note di progetto, i tipologici rappresentati devono intendersi come **preliminari** e potranno essere affinati nelle successive fasi di ingegneria di dettaglio.

5. VINCOLO INSISTENTI SULLE OPERE DI CONNESSIONE

Il presente capitolo riporta la ricognizione dei vincoli territoriali, paesaggistici e urbanistici insistenti sulle **opere di connessione** dell'impianto agrivoltaico "Ceta", sulla base delle analisi e verifiche condotte nella **Relazione Paesaggistica** ("CET.ENG.REL.017.00 – Relazione paesaggistica" e "CET.ENG.TAV.007.00_Planimetria interferenze"), alla quale si rimanda per il dettaglio cartografico, normativo e iconografico.

Le verifiche sono state svolte con riferimento agli strumenti di pianificazione provinciale e comunale vigenti nei territori interessati dal tracciato dei cavidotti di connessione, dalla Stazione Elettrica di Utenza, dalla stazione RTN e dagli eventuali elettrodotti aerei.

5.1. Piano Provinciale

Il PTCP della Provincia di Bologna originariamente faceva riferimento alla **Legge Regionale n. 20/2000** su pianificazione territoriale e paesaggistica e alle successive disposizioni di aggiornamento, mentre le funzioni di approvazione e gestione erano definite dal **D.lgs. 267/2000** ("Testo Unico degli Enti Locali"). I contenuti principali tuttora rilevanti derivano dall'integrazione con il **Piano Territoriale Metropolitano (PTM)** approvato con Delibera del Consiglio Metropolitano n. 16 del 12 maggio 2022 (art. 76 della L.R. 24/2017), che recepisce e mantiene efficaci le previsioni del PTCP in materia di pianificazione paesaggistica regionale.

5.1.1. Tav. 1 - I sistemi territoriali

Come illustrato nella **Relazione Paesaggistica** (CET.ENG.REL.017.00 – Relazione paesaggistica), le opere di connessione ricadono all'interno dell'**Unità di Paesaggio "Pianura persicetana"**, appartenente al sistema di pianura individuato dal PTCP e mantenuto vigente negli Allegati A e B del Piano Territoriale Metropolitano.

Per tale unità di paesaggio, la pianificazione provinciale individua obiettivi generali di tutela della vocazione agricola e di verifica della compatibilità delle nuove infrastrutture con i segni storici del territorio, senza introdurre prescrizioni puntuali ostative alla realizzazione di infrastrutture energetiche. La Relazione Paesaggistica evidenzia che le opere di connessione, in quanto prevalentemente interrato e sviluppate lungo viabilità esistente, risultano compatibili con tali indirizzi.

5.1.2.Tav. 2.2 - Aree agricole e selvicolturali

Dalla sovrapposizione delle opere di connessione con la cartografia delle aree agricole e selvicolturali (*CET.ENG.REL.017.00 – Relazione paesaggistica*), emerge che il tracciato dei cavidotti attraversa prevalentemente **aree agricole di pianura**.

Le Norme Tecniche di Attuazione del PTCP e del PTM non prevedono divieti alla realizzazione di infrastrutture tecnologiche interrato in tali ambiti, purché siano garantiti la continuità dell'uso agricolo dei suoli e il ripristino delle superfici a fine lavori, condizioni espressamente richiamate nella Relazione Paesaggistica.

5.1.3.Tav. 3 - Rete della cultura

La Relazione Paesaggistica analizza l'interferenza delle opere di connessione con gli elementi della **rete della cultura**, quali viabilità storica, canali storici, dossi di pianura ed elementi insediativi di interesse storico-testimoniale.

Dall'analisi emerge che tali elementi sono intercettati esclusivamente dal **cavidotto interrato**, spesso in corrispondenza di sedi stradali esistenti. Le NTA consentono la realizzazione di infrastrutture energetiche, purché non siano compromessi la riconoscibilità e l'integrità degli elementi storici, condizione soddisfatta dal progetto come evidenziato nella Relazione Paesaggistica.

5.1.4.Tav. 8 - Sistema funzionale provinciale delle aree protette

Le opere di connessione non ricadono all'interno di aree protette del sistema provinciale. Sono tuttavia presenti corridoi ecologici e fasce perifluviali, per i quali la normativa ammette la realizzazione di infrastrutture tecnologiche di pubblica utilità, se interrate e non diversamente localizzabili. La Relazione Paesaggistica attesta che tali condizioni sono rispettate dal progetto.

5.1.5.Tav. 11 - Sistema funzionale provinciale rifiuti

Non sono rilevate interferenze tra le opere di connessione e il sistema funzionale provinciale dei rifiuti. Le opere non prevedono infatti impianti di stoccaggio o trattamento dei rifiuti e non risultano soggette a specifiche prescrizioni in tal senso. È bene precisare che la produzione di rifiuti che derivano dalle diverse fasi di intervento verrà smaltita attraverso ditte debitamente autorizzate nel rispetto della normativa vigente al momento della dismissione.

5.1.6.Tav. 11.a valori naturalistici e ecosistemici

Le opere di connessione intercettano ambiti a valenza naturalistica ed ecosistemica, in particolare corridoi ecologici locali. Come evidenziato nella Relazione Paesaggistica, tali interferenze sono compatibili con la normativa vigente in quanto le opere sono interrate e accompagnate da specifiche misure di mitigazione, tra cui recinzioni rialzate, fasce verdi e dispositivi per la continuità ecologica.

La posa del cavidotto nei tratti intersecanti corsi d'acqua sarà eseguita con impatto minimo o nullo, sfruttando ponti e viadotti. In particolare, la posa sarà effettuata ove possibile tramite staffaggio ai ponti o ai viadotti oppure per mezzo della realizzazione di **Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC)**.

5.1.7.Tav. 11.b valori storici e culturali

Per quanto concerne i valori storici e culturali, non vi sono beni culturali direttamente interferenti con le opere di connessione. Gli attraversamenti di viabilità storica e canali storici avvengono in modalità interrata e senza alterazioni permanenti, risultando pertanto compatibili con le prescrizioni provinciali.

5.1.8.Tav. 11.c valori estetici e percettivi

La valutazione dei valori estetici e percettivi, sviluppata nella Relazione Paesaggistica, evidenzia che le opere di connessione non determinano impatti visivi significativi, in quanto interrate e localizzate prevalentemente lungo infrastrutture esistenti. L'impatto paesaggistico risulta pertanto contenuto e compatibile con il contesto di pianura agricola.

5.2. Piano Comunale

5.2.1. Patrimonio territoriale comunale

La Relazione Paesaggistica analizza il patrimonio territoriale del Comune di Crevalcore in relazione alle opere di connessione, evidenziando un contesto prevalentemente agricolo di pianura, caratterizzato da un'elevata artificializzazione storica legata alla bonifica, alla regimazione idraulica e alla maglia infrastrutturale.

Le opere di connessione si inseriscono in tale contesto senza determinare alterazioni permanenti del patrimonio territoriale, in quanto realizzate prevalentemente mediante cavidotti interrati, con ripristino delle superfici interessate e senza consumo irreversibile di suolo.

5.2.2. Carta delle aree a pericolosità geomorfologica

Come riportato nella Relazione Paesaggistica, le opere di connessione intercettano **aree potenzialmente inondabili e aree morfologicamente depresse a deflusso idrico difficoltoso**.

Le Norme Tecniche di Attuazione del PSC di Crevalcore ammettono la realizzazione di infrastrutture per il trasporto dell'energia in tali ambiti, purché non siano realizzati volumi interrati e siano adottate misure idonee a non incrementare il rischio idraulico. La Relazione Paesaggistica evidenzia che il progetto rispetta tali prescrizioni, prevedendo infrastrutture puntuali, sopraelevazione dei cabinati e assenza di opere interrate.

5.2.3. Aree tutelate per legge o per decreto

Dalla verifica condotta, le opere di connessione **non interferiscono direttamente** con aree tutelate per legge o per decreto ai sensi della pianificazione comunale, fatta eccezione per le fasce di tutela fluviale. In tali ambiti, la normativa comunale consente la realizzazione di infrastrutture tecnologiche di pubblica utilità, purché interrate e compatibili con la funzionalità idraulica, condizioni soddisfatte dal progetto.

5.2.4. Beni culturali – Parte II D.Lgs. 42/2004

Tramite consultazione della banca dati "Vincoli in Rete" e della cartografia comunale (par. 4.3.6), evidenzia che **non sono presenti beni culturali tutelati ai sensi della Parte II del D.Lgs. 42/2004** direttamente interferenti con le opere di connessione.

I beni culturali più prossimi risultano esterni alle aree di cantiere e non subiscono interferenze dirette né indirette.

5.2.5. Beni paesaggistici – Parte III D.Lgs. 42/2004

Per quanto riguarda i beni paesaggistici tutelati ai sensi della Parte III del D.Lgs. 42/2004, la Relazione Paesaggistica evidenzia che il **cavidotto di connessione interferisce puntualmente con corsi d'acqua tutelati ex art. 142, lett. c).**

Tali attraversamenti sono previsti in modalità **interrata**, in parte lungo viabilità esistente e, nei tratti più sensibili, mediante **TOC**. La Relazione Paesaggistica specifica che, trattandosi di infrastrutture interrato, gli interventi rientrano tra quelli esclusi dall'autorizzazione paesaggistica ai sensi del DPR 31/2017.

5.2.6. Parti di città

Le opere di connessione non interessano parti di città consolidate né ambiti urbani storici del Comune di Crevalcore. Il tracciato si sviluppa prevalentemente in ambito rurale e lungo infrastrutture viarie esistenti, senza interferenze con tessuti urbani o con strutture insediative storiche.

5.2.7. Rete ecologica comunale

Secondo la Tavola T.3 del PSC e quanto riportato nella Relazione Paesaggistica, le opere di connessione intercettano **corridoi ecologici locali** e **zone di rispetto dei nodi ecologici**.

Le NTA comunali ammettono infrastrutture energetiche a condizione che sia garantita la continuità ecologica. A tal fine, il progetto prevede specifiche **misure di mitigazione**, tra cui recinzioni rialzate per il passaggio della fauna, fasce verdi di mitigazione e interventi puntuali di compensazione.

5.3. Piano Operativo Comunale

5.3.1. Tavola – Beni e aree tutelate per legge

Con riferimento al Piano Operativo Comunale e alla relativa cartografia dei beni e delle aree tutelate, la Relazione Paesaggistica evidenzia che le opere di connessione ricadono in **ambiti agricoli** e in **aree di valore naturale e ambientale**, senza interessare direttamente beni tutelati puntuali. La normativa del POC consente la realizzazione di infrastrutture di pubblica utilità, ferma restando l'adozione delle misure di mitigazione previste. La Relazione Paesaggistica chiarisce inoltre che l'intervento sarà assoggettato a **procedura di Autorizzazione Unica**, che costituisce variante agli strumenti urbanistici vigenti.