

REGIONE PIEMONTE



COMUNE DI POZZOLO FORMIGARO



COMUNE DI BOSCO MARENGO



PROVINCIA DI ALESSANDRIA

Oggetto:

**Impianto “Agrovoltaico Cascina Luna”
con potenza di picco pari a 30,88 MWp – sistema di accumulo integrato da 15 MW
Comune di Pozzolo Formigaro (AL)**

Committente:

LUNA SOLAR s.r.l.
via sant’Orsola n°3
20123 Milano



Progettazione:

SF ARCHITETTI STUDIO FERRERA ARCHITETTI

Corso Aurelio Saffi n° 15/1A - Genova
www.studioferrera.com

info@studioferrera.com
stefano.ferrera@archiworldpec.it

Arch. Stefano Ferrera

Arch. Strada - Arch. Bianconcini - Arch. Profumo - Arch. Riola - Arch. Costagiu – Arch. Minuto – Arch. Spalla

Progettisti Esterni:

Ing. Federico Micheli – Progettazione e coordinamento
Dott. Delio Barbieri – Agronomia, botanica, faunistica
Ing. Michele Pigliaru – Progettazione Elettrica
CERVI E ASSOCIATI S.R.L. – Acustica
Ing. Alberto Laudadio – Intervisibilità
Ing. Massimiliano Poggini – Calcoli Strutturali
Dott.ssa Valentina Brodasca – Archeologia
Dott. Geol. Luca Sivori – Geologia



NOME ELABORATO:

PIANO DI COSTRUZIONE

REDATTO	CONTROLLATO	AUTORIZZATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE	DATA	REV	CODICE ELABORATO
FM	FM	SF	IMPIANTO AGROVOLTAICO	DEFINITIVO	30.05.2024	0	CL-REL18

**RESPONSABILE COORDINAMENTO PROGETTO:
ARCH. STEFANO FERRERA**



Firma e timbro

COMMITTENTE:

Firma e timbro

INDICE

1. PREMESSA	3
2. SCOPO	3
3. VIABILITA' DI ACCESSO ALL'AREA DI IMPIANTO	3
4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO	4
4.1. Layout d'impianto	6
5. COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO	7
5.1. ACQUISTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI	7
5.2. ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALL'APERTURA DEL CANTIERE	7
5.2.1. Misurazioni topografiche e Picchettamento del terreno	7
5.2.2. Prove di carico in trazione (pull-out)	8
5.2.3. Rilievo in campo di sottosistemi	8
5.3. INSTALLAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE	8
5.3.1. Allestimento dell'area di cantiere	8
5.4. COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO	9
5.4.1. Realizzazione stradella di ingresso	9
5.4.2. Interramento linea aerea bt e MT	9
5.4.3. Realizzazione della stradella perimetrale	10
5.4.4. Recinzione perimetrale e cancelli di accessi	10
5.4.5. Fondazione per pali telecamere TVCC sistema di allarme e illuminazione perimetrale	11
5.4.6. Demolizione vasca di accumulo idrico e ricostruzione della stessa	11
5.4.7. Rimozione e piantumazione alberi vialetto di ingresso lato SS35bis dei Giovi	11
5.4.8. Scavi per cavidotti, posa cavi e rinterro	13
5.4.9. Infissione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno (pali o viti)	13
5.4.10. Montaggio delle strutture di sostegno	13
5.4.11. Montaggio moduli fotovoltaici	13
5.4.12. Installazione apparecchiature BT e MT, stringatura e cablaggi cc	13
5.4.13. Sistema di monitoraggio	14
5.4.14. Rimozione area di cantiere	14
6. INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI ACCUMULO (BESS)	14
7. SISTEMAZIONE AREE A VERDE PERIMETRALE – FASCIA DI MITIGAZIONE - AREA DELLA BIODIVERSITÀ	14
8. COSTRUZIONE DELLA CONNESSIONE ELETTRICA ALLA S.E.	14
8.1. Scavi per cavidotto interrato dell'elettrodotto a 36kV	14

1. PREMESSA

Il presente documento Piano di costruzione si riferisce a “un impianto di agro-energia, ovvero un impianto agricolo-fotovoltaico, ad oggi definito **Agrovoltaico avanzato – elevato** costituito da un impianto fotovoltaico ad inseguimento solare monoassiale per complessivi **30,888 MWp** di potenza di picco e **25,2 MW** di potenza ai fini dell’immissione in rete, integrato da un Sistema di Accumulo elettrochimico (SdA) di potenza nominale pari a **15 MW** entrambi realizzato su suoli di proprietà di privati, e da coltivazioni agricole tra le file e al di sotto dei pannelli fotovoltaici, e opere connesse alla RTN costituite da linee elettriche in MT interrate interne all’impianto e da un elettrodotto a 36kV di trasporto dell’energia in cavidotto interrato in fregio alla viabilità esistente, sino all’allaccio in antenna a 36kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione in agro del Comune di Bosco Marengo (AL), da realizzarsi all’interno di una superficie recintata lorda di circa 423.680 m² di terreni agricoli ubicati nel Comune di Pozzolo Formigaro (AL) in località San Quirico, presso l’Azienda Agricola Valerio Fava.

Ci si riferirà all’intero progetto anche con la denominazione “**Agrovoltaico Cascina Luna**”.

L’impianto Agrovoltaico Cascina Luna sarà costituito dal generatore fotovoltaico costituito dall’insieme dei moduli fotovoltaici, inverter e apparecchiature elettriche installato su palificazione infissa nel terreno e su strutture di sostegno in acciaio zincato motorizzate che permettono la rotazione dei moduli fotovoltaici lungo l’asse Nord-Sud, in modo da mantenere la perpendicolarità del raggio solare incidente sulla superficie dei moduli fotovoltaici.

L’impianto sarà del tipo *grid-connected* e l’energia elettrica prodotta sarà riversata completamente in rete, salvo gli autoconsumi di impianto e i fabbisogni energetici dell’Azienda Agricola Cascina Luna.

Completa la configurazione impiantistica l’impianto Battery Energy Storage System (BESS), ovvero un **Sistema di Accumulo elettrochimico** di energia costituito da sottosistemi, apparecchiature e dispositivi per l’immagazzinamento dell’energia elettrica e alla conversione bidirezionale della stessa nella Rete Elettrica Nazionale. Tale impianto presenterà una potenza nominale massima di 15 MW e sarà installato all’interno del campo fotovoltaico I.

L’impianto sarà connesso in antenna a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) di Trasformazione della RTN a 220/36 kV da inserire in entra-esce alla linea RTN a 220 kV “Casanova – Vignole Borbera” e alla linea RTN 220 kV “Italsider Novi – Vignole Borbera”, secondo la Soluzione Tecnica di Connessione emessa da E-Distribuzione alla società IBERNORDIC ITALIA S.r.l. in data 13 novembre 2023 avente Codice di rintracciabilità o Codice Pratica: 202305350.

La Stazione Elettrica della RTN di futura costruzione costituisce la soluzione tecnica di connessione anche per altri produttori di energia.

La nuova Stazione Elettrica sarà condivisa da diversi progetti FER e la sua ubicazione è stata definita dal Gestore di Rete (TERNA Spa) nell’ambito del Tavolo Tecnico che vede nel ruolo di “capofila” la società Renantis S.p.A. alla quale è stato assegnato l’incarico di progettazione e autorizzazione delle Opere di Rete.

Il progetto definitivo delle Opere di Rete è già stato sottoposto dalla capofila al benessere di Terna S.p.A e sarà parte integrante del progetto complessivo. Fra gli elaborati progettuali vi è il carteggio progettuale messo a disposizione dalla capofila agli altri produttori di energia nella cartella “Opere di Rete”.

L’impianto di Utenza per la connessione alla RTN consiste nell’elettrodotto a 36kV interamente interrato in banchina o in fregio alla viabilità esistente, dall’impianto Agrovoltaico Cascina Luna al collegamento in antenna presso lo stallo della nuova Stazione Elettrica “Mandrino”.

Le opere elettriche per la connessione dell’impianto Agrovoltaico Cascina Luna saranno realizzate nel rispetto delle normative CEI di riferimento e delle modalità di connessione alla rete previste dal GSE e dall’ENEL e descritte nel carteggio progettuale “Progetto elettrico”.

2. SCOPO

Scopo del presente documento è la descrizione delle azioni di verifica e manutentive di base per l’esecuzione delle attività di esercizio e manutenzione dell’impianto Agrovoltaico Cascina Luna. Tutte le attività di gestione produttiva e manutenzione dovranno sempre essere eseguite nel rispetto delle norme e delle leggi pro tempore vigenti

3. VIABILITA’ DI ACCESSO ALL’AREA DI IMPIANTO

L’accesso al sito da parte degli automezzi di trasporto dei componenti e dei mezzi d’opera è assicurato dall’utilizzo della viabilità esistente, ovvero è

- accessibile dallo svincolo di Tortona dell'autostrada A7 Milano – Genova, provenendo da Nord, percorrendo la Strada Statale 211, quindi la strada comunale Bissone e la Strada Nuova della Marcona e un ultimo tratto di stradella interpodere di penetrazione agraria non asfaltata denominata Strada dei Re, di lunghezza pari a circa 800 metri, con il solo attraversamento del centro abitato di Rivalta Scrivia;
- In alternativa, accessibile dallo svincolo di Serravalle dell'autostrada A7 Milano – Genova, provenendo da Sud, percorrendo via Cassano, quindi la Strada Provinciale 35 ter sino allo svincolo con la Strada Statale 35bis dei Giovi, di circoscrizione sia dell'abitato di Novi Ligure sia dell'abitato di Pozzolo Formigaro, e quindi senza alcun attraversamento di centro abitato, sino all'intersezione a destra con la Strada Nuova della Marcona, quindi a sinistra per un breve tratto della Strada dei Bandetti ed infine nella Strada dei Re che porta all'accesso dell'Impianto al confine Est. Tale strada rurale esistente potrà essere oggetto di eventuale e lieve opera di riprofilazione morfologica per un breve tratto per renderla idonea al passaggio dei mezzi d'opera per la realizzazione dell'impianto Agrovoltico Cascina Luna.

L'accesso al sito avverrà nel punto di coordinate geografiche 44°49'5.96"N 8°45'50.56"E, per l'accesso all'area di impianto e alle aree di installazione sino alle strade rurali esistenti interne a Cascina Luna.

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO

La proprietà dei terreni interessati dalla realizzazione dell'impianto in progetto, è in capo al sig. Valerio Fava, come risulta dai Certificati di Destinazione Urbanistica dei terreni interessati (All. 1: Certificato di Destinazione Urbanistica) e dal Fascicolo Aziendale di cui fa parte l'All. 3 Dichiarazione di consistenza aziendale, della azienda agricola "FAVA VALERIO" con P.IVA 02580870067 iscritta all'Anagrafe Agricola Unica del Piemonte.

L'Impianto Agrovoltico Cascina Luna avrà una potenza di picco installata pari a 30,888 MWp, pari alla somma delle potenze nominali dei pannelli bifacciali in silicio della potenza nominale di 715Wp monocristallini bifacciali, installati in numero di 43.200, raggruppati in stringhe da n. 15 o 30 pannelli e una potenza nominale di 25 MWp (a T=40°C) kW, pari alla somma delle potenze in uscita (lato AC) dei n. 126 inverter fotovoltaici da 200 kW presenti in impianto.

I convertitori di potenza (inverters), saranno dislocati in campo e saranno connessi ai quadri BT delle cabine di sezione di pertinenza con linee in cavidotto interrato.

Le linee in corrente continua che dai moduli arrivano agli inverter saranno realizzate in cavi posati all'interno di canaletta metallica fissata direttamente alla struttura di supporto dei pannelli, e, se necessario potranno essere posati in cavidotti interrati.

Il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi graffiati alle stesse.

I moduli fotovoltaici saranno installati mediante supporti mobili, organizzati in file poste in direzione Nord-Sud per permettere il posizionamento della superficie dei pannelli costantemente con un angolo di +- 40° rispetto al raggio solare incidente in qualunque ora del giorno per ottimizzare al massimo la producibilità dell'impianto Agrovoltico Cascina Luna.

I moduli fotovoltaici saranno installati mediante supporti mobili, le strutture di sostegno ad inseguimento monoassiale, in ragione di 1.458 organizzati in file poste in direzione Nord-Sud per permettere il posizionamento della superficie dei pannelli costantemente con un angolo di +- 40° rispetto al raggio solare incidente in qualunque ora del giorno per ottimizzare al massimo la producibilità dell'impianto Agrovoltico Cascina Luna.

I montanti in profilato d'acciaio saranno collegati in pali con profilo ad "IPE" infissi nel terreno di dimensioni e profondità determinata in base alle caratteristiche del terreno e dalle prove a strappo di saggio della portanza del terreno stesso.

L'impianto sarà diviso in 4 campi fotovoltaici, denominati campo FV 1, campo FV 2, campo FV 3 e campo FV 4 ciascuno dei quali alimentato da una propria cabina di trasformazione MT/BT detta "Cabina di sottocampo" contenente al suo interno un quadro MT 36 kV, un trasformatore MT/BT 36 kV/800V da 1.600 kVA e un quadro BT. Dal quadro BT sono alimentati gli inverter da 200 kWac dislocati in campo.

Le Cabine di sottocampo sono collegate a stella alla Cabina di Campo del proprio campo FV (quindi ci saranno n. 4 Cabine di Campo) e queste saranno collegate alla Cabina di Raccolta dalla quale partirà l'elettrodotto a 36kV di collegamento alla Stazione Elettrica "Mandrino". Completano il parco solare fotovoltaico:

- ❖ la rete elettrica a bassa tensione in corrente continua interna all'area di impianto per il collegamento delle stringhe ai quadri di parallelo stringhe e da questi agli inverters;

- ❖ la rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto Agrovoltaiico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- ❖ la rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di impianto (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- ❖ la viabilità di progetto, interna all'Impianto Agrovoltaiico (stradelle) in materiale inerte compattato (da realizzarsi in sezione in rilevato).
- ❖ un sistema di messa a terra ed equipotenziale che collega tutte le strutture di supporto, cabine ed opere accessorie potenzialmente in grado di essere attraversate da corrente in caso di guasto o malfunzionamento dell'impianto.
- ❖ un sistema di monitoraggio delle prestazioni di impianto per l'acquisizione dei dati su base continua;
- ❖ un sistema antincendio per ogni cabina;
- ❖ l'impianto di illuminazione perimetrale e il sistema di videosorveglianza;
- ❖ la recinzione d'impianto e i cancelli di ingresso.

Le tipologie dei componenti sono indicative della miglior tecnologia (affidabile) ad oggi disponibile e sono state scelte per poter effettuare le analisi di produttività, le considerazioni ambientali, acustiche e territoriali (dimensioni e foto inserimenti). Come detto in precedenza, il Proponente si riserva di scegliere la componentistica che, al momento dell'avvio della costruzione dell'Impianto Agrovoltaiico Cascina Luna, offrirà il miglior rapporto prezzo/performance produttive e migliorativi, ma sempre nel rispetto della potenza totale installabile e delle dimensioni di ingombro.

Sarà installato anche un Sistema di Accumulo (SdA) costituito da:

- ❖ n° 24 container metallici ST2752UX-US di dimensioni indicative di 9340*2600*1730mm e n. 3 Power Conversion System SC5000UDMV-US (6,058m * 2,896m * 2,438 m) del Produttore Sungrow Power Supply Co. Ltd. L'impianto sarà dotato di Battery Management System (BMS), sistema di gestione e monitoraggio.

I container prefabbricati, hanno la struttura autoportante metallica, idonei per la permanenza all'aperto, sono realizzati in profilati e pannelli coibentati. I container saranno installati su una platea in CLS fuori terra debolmente armata, anch'essa prefabbricata. Tali locali avranno una destinazione d'uso esclusivamente tecnica e serviranno quale alloggio delle apparecchiature quali batterie, convertitori, quadri elettrici, dispositivi a servizio del sistema di telecontrollo e dei servizi ausiliari BESS. Per approfondimenti si rimanda alla relazione "CL-REL29 Relazione Tecnica Sistema di Accumulo Elettrochimico".

Si riporta di seguito un cenno alle opere di connessione elettrica lato Utente, in attesa di ricevere la progettazione definitiva delle Opere di Rete dal capofila del Tavolo Tecnico, la società Renantis S.p.A.

- ❖ n° 1 **linea elettrica di connessione in cavidotto interrato** a 36kV dalla Cabina di Raccolta allo stallo a 36kV della Stazione Elettrica denominata "Mandrino" di futura costruzione su terreno in agro del Comune di Bosco Marengo). Il tragitto del cavidotto interrato, interamente in fregio alla viabilità esistente misura circa 8.229 m di cui, circa 1.156 metri in Comune di Pozzolo Formigaro lungo la Strada Statale 35bis dei Giovi, e circa 7.073 metri in Comune di Bosco Marengo. Il tragitto del cavidotto interrato si sviluppa, per circa 272 metri dalla Cabina di Raccolta alla SS35bis dei Giovi su terreno agricolo, quindi lungo la Strada Statale 35bis dei Giovi per circa 1.586 metri, quindi a sinistra in via Donna per circa 2.169 metri sino all'intersezione, a sinistra con la Strada Cascine o anche detta, nel PRG di Bosco Marengo "Strada vecchia Comunale di Alessandria", percorsa per ulteriori 3.344 metri sino all'intersezione con la Strada Provinciale SP 154, percorrendo la quale per 713 metri si raggiunge il punto di inserimento a destra su terreno vegetale sino allo stallo di allaccio all'interno della S.E. Mandrino per una lunghezza di 303 m circa;. Da notare che la Strada Cascine, sempre nel PRG di Bosco Marengo per il tratto a destra dopo la Cascina Sette Olmina (a sinistra) prende il nome di Strada Vicinale del Corriere sino all'intersezione con la Strada Provinciale SP 154.

L'elettrodotto interrato è costituito da 4 cavi (3 x 240mm²) di tipo ARE4H5EX 800/36kV tripolare elicordato. I moduli fotovoltaici saranno installati mediante supporti mobili, organizzati in file poste in direzione Nord-Sud per permettere il posizionamento della superficie dei pannelli costantemente con un angolo di +- 40° rispetto al raggio solare incidente in qualunque ora del giorno per ottimizzare al massimo la producibilità dell'impianto Agrovoltaiico Cascina Luna.

NB: Non è prevista, né necessaria la realizzazione e/o adeguamento stradale della viabilità ordinaria esistente per

l'accesso al sito da parte sia dei mezzi di trasporto dei componenti sia dei mezzi d'opera per la loro installazione.

4.1. Layout d'impianto

Di seguito, in Fig. 1 della pagina seguente si riporta la planimetria generale di progetto e l'inquadramento di dettaglio.

Sono previste fasce di rispetto dai confinanti di 10m e fasce di rispetto dal confine su Strada Provinciale 35bis dei Giovi di 30 metri.

Le strade interne ai lotti (strada perimetrale e strade interne di raccordo dei filari di pannelli) hanno una larghezza minima di 4 metri.

Le cabine elettriche sono costituite da strutture prefabbricate, shelter metallici o strutture prefabbricate monolitiche auto-portanti in cemento armato trasportabili su camion in un unico blocco, già assemblate ed allestite con le necessarie apparecchiature elettromeccaniche

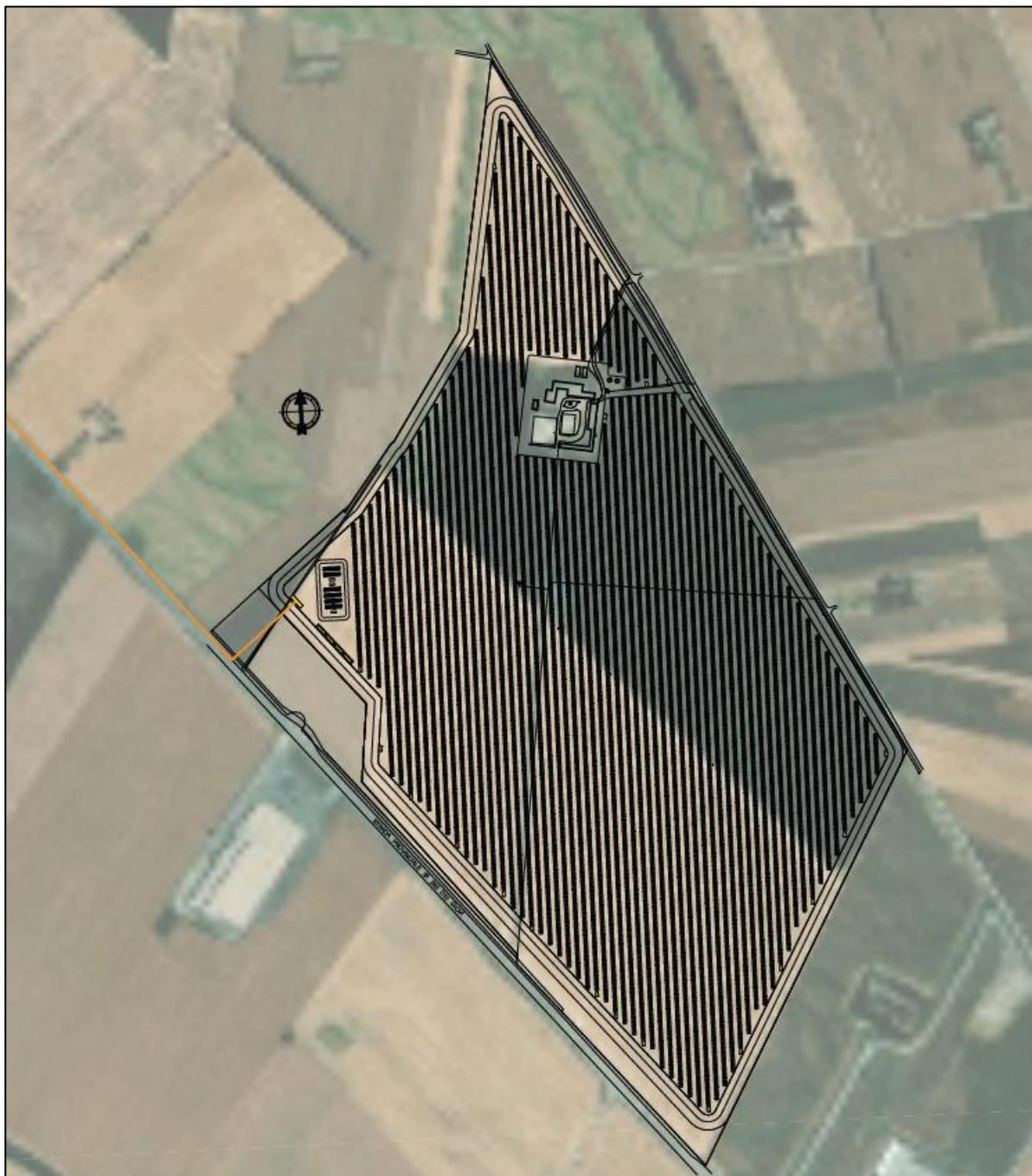


Fig. 1: Layout dell'impianto Agri-voltaico Cascina Luna – visione di Google Earth

Per le caratteristiche tecniche dei componenti e materiali da installare si rimanda alle relazioni “CL-REL15 Disciplinare descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici” e “CL-REL15 Relazione Tecnica Specialistica -

Impianto Fotovoltaico”.

5. COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO

Il programma di costruzione fa riferimento alle prime indicazioni in materia di sicurezza “CL-REL21 Prime indicazioni sulla sicurezza”, alla normativa vigente, in particolare al D.Lgs. n.81 del 2008 Testo Unico Sicurezza sul Lavoro e ss.mm.ii. e si compone delle seguenti macro attività non elencate in stretto ordine cronologico che è riportato nel cronoprogramma di costruzione “CL - CRO01 Cronoprogramma - GANTT dei lavori di costruzione”.

1. Progettazione esecutiva ed ingegneria di dettaglio. In questo ambito saranno distinti diversi step:
 - a. Progettazione civile (definizione delle strade, fondazioni, scavi, aree rifiuti, aree di deposito, container di deposito, area parcheggio, ecc...), meccanica (calcolo delle strutture, metodi di installazione e progetto) ed elettrica (calcolo lato CA, calcolo lato CC, Alta Tensione, impianto di terra, ecc.);
 - b. sistema di monitoraggio (configurazione sistema SCADA, segnalazione, controllo segnali, ecc.);
 - c. sistema di videosorveglianza (definizione impianto di videosorveglianza TVCC, sensori, telecamere, recinzione e relativa installazione, segnalazioni allarme);
2. Acquisto dei principali componenti, apparecchiature e qualsiasi altro materiale necessario;
3. Attività propedeutiche all'apertura del cantiere
4. Installazione dell'area di cantiere (uffici, spogliatoi, WC, aree rifiuto, aree di deposito, container di deposito, aree di parcheggio, ecc.);
5. Attività di costruzione dell'impianto Agrovoltaiico
6. Attività di realizzazione della connessione elettrica alla RTN – Stazione Elettrica “Mandrino”
7. Collaudo e prove di accettazione: collaudo a freddo, attivazione, collaudo a caldo;
8. Prove di accettazione finali.

La fase di progettazione esecutiva sarà successiva all'ottenimento delle autorizzazioni e assegnata alla società con la quale sarà firmato il contratto di EPC (Engineering, Procurement and Construction). Nel caso di acquisto diretto di alcuni componenti da parte del Proponente.

5.1. ACQUISTO DEI PRINCIPALI COMPONENTI

In caso di acquisto diretto di alcuni componenti strategici da parte del proponente (pannelli fotovoltaici, inverter, ecc.) si procederà alla stesura di capitolato e richiesta di offerta, definizione del contratto di acquisto e delle modalità e tempistiche di consegna in cantiere, considerando l'approvvigionamento *just in time* delle componenti impiantistiche in coordinamento con l'appaltatore delle opere B.O.P o di semplice montaggio e installazione meccanica ed elettrica.

5.2. ATTIVITA' PROPEDEUTICHE ALL'APERTURA DEL CANTIERE

Le attività propedeutiche all'apertura del cantiere sono relative alle incombenze di richiesta e ottenimento dei permessi e autorizzazioni locali e le attività necessarie alla predisposizione dell'area di cantiere e del cantiere di costruzione dell'impianto Agrovoltaiico stesso. Si riporta di seguito un elenco indicativo e non esaustivo:

- Rilievi e misurazioni topografiche, verifica dei confini, picchettamento del terreno
- esecuzione delle prove a strappo per la verifica della portanza e tenuta del terreno e il dimensionamento dei pali con profilo a IPE di fondazione delle strutture di sostegno e profondità di infissione;
- eventuale sopralluogo da parte di Enti (Soprintendenza), se richiesta;
- identificazione puntuale della presenza di sottosistemi quali condutture di gas, acqua, condotte, tubazioni, ecc.

5.2.1. Misurazioni topografiche e Picchettamento del terreno

Le misurazioni topografiche e i rilievi in campo saranno eseguite da un topografo dotato di idonea strumentazione (strumenti di misura elettronici, GPS, teodoliti ed altri strumenti di misura di provata qualità e precisione), per individuare sul terreno i limiti, le distanze e i punti altimetrici caratteristici del progetto da realizzare, sia pure in una situazione ideale di assoluta o quasi assenza di dislivelli. Si definiscono quindi, soprattutto, le posizioni di infissione di ciascun palo di fondazione con profilo IPE di sostegno delle strutture ad inseguimento solare per

garantire l'esatto allineamento progettuale. Le posizioni saranno indicate con paletti di legno di differenti colori a seconda delle diverse costruzioni dell'impianto fotovoltaico, soprattutto i pali di fondazione (infissi) delle strutture di supporto moduli, recinzione perimetrale, impianto TVCC.

5.2.2. Prove di carico in trazione (pull-out)

In fase esecutiva saranno condotte, con mezzi idonei e a cura della ditta fornitrice delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici, opportune prove di carico in trazione (pull-out) e di carico orizzontale e/o su un numero adeguato di pali pilota in modo da ottimizzare le strutture di fondazione (pali infissi).

La modalità di infissione per battitura rappresenta una tipologia molto diffusa per le installazioni fotovoltaiche; tuttavia, la fattibilità tecnica deve essere confermata mediante un numero significativo di prove di collaudo (test di pull out e di carico laterale) su pali pilota, che danno un responso circa la tenuta strutturale.

5.2.3. Rilievo in campo di sottosistemi

Saranno condotti da personale specializzato con strumenti idonei a rilevare la presenza come da mappe, disegni e indicazioni degli Enti che già in fase di progetto definitivi hanno evidenziato la presenza di tubazioni, ecc. di loro competenza, soprattutto al margine dei terreni coltivati.

5.3. INSTALLAZIONE DELL'AREA DI CANTIERE

Stante le caratteristiche del terreno, coltivato intensivamente da diverso tempo, con superficie regolare e uniforme, salvo lievi avvallamenti che saranno colmati con il terreno vegetale di esubero dalle operazioni di scavo superficiale, non si ritengono necessarie le operazioni di livellamento del terreno, né la pulizia dei terreni e rimozione di essenze vegetali infestanti. Si riportano di seguito le attività da svolgere:

5.3.1. Allestimento dell'area di cantiere

La presenza della stradella di accesso esistente dalla Strada dei Re permette l'accesso all'area di cantiere dove saranno posizionati i seguenti componenti dell'area di cantiere (elenco indicativo e non esaustivo) agli autotreni, trattori, camion a max 4 assi di trasporto materiali.

La presenza della stradella di accesso esistente dalla SS 35bis dei Giovi permette l'accesso all'area di cantiere del personale e delle maestranze con autovetture, furgoni e piccoli autocarri.

Saranno posizionati i seguenti componenti dell'area di cantiere (elenco indicativo e non esaustivo).

- Recinzione perimetrale con picchetti e rete e cancello di ingresso;
- posa dei prefabbricati temporanei adibiti ad ufficio, refettorio, magazzino per attrezzature e minuteria;
- posa prefabbricati temporanei ad uso spogliatoi con docce e servizi igienici;
- creazione delle aree di deposito dei materiali in arrivo;
- Installazione dei gruppi elettrogeni;
- Indicazioni e cartelli per la sicurezza.

In alternativa o a completamento: Uno dei locali a pianoterra indicato in fig. 2 potrà essere adibito a ufficio di cantiere e un altro vano adiacente a locale refettorio, salvo adeguamento impiantistico. Un terzo locale potrebbe essere adibito a magazzino per la minuteria metallica, attrezzature ecc.

Si individueranno le seguenti aree:

- area rifiuti;
- area per deposito e container deposito;
- aree di manovra e di scarico;
- area di parcheggio per autovetture e mezzi leggeri;
- zona rifornimento carburante e acqua per trattori agricoli, se necessario;
- macchinari idonei per pulizia e manutenzione ordinaria mezzi (es. idropulitrice per pulizia mezzi, ecc).

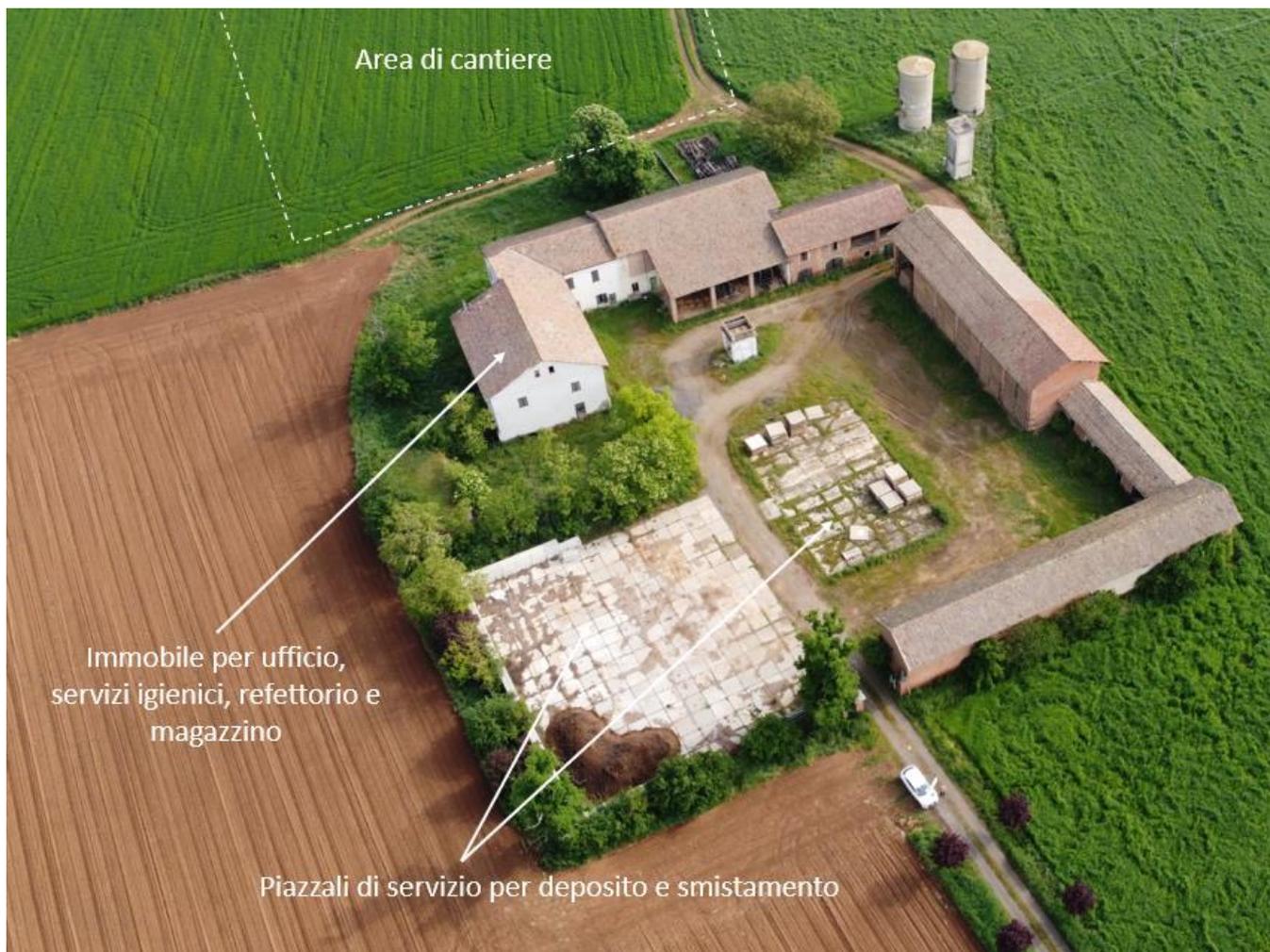


Fig. 2: Immobile e aree dei piazzali di servizio di Cascina Luna

Le aree di scarico dei componenti impiantistici in arrivo sono indicate in Fig. 2. Dai piazzali di servizio per deposito giornaliero e smistamento, con carrelli elevatori (forklifts) e gru semoventi i materiali saranno scaricati dagli autocarri e trasportati al sito di installazione con rimorchi e trattori o mezzi furgonati con cassone o simili idonei alla percorrenza della stradella perimetrale e delle aree interne.

5.4. COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO

Stante le caratteristiche del terreno, coltivato intensivamente da diverso tempo, con superficie regolare e uniforme, salvo lievi avvallamenti che saranno colmati con il terreno vegetale di esubero dalle operazioni di scavo superficiale, non si ritengono necessarie le operazioni di livellamento del terreno, né la pulizia dei terreni e rimozione di essenze vegetali infestanti. Si riportano di seguito le attività da svolgere:

5.4.1. Realizzazione stradella di ingresso

Si prevede lo spostamento della stradella di ingresso da Strada dei Re in corrispondenza delle linee aree di bt e MT esistenti che saranno interrato. La posa della strada definitiva avverrà con uno scavo di circa 40cm di profondità, il rinterro con terreno vegetale compattato per 30cm e lo strato di circa 10-15cm di tout-venant rullato e compattato. Tale stradella sarà percorsa anche dal Gestore di Rete E-Distribuzione per l'accesso alla Cabina di Media Tensione già presente.

5.4.2. Interramento linea aerea bt e MT

Lungo il confine Nord Est dell'area di installazione, ovvero lungo la Strada dei Re, all'interno della proprietà è presente una dorsale di Media Tensione che ha uno stacco verso la cabina di MT esistente riportata in Fig. 2.

E' inoltre presente una linea di bassa tensione, anch'essa da interrare.

Il Proponente ha fatto Domanda di interrimento al gestore di Rete (E-Distribuzione) e in data 3 maggio 2024 è stato condotto un sopralluogo congiunto con il tecnico di E-Distribuzione di Novi Ligure per la determinazione della fattibilità (confermata) e la stesura del Preventivo, con oneri a carico del Proponente.

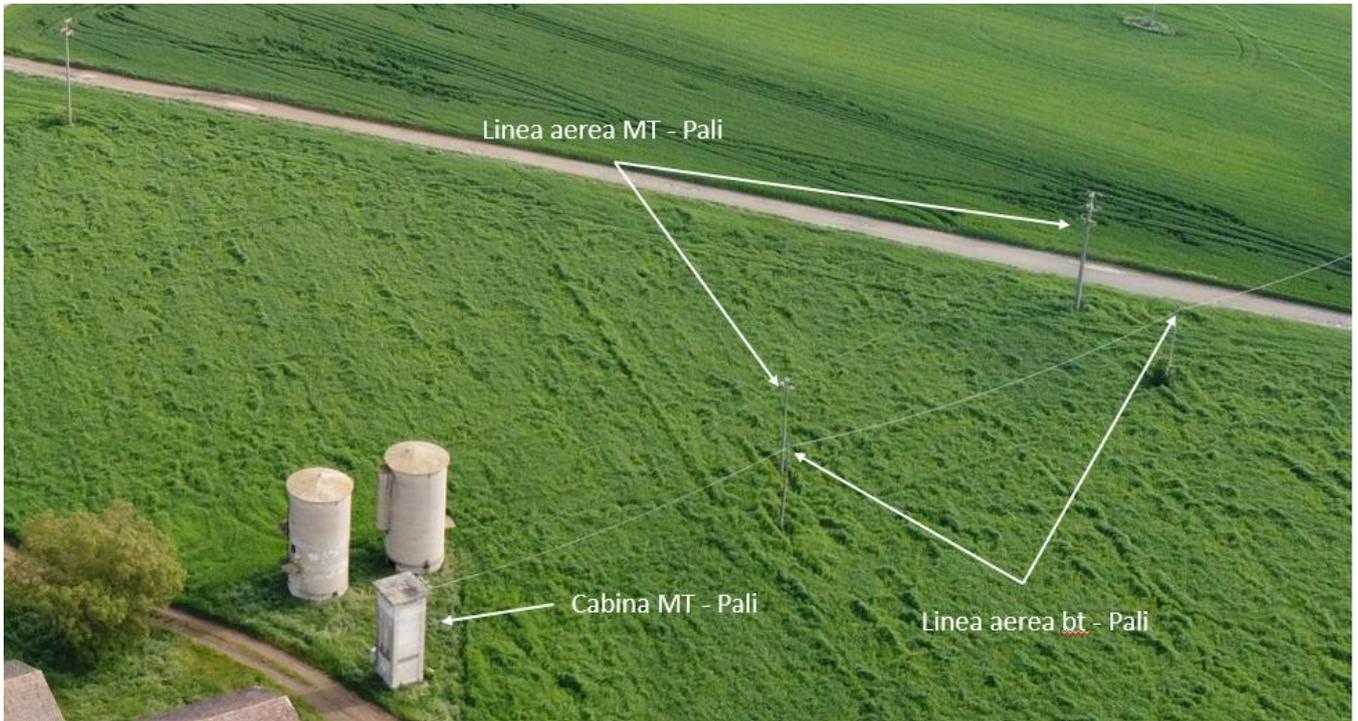


Fig. 3: Linee aeree di bassa e Media Tensione e Cabina MT

5.4.3. Realizzazione della stradella perimetrale

L'impianto solare fotovoltaico deve essere gestito e mantenuto per tutta la vita produttiva. Deve essere sempre assicurato l'accesso, oltre agli spazi tra i filari dei pannelli fotovoltaici, alle cabine elettriche disposte al perimetro dell'area di installazione, in adiacenza alla stradella perimetrale che sarà realizzata con un lieve scotico superficiale e la battitura del terreno con un vibro-compattatore, non essendo necessario assicurare una portanza maggiore.

5.4.4. Recinzione perimetrale e cancelli di accessi

La centrale fotovoltaica prevede l'installazione di una recinzione perimetrale per prevenire intrusioni di persone non autorizzate, considerando inoltre che, in esercizio, l'impianto potrebbe costituire pericolo per personale non addetto.

In questa fase, la recinzione temporanea di cantiere sarà rimossa e sostituita con quella definitiva che andrà a delimitare l'area d'impianto. Inoltre, saranno installati gli accessi carrabili dotati di cancello carrabile e pedonale definitivi all'area e il tutto verrà eseguito per mezzo di moto-trivelle, macchine battipali e attrezzatura manuale.

La fase lavorativa prevede le seguenti operazioni:

1. infissione palificazioni metalliche plastificate;
2. posa delle recinzioni e degli ingressi dotati di cancelli metallici e loro fissaggio meccanico alle palificazioni portanti.

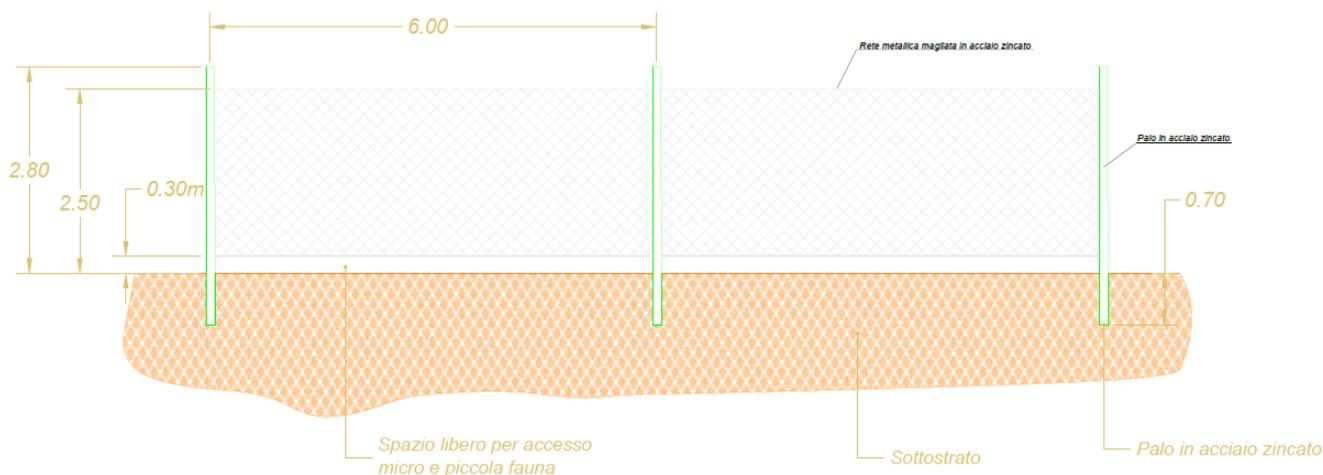


Fig. 4: Dettaglio d'insieme della recinzione perimetrale definitiva

5.4.5. Fondazione per pali telecamere TVCC sistema di allarme e illuminazione perimetrale

Contemporaneamente all'infissione dai paletti di sostegno della recinzione perimetrale, si procederà anche all'installazione dei pali di sostegno per l'illuminazione e la videosorveglianza, in quanto sono strutture che seguono il perimetro e il percorso della recinzione stessa. Saranno installati solidali con il basamento prefabbricato da allocare nello scavo insieme al pozzetto di ispezione dove arriverà il cavo sotterraneo di bassa tensione proveniente dallo scavo perimetrale.

5.4.6. Demolizione vasca di accumulo idrico e ricostruzione della stessa

Il layout d'impianto prevede l'installazione dei pannelli fotovoltaici anche sull'area occupata dalla vasca di raccolta e accumulo idrico in calcestruzzo armato di spessore 20 cm, diametro circa 20 m e altezza circa 4 metri per un volume stimato di circa 170 metri cubi di calcestruzzo armato, che, pertanto, deve essere demolita. La demolizione avverrà mediante frantumazione controllata eseguita da ditta specializzata dotata di pinza frantumatrice su Miniescavatore da 16 quintali o similare. La "frantumazione controllata" permette a) l'esecuzione dell'operazione di demolizione quasi in totale assenza di vibrazioni e polvere b) con rumorosità contenuta e c) una maggiore selettività per il recupero ed il riciclo dei materiali.

Stante la necessità di irrigazione della fascia perimetrale di mitigazione e per la miglior conduzione possibile delle attività agronomiche in campo, si ritiene opportuno installare una vasca di accumulo analoga all'interno del piazzale di manovra dei mezzi agricoli nell'ambito degli immobili di Cascina Luna.

Il Decreto-Legge n. 39 del 14 aprile 2023 "Disposizioni urgenti per il contrasto della scarsità idrica e per il potenziamento e l'adeguamento delle infrastrutture idriche" cd. "Decreto Siccità" convertito in Legge il 15 giugno 2023, ha introdotto una misura finalizzata a ridurre le difficoltà di irrigazione delle aree coltivate ai fini agricoli in certi periodi. Si riporta

Art. 6 Vasche di raccolta di acque piovane per uso agricolo

1. All'articolo 6, comma 1, del decreto del Presidente della Repubblica, 6 giugno 2001, n. 380, dopo la lettera e-quinquies) e' aggiunta la seguente: «e-sexies) le vasche di raccolta di acque meteoriche per uso agricolo fino a un volume massimo di 50 metri cubi di acqua per ogni ettaro di terreno coltivato».

Ciò consente la realizzazione vasche di 50 m³/ha per irrigare le aree agricole durante la siccità **in regime di edilizia libera, e pertanto non si configurano più come trasformazione urbanistico edilizia permanente del territorio.**

5.4.7. Rimozione e piantumazione alberi vialetto di ingresso lato SS35bis dei Giovi

Il layout d'impianto prevede l'installazione dei pannelli fotovoltaici anche sull'area occupata dalla stradella non asfaltata di accesso alla Cascina Luna dalla SS35bis dei Giovi. Gli alberi sono dei **Prunus** Pissardi, noto anche come Prunus cerasifera 'Pissardi' o Prugno Pissardi, è una pianta ornamentale appartenente alla famiglia delle Rosaceae, costituenti il vialetto in misura di circa 110 esemplari aventi altezza media di circa 4 metri che sono stati piantati nel 2019. Non sono stati finanziati da alcuna misura regionale o provinciale e saranno espantati e ripiantumati in terra, inframmezzandoli alle essenze arboree di alto fusto della fascia di mitigazione perimetrale in prossimità della recinzione.



Fig. 5: Vialeto alberato di ingresso dalla SS 35bis dei Giovi (Google Earth)



Fig. 6: Vialeto alberato di ingresso dalla SS 35bis dei Giovi - visione aerea

La piantumazione in terra dovrà essere effettuata nei sei mesi da novembre ad aprile. Le operazioni da effettuare sono:

- Rimozione dei tutori in legno e tiranteria di supporto da ogni singola pianta, evitandone il danneggiamento per il successivo e immediato riutilizzo nella nuova sede;
- zollatura della pianta da spostare: dopo aver legato i rami al tronco, si opera lo scavo intorno alla pianta di dimensione (circonferenza) idonea all'età dell'albero, in rapporto di 1 a 3 tra la circonferenza del tronco e quella della zolla.
- imballaggio della zolla con rivestimento di iuta o altro telo di natura vegetale per evitare spandimenti di terra lungo il percorso. Una volta scavata la zolla dovrete sollevarla e rivestitela in modo da trattenere la terra ed evitare dispersione di umidità e polvere;
- carico con forklift e il trasporto con camion leggero alla buca di accoglimento che dovrà essere stata preparata di dimensioni sufficienti ad accogliere la zolla da trapiantare e una quantità sufficiente di concime organico misto a torba, proveniente dalle aziende agricole del proprietario di Cascina Luna, che permetta la rapida ripresa dello sviluppo delle radici che, in parte, saranno state tagliate dall'operazione di espianto; può essere opportuno arricchire con fertilizzante organico biologico a cessione modulata;

- ricopertura della buca con parte del terreno vegetale di esubero proveniente da scavi a sezione larga sempre all'interno dell'area di installazione dell'impianto solare agrovoltaiico all'interno dell'area recintata e una pacciamatura di circa 10/15 cm di sostanza organica;
- posizionamento degli stessi tutori rimossi in precedenza o utilizzo di nuovi pali in Pino Silvestre anche se la zona non è soggetta a forti eventi e idonei tirafondi;
- innaffiatura periodica, lenta e uniforme.

5.4.8. Scavi per cavidotti, posa cavi e rinterro

L'esecuzione di scavi a trincea, a sezione ristretta, per l'interramento di cavi elettrici (CC e CA) di bassa e Media Tensione saranno realizzati con escavatore idoneo, e la relativa posa in opera dei cavi elettrici con immediato rinterro del materiale vegetale posto a lato dello scavo. Contemporaneamente si poserà la fibra ottica e l'impianto di messa a terra.

L'esecuzione di scavi a sezione larga, per l'installazione delle platee di fondazione prefabbricate delle cabine elettriche, anch'esse prefabbricate.

5.4.9. Infissione dei pali di fondazione delle strutture di sostegno (pali o viti)

Stante il perfetto allineamento dei picchetti indicanti la posizione di ogni singolo punto di infissione, l'infissione dei pali di fondazione con profilo IPE o simile, con macchina battipalo alla profondità stabilita a seguito delle prove a strappo, avverrà da parte di tecnici specializzati con la supervisione e responsabilità del Produttore/Fornitore.

L'attività di infissione nel terreno dei pali di fondazione delle strutture di sostegno ad inseguimento solare avverrà in successione, subito dopo il completamento delle prime operazioni di scavo, posa dei cavi elettrici e rinterro.

L'approvvigionamento in cantiere, lo sballaggio, il controllo visivo, la presa in carico, il trasporto e la distribuzione lungo le direttrici delle file fotovoltaiche avverrà *just in time*, ovvero riducendo al meglio i tempi di deposito intermedio.

5.4.10. Montaggio delle strutture di sostegno

Il montaggio meccanico dei componenti delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici ad inseguimento solare potrà iniziare anche in uno dei due piazzali di servizio in modo di trasportare in sito un "modulo" pre-assemblato secondo le istruzioni di montaggio del Produttore per evitare disallineamenti o errori di montaggio e facilitare l'installazione finale.

L'approvvigionamento in cantiere, lo sballaggio, il controllo visivo, la presa in carico, e il trasporto in sito avverrà *just in time*, ovvero riducendo al meglio i tempi di deposito intermedio.

Il montaggio meccanico dei "moduli" sui pali infissi nel terreno avverrà con fissaggio manuale da parte di tecnici specializzati e sotto la supervisione e responsabilità del Produttore/Fornitore.

5.4.11. Montaggio moduli fotovoltaici

Il montaggio meccanico ed elettrico dei moduli fotovoltaici sulle strutture ad inseguimento solare, grazie all'abbondanza di spazio tra una fila e la successiva (distanza di 10 metri), avverrà dopo l'effettuazione degli scavi di qualunque tipo, per evitare il deposito di polveri. L'approvvigionamento in cantiere, lo sballaggio, il controllo visivo, la presa in carico, l'eventuale *mismatching* (per uniformare le caratteristiche elettriche) e il trasporto in sito avverrà *just in time*, ovvero riducendo al meglio i tempi di deposito intermedio.

Si procederà quindi al fissaggio meccanico ai profili metallici delle strutture di sostegno e alle connessioni elettriche.

5.4.12. Installazione apparecchiature BT e MT, stringatura e cablaggi cc

I moduli fotovoltaici generano energia elettrica in corrente continua. Dato che la rete elettrica opera in corrente alternata è necessaria la conversione da corrente continua (DC) in corrente alternata (AC) cd. conversione DC/AC per mezzo dei convertitori di energia (inverters) inverter per l'elevazione della tensione da 600 V a 36.000 V per la connessione dell'impianto alla RTN. Per la protezione della rete elettrica, la connessione lato Alta Tensione sarà realizzata con l'interposizione di interruttori di Media Tensione.

La cabina di consegna includerà i quadri elettrici AC, le celle AT e i sistemi di comunicazione e di misura. Il trasformatore AT/bt sarà installato nelle vicinanze della cabina di consegna tensione e con posizionamento all'esterno.

5.4.13. Sistema di monitoraggio

L'impianto di supervisione e controllo dovrà essere in grado di fornire i dati al centro di controllo a distanza e comunicare le anomalie riscontrate sulle apparecchiature alla ditta di manutenzione al fine di permetterne l'intervento di riparazione nei tempi stabiliti.

5.4.14. Rimozione area di cantiere

Ultimata la costruzione dell'impianto solare fotovoltaico, si smantellerà l'area di cantiere mantenendo lo stretto necessario per l'effettuazione dei collaudi finali e la predisposizione per la connessione alla RTN.

Terminate tutte le lavorazioni e i relativi collaudi e messa in servizio produttivo dell'impianto fotovoltaico, sarà possibile chiudere il cantiere, rimuovendo definitivamente tutto ciò non sarà funzionale alle operazioni di gestione e manutenzione trentennale dell'impianto solare fotovoltaico

6. INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DI ACCUMULO (BESS)

I container componenti il Sistema di Accumulo saranno posizionati su supporti prefabbricati in calcestruzzo armato parzialmente interrati

7. SISTEMAZIONE AREE A VERDE PERIMETRALE – FASCIA DI MITIGAZIONE - AREA DELLA BIODIVERSITÀ

La fascia di mitigazione viva perimetrale risulta esterna alla recinzione, sempre costituita dal terreno agricolo interno alle particelle di cui il Proponente dispone del diritto di superficie, per una larghezza di 10 metri e una superficie di circa 2,95 ettari.

Le operazioni di preparazione del terreno, ovvero buche di posizionamento delle piante e cespugli e piantumazione, integrate dall'espanto e immediata ripiantumazione degli alberi di Prunus del vialetto di ingresso lato SS35bis, saranno condotte prima del montaggio meccanico e connessione elettrica dei pannelli fotovoltaici per evitare il deposito di polveri conseguenti agli scavi seppur perimetrali. Si rimanda, per approfondimenti, alla relazione "CL-REL02 Studio di Impatto Ambientale" contenente il capitolo riferito alle Opere a verde e mitigazione (Mitigazioni agro-ambientali).

8. COSTRUZIONE DELLA CONNESSIONE ELETTRICA ALLA S.E.

Il programma di costruzione fa riferimento alle prime indicazioni in materia di sicurezza CL-REL21 Prime indicazioni sulla sicurezza", alla normativa vigente, in particolare al D.Lgs. n.81 del 2008 Testo Unico Sicurezza sul Lavoro e ss.mm.ii. e si compone delle seguenti macro attività non elencate in stretto ordine cronologico che è riportato nel cronoprogramma di costruzione impianto.

8.1. Scavi per cavidotto interrato dell'elettrodotto a 36kV

L'elettrodotto a 36kV di connessione alla Stazione Elettrica "Mandrino" sarà composto da n. 4 cavi elettrici tripolari elicordati posati in scavo a sezione ristretta in banchina o in fregio alla viabilità esistente. Gli scavi a trincea, a sezione ristretta, realizzati con escavatore idoneo, e la relativa posa in opera dei cavi costituiscono un "cantiere mobile" che può essere aperto, ovvero messo in opera anche in attesa o in contemporanea alla costruzione della Stazione Elettrica "Mandrino" in agro di Bosco Marengo.

Verificata la presenza o meno dei sottoservizi interrati lungo l'intero tracciato, e, la profondità di posa, anche mediante sondaggi tramite tecnologia GPR GeoRadar, al fine di determinare l'eventuale maggior profondità di scavo per l'eventuale sottopasso, si attua l'escavazione in banchina o, eventualmente in caso di necessità, preceduta dal taglio del manto stradale con la taglia-asfalto a motore oppure tramite fresa meccanizzata per raggiungere così il terreno nudo da escavare fino alla profondità adeguata alla posa dei cavi tripolari elicordati.

L'intersezione (senza alcuna interferenza) con la via Aemilia Scauri (in due punti) e del rio Lovassina saranno effettuati con la tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.); se possibile, i cavi potrebbero essere adeguatamente protetti e fissati alla struttura del ponte di attraversamento del rio Lovassina.

Indice delle Figure

Fig. 1: Layout dell'impianto Agrovoltaiico Cascina Luna – visione di Google Earth

Fig. 2: Immobile e aree dei piazzali di servizio di Cascina Luna

Fig. 3: Linee aeree di bassa e Media Tensione e Cabina MT

Fig. 4: Dettaglio d'insieme della recinzione perimetrale

Fig. 5: Vialetto alberato di ingresso dalla SS 35bis dei Giovi (Google Earth)

Fig. 6: Vialetto alberato di ingresso dalla SS 35bis dei Giovi - visione aerea