

PROPONENTE  
**Repower Renewable Spa**  
Via Lavaredo, 44  
30174 Venezia

**REPOWER**  
L'energia che ti serve.

PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO

**LAAP ARCHITECTS®**  
urban quality consultants

Architetto e Dottore Agrotecnico Antonino Palazzolo

LAAP ARCHITECTS Srl  
via Francesco Laurana 28  
90143 - Palermo - Italia  
t 091.7834427 - fax 091.7834427  
laap.it - info@laap.it

Numero di commessa laap: 351



N° COMMESSA

**1541**

**PARCO AGRIVOLTAICO "PALASTANGA"  
POTENZA FOTOVOLTAICA 38 MW + 20 MW ACCUMULO E OPERE DI CONNESSIONE  
CITTA' METROPOLITANA DI PALERMO  
COMUNI DI CORLEONE, MONREALE, PIANA DEGLI ALBANESI,  
SANTA CRISTINA GELA E BELMONTE MEZZAGNO**

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

CODICE ELABORATO

**PD.17**

NOME FILE: 351\_CARTIGLIO\_r00.dwg

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	12/05/2023	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. e Agr. Antonino Palazzolo

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Dati generali del Progetto .....	5
<b>2. INQUADRAMENTO IMPIANTO.....</b>	<b>6</b>
<b>3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE – COMPONENTI DEL PARCO AGRIVOLTAICO .....</b>	<b>14</b>
<b>4. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE.....</b>	<b>15</b>
4.1. Manutenzione dei moduli fotovoltaici e strutture di sostegno dei moduli .....	15
4.2. Manutenzione Elettrica delle Apparecchiature.....	16
4.3. Manutenzione Elettrica della S.S.E. Utente .....	17
<b>5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>19</b>
<b>6. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE CIVILI .....</b>	<b>20</b>
6.1. Manutenzione Strade e Piazzole.....	20
6.2. Manutenzione Opere Idrauliche.....	21
<b>7. PIANO DI MANUTENZIONE AREE A VERDE.....</b>	<b>22</b>

## 1. PREMESSA

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo del parco agrivoltaico denominato "Palastanga" di potenza **38 MW** e integrato da un sistema di accumulo da **20 MW**, per una potenza totale richiesta in immissione di 58 MW, ubicato nei Comuni di Monreale (PA), Corleone (PA), Piana degli Albanesi (PA), Santa Cristina Gela (PA) e Belmonte Mezzagno (PA) in Provincia di Palermo e proposto dalla società Repower Renewable s.p.a. con sede legale in Venezia via Lavaredo 44/52 CAP 30174, d'ora in avanti chiamato **Proponente**.

Nello specifico si propone la realizzazione di:

1. **Un impianto agrivoltaico** su di un'area di circa 69 ettari sita nel territorio comunale di Monreale (PA) e Corleone (PA), costituito da **tracker ad inseguimento monoassiale**, di altezza minima variabile tra 1,30 m per le aree ad attività zootecnica e di 2,10 m per le aree ad attività colturale, composti da 30 o 15 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su una singola fila.

Il Parco agrivoltaico sarà suddiviso in **6 sottocampi**, così nominati:

- **Area impianto "Celso"** ulteriormente suddiviso in due sottocampi nominati **PC1** e **PC2**;
- **Area impianto "Tagliavia"**;
- **Area impianto "Crocì"**;
- **Area impianto "Torre dei Fiori"**;
- **Area impianto "Pietralunga"**;
- **Area impianto "Patria"**;

Al loro interno sono previste:

- mantenimento e ampliamento dell'attività colturale e zootecnica
- **opere di mitigazione** come fasce arboree/arbustive lungo il perimetro esterno dell'impianto
- **opere civili e idrauliche** a servizio dell'impianto e della produzione agricola

Da un punto di vista elettromeccanico, per il sistema di conversione dell'energia elettrica si è ipotizzato di installare un sistema di conversione DC/AC del tipo distribuito; tale tecnologia prevede l'adozione di inverter di piccola taglia (250 e 350 kW) installati all'interno del campo agrivoltaico in modo distribuito. Il sistema di trasformazione prevede l'installazione di trasformatori 36/0.8 kV della taglia di 2.5 MVA e 1.25 MVA ubicati all'interno di apposite cabine di trasformazione all'interno del campo stesso (cabine di campo). Tutti le cabine di campo saranno collegate ad una cabina principale di raccolta utente (CR) dalla quale partiranno i cavidotti a 36 kV verso la sottostazione utente SSEU.

2. **Cavidotti interrati interni al sito 36 kV** per collegare le cabine di campo alla cabina di raccolta CR verranno utilizzati cavi unipolari in formazione a trifoglio adatti alla posa direttamente interrata. All'interno dei campi le cabine sono collegate fra loro in entra-esce ed alla cabina di raccolta;

3. **Cavidotti interrati esterni al sito 36 kV** per il collegamento tra la cabina di raccolta CR sita all'interno del campo agrivoltaico e l'edificio utente sito all'interno della sottostazione utente SSEU;
4. **Sottostazione Utente SSEU** ubicata nel comune di Santa Cristina Gela, contenente l'edificio utente per la raccolta dei cavidotti a 36 kV provenienti dalla cabina di raccolta del parco agrivoltaico dalla quale partirà un successivo cavidotto che verrà collegato alla stazione RTN tramite inserimento in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 220/36 kV. All'interno della sottostazione utente sarà ubicato inoltre un **sistema di accumulo elettrochimico BESS** avente una potenza nominale di 20 MW.
5. Una nuova **stazione elettrica Terna di trasformazione a 220/36 kV**, ubicata nel comune di Santa Cristina Gela, da inserire in doppio entra-esce alla linea RTN 220 kV "Bellolampo-Caracoli-Ciminna"
6. Una nuova **linea elettrica AT di raccordo**, ubicata nel comune di Santa Cristina Gela e Belmonte Mezzagno, da inserire in doppio entra-esce alla linea RTN 220 kV "Bellolampo-Caracoli-Ciminna"

La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice pratica 202203750, ricevuta per l'impianto in oggetto da Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.A.

Il presente elaborato riporta le indicazioni sulla manutenzione e gestione del parco agrivoltaico denominato "Palastanga"

## 1.1. Dati generali del Progetto

Nella tabella seguente sono riepilogate in forma sintetica le principali caratteristiche tecniche dell'impianto in progetto.

Tabella 1. Tabella sinottica dati di progetto

REPOWER RENEWABLE S.P.A	
<b>Luogo di installazione:</b>	Località: Comune di Monreale (PA), Comune di Corleone (PA), Comune di Piana degli Albanesi (PA), Comune di Santa Cristina Gela (PA) e Comune di Belmonte Mezzagno (PA)
<b>Denominazione impianto:</b>	Parco Agrivoltaico Palastanga
<b>Dati area di progetto:</b>	Impianto agrivoltaico: Comune di Monreale (PA) e Corleone (PA) SSE Utente: Santa Cristina Gela (PA)
<b>Informazioni generali del sito:</b>	Zona prevalentemente rurale a basso tasso di inurbamento.
<b>Potenza (MW):</b>	Impianto fotovoltaico: 38 MW BESS: 20 MW
<b>Superficie totale (STotale)</b>	69 ha
<b>Superficie Agricola (SAgricola)</b>	58,3 ha
<b>Superficie dei moduli (SModuli)</b>	17,2 ha
<b>SAgricola/STotale &gt; 70%</b>	84,5%
<b>LAOR (Smoduli/STotale) &lt; 40%</b>	25%
<b>Producibilità elettrica minima (FVagri ≥ 0,6 x FVstandard)</b>	88,5%
<b>Tipo strutture di sostegno:</b>	Strutture in materiale metallico ad inseguimento solare mono-assiali
<b>Caratterizzazione urbanistico/vincolistica:</b>	Piano Regolatore di Monreale; Piano Regolatore di Corleone; Piano Regolatore di Piana degli Albanesi; Piano Regolatore di Santa Cristina Gela. Beni Paesaggistici D.Lgs. 42/04;
<b>Connessione:</b>	Connessione ad uno stallo a 36 kV della nuova stazione TERNA nel Comune di S. Cristina Gela
<b>Rete di collegamento:</b>	Linea area di raccordo AT a elettrodotto 220 kV "Bellolampo – Caracoli - Ciminna" nei comuni di Santa Cristina Gela (PA) e Belmonte Mezzagno (PA)
<b>Coordinate Parco Agrivoltaico</b>	Punto baricentrico al parco: 37°53'18.94"N, 13°14'51.60"E SSE Utente: 37°58'20.72"N, 13°20'29.09"E

## 2. INQUADRAMENTO IMPIANTO

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione del Parco agrivoltaico e delle opere di rete da realizzarsi in zona agricola in località Contrada Palastanga nei comuni di Monreale (PA), Corleone (PA) e opere di rete nei comuni di Piana degli Albanesi (PA), Santa Cristina Gela (PA) e Belmonte Mezzagno (PA).

Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Monreale è interessato da parte dell'impianto "Celso" (sottocampo nominato PC2), dall'area impianto "Tagliavia", dall'area impianto "Crocì", dall'area impianto "Torre dei Fiori", dall'area impianto "Pietralunga", dall'area impianto "Patria" e da alcuni tratti del cavidotto interrato di connessione alla RTN;
- il Comune di Corleone è interessato dalla restante parte dell'impianto "Celso" (sottocampo nominato PC1), dai restanti tratti del cavidotto interrato kV su viabilità asfaltata di connessione alla RTN;
- il Comune di Piana degli Albanesi è interessato da una porzione di nuovo cavidotto interrato 36 kV su viabilità asfaltata di connessione alla RTN;
- Il Comune di Santa Cristina Gela è interessato dalla SE RTN Terna di progetto, dalla Sottostazione Utente, dalla restante porzione di nuovo cavidotto interrato 36 kV su viabilità asfaltata di connessione alla RTN e da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento alla "Bellolampo - Caracoli - Ciminna";
- Il Comune di Belmonte Mezzagno è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 220 kV di collegamento alla "Bellolampo - Caracoli - Ciminna"

In generale, l'area deputata all'installazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto risulta essere adatta allo scopo in quanto presenta una buona esposizione alla radiazione solare ed è facilmente accessibile attraverso le vie di comunicazione esistenti. I diritti reali sulle aree selezionate per l'installazione dei tracker fotovoltaici previsti nel progetto, sono stati acquisiti mediante accordo contrattuale stipulato con i relativi proprietari.

Di seguito le coordinate di un punto baricentrico del campo fotovoltaico:

**37°53'18.94"N,**

**13°14'51.60"E**

Il parco agrivoltaico e relativa sottostazione si trovano all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

– Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 258-I-SO-Rocche di Rao, 258-I-NO-Piana degli Albanesi e 258-I-NE-Marineo.

– CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 607040, 607080, 607110, 607120, 608010

– Fogli di mappa nn. 128, 146, 149, 150, 151, 152, 168, 169 nel Comune di Monreale (PA), n. 4 nel Comune di Corleone (PA), nn. 16, 19, 22 nel Comune di Piana degli Albanesi (PA) e nn. 13, 14 nel Comune di Santa Cristina Gela

Di seguito una tabella che riassume le particelle interessate dalla realizzazione dell'impianto:

Tabella 2. Particelle catastali interessate dalla realizzazione dell'impianto

AREA IMPIANTO	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE
<b>Impianto Celso</b>	Corleone (PC1)	4	401, 590, 160, 161, 162, 163, 3
	Monreale (PC2)	169	351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 54, 71
<b>Impianto Tagliavia</b>	Monreale	169	107, 108, 209, 221
<b>Impianto Croci</b>	Monreale	151	82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89
<b>Impianto Torre dei Fiori</b>	Monreale	149	30, 140, 37, 38, 48, 17, 16, 41
<b>Impianto Pietralunga</b>	Monreale	146	67, 409
<b>Impianto Patria</b>	Monreale	168	306
<b>Impianto SSE Utente</b>	Santa Cristina Gela	14	397, 398, 399, 400, 403

Di seguito si riporta l'inquadramento su IGM (Scala 1:25000), CTR (Scala 1:10000), ortofoto (Scala 1:10000) e catastale (1:10000) delle opere in progetto. Per una migliore rappresentazione si riporta agli elaborati cartografici (cod. PD.23 "Carta del layout di progetto su corografia IGM", cod. PD.24 "Carta del layout di progetto su planimetria CTR", cod. PD.25 "Carta del layout di progetto su ortofoto", cod. PD.26 "Carta del layout di progetto su catastale")

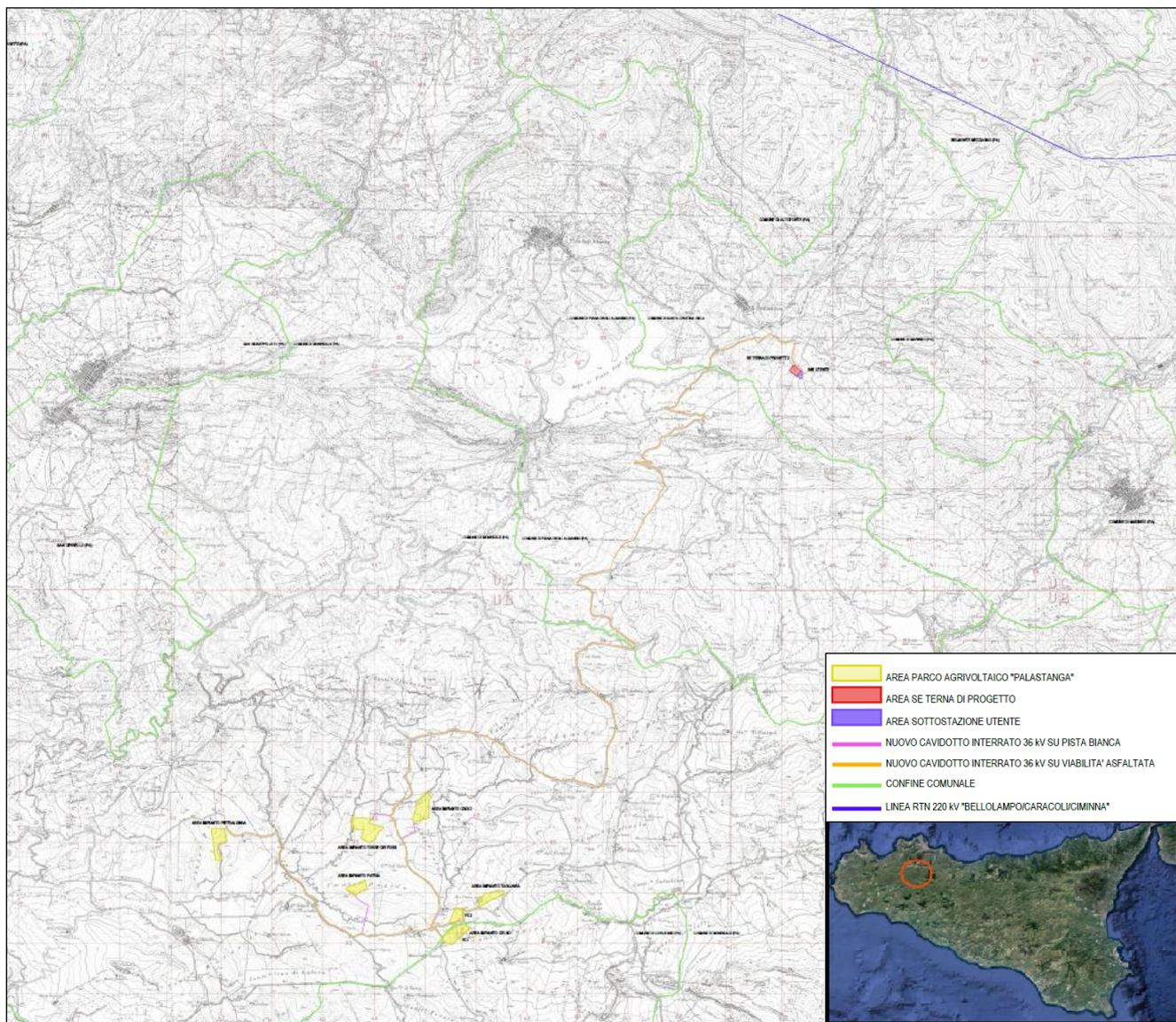


Figura 1. Localizzazione del sito e Inquadramento IGM (Scala 1:25000) delle opere in progetto

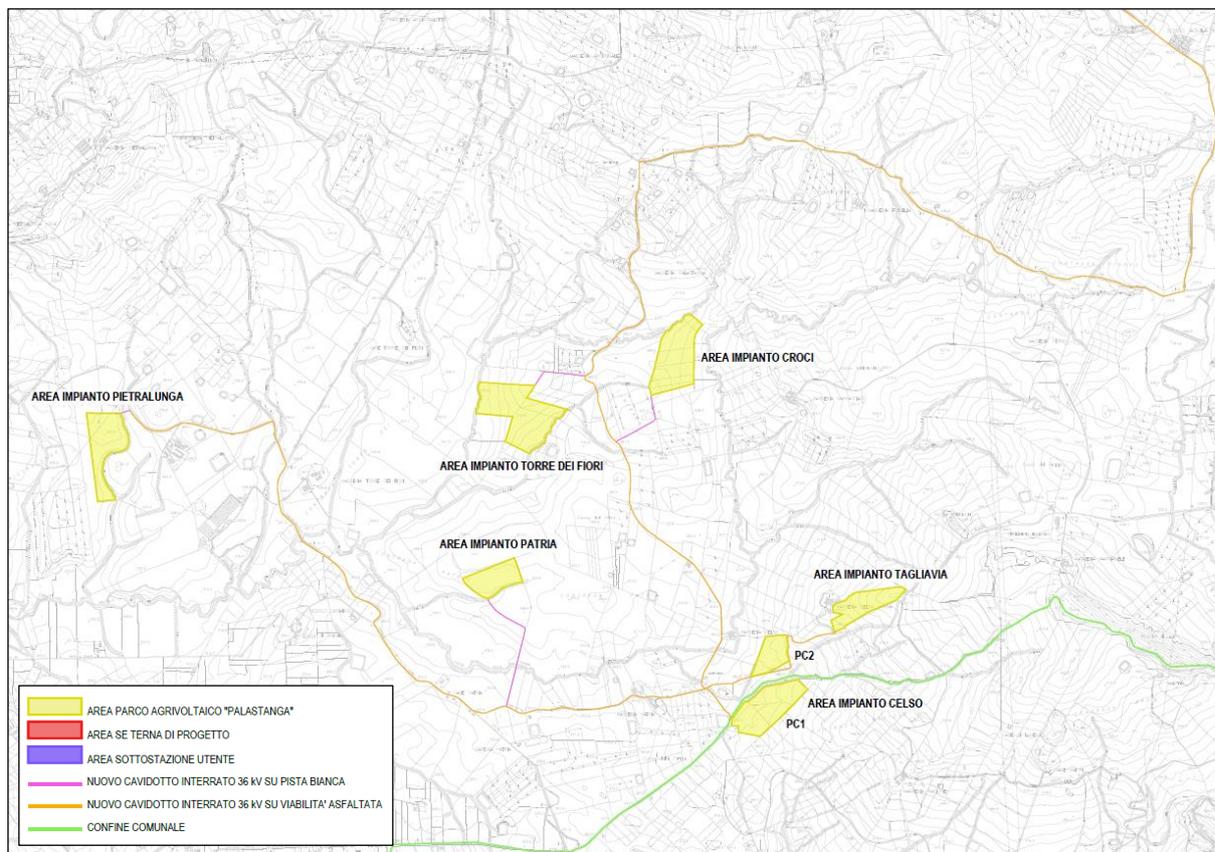


Figura 2. Inquadramento opere in progetto (impianto) su CTR (Scala 1:10000)

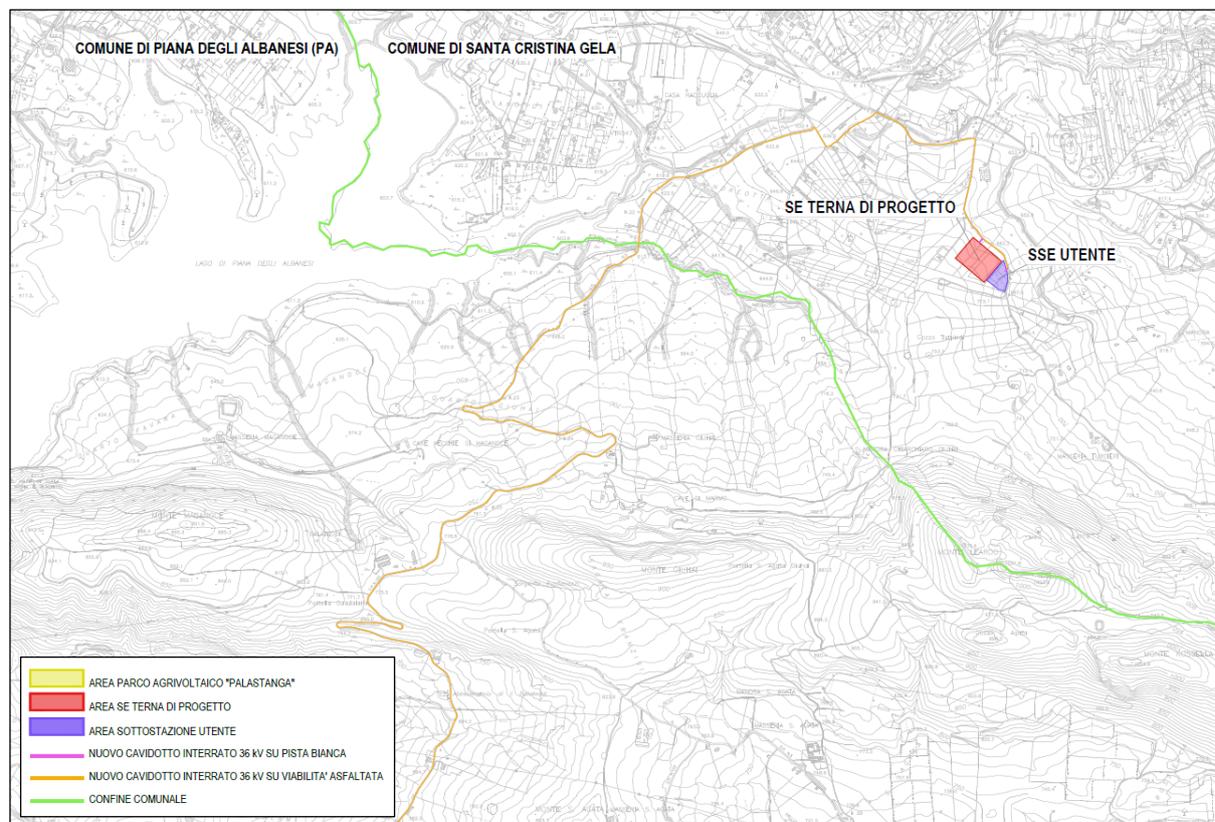


Figura 3. Inquadramento opere in progetto (area stazioni) su CTR (Scala 1:10000)

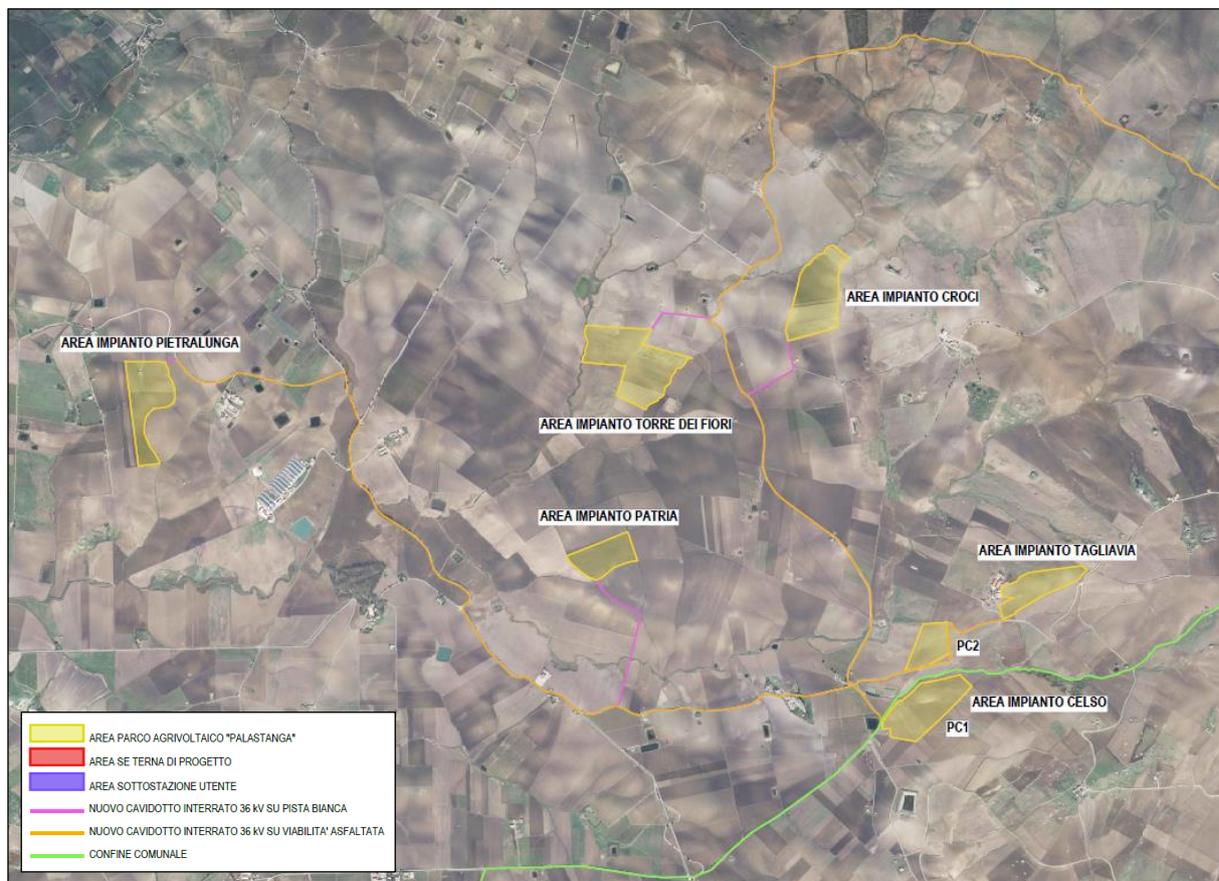


Figura 4. Inquadramento opere in progetto (area impianto) su Ortofoto (Scala 1:10000)

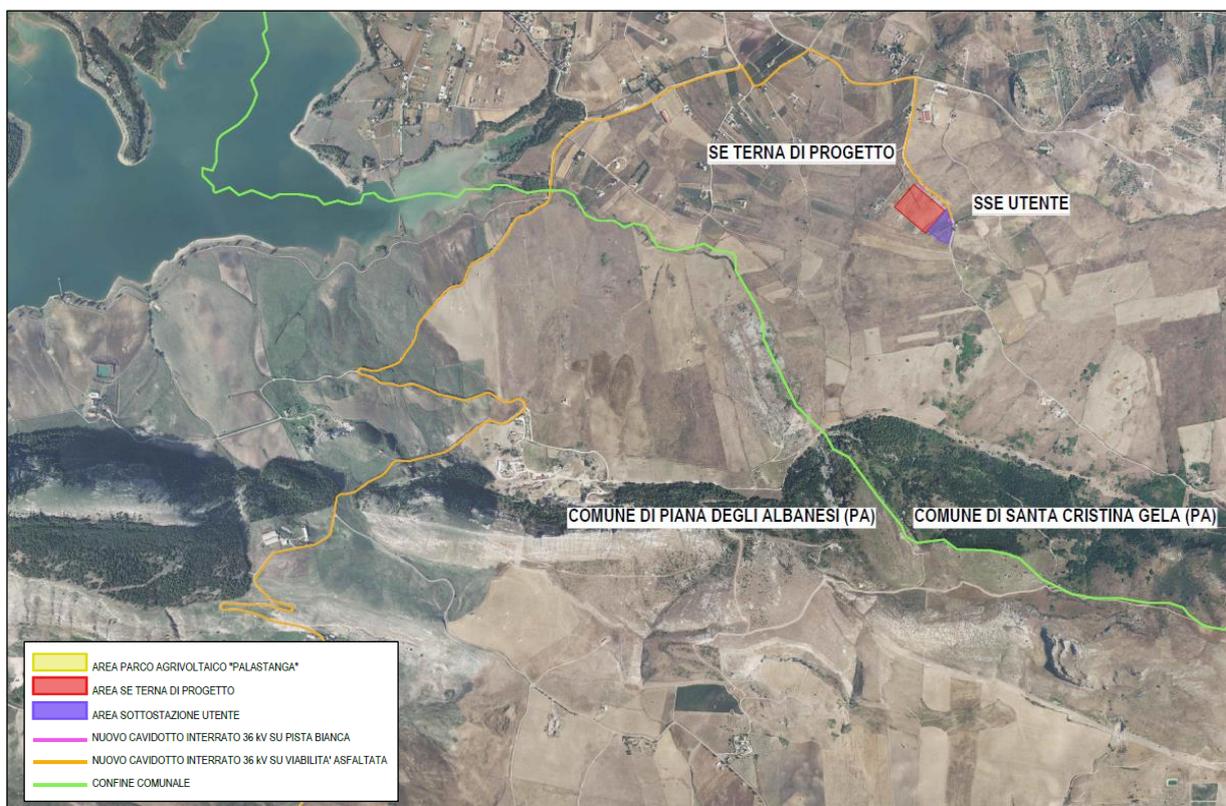


Figura 5. Inquadramento opere in progetto (area stazioni) su Ortofoto (Scala 1:10000)

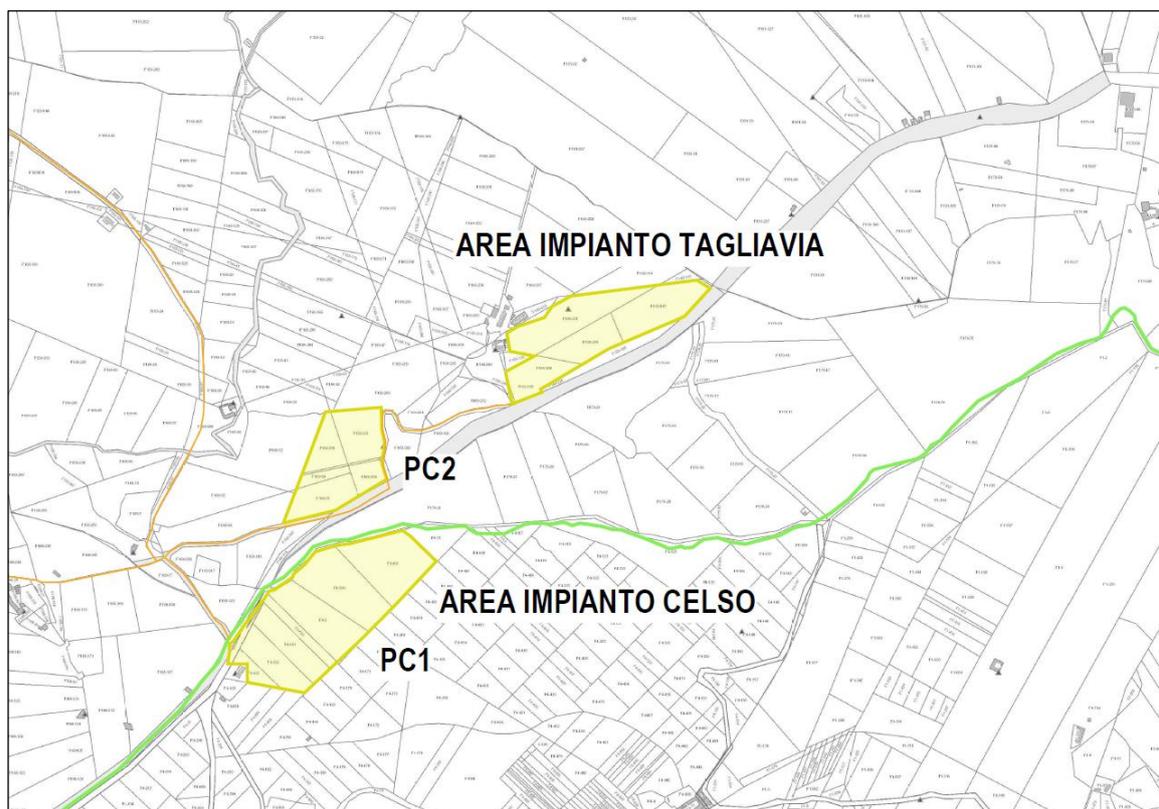


Figura 6. Inquadramento opere in progetto (area Celso e Tagliavia) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

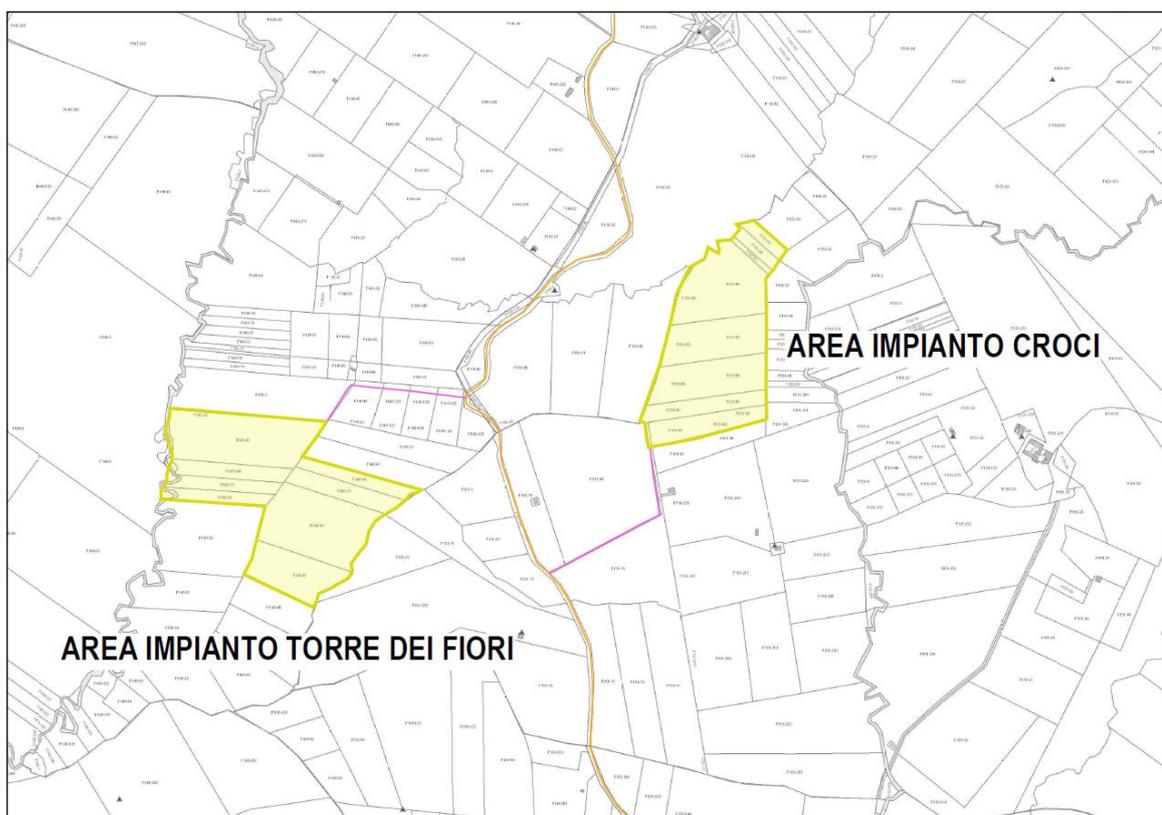


Figura 7. Inquadramento opere in progetto (area Torre dei Fiori e Croci) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

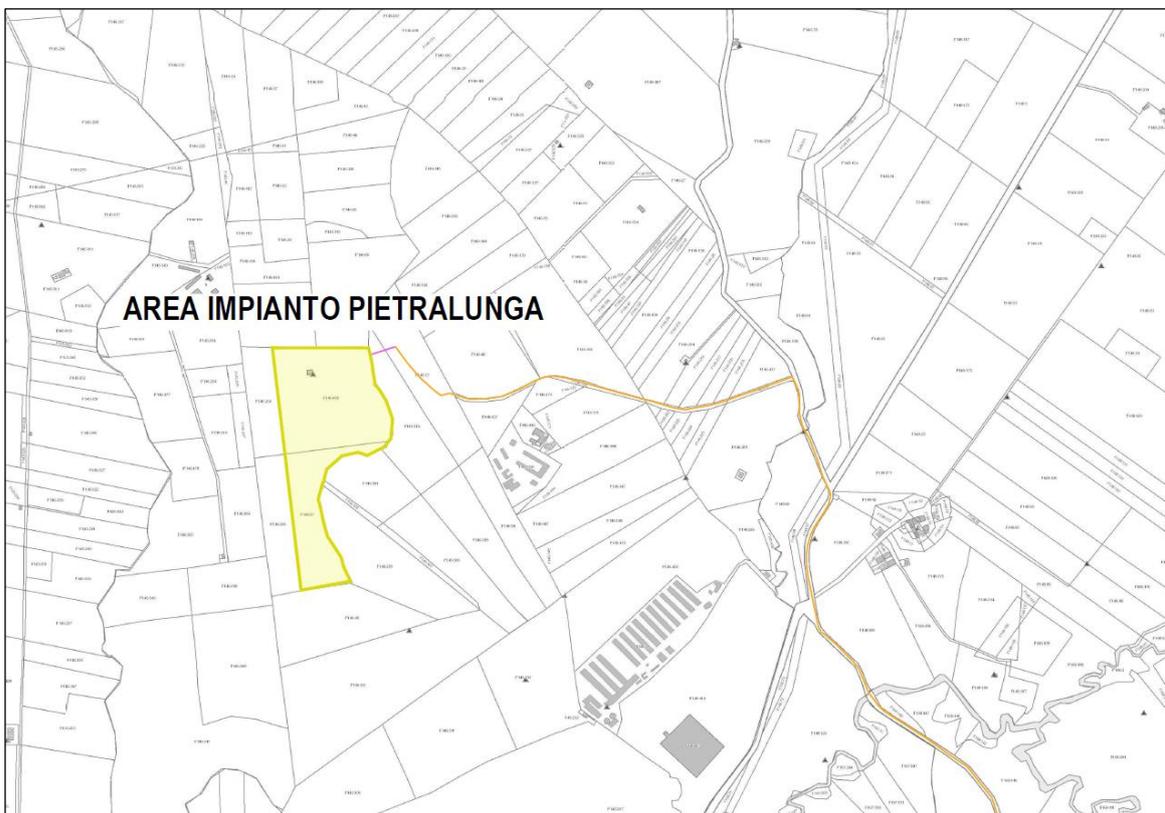


Figura 8. Inquadramento opere in progetto (area Pietralunga) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

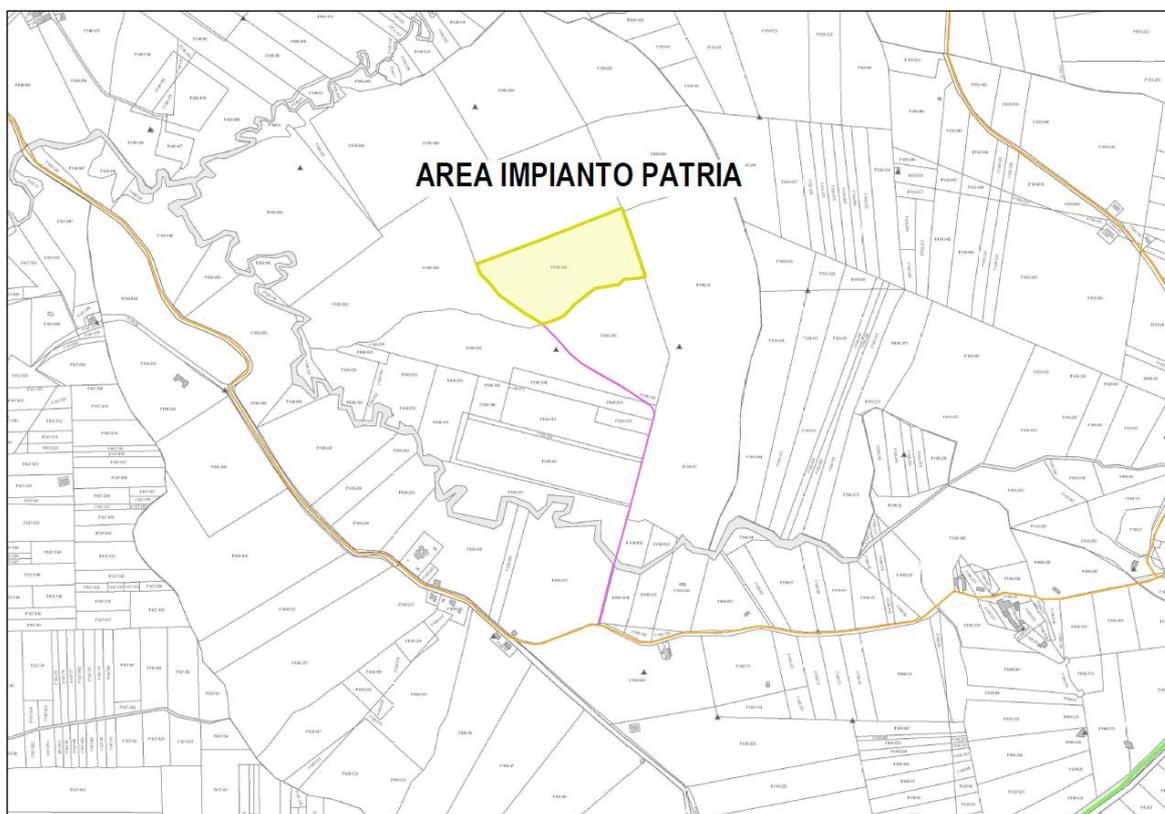


Figura 9. Inquadramento opere in progetto (area Patria) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

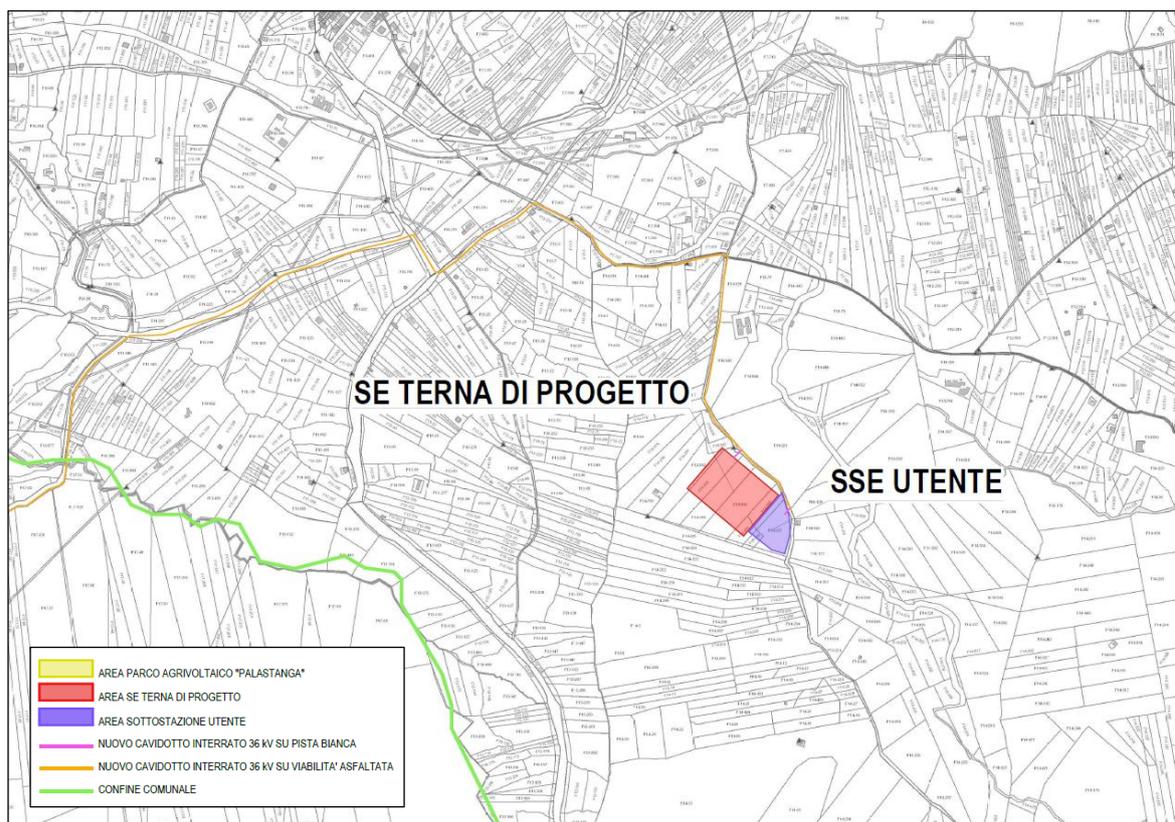


Figura 10. Inquadramento opere in progetto (area stazioni a) su Mappa Catastale (Scala 1:10000)

### 3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE – COMPONENTI DEL PARCO AGRIVOLTAICO

In generale il parco sarà formato dalle seguenti componenti:

- tracker ad inseguimento monoassiale o a telaio fisso con moduli fotovoltaici da 640 W
- aree coltivate a vigneto, uliveto e destinate a pascolo, coincidenti con i luoghi dove sono posizionati i moduli fotovoltaici
- una fascia perimetrale dotata di doppia fascia arborea (uliveto), recinzione e sottopassaggi faunistici
- opere accessorie all'attività agricola (es. area per la rimessa di attrezzi agricoli)
- viabilità interna e piazzole di manovra con relativi dispositivi di illuminazione / antintrusione e videosorveglianza
- opere idrauliche come trincee drenanti e canalette
- opere elettriche interne agli impianti per la connessione alle cabine di trasformazione e alla cabina di raccolta

Ciascuno degli elementi appena descritti è stato ripartito tra diverse aree d'impianto (**Celso, Tagliavia Croci, Torre dei Fiori, Pietralunga, e Patria**) in maniera differente, a seconda delle caratteristiche orografiche, agronomiche e funzionali del luogo

Gli impianti sono collegati tra di loro in entra-esce mediante cavidotto a 36kV e successivamente verranno collegate, sempre mediante cavidotto in a 36kV ad una canina di raccolta nella sottostazione utente SSE.

Lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la sottostazione utente venga collegata in antenna ad uno stallo a 36 kV con la sezione di una nuova stazione elettrica di trasformazione Terna a 220/36 kV denominata "Santa Cristina Gela". Nella SE è prevista l'installazione del sistema di accumulo chimico dell'energia elettrica BESS (Battery Energy Storage System) dalla potenza nominale massima di 20 MW.

Associata alla produzione di energia elettrica, c'è la quella derivante dall'attività agricole svolte all'interno del parco, quali la coltivazione di ulivi e vigneti, e attività zootecniche.

La potenza totale in immissione richiesta ai fini della connessione alla RTN risulta quindi pari a  $58 \text{ MW} = 38 \text{ MW (impianto)} + 20 \text{ MW (BESS)}$ .

La presente relazione ha lo scopo di descrivere il piano manutentivo generalmente utilizzato su tutte le parti che compongono l'impianto. Detto piano si articola nelle seguenti parti:

- Manutenzione delle componenti impiantistiche;
- Manutenzione delle opere civili;
- Manutenzione delle aree coltivate

## 4. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE

### 4.1. Manutenzione dei moduli fotovoltaici e strutture di sostegno dei moduli

Il parco è costituito da due tipologie di strutture ovvero: **tracker ad inseguimento monoassiale**, di altezza minima variabile tra 1,30 m per le aree ad attività zootecnica e di 2,10 m per le aree ad attività colturale, composti da 30 o 15 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su una singola fila.

Per l'installazione di tutte le strutture descritte non necessitano opere civili di alcun genere, dato che l'interfaccia struttura-terreno sarà costituita dai soli profilati in acciaio zincato con riferimento ai quali si procederà alla opportuna verifica della resistenza del terreno e dello sfilamento degli ancoraggi.

Il modulo scelto per la realizzazione dell'impianto è il modulo fotovoltaico da 640 W cad. del marchio "**Jolywood**" (modello JW-HD120N), installato su tracker mono-assiali disposti lungo l'asse geografico nord-sud. Ogni singolo tracker ospita n. 30 moduli disposti in singola fila che formano strutture indipendenti di lunghezza pari a 41,01 m e larghezza pari a 2.17 m. Le dimensioni dei singoli moduli sono pari a 130,3 cm x 217,2 cm

Le attività di manutenzione dei moduli fotovoltaici e delle rispettive strutture di sostegno consistono in interventi di tipo ordinario (programmati) o interventi di tipo straordinario (programmate e non).

Le attività di manutenzione vengono solitamente affidate a personale addetto alla gestione ordinaria del parco o all'occorrenza, a imprese specializzate nell'ambito di contratti di global service di esercizio e manutenzione. La durata di tali contratti varia da 5 a 12 anni e impegna il fornitore a svolgere tutte le attività di manutenzione ordinaria, straordinaria e risoluzione dei guasti. La garanzia sui componenti è estesa a tutta la durata dei contratti.

In tali contratti sono incluse le specifiche relative alle attività di manutenzione programmata, inoltre viene fornito, ad inizio di ogni anno, un programma annuale di manutenzione, aggiornato poi mensilmente.

La manutenzione dei moduli e delle strutture prevede le seguenti attività:

- manutenzioni visive;
- manutenzione elettrica e meccanica (tracker ad inseguimento);
- stato usura delle parti metalliche delle strutture;
- interventi su guasti;
- manutenzioni straordinarie;
- modifiche HW/SW;
- interventi specialistici.

Per l'esecuzione di attività di manutenzione straordinaria, le ditte specializzate si dotano di basi operative nelle vicinanze degli impianti, di un numero di squadre e mezzi adeguati al numero moduli e all'ubicazione degli impianti e di sistemi di invio allarmi tramite recapiti telefonici, che consentono la comunicazione immediata di guasti. Una organizzazione di questo tipo garantisce interventi tempestivi a favore di una maggiore disponibilità e produzione di impianto.

Per quanto riguarda le **operazioni periodiche**, riguarderanno:

- Serraggi.
- Pulizia dei moduli.
- Manutenzione del meccanismo di inseguimento.
- Sostituzione olii
- Lubrificazioni e ingrassaggi
- Sostituzione elementi di usura.
- Registrazione giochi tra ingranaggi.
- Sostituzione condotte circuiti idraulici
- Allineamento treno di potenza.
- Prove di isolamento.

Invece, per quanto riguarda le **ispezioni periodiche e non**, in cui potranno essere effettuate delle manutenzioni di tipo straordinario, riguardano:

- Sistema di trasmissione.
- Sostituzione modulo.
- Interventi alla struttura portante.
- Sostituzione del sistema idraulico.
- Sensori.
- Generatore.
- Linea di messa a terra.

## **4.2. Manutenzione Elettrica delle Apparecchiature.**

Le attività di manutenzione delle apparecchiature elettriche consistono in interventi di:

- manutenzione preventiva e periodica;
- manutenzione predittiva;
- manutenzione correttiva in caso di guasti o rottura (straordinaria).

La manutenzione preventiva deve essere effettuata secondo le indicazioni del piano di intervento e serve a conservare e garantire la funzionalità dell'impianto, prevenendo eventuali disservizi. La manutenzione deve essere stabilita in funzione di:

- sicurezza del personale che interviene;

- complessità delle lavorazioni da eseguire;
- tempi necessari per l'intervento;
- tipologia dell'impianto.

La manutenzione predittiva, effettuata per mezzo dei controlli e l'analisi dei parametri fisici a contorno, deve stabilire l'esigenza o meno di interventi di manutenzione sulle apparecchiature installate. Essa richiede il monitoraggio periodico, attraverso sensori o misure, di variabili fisiche ed il loro confronto con valori di riferimento.

Infine, La manutenzione correttiva deve essere attuata per riparare guasti o danni alla componentistica; è relativa a interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modifichino in modo sostanziale le prestazioni, la destinazione d'uso, e riportino l'impianto in condizioni di esercizio ordinarie.

### **4.3. Manutenzione Elettrica della S.S.E. Utente**

Di seguito si riassumono le principali apparecchiature per le quali è richiesta la manutenzione preventiva:

- trasformatori elevatori 36/0,66 kV del sistema BESS;
- trasformatori servizi ausiliari
- quadri protetti a 36kV;
- quadri elettrici;
- apparecchiature di bassa tensione (interruttori, sezionatori, fusibili, TA.);
- cavi elettrici a 36kV e bassa tensione;
- Gruppo Batterie;
- raddrizzatori e carica batterie (bess);
- quadri di comando e controllo (bess);
- quadri protezione;
- apparecchi di illuminazione normale;
- apparecchi di illuminazione di emergenza;
- quadro misure fiscali e commerciali.

Per gli interventi di manutenzione predittiva che interessano le apparecchiature della S.S.E.:

- Prova di isolamento, secondo le modalità stabilite dalle norme CEI, dei cavidotti a 36 kV di collegamento tra il quadro di SSE e il quadro di impianto.
- Misura delle resistenze e della tensione delle singole batterie del quadro raddrizzatore.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di apertura e chiusura degli interruttori a 36 kV.

- Misura della resistenza di contatto degli interruttori.
- Controllo perdite di gas SF6 con annusatore negli scomparti a 36kV.
- Misura della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del trasformatore 36/220 kV.
- Prelievo olio per analisi gascromatografica completa e misura della rigidità dielettrica come da normativa CEI per i trasformatori.
- Misura di resistenza dei contatti principali dei sezionatori e di interfaccia.
- Misura delle correnti residue sugli scaricatori.
- Misura della resistenza con microhmetro del compass come descritto sul manuale di uso e manutenzione dell'apparecchiatura.
- Rilievo con oscillografo dei tempi di CH-OP-OC-OCO-CO dell'interruttore del compass.
- Misura della capacità di accumulo del sistema BESS.

Relativamente agli interventi di manutenzione correttiva si riportano, alcune possibili attività:

- Trasformatori elevatori 36/0,66 kV del sistema BESS.
- Sostituzione scomparti 36kV e BT.
- Sostituzione terminali e giunti su cavi a 36kV.
- Sostituzione interruttori e sezionatori.
- Sostituzione trasformatore servizi ausiliari
- Sostituzione apparecchiature ausiliaria e verifica protezioni dei quadri.

## 5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

Relativamente alle manutenzioni elettriche il Committente eseguirà, le attività di monitoraggio ed esercizio sistema elettrico, alla definizione dei piani di manutenzione, la programmazione degli interventi, l'approvvigionamento dei materiali e dei ricambi, la supervisione delle attività e gli interventi su guasto. Le manutenzioni visive vengono svolte sempre da personale interno.

Gli interventi annuali di manutenzione elettrica vengono affidate ad imprese appaltatrici, che svolgono le attività secondo le specifiche del committente.

Ad imprese specializzate e qualificate verranno inoltre affidate attività specialistiche quali:

- analisi olii;
- taratura protezioni;
- verifica gruppi di misura;
- ricerca guasti cavidotti;
- interventi specifici su apparecchiature AT e trasformatori;
- modifiche impiantistiche;
- manutenzioni straordinarie.

Per una opportuna gestione degli interventi su guasto vanno considerati i seguenti aspetti:

- Tempestività nel rilevamento degli allarmi / warning.
- Reattività nell'intervento in sito.
- Ricerca del guasto e sua analisi.
- Disponibilità di ricambi.
- Logistica delle basi operative e dei magazzini.
- Eventuale impiego di mezzi di sollevamento (gru, piattaforme aeree).
- Analisi dei dati del sistema di monitoraggio e dei dati della rete elettrica.
- Reportistica.
- Individuazione di eventuali azioni preventive su turbine dello stesso tipo.

Le attività di monitoraggio verranno svolte quotidianamente, ad intervalli regolari; nei giorni festivi il personale reperibile, dotato di pc portatili e software di monitoraggio.

La supervisione avviene tramite personale esclusivamente dedicato alla gestione di tali contratti, con il supporto del personale tecnico presente in sito che assicura la presenza in impianto verificando il corretto svolgimento degli interventi, in accordo alle specifiche tecniche e ai requisiti di sicurezza.

## 6. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE CIVILI

Le opere civili previste per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in oggetto, sono essenzialmente riconducibili a:

- Realizzazione della viabilità e piazzole interne agli impianti.
- Fondazione per le cabine elettriche di campo.
- Recinzione degli impianti.
- Opere idrauliche.
- Scavi e rinterro per la posa dei cavidotti a 36kV.
- Scavi e rinterro per la realizzazione della S.S.E. utente.
- Fondazione per le cabine elettriche di campo.
- Recinzione.
- Drenaggio di acqua meteorica.
- Canalizzazioni elettriche.

### 6.1. Manutenzione Strade e Piazzole.

Per quanto riguarda la manutenzione delle opere civili a servizio dell'impianto, si rappresenta quanto segue:

#### I. *Manutenzione Ordinaria:*

- manutenzione/pulizia dei rilevati realizzati in terra mediante riprofilamento con escavatore e benna trapezoidale
- pulizia delle parti di piazzale realizzate in cls armato effettuata manualmente (cabine di campo)
- taglio erba nelle aree adiacenti alle piazzole ed alla sottostazione;
- manutenzione dei manufatti in cls quali cabine, e parti prefabbricate dell'edificio di comando della sottostazione;
- pulizia delle parti di piazzale realizzate in cls armato effettuata manualmente (area bess)
- inghiaimento con misto granulare di aree limitate all'interno di piazzole e lungo le relative strade di accesso ivi compresa la rullatura;

#### II. *Manutenzione relativa ai manufatti:*

- ripristino della superficie dei basamenti in cls delle cabine elettriche e delle aree della sottostazione (area bess) mediante eliminazione delle fessurazioni e finitura superficiale con malta antiritiro;
- ripristino di lesioni di cabine, impermeabilizzazioni dei tetti, riparazione di serramenti, tinteggiature;
- ripristini, stradali, piazzole;
- ripristini, consolidamenti strutturali ed esecuzione di piccole strutture in cls;

- fornitura e posa in opera di reti elettrosaldate, ecc.;
- sostituzione coperchi carrabili dei pozzetti di terra nelle piazzole.

## 6.2. Manutenzione Opere Idrauliche

Per quanto riguarda la manutenzione delle opere idrauliche a servizio dell'impianto, previste per la protezione delle opere di impianto e per la regimentazione idraulica al fine di salvaguardare il reticolo idrografico del sito, si rappresenta quanto segue:

### I. *Manutenzione Ordinaria:*

- manutenzione/pulizia di cunette realizzate in terra mediante riprofilamento con escavatore e benna trapezoidale;
- pulizia di cunette e tubi armco effettuata manualmente;
- pulizia di pozzetti di raccolta acque meteoriche effettuata manualmente;
- taglio erba nelle aree adiacenti alle cunette;

### II. *Manutenzione relativa ai manufatti:*

- realizzazione e/o sostituzione di opere di drenaggio, raccolta e scarico delle acque meteoriche sulle strade ed ai bordi delle piazzole dove sono installati, se danneggiati;
- rimodellazione di cunette in terra per la raccolta di acque meteoriche a seguito di eventi piovosi intensi;
- riparazione e/o sostituzione di tubazioni interrate, in pvc o in acciaio (tubi armco), per il convogliamento delle acque raccolte dalle cunette in corrispondenza di attraversamenti stradali;
- riparazione e/o sostituzione dei pozzetti, in cls, per il convogliamento delle acque raccolte dalle cunette in corrispondenza di attraversamenti stradali.

## **7. PIANO DI MANUTENZIONE AREE A VERDE**

Il piano di manutenzione si rende necessario e risulta strumento essenziale per garantire il mantenimento dei risultati quantitativi e qualitativi da raggiungere con la realizzazione dell'intervento.

In generale la prima fase di gestione, relativa ai tre anni successivi alla realizzazione, è da considerarsi di assestamento dell'area a verde nel suo complesso.

Successivamente ai primi tre anni, la manutenzione può considerarsi ordinaria.

La manutenzione del materiale vegetale per i primi tre cicli vegetativi ha il principale scopo di garantire l'attecchimento delle colture e delle opere di mitigazione a verde, pertanto, si porrà attenzione a provvedere all'eliminazione e sostituzione di eventuali piante morte, e ad assicurare il corretto approvvigionamento idrico alle piante.

### ***Manutenzione delle colture arboree e della fascia perimetrale***

La manutenzione della vegetazione arborea prevede le seguenti operazioni:

- irrigazioni nei primi 3 anni di attecchimento delle piante ed eventualmente di soccorso nei mesi di maggiore siccità;
- concimazioni (da effettuare assecondando la fisiologia della pianta);
- potature di formazione (altezza adeguata a evitare l'ombreggiamento dei moduli fotovoltaici);
- spollonature;
- eliminazione e sostituzione delle piante morte;
- difesa dalla vegetazione infestanti con lavorazione meccanica (trattrice e trincia erba/erpice);
- ripristino della verticalità delle piante, a seguito di cedimenti del suolo o eventi atmosferici;
- controllo legature e tutoraggi;
- controllo dei parassiti e delle fitopatie in genere;
- gestione delle infestanti per mezzo di interventi meccanici, con l'impiego di piccola trattrice trincia erba/erpice, decespugliatore.