

PROPONENTE

**Repower Renewable Spa**

Via Lavaredo, 44  
30174 Venezia



COORDINAMENTO

**LAAP ARCHITECTS®**  
urban quality consultants

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: 338

PROGETTAZIONE

**LAAP ARCHITECTS®**  
urban quality consultants

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: 338

Architetto e Agrotecnico Antonino Palazzolo



N° COMMESSA

**1518**

PARCO AGRIVOLTAICO "RACARRUME", 25 MW + 20 MW ACCUMULO  
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI  
COMUNI DI BUSETO PALIZZOLO (TP), VALDERICE (TP), ERICE (TP) TRAPANI E MISILISCEMI (TP)

PROGETTO DEFINITIVO

ELABORATO

PIANO DI MANUTENZIONE E GESTIONE DELL'IMPIANTO

CODICE ELABORATO

**PD.17**

NOME FILE: 338\_CARTIGLIO\_r00.dwg

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	20/03/2023	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. Antonino Palazzolo

## INDICE

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>3</b>
1.1. Dati generali del Progetto .....	5
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE .....</b>	<b>6</b>
<b>3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE – COMPONENTI DEL PARCO AGRIVOLTAICO .....</b>	<b>11</b>
<b>4. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE .....</b>	<b>12</b>
4.1. Manutenzione dei moduli fotovoltaici e strutture di sostegno dei moduli .....	12
4.2. Manutenzione Elettrica delle Apparecchiature.....	13
4.3. Manutenzione Elettrica della S.S.E. Utente .....	14
<b>5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>16</b>
<b>6. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE CIVILI .....</b>	<b>17</b>
6.1. Manutenzione Strade e Piazzole.....	17
6.2. Manutenzione Opere Idrauliche.....	18
<b>7. PIANO DI MANUTENZIONE AREE A VERDE.....</b>	<b>19</b>

## 1. PREMESSA

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo del parco agrivoltaico denominato "Racarrume", di potenza pari a **25 MW** e integrato da un sistema di accumulo da **20 MW**, per una potenza totale richiesta in immissione di 45 MW., ubicato nei Comuni di Buseto Palizzolo (TP), Valderice (TP), Erice (TP), Trapani e Misiliscemi (TP) in Provincia di Trapani e proposto dalla società Repower Renewable s.p.a. con sede legale in Venezia via Lavaredo 44/52 cap 30174.

Nello specifico si propone la realizzazione di:

1. **Un impianto agrivoltaico** che si estende su di un'area di 49,5 ettari sita nel territorio comunale di Buseto Palizzolo (TP) e Valderice (TP), 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 e **stringhe a telaio fisso**, di altezza minima 1,30 m per l'attività zootecnica, composti da 24 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su tre file.

L'impianto è stato suddiviso in 3 impianti così nominati (vd. Figura 1):

- **Impianto "Specchia"** (composto da 4 porzioni autonome denominate RS1, RS2, RS3 e RS4);
- **Impianto "Popoli"** (composto da 4 porzioni autonome denominate RP1, RP2, RP3 e RP4);
- **Impianto "Belloverde"** (composto da 3 porzioni autonome denominate RB1, RB2 e RB3).

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 l'impianto è costituito da **6 sottocampi** in tecnologia mista e per ogni sottocampo è previsto un sistema di conversione DC/AC del tipo distribuito con inverter di piccola taglia (250 e 350 kW) installati in modo distribuito. Il sistema di trasformazione prevede l'installazione di trasformatori 36/08 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). Tutte 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 RS1 "Specchia" e l'edificio utente sito all'interno della sottostazione utente SSEU;
4. **Sottostazione Utente SSEU** ubicata nel comune di Buseto Palizzolo (TP), 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 150/36 kV. All'interno della sottostazione utente sarà ubicato inoltre un **sistema di accumulo elettrochimico BESS** avente una potenza nominale di 20MW.

5. Una nuova **stazione elettrica Terna di trasformazione a 150/36 kV** denominata **"Buseto 2"**, ubicata nel comune di Buseto Palizzolo (TP), da inserire in doppio entra-esce alla due linee RTN 150 kV "Buseto Palizzolo – Fulgatore" e "Buseto Palizzolo – Castellammare del Golfo";
6. Un nuovo **elettrodotto RTN a 150 kV** di collegamento tra la SE "Buseto 2" e la Cabina Primaria di Ospedaletto, presso la quale dovrà essere realizzato uno stallo 150 kV;
7. Un **ampliamento** della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

Le opere ai punti 5), 6) e 7) verranno trattate nella sezione **Piano Tecnico Opere di Rete (PTO)** di cui la medesima società Repower Renewable S.p.A. ne è Capofila.

La connessione alla RTN è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice pratica 202202432, ricevuta per l'impianto in oggetto da Terna - Rete Elettrica Nazionale S.p.A.

Il presente elaborato riporta le indicazioni relative al **Piano di manutenzione** e gestione delle opere del parco agrivoltaico denominato "Racarrume"

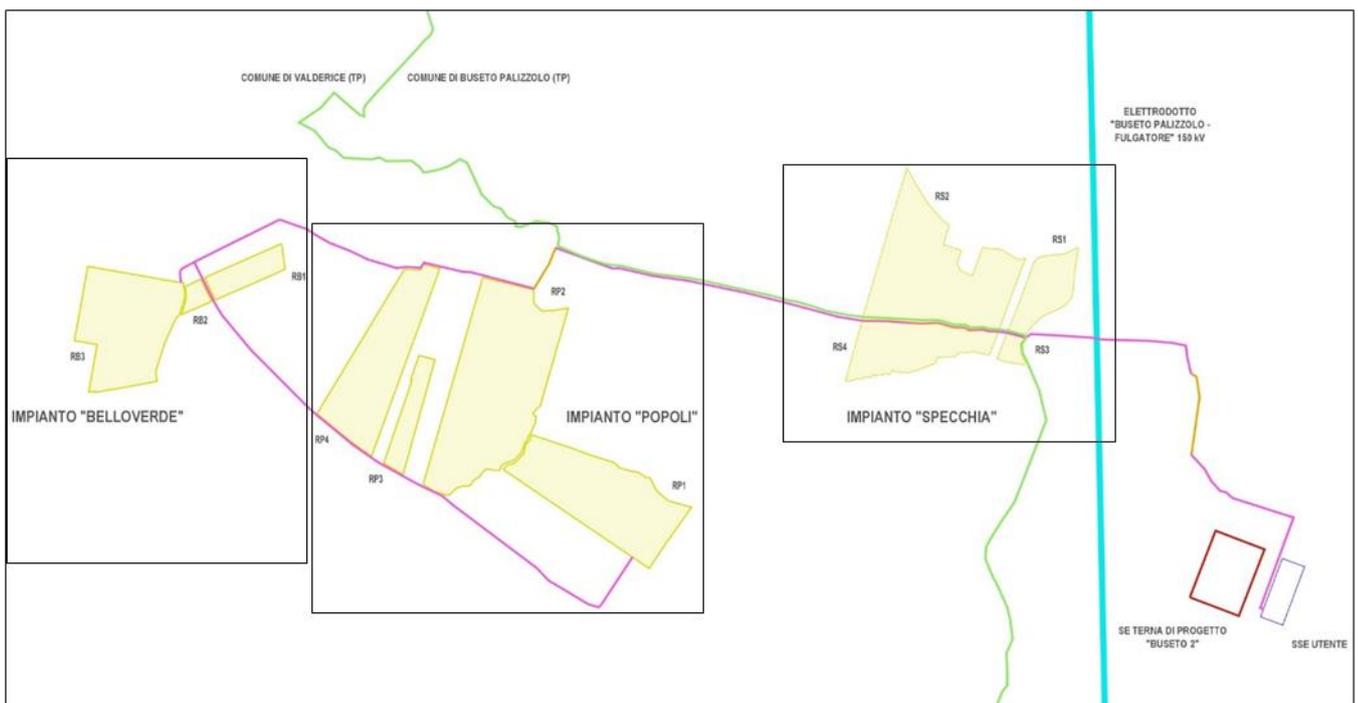


Figura 1 Parco Agrivoltaico Racarrume con denominazione impianti

## 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: Racarrume, Comune di Valderice (TP) e Comune di Buseto Palizzolo (TP)
<b>Denominazione impianto:</b>	Impianto Agrivoltaico Racarrume
<b>Dati area di progetto:</b>	Impianto Agrivoltaico: Comune di Valderice (TP) e Comune di Buseto Palizzolo (TP)
<b>Informazioni generali del sito:</b>	Zona prevalentemente rurale a basso tasso di inurbamento.
<b>Potenza (MW):</b>	Impianto fotovoltaico: 25 MW BESS: 20 MW
<b>Superficie totale (STotale)</b>	49,5 ha
<b>Superficie Agricola (SAgricola)</b>	42,3 ha
<b>Superficie dei moduli (SModuli)</b>	11,8 ha
<b>SAgricola/STotale &gt; 70%</b>	85,4%
<b>LAOR (Smoduli/STotale) &lt; 40%</b>	24%
<b>Producibilità elettrica minima (FVagri ≥ 0,6 x FVstandard)</b>	83,3%
<b>Tipo strutture di sostegno:</b>	Strutture in materiale metallico ad inseguimento solare mono-assiali Strutture in materiale metallico del tipo a telaio fisso
<b>Inclinazione piano dei moduli (Tilt):</b>	Le strutture fisse avranno un angolo di tilt di circa 30° rispetto al piano orizzontale
<b>Caratterizz. - urbanistico/vincolistica:</b>	Piano Regolatore di Valderice; Piano Regolatore di Buseto Palizzolo; Piano Paesaggistico dell'Ambito 1 Provincia di Trapani
<b>Connessione:</b>	Connessione ad uno stallo a 36 kV della stazione TERNA "Buseto 2"
<b>Rete di collegamento:</b>	LINEA AAT RTN a 150 kV "Buseto Palizzolo - Fulgatore" e "Buseto Palizzolo - Castel-lammare Golfo"
<b>Coordinate Parco Agrivoltaico</b>	Punto baricentrico al parco: 37°59'50.65"N, 12°40'14.46"E SSE Utente: 37°59'34.50"N, 12°41'38.75"E

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione dell'impianto agrivoltaico da realizzarsi in zona agricola in località Contrada Racarrume nei comuni di Valderice (TP) e Buseto Palizzolo (TP). Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Buseto Palizzolo è interessato da parte dell'impianto "Specchia (RS1 e RS2), da alcuni tratti del cavidotto interrato di connessione alla RTN, dalla Sottostazione Utente (SSEU), dalla Stazione Elettrica SE Terna e da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Valderice è interessato dalla restante parte dell'impianto, dai restanti tratti del cavidotto interrato di connessione alla RTN e da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Erice è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Trapani è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto e dallo stallo a 150 kV ad Ospedaletto.
- Il Comune di Misiliscemi è interessato dall'ampliamento della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

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

**37°59'50.65"N**

**12°40'14.46"E**

L'impianto si trova all'interno delle seguenti cartografie e fogli di mappa catastali:

- Fogli IGM in scala 1:25.000 di cui alle seguenti codifiche: 248-III-SE-Erice e 257-IV-NE -Dattilo.
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 592160, 593130, 605040 e 606010.
- Fogli di mappa nn. 21, 29 nel Comune di Buseto Palizzolo (TP) e nn. 67,68, 69, 70 nel Comune di Valderice

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

Tabella 2 Particelle catastali interessate dalla realizzazione dell'impianto

Impianto		Comune	Fogli o	Particelle
<b>Impianto "Specchia"</b>	RS1	Buseto Palizzolo	21	65
	RS2	Buseto Palizzolo	21	58, 60, 63, 71, 72, 73, 119, 121, 122, 123, 124, 155, 156, 209, 210, 229, 230, 231, 232, 237
	RS3	Valderice	70	19, 20, 333
	RS4	Valderice	70	12, 13, 14, 15, 16, 257, 268, 272, 287, 290, 334, 363, 364, 365, 366
<b>Impianto "Popoli"</b>	RP1	Valderice	69	54, 57, 58, 59, 76, 77, 231, 232, 251, 252
	RP2	Valderice	68	67, 170, 213, 215, 217
	RP3	Valderice	68	60, 61, 62, 63, 64, 116, 125, 126, 127, 128, 166, 177, 182
	RP4	Valderice	68	135, 202, 227, 228, 229, 231, 232, 233,
<b>Impianto "Belloverde"</b>	RB1	Valderice	68	82, 162
	RB2	Valderice	67	11, 241
	RB3	Valderice	67	13, 15, 16, 17, 20, 23, 212, 213, 214
<b>SSE Utente</b>		Buseto Palizzolo	29	139, 140, 141, 142, 157, 237

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")

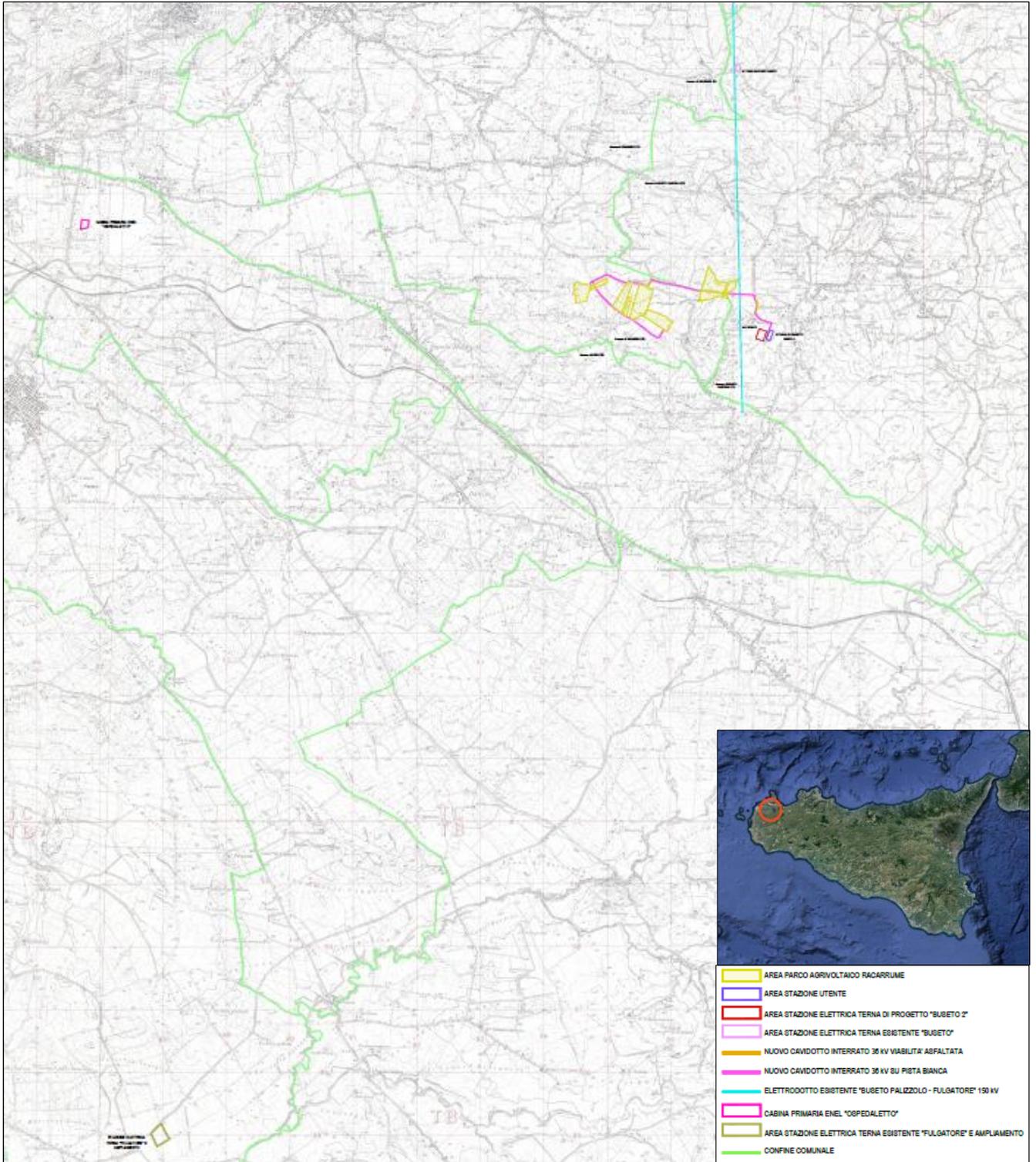


Figura 2. Localizzazione del sito e Inquadramento IGM (Scala 1:250000) delle opere in progetto

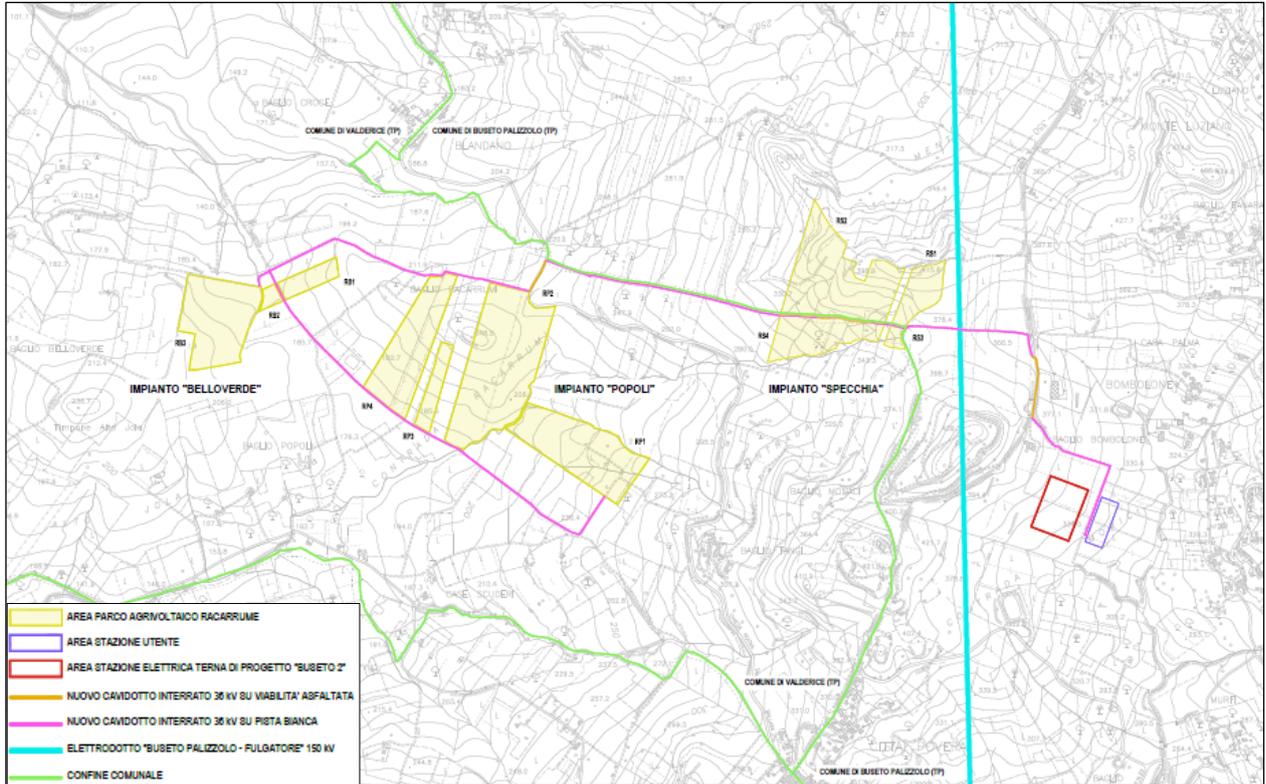


Figura 3. Inquadramento opere in progetto su CTR (Scala 1:10000)

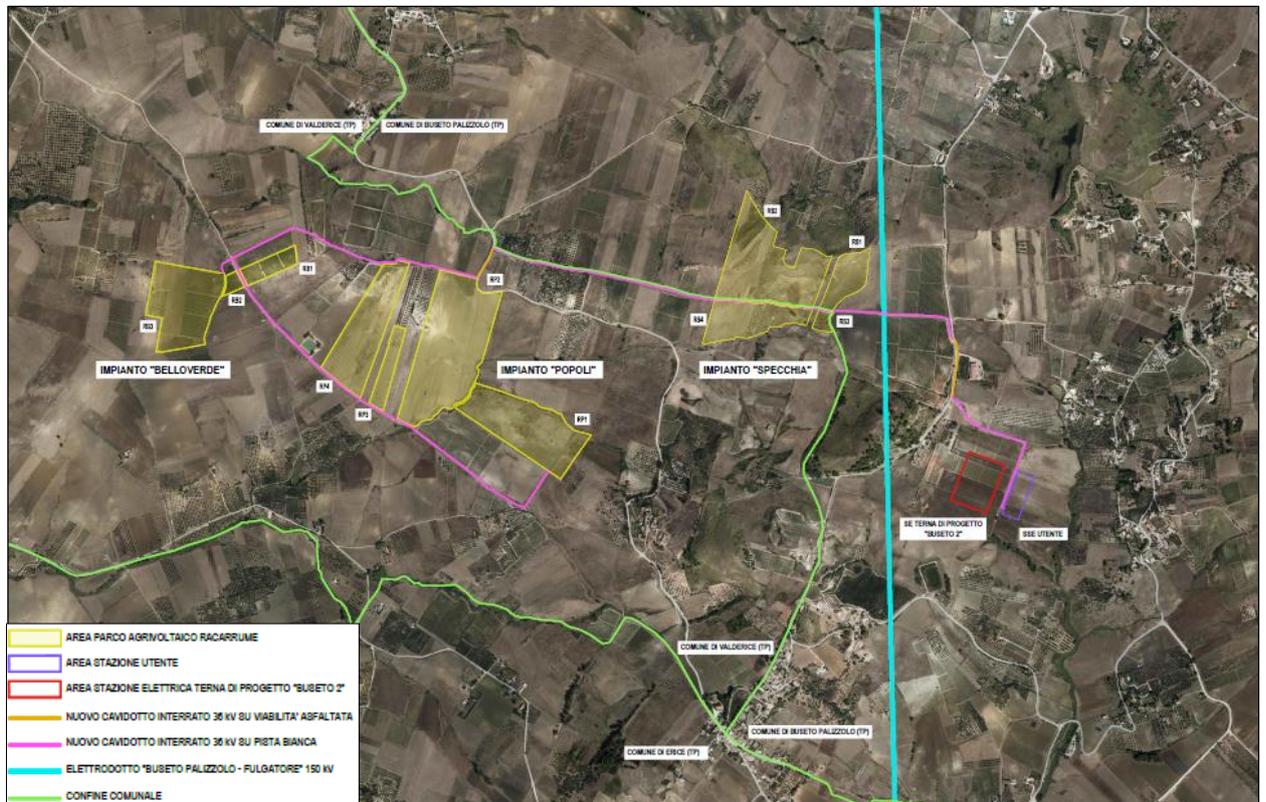


Figura 4. Inquadramento opere in progetto su Ortofoto (Scala 1:10000)

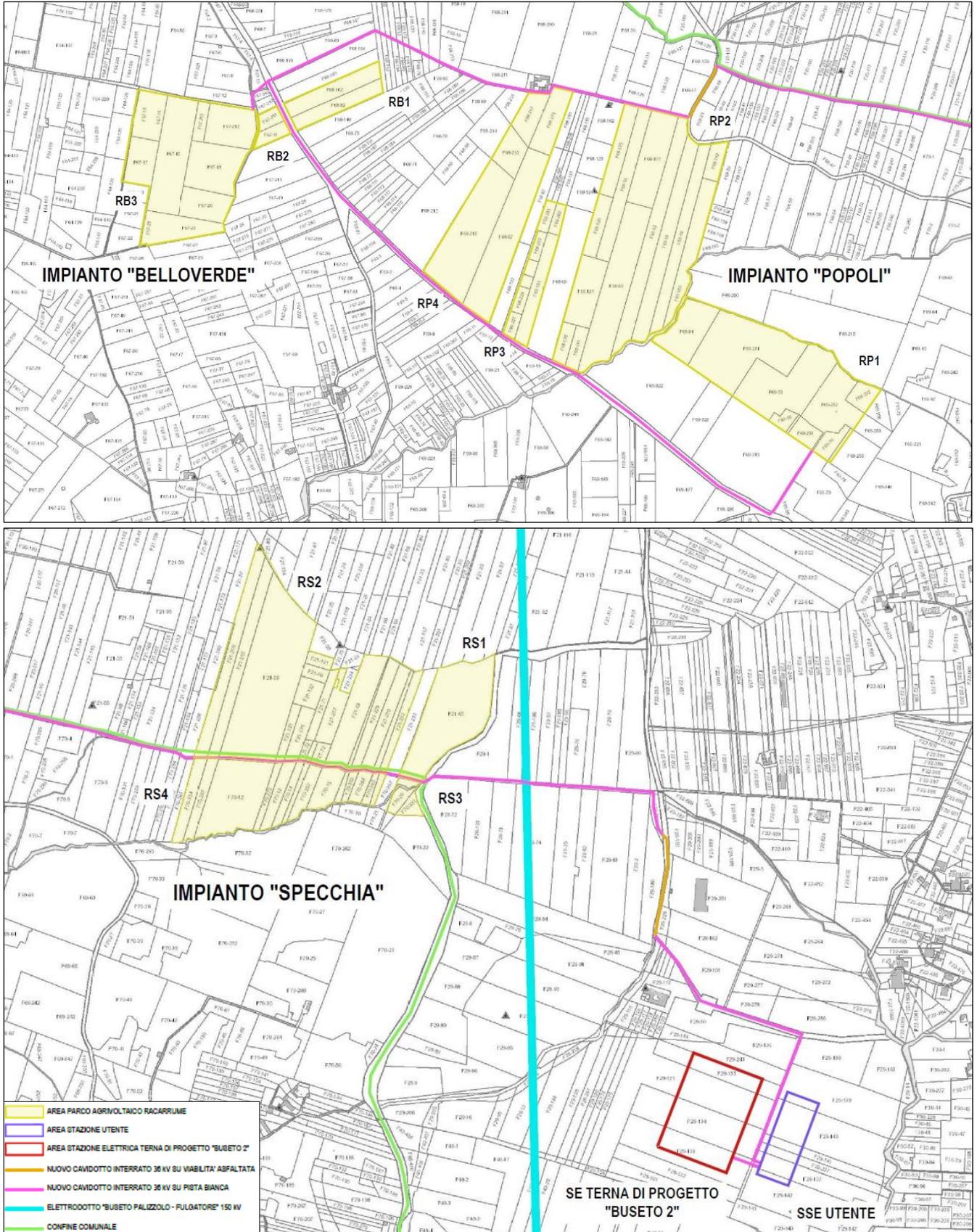


Figura 5. Inquadramento opere in progetto su catastale (Scala 1:10000)

### 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 le tre diverse aree d'impianto (**Specchia, Popoli e Belloverde**) 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 150/36 kV denominata "Buseto 2". 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 45 MW = 25 MW (impianto) + 20 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 e **stringhe a telaio fisso**, di altezza minima 1,30 m per l'attività zootecnica, composti da 24 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su tre file.

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 (tracker ad inseguimento)..
- Lubrificazioni e ingrassaggi (tracker ad inseguimento). .
- Sostituzione elementi di usura.
- Registrazione giochi tra ingranaggi.
- Sostituzione condotte circuiti idraulici (tracker ad inseguimento).
- 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 (tracker ad inseguimento).
- 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 36/150 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)
- inghiaamento 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 cle 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