

PROPONENTE
Resol Brullo Srl
Via Lavaredo, 44/52
30174 Venezia

REPOWER
L'energia che ti serve.

PROGETTAZIONE E CORDINAMENTO

LAAP ARCHITECTS®
urban quality consultants

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

Architetto e Dottore Agrotecnico Antonino Palazzolo



Numero di commessa laap: 348

N° COMMESSA

1545

IMPIANTO AGRIVOLTAICO BRULLO 9,80 MW E OPERE DI CONNESSIONE
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI TRAPANI
COMUNI DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO (TP), CUSTONACI (TP), 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: 1545_CART_elaborato_r00.dwg

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICA	APPROVAZIONE
00	12/04/2024	PRIMA EMISSIONE	LAAP ARCHITECTS	Arch. Sandro Di Gangi	Arch. e Agr. Antonino Palazzolo

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO.....	7
3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE.....	11
3.1. Generalità	11
3.2. Componenti del parco agrivoltaico.....	11
4. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE COMPONENTI IMPIANTISTICHE.....	12
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 Cabina di Consegna	14
5. MANUALE DI MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	16
6. SISTEMA DI MANUTENZIONE DELLE OPERE CIVILI	17
6.1. Manutenzione Strade e Piazzole.....	17
6.2. Manutenzione Opere Idrauliche.....	18
7. PIANO DI MANUTENZIONE AREE A VERDE.....	19

1. PREMESSA

La società LAAP Architects Srl è stata incaricata di redigere il progetto definitivo dell'impianto agrivoltaico denominato "Brullo" di potenza **9,8 MW**, ubicato nei Comuni di Castellammare del Golfo (TP) e Custonaci (TP), e delle relative opere di connessione. Il progetto è proposto dalla società Resol Brullo Srl con sede legale in Venezia (VE) 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 25 ettari sita nel territorio comunale di Castellammare del Golfo (TP) e Custonaci (TP), costituito da tracker ad inseguimento solare monoassiale composti da 30 moduli fotovoltaici da 640 W disposti su una singola fila. Il Parco agrivoltaico sarà suddiviso in **2 aree d'impianto**, così nominate:
 - **Area impianto "Ancona"** ulteriormente suddiviso in due aree nominate **BA1** e **BA2**
 - **Area impianto "Catuffo"** ulteriormente suddiviso in tre aree nominate **BC1**, **BC2** e **BC3**

Al loro interno sono previste:

- mantenimento e ampliamento dell'attività colturale
- **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 MT/BT 20/0.8 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). Oltre all'impianto agrivoltaico verranno realizzati:

2. **Cavidotti interrati 20 kV interni al sito** per collegare le cabine di campo alla cabina di consegna CC. Verranno utilizzati cavi unipolari in formazione a trifoglio adatti alla posa direttamente interrata. All'interno dei campi le cabine di trasformazione sono collegate fra loro in entra-esce ed alla cabina di consegna;
3. Una **cabina di consegna CC** (DG 2061 Ed.9), situata nel territorio comunale di Castellammare del Golfo (TP) all'esterno dell'impianto agrivoltaico, da cui partiranno i cavidotti MT a 20 kV verso uno stallo nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci
4. **Cavidotti interrati 20 kV esterni al sito** per il collegamento tra la cabina di consegna CC e lo stallo di consegna nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci;
5. Un nuovo **elettrodotto RTN a 150 kV** di collegamento tra la SE "Buseto" e la Cabina Primaria di Ospedaletto, presso la quale dovrà essere realizzato uno stallo 150 kV, il cui tracciato si svilupperà per circa 12 km, ricadente nei comuni di Buseto Palizzolo (TP), Valderice (TP), Erice (TP) e Trapani, di cui la medesima società Repower Renewable s.p.a. ne è **Capofila**.
6. Un **ampliamento** della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

La connessione alla rete MT di E-distribuzione è basata sulla soluzione tecnica minima generale per la connessione STMG, con codice rintracciabilità 351909565, ricevuta per l'impianto in oggetto da e-distribuzione S.p.A. Il collegamento è vincolato al potenziamento della capacità di trasformazione della CP Custonaci e alle opere del PdS Terna che prevede la realizzazione del nuovo elettrodotto RTN a 220 kV "Fulgatore - Partinico" e delle opere non previste a PdS Terna, ovvero realizzazione di un nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento tra la SE Buseto e la Cabina Primaria di Ospedaletto e l'ampliamento della SE RTN 220/150 kV di Fulgatore.

L'impianto, ricadendo all'interno di un'area classificata come idonea ai sensi dell'art. 20 comma 8 c-quater del D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199, non è soggetto a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) ai sensi dell'art.6 comma 9-bis del D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 (come sostituito dall'art. 9, comma 1-bis, legge n.34 del 2022).

Le opere di rete ricadono invece tra gli interventi sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) riportati nell'allegato II-Progetti di competenza statale, della Parte Seconda del Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, all' art. 4-bis) *Elettrodotti aerei per il trasporto di energia elettrica, con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 10 Km.*

Il nuovo elettrodotto prevede la realizzazione di 44 tralicci di sostegno con altezza variabile tra i 28 e i 44 metri a seconda della morfologia del terreno; in cartografia ogni nuovo traliccio è numerato in ordine crescente a partire dalla SE Buseto. Vengono inoltre indicati i tralicci di vertice al quale viene associata la seguente denominazione V+n. (es. V12).

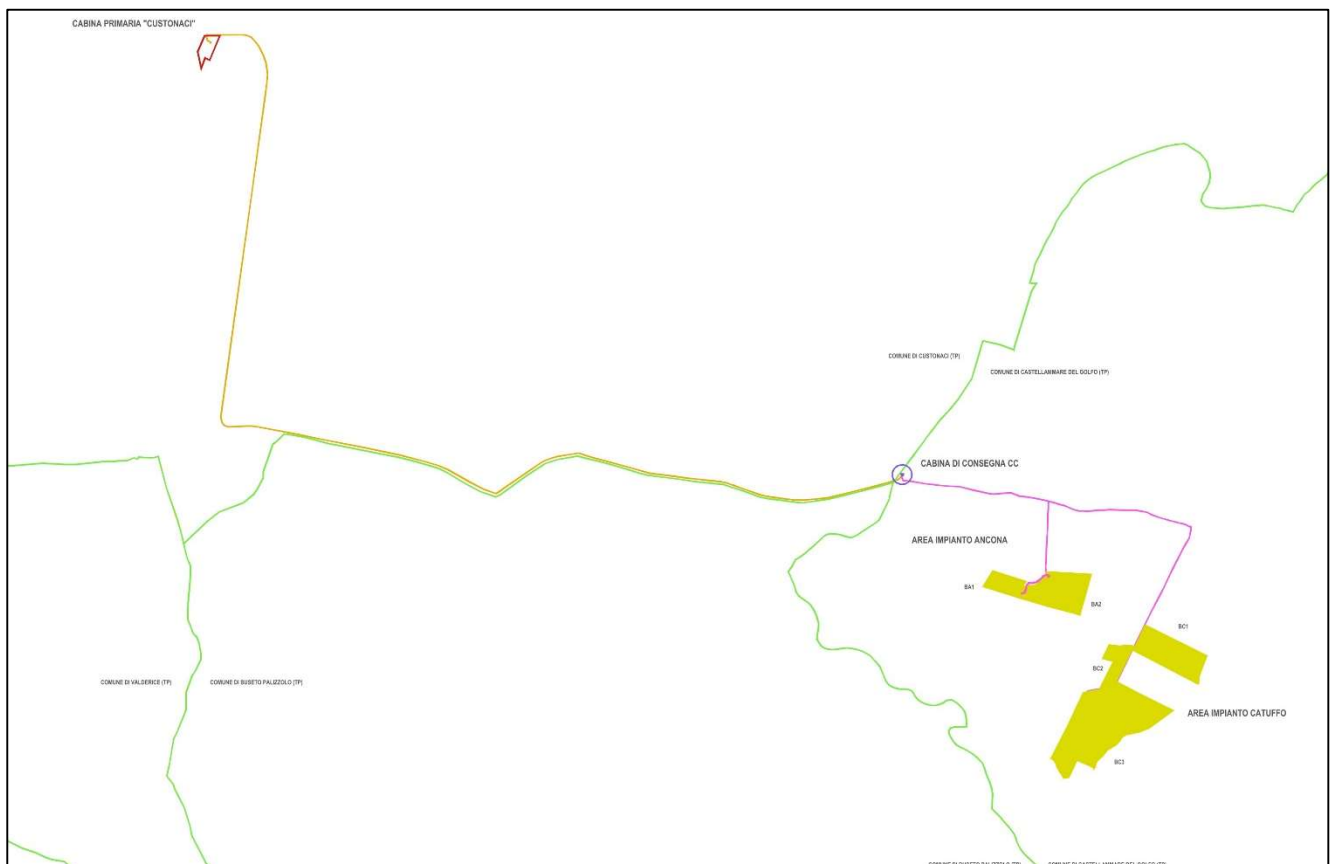


Figura 1. Schema generale impianto

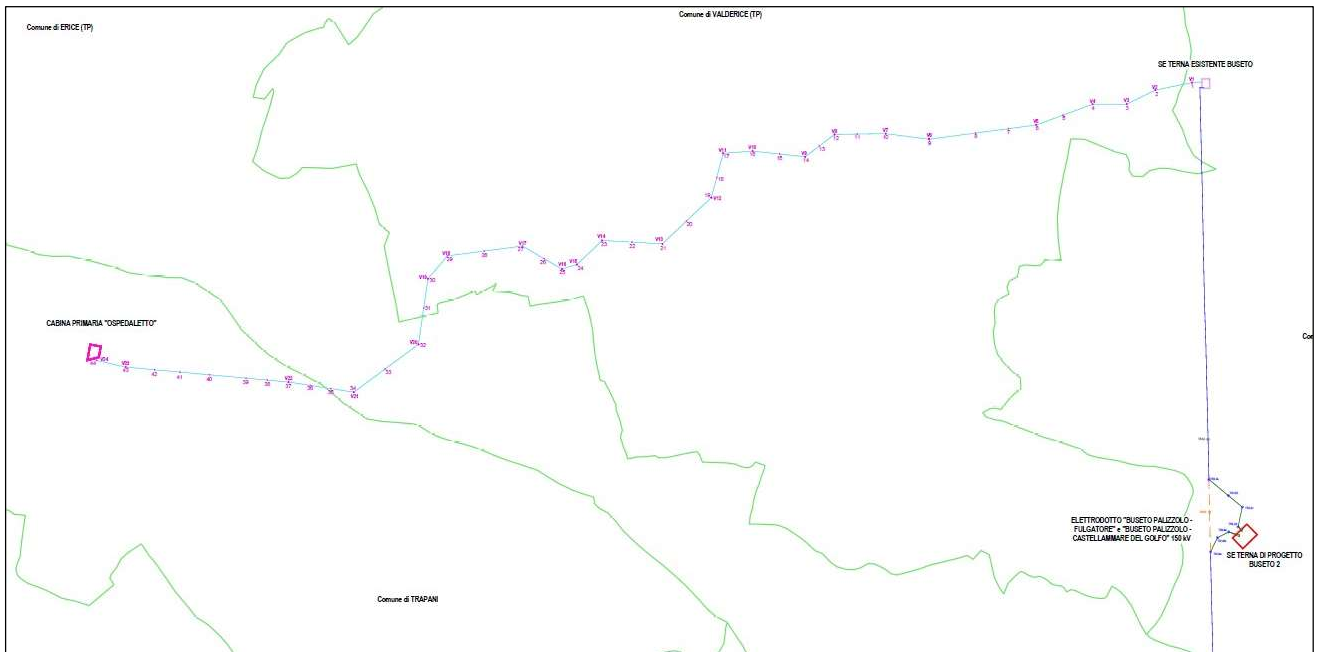


Figura 2. Schema generale delle Opere di Rete

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

Resol Brullo Srl	
Luogo di installazione:	Località: Comuni di Custonaci (TP) e Castellammare del Golfo (TP)
Denominazione impianto:	Impianto Agrivoltaico Brullo
Dati area di progetto:	Area impianto Agrivoltaico: Castellammare del Golfo (TP) Cabina di consegna: Castellammare del Golfo (TP)
Informazioni generali del sito:	Zona prevalentemente rurale a basso tasso di inurbamento.
Potenza (MW):	Impianto fotovoltaico: 9,8 MW
Superficie totale (STotale)	22 ha
Superficie Agricola (SAgricola)	18,3 ha
Superficie dei moduli (SModuli)	4,5 ha
SAgricola/STotale > 70%	81 %
LAOR (Smoduli/STotale) < 40%	20,5 %
Producibilità elettrica minima (FVagri ≥ 0,6 x FVstandard)	86 %
Tipo strutture di sostegno:	Strutture in materiale metallico ad inseguimento solare mono-assiali
Inclinazione piano dei moduli (Tilt):	Le strutture fisse avranno un angolo di tilt di circa 30° rispetto al piano orizzontale
Caratterizz. - urbanistico/vincolistica:	Programma di Fabbricazione di Custonaci; Piano Regolatore di Castellammare del Golfo; Piano Paesaggistico dell'Ambito 1 Provincia di Trapani
Connessione:	Connessione ad uno lo stallo di consegna nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci;
Coordinate Impianto Agrivoltaico	Punto baricentrico alle due aree d'impianto: 38° 2'5.36"N, 12°43'59.46"E

2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE DEL SITO

L'intervento in oggetto riguarda la realizzazione dell'impianto agrivoltaico da realizzarsi in zona agricola in località Contrada Brullo nei comuni di Custonaci (TP) e Castellammare del Golfo (TP). Nel dettaglio si ricordi che:

- il Comune di Castellammare del Golfo è interessato dalle aree d'impianto "Ancona" e "Catuffo", dalla cabina di consegna CC, dai cavidotti interrati 20kV interni al sito da parte dei cavidotti interrati 20kV esterni al sito.
- il Comune di Custonaci è interessato da parte dei cavidotti interrati 20kV esterni al sito di collegamento con uno stallo di consegna nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci;
- il Comune di Busetto Palizzolo è interessato da una porzione di nuovo elettrodotto RTN a 150 kV di collegamento alla Cabina Primaria di Ospedaletto;
- il Comune di Valderice è interessato 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 delle due aree d'impianto:

38° 2'5.36"N

12°43'59.46"E

L'impianto, comprensivo di campi agrivoltaici, cabina di consegna e cavidotti, 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-II-SO -Buseto Palizzolo e 248-III-SE-Erice.
- CTR in scala 1:10.000, di cui alle seguenti codifiche: 593140, 593130, 593090.
- Fogli di mappa nn. 12, 10 nel Comune di Castellammare del Golfo (TP)

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

Tabella 2. Particelle catastali interessate dalla realizzazione dell'impianto

Impianto	Comune	Foglio	Particelle
Area impianto "Catuffo"	BC1	Castellammare del Golfo	12 208, 209, 210, 211
	BC2	Castellammare del Golfo	12 409
	BC3	Castellammare del Golfo	12 540, 539, 216, 217, 218, 449, 219, 220, 221, 406, 405, 408
Area impianto "Ancona"	BA1	Castellammare del Golfo	12 418, 416
	BA2	Castellammare del Golfo	12 424
Cabina di consegna CC	Castellammare del Golfo	10 38	

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")

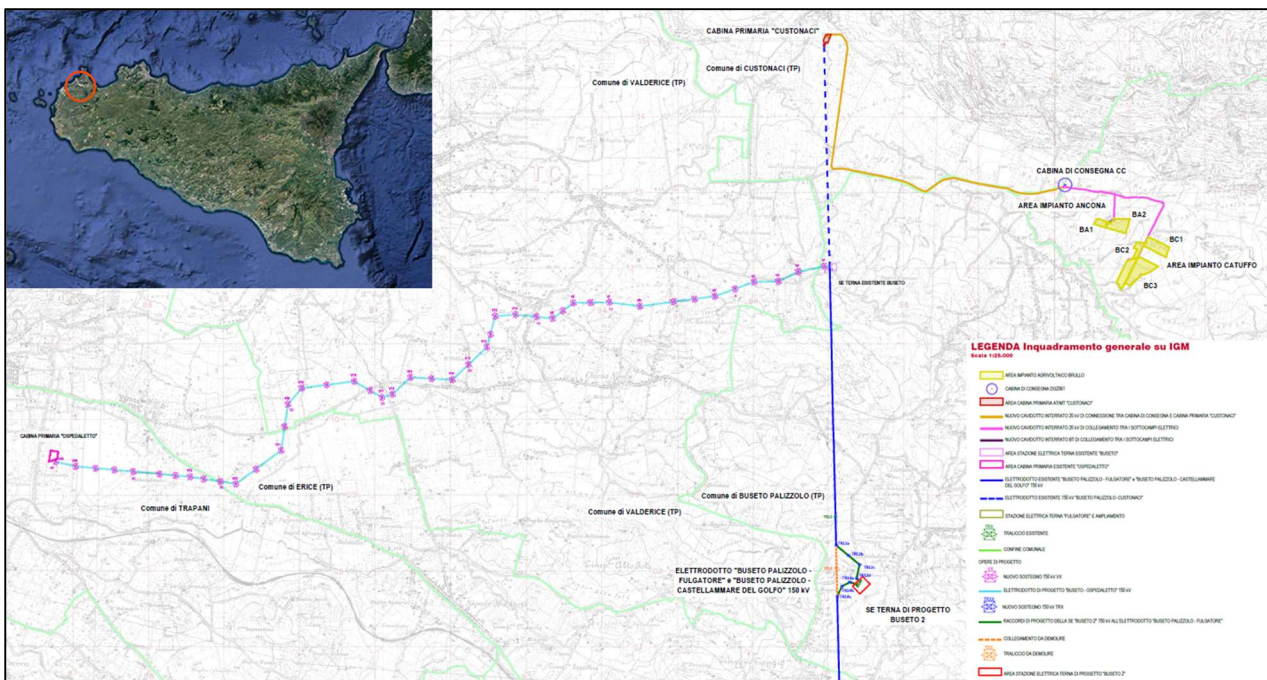


Figura 3. Localizzazione del sito e Inquadramento IGM (Scala 1:25.000) delle opere in progetto

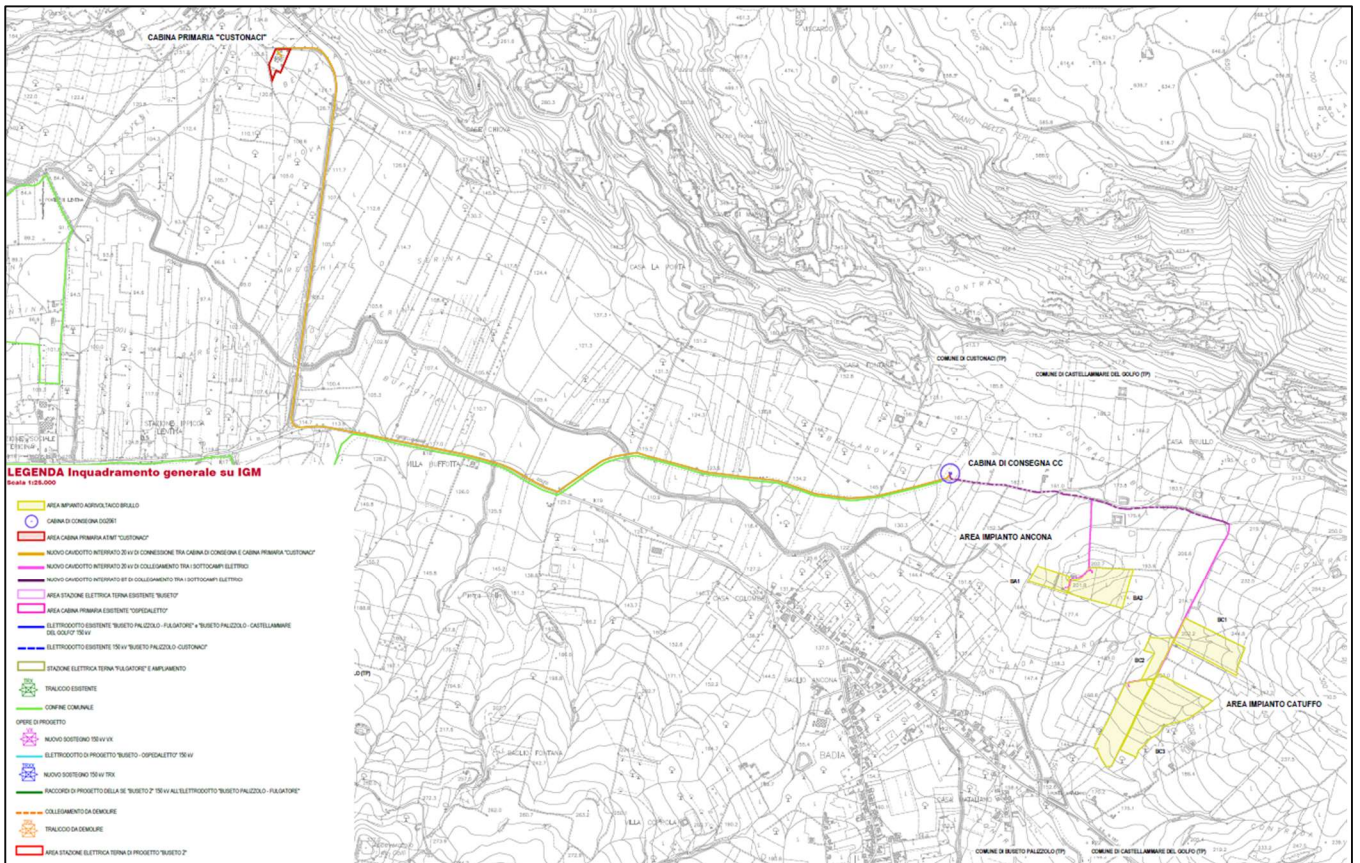


Figura 4. Inquadramento opere in progetto su CTR (Scala 1:10000)

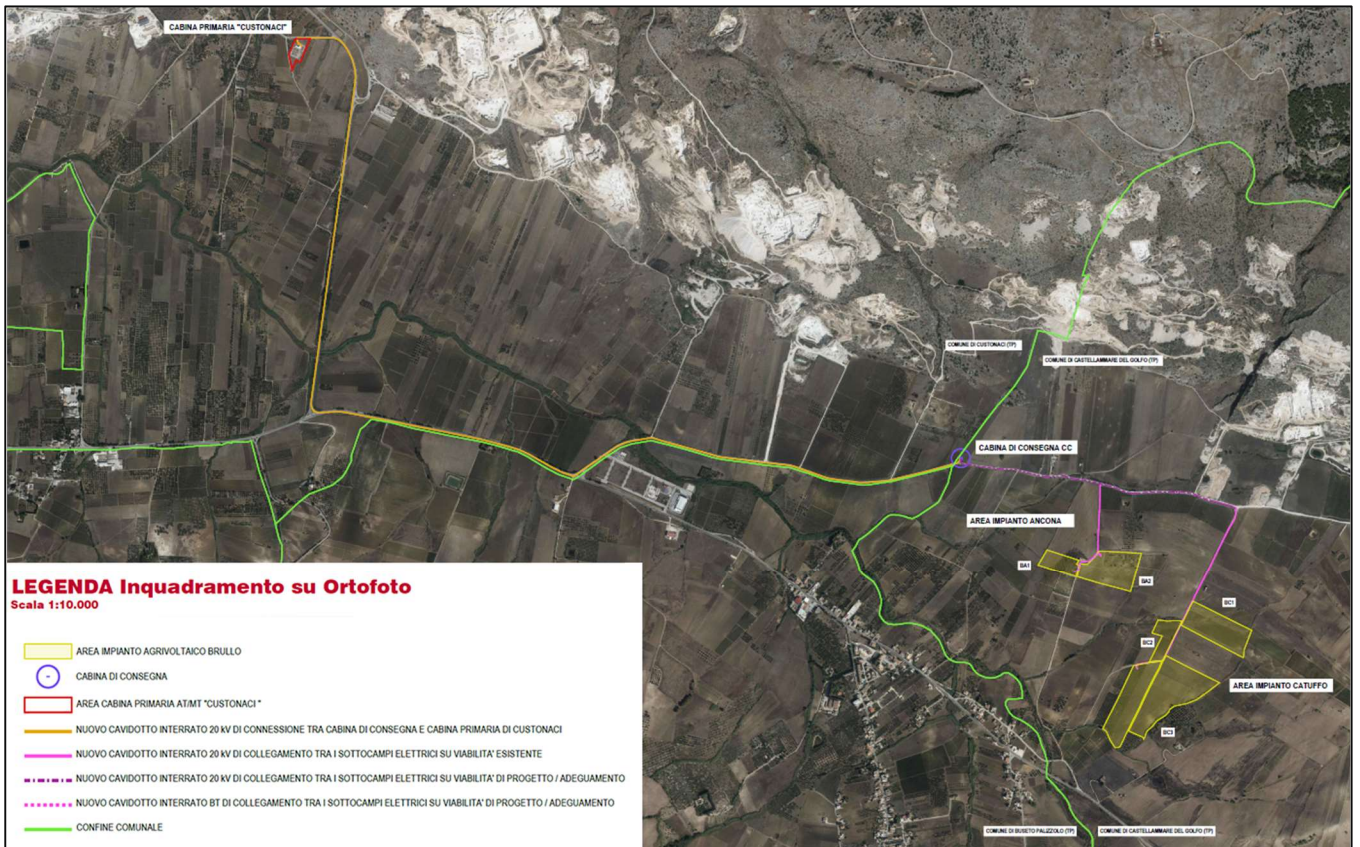


Figura 5. Inquadramento opere in progetto su Ortofoto (Scala 1:10000)

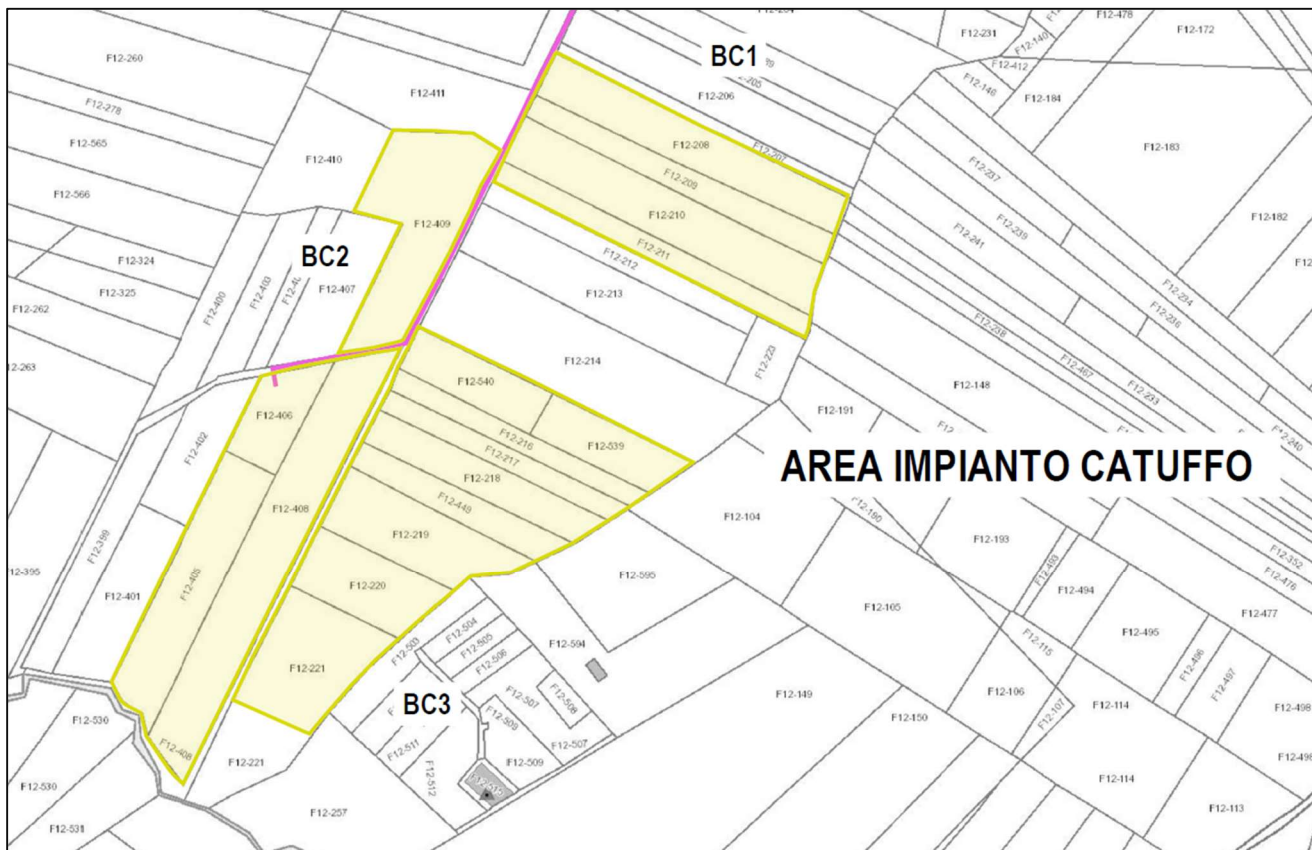
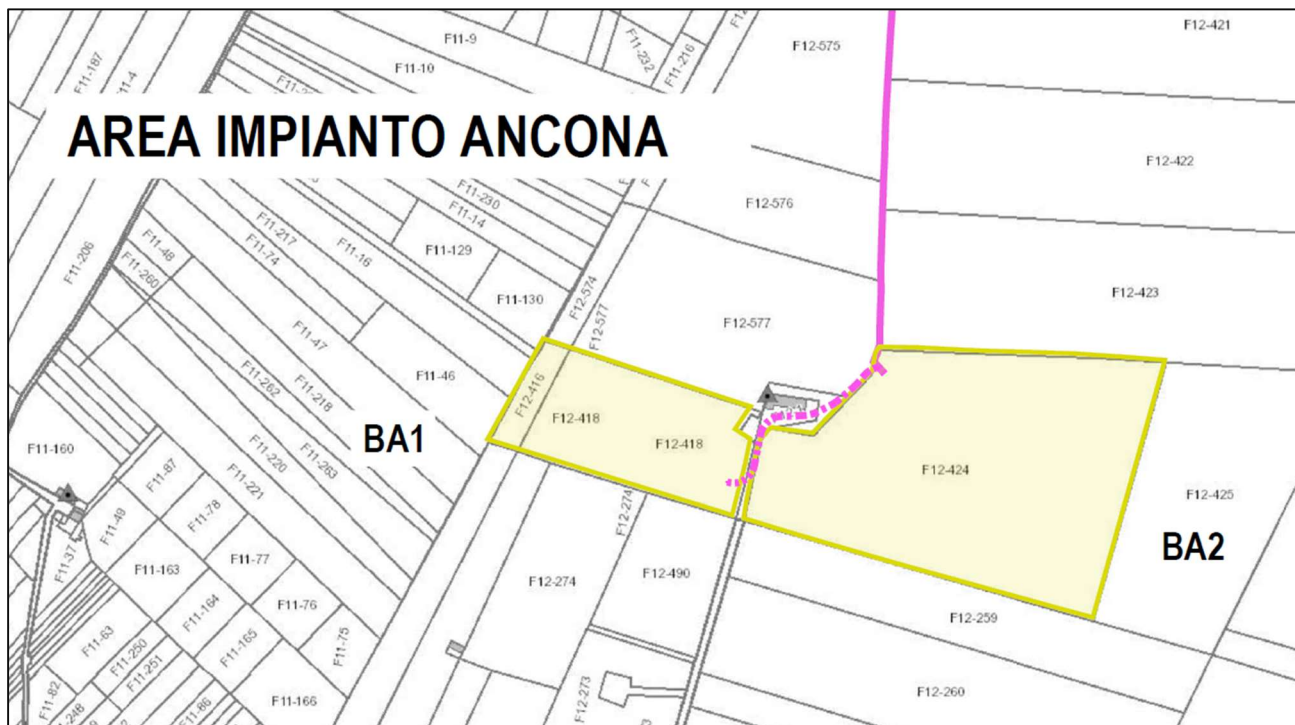


Figura 6. Inquadramento opere in progetto su catastale: Area d'impianto Ancona e area d'impianto Catuffo (Scala 1:10000)

3. PIANO DI GESTIONE E MANUTENZIONE

3.1. Generalità

Di seguito verranno riportate e descritte le operazioni e di manutenzione e gestione delle varie componenti di cui è composto l'impianto agrivoltaico denominato Brullo.

Si rappresenta che, nel seguente piano, non verranno descritte le fasi di gestione e manutenzione delle opere di connessione alla RTN a150 kV, in quanto la loro gestione e controllo non è affidata alla società proponente Resol Brullo Srl, ma a gestori terzi (es. Terna).

3.2. 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, ulivi 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
- 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 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 20 kV e successivamente verranno collegate, sempre mediante cavidotto in a 20 kV ad una cabina di campo.

Tutti le cabine di campo saranno collegate ad una cabina di consegna CC (DG 2061 Ed.9) all'interno della proprietà del proponente dalla quale partiranno i cavidotti MT a 20 kV verso uno stallo nella cabina primaria CP AT/MT Custonaci.

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 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 dalla seguente tipologia di strutture ovvero:

“**Struttura o tracker con inseguitore monoassiale**”, sarà formata da n. 7 pilastri (o 4 nel caso di **mezze stringhe**) in profilati di acciaio con sezione a omega $O 275*111,5*50*5,5$, aventi lunghezza fuori terra di 2,80 m, infissi direttamente nel terreno per una profondità di 1,65 m, oltre i 40 cm di terreno agrario, quindi di lunghezza totale di 4,60 m, e collegati tra loro da una trave sommitale anch'essa in profilato di acciaio con sezione quadrata da mm 140x100x3,5; queste strutture hanno lo sviluppo longitudinale lungo l'asse Nord-Sud ed esposizione dei moduli fotovoltaici variabile da Est a Ovest. Il singolo tracker ospita n. 30 moduli affiancati in configurazione verticale 1V, a formare strutture indipendenti di lunghezza pari a 41,40 mt e larghezza pari a 2,384 mt.

Per l'installazione delle 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 ordinari 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 Cabina di Consegna

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

- trasformatori elevatori;
- trasformatori servizi ausiliari
- quadri protetti a 20kV;
- quadri elettrici;
- apparecchiature di bassa tensione (interruttori, sezionatori, fusibili, TA.);
- cavi elettrici a 20 kV e bassa tensione;
- 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:

- Prova di isolamento, secondo le modalità stabilite dalle norme CEI, dei cavidotti a 20 kV di collegamento tra il quadro di cabina CC e il quadro di impianto (CR).
- Rilievo con oscillografo dei tempi di apertura e chiusura degli interruttori a 20 kV.
- Misura della resistenza di contatto degli interruttori.

- Controllo perdite di gas SF6 con annusatore negli scomparti a 20kV.
- Misura della resistenza d'isolamento degli avvolgimenti del trasformatore elevatori MT/AT
- 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 micrometro 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.

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

- Sostituzione scomparti 20kV e BT.
- Sostituzione terminali e giunti su cavi a 20 kV.
- 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 MT 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 20 kV.

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 alle cabine;
- manutenzione dei manufatti in cls quali cabine, e parti prefabbricate;
- pulizia delle parti di piazzale realizzate in cls armato effettuata manualmente
- inghiaiamiento 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;
- 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 interrato, 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