



REGIONE PUGLIA



COMUNE DI POGGIO  
IMPERIALE



COMUNE DI LESINA



COMUNE DI SAN PAOLO  
CIVITATE



COMUNE DI APRICENA


Nome Progetto / Project Name

**IMPIANTI AGRIVOLTAICI,  
DENOMINATI POGGIO 1-2-3-4-5  
POTENZA INSTALLATA 164.13 MW  
CON PANNELLI SU SUPPORTO TRACKER  
AD ASSE ORIZZONTALE IN AGRO DI  
POGGIO IMPERIALE, SAN PAOLO DI CIVITATE, APRICENA,  
LESINA E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Committente  <b>GC POGGIO IMP I</b>	Titolo documento /Document title  <b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	
	Tavola /Pannel	Codice elaborato /Code processed  <b>PGG_REL_DSC_ESTR_001</b>

00	PROGETTO DEFINITIVO				
N.	Data Revisione	Descrizione revisione	Preparato	Vagliato	Approvato

Specialista / Specialist	Sviluppatore / Developer
Dott. Geol. Stefano Mantovani Dott. Ing. Giulio Bartoli Dott. Ing. Giovanni Bertani Dott. Dino Scaravelli	 <b>RENEWABLE CONSULTING</b>

Consulente / Consultant   SYNERGY s.r.l. Via Clodoveo Bonazzi 2 40013 Castel Maggiore (BO)			
	Nome file	Dimensione cartiglio	Scala
	PGG_REL_DSC_001	A4	/

TUTTI I DIRITTI SONO RISERVATI - Questo documento è di proprietà esclusiva e ci si riserva ogni diritto sullo stesso. Pertanto, fatta eccezione per gli usi istituzionali consentiti o previsti dalla legge in relazione alla sua presentazione, non può essere copiato, riprodotto, comunicato o divulgato ad altri o usato in qualsiasi altra maniera, nemmeno per fini sperimentali, senza autorizzazione scritta dal Committente

## SOMMARIO

1. Introduzione .....	5
1.1. Analisi delle motivazioni .....	6
1.2. Il proponente .....	10
2. Indicazioni Metodologiche e Normative .....	11
2.1. Procedura di V.I.A. ....	11
2.1.1. Valutazione di Incidenza.....	11
2.1.2. Valutazione Paesaggistica.....	14
2.2. D.M. 10 settembre 2010 – “Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili” .....	15
2.3. Linee guida sulla progettazione e localizzazione degli impianti energetici da fonti rinnovabili .....	15
3. Inquadramento Generale.....	16
3.1. Caratteristiche del sito .....	16
3.1.1. Monitoraggi ante-operam .....	20
3.1.1.1. Metodi di indagine ornitofauna.....	20
3.1.1.2. Metodi di indagine chiroterofauna.....	21
3.1.1.2.1. Considerazioni finali sui chiroterteri .....	21
3.2. Classi d’uso del suolo interessate .....	21
3.3. Inquadramento urbanistico .....	23
3.4. Aree Non Idonee – R.R. 24/2010.....	24
3.5. Aree Idonee - D.L. 8 novembre 2021, n. 199.....	24
3.6. Risoluzione delle interferenze delle fasi di scavo del cavidotto .....	24
3.6.1. Eventuali reti di telecomunicazione presenti .....	24
3.6.2. Traffico veicolare .....	25
3.6.3. Taglio di vegetazione sporgente .....	25
4. Piani di Coltivazione .....	26
4.1. Tecniche agronomiche.....	26
4.1.1. Avvicendamenti colturali.....	26
4.1.2. Consociazioni .....	26
4.1.3. Lavorazioni.....	27
4.1.3.1. Lavori preparatori principali.....	27
4.1.3.2. Lavorazioni complementari e di coltivazione .....	27
4.1.4. Irrigazione.....	28
4.1.5. Trapianto e semina.....	28
4.1.6. Concimazione .....	29

4.1.7. Difesa Integrata.....	29
4.1.8. Realizzazione della fascia ecologica perimetrale .....	29
5. Proposta Progettuale .....	31
5.1. Descrizione dell'Intervento Progettuale.....	31
5.2. Moduli fotovoltaici.....	32
5.2.1. Struttura di sostegno porta moduli .....	33
5.2.2. Impiantistica elettrica .....	34
5.2.3. Sistema di Supervisione e Controllo .....	35
5.3. Impianti Agrivoltaici.....	35
5.3.1. Poggio 1 .....	35
5.3.2. Poggio 2 .....	36
5.3.3. Poggio 3 .....	37
5.3.4. Poggio 4.....	37
5.3.5. Poggio 5 .....	38
5.4. Cavidotti MT .....	39
5.5. Stazione di Trasformazione "Condominio" .....	39
5.6. Elettrodotto AT .....	39
5.6.1. Tratto di linea interrata .....	40
5.6.1.1. Buche Giunti .....	41
5.6.2. Tratto di linea aerea .....	42
5.6.2.1. Strutture Metalliche .....	43
6. Opere Civili.....	46
6.1. Cantierizzazione degli impianti agrivoltaici.....	46
6.1.1. Recinzione degli impianti .....	47
6.1.2. Cabine Elettriche.....	47
6.1.3. Viabilità interna .....	48
6.1.4. Viabilità esterna .....	48
6.2. Esecuzione degli Scavi.....	49
6.3. Stazione "Condominio" .....	49
7. Manutenzione Ordinaria degli Impianti e delle Opere Civili .....	50
8. Manutenzione Straordinaria degli Impianti e Delle Opere Civili.....	51
9. Emissioni Evitate .....	52
9.1. Conversione della potenza prodotta dagli impianti in TEP (Tonnellata di Petrolio Equivalente).....	52
10. Fase di Trasporto .....	53
11. Ricadute Occupazionali.....	54

12. Misure di mitigazione .....55

13. Misure di Compensazione ..... 57

14. Piano di Monitoraggio .....58

15. Dismissione Impianti..... 60

    15.1. Gestione dei Materiali di Risulta ..... 60

## 1. INTRODUZIONE

Il progetto, denominato "Agriduglia", prevede la realizzazione di cinque sistemi integrati agrivoltaici (Figura 1-1), ripartiti su una superficie totale di circa 300 ha e realizzati interamente in Provincia di Foggia, nei Comuni di Lesina, Apricena, Poggio Imperiale e San Paolo di Civitate; complessivamente gli impianti avranno una potenza totale di immissione di 164.13 MW. "Agriduglia" è una filosofia di progetto condivisa, che prevede soluzioni tecniche declinate secondo le specifiche caratteristiche dei cinque siti oggetto di intervento. È un progetto ideato dalle società per ottenere un beneficio di lungo termine per tutti i soggetti del territorio.

Il progetto pone in primo piano la produzione agricola, caratteristica principale del territorio della Capitanata, in quest'ottica sono stati definiti piani colturali dedicati, su ciascuno dei cinque impianti, che prevedono la coltivazione non solo di specie orticole tradizionali, ma anche di specie innovative (aromatiche e officinali) tali da incentivare lo sviluppo di nuove filiere volte a favorire un'agricoltura sostenibile.

In particolare, i 5 sistemi di agrivoltaico sono così distinti e denominati:

- Poggio 1, di potenza 37.68 MW ripartiti su una superficie complessiva di circa 80 ha;
- Poggio 2, di potenza 20.35 MW ripartiti su una superficie complessiva di circa 35 ha;
- Poggio 3, di potenza 18.06 MW ripartiti su una superficie complessiva di circa 35 ha;
- Poggio 4 di potenza 14.99 MW ripartiti su una superficie complessiva di circa 27.6 ha;
- Poggio 5 di potenza 73.05 MW ripartiti su una superficie complessiva di circa 130 ha;

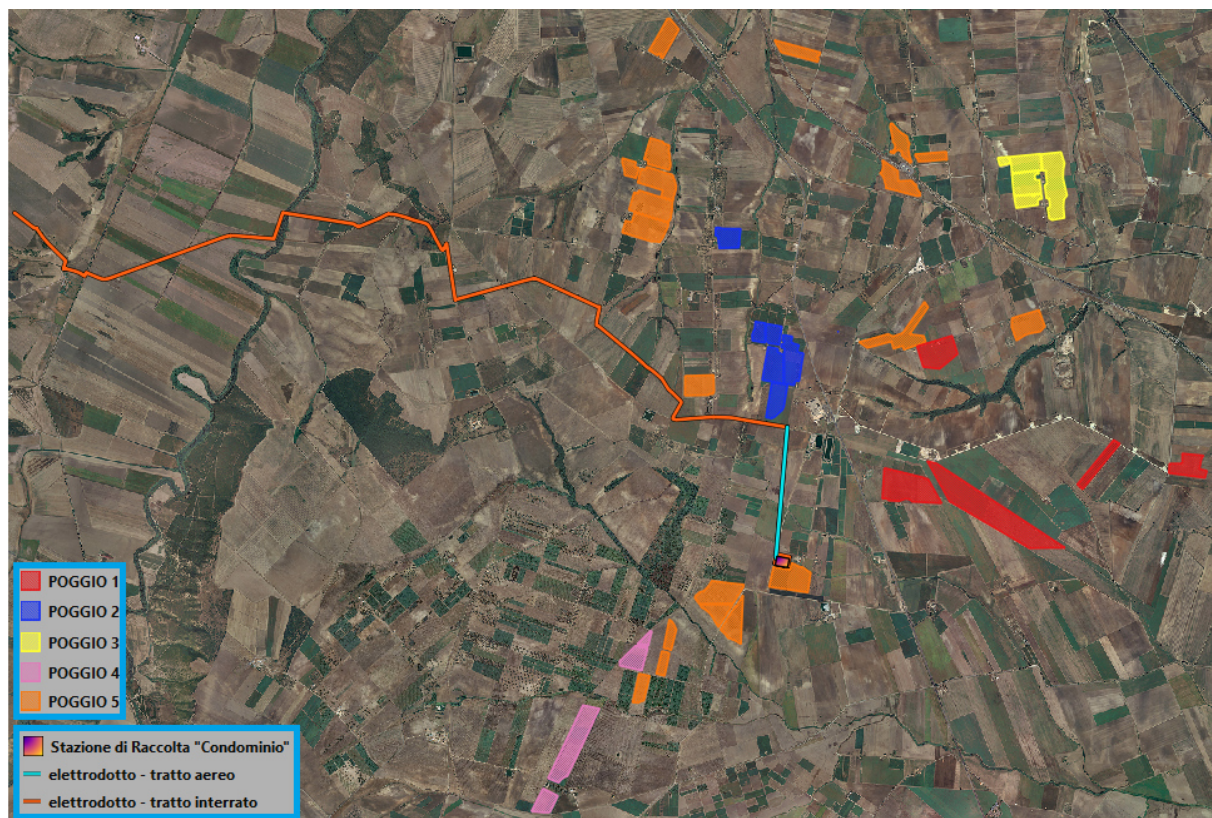


Figura 1-1 Inquadramento degli impianti agrivoltaici su ortofoto

Il presente progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest coprendo un angolo sotteso tra i  $\pm 60^\circ$ . I cinque impianti di agrivoltaico avranno le medesime caratteristiche tecniche; sono previste 3 tipologie di struttura: ad una stringa (26 moduli), a due stringhe (52 moduli) e a quattro stringhe (78 moduli). Le strutture saranno disposte secondo file parallele, la cui distanza sarà di 5 m, in modo da ottenere una fascia di 3,73 m utile alla coltivazione. Il progetto prevede inoltre la realizzazione di:

- Cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- Cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e le cabine di conversione e trasformazione;
- Rete elettrica intera a 30 kV per il collegamento entra-esci tra le varie cabine di conversione e trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.)
- Rete elettrica esterna a 30 kV delle cabine di raccolta e monitoraggio alla Sottostazione Elettrica AT/MT;
- Rete telematica interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto fotovoltaico;
- N.1 Stazione di trasformazione 30/150kV denominata Stazione di Trasformazione "Condominio";
- Elettrodotto 150kV di collegamento tra la stazione di raccolta "Condominio" e la futura stazione Terna di Smistamento "Serracapriola 2";

Oltre ai chiari benefici energetici prodotti dall'impianto fotovoltaico, la superficie tra le stringhe dei moduli verrà coltivata nel rispetto dell'agrosistema locale. Le specie oggetto di interesse saranno dal portamento basso (altezza minore di 0.80 m), caratterizzate da facile coltivazione ed elevata adattabilità. La scelta sarà orientata verso colture tipiche del territorio locale in modo da favorire la biodiversità e da contribuire alla conservazione del materiale genetico, che a causa dei sempre più diffusi sistemi monocolturali è in crescente perdita (erosione genetica). Direttamente al di sotto delle stringhe dei moduli verranno coltivate specie tipiche del territorio; tali specie favoriscono la crescita delle coltivazioni da reddito soprattutto grazie alla presenza di fiori che attraggono gli insetti pronubi e favoriscono gli antagonisti di molti patogeni ed insetti dannosi per la coltura. Ai lati di ogni impianto sarà inoltre piantumata una fascia ecologica dalla larghezza di 2 m e altezza minima 2 m allo scopo di integrare al meglio l'impianto nel proprio contesto ambientale e territoriale.

Si sottolinea preventivamente come la realizzazione della futura stazione di smistamento Terna "Serracapriola 2", nonché l'elettrodotto AT di collegamento fra la suddetta stazione e l'esistente SETN 380/220/150 kV di Rotello, saranno assoggettati ad un procedimento di V.I.A. autonomo.

## **1.1. ANALISI DELLE MOTIVAZIONI**

Sulla base di quanto definito nel comma 1 dell'art. 3 del D.lgs. n. 199/2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" l'Italia intende conseguire un obiettivo minimo del 30% sulla quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo. Tenendo conto delle previsioni del regolamento UE n. 2021/1119, l'Italia intende inoltre rispettare entro il 2030 la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990. Per ottenere tali risultati si sta portando avanti a livello nazionale un attento processo di decarbonizzazione e transizione energetica, a favore di un mix elettrico basato sulle energie rinnovabili. Come

definito dal punto a) del comma 2 dell'art. 1 dello stesso strumento normativo, si intendono "energie da fonti rinnovabili" o "energie rinnovabili" quelle provenienti da fonti rinnovabili non fossili quali eolica, solare, termico e fotovoltaico, geotermica, energia dell'ambiente, energia mareomotrice, del moto ondoso ecc. In particolare, secondo le previsioni di produzione di energie da fonti rinnovabili (PNIEC, 2020), il settore dovrà ricoprire per l'anno 2030 il 55% dei consumi totali. Per raggiungere tale quota, la produzione di energia da fonti rinnovabili dovrà raggiungere i 16 Mtep di generazione (pari a 187 TWh), contestualmente ad un processo di incentivazione e continua valorizzazione di tali risorse. In aggiunta ai benefici diretti (ambientali e sanitari), il processo di decarbonizzazione colmerà la dipendenza energetica dell'Italia dall'importazione massiva di energia derivante da combustibili fossili (diversificazione degli approvvigionamenti energetici), spesso oggetto di complesse relazioni geopolitiche ed economiche e delle relative ripercussioni sui mercati europei ed internazionali (oscillazioni dei prezzi). Il sistema energetico italiano ha visto negli ultimi decenni una profonda rivoluzione nel quale si è assistito all'affermarsi del gas naturale (Figura 1-3) e, soprattutto dopo il 2005, una forte crescita delle fonti energetiche rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, e una costante riduzione dei prodotti petroliferi. Tali scelte sono state dettate dall'esigenze impellenti di ridurre in maniera significativa le emissioni di gas serra e contrastare i rischi legati ai cambiamenti climatici. Per quanto riguarda il settore elettrico, a politiche vigenti, si prevede che il contributo delle FER nel settore elettrico raggiunga 11.3 Mtep al 2030, pari a 132 TWh, con una copertura del 38.7% dei consumi elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34.1% del 2017. Nel settore termico nel 2017 i consumi di FER ammontano a circa 11.2 Mtep con contributo maggiore fornito dai consumi di biomassa solida e dall'impiego invernale di pompe di calore.

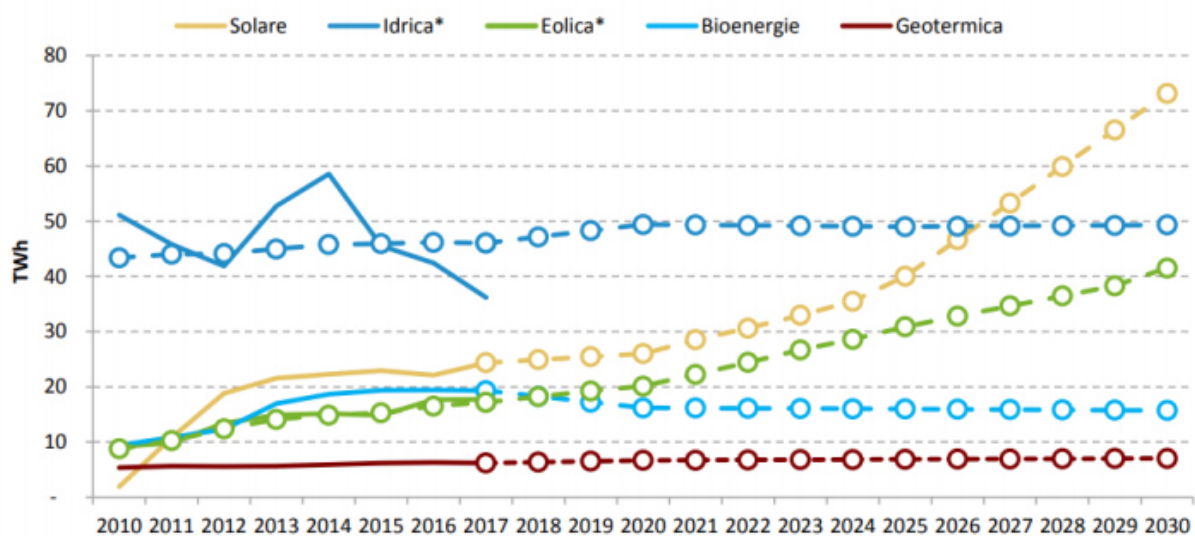


Figura 1-2 Previsioni di produzione di energia da fonti rinnovabili (PNIEC, 2020)

La concretizzazione degli obiettivi del piano non può prescindere dalla programmazione e realizzazione di nuovi impianti tecnici ad alta produttività e ad alto contenuto tecnologico e di innovazione, comportando obbligatoriamente l'esigenza di adottare soluzioni tecniche e tecnologiche con le relative superfici territoriali. Gli interventi necessari per garantire la continua decarbonizzazione richiedono pertanto impianti ed infrastrutture che possono avere impatti ambientali. Assume perciò notevole importanza non solo la localizzazione dei siti di produzione, ma bensì anche l'inserimento di tali opere nel contesto naturalistico e paesaggistico presenti, assicurando la compatibilità con altri obiettivi di tutela ambientale, di qualità dell'aria e dei corpi idrici, di salvaguardia della biodiversità e di tutela del suolo. A tale scopo per orientare le scelte localizzative e per garantire un congruo inserimento territoriale consegue l'esigenza di un attivo coinvolgimento territoriale. Questo

strumento, unitamente al dibattito pubblico, permetterà una maggiore consapevolezza delle comunità locali coinvolte, informando e coinvolgendo cittadini e autorità locali con adeguato anticipo.

Fra tutte le soluzioni tecniche precedentemente menzionate, il fotovoltaico assumerà crescente importanza, in ragione della sua modularità e dello sfruttamento di una fonte rinnovabile ampiamente e diffusamente disponibile in Italia. L'energia solare è tra le fonti più abbondanti sulla Terra, il sole irradia il nostro pianeta con 20000 miliardi di TEP (Tonnellate di Petrolio Equivalente) annui. Secondo le previsioni del PNIEC, il maggiore contributo alla crescita delle energie rinnovabili deriverà proprio da fotovoltaico ed eolico, permettendo al settore di ricoprire il 55% dei consumi finali elettrici lordi al 2030. Per raggiungere tali obiettivi si agirà prevalentemente seguendo due approcci:

1. *Revamping e repowering* con sistemi più evoluti ed efficienti, per esempio per l'eolico sfruttando la ventosità di siti già conosciuti ed utilizzati;
2. Sfruttamento della capacità incrementale del fotovoltaico, promuovendo l'installazione su edifici (con i relativi vincoli paesistici, fisici, artistici, proprietari, finanziari, condominiali, civilistici e strutturali), tettoie, parcheggi, non prescindendo dalla realizzazione di grandi impianti fotovoltaici a terra necessari per il raggiungimento degli obiettivi al 2030;

Nel campo del fotovoltaico una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti fotovoltaici "agrivoltaici", i quali più di tutti consentono di coniugare contemporaneamente gli obiettivi di decarbonizzazione e di rispetto dell'ambiente. Gli impianti agrivoltaici costituiscono di fatto soluzioni virtuose e migliorative rispetto al fotovoltaico standard, permettendo la coesistenza delle attività di coltivazione agricola e pastorale ed una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. Nel campo della progettazione e pianificazione degli impianti agrivoltaici esiste il documento "Linee guida in materia di Impianti Agrivoltaici" redatto nel Giugno 2022 dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), rappresentando il più importante riferimento teorico-metodologico riguardante la corretta pianificazione ed inserimento di un impianto agrivoltaico, contribuendo così a livello nazionale alla creazione di regole ed ideologie condivise per ridurre le situazioni di criticità e conflitto che possono insorgere fra le parti a seguito della presentazione del progetto. Le Linee Guida hanno lo scopo di chiarire le caratteristiche minime ed i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito "agrivoltaico", in modo da garantire una coesistenza più efficace fra produzione energetica e produzione agricola, in generale in opposizione poiché le soluzioni per garantire la massima captazione solare possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura (e viceversa). Dal punto di vista spaziale, il pattern dell'impianto agrivoltaico è composto congiuntamente dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra di essi, installati in modo da massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi. In particolare, soluzioni che tendono a massimizzare la produzione di energia potrebbero generare un eccessivo ombreggiamento sulle piante (causando ricadute sull'efficienza fotosintetica) o distanze ridotte che possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in uso in agricoltura. È dunque di notevole importanza fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica che quella agronomica. Ulteriormente si sottolinea come in Italia solo il 4% delle aziende agricole che costituiscono il campione RICA (Rete di Informazione Contabile Agricola) produce ed utilizza energia proveniente da fotovoltaico. A livello nazionale, l'incidenza percentuale del valore dei ricavi da energia rinnovabile è pari all'8.8% sui ricavi totali, a 10.9% sulla produzione lorda vendibile, a 17.9% sul valore aggiunto e al 28.3% sul reddito netto aziendale. Allo stesso tempo, secondo la banca dati RICA, i costi di approvvigionamento energetico a carico delle aziende agricole rappresentano oltre il 20% dei costi variabili, con percentuali che si assestano sul 30% per i settori produttivi di erbivori e granivori. Investimenti dedicati all'efficientamento energetico e alla produzione di energia rinnovabile per l'autoconsumo si traducono in un abbattimento di costi in grado di innalzare la redditività agricola, la competitività e la sostenibilità dell'azienda stessa.

Per le aziende agricole l'approvvigionamento può avvenire tramite servizio idrico di irrigazione o tramite autoapprovvigionamento ai sensi dell'art.6 del RD 1775/1933 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici". Il 50% dei prelievi irrigui è in regime di autoapprovvigionamento, il 18% delle imprese presentano una modalità di approvvigionamento mista, mentre il restante è imputato al servizio idrico di



irrigazione fornito dagli enti irrigui. Nel caso di installazione dei moduli fotovoltaici è possibile valutare la possibilità di raccogliere acqua piovana (e di protezione agli agenti atmosferici impulsivi ad alta intensità), comportando un ulteriore risparmio per l’approvvigionamento idrico e per i costi degli impianti di sollevamento (elettrico e manutenzione). Specialmente alle latitudini dell’Italia meridionale la conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione, umidità, temperatura consente di valutare combinazioni che premiano la produzione vegetale. A queste latitudini infatti l’intensità luminosa non costituisce il fattore limitante allo sviluppo vegetativo, a discapito di altri fattori come la disponibilità idrica e, sempre più frequentemente, gli squilibri climatici stagionali ed i fenomeni meteorologici impulsivi che possono danneggiare le coltivazioni. Come propriamente riportato dal report Legambiente “Agrivoltaico: le sfide per un’Italia agricola e solare”, alcuni autori (Goetzberger A., Astrow A., *Int. J. Solar Energy*, 55-69, 1982; Dupraz C et al, *Renewable Energy*, 36, 2725, 2011) hanno verificato per le terre interessate da installazioni agrivoltaiche un aumento di produttività del 35-73% in funzione del tipo di coltura e del disegno dell’impianto fotovoltaico sulla base di sperimentazioni condotte in Francia meridionale, nelle quali le condizioni meteorologiche locali devono essere ottimizzate dal disegno e dall’orientamento dei moduli installati. Le esperienze dell’agrivoltaico nel mondo sono molteplici. Alcuni progetti sono ancora in fase di sperimentazione altri invece, come in Giappone, sono diventati il pilastro fondante dell’economia locale.

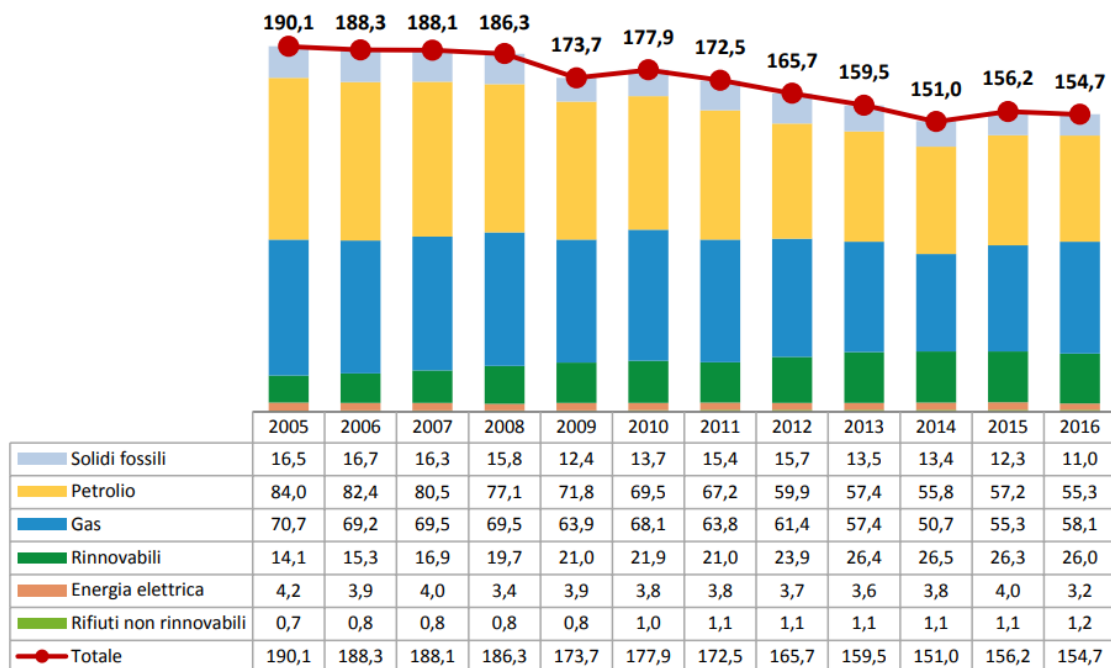


Figura 1-3 Evoluzione del consumo interno lordo per fonte Mtep (Eurostat, 2019)

In Cina è stato realizzato l’impianto agrivoltaico più grande al mondo (640 MW) dal gruppo *Baofeng* e la divisione *Solar* di Huawei: al di sotto di esso vengono coltivate le bacche di Goji e la coltivazione sembrerebbe trarre molto giovamento dalla presenza dell’impianto. Altri progetti di agrivoltaico si rilevano in Germania dove vengono coltivati i mirtili e lamponi; in Francia-leader europea in termini di agrivoltaico- viene applicato soprattutto nella viticoltura: i moduli riescono a proteggere le viti fornendo un po' d’ombra e migliorando il raccolto. In Germania è stato già dimostrato come la coltivazione al di sotto dell’impianto offra buoni risultati per i frutti di bosco, mele, ciliegie, patate, pomodori e cetrioli.

## 1.2. IL PROPONENTE

Il progetto, tecnicamente descritto al paragrafo 1.1. di questo documento, prevede l'installazione di cinque sistemi integrati agrivoltaici sviluppati singolarmente da cinque diverse società veicolo come di seguito elencate:

**Impianto POGGIO 1:** GC Poggio Imp I S.r.l., partita IVA 03031940210 (BZ – 225995) sede legale a Bolzano, piazza Walther Von Vogelweide n.8;

**Impianto POGGIO 2:** GC Poggio Imp II S.r.l., partita IVA 03031950219 (BZ – 225997) sede legale a Bolzano, piazza Walther Von Vogelweide n.8;

**Impianto POGGIO 3:** GC Poggio Imp III S.r.l., partita IVA 03031930211 (BZ – 225994) sede legale a Bolzano, piazza Walther Von Vogelweide n.8;

**Impianto POGGIO 4:** GC Poggio Imp IV S.r.l., partita IVA 03031960218 (BZ – 225996) sede legale a Bolzano, piazza Walther Von Vogelweide n.8;

**Impianto POGGIO 5:** Italia Energia Solare 1 S.r.l., partita IVA 03080900214 (BZ – 230493) sede legale a Bolzano, piazza Walther Von Vogelweide n.8;

Considerata la vicinanza degli impianti e la condivisione della medesima soluzione di connessione, che prevede il collegamento ad un'unica sottostazione denominata "Rotello", (il cui progetto è stato sviluppato in qualità di capofila dalla società GC Poggio Imp I S.r.l.) le società hanno deciso di sviluppare gli impianti fotovoltaici sulla base della filosofia "Agripuglia" i cui punti principali vengono qui di seguito elencati:

- Particolare attenzione all'agricoltura,
- Diffusione di Buone Pratiche Agricole,
- Conservazione ed incremento della Biodiversità,
- Sperimentazione,
- Integrazione sociale e ricadute occupazionali

Le medesime società si sono, inoltre, impegnate a sottoscrivere un "Protocollo d'intesa", con diversi soggetti istituzionali del Territorio di Capitanata, quali la Diocesi di San Severo, l'Università di Foggia- Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimenti, Risorse Naturali e Ingegneria (DAFNE), Legambiente Puglia, la CIA - Confederazione Italiana Agricoltori Capitanata e l'Anfass - sede di Torremaggiore (FG).

## 2. INDICAZIONI METODOLOGICHE E NORMATIVE

### 2.1. PROCEDURA DI V.I.A.

In coerenza con la normativa nazionale e regionale applicabile, il proponente ha individuato la procedura autorizzativa per l'avvio del procedimento amministrativo finalizzato all'autorizzazione alla realizzazione e all'esercizio dell'impianto. L'intervento di riferimento è soggetto alla procedura statale di V.I.A., trattandosi di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, con riferimento al punto 7 dell'art. 2 dell'Allegato 2 "Progetti di competenza statale" della Parte Seconda del D.lgs. 152/2006. In ottemperanza delle disposizioni dell'art. 23 del D.lgs. 152/2006 (T.U. Ambientale), il proponente dovrà presentare l'istanza di V.I.A. trasmettendo all'autorità competente i seguenti documenti o elaborati:

- a) Lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.);
- b) I progetti per la realizzazione di lavori di costruzione o di altri impianti od opere e di altri interventi sull'ambiente naturale o sul paesaggio, compresi quelli destinati allo sfruttamento delle risorse del suolo. Ai fini del rilascio del provvedimento di V.I.A. il proponente presenta il progetto di fattibilità come definito dall'art. 23, commi 5 e 6 del D. lgs. 18 aprile 2016 n. 50 (Codice dei contratti pubblici) o, ove disponibile, il progetto definitivo come definito dall'art. 23, comma 7 dello stesso Codice dei contratti pubblici, tale da consentire la compiuta valutazione dei contenuti dello Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) ai sensi dell'allegato VI della direttiva 2011/92/CE;
- c) La Sintesi non Tecnica;
- d) Le informazioni sugli eventuali impatti transfrontalieri del progetto ai sensi dell'art. 32 del T.U. Ambientale;
- e) L'avviso al pubblico, con i contenuti indicati all'art. 24, comma 2 del T.U. Ambientale;
- f) Copia della ricevuta di avvenuto pagamento del contributo di cui all'art. 33 del T.U. Ambientale;
- g) I risultati della procedura di dibattito pubblico eventualmente svolta ai sensi dell'art. 22 del D. lgs. 18 aprile 2016, n. 50 (Codice dei contratti pubblici);
- h) La relazione paesaggistica prevista dal D.P.C.M. 12 dicembre 2005 o la relazione paesaggistica semplificata prevista dal regolamento di cui al D.P.R. 13 febbraio 2017, n. 31;
- i) L'atto del competente soprintendente del Ministero della cultura relativo alla verifica preventiva di interesse archeologico di cui all'art. 25 del D.L. 18 aprile 2016, n. 50 (codice dei contratti pubblici);

Nelle aree limitrofe al sito sono inoltre presenti 17 aerogeneratori. Si sottolinea pertanto come, in ottemperanza delle disposizioni del D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012 "Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione d'Impatto Ambientale" e del successivo Atto Dirigenziale n. 162 del 6 giugno 2014, lo Studio di Impatto Ambientale (S.I.A.) appositamente predisposto ha trattato la Valutazione degli Impatti Cumulativi con gli altri impianti a fonti rinnovabili realizzati in aree contigue.

#### 2.1.1. VALUTAZIONE DI INCIDENZA

A circa 1.4 km ad Ovest del sito di impianto è presente la ZSC ITg110002 "Valle Fortore, Lago di Occhito" (Figura 2-1). Le uniche interferenze dirette tra le opere di progetto ed il Sito Rete Natura 2000 sono dovute al passaggio

del cavidotto AT che interseca l'area per un tratto di circa 1.8 km. A tal scopo è stata prodotta un'apposita Valutazione di Incidenza con lo scopo di dimostrare che, in riferimento all'intero progetto, nel corso dell'intera vita utile di impianto non si verificheranno altre interferenze, sia dirette che indirette, con il sito Rete Natura 2000 limitrofo.

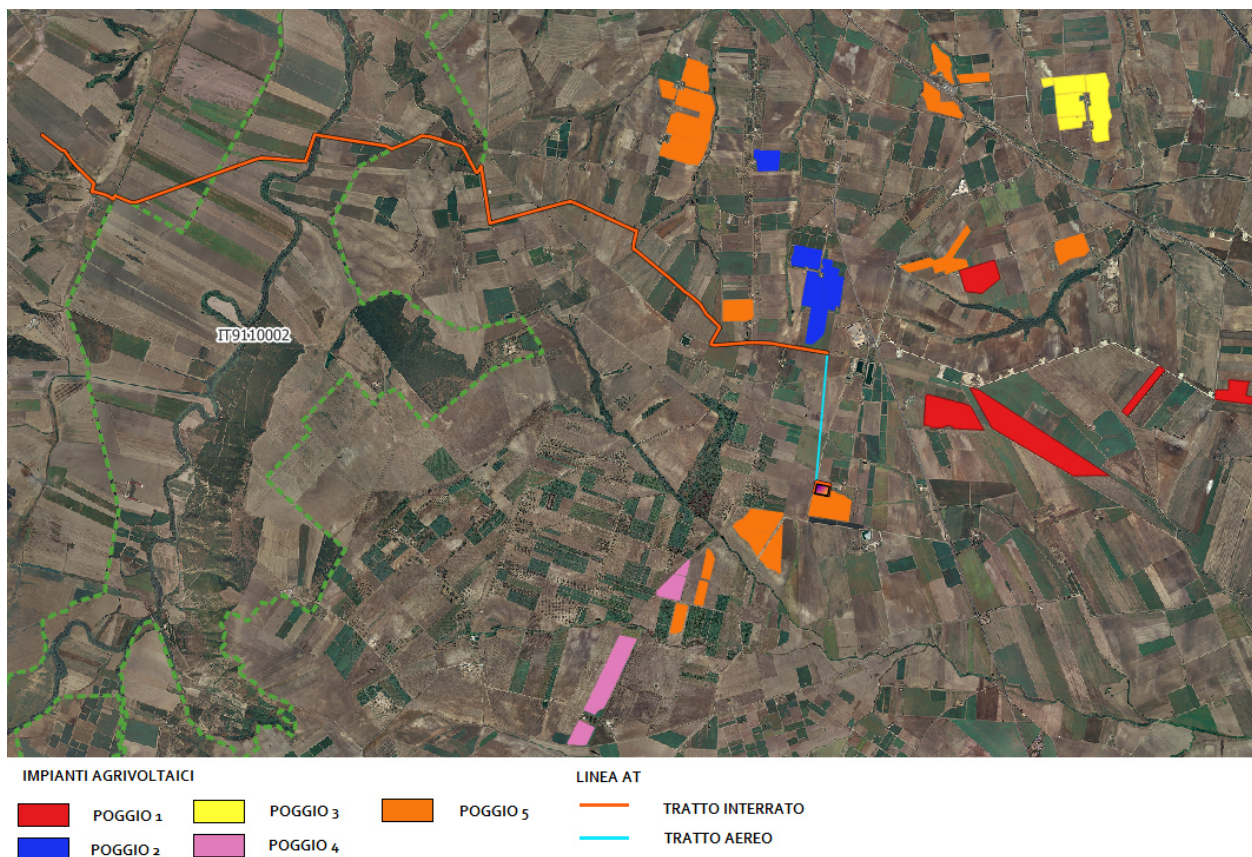


Figura 2-1 Inquadramento impianti con ZSC IT9110002

La valutazione degli effetti su habitat e specie di interesse comunitario tutelati delle Direttive *Habitat* ed Uccelli è uno degli elementi cardine delle procedure di Valutazione Ambientale (VAS e VIA) disciplinate dalla Parte Seconda del D. Lgs. 152/2006. Per tale ragione la definizione di valutazione di incidenza è stata inserita dal D. Lgs. 104/2017 all'art. 5, comma 1, lett. b-ter), del D. Lgs. 152/2006, come: "procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o su un'area geografica proposta come sito della rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso". Il D. Lgs. 104/2017, modificando ed integrando anche l'art. 5 comma 1, lettera c), del D. Lgs. 152/2006, ha altresì specificato che per impatti ambientali si intendono gli effetti significativi, diretti e indiretti, di un piano, di un programma o di un progetto, su diversi fattori. Tra questi è inclusa la "biodiversità, con particolare attenzione alle specie e agli habitat protetti in virtù della direttiva 92/43/CEE e della direttiva 2009/147/CE".

Vista l'interferenza dell'elettrodotta interrato AT (Figura 2-1) con il Sito Rete Natura 2000, la Valutazione di Incidenza ha identificato e valutato tutti i potenziali effetti dannosi ed i possibili impatti del progetto su specie ed habitat del Sito.

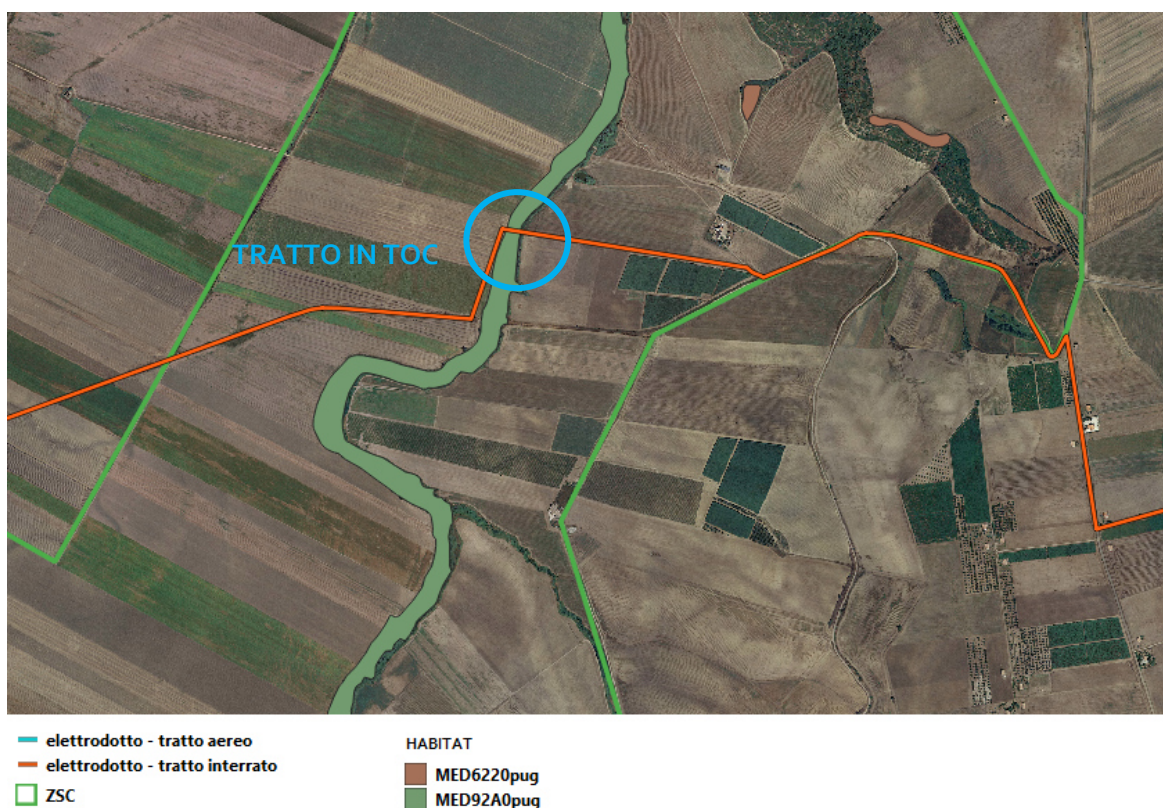


Figura 2-2 Habitat naturali ed interventi di progetto

All'interno del Sito Natura 2000 il cavidotto sarà costituito da tre tratti distinti di lunghezza:

- 850 m sotto strada esistente censita;
- 859 m sotto strade interpodereale non censita ma presente in ortofoto;
- 262 in terreno agricolo

In anticipazioni delle risultanze della Valutazione di Incidenza, si riscontra come la realizzazione del tratto di cavidotto AT all'interno della ZSC non ne determini la modificazione o alcuna azione di degrado su habitat di interesse comunitario agli elenchi della *reference list* degli habitat e delle specie agli allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat", non causandone in alcun modo il deterioramento del livello di qualità delle componenti abiotiche, consumo/sottrazione di risorse destinate al sito o interferenze con aree esterne che ne rivestono funzione ecologica per le specie tutelate. In particolare, si evidenzia preventivamente come l'unica interferenza cartografica del cavidotto con gli habitat naturali agli elenchi della *reference list* degli allegati I e II della Direttiva 92/42/CEE "Habitat" si verifica in corrispondenza dell'attraversamento del Fiume Fortore (Figura 2-2). L'attraversamento verrà realizzato tramite Trivellazione Orizzontale Controllata (T.O.C.) ad una profondità di 8 m e lunghezza di 100 m. Il punto di entrata ed uscita saranno tali da evitare al contempo qualsiasi rimozione di vegetazione spontanea nelle aree adiacenti all'alveo e qualsiasi cementificazione di area permeabile. Considerando il non utilizzo di fanghi bentonitici si sottolinea come l'intercettazione della falda acquifera da parte della T.O.C. di progetto non interferirà in alcun modo con la qualità, la capacità di rigenerazione e la capacità di carico dell'ambiente naturale.

Analogamente, sulla base delle indagini effettuate, la realizzazione dei 5 impianti agrivoltaici non determinerà la modificazione o alcuna azione di degrado su *habitat* di interesse comunitario agli elenchi della *reference list* degli habitat e delle specie degli allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE "Habitat". Importante sottolineare come durante la fase di gestione dell'opera non si preveda alcun impatto ambientale (emissioni atmosferiche, impatti acustici ecc.), le interferenze si concentrano unicamente in fase di cantiere. In riferimento all'elevata distanza tra impianti

e ZSC, nonché alle mirate misure di mitigazione adottate in fase di cantiere, si può concludere come la realizzazione del progetto determini un'interferenza funzionale nulla sul Sito Rete Natura 2000 ZSC ITg11002 "Valle Tortore, Lago di Occhito", non causando, neanche indirettamente, incidenze significative o l'interruzione di reti o corridoi ecologici. Ulteriormente, in riferimento agli elementi di minaccia elencati nella Relazione Generale del Sito, si conclude come la realizzazione degli impianti agrivoltaici non rappresenti in alcun modo una fonte di minaccia per la conservazione degli habitat e delle specie del Sito.

### **2.1.2. VALUTAZIONE PAESAGGISTICA**

La Relazione Paesaggistica è stata redatta in conformità dell'art. 143 del D.lgs. 42/2004 ed alle disposizioni del D.P.C.M. 12 dicembre 2005 (attuativo dell'art. 146 del D.lgs. 42/2004). Il D.P.C.M. 12 dicembre 2005 disciplina i contenuti della relazione paesaggistica (tra i quali finalità e criteri di redazione) che, congiuntamente ai documenti elencati nell'art.23 del D.lgs. 152/2006 (T.U. Ambientale) correda l'istanza di V.I.A. (punto g-bis art. 23 D.lgs. 152/2006, come modificato dall'art. 10, comma 1, lettera b), numero 1) della Legge n. 91 del 2022). Tramite l'introduzione della Relazione Paesaggistica, il D.P.C.M. 12 dicembre 2005 si pone come obiettivo la realizzazione di una nuova politica di sviluppo del paesaggio-territorio attraverso il coinvolgimento delle Istituzioni Centrali, soprattutto in riferimento agli interventi di tutela e valorizzazione del paesaggio. Con l'introduzione del D.lgs. 42/2004 "Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio" vengono definiti i contenuti della valutazione paesaggistica, con la finalità di valutare l'intervento in riferimento agli elementi di valore paesaggistico interferenti con esso, e le eventuali modificazioni su questi ultimi. Il paesaggio viene perciò assunto nella sua globalità, come elemento di collegamento tra beni storici, monumentali e delle sue caratteristiche storiche. Ai fini della tutela e miglioramento della qualità del paesaggio, in modo da verificare la conformità dell'intervento alle prescrizioni dei piani paesistici ed in base alla compatibilità con i beni paesaggistici, è necessario valutare congiuntamente gli impatti diretti sul paesaggio e sui beni paesaggistici (con le relative modificazioni e trasformazioni) ed i conseguenti interventi di mitigazione e compensazione necessari per garantire il mantenimento della qualità paesaggistica ed ambientale collettiva nell'ambito di riferimento. I beni paesaggistici meritevoli di tutela e soggetti alle disposizioni precedentemente menzionate sono elencati negli artt. 136 "Immobili ed aree di notevole interesse pubblico" e 142 "Aree tutelate per legge" del D.lgs. 42/2004. Nell'art. 136 vengono ricompresi:

- Le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale, singolarità geologica o memoria storica, ivi compresi gli alberi monumentali;
- Le ville, i giardini e i parchi che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- I complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale, inclusi i centri ed i nuclei storici;
- Le bellezze panoramiche ed i punti di vista o di belvedere;

L'articolo 142 "Aree tutelate per legge" individua specifiche perimetrazioni entro le quali qualsiasi intervento deve essere compatibile con le caratteristiche ambientali-territoriali dell'ambito e deve essere corredato da opportune prescrizioni d'uso volte ad assicurare la conservazione e la valorizzazione dei caratteri distintivi di tali aree. Fra di esse l'articolo ricomprende:

- I fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto n.1775 dell'11 dicembre 1933, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- Le montagne per la parte eccedenti i 1200 m s.l.m. per la catena appenninica;
- I territori coperti da foreste e da boschi, o percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboschimento, come definiti dall'art. 2 commi 2 e 6 del D.lgs. 18 maggio 2001 n.227;
- Le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;

- Le zone di interesse archeologico;

## **2.2. D.M. 10 SETTEMBRE 2010 – “LINEE GUIDA PER L’AUTORIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ALIMENTATI DA FONTI RINNOVABILI”**

Il D.M. 10 settembre 2010 è stato redatto in conformità del D.lgs. 387/2003, attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili. In particolare, il comma 10 dell’art. 12 prevede l’approvazione in conferenza unificata, su proposta del Ministero dello sviluppo economico in concerto con il Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare e del Ministro per i beni e le attività culturali, di linee guida per lo svolgimento del procedimento di autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Importante considerare come tali linee guida siano state elaborate con specifico riguardo agli impianti eolici ed agli impianti fotovoltaici tradizionali, sono stati pertanto considerati unicamente gli aspetti metodologici ed i requisiti progettuali previsti dal D.M., in particolare riguardo ai criteri generali per l’inserimento paesaggistico degli impianti ed ai criteri per l’eventuale fissazione di misure compensative.

## **2.3. LINEE GUIDA SULLA PROGETTAZIONE E LOCALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI ENERGETICI DA FONTI RINNOVABILI**

Allegate al P.P.T.R., adottate con D.G.R. 1435/2013 e successivamente modificate con D.G.R. 2022/2013, la Regione Puglia ha realizzato il documento “Linee guida sulla progettazione e localizzazione degli impianti energetici da fonti rinnovabili”. Analogamente a quanto precedentemente riportato per il D.M. 10 settembre 2010, le Linee Guida sono specificatamente riferite agli impianti eolici ed al fotovoltaico tradizionale, non contemplando soluzioni innovative come i sistemi agrivoltaici. Ai fini del corretto inserimento paesaggistico degli impianti sono stati comunque rispettati gli obiettivi specifici, gli obiettivi operativi di qualità territoriale e paesaggistica ed i principali indirizzi contenuti nelle linee guida regionali.

### 3. INQUADRAMENTO GENERALE

#### 3.1. CARATTERISTICHE DEL SITO

L'ambiente è quello tipico delle zone submediterranee del Tavoliere, con una tendenza verso un bioclina quasi steppico e xerico, soprattutto dopo la raccolta del frumento e le alte temperature estive. I paesaggi considerati sono prettamente agricoli (Figura 3-1 - Figura 3-7) e a forte sfruttamento con scarse potenzialità di presenza di specie di particolare pregio conservazionistico. I pochissimi lembi non coltivati, essenzialmente le zone con gli scoli e le barriere frangivento, sono caratterizzati da mera vegetazione ruderale e non vi sono macchie residue e solo pochi alberi solitari. Queste aree agricole offrono una struttura ecosistemica estremamente semplificata e ben pochi punti rifugio o nidificazione. Il forte disturbo operato dalle operazioni agricole è di impatto anche per gli uccelli legati alle zone aperte, così come l'uso intenso di pesticidi riduce molto la disponibilità di prede per gli stessi uccelli e anche per i chiroteri. Gli edifici agricoli, così come i loro giardini, sono spesso l'unico elemento strutturato e divengono quindi i punti di rifugio e nidificazione per la maggior parte delle specie. Un certo ruolo di sostegno è garantito dagli impluvi e fossi di drenaggio che con la loro vegetazione ruderale sono in grado di dare sostegno momentaneo a molte specie.



Figura 3-1 Documentazione fotografica: sito di impianto Poggio 1





Figura 3-2 Rappresentazione stato di fatto: sito di impianto Poggio 2 (1/2)



Figura 3-3 Rappresentazione stato di fatto: sito di impianto Poggio 2 (2/2)



Figura 3-4 Rappresentazione stato di fatto: sito di impianto Poggio 3



Figura 3-5 Rappresentazione dello stato di fatto: sito di impianto Poggio 4



Figura 3-6 Documentazione fotografica: sito di impianto Poggio 5 (1/2)



Figura 3-7 Documentazione fotografica: sito di impianto Poggio 5 (2/2)

### 3.1.1. MONITORAGGI ANTE-OPERAM

#### 3.1.1.1. METODI DI INDAGINE ORNITOFAUNA

In questa fase esplorativa volta ad accertare eventuali criticità nel sistema in osservazione, oltre a censire tutte le specie incontrate visivamente o acusticamente, si è proceduto ad utilizzare il metodo del censimento a vista. Sono state compiute osservazioni per verificare la presenza di rapaci diurni, il quale ha permesso anche di rilevare le varie specie di piccoli uccelli che si trovassero di passaggio. Le uscite in campo sono state effettuate dalle 6:00 alle 18:00 per effettuare osservazioni prolungate sui rapaci diurni in movimento, con osservazioni eseguite da punti dominanti e dotati di ampia visibilità. Le osservazioni effettuate nelle ore centrali della giornata sono particolarmente indicate per identificare le specie di rapaci che frequentano l'area sia per scopi trofici che di spostamento.

##### 3.1.1.1.1. Considerazioni finali sull'ornitofauna

Le indagini eseguite fanno propendere per un potenziale scarso impatto, o addirittura inesistente, per le specie di interesse per la conservazione che possano nidificarvi. Anche dal punto di vista delle aree importanti per il foraggiamento, sia di insettivori che di specie predatrici, la zona appare avere scarsa potenzialità produttiva a fronte della situazione prettamente agricola. Ci si aspetta quindi una scarsa frequentazione degli stessi ambienti da parte dei predatori. I futuri rilievi specifici mediante riscontri sui punti di ascolto e le osservazioni, potranno comunque dare assicurazione in tal senso. Considerando le osservazioni eseguite, la zona appare solo marginalmente utilizzata dai veleggiatori per la caccia e non sono noti particolari corridoi per la migrazione nell'area in quanto gli *stop over* migratori posti a nord e a sud del Gargano vengono principalmente raggiunti dai migratori seguendo le linee di costa e raramente con spostamenti sull'interno.

Durante i sopralluoghi sono state riscontrate le seguenti specie:

1. *Allodola*;
2. *Balestruccio*;
3. *Capinera*;
4. *Cappellaccia*
5. *Cardellino*;
6. *Cinciallegra*;
7. *Cinciarella*;
8. *Civetta*;
9. *Cornacchia grigia*;
10. *Gheppio*;
11. *Grillaio*;
12. *Fringuello*;
13. *Merlo*;
14. *Nibbio reale*;
15. *Passera d'Italia*;
16. *Pettiroso*;
17. *Picchio verde*;
18. *Poiana*;
19. *Rondine*;
20. *Rondone*;

21. Sterpazzola;
22. Storno;
23. Tortora dal collare orientale;
24. Verdone;
25. Verzellino;

### 3.1.2. METODI DI INDAGINE CHIROTTEROFAUNA

La prima fase vede la ricerca di rifugi (Agnelli et al. 2004, Rodriguez et al. 2014) e nessuna zona potenzialmente adatta è stata riscontrata. Sono stati compiuti monitoraggi con l'uso di metodi bioacustici (Agnelli et al. 2004, Rodriguez et al. 2014), ovvero registrando gli ultrasuoni emessi dai chirotteri, previamente convertiti in suoni udibili in modalità espansione temporale, su supporto digitale. Le registrazioni sono state effettuate in punti d'ascolto di 15 minuti in corrispondenza delle aree di impianto. La registrazione inizia al tramonto e si protrae generalmente fino alla mezzanotte. Le registrazioni sono state effettuate mediante *bat detector Pettersson Elektronik D244x in time expansion* riportando tutti i suoni trasdotti in registrazione su supporto digitale. Le registrazioni sono state analizzate con il software dedicato *Batsound*, utilizzando per la determinazione delle specie il proprio archivio di riferimento oltre che Russo & Jones (2002), Tupinier (1997), Russ (1999) e Barataud (2015). Per la valutazione dei contatti/ora è si considerata come contatto una sequenza acustica ben definita e come sequenza continua un contatto ogni 5 secondi.

#### 3.1.2.1. CONSIDERAZIONI FINALI SUI CHIROTTERI

Non sono stati rilevati possibili rifugi significativi per i chirotteri. Sono state anche verificate alcune case abbandonate non trovando tracce significative di presenza. Le caratteristiche di tipico ambiente agricolo non sono a sostegno della presenza se non di specie tipicamente antropofile. Le specie rilevate hanno mostrato pochi passaggi per ora o singole registrazioni delle specie:

- *Pipistrellus kuhli*;
- *Pipistrellu. Pipistrellus*;
- *Pipistrellus pygmaeus*;
- *Hypsugo savii*;
- *Eptesicus serotinus*;
- *Tadarida teniotis*;

### 3.2. CLASSI D'USO DEL SUOLO INTERESSATE

Gli impianti agrivoltaici di riferimento verranno realizzati interamente in Provincia di Foggia nei comuni di Lesina, Apricena, Poggio Imperiale e San Paolo di Civitate. Gli interventi di progetto si posizionano in un ecosistema seminaturale fortemente interessato da attività antropiche (quali il passaggio della SS16 e dell'Autostrada Adriatica) e dominato da attività colturali intensive. La morfologia dell'area è di tipo pianeggiante con presenza di rilievi collinari poco pronunciati. Insieme ad isolate abitazioni rurali si distinguono unicamente arboreti quali uliveti e vigneti. In riferimento alle classi d'uso interessate, le opere di progetto interessano le seguenti tipologie:

Opera di riferimento	Classe di suolo occupata	Codice
Area di impianto	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
Elettrodotto MT esterno	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
Nuovo percorso linea MT	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
Elettrodotto MT collegamento cabine	Seminativi semplici in aree irrigue	2121

Tabella 3-1 Classi d'uso del suolo interessate dalle opere dell'impianto Poggio 1

Opera di riferimento	Classe di suolo occupata	Codice
Area di impianto	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Vigneti	211
	Tessuto residenziale sparso	1123
	Uliveti	223
Nuovo percorso linea MT	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Vigneti	211
	Uliveti	223
Elettrodotto MT collegamento cabine	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Vigneti	211

Tabella 3-2 Classi d'uso del suolo interessate dalle opere dell'impianto Poggio 2

Opera di riferimento	Classe di suolo occupata	Codice
Area di impianto	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Vigneti	211
Elettrodotto MT esterno	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
Elettrodotto MT collegamento cabine	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Uliveti	223

Tabella 3-3 Classi d'uso del suolo interessate dalle opere dell'impianto Poggio 3

Opera di riferimento	Classe di suolo occupata	Codice
Area di impianto	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
Elettrodotto MT esterno	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
Nuovo percorso linea MT	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Vigneti	211
Elettrodotto MT collegamento cabine	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Aree a pascolo naturale, praterie, incolti	321
	Bacini con prevalente utilizzazione per scopi irrigui	5122

Tabella 3-4 Classi d'uso del suolo interessate dalle opere dell'impianto Poggio 4

Opera di riferimento	Classe di suolo occupata	Codice
Area di impianto	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Seminativi semplici in aree non irrigue	2111

	Tessuto residenziale sparso	1123
	Uliveti	223
Nuovo percorso linea MT	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Vigneti	211
	Uliveti	223
Elettrodotto MT collegamento cabine	Seminativi semplici in aree irrigue	2121
	Vigneti	211

Tabella 3-5 Classi d'uso del suolo interessate dalle opere dell'impianto Poggio 5

Opera di riferimento	Classe di suolo occupata	Codice
Stazione "Condominio"	Seminativi semplici in aree non irrigue	2111

Tabella 3-6 Classe d'uso del suolo interessata dalla realizzazione della stazione "Condominio"

### 3.3. INQUADRAMENTO URBANISTICO

Gli interventi di progetto rientrano all'interno del territorio comunale di 5 diversi comuni (Figura 3-8):

- Lesina;
- Poggio Imperiale;
- Aprigena;
- San Paolo di Civitate;
- Serracapriola;

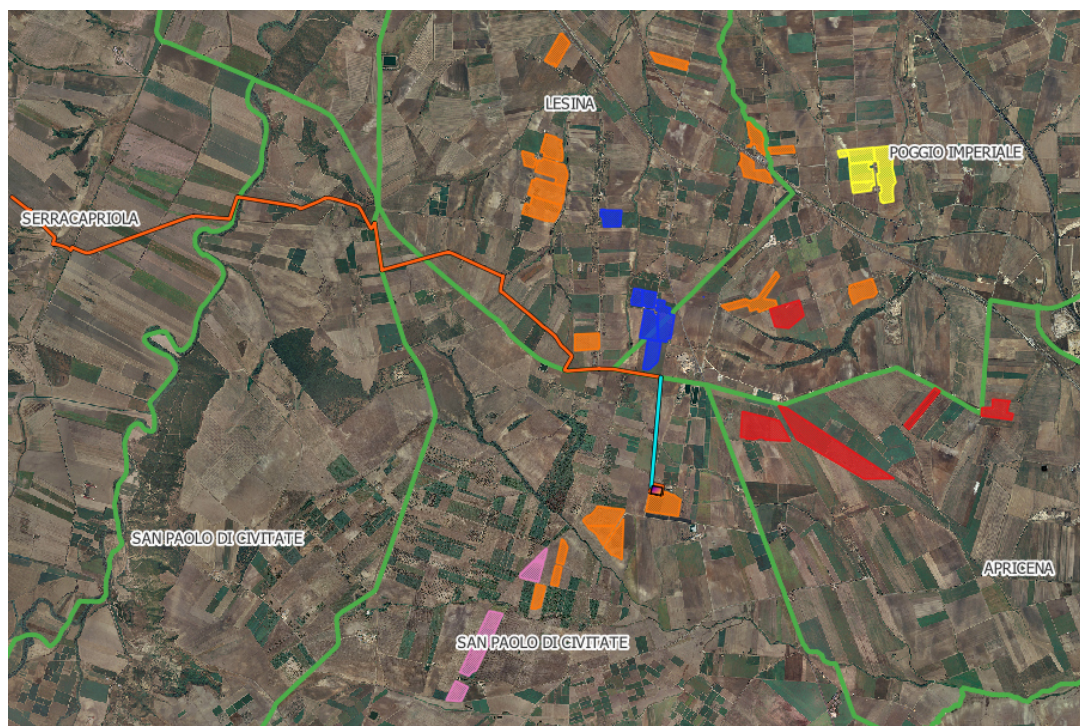


Figura 3-8 Interventi di progetto e confini comunali

All'interno della cartografia dei piani urbanistici comunali di Apricena, San Paolo di Civitate e Serracapriola gli interventi di progetto si posizionano unicamente in area agricola. Come riportato dal comma 1 art. 12 del D.lgs. 29/12/2003: "Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti." Ai sensi dell'art 12 comma 7 dello stesso strumento normativo non viene preclusa la possibilità di ubicare gli impianti di produzione di energia elettrica F.E.R. in aree agricole: "Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14." Il D. Lgs. 387/2003 delinea infatti una generale compatibilità di tali impianti con le aree agricole, precludendo la possibilità a livello locale e regionale di fissare divieti generalizzati e preventivi alla realizzazione di impianti rinnovabili. Nella cartografia dello strumento urbanistico Comune di Lesina i progetti rientrano contemporaneamente all'interno di aree agricole e Zone AFE<sub>1</sub> "Area ferroviaria". In fase progettuale, come fascia di rispetto dalla linea ferroviaria sono stati mantenuti 30 m.

### **3.4. AREE NON IDONEE – R.R. 24/2010**

La progettazione e l'ubicazione degli impianti di riferimento sono state definite in accordo alle disposizioni regionali che individuano quali aree siano non idonee alla realizzazione di impianti F.E.R., ai sensi del R.R. 24/2010 "Aree non idonee F.E.R.". Si specifica pertanto come la soluzione progettuale adottata non interessi direttamente nessun bene vincolato ai sensi del R.R. e risulti compatibile con le normative settoriali che determinano l'inidoneità delle aree.

### **3.5. AREE IDONEE - D.L. 8 NOVEMBRE 2021, N. 199**

Nell'art. 20 del D.L. 8 novembre 2021, n. 199 "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili" sono stabiliti i principi ed i criteri omogenei per l'individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all'installazione di impianti a fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari a quella individuata come necessarie dal P.N.I.E.C. per il raggiungimento degli obiettivi di sviluppo delle fonti rinnovabili. Con la L.R.51/2021 la Regione Puglia specifica come, nelle more dell'individuazione delle aree idonee come definite dal precedentemente menzionato art. 20 del D.L. n.199/2021, varranno le disposizioni del R.R. 24/2010 ed al P.P.T.R. vigente. Inoltre, come disposto dal comma 3 dell'art. 36 del L.R. 51/2021: "Restano ferme, laddove previste, le procedure di verifica di assoggettabilità e valutazione di impatto ambientale di cui al D.lgs. 152/2006, nonché le procedure paesaggistiche".

### **3.6. RISOLUZIONE DELLE INTERFERENZE DELLE FASI DI SCAVO DEL CAVIDOTTO**

#### **3.6.1. EVENTUALI RETI DI TELECOMUNICAZIONE PRESENTI**

È di notevole importanza che, prima dell'esecuzione degli scavi, si esegui la disamina di tutti i servizi che possono essere interessati dallo scavo ed eseguire poi il tracciato dello stesso, in modo che i servizi in questione risultino il meno possibile interessati dagli scavi. Non si deve in alcun caso manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo.



Nel caso in cui durante l'esecuzione delle opere si rilevassero interferenze con linee esistenti di telecomunicazioni non già rilevate in fase progettuale, le stesse dovranno essere risolte secondo le seguenti indicazioni:

- I cavi elettrici devono di regola, essere posati alla maggiore distanza possibile fra loro e quando vengono posati lungo la stessa strada si devono posare possibilmente ai lati opposti di questa.
- Se per giustificate esigenze tecniche, non sia possibile attuare quanto sopra è ammesso posare i cavi in vicinanza purché sia mantenuta tra i due cavi una distanza minima, in proiezione sul piano orizzontale, non inferiore a 0.30 m.
- Qualora detta distanza non possa essere rispettata è necessario applicare sui cavi uno dei seguenti dispositivi di protezione:
  - Cassetta metallica zincata a caldo;
  - Tubazione in acciaio zincato a caldo;
  - Tubazione in PVC o fibrocemento, rivestite esternamente con uno spessore di calcestruzzo non inferiore a 10 cm.

I predetti dispositivi possono essere omessi sul cavo posato alla maggiore profondità quando la differenza di quota tra i due cavi è uguale o superiore a 0.15 m. Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la parte interessata in appositi manufatti (tubazione, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la possibilità di effettuare scavi.

### **3.6.2. TRAFFICO VEICOLARE**

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito almeno metà della carreggiata. In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovia o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingitubo o della perforazione teleguidata, che non comporta alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso.

Nei tratti dove la larghezza della strada non consentirà di mantenere almeno una corsia transitabile, in accordo con l'ente territorialmente competente per la viabilità, sarà concordata la chiusura temporanea ed i tracciati alternativi e ne sarà data preventiva comunicazione alla popolazione.

### **3.6.3. TAGLIO DI VEGETAZIONE SPORGENTE**

Tutti gli interventi di potatura o di taglio della vegetazione sporgente, ove necessari, saranno condotti avendo cura di mantenere intatte le parti basali dei rami al fine di favorire la naturale ripresa delle specie vegetali impattate.

## 4. PIANI DI COLTIVAZIONE

La superficie tra le stringhe di moduli, identificata come interfila, può essere coltivata scegliendo opportunamente le colture, nel rispetto dell'agroecosistema locale. Le specie oggetto di interesse saranno specie dal portamento basso (altezza minore di 0.80 m), caratterizzate da facile coltivazione ed elevata adattabilità. La scelta sarà orientata verso colture tipiche del territorio locale in modo da favorire la biodiversità e da contribuire alla conservazione del materiale genetico, che a causa dei sempre più diffusi sistemi monocolturali è in crescente perdita (erosione genetica). Direttamente al di sotto delle stringhe di moduli verranno coltivate specie tipiche del territorio; tali specie favoriscono la crescita delle coltivazioni da reddito soprattutto grazie alla presenza di fiori che attraggono gli insetti pronubi e favoriscono gli antagonisti di molti patogeni ed insetti dannosi per la coltura.

### 4.1. TECNICHE AGRONOMICHE

Per tecniche agronomiche si intende l'insieme di tutte quelle attività volte all'ottenimento di una produzione agricola ottimale per le coltivazioni selezionate. Tali tecniche si attuano seguendo degli schemi precisi in modo da conservare la fertilità del suolo e l'ecosistema agrario. Da esse dipende l'esito economico della coltivazione. Tra le tecniche agronomiche rientrano: gli avvicendamenti colturali, le consociazioni, semina e trapianto, le lavorazioni, le irrigazioni, i trattamenti fitosanitari e la raccolta.

#### 4.1.1. AVVICENDAMENTI CULTURALI

Il piano colturale è stato redatto sulla base di un anno ponendo particolare attenzione ad alternare sia colture preparatrici che miglioratrici. Risulta importante, per la coltivazione di specie orticole, non far susseguire sullo stesso appezzamento specie della stessa famiglia. Inoltre, l'introduzione delle leguminose nella rotazione delle colture può contribuire, da diversi punti di vista, alla riduzione delle emissioni di gas serra. Innanzitutto, non necessitano di azoto ma lo fissano, rilasciandone talvolta una discreta quantità a disposizione delle colture in successione. Grazie a questo, per la coltura che segue, potranno essere fortemente ridotti gli apporti di azoto al suolo.

#### 4.1.2. CONSOCIAZIONI

Si tratta di una pratica agricola di antiche origini, in cui la biodiversità vegetale spontanea aiuta a mantenere l'ambiente sano. La monosuccessione o la presenza di una sola coltura in campo, pratiche tipiche dell'agricoltura moderna, rende le piante più esposte alla presenza di parassiti patogeni che possono quindi compromettere l'intero raccolto. Questo obbliga all'utilizzo massivo di contromisure drastiche come i trattamenti chimici. L'impiego della tecnica della consociazione punta ad attivare la sinergia tra le piante, le quali interagiscono sia tra loro che con il suolo, in diversi modi: scambiano sostanze nutritive, attirano o allontanano insetti utili tramite i loro fiori e profumi, ombreggiano il suolo e lo mantengono umido. L'utilizzo di questa tecnica permette di prevenire molti problemi che potrebbero riscontrarsi durante le coltivazioni. In sintesi, con l'utilizzo delle consociazioni si ottengono molti vantaggi, tra cui l'allontanamento di insetti nocivi e spore patogene, con la conseguente salvaguardia delle colture e l'incremento della percentuale di sostanze nutritive, nonché l'aumento della fertilità del suolo, ciò si traduce in un miglioramento quantitativo e qualitativo del raccolto finale.

### **4.1.3. LAVORAZIONI**

Le lavorazioni del terreno sono un'importante pratica agronomica volta a creare e mantenere, mediante operazioni meccaniche eseguite dall'uomo, un profilo colturale idoneo a favorire la nascita e lo sviluppo delle piante. Le lavorazioni del terreno si possono classificare in modo cronologico come segue:

- Preliminari o di messa a coltura (disboscamento, spietramento, spianamento, scasso e dissodamento);
- Preparatorie principali (aratura);
- Preparatori complementari (estirpatura, erpicatura, fresatura, rullatura);
- Consecutive e colturali (erpicatura, scarificazione, sarchiatura, rinalzata, rullatura fresatura).

Nel presente progetto le lavorazioni di messa a coltura non verranno effettuate in quanto la superficie interessata è già utilizzata a scopo agricolo.

#### **4.1.3.1. LAVORI PREPARATORI PRINCIPALI**

Questo tipo di lavorazioni viene effettuato tra la raccolta di una coltura e la semina o la piantagione della successiva. A volte sono preceduti da operazioni preliminari di trinciatura e interrimento parziale o totale dei residui colturali. Servono per ottenere un miglioramento duraturo delle condizioni del terreno. Detti lavori corrispondono ad: aratura, vangatura, fresatura e scarificazione.

#### **4.1.3.2. LAVORAZIONI COMPLEMENTARI E DI COLTIVAZIONE**

Le lavorazioni complementari si rendono necessarie in quanto l'aratura o la ripuntatura non risultano sufficienti per la preparazione di un adeguato letto di semina. I lavori di coltivazione invece si realizzano dopo la semina o impianto e hanno la funzionalità di mantenere la stabilità della coltivazione e di ottenere una produzione efficiente. Tra queste lavorazioni si annoverano: erpicatura, rullatura, sarchiatura, rinalzata.

Le lavorazioni rappresentano la maggiore problematica per lo sviluppo del sistema integrato agrivoltaico; il sistema deve essere sviluppato con misure e larghezze tali da permettere il passaggio dei mezzi agricoli. In particolare la larghezza massima dell'interfila corrisponde a 5 m e la larghezza minima corrispondente al momento della giornata in cui i pannelli sono orientati a 180° è di 2.83 m. L'ampiezza dell'interfila ritenuta coltivabile corrisponde a 3.73 m. Per le lavorazioni si potrà utilizzare una trattrice, cosiddette trattrici "strette" già ampiamente utilizzate in zona per le lavorazioni effettuate al di sotto del vigneto. Tali trattrici sono caratterizzate da una larghezza compresa tra 0.90 e 1.25 m, luce da 0.20 e 0.35 m, ruote di diametro ridotto, grande manovrabilità, ridotta distanza tra l'asse posteriore e l'estremità dell'attrezzo portato, sedile del conducente tenuto in posizione bassa. Di solito la potenza di queste trattrici è compresa normalmente tra 30 kW e 55 kW.

Per le lavorazioni, gli attrezzi agricoli utilizzabili sono:

- Ripuntatore: larghezza massima di ingombro pari a 200 cm, larghezza di lavorazione 170 cm;
- Fresatrice agricola: larghezza massima 138 cm, larghezza di lavorazione 114 cm;
- Spandiconcime: dimensioni 163 x 127 x 92 cm;
- Trapiantatrice agevolatrice: fino ad 8 file (corrispondenti ad 8 moduli), per ottenere una larghezza minima è possibile utilizzare anche solo una fila o massimo due raggiungendo così una larghezza massima di 100 cm;

- Seminatrice: a seconda dei moduli da aggiungere potrà raggiungere una larghezza massima di 2.55 m, larghezza corrispondente al telaio principale.
- Sarchiatrice: 6 file, larghezza 350 cm;
- Rincalzatrice: larghezza massima di ingombro pari a 200 cm.

Per la maggior parte delle coltivazioni, la raccolta non potrà avvenire con le solite macchine raccogliatrici, in quanto, queste, sono caratterizzate da una larghezza di lavorazione elevata rispetto allo spazio a disposizione presente nel sistema agrivoltaico. Per questo la raccolta è da effettuarsi a mano oppure con macchine parcellari caratterizzate da una larghezza che va dai 125 ai 150 cm.

#### **4.1.4. IRRIGAZIONE**

L'irrigazione deve soddisfare il fabbisogno idrico della coltura evitando di superare la capacità di campo, allo scopo di contenere lo spreco di acqua, la lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di avversità. I volumi di irrigazione sono determinati in relazione al bilancio idrico che deve tener conto delle differenti fasi fenologiche, delle tipologie di suolo e delle condizioni climatiche dell'ambiente di coltivazione. Per la superficie interessata e per il tipo di coltivazioni selezionate è stato scelto il metodo di irrigazione a microportata. Questo metodo permette di erogare l'acqua in piccolissime quantità attraverso numerosi gocciolatori presenti sulla tubazione (generalmente in PVC). Queste tubazioni sono poste sul terreno. I vantaggi del sistema a microportata sono molteplici:

- Viene bagnata solo la frazione di terreno interessata dagli apparati radicali;
- Consentono un'elevata efficienza irrigua (90%);
- Limitano notevolmente la crescita delle erbe infestanti;
- Evitano fenomeni di ruscellamento, erosione e costipamento del suolo;
- Riducono le perdite per evaporazione e non favoriscono la formazione di crosta;
- Non sono influenzati dalla ventosità;
- Non bagnano la coltura;
- Necessitano di pressioni di esercizio basse diminuendo anche la i costi di pompaggio;
- Bassa richiesta di manodopera e sono facilmente automatizzabili;
- Particolarmente indicati per distribuire fitofarmaci, fertilizzanti ed erbicidi;
- Consentono l'esecuzione di altre operazioni colturali durante l'intervento irriguo.

Questo sistema necessita però di filtraggio delle acque per evitare l'ostruzione dei gocciolatori.

#### **4.1.5. TRAPIANTO E SEMINA**

Le modalità di trapianto e semina (epoca, distanze e densità) devono consentire di raggiungere le rese produttive adeguate, nel rispetto dello stato fitosanitario, ottimizzando l'uso dei nutrienti e consentendo il risparmio idrico. Le coltivazioni saranno realizzate rispettando i sestri di impianto definiti dal Disciplinare di Produzione Integrata Puglia 2021.

#### **4.1.6. CONCIMAZIONE**

Per un'opportuna concimazione nel rispetto dei fabbisogni colturali e in un'ottica di sostenibilità, sarà messa in atto la tecnica della fertirrigazione; quest'ultima consiste nello spargimento di acqua e sostanze fertilizzanti. Il materiale concimante, opportunamente miscelato in acqua e dosato alla concentrazione voluta mediante apposite apparecchiature, verrà introdotto nella rete irrigua e distribuito con sistemi a pressione o a gravità sulle colture. I vantaggi dell'utilizzo di questo metodo sono: riduzione dei tempi di distribuzione, minor danno al terreno per la diminuzione dei passaggi delle macchine e possibilità di adattare la concimazione azotata alle esigenze della pianta. La coltivazione si rifarà all'utilizzo del disciplinare di produzione integrata della regione puglia. Per questo, per il piano di concimazione verranno calcolati gli opportuni fabbisogni colturali e si terrà conto delle schede tecniche di ogni coltura oggetto di coltivazione.

#### **4.1.7. DIFESA INTEGRATA**

Per la difesa delle colture in oggetto verranno utilizzati i criteri di difesa integrata. Questi comprendono tutti quei criteri d'intervento, le soluzioni agronomiche e le strategie da adottare per la difesa delle colture ed il controllo delle infestanti, nell'ottica di un minor impatto verso l'uomo e l'ambiente, consentendo di ottenere produzioni economicamente sostenibili. La difesa si deve sviluppare valorizzando prioritariamente tutte le soluzioni alternative alla difesa chimica che possano consentire di razionalizzare gli interventi salvaguardando la salute degli operatori e dei consumatori, allo stesso tempo limitando i rischi per l'ambiente in un contesto di agricoltura sostenibile. Quindi occorrerà:

- Adottare sistemi di monitoraggio razionali che consentano di valutare adeguatamente la situazione fitosanitaria delle coltivazioni;
- Favorire l'utilizzo degli ausiliari e la difesa a basso apporto di prodotti chimici attraverso l'adozione di tecniche agronomiche e mezzi alternativi;
- Razionalizzare la distribuzione dei prodotti fitosanitari limitandone la quantità, lo spreco e le perdite per deriva, ruscellamento e percolazione;
- Mettere a punto adeguate strategie di difesa che consentano di prevenire e gestire lo sviluppo di resistenze dei parassiti ai prodotti fitosanitari.

Con i disciplinari di difesa integrata si stabiliscono per ogni coltura le tecniche di difesa da utilizzare.

#### **4.1.8. REALIZZAZIONE DELLA FASCIA ECOLOGICA PERIMETRALE**

Ante apertura del cantiere, in modo da mitigare l'impatto visivo puntuale e cumulativo, ai lati degli impianti verrà predisposta una fascia ecologica dalla larghezza di 2 m, al termine della quale verrà posto un recinto. In anticipazione del capitolo 12, tale fascia verrà ricompresa fra le misure di mitigazione e compensazione dell'impatto visivo e paesaggistico. All'interno di detta fascia ecologica saranno coltivate specie selezionate in base alla capacità di adattamento, alle caratteristiche pedoclimatiche territoriali e caratterizzate da portamento arbustivo. Tali specie avranno una triplice funzione:

- Favorire la biodiversità;
- Creare reddito per l'agricoltore;

- Mascherare la presenza dell'impianto tramite la creazione di un muro vegetale dell'altezza di minimo 2 m, in modo da ridurre il possibile impatto visivo dell'impianto.

Queste fasce verranno coltivate con delle specie dal portamento arbustivo o rampicante che, oltre a mascherare gli impianti, potranno costituire un ulteriore reddito per il coltivatore. In ultimo le siepi presentano diverse funzioni ecologiche, in particolare, offrono siti di nidificazione ad uccelli e insetti e riparo a piccoli mammiferi favorendo la biodiversità.

## 5. PROPOSTA PROGETTUALE

### 5.1. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO PROGETTUALE

L'intervento è composto da 5 sistemi agrivoltaici denominati Poggio 1-2-3-4-5 completamente indipendenti i cui componenti principali sono:

- I moduli fotovoltaici;
- Le strutture di sostegno moduli (*tracker*);
- Gli *inverter*, dispositivi per trasformare la corrente elettrica continua in corrente alternata;
- I contatori per misurare l'energia elettrica prodotta dall'impianto;
- I trasformatori MT/BT, dispositivi atti a trasformare la corrente alternata da bassa a media tensione;
- I quadri elettrici di protezione e distribuzione e di media tensione;
- Le cabine elettriche di conversione e trasformazione;
- I cavi elettrici di collegamento tra i moduli, gli inverter ed i quadri elettrici;
- Gli elettrodotti in media tensione dai singoli campi alla stazione di trasformazione MT/AT.

Le opere connessioni comuni ai vari campi sono:

- Stazione di trasformazione 30/150kV denominata Stazione di Trasformazione "Condominio";
- Elettrodotto 150kV di collegamento tra la stazione di raccolta "Condominio" e la futura stazione Terna di Smistamento "Serracapriola 2";

I sistemi agrivoltaici consentiranno di produrre non solo energia elettrica rinnovabile da fonte fotovoltaica, ma anche la coltivazione di prodotti agricoli nelle aree di impianto. Infatti, i cavi interrati direttamente sotto i pannelli fotovoltaici, necessari per raggiungere le cabine di trasformazione, non rappresentano un problema per lo svolgimento delle lavorazioni periodiche del terreno. Tali lavorazioni, infatti, non raggiungono mai una profondità superiore ai 40 cm, mentre i cavi saranno interrati in trincea ad una profondità minima di 80 cm. I vari appezzamenti di terreno verranno coltivati con differenti tipi di colture in modo da favorire la biodiversità e preservare la fertilità del suolo. L'andamento morfologico del territorio è prevalentemente pianeggiante, gran parte delle aree sono servite della rete irrigua collettiva. La scelta delle specie vegetali da coltivare può così estendersi, mentre parte del territorio non utilizzabile per l'installazione dei pannelli è comunque favorevole alla produzione agricola.

L'energia prodotta da ogni impianto fotovoltaico uscente dalle cabine di conversione e trasformazione sarà trasmessa alle cabine di raccolta e monitoraggio (una per ogni campo: Poggio 1-2-3-4-5), da cui alla stazione Condominio ed infine alla Sottostazione Elettrica di Smistamento. Verrà inoltre realizzato un impianto a terra per la protezione dai contatti indiretti e le fulminazioni al quale saranno collegate tutte le armature dei prefabbricati oltre che tutte le masse dei componenti elettrici di classe I. L'impianto sarà costituito da una maglia realizzata con conduttori nudi di rame a cui saranno collegati, mediante conduttori o sbarre di rame, i morsetti di terra dei vari apparecchi, i dispositivi di manovra ed i supporti dei terminali dei cavi. In prossimità di tali supporti sarà previsto un punto destinato alla messa a terra delle schermature dei cavi. Una corda di terra in rame sarà posata anche nello scavo degli elettrodotti per collegare l'impianto di terra delle cabine con l'impianto di terra dell'impianto.

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, conterà delle seguenti fasi operative:

- Installazione dei moduli fotovoltaici;

- Installazione delle cabine di conversione e trasformazione, e delle cabine di raccolta e monitoraggio;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici di campo,
- Realizzazione della viabilità interna;
- Realizzazione del cavidotto MT;
- Realizzazione della Stazione di trasformazione MT/AT denominata "Stazione Condominio";
- Realizzazione di elettrodotto AT dalla Stazione Condominio fino alla nuova stazione Terna "Serracapirola 2";

## 5.2. MODULI FOTOVOLTAICI

L'elemento cardine di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica è la cella fotovoltaica (di cui si compongono i moduli), che grazie al materiale semiconduttore di cui è composta, trasforma l'energia luminosa derivante dal sole in corrente elettrica continua. Tale energia in corrente continua viene poi convertita in corrente alternata e può essere utilizzata direttamente dagli utenti, o immessa nella Rete di Trasmissione Nazionale. Per l'impianto saranno utilizzati moduli ad alte prestazioni con tecnologia monocristallina di potenza 605W. In particolare, i moduli utilizzati saranno del tipo *Risen RSM120-8-580M-605M* o similari.

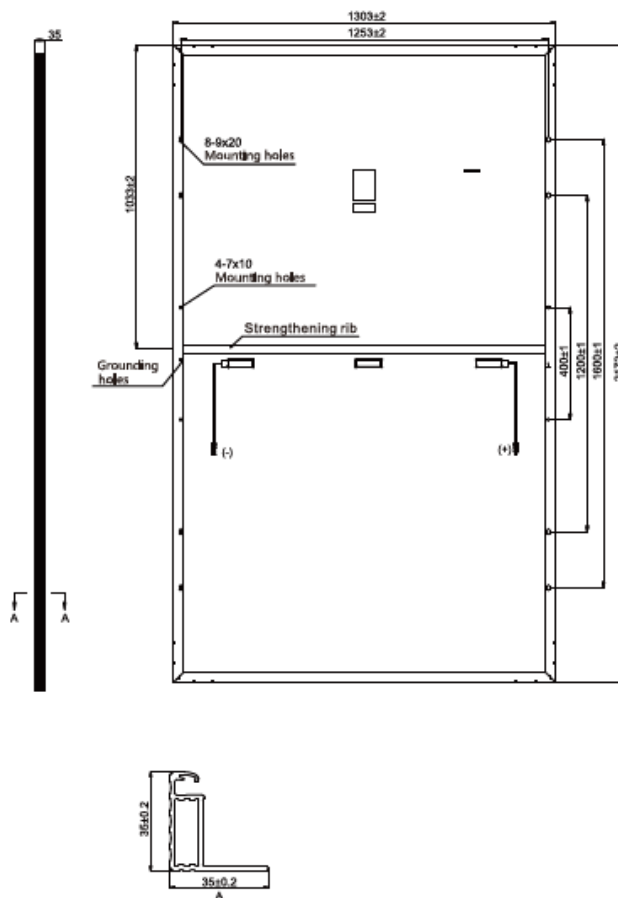


Figura 5-1 Dimensione degli impianti fotovoltaici



**ELECTRICAL DATA (STC)**

Model Number	RSM120-8-580M	RSM120-8-585M	RSM120-8-590M	RSM120-8-595M	RSM120-8-600M	RSM120-8-605M
Rated Power in Watts-Pmax(Wp)	580	585	590	595	600	605
Open Circuit Voltage-Voc(V)	40.80	40.95	41.10	41.25	41.40	41.55
Short Circuit Current-Isc(A)	18.22	18.29	18.36	18.43	18.50	18.57
Maximum Power Voltage-Vmpp(V)	34.25	34.40	34.55	34.70	34.85	35.00
Maximum Power Current-Impp(A)	16.94	17.01	17.08	17.15	17.22	17.29
Module Efficiency (%) *	20.5	20.7	20.8	21.0	21.2	21.4

STC: Irradiance 1000 W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5 according to EN 60904-3.  
\* Module Efficiency (%): Round-off to the nearest number

**ELECTRICAL DATA (NMOT)**

Model Number	RSM120-8-580M	RSM120-8-585M	RSM120-8-590M	RSM120-8-595M	RSM120-8-600M	RSM120-8-605M
Maximum Power-Pmax (Wp)	439.4	443.1	446.9	450.6	454.4	458.2
Open Circuit Voltage-Voc (V)	37.94	38.08	38.22	38.36	38.50	38.64
Short Circuit Current-Isc (A)	14.94	15.00	15.06	15.11	15.17	15.23
Maximum Power Voltage-Vmpp (V)	31.78	31.92	32.06	32.20	32.34	32.48
Maximum Power Current-Impp (A)	13.82	13.88	13.94	13.99	14.05	14.11

NMOT: Irradiance at 800 W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1 m/s.

**MECHANICAL DATA**

Solar cells	Monocrystalline
Cell configuration	120 cells (6×10×6×10)
Module dimensions	2172×1303×35mm
Weight	31.5kg
Superstrate	High Transmission, Low Iron, Tempered ARC Glass
Substrate	White Back-sheet
Frame	Anodized Aluminium Alloy type 6005-2T6, Silver Color
J-Box	Potted, IP68, 1500VDC, 3 Schottky bypass diodes
Cables	4.0mm <sup>2</sup> (12AWG), Positive(+)350mm, Negative(-)350mm (Connector Included)
Connector	Risen Twinsel PV-SY02, IP68

**TEMPERATURE & MAXIMUM RATINGS**

Nominal Module Operating Temperature (NMOT)	44°C±2°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.25%/°C
Temperature Coefficient of Isc	0.04%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.34%/°C
Operational Temperature	-40°C~+85°C
Maximum System Voltage	1500VDC
Max Series Fuse Rating	30A
Limiting Reverse Current	30A

Figura 5-2 Caratteristiche indicative dei moduli fotovoltaici

Si fa presente che l'effettiva marca e modello dei moduli fotovoltaici utilizzati, che saranno comunque di fornitura di primario costruttore e con caratteristiche similari a quelle indicate, sarà definita in fase di progetto esecutivo in base alle disponibilità di mercato.

**5.2.1. STRUTTURA DI SOSTEGNO PORTA MODULI**

In particolare, il presente progetto prevede l'utilizzo di moduli fotovoltaici con struttura mobile ad inseguitore solare monoassiale. Questa tecnologia consente, attraverso la variazione dell'orientamento dei moduli, di mantenere la superficie captante sempre perpendicolare ai raggi solari mediante l'utilizzo di un'apposita struttura che, ruotando sul suo asse Nord-Sud, ne consente la movimentazione giornaliera da Est a Ovest coprendo un angolo sotteso tra i ±60°.

Il modulo standard utilizzato è costituito da una struttura in elevazione in acciaio tipo tracker di supporto moduli fotovoltaici tilt +/- 60° ancoraggio con pali (profili) infissi nel terreno per circa 2- 2.9 m, collegati superiormente da un Tubo Quadro 120x120x3 sul quale poggiano attraverso elementi OMEGA 65x30x25 i moduli fotovoltaici (Figura 5-3). La struttura di sostegno del tipo mobile ad inseguitore solare monoassiale, o tracker, utilizza dispositivi elettromeccanici, che gli consentono di seguire il sole durante tutto il giorno da Est a Ovest sull'asse di rotazione orizzontale Nord-Sud (inclinazione 0°). La semplice geometria permette di mantenere tutti gli assi di rotazione paralleli l'uno all'altro in modo da posizionare opportunamente i tracker l'uno rispetto all'altro. Le strutture porta moduli sono di tipo 1V e sono realizzate in acciaio, con portali posti ad interasse 3827 mm. Gli elementi strutturali costituenti sono rappresentati da un pilastro centrale (ove è posizionato il rotore) di sezione HEA160 e 4 PROFILI A Z 150x50x20, tutti gli elementi precedenti sono collegati superiormente da un Tubo Quadro 120x120x3. L'elemento di appoggio del pannello fotovoltaico è costituito da elementi *Reiforced* omega 65x30x25 l=460 mm, *Aluzinc* S280GD+AZ185 e profili A Z 25x65x25 di bordo, disposti con un passo pari a circa 530 mm e inclinazione variabile. Sono previste tre tipologie di struttura: ad una stringa (26 moduli), a due stringhe (52 moduli) ed a quattro stringhe (78 moduli). Le strutture saranno disposte secondo file parallele, al cui distanza sarà di 5 m in modo che, nella situazione di massima inclinazione dell'inseguitore, l'ombra di una fila non lambisca la fila adiacente.

Nella struttura ad inseguitore solare i moduli fotovoltaici sono fissati ad un telaio in acciaio, che ne forma il piano di appoggio, a sua volta opportunamente incernierato al palo, anch'esso in acciaio, da applicare direttamente al terreno. Questa tipologia di struttura eviterà l'esecuzione di opere di calcestruzzo e faciliterà enormemente sia la costruzione che la dismissione dell'impianto a fine vita, diminuendo drasticamente il possibile impatto sul suolo agricolo.

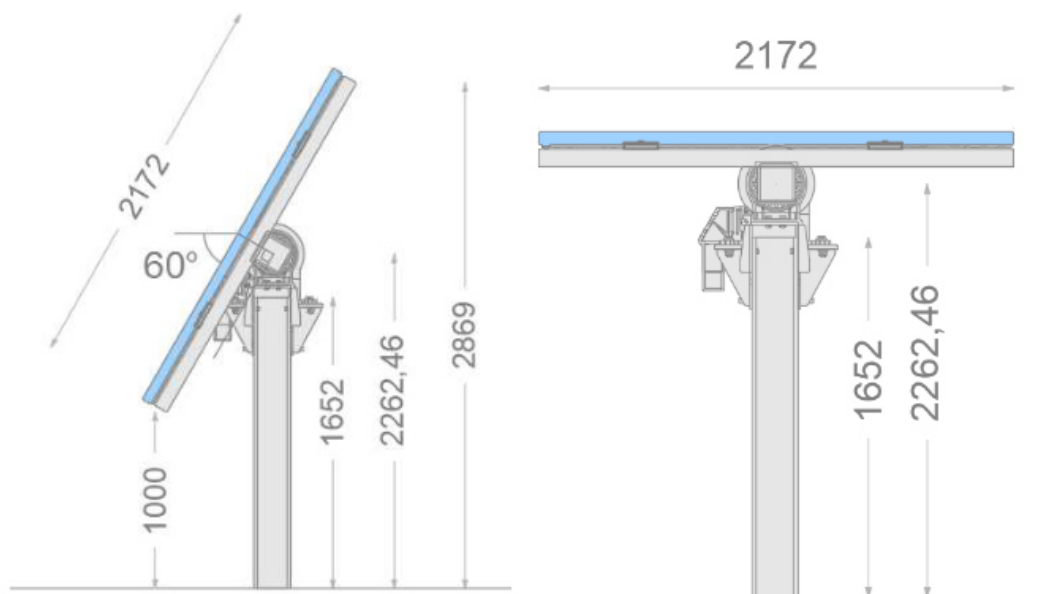


Figura 5-3 Schema dei moduli fotovoltaici

### 5.2.2. IMPIANTISTICA ELETTRICA

Il collegamento elettrico tra i vari moduli avverrà direttamente sotto le strutture di sostegno dei pannelli con cavi esterni graffettati alle stesse. Ogni stringa, collegata in parallelo alle altre, costituirà un sottocampo. Ogni sottocampo avrà degli string inverter che avranno una potenza massima in entrata di 350 kVA. Gli inverter convertiranno l'energia prodotta dai pannelli fotovoltaici da corrente continua in corrente alternata, che successivamente sarà trasformata da bassa a media tensione attraverso appositi trasformatori MT/BT. I

trasformatori avranno potenza di 3/6 MVA. Per ogni campo verranno realizzate un numero adeguato di "cabine di conversione e trasformazione". Queste cabine elettriche prefabbricate, complete di vasca fondazione in c.a.v., saranno assemblate con inverter, trasformatori MT/BT e quadri di media tensione. Le cabine saranno internamente suddivise nei seguenti vani:

- Il vano arrivo linee campo, in cui è alloggiato il quadro ingressi linee 800V;
- Il vano trasformazione, in cui è alloggiato il trasformatore MT/BT;
- Il vano quadri di media tensione, in cui sono alloggiati i quadri elettrici di media tensione.

Le diverse cabine di conversione e trasformazione saranno collegate tra loro mediante cavidotti 30kV ad una "cabina di raccolta e monitoraggio", unica per ogni sistema fotovoltaico, dove transiterà tutta l'energia prodotta dallo stesso. In queste cabine verranno posizionati i contatori ed i sistemi di monitoraggio dei singoli impianti. Dalle n.5 cabine di raccolta i monitoraggi per i sistemi fotovoltaici Poggio 1, Poggio 2, Poggio 3, Poggio 4, Poggio 5, si svilupperanno altrettanti cavidotti 30kV che si collegheranno alla stazione di trasformazione "Condominio" 30/150kV.

### **5.2.3. SISTEMA DI SUPERVISIONE E CONTROLLO**

Ogni impianto fotovoltaico sarà dotato di un sistema di supervisione che interconetterà in una rete LAN a fibra ottica tutte le installazioni significative del sistema. Provvisto di un'interfaccia su PC, esso sarà installato in un apposito vano della cabina di raccolta e monitoraggio e sarà collegato agli impianti di videosorveglianza, illuminazione, antintrusione, FM e illuminazione cabina di controllo. Il computer principale risiederà nella cabina di trasformazione e sarà alimentato mediante UPS atto a consentirne la marcia anche in assenza del collegamento con TERNA. Il livello di backup caldo sarà 100%. Tale unità avrà varie funzioni, da quelle più elementari di semplice supervisione e memorizzazione di tutti gli eventi significativi, a quelle di gestione in tempo reale del coordinamento delle protezioni elettriche diffuse in tutti i quadri dell'impianto ai vari livelli di tensione (150, 30, 1, 0,4, kVca, 110 Vcc). Esso sarà inoltre configurato per essere interfacciato con unità esterne quali ad esempio il sistema di monitoraggio della qualità energetica e le stazioni meteorologiche.

## **5.3. IMPIANTI AGRIVOLTAICI**

### **5.3.1. POGGIO 1**

L'impianto agrivoltaico denominato Poggio 1, di potenza in DC di 37.68 MW e in AC di 29 MW, ricade in parte in agro di Apricena ed in parte in agro di Poggio Imperiale, entrante in provincia di Foggia. In particolare, l'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza installata lato DC: 37.68 MWp;
- Potenza dei singoli moduli: 605 Wp;
- N.8 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- N.1 cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e gli inverter di stringa posizionati nei pressi delle strutture di sostegno dei moduli;
- Rete elettrica interna a 800 Vac tra gli inverter di stringa e le cabine di trasformazione BT/MT;

- Rete elettrica interna a 30 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di conversione e trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- Rete elettrica esterna a 30 kV dalle cabine di raccolta e monitoraggio alla Sottostazione Elettrica AT/MT "Condominio";
- Rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto;

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, conterà delle seguenti opere:

- Installazione dei moduli fotovoltaici n°62296;
- Installazione delle cabine di conversione e trasformazione, e delle cabine di raccolta e monitoraggio;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici di campo,
- Realizzazione della viabilità interna;
- Realizzazione del cavidotto MT;

### **5.3.2. POGGIO 2**

L'impianto agrivoltaico denominato Poggio 2, di potenza in DC di 20.35 MW e in AC di 16 MW, ricade in parte in agro di Apricena ed in parte in agro di Poggio Imperiale, entrante in provincia di Foggia. In particolare, l'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza installata lato DC: 20.35 MWp;
- Potenza dei singoli moduli: 605 Wp;
- N.5 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- N.1 cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e gli inverter di stringa posizionati nei pressi delle strutture di sostegno dei moduli;
- Rete elettrica interna a 800 Vac tra gli inverter di stringa e le cabine di trasformazione BT/MT;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- Rete elettrica interna a 30 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di conversione e trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- Rete elettrica esterna a 30 kV dalle cabine di raccolta e monitoraggio alla Sottostazione Elettrica AT/MT "Condominio";
- Rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto;

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, conterà delle seguenti opere:

- Installazione dei moduli fotovoltaici n°33644;
- Installazione delle cabine di conversione e trasformazione, e delle cabine di raccolta e monitoraggio;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici di campo,
- Realizzazione della viabilità interna;
- Realizzazione del cavidotto MT;

### **5.3.3. POGGIO 3**

L'impianto agrivoltaico denominato Poggio 3, di potenza in DC di 18.06 MW e in AC di 14 MW, ricade in agro di Poggio Imperiale, entrante in provincia di Foggia. In particolare, l'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza installata lato DC: 18.06 MWp;
- Potenza dei singoli moduli: 605 Wp;
- N.4 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- N.1 cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e gli inverter di stringa posizionati nei pressi delle strutture di sostegno dei moduli;
- Rete elettrica interna a 800 Vac tra gli inverter di stringa e le cabine di trasformazione BT/MT;
- Rete elettrica interna a 30 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di conversione e trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- Rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto;
- Rete elettrica esterna a 30 kV dalle cabine di raccolta e monitoraggio alla Sottostazione Elettrica AT/MT "Condominio";

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, conterà delle seguenti opere:

- Installazione dei moduli fotovoltaici n°29848;
- Installazione delle cabine di conversione e trasformazione, e delle cabine di raccolta e monitoraggio;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici di campo,
- Realizzazione della viabilità interna;
- Realizzazione del cavidotto MT;

### **5.3.4. POGGIO 4**

L'impianto agrivoltaico denominato Poggio 4, di potenza in DC di 15.6 MW e in AC di 11 MW, ricade in parte in agro di Apricena ed in parte in agro di Poggio Imperiale, entrante in provincia di Foggia. In particolare, l'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza installata lato DC: 14.99 MW;
- Potenza dei singoli moduli: 605 Wp;
- N.3 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- N.1 cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e gli inverter di stringa posizionati nei pressi delle strutture di sostegno dei moduli;
- Rete elettrica interna a 800 Vac tra gli inverter di stringa e le cabine di trasformazione BT/MT;
- Rete elettrica interna a 30 kV dalle cabine di raccolta e monitoraggio della Sottostazione Elettrica AT/MT;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- Rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto;

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, conterà delle seguenti opere:

- Installazione dei moduli fotovoltaici n°24778;
- Installazione delle cabine di conversione e trasformazione, e delle cabine di raccolta e monitoraggio;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici di campo,
- Realizzazione della viabilità interna;
- Realizzazione del cavidotto MT;

### **5.3.5. POGGIO 5**

L'impianto agrivoltaico denominato Poggio 5, di potenza in DC di 73.05 MW e in AC di 56.8 MW, ricade in agro di Poggio Imperiale, entrante in provincia di Foggia. In particolare, l'impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica avrà le seguenti caratteristiche:

- Potenza installata lato DC: 73.05 MWp;
- Potenza dei singoli moduli: 605 Wp;
- N.18 cabine di conversione e trasformazione dell'energia elettrica;
- N.1 cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a 1500 Vdc tra i moduli fotovoltaici, e tra questi e gli inverter di stringa posizionati nei pressi delle strutture di sostegno dei moduli;
- Rete elettrica interna a 800 Vac tra gli inverter di stringa e le cabine di trasformazione BT/MT;
- Rete elettrica interna a 30 kV per il collegamento in entra-esce tra le varie cabine di conversione e trasformazione, e con le cabine di raccolta e monitoraggio;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (controllo, illuminazione, forza motrice, ecc.);
- Rete di trasmissione dati interna di monitoraggio per il controllo dell'impianto;

- Rete elettrica esterna a 30 kV dalle cabine di raccolta e monitoraggio alla Sottostazione Elettrica AT/MT "Condominio";

Nel complesso l'intervento di realizzazione dell'impianto agrivoltaico, conterà delle seguenti opere:

- Installazione dei moduli fotovoltaici n°120744;
- Installazione delle cabine di conversione e trasformazione, e delle cabine di raccolta e monitoraggio;
- Realizzazione dei collegamenti elettrici di campo,
- Realizzazione della viabilità interna;
- Realizzazione del cavidotto MT;
- Realizzazione della Stazione Condominio;
- Realizzazione della Sottostazione di raccolta e smistamento;
- Realizzazione di due elettrodotti AT;

#### **5.4. CAVIDOTTI MT**

Per il vettoriamento dell'energia elettrica dagli impianti di produzione verso la stazione di trasformazione "Condominio" sono state progettate linee elettriche in MT (realizzate lungo terreni o in adiacenza a strade sterrate o asfaltate) che vanno dalle relative cabine di raccolta fino alla citata stazione, costituite da elettrodotti interrati con tensione di esercizio 30 kV.

#### **5.5. STAZIONE DI TRASFORMAZIONE "CONDOMINIO"**

I vari impianti di generazione saranno elettricamente collegati, mediante cavidotti in MT 30 kV interrati, ad una stazione di trasformazione MT/AT 30/150 kV denominata "Condominio", realizzata in agro del comune di San Paolo di Civitate, foglio 5 particella 9. Per ogni arrivo di linea MT proveniente dai campi è prevista l'installazione di un trasformatore MT/AT 30/150 kV di potenza adeguata alla potenza nominale AC della singola STMG. Dalla stazione partirà quindi la linea AT 150 kV fino alla futura SSE da realizzare in agro di Serracapriola. La Stazione "Condominio" avrà un sistema a singola sbarra AT a 150 kV, così composto:

- N. 6 stalli per la connessione dei 5 produttori (Poggio 1-5), di cui 1 per la connessione a "Serracapriola 2";
- Realizzazione delle strutture di fondazione degli apparati elettromeccanici costituita da travi, platee e plinti in cemento armato;
- Realizzazione delle reti di cavidotti interrati;
- Realizzazione delle pavimentazioni dei piazzali con bitume per le parti carrabili e inghiaiate per le restanti;
- Realizzazione del fabbricato per gli apparati di protezione, sezionamento e controllo;

#### **5.6. ELETTRODOTTO AT**

A valle della stazione di trasformazione "Condominio" 30/150 kV (realizzata in agro di San Paolo di Civitate, l'elettrodotto presenterà un primo tratto aereo per una lunghezza complessiva di 1.2 km, necessitante

l'inserimento n. 4 sostegni (Figura 5-4). La linea proseguirà quindi in interrato fino al collegamento con la futura stazione di smistamento da realizzare in agro del comune di Serracapriola.

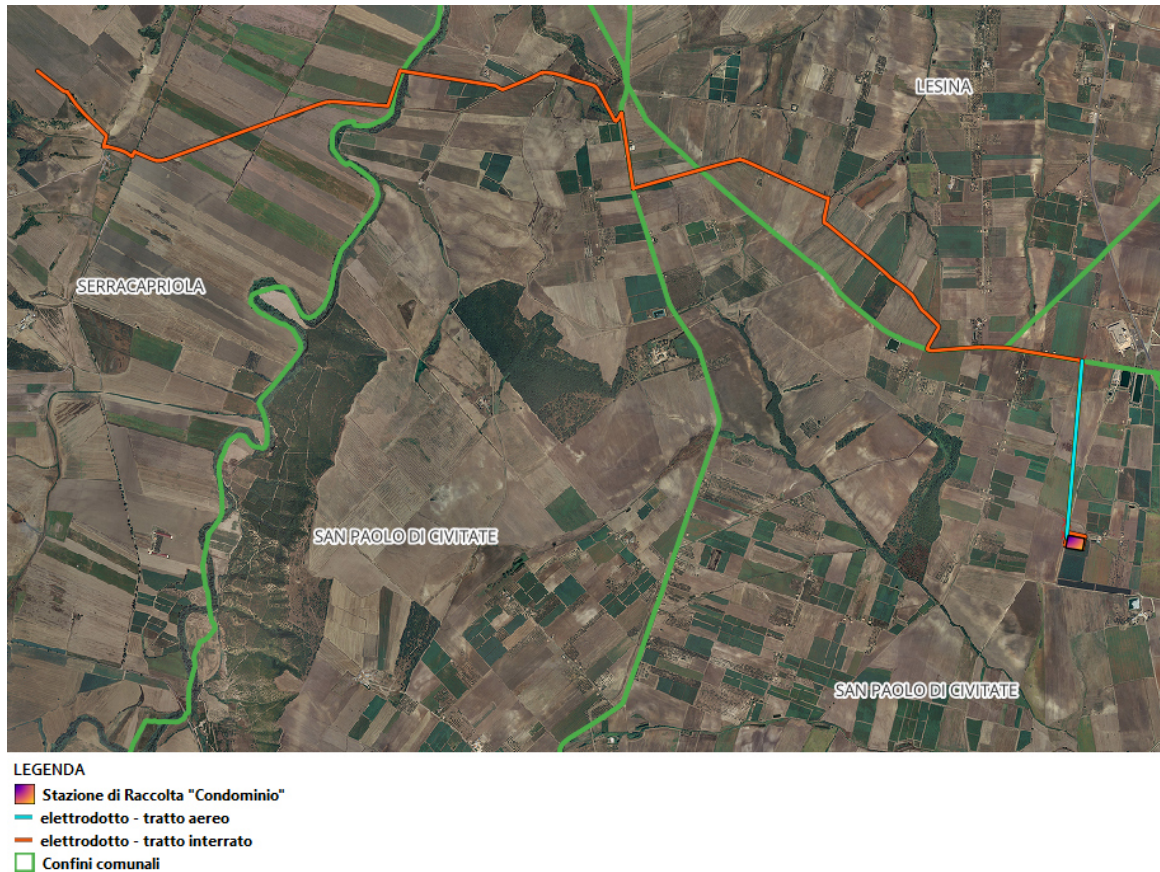


Figura 5-4 Percorso elettrodotto AT

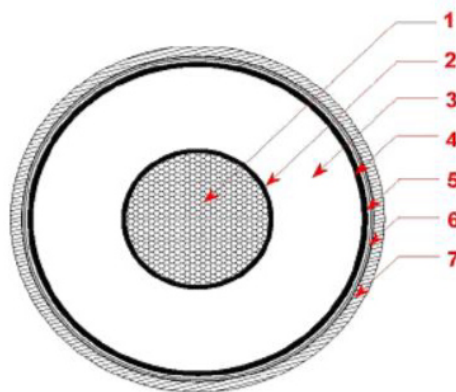
### 5.6.1. TRATTO DI LINEA INTERRATA

Il tratto di linea interrata sarà realizzato con una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in rame o in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione di 1600 mm.

Il conduttore è generalmente tamponato per evitare la accidentale propagazione longitudinale dell'acqua. Sopra il conduttore viene applicato prima uno strato semiconduttivo estruso, poi l'isolamento XLPE e successivamente un nuovo semiconduttivo estruso; su quest'ultimo viene avvolto un nastro semiconduttivo igroespandente, anche in questo caso per evitare la propagazione longitudinale dell'acqua. Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di cedimento di isolamento.

Sopra lo schermo di alluminio viene applicata la guaina aderente di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva ed infine la protezione esterna meccanica.





- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1. Conduttore                    | 5. Rivestimento impermeabile |
| 2. Strato semiconduttivo interno | 6. Guaina metallica          |
| 3. Isolante                      | 7. Guaina protettiva esterna |
| 4. Strato semiconduttivo esterno |                              |

Figura 5-5 Sezione cavo linea interrata

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea a profondità non inferiore a 1.2 m (valore stabilito dalle normative tecniche vigenti), con disposizione delle fasi a trifoglio. Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0.3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati. Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm. La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto. Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici. Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata.

In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovia o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingi tubo o della perforazione teleguidata, che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso. Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17. Tra le possibili modalità di collegamento degli schermi metallici sarà utilizzata la cosiddetta modalità del *cross bonding*, in cui il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con le pezzature di posa. In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

#### 5.6.1.1. BUCHE GIUNTI

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500-800 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti che avranno una configurazione come indicato nell'immagine di seguito

(Figura 5-6). Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano campagna e della possibilità di trasporto.

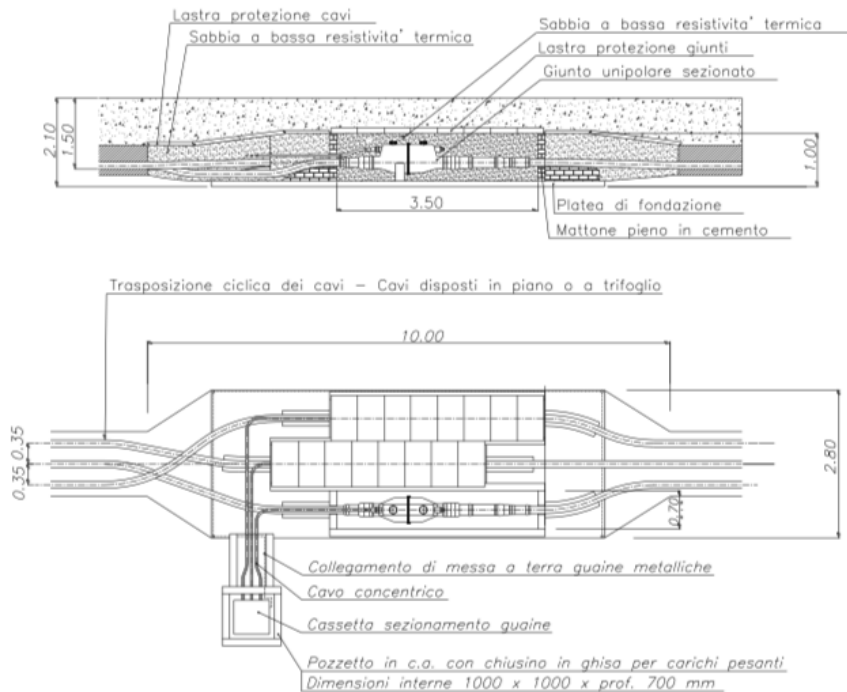


Figura 5-6 Particolare buca giunti

### 5.6.2. TRATTO DI LINEA AEREA

Il collegamento in linea aerea 150 kV tra la Sottostazione di Trasformazione ed il punto in corrispondenza dal quale inizia il tratto interrato, con una campata di circa 400 m, sarà realizzato con fornitura e posa in opera di:

- Conduttori in corda di Alluminio-Acciaio diametro 108 m;
- Fune di guardia in acciaio zincato diametro 10.5 mm;

Il portale di amarro ingresso linea A.T. del tipo "palo gatto" sarà di altezza 15 m, completo di monconi, dima e armamenti verso la linea e le calate (Figura 5-7). Esso sarà inoltre equipaggiato come segue:

- N.3 equipaggiamenti di amarro doppio tipo LM 1164/4 sul portale tipo palo gatto, con una morsa per corsa alluminio/acciaio 31,5 mm e corda alluminio derivata diametro 36 mm, ciascuno con:
- N.1 catena di isolatori cappa e perno composta da 14 isolatori tipo LJ2/2 U120 AS 146,
- N.1 isolatore rigido tipo J15/2;
- N.2 armamenti di richiamo calate tipo LM1176/2 con:
- N.1 catena di isolatori cappa e perno composta di 10 isolatori tipo LJ2 U120 AS 146;
- N.1 contrappeso tipo LM602/1;
- N.1 armamento per supporto conduttore diametro 36 mm su sostegno, tipo LM1183/2;

- N.1 isolatore portate a colonnino tipo LJ1002/5;
- N.1 equipaggiamento di amarro fune di guardia diametro 10.5-11.5 mm LM1131 su palo gatto terminale;

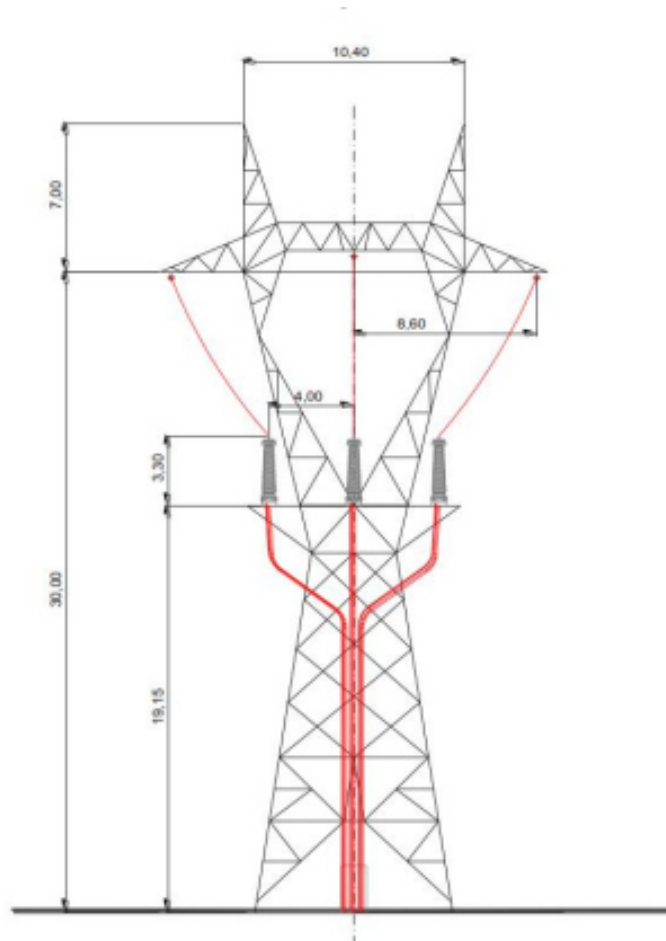


Figura 5-7 Portale di amarro di utilizzo

#### 5.6.2.1. STRUTTURE METALLICHE

Le Strutture metalliche previste sono di tipo tubolare o in profilato in acciaio, dimensionate in accordo al D.P.R. 1062 del 21/06/1968 ed alle normative antisismiche per gli impianti tecnologici. La zincatura a caldo verrà eseguita nel rispetto delle indicazioni della norma CEI 76 fascicolo 239.

Qualora durante il montaggio la zincatura fosse asportata o graffiata si provvederà al ripristino della stessa mediante applicazione di vernici zincanti a freddo. Fanne parte dell'intervento anche i tirafondi di fissaggio carpenterie. Le tipologie di sostegni presenti lungo la linea possono essere tra quelle denominate TN-5, TN-16 e TA-30 con caratteristiche dimensionali riportate in Tabella 5-1.

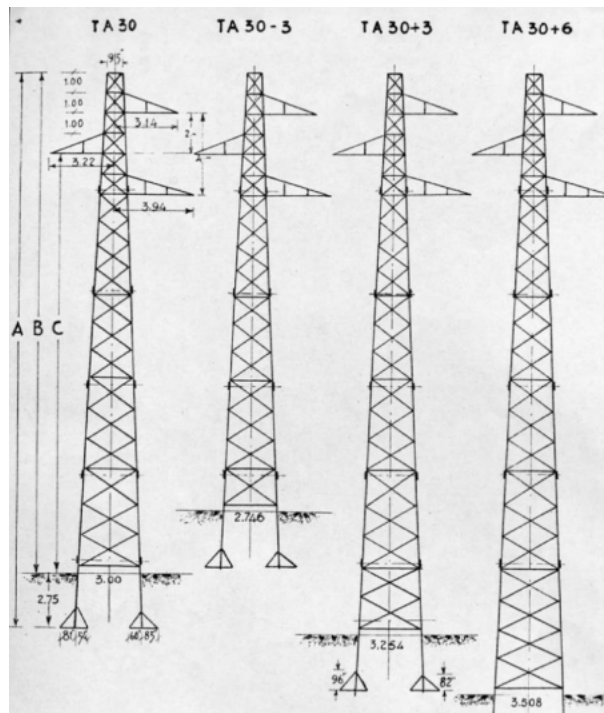


Figura 5-8 Tralicci tipo TA-30

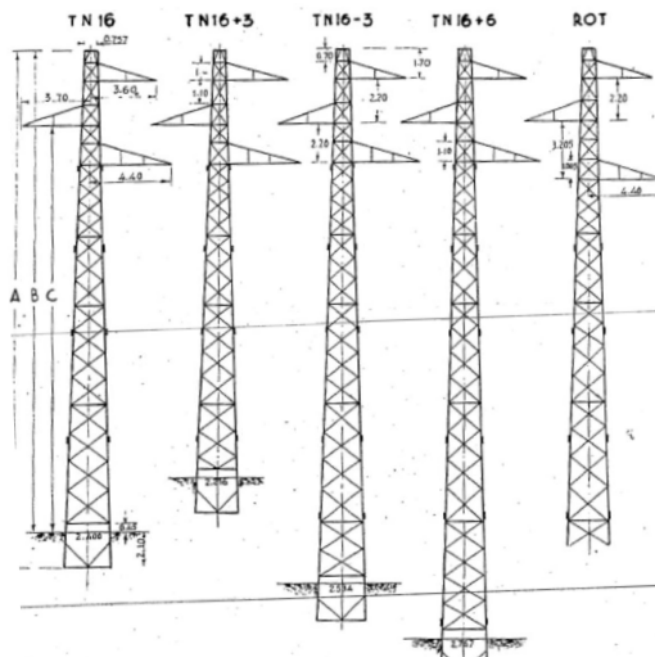


Figura 5-9 Tralicci tipo TN-16

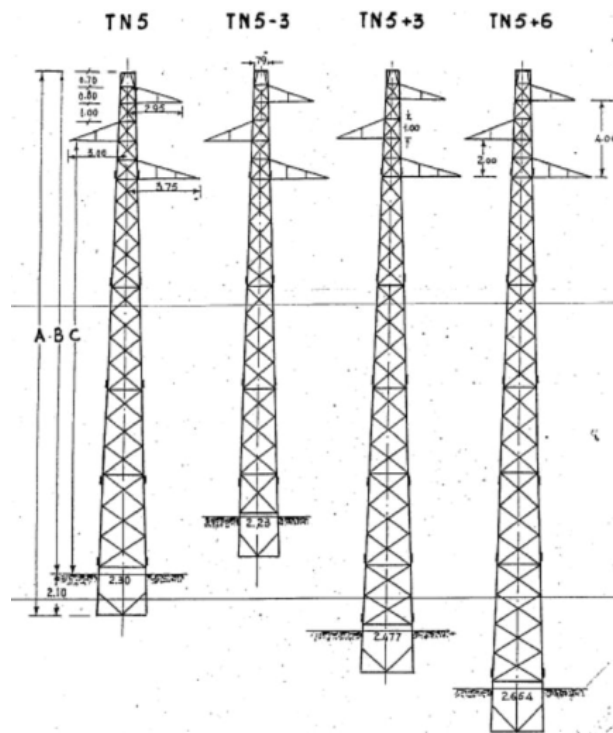


Figura 5-10 Tralicci tipo TN-5

TIPO	Altezza mensole da terra (m)			Distanza conduttori dall'asse linea (m)		
	Alta	Media	Bassa	Alta	Media	Bassa
<b>TN 5</b>	24.6	22.6	20.6	2.95	3	3.75
<b>TN 16</b>	25.15	22.95	20.75	3.6	3.7	4.4
<b>TA 30</b>	22.6	20.6	18.6	3.14	3.22	3.94

Tabella 5-1 Caratteristiche dimensionali dei sostegni tipo

## 6. OPERE CIVILI

Le opere civili per la costruzione di un impianto agrivoltaico sono piuttosto limitate e consistono nelle seguenti lavorazioni:

- Cantierizzazione;
- Realizzazione dei percorsi interni all'impianto;
- Picchettamento delle posizioni dei singoli pannelli, dei cavidotti, delle cabine di conversione/trasformazione e di consegna, delle strade interne e dell'impianto di videosorveglianza;
- Scavo e realizzazione delle platee di fondazione in c.a.v. nelle piazzole destinate alle cabine;
- Posa dei manufatti prefabbricati mediante gru e realizzazione cablaggi interni;
- Scavi e posa dei cavidotti interrati:
  - Linee MT: I cavi dovranno essere posati alle profondità previste dal progetto e gli scavi, realizzati con escavatore, verranno colmati con lo stesso materiale di risulta. Per le linee MT lungo terreni e strade interrate si prevede uno scavo delle dimensioni di 1.2 m × 0.8 m × 1.2 di profondità. Lungo strade asfaltate si prevede uno scavo di 1.4 m × 0.8 m × 1.2 di profondità;
  - Linee AT: La profondità minima di scavo dovrà essere determinata dalle normative tecniche vigenti;
- Infissione dei pali metallici a profilo aperto tramite l'utilizzo di una macchina battipalo ad una profondità di circa 150 cm e comunque verificata da una perizia geologica;
- Montaggio delle strutture di sostegno sui pali metallici e successiva posa di moduli fotovoltaici;
- Sistemazione del terreno intorno alle singole installazioni e alle cabine;
- Recinzione delle aree di impianto;

Si assume che nel cantiere non siano previste lavorazioni notturne e che le attività abbiano corso nelle normali ore lavorative dei giorni feriali, rispettando le fasce orarie previste dalle disposizioni comunali e Regionali. L'inquinamento acustico, nella fase di realizzazione dell'impianto, è dovuto essenzialmente al funzionamento delle macchine operatrici, autocarri e attrezzature da cantiere per le diverse fasi lavorative:

- Autocarri per il trasporto dei materiali;
- Macchine operatrici durante la fase di scavo, formazione del piano di fondazioni, tracce e trincee per la realizzazione dei cavidotti, sistemazioni esterne, fondazioni per la posa di cabine, e pali per tracker;
- Autogrù per lo scarico dei materiali;
- Autobetoniera;

### 6.1. CANTIERIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

La prima fase dell'organizzazione del cantiere consiste nella sistemazione della recinzione dell'area interessata agli impianti. Verranno successivamente realizzate le aree di micro-cantiere destinate ad ospitare le baracche di cantiere (spogliatoi, uffici, infermeria, ecc.), i servizi igienici, aree di stoccaggio materiale ed area di manutenzione, rifornimento e riparazione dei mezzi. La recinzione dell'area di cantiere impedirà l'accesso agli estranei e segnalerà in modo inequivocabile la zona dei lavori. La cartellonistica dovrà essere collocata in posizioni chiave e dovrà

contenere tutte le informazioni necessarie per qualificare il cantiere. Le recinzioni, gli sbarramenti, le protezioni e le segnalazioni devono essere mantenute in buone condizioni e dovranno essere visibili per l'intera vita del cantiere. Le diverse stazioni che compongono il cantiere (depositi, servizi, zone di transito ecc.) dovranno essere predisposte in modo da evitare mutue interferenze e dovranno essere collegate con percorsi il più possibile lineari. In particolare, la distribuzione delle aree di stoccaggio dovrà essere effettuata sulla base della pericolosità dei materiali e sui possibili problemi di stabilità che potrebbero verificarsi, in modo da separare efficacemente materiali di diversa provenienza. Durante la fase di cantiere, le operazioni di manutenzione, rifornimento e riparazione dei mezzi dovranno essere effettuate su un'apposita area impermeabilizzata con rete di raccolta acque, in modo da evitare sversamenti di oli o sostanze potenzialmente inquinanti. Analogamente tutti i prodotti chimici e le sostanze tossiche/infiammabili dovranno essere stoccati in un container a tenuta stagna su superficie impermeabilizzata, ben aerato, lontano da fonti di calore, protetto dagli agenti atmosferici e fisicamente isolato dalle aree di manovra dei mezzi di cantiere. Le sostanze potenzialmente inquinanti ed infiammabili dovranno sempre essere appositamente etichettate con pittogrammi di classificazione, frasi di rischio, consigli di prudenza ed imballati sulla base della loro pericolosità. Le aree di transito dovranno quindi essere sempre mantenute sgombre da materiali o interferenze che potrebbero ostacolarne la normale circolazione. Per la predisposizione dell'area non si prevede alcun tipo di cementificazione, in modo da favorire il ripristino totale dell'area a termine delle attività di cantiere.

### **6.1.1. RECINZIONE DEGLI IMPIANTI**

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di una recinzione che delimiterà le aree di installazione dell'impianto fotovoltaico. Essa sarà della seguente tipologia:

- Pali in acciaio zincato, infissi nel terreno per circa 1 m e collegati tra loro attraverso morsetti doppi;
- Rete a maglia sciolta, fissata ai pali mediante tensori di acciaio.

I pali sono particolarmente resistenti tali da evitare la torsione del palo in caso di sollecitazioni e forzature. Tale tipologia di recinzione garantisce un basso impatto e quindi un'integrità ambientale. La recinzione avrà un'altezza di 2 m. I cancelli d'ingresso saranno realizzati in acciaio zincato, sorretti da pilastri in scatolare metallico e da basamento completamente interrato. Il posizionamento e le dimensioni saranno tali da permettere un agevole ingresso dei mezzi pesanti impiegati in fase di realizzazione e manutenzione. Tutto il sistema di recinzione sarà direttamente infisso nel terreno senza la realizzazione di alcun basamento in calcestruzzo. Eventualmente sarà valutata la possibilità di stabilizzare l'infissione dei pali metallici con gettata di calcestruzzo.

### **6.1.2. CABINE ELETTRICHE**

Le cabine elettriche saranno del tipo prefabbricato in cemento armato vibrato o messe in opera con pannelli prefabbricati, posizionate su apposita platea di fondazione in c.a.v., con porta di accesso e griglie di aereazione in vetroresina, impianto elettrico di illuminazione, copertura impermeabilizzata con guaina bituminosa e rete di messa a terra interna ed esterna. Le dimensioni delle cabine saranno di 15 m x 2.7 m e 2.75 m di altezza, per la cui realizzazione sarà necessario uno scavo di 15 m x 2.7 m e 1 m di profondità. Il manufatto dovrà presentare una notevole rigidità strutturale ed una grande resistenza agli agenti esterni atmosferici che lo renderanno adatto all'uso anche in ambienti con atmosfera inquinata ed aggressiva. L'armatura interna della cabina sarà totalmente collegata elettricamente, dovrà creare una vera gabbia di Faraday tale da proteggere tutto il sistema da sovratensioni atmosferiche limitando inoltre, a valori trascurabili, gli effetti delle tensioni di passo e di contatto. L'armatura metallica sarà costituita da acciaio e rete elettrosaldata tipo B450C. Le pareti esterne dovranno essere trattate con un rivestimento murale plastico idrorepellente costituito da resine sintetiche pregiate, polvere di

quarzo, ossidi coloranti ed additivi che garantiscono il perfetto ancoraggio sul manufatto, inalterabilità del colore e stabilità agli sbalzi di temperatura.



Figura 6-1 Cabina elettrica tipo

### **6.1.3. VIABILITÀ INTERNA**

Per favorire il movimento all'interno delle aree di impianto e creare percorsi quanto il più possibile lineari, sarà realizzata una viabilità principale di larghezza 3 m realizzata in battuto e materiale inerte, predisposta con annessi piazzali ed aree di manovra. Per la realizzazione di tale viabilità è previsto uno scavo di 40 cm ed il successivo riempimento con pacchetto stradale. Esso sarà formato da un primo strato di 20 cm realizzato con massiccata di pietrame con granulometria variabile tra 4 e 7 cm, un secondo strato di spessore 15 cm realizzato con pietrisco con granulometria variabile tra i 2.5 e 3 cm ed uno strato di livellamento realizzato con stabilizzato di spessore 5 cm. Gli accessi carrai saranno costituiti da piazzali realizzati con la stessa modalità, progettati per favorire la visibilità e l'uscita in sicurezza dei mezzi.

### **6.1.4. VIABILITÀ ESTERNA**

Gli impianti di produzione risultano ben serviti dalla viabilità pubblica principale, costituita dalla Strada Statale 16, dalla SP31 e da molteplici strade comunali. La vicinanza con l'Autostrada Adriatica A14 (con casello Autostradale di Poggio Imperiale a circa 2.6 km di distanza da Poggio 5, 8.3 km da Poggio 4, 3.3 km da Poggio 3, 4.5 km da Poggio 2 e 5 km da Poggio 1), faciliterà notevolmente il conferimento dei pannelli fotovoltaici, delle strutture metalliche e dei materiali necessari durante tutta la fase di realizzazione. Analogamente, verrà facilitato lo sgombero dell'area in fase di dismissione, velocizzando l'allontanamento dei materiali di scavo (anche per l'eventuale riuso) ed il conferimento dei materiali di risulta in discarica autorizzata.

Si prevedono localmente interventi di adeguamento della viabilità esistente in modo da garantire la sicurezza stradale e le pertinenze necessarie durante le operazioni di trasporto.



## 6.2. ESECUZIONE DEGLI SCAVI

Saranno eseguite due tipologie di scavi:

- Scavi a sezione ampia per la realizzazione della fondazione delle cabine elettriche e di monitoraggio, e della viabilità interna;
- Scavi a sezione ristretta per la realizzazione dei cavidotti.

Entrambe le tipologie saranno eseguite con mezzi meccanici o, qualora particolari condizioni lo richiedano, a mano, evitando scoscendimenti e franamenti e, per gli scavi dei cavidotti, evitando che le acque scorrenti sulla superficie del terreno si riversino nei cavi. In particolare, per la posa interrata si prevede che il cavo sia posato sul fondo della trincea, coperto con sabbia compattata in opera e protetto meccanicamente con un tegolo prefabbricato ed ulteriore ghiaia compattata. Alle profondità di 300 e 600 mm dal P.C. saranno poste due strisce segnalatrici in polietilene o altro materiale inalterabile, di colorazione e caratteristiche normalizzate per la segnalazione di linee interrate. Il tracciato sarà ulteriormente segnalato in superficie secondo normativa vigente in tutti i punti significativi, quali cambiamenti di direzione e/o quota.

## 6.3. STAZIONE “CONDOMINIO”

Per l'esecuzione del progetto sono necessarie le seguenti opere civili:

- Recinzione dell'area della sottostazione con pannelli di rete metallica galvanizzata, di altezza pari a 2 m, su fondazioni in calcestruzzo.
- Strutture di fondazione degli apparati elettromeccanici costituite da travi, platee e plinti in cemento armato;
- Reti di cavidotti interrati;
- Pavimentazioni dei piazzali con bitume per le parti carrabili e inghiaiate per le restanti;
- Fabbricato per gli apparati di protezione, sezionamento e controllo. Tra i quali impianto di terra a protezione scariche atmosferiche per l'intero piazzale ed i fabbricati, inclusa l'area destinata alle postazioni future di ulteriori stalli di linea;

La realizzazione della Stazione di Trasformazione implica la necessità del trasporto e messa in opera di apparecchiature che possono assumere anche dimensioni e pesi considerevoli. L'edificio deve quindi essere circondato da piazzali e viabilità adeguate, sia in termini dimensionali che per raggio di curvatura e portanza. Risulta quindi di fondamentale importanza la capacità portante dei piazzali, così come degli allacciamenti viari, nonché la scelta della pavimentazione. Questa, infatti, dovrà garantire adeguata resistenza alla forza esercitata dai mezzi durante le operazioni di trasporto e messa in opera. Per motivi di sicurezza, il perimetro dei piazzali dovrà essere provvisto di una adeguata recinzione atta ad evitare che l'area venga praticata da soggetti non qualificati. Infatti, la presenza di alta e media tensione, apparecchiature in aria, nonché della presenza di significativi campi elettromagnetici può creare situazioni di rischio.

## 7. MANUTENZIONE ORDINARIA DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE CIVILI

La direzione e sovrintendenza gestionale degli impianti sarà condotta da tecnici specializzati che avranno il compito di monitorare gli impianti, di effettuare visite periodiche e, di conseguenza, di controllare e coordinare gli interventi di manutenzione necessari per il corretto funzionamento dell'opera. In particolare, la programmazione degli interventi sarà di natura preventiva e verrà sviluppata sui seguenti elementi:

- Struttura impiantistica;
- Opere civili (viabilità interna ed esterna, cabine, ecc.);

Per tutto il periodo di funzionamento degli impianti assume notevole importanza la manutenzione ordinaria di tutte le strade funzionali all'accessibilità degli stessi impianti. Tali operazioni potranno essere concordate preventivamente con gli Enti locali e saranno svolte da imprese e manodopera locale, con ulteriori ritorni sul contesto socioeconomico limitrofo.

Le operazioni di manutenzione in fase d'esercizio comprendono la pulizia superficiale dei pannelli: agenti atmosferici, l'usura del tempo, lo smog, il deposito di foglie secche, le deiezioni degli uccelli potrebbero causare un calo della produzione dell'impianto. Tutto questo rende più difficile l'assorbimento dei raggi solari e la produzione di energia, riducendo le prestazioni. Le operazioni di pulizia saranno effettuate normalmente tramite il "Sistema di pulizia ad acqua pura" a mezzo di idropulitrici e spazzole rotanti a pressione, sfruttando soltanto l'azione meccanica dell'acqua in pressione e non prevedendo l'utilizzo di detersivi o altre sostanze chimiche. L'approvvigionamento idrico per le operazioni di pulizia verrà effettuato mediante autobotte. Se durante la vita utile di impianto dovesse ritenersi necessario l'utilizzo di sostanze detersive nelle operazioni di pulizia, gli scarichi delle operazioni di lavaggio verranno raccolti in apposite vasche mobili da posizionare sotto ciascun pannello con particolare attenzione ad evitare sversamenti. I reflui verranno quindi trasportati e smaltiti come rifiuto con apposito codice CER. I detersivi utilizzati dovranno obbligatoriamente contenere tensioattivi completamente biodegradabili in recepimento della Regolamento CE n.648/2004 e della Raccomandazione 89/542 della Commissione Europea e limitato tenore di fosfati e altri composti del fosforo.

## **8. MANUTENZIONE STRAORDINARIA DEGLI IMPIANTI E DELLE OPERE CIVILI**

Per quanto riguarda la stazione di trasformazione "Condominio" è possibile che eventuali necessità manutentive straordinarie implicino la sostituzione di parti significative dell'impianto che necessitino di spazi adeguati alle operazioni di movimentazione dei carichi. Per tale ragione è importante che, durante tutta la vita utile della stazione di trasformazione, la viabilità di accesso ed i piazzali della stessa dovranno sempre essere transitabili ed adeguati, sia in termini dimensionali che di portanza. A tal ragione assumono notevole importanza tutte le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria della viabilità.

## 9. EMISSIONI EVITATE

La valutazione della producibilità è stata eseguita tramite simulazione software con l'inserimento dei dati geometrici ed elettrici dell'impianto, geolocalizzando il sito in modo da determinare i parametri meteorologici sito-specifici. Dalle elaborazioni si determina un tempo di funzionamento di 1644 ore annue.

Dalla valutazione degli impatti ambientali causati dalla realizzazione dell'opera si riscontra come l'opera in progetto rappresenti un impatto ambientale minimo in relazione ai benefici generati dalla realizzazione, in termini energetici pari a 257.26 GWh annui. I benefici ambientali diretti derivano dalle cosiddette "Emissioni Evitate", ovvero quelle emissioni che si formerebbero da una normale processo di produzione termoelettrica per generare la producibilità netta di impianto (257.26 GWh annui). Oltre alla CO<sub>2</sub>, la generazione di energia elettrica e calore da un normale processo termoelettrico comporta anche l'emissione in atmosfera di metano (CH<sub>4</sub>), biossido di azoto (N<sub>2</sub>O) e altri inquinanti atmosferici quali il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>), monossido di carbonio (CO), composti volatili non metanici (COVNM), ammoniaca (NH<sub>3</sub>) e materiale particolato (PM<sub>10</sub>).

In termini di CO<sub>2</sub>, la realizzazione degli impianti comporterà una riduzione di 107288.4 tonnellate annue di CO<sub>2</sub> rispetto la produzione termoelettrica. Tale valore è stato determinato ipotizzando un fattore di emissione della produzione termoelettrica lorda nazionale di 397.6 gCO<sub>2</sub>/kWh (incluso la quota di bioenergie), riscontrato dal report "Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico, Isprambiente 2022". Tale valore può essere comparato all'emissione annuale di 66227 auto diesel, 57220 auto a metano, 63297 auto GPL e 51830 auto a benzina. I valori di emissione delle automobili sono stati calcolati ipotizzando un chilometraggio annuale di 15000 km e veicoli convenzionali di tipo Euro 6D – Temp.

### 9.1. CONVERSIONE DELLA POTENZA PRODOTTA DAGLI IMPIANTI IN TEP (TONNELLATA DI PETROLIO EQUIVALENTE)

La tonnellata equivalente di petrolio (TEP) è un'unità di misura dell'energia che quantifica l'energia rilasciata dalla combustione di una tonnellata di petrolio grezzo, settata dall'IEA/OCSE pari a 41686 GJ o 11630 kWh. Una tonnellata di petrolio corrisponde a circa 6.841 barili, a sua volta ogni barile corrisponde a circa 159 litri. Con la delibera EEN 3/08 del 20/03/2008 (GU n. 100 del 29/04/08 – SO n.107) l'Autorità per l'energia elettrica e il gas (ARERA) ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in  $0.187 \times 10^{-3}$  tep/kWh, settando il rendimento medio del sistema termoelettrico nazionale di produzione dell'energia elettrica al valore di circa 46% (rispetto il valore teorico di 1 tep = 11630 MWh).

La realizzazione degli impianti eviterà il bruciamento di 50460.1 TEP annue, equivalenti a 345197.41 barili di petrolio, corrispondenti a circa 54.88 milioni di litri di petrolio. In 20 anni, il risparmio di petrolio sarà pari a circa 1.1 miliardi di litri.

## 10. FASE DI TRASPORTO

In riferimento alle operazioni di trasporto dei moduli fotovoltaici sarà definita in fase esecutiva una spedizione personalizzata a seconda delle esigenze del Committente. Analogamente, il porto di attracco delle navi verrà scelto dal fornitore dei pannelli fotovoltaici a seguito della stipula del relativo contratto di fornitura. In questa prima fase di valutazione è stato ipotizzato che i pannelli saranno trasportati in container marittimi standard ISO, rappresentando i container più diffusi e caratterizzati da misure standardizzate a livello internazionale. Le dimensioni di tali container sono di 2.438 m × 2.591 m × 12.192 m.

L'approvvigionamento dei materiali riguarderà inoltre seguenti elementi:

- Cablaggi;
- Cabine prefabbricate;
- Strutture in acciaio zincato porta moduli;
- Inerti;

In riferimento all'approvvigionamento di inerti, si precisa che ad oggi non è stato ancora individuato il sito di approvvigionamento, ciò nonostante, si ritiene che il materiale sarà presumibilmente acquistato dalle cave di prestito più vicine al cantiere. Tale pianificazione si traduce inoltre in chiari benefici ambientali e socioeconomici, in termini di evitato inquinamento atmosferico (anche da traffico indotto) e garantendo ulteriori ritorni economici alle imprese locali.

## 11. RICADUTE OCCUPAZIONALI

Dal punto di vista socioeconomico, per la sola fase di cantiere l'impresa prevede di assumere almeno 1000 addetti del contesto locale per un periodo di lavoro stimato superiore a 365 giorni. Al personale impiegato vanno aggiunti i numerosi mezzi meccanici impiegati (macchine battipalo, escavatori, camion, rulli, ecc.), per il quale si potrebbe prevedere il nolo a caldo o freddo tra le imprese locali impegnate in attività di movimento terra. La tipologia delle opere da realizzare prevede l'utilizzo di quantità modeste di calcestruzzo (fondazioni cabine, stazione di trasformazione "Condominio", ecc.) per cui saranno sicuramente coinvolti impianti di betonaggio presenti nel contesto limitrofo. A tutto ciò va inoltre aggiunto la redditività derivante da ulteriori forniture di beni e servizi (gestione rifiuti della fase di cantiere, assicurazioni, ecc.) per i quali sono previsti significativi investimenti, nonché parte degli oneri fiscali per la quota parte di competenza locale, ed ancora tasse varie per servitù, strutture ricettive locali, caselli autostradali, occupazione di suolo pubblico, passi carrai, servitù.

Per quanto concerne la fase gestionale dell'intervento si pensi alle spese relative al personale impiegato nella fase di funzionamento, posto che l'impresa prevede di assumere:

- 200 addetti permanenti;
- 1000 addetti alla coltivazione;

Il processo di assunzione di personale sarà effettuato congiuntamente a corsi di formazione sulla sicurezza lavoro, incentrati sui pericoli di elettrocuzione, misure di protezione con loro collaudo, prevenzione degli incendi ecc. Complessivamente, tali voci garantiscono significativi introiti monetari per gli addetti, che nell'attuale periodo di crisi economica e difficoltà di gestione dei conti pubblici, come dimostrato da altre realtà nel contesto limitrofo, rappresentano elementi di sicura valenza economica e sociale. Nei processi di assunzione si garantirà particolare attenzione all'occupazione "non effimera", rivolta principalmente ai residenti delle comunità locali: 200 posti di lavoro saranno destinati a disoccupati, persone svantaggiate, extracomunitari. Si garantiranno inoltre non meno di 200 posti per lavoratori under 36. Nell'ambito del progetto con l'Università, verranno inoltre svolte apposite attività di ricerca finalizzate a testare la produttività di 4 specie orticole. Sarà finanziato n.1 assegno di ricerca per tutto il periodo di prova.

## 12. MISURE DI MITIGAZIONE

In recepimento dei contenuti del D.M. 10 settembre 2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" sono state previste apposite misure di mitigazione, definite come azioni di parziali riequilibrio ambientale e territoriale. La tabella seguente (Tabella 12-1) elenca tutti i fattori ambientali mitigati con le relative misure adottate in fase di progetto, per una descrizione più accurata si rimanda all'elaborato PGG\_SIA\_MCO\_005. Fra di esse, in riferimento alle risultanze del monitoraggio ante-operam che aveva evidenziato una bassa o nulla frequentazione da parte di fauna, ornitofauna e chiroterofauna, si prevedono importanti misure volte alla tutela ed all'aumento di frequentazione da parte di tali specie.

FASE TEMPORALE	FATTORE MITIGATO	MISURA DI MITIGAZIONE ADOTTATA
Fase di Cantiere	Sversamenti accidentali	Verrà predisposta un'apposita area impermeabilizzata (senza cementificazioni) sulla quale eseguire tutte le operazioni di manutenzione, rifornimento e riparazione dei mezzi. Durante le fasi di scavo, in caso di sversamenti accidentali, verranno applicate tutte le misure di circoscrizione e ripristino previste dal T.U. Ambiente.
	Stoccaggio scotico superficiale	Nella fase di stoccaggio dello scotico superficiale si applicheranno apposite misure onde evitarne il degrado della risorsa e la conseguente perdita della fertilità agronomica.
	Produzione di polverosità	In riferimento alla vicinanza con possibili recettori, si applicheranno tutte le misure necessarie per la riduzione della polverosità (teli di copertura, bagnamento depositi nel periodo estivo ecc.), evitando conseguentemente il deposito di materiale polverulento sulle coltivazioni limitrofe.
	Impatti atmosferici	I mezzi di cantiere dovranno essere omologati con emissioni rispettose delle correnti direttive europee.
	Emissioni rumorose	Durante la fase di cantiere si adotteranno apposite misure per limitare le emissioni rumorose (attenta manutenzione dei mezzi, rispetto degli orari lavorativi, scaglionamento delle lavorazioni più impattanti, ecc.).
	Taglio di vegetazione sporgente	L'eventuale taglio della vegetazione sporgente sarà realizzato in modo da favorire la naturale ripresa delle piante interessate.
	Traffico veicolare	Anche in riferimento al modesto volume di traffico nelle strade interessate, durante le fasi di scavo, ove possibile, verrà destinata al transito almeno metà della carreggiata.
	Inquinamento luminoso	In fase di cantiere si prevede che le lavorazioni verranno eseguite principalmente in periodo diurno. Durante le ore crepuscolari invernali verranno utilizzate apposite lampade localizzate in punti chiave del cantiere.  Le fasi di trasporto dei materiali dovranno essere attuate evitando alcun disturbo alla fauna notturna.
	Impatto paesaggistico	Post apertura del cantiere per il contenimento dell'impatto visivo verrà predisposta fascia ecologica perimetrale precedentemente descritta in 4.1.8

<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	<b>PGG_REL_DSC_001</b> Rev. 05 - 14/02/2023
--	--

<b>Fase di Esercizio</b>	Emissioni rumorose	I macchinari elettrici utilizzati saranno alloggiati in apposite cabine e saranno omologati ai più recenti standard normativi.
	Impatto paesaggistico	Gli impianti verranno realizzati con materiali e condizioni che li rendono paesaggisticamente gradevoli. Per il contenimento dell'impatto visivo è stata prevista la predisposizione di una fascia con alberi e arbusti perimetrale, oltre che da isole di vegetazione interne.
	Inquinamento luminoso e contenimento del consumo energetico	L'impianto di illuminazione perimetrale verrà realizzato con proiettori luminosi a tecnologia LED ad alta efficienza accoppiati a sensori di presenza.
	Sviluppo dell'agricoltura 4.0	L'implementazione di tecniche di agricoltura 4.0 garantiranno benefici in termini efficientamento di utilizzo delle risorse idriche, della concimazione e gestione delle patologie. Per l'efficientamento del consumo idrico l'irrigazione avverrà tramite metodo a micro-portata.
	Protezione del suolo dagli inquinanti di origine agricola	In modo da limitare la dispersione nell'ambiente dei prodotti fitosanitari verranno predisposte apposite misure quali fasce di rispetto non trattate o tappeti vegetati con funzione di protezione e fitodegradazione. Per l'ulteriore contenimento dei nitrati da origine agricola verrà messa in atto la tecnica della fertirrigazione.
	Prevenzione delle emissioni di SF6	Onde evitare alcuna emissione di SF6 verranno attuati controlli preventivi ed azioni di manutenzione e sostituzione delle apparecchiature.
	Incremento e tutela della fauna e della biodiversità	In modo da favorire la tutela e la frequentazione dell'area da parte di tali specie sono stati programmati vari tipi di intervento quali realizzazione di isole di specie a buona fioritura, fasce di impollinazione, siepi perimetrali ecc. Inoltre, parte degli impianti sarà destinata allo sviluppo dell'apicoltura.
<b>Fase di dismissione</b>	Potenziale abbandono dei luoghi e delle strutture	Già in fase progettuale sono state previste apposite misure per evitare l'abbandono dei luoghi e delle strutture al termine del ciclo di vita utile delle opere

Tabella 12-1 Riepilogo delle misure di mitigazione adottate in fase di cantiere, esercizio e dismissione



### 13. MISURE DI COMPENSAZIONE

In considerazione del fatto che la realizzazione degli impianti di progetto non comporta alcun impatto non mitigabile, le misure di compensazione previste riguardano principalmente il consumo di suolo ed i relativi impatti conseguenti (quali interruzione delle colture, eventuali abbattimenti, ecc.). Si sottolinea come tutti gli impatti sulle colture verranno ampiamente compensati dall'attuazione dei piani colturali, orientati verso colture tipiche del territorio locale in modo da favorire la biodiversità, contribuendo alla conservazione del materiale genetico.

La tabella seguente (Tabella 13-1) elenca tutte le misure di compensazione ambientale adottate in fase di progetto, per una descrizione più accurata si rimanda all'elaborato PGG\_SIA\_MCO\_005.

POTENZIALE IMPATTO	MISURA DI COMPENSAZIONE ADOTTATA
<b>Danneggiamenti o interferenze con gli ulivi monumentali</b>	Il progetto evita categoricamente alcun impatto o anche qualsiasi interferenza su ulivi monumentali censiti dalla Regione Puglia
<b>Danneggiamenti o interferenze con gli ulivi non censiti</b>	Tutti gli oliveti interessati dalle opere di progetto verranno ri-piantumati in apposite aree con medesime caratteristiche litologiche, climatiche ed agro-pedologiche.
<b>Altri eventuali abbattimenti durante le fasi di scavo del cavidotto</b>	Il progetto prevede importanti misure di rimboschimento tramite la predisposizione della fascia ecologica perimetrale.
<b>Interruzione temporanee o permanente delle colture interessati</b>	Tutti gli impatti sulle colture verranno pienamente compensati dall'attuazione dei piani colturali predisposti con l'utilizzo di tecnologie di agricoltura 4.0.

Tabella 13-1 Riepilogo delle misure di compensazione per ogni potenziale impatto individuato

## 14. PIANO DI MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale ha per oggetto la programmazione del monitoraggio delle componenti ambientali per i quali, in coerenza con quanto documentato nel S.I.A., sono stati individuati impatti ambientali significativi generati dall'attuazione dell'opera. Il Piano di Monitoraggio è stato redatto sulla base dei seguenti requisiti minimi:

- Capacità di raffronto e integrazione delle attività di monitoraggio con quelle messe in atto da Enti Territoriali e Ambientali;
- Utilizzo di metodologie validate e di comprovato valore tecnico scientifico;
- Utilizzo di parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili;
- Tempestività nella segnalazione di eventuali anomalie e criticità.

In particolare, sulla base delle criticità riscontrate nel S.I.A. in riferimento ai recettori sensibili, i fattori ambientali da monitorare saranno:

- Biodiversità, Flora, Vegetazione e Fauna;
- Dati di produzione e coesistenza delle sinergie produttive;
- Emissioni Elettromagnetiche;
- Emissioni Atmosferiche - emissioni accidentali di esafluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>);
- Parametri meteo;

In riferimento alla componente ambientale "Biodiversità, Flora, Vegetazione e Fauna" saranno attuati appositi monitoraggi ante-operam ed in fase d'esercizio con lo scopo di definire la caratterizzazione delle fitocenosi e zococenosi e dei relativi elementi floristici e faunistici potenzialmente interessati dal progetto, ed il relativo degrado-variazione-abbandono in fase di cantiere e d'esercizio. Tali monitoraggi dovranno inoltre verificare l'effettiva efficacia delle misure di mitigazione adottate, in particolare di quelle volte all'incremento della frequentazione ed alla tutela della fauna e della biodiversità in sito.

Viste le finalità e le motivazioni del progetto risultano di notevole importanza tutte le misure di monitoraggio della coltivazione e dei parametri meteo, utilizzate per l'attuazione e l'implementazione delle tecniche di agricoltura 4.0. Essa garantirà maggiori benefici sia di efficientamento e di utilizzo delle risorse idriche che delle concimazioni e gestione delle patologie. Fra di essi i parametri soggetti a monitoraggio saranno:

- Temperatura dell'aria;
- Umidità;
- Velocità del vento;
- Radiazione solare, PAR e UV;
- Bagnatura fogliare;
- Suolo: Umidità, Temperatura e Conducibilità elettrica;

In particolare, il sensore di bagnatura fogliare permetterà di misurare la quantità di acqua che si accumula sulle superfici fogliari, utilizzato per il controllo di patogeni, dei sistemi di irrigazione e delle condizioni di umidità dovute a nebbia e rugiada. Congiuntamente, i sensori di umidità consentiranno una gestione dell'irrigazione in linea con le migliori pratiche irrigue che tengono conto della Capacità di Campo (FC), del Punto di Appassimento Permanente (PWP), del contenuto di acqua disponibile (AWC) e dell'intervallo ottimale di irrigazione (MAD). Il

monitoraggio della temperatura del suolo risulterà inoltre fondamentale in quanto quest'ultima influisce sulle reazioni biochimiche del terreno, sui processi fisiologici (fotosintesi, respirazione) e quindi sull'attività microbica. Inoltre, dato che la concentrazione di sali minerali influenza direttamente la conduttività del terreno, il monitoraggio della conduttività elettrica permette di stimare indirettamente la concentrazione di sali minerali. Quest'ultimi sono fonti di nutrimento per la pianta e sono responsabili della crescita sia in senso di deficit che di eccesso. Inoltre, una maggiore concentrazione di sali comporta una maggiore pressione osmotica che causa la diminuzione della capacità di assorbimento dell'acqua da parte delle radici. Per una descrizione più accurata si rimanda all'elaborato PGG\_SIA\_PMA\_007.

## 15. DISMISSIONE IMPIANTI

In modo da evitare i rischi derivanti da un potenziale abbandono delle strutture e degli impianti al termine del ciclo di vita utile delle opere, già in fase progettuale sono state previste procedure tecnico-economiche per assicurare la dismissione degli impianti agrivoltaici ed il conseguente ripristino delle aree interessate dalla realizzazione del progetto:

- Le modalità di dismissione dell'impianto e di gestione del materiale dismesso prevedendo, laddove possibile, le attuali metodiche alternative allo smaltimento, tecnologicamente più avanzate, per la massima valorizzazione dei materiali derivanti dalla rimozione delle opere tramite il recupero/riutilizzo degli stessi;
- La stima dell'accantonamento complessivo (durante la vita utile dell'impianto) che può essere previsto per la copertura finanziaria delle spese da sostenersi per il ripristino dello stato dei luoghi e per la gestione dei materiali dismessi;
- Le modalità di gestione previste per le attività di dismissione saranno conformi alla normativa vigente, in ottemperanza anche a quanto richiesto dall'Allegato IV paragrafo 9 del D.M. 10.09.2010 "Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili".

Le attività di dismissione, effettuate previo scollegamento della linea elettrica, possono essere schematizzate nelle seguenti macro-fasi:

1. Rimozione delle opere fuori terra;
2. Rimozione delle opere interrate;
3. Ripristino dei siti per uso compatibile allo stato ante-operam;

### 15.1. GESTIONE DEI MATERIALI DI RISULTA

Le tipologie di materiali di risulta riportati in Tabella 15-1 derivano dalle semplici operazioni di demolizione (viabilità stradale, strutture porta modulo, pilastri in c.a. di supporto dei cancelli) o, per il caso dei pannelli fotovoltaici, dalle separazioni dei materiali pregiati da quelli meno pregiati dai materiali elettrici e componenti elettromeccanici. In quest'ultimo caso ciascun materiale verrà riciclato e venduto in funzione delle esigenze di mercato alla data di dismissione degli impianti agrivoltaici.

Tipologia materiale di risulta	Codice CER	Riutilizzo/Rifiuto	Destino finale previsto
<u>Plastica</u> (da pannelli fotovoltaici o guaine cavi elettrici)	170203	RIFIUTO	R
<u>Ferro ed Acciaio</u> (recinzione metallica, strutture porta modulo, elementi di fondazione delle strutture porta modulo, carpenteria, ecc.)	170405	RIFIUTO	R
<u>Vetro</u> (Rivestimento, copertura dei moduli, ecc.)	170202	RIFIUTO	R
<u>Alluminio</u> (conduttori e schemi cavi elettrici)	170402	RIFIUTO	R
<u>Rame</u> (cablaggi, sistema di messa a terra)	170401	RIFIUTO	R

<b>RELAZIONE DESCRITTIVA DI PROGETTO</b>	<b>PGG_REL_DSC_001</b> Rev. 05 - 14/02/2023
--	--

<u>Quadri elettrici ed apparecchiature elettroniche</u>	160213	RIFIUTO	S
<u>Olio esausto</u>	130208	RIFIUTO	C
<u>Cemento</u> (tratti di viabilità cementata, pilastri di supporto cancelli di accesso, ecc.)	170101	RIFIUTO	R
<u>Inerti provenienti dalla demolizione delle strade</u>	170504	RIFIUTO	R
<u>Trasformatori BT/MT</u>		RIUTILIZZO	

C: Rifiuto da conferire a titolo gratuito obbligatoriamente a Consorzi Specializzati;  
R: Rifiuto conferibile per Recupero ai sensi della normativa vigente (materiale recuperabile);  
S: Rifiuto conferibile per Smaltimento ai sensi della normativa vigente (materiale non recuperabile).

Tabella 15-1 Materiali di risulta e relativa gestione