

REN-176 S.r.l. Comune di Poirino (TO)

Fattoria Solare “Paradiso”

Studio di Impatto Ambientale – Sintesi non Tecnica

Doc. No. REN-176-R.21 Rev. 1 – Luglio 2023

Rev.	Descrizione	Preparato da	Controllato da	Approvato da	Data
1	Seconda Emissione	F.Sanna	A.Puppo	M.Giannettoni	Luglio 2023
0	Prima Emissione	F.Sanna	A.Puppo	M.Giannettoni	Dicembre 2022



INDICE

	Pag.
LISTA DELLE TABELLE	2
LISTA DELLE FIGURE	2
0 PREMESSA	3
1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO	4
1.1 LOCALIZZAZIONE	4
1.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO	4
1.3 PROPONENTE	5
1.4 AUTORITÀ COMPETENTE ALL'APPROVAZIONE/AUTORIZZAZIONE DEL PROGETTO	5
1.5 INFORMAZIONI TERRITORIALI	5
1.5.1 Inquadramento Territoriale	5
1.5.2 Strumenti di Pianificazione e Vincoli	8
2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA	9
2.1.1 Aspetti Generali	9
2.1.2 L'Agrivoltaico	9
3 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA	13
3.1 OPZIONE ZERO	13
3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE	13
3.2.1 Criteri di Scelta della Localizzazione dell'Area di Progetto	13
3.2.2 Criteri di scelta della Localizzazione del Cavidotto	18
3.2.3 Criteri di scelta della Miglior Tecnologia Disponibile e dei Materiali Impiegati	20
4 CARATTERISTICHE DELLE OPERE A PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE	27
4.1 SINTESI DELLE CARATTERISTICHE PROGETTUALI	27
4.2 SINTESI DELLA CANTIERIZZAZIONE	32
5 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE	35
5.1 METODOLOGIA APPLICATA	35
5.1.1 Metodologia per la Stima degli Impatti Ambientali	35
5.1.2 Criteri per il Contenimento degli Impatti	37
5.2 STIMA QUANTITATIVA E QUALITATIVA DEI PREVEDIBILI IMPATTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE	38
5.3 STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATIVI	43
6 DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE	47
7 CONCLUSIONI	50



LISTA DELLE TABELLE

Tabella 3.1:	Confronto e Valutazione delle Diverse Soluzioni Installative	22
Tabella 3.2:	Confronto tra Tipologie di Moduli Fotovoltaici	24
Tabella 3.3:	Confronto tra Tipologie di Struttura dei Pannelli	25
Tabella 4.1:	Dimensionamento Sottocampi	27
Tabella 4.2:	Cronoprogramma della Fase di Realizzazione delle Opere	33
Tabella 4.3:	Sintesi delle Fasi di Cantiere	34
Tabella 5.1:	Valutazione della Significatività di un Impatto (Impatti Negativi)	35
Tabella 5.2:	Valutazione della Significatività di un Impatto (Impatti Positivi)	35
Tabella 5.3:	Livelli di Magnitudo degli Impatti	36
Tabella 5.4:	Livelli di Sensitività dei Ricettori	37
Tabella 5.5:	Sintesi della Valutazione di Impatto Ambientale	39
Tabella 6.1:	Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio	47

LISTA DELLE FIGURE

Figura 1.1:	Inquadramento Area di Progetto su Ortofoto	4
Figura 1.2:	Inquadramento Generale dell'Area su CTR	6
Figura 1.3:	Ortofoto Riportante lo Stato Attuale dei Luoghi	7
Figura 3.1:	Buffer di 7 km da Sottostazione Casanova	14
Figura 3.2:	Screening Viabilità per Individuazione Accessibilità Ottimale ad Impianto	15
Figura 3.3:	Screening Aree Inidonee	16
Figura 3.4:	Screening aree idonee ai sensi dell'art 20 com. 8 lett. c-quater del Dlgs 8 Novembre 2021	17
Figura 3.5:	Screening Localizzazione Impianto	18
Figura 3.6:	Analisi Alternative per Cavidotto di Connessione	19
Figura 3.7:	Impianto agro-voltaico (A); serra fotovoltaica (B) su copertura industriale (C) e su edificio residenziale (D)	21
Figura 3.8:	Tipologia Moduli Fotovoltaici (Monocristallino – Policristallino – Film Sottile)	23
Figura 3.9:	Moduli Bifacciali	23
Figura 4.1:	Layout dell'Area di Impianto	28
Figura 4.2:	Interventi di Mitigazione Paesaggistica ed Inserimento Ambientale (1/2)	30
Figura 4.3:	Interventi di Mitigazione Paesaggistica ed Inserimento Ambientale (2/2)	30
Figura 4.4:	Fasce di Mitigazione Paesaggistica a 1 Fila	31
Figura 4.5:	Fasce di Mitigazione Paesaggistica a 2 File	31
Figura 4.6:	Fasce di Mitigazione Paesaggistica a 3 File	32
Figura 4.7:	Schematizzazione dell'Area Boscata	32
Figura 5.1:	Impatti Cumulativi – Buffer di Analisi (10 km da Baricentro Impianto)	43
Figura 5.2:	Impatti Cumulativi –Impianti Fotovoltaici nel Raggio di 2 e 5 km dall'Impianto, su Stralcio Cartografico (su base BDTRE 1:10.000)	44
Figura 5.3:	Impatti Cumulativi –Impianti Fotovoltaici nel Raggio di 5 -10 km dall'Impianto, su Stralcio Cartografico (su base BDTRE 1:10.000)	45



0 PREMESSA

REN-176 Srl ha presentato in data 21 Dicembre 2022 istanza per l'avvio della procedura integrata di VIA-VINCA del progetto dell'impianto agrivoltaico "Fattoria Solare Paradiso", di potenza nominale di circa 46,7 MWp, integrato con un sistema di accumulo dell'energia e da localizzare nel territorio del Comune di Poirino (TO).

La procedura è stata dichiarata procedibile dalla Direzione Generale Valutazioni Ambientali del MASE con nota 33834 del 08/03/2023, data in cui è stato pubblicato l'avviso al pubblico ed è decorso in termine di 30 giorni per la presentazione di osservazioni del pubblico e per l'acquisizione di pareri di Amministrazioni ed Enti pubblici. In tale ambito sono pervenute le seguenti note:

- ✓ parere favorevole ASL TO5 datato 23/03/2023;
- ✓ osservazioni del Settore Sviluppo sostenibile, biodiversità e aree naturali della Regione Piemonte, datate 31/03/2023;
- ✓ richiesta di integrazioni della Soprintendenza Speciale per il PNRR del Ministero della Cultura datata 04/04/2023;
- ✓ osservazioni del Comune di Poirino datate 07/04/2023;
- ✓ parere di Città Metropolitana di Torino datato 11/04/2023;
- ✓ parere favorevole di Regione Piemonte datato 12/04/2023.

Il presente documento costituisce la revisione della Sintesi non Tecnica dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) presentata nel Dicembre 2022, modificato al fine di integrare i contenuti sviluppati in risposta alle note sopra elencate: le modifiche rispetto alla versione originale del rapporto sono riportate in colore rosso.



1 LOCALIZZAZIONE E CARATTERISTICHE DEL PROGETTO

1.1 LOCALIZZAZIONE

Le opere connesse con il progetto in esame saranno realizzate principalmente nel territorio del Comune di Poirino (TO), dove saranno localizzati l'impianto agrivoltaico e parte del cavidotto interrato di connessione (circa 3,1 km). Il Comune di Carmagnola (TO) sarà interessato per la realizzazione di parte del cavidotto interrato, prima della connessione alla Stazione Terna “Casanova” (circa 4,2 km).

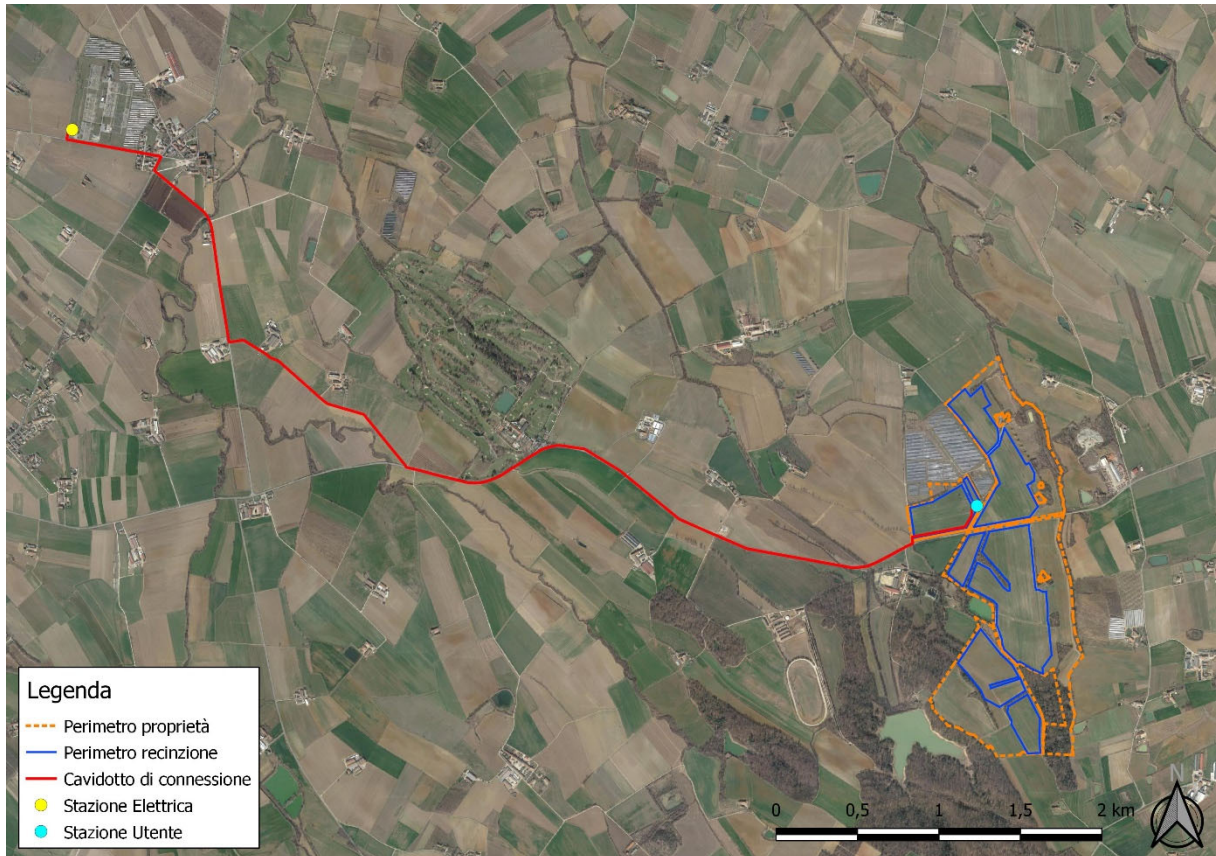


Figura 1.1: Inquadramento Area di Progetto su Ortofoto

1.2 BREVE DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto prevede la realizzazione dei seguenti principali infrastrutturali e impiantistici:

- ✓ posizionamento di pannelli fotovoltaici su tracker, necessari alla produzione di energia elettrica da fonte solare, per una potenza nominale installata di circa 46,7 MWp);
- ✓ installazione del sistema di accumulo, dimensionato al fine di assicurare lo stoccaggio e la successiva immissione in rete dell'energia elettrica prodotta dal campo agrivoltaico;
- ✓ elettrodotto di collegamento tra l'impianto e la Stazione Elettrica Terna “Casanova” di Carmagnola (TO), di lunghezza pari a circa 7,3 km.

Il progetto dell'impianto prevede inoltre il mantenimento dell'attuale utilizzo agricolo dell'area di impianto, consentendo di preservare la continuità dell'attività di coltivazione e garantendo la produzione integrata di energia elettrica da fonte solare in ottemperanza alle indicazioni delle “Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici” del Giugno 2022 del Ministero della Transizione Ecologica (oggi Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica).



1.3 PROPONENTE

Il soggetto proponente del progetto in esame è REN-176 S.r.l., che nasce come società di scopo della controllante Renergetica S.p.A., costituita a Genova nel 2008, PMI innovativa da ottobre 2016 e quotata sul mercato Euronext Growth Milan (ex AIM) dal 9 Agosto 2018. Renergetica S.p.A. opera nel settore delle energie rinnovabili in qualità di Developer, coprendo tutte le attività della value chain ad esclusione di quella di Engineering, Procurement & Construction (“EPC”). La Società ha sviluppato un importante track record nei principali segmenti delle renewables (in particolare fotovoltaico ed eolico), è attiva in Italia, Cile, USA, Colombia e Spagna e ha sviluppato internamente l’Hybrid Grid Smart Controller (HGSC), un innovativo software di controllo per l’ottimizzazione delle reti ibride, caratterizzato da elevate prestazioni ed affidabilità.

Nell’ambito dell’attività di sviluppo Renergetica individua e contrattualizza i terreni idonei alla realizzazione degli impianti, gestisce l’intero processo autorizzativo e, tramite specifiche società veicolo, vende i progetti autorizzati ad investitori istituzionali e privati. Renergetica ha inoltre intrapreso un processo di internazionalizzazione, partito nel 2014 con la costituzione di Renergetica Chile S.p.A., proseguito nel 2015 con la costituzione di Renergetica USA Corp, nel 2018 con la costituzione di Renergetica Latam Corp, e nel 2021 con l’acquisto di Renergetica S.L. in Spagna, le quali operano come Developer rispettivamente sul mercato cileno, statunitense, colombiano e spagnolo.

Ogni azione dell’azienda è caratterizzata dal forte impegno per lo sviluppo sostenibile: valorizzare le persone, contribuire allo sviluppo e al benessere delle comunità nelle quali opera, rispettare l’ambiente, perseguire l’efficienza energetica e l’innovazione tecnologica quali strumenti di un modello di business che contribuisce a mitigare i rischi del cambiamento climatico.

1.4 AUTORITÀ COMPETENTE ALL’APPROVAZIONE/AUTORIZZAZIONE DEL PROGETTO

Le autorità competenti all’approvazione dell’opera sono:

- ✓ il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), per quanto riguarda gli aspetti concernenti la Valutazione di Impatto Ambientale e al rilascio del Provvedimento di compatibilità ambientale del progetto;
- ✓ la Città Metropolitana di Torino, Direzione Risorse Idriche e Tutela dell’Atmosfera, relativamente al rilascio dell’Autorizzazione Unica ai sensi dell’art. 12 del D.Lgs. 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i.

1.5 INFORMAZIONI TERRITORIALI

1.5.1 Inquadramento Territoriale

Come sopra anticipato, il progetto è ubicato nei territori comunali di Poirino e più marginalmente di Carmagnola (Città Metropolitana di Torino).

L’area di impianto è localizzata in una zona prossima alla località Ternavasso e compresa grossomodo tra il lago di Ternavasso, l’impianto fotovoltaico “Ternavasso” e l’adiacente strada comunale omonima, l’area a nord di cascina Perona, il rivo della Fiorita ed il rivo Secco (come da inquadramento generale riportato nella seguente figura).

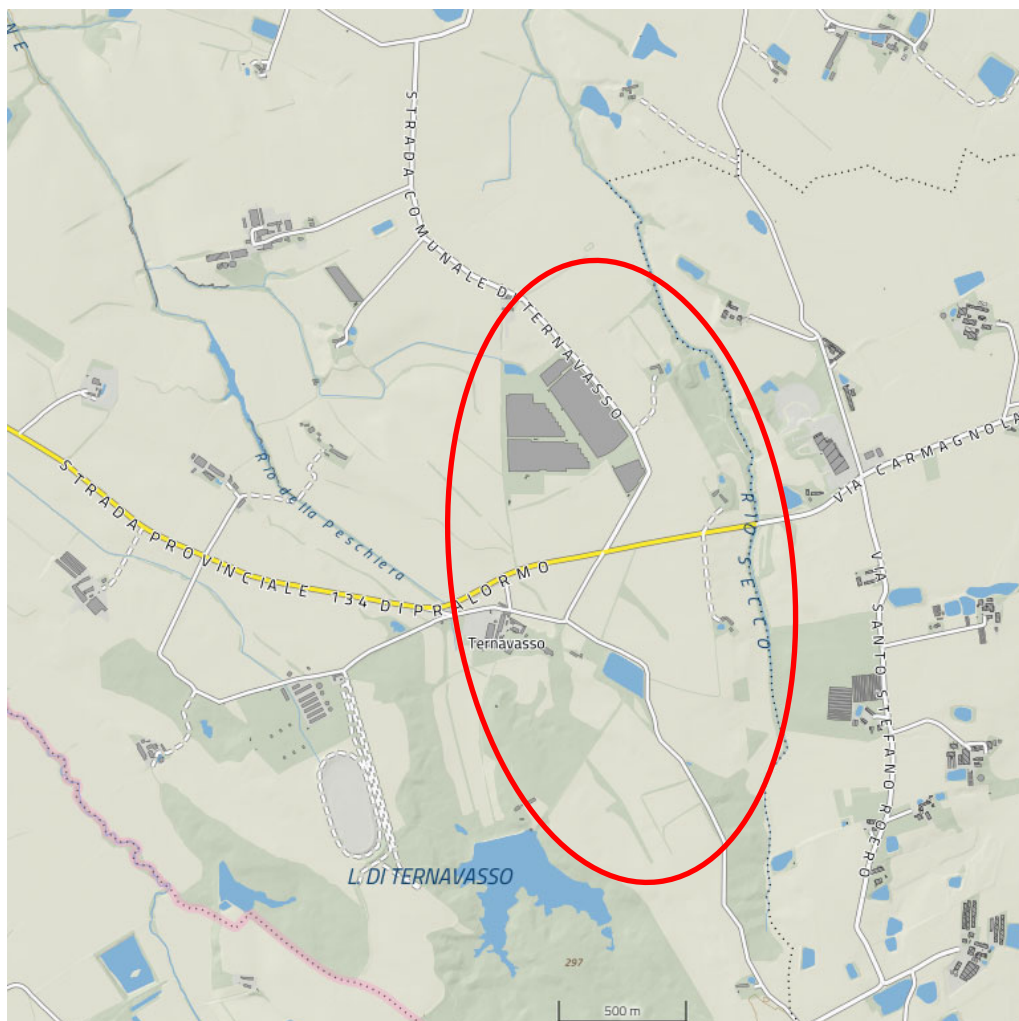


Figura 1.2: Inquadramento Generale dell'Area su CTR

La zona ospita aree lacustri, superfici boscate ed una cava ripristinata che non saranno coinvolte dagli interventi del presente progetto, i quali riguarderanno esclusivamente aree destinate attualmente ad uso agricolo ed in particolar modo alla coltivazione di triticale e sorgo da utilizzarsi in un impianto a biomassa. Il terreno è interamente pianeggiante con una altitudine compresa tra i 250 ed i 300 m.s.l.m. Il dettaglio dello stato attuale delle aree su ortofoto, come da rilievo, è riportato nella seguente figura.



Figura 1.3: Ortofoto Riportante lo Stato Attuale dei Luoghi



1.5.2 Strumenti di Pianificazione e Vincoli

Dall'analisi vincolistica condotta nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale è stato possibile rilevare che:

- ✓ l'area che sarà interessata dall'impianto fotovoltaico risulta idonea all'installazione di impianti fotovoltaici a terra in base alle recenti disposizioni normative in tema di promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili;
- ✓ Piano Paesaggistico Regionale: l'analisi condotta ha permesso di concludere che non si ravvisano particolari elementi di contrasto con la disposizione del PPR. In particolare, con riferimento ai vincoli paesaggistici ex D.Lgs 42/04: l'area d'impianto è stata esclusa dalle aree soggette a tali vincoli, mentre il cavidotto interrato interseca la fascia di rispetto di No. 2 rivi, ma essendo previsto interrato per tutto il suo percorso e realizzato sotto la viabilità esistente non andrà a interferire con tali beni tutelati;
- ✓ Piano Energetico Ambientale Regionale: il progetto risulta pienamente coerente con gli obiettivi posti dalla programmazione energetica regionale in tema di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e di diminuzione delle emissioni di CO₂;
- ✓ Piano Territoriale Regionale: il progetto è risultato coerente con le disposizioni del PTR, ove applicabili;
- ✓ Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale: l'analisi non ha identificato elementi di contrasto tra le opere a progetto e le previsioni del PTCP, anche con riferimento alla pianificazione urbanistica comunale a cui esse rimandano;
- ✓ Piano Stralcio di Assetto Idrogeologico: le opere risultano esterne a tutte le fasce inondabili individuate ed anche alle perimetrazioni delle aree a rischio idrogeologico molto elevato (RME). Per quanto riguarda le aree in dissesto:
 - l'area nella disponibilità del proponente su cui sarà realizzato l'impianto agrovoltico non è interessata da aree di dissesto,
 - il tracciato dell'elettrodotto interrato di connessione alla SSE “Casanova” intercetta in un tratto di lunghezza di circa 1465 m un'area di esondazione a pericolosità molto elevata (Ee), legata a fenomeni di esondazione dei rivi presenti nell'area. Si noti che l'opera di connessione prevista a progetto sarà realizzata in scavo interrato, fatto che non comporterà l'introduzione sul territorio di nuovi volumi edilizi potenzialmente interferenti con l'area di esondazione: pertanto, l'opera a progetto è ritenuta compatibile con le indicazioni del PAI;
- ✓ Vincolo Idrogeologico (RDL 3267/23): l'area di progetto e l'opera di connessione non interessano aree soggette a tale vincolo;
- ✓ Piano per la Valutazione e la Gestione del Rischio Alluvioni: l'area dell'impianto agrovoltico non è interessata da scenari di rischio né di pericolosità da alluvione;
- ✓ Aree Protette e Siti Natura 2000: le aree a progetto non ricadono all'interno di Aree Naturali Protette né all'interno di siti appartenenti alla Rete Natura 2000, pur essendo localizzate in adiacenza alla ZSC IT 1110051 “Peschiere e Laghi di Pralormo”;
- ✓ PRGC del Comune di Poirino: non sono stati ravvisati elementi di incompatibilità alla realizzazione delle opere a progetto rispetto a quanto indicato nella Tavola di Azzonamento del PRGC di Poirino né nella Carta di Sintesi della Pericolosità Geomorfologica e dell'Idoneità all'utilizzazione Urbanistica;
- ✓ PRG del Comune di Carmagnola: non sono stati ravvisati elementi di incompatibilità alla realizzazione delle opere a progetto rispetto a quanto indicato nella tavola di zonizzazione del PRG di Carmagnola né nella Carta della Pericolosità Geomorfologica;
- ✓ Piano Regionale Attività Estrattive: dall'analisi condotta non sono emerse interferenze tra le previsioni del PRAE e la realizzazione delle opere a progetto.



2 MOTIVAZIONE DELL'OPERA

2.1.1 Aspetti Generali

L'idea progettuale deriva dalla crescente consapevolezza della comunità internazionale circa gli effetti negativi associati alla produzione di energia dai combustibili fossili. Tali effetti negativi hanno interessato gran parte degli ecosistemi terrestri e si sono esplicitati, in particolar modo, attraverso una modifica del clima globale; l'inquinamento dell'atmosfera prodotto dall'emissione di grandi quantità di gas climalteranti generati dall'utilizzo dei combustibili fossili, ha avuto ulteriori conseguenze tra cui, non ultima, il verificarsi di fenomeni atmosferici di eccezionale intensità e dannosità nonché una concentrazione di acidità superiore al normale nelle acque piovane.

Queste ed altre considerazioni hanno portato la comunità internazionale a prendere iniziative, anche di carattere politico, che ponessero condizioni ai futuri sviluppi energetici mondiali, al fine di strutturare un sistema energetico maggiormente sostenibile, privilegiando ed incentivando la produzione e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER), in un'ottica economicamente e ambientalmente applicabile.

I piani energetici ed i sistemi incentivati adottati nel recente passato hanno infatti creato un volano economico e tecnologico i cui frutti sono oggi concretamente tangibili; la riduzione dei costi di installazione ed il miglioramento dell'efficienza nella produzione di energia elettrica dal fotovoltaico permettono oggi la realizzazione in “grid parity” (parità fra prezzo dell'energia elettrica da FER e prezzo dell'energia da fonti convenzionali), garantendo la sostenibilità economica dei progetti tramite la cessione dell'energia alla rete nazionale in assenza di incentivi economici a carico di consumatori e cittadini.

Renergetica S.p.A. con la sua partecipata REN 176 S.r.l. condivide la visione di un sistema energetico fondato sull'impiego di fonti rinnovabili con il miglior impatto ambientale e paesaggistico e persegue un piano industriale di produzione di energia sostenibile alla portata della libera iniziativa privata non sovvenzionata.

Già oggi, un impianto realizzato sul tetto di una villetta monofamiliare può soddisfarne i consumi di energia elettrica tipici e risultare economicamente conveniente grazie al risparmio sulla bolletta ed alle detrazioni fiscali. Tuttavia, la stragrande maggioranza delle famiglie non dispone di una superficie utile sufficiente (basta pensare a un condominio su due o più piani), e gli stessi edifici nei quali oggi lavoriamo hanno consumi di vari ordini di grandezza superiori all'energia ottenibile rivestendoli completamente di moduli fotovoltaici.

Affinché tutti possano utilizzare energia sostenibile, rinnovabile, conveniente, preservando a partire da oggi un ambiente più sano, è evidente come sia necessario sostituire l'energia elettrica prodotta dalle centrali alimentate con combustibili fossili, con energia prodotta da fonti rinnovabili.

L'iniziativa in oggetto si inserisce all'interno del quadro sopra descritto:

- ✓ rispondendo alle finalità perseguite dalla comunità internazionale e nazionale e contribuendo a soddisfare gli obiettivi energetici e climatici al 2030, sulla base di quanto fissato dall'Unione Europea e dal Piano Nazionale per l'Energia e il Clima (PNIEC);
- ✓ contribuendo in modo tangibile al soddisfacimento del fabbisogno energetico;
- ✓ offrendo una rilevante produzione di energia a zero emissioni per un periodo di 30 anni;
- ✓ sviluppando un sistema ibrido agricoltura – produzione di energia che non compromette l'utilizzo di terreni oggi dedicati all'agricoltura;
- ✓ restituendo, al termine del ciclo di vita dell'iniziativa, un ambiente oggettivamente migliore per effetto delle emissioni inquinanti evitate in atmosfera.

2.1.2 L'Agrivoltaico

Secondo l'ultimo rapporto dell'European Environment Agency (EEA,2022), l'Unione Europea ha raggiunto l'obiettivo 2020 di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra, raggiungendo il 20% in meno rispetto al 1990. Tra i fattori chiave che hanno consentito tale miglioramento rientra “la diffusione delle energie rinnovabili, l'uso di combustibili fossili a minore intensità di carbonio e il miglioramento dell'efficienza energetica, i cambiamenti strutturali nell'economia, la minore domanda di riscaldamento dovuta agli inverni più caldi in Europa”, così come anche gli effetti del COVID-19.

La strada da percorrere risulta però ancora lunga, nell'ambito del Green Deal europeo nel settembre 2020 la Commissione Europea ha infatti proposto di:



- ✓ innalzare dal 40% al 55% la riduzione entro il 2030 delle emissioni nette di gas climalteranti rispetto ai livelli del 1990;
- ✓ portare la produzione di energia prodotta ad una quota di almeno il 32% da fonti rinnovabili;
- ✓ incrementare di almeno il 32,5% l'efficienza energetica.

I nuovi scenari europei condivisi a dicembre 2020 comportano la necessità di rivedere al rialzo gli obiettivi nazionali del PNIEC¹, elaborato a fine 2019. Il nuovo traguardo in termini di energia rinnovabile dovrà raggiungere quota 65000 MW invece dei 51000 MW previsti: un incremento di circa 42406 MW rispetto ai 22594 MW installati in Italia a fine 2021 (GSE, 2022). I nuovi scenari impongono di triplicare la potenza di fotovoltaico installata in Italia entro il 2030, ma il ritmo di crescita è ancora troppo lento. Se la crescita non subirà un'accelerazione al 2030 la potenza installata da eolico e fotovoltaico sarà di poco superiore ai 50 GW, rendendo impossibile l'obiettivo (ulteriormente aumentato con il PTE², il Piano per la transizione ecologica) di un installato totale di rinnovabili tra i 125 e i 130 GW. Queste cifre saranno raggiungibili solo alimentando il tasso di installazione, raggiungendo per l'eolico circa 1,75 GW/anno contro gli 0,38 GW/anno di oggi e per il fotovoltaico circa 5,6 GW/anno contro gli 0,73 GW/anno³.

Il ruolo dell'energia prodotta dal settore fotovoltaico è fondamentale dal momento che in larghissima misura il *gap* potrà essere coperto da nuova capacità collegata alla fonte solare. La tecnologia fotovoltaica ha raggiunto un grado di maturità tecnologica che, unitamente alla diminuzione dei costi⁴, alla crescita di produttività dei moduli e alla quasi integrale possibilità di riciclo dei materiali, la rende un valido sostituto delle fonti fossili nella generazione di energia elettrica.

Uno dei principali fattori limitanti alla diffusione di tali impianti risiede però nella disponibilità di superfici utili. La tecnologia fotovoltaica richiede infatti, a differenza ad esempio dell'eolico, un maggiore sviluppo areale. Il progressivo aumento della popolazione mondiale (che secondo l'ultimo report delle Nazioni Unite, si prevede arriverà a 9,7 Miliardi nel 2050) porta con sé, oltre all'incremento di domanda in termini di energia, anche un aumento della domanda in termini di cibo e quindi di terre coltivabili. Il raggiungimento degli obiettivi in termini di produzione da FV è quindi in contrasto con gli obiettivi di sviluppo sostenibile e recupero dell'utilizzo del suolo delle Nazioni Unite (Herrick and Abrahamse, 2019). La risposta a questo apparente conflitto è rappresentata da quelle che vengono definite le installazioni *agrivoltaiche*, progettate in modo da consentire la coltivazione dell'area sottostante l'infrastruttura energetica e consentendo quindi di perseguire simultaneamente gli obiettivi di riduzione delle emissioni e di recupero dei suoli (Reasoner *et al.*, 2022).

È fondamentale considerare che, per raggiungere i nuovi obiettivi al 2030, occorrerà prevedere un utilizzo di superficie agricola tra i 30.000-40.000 ettari - valore comunque inferiore allo 0,5% della Superficie Agricola Totale per cui è necessario proporre tecnologie e progetti che assicurino la compatibilità tra gli obiettivi energetici e climatici e gli obiettivi di tutela del paesaggio, di qualità dell'aria e dei corpi idrici, di salvaguardia della biodiversità e di tutela del suolo (Legambiente, 2020).

Un impianto agrivoltaico può essere definito come “un impianto fotovoltaico, che nel rispetto dell'uso agricolo e/o zootecnico del suolo, anche quando collocato a terra, non inibisce tale uso, ma lo integra e supporta garantendo la continuità delle attività pre-esistenti ovvero la ripresa agricola e/o zootecnica e/o biodiversità sulla stessa porzione di suolo su cui insiste l'area di impianto, contribuendo così ad ottimizzare l'uso del suolo stesso con ricadute positive sul territorio in termini occupazionali, sociali ed ambientali.”⁵

¹ Piano nazionali integrati per l'energia e il clima: obiettivo fissato per i PNIEC degli Stati membri richiedeva una riduzione del 40%, pari al doppio di quella stabilita per il 2020: -20%, il nuovo target prevede di quasi triplicarla.

² Nuovo strumento di programmazione nazionale (D.L. 1° marzo 2021 n. 22 (Disposizioni urgenti in materia di riordino delle attribuzioni dei ministeri), convertito con modificazioni dalla Legge 22 aprile 2021, n. 55). Secondo il Pte, la generazione di energia elettrica dovrà dismettere l'uso del carbone entro il 2025 e provenire nel 2030 per il 72% da fonti rinnovabili, fino a sfiorare livelli prossimi al 95-100% nel 2050. Il Pte riporta come dato rilevante che l'Italia beneficia di un irraggiamento solare superiore del 30-40% rispetto alla media europea, ma che questi vantaggi energetico-ambientali sono stati ostacolati da difficoltà autorizzative che hanno frenato gli investitori e la crescita del settore.

³ <https://www.itismagazine.it/news/26947/energie-rinnovabili-il-ritmo-della-crescita-e-ancora-lento/>

⁴ La tecnologia fotovoltaica, è attualmente la FER piu' “economica “e alla latitudine italiana anche quella con il maggior potenziale (Mancini *et al.*,2020).

⁵ Demofonti- 4 Agosto2021- Gdl Agro-fotovoltaico. <https://www.italiasolare.eu/eventi/>



Si tratta, quindi, di una soluzione di *solar sharing*, poiché la risorsa radiativa proveniente dal sole viene ripartita fra il processo di coltivazione e quello di generazione energetica.

Tale approccio costituisce una valida alternativa a un sistema agricolo intensivo in un'ottica di sostenibilità a lungo termine. È importante considerare che non si tratta solo di una soluzione finalizzata ad utilizzare i terreni agricoli per installare impianti ad energia rinnovabile, bensì di una concreta possibilità di contribuire alla decarbonizzazione del sistema agricolo attraverso l'integrazione delle energie rinnovabili. È noto infatti che l'agricoltura intensiva è concausa dell'inquinamento e del riscaldamento globale: in generale si è stimato che l'agricoltura è stata responsabile nel 2015 del 6,9% delle emissioni totali di gas serra, espressi in CO₂ equivalente ed è pertanto la terza fonte di emissioni di gas serra dopo il settore energetico e il settore dei processi industriali⁶.

Esistono svariati sistemi che consentono di combinare la produzione agricola con altri sistemi produttivi, vedasi, ad esempio, i sistemi *agroforestali* che prevedono la coltivazione di colture arboree ed erbacee sulla stessa superficie. È ampiamente provato come l'utilizzo simultaneo di una stessa superficie, per fini diversi, consenta di aumentare il Rapporto di Suolo Equivalente (Land Equivalent Ratio, LER⁷) rispetto all'impiego della stessa superficie per un'unica produzione (Fraunhofer, 2020; Valle *et al.*, 2017).

Dupraz (2011) ha dimostrato come l'Agrivoltaico rappresenti una soluzione valida e innovativa per superare la competizione rispetto all'uso del suolo. Diversi studi, mirati alla valutazione tecnica economica di questo sistema (Shindle *et al.*, 2020) e all'analisi della compatibilità tra la coltivazione agraria e l'installazione di pannelli in molteplici casi reali (Aroca-Delgado *et al.*, 2018), dimostrano che l'agrivoltaico aumenta l'efficienza d'uso del suolo consentendo la coltivazione e la produzione di energia in simultanea, sfruttando la sinergia tecno-ecologica-economica dei due sistemi.

Secondo uno studio dell'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), infatti, gran parte del terreno al di sotto dei pannelli solari (80-90%) può essere lavorato con le comuni macchine agricole. Il restante 10-20% non è comunque sprecato perché può essere sfruttato in altri modi: per coltivare orti, come pascolo per il bestiame e per tutte quelle attività che non impiegano macchinari di grandi dimensioni. I vantaggi in termini di consumo di suolo sono, perciò, molto evidenti e promettenti.⁸

L'agrivoltaico può rappresentare, quindi, una “nuova opportunità in ambito agricolo laddove, tramite modelli “win-win”, si esaltino le sinergie tra produzione agricola e generazione di energia” (M. Iannetta, responsabile della Divisione ENEA di Biotecnologie e Agroindustria).

Tale sistema rappresenta un'importante opportunità per l'Italia poiché consente di garantire la compatibilità tra la produzione agricola e la produzione energetica attraverso nuove tecnologie, nel rispetto delle norme vigenti che tutelano territorio, paesaggio, comunità locali e loro attività, con benefici in termini di sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Si riportano in sintesi i risultati ottenibili con questo tipo di approccio progettuale (Marrou H. *et al.*, 2013; Weswelek A. *et al.*, 2019):

- ✓ **sinergia dei risultati:** è possibile conseguire esiti produttivi ed economici che sono superiori alla semplice somma dei risultati che potrebbero essere ascritti alle soluzioni semplici, ossia singolarmente od isolatamente applicate. Cfr indice LER (*Land Equivalent Ratio*) superiore all'unità;
- ✓ **ottimizzazione della scelta colturale** attraverso una razionale ed efficace individuazione delle colture agrarie e/o attività zootecniche che possano manifestare la piena espressione del risultato produttivo atteso;
- ✓ **diversificazione del sistema agro-ecologico:** coltivazione in regimi non convenzionali (quali biologico, agricoltura conservativa, agricoltura sostenibile) finalizzata al raggiungimento di obiettivi di compatibilità ambientale e sostenibilità ecologica sommati a indirizzi di diversificazione ecologica (“*greening*”) mediante la realizzazione di plurimi elementi d'interesse ecologico (“*ecological focus area*”) ed elementi caratteristici del paesaggio, per costituire una sorta di “rete ecologica” aziendale capace di connettersi a quella territoriale

⁶ <https://www.controlsecurityambiente.com/inquinamento-causato-dalle-coltivazioni-agricole-intensive/>

⁷ LAND EQUIVALENT RATIO (LER): rapporto tra la superficie in coltura unica e la superficie in consociazione necessaria per ottenere la stessa resa a parità di gestione. È la somma delle frazioni delle rese in consociazione divise per le rese in coltura unica. <http://www.fao.org/3/x5648e/x5648e0m.htm>

⁸ <https://www.futuraenergie.it/2021/03/08/agrovoltaico-i-vantaggi-del-fotovoltaico-in-agricoltura/>



mediante la realizzazione di fasce tampone, margini inerbiti, siepi arboreo-arbustive ed altre infrastrutture ecologiche;

- ✓ **coerenza con gli orientamenti normativi nazionali e comunitari:** leggi n.34,51 e 91 del 2022, L. 108 del 2021, Green Deal, PNIEC, PTE;
- ✓ **creazione di un nuovo modello paesaggistico:** grazie alla gamma di miglioramenti ambientali, alla rifunzionalizzazione di tipo agro-ecologico, nonché all'adozione di un design impiantistico che permette di coniugare con successo la disponibilità delle risorse con le esigenze della società attuale, si arriva alla definizione un “nuovo modello tradizionale”, tramandabile da una generazione alla successiva, grazie al successo e alla stabilità di alcune soluzioni tecniche. La tradizione viene in tal modo “tradotta” per mantenerla vitale, assegnando ad essa nuove finalità entro nuove contestualizzazioni.



3 ALTERNATIVE VALUTATE E SOLUZIONE PROGETTUALE PROPOSTA

3.1 OPZIONE ZERO

L'intervento rientra tra le tipologie impiantistiche previste dalla programmazione regionale, nazionale ed europea ai fini della sostenibilità energetica e ambientale, della riduzione delle emissioni di gas serra, dell'incremento di utilizzo delle fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica e del miglioramento dell'efficienza energetica.

Inoltre, la non realizzazione dell'intervento non consentirebbe di evitare circa 803.514 tonnellate di CO₂ nell'orizzonte temporale di 30 anni di vita utile dell'impianto, annullando il relativo impatto ambientale positivo sulla componente atmosfera: tale valore è associabile alla quantità di energia elettrica da fonte rinnovabile prodotta dall'impianto, a fronte di un'analogha quantità di energia non prodotta considerando l'attuale mix energetico italiano.

La scelta di non realizzare l'opera, oltre a non dare un contributo a quanto poc'anzi descritto, non permetterebbe di ottenere i benefici su caratteristiche agronomiche del terreno di progetto, servizi ecosistemici ed aspetti occupazionali descritti nello Studio di Impatto Ambientale e sintetizzati nel successivo Paragrafo 5.2.

3.2 ALTERNATIVE PROGETTUALI CONSIDERATE

3.2.1 Criteri di Scelta della Localizzazione dell'Area di Progetto

Durante la fase di valutazione delle alternative localizzative per la possibile realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico proposto, con l'obiettivo ultimo di individuare una soluzione tale da consentire la massima sostenibilità ambientale del progetto nel suo insieme, è stata effettuata un'analisi territoriale considerando diversi aspetti di natura tecnica, normativa e ambientale.

Al fine di individuare la migliore scelta localizzativa sono stati applicati sequenzialmente diversi screening selettivi, utilizzando come fonte le informazioni territoriali che sono risultate consultabili e messe a disposizione dal Geoportale della Regione Piemonte.

I criteri impiegati per individuare la migliore alternativa localizzativa sono descritti nei successivi paragrafi.

3.2.1.1 Screening Infrastrutture Esistenti

Per potere assicurare la massima sostenibilità ambientale del progetto, è stata data priorità localizzativa a tutti quei terreni ubicati in prossimità di infrastrutture esistenti sia viarie (per agevolare la raggiungibilità dell'impianto), sia per la connessione alla rete di distribuzione di energia elettrica.

Localizzare l'impianto in un'area già servita da infrastrutture esistenti ed utilizzabili durante la realizzazione e la conduzione dell'impianto permette di non prevedere nuove infrastrutture, la cui realizzazione determinerebbe un impatto ambientale sicuramente maggiore.

Come mostrato nelle successive figure, è stata individuata quindi la Sottostazione Casanova nel Comune di Carmagnola, dalla quale è stato considerato un buffer di 7 km, tale da rendere sostenibile l'allaccio dell'impianto proposto. Tutte le alternative distanti più di 7 km sono state scartate. Inoltre, sono state analizzate le strade della viabilità locale e provinciale per poter garantire un'accessibilità adeguata all'impianto (fattore determinante nei criteri di scelta).

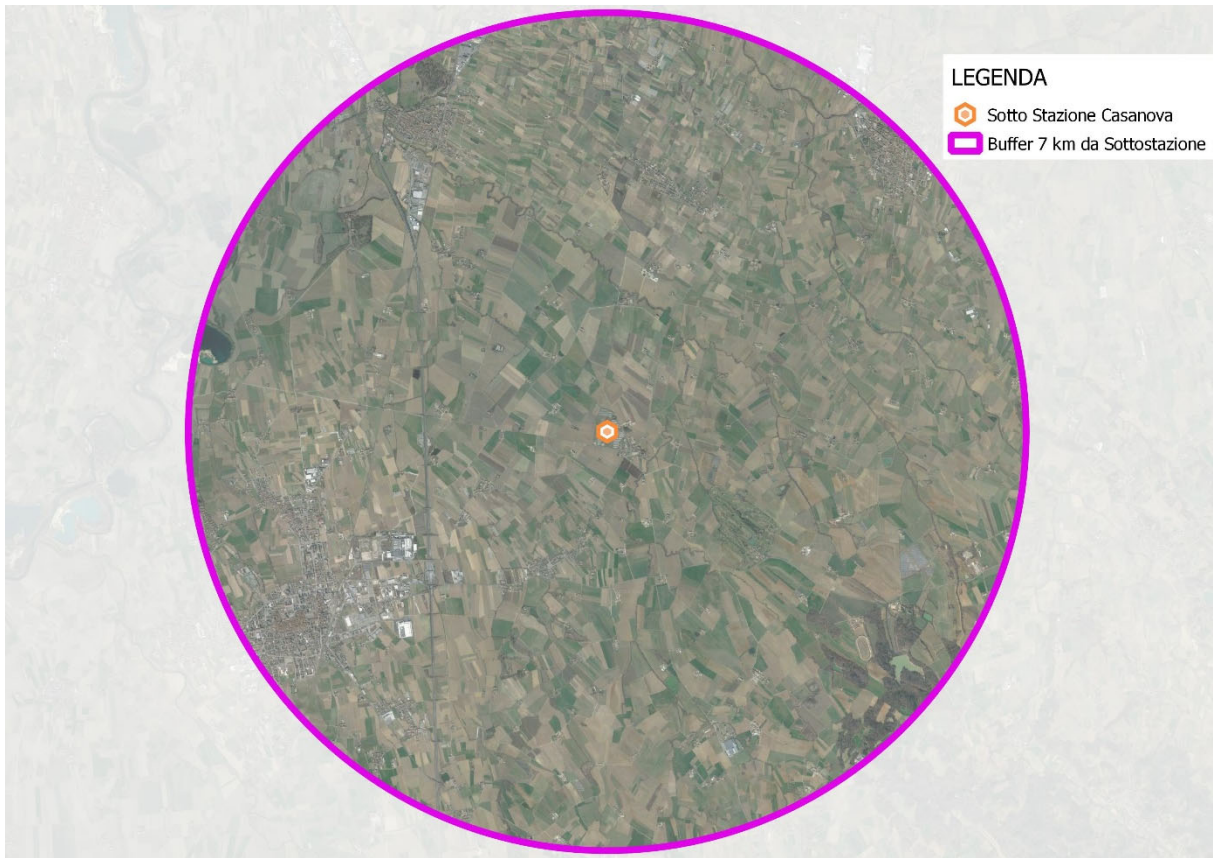


Figura 3.1: Buffer di 7 km da Sottostazione Casanova

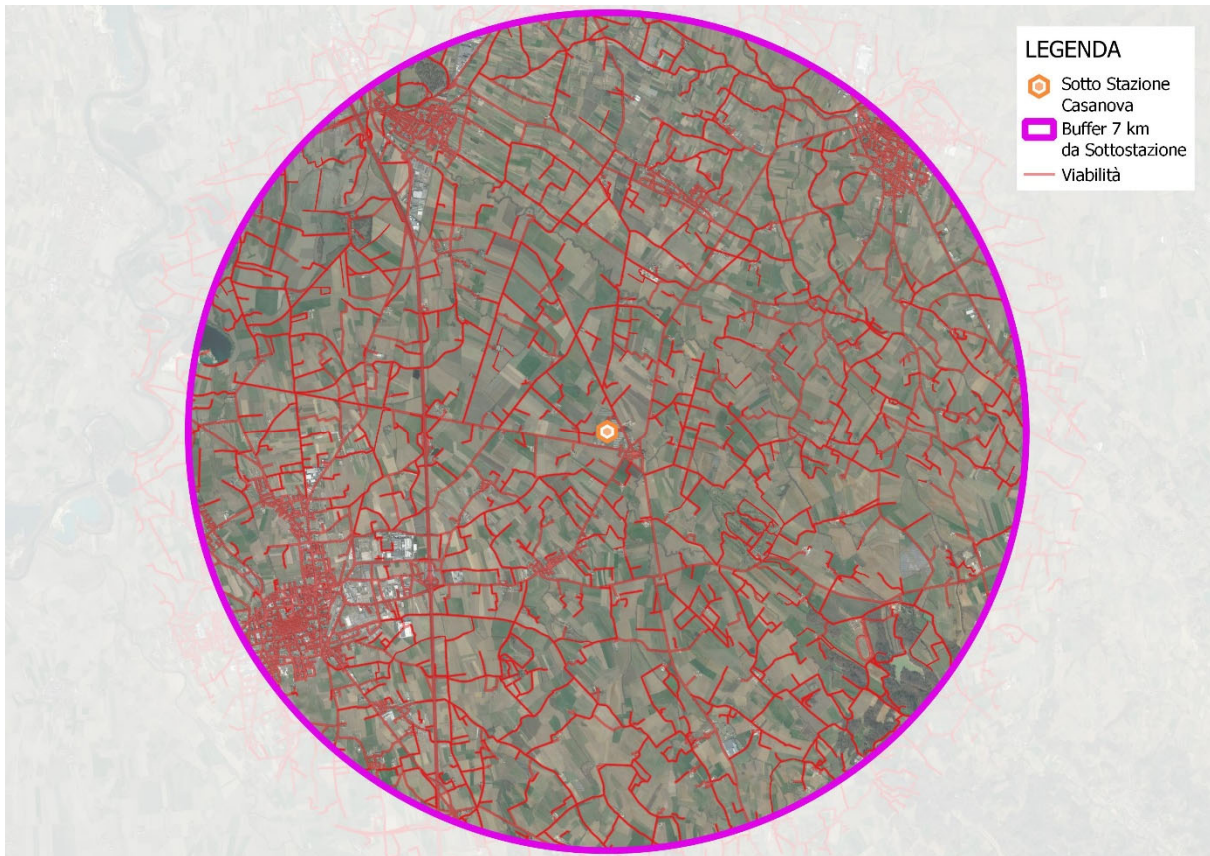


Figura 3.2: Screening Viabilità per Individuazione Accessibilità Ottimale ad Impianto

3.2.1.2 Screening Vincolistico e di Coerenza Normativa

Il primo screening vincolistico è stato effettuato escludendo le aree identificate come “non idonee all’installazione di impianti fotovoltaici a terra” dalla Delibera Regionale n. 3-1183 del 14 dicembre 2010 (si veda la figura seguente).

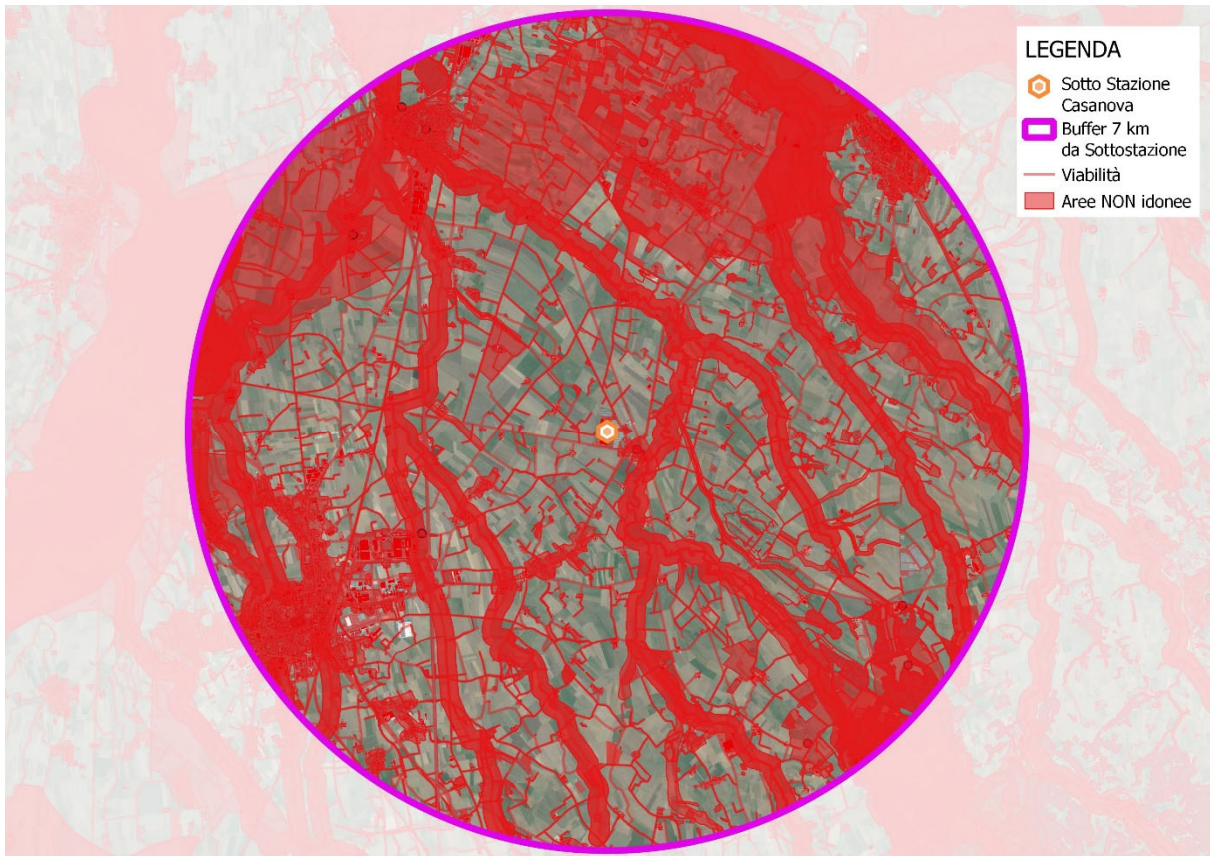


Figura 3.3: Screening Aree Inidonee

Si segnala che all'interno dell'individuazione delle aree non idonee sopra citate, effettuata dalla Regione Piemonte, vengono inclusi i terreni agricoli in classe I e classe II di capacità d'uso dei suoli. All'interno dello screening effettuato per l'individuazione dei possibili terreni su cui sviluppare l'impianto proposto, non sono state prese in considerazione tali aree in quanto essendo il progetto di tipo Agrovoltaico la sua installazione non andrà a modificare il carattere agricolo dei suoli, garantendo la possibilità di continuare l'attività di coltivazione contemporaneamente alla produzione di energia.

Successivamente è stato effettuato uno screening in relazione all'art. 20 comma 8 del Dlgs 8 novembre 2021, - *"Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili"*

In particolare, è stato effettuato lo screening per individuare aree idonee all'installazione dell'impianto proposto, in relazione alla lettera:c-quater) – *"le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte seconda oppure dell'articolo 136 del medesimo decreto legislativo. Ai soli fini della presente lettera, la fascia di rispetto è determinata considerando una distanza dal perimetro di beni sottoposti a tutela di sette chilometri per gli impianti eolici e di un chilometro per gli impianti fotovoltaici. Resta ferma l'applicazione dell'articolo 30 del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, convertito, con modificazioni, dalla legge 29 luglio 2021, n. 108"*.

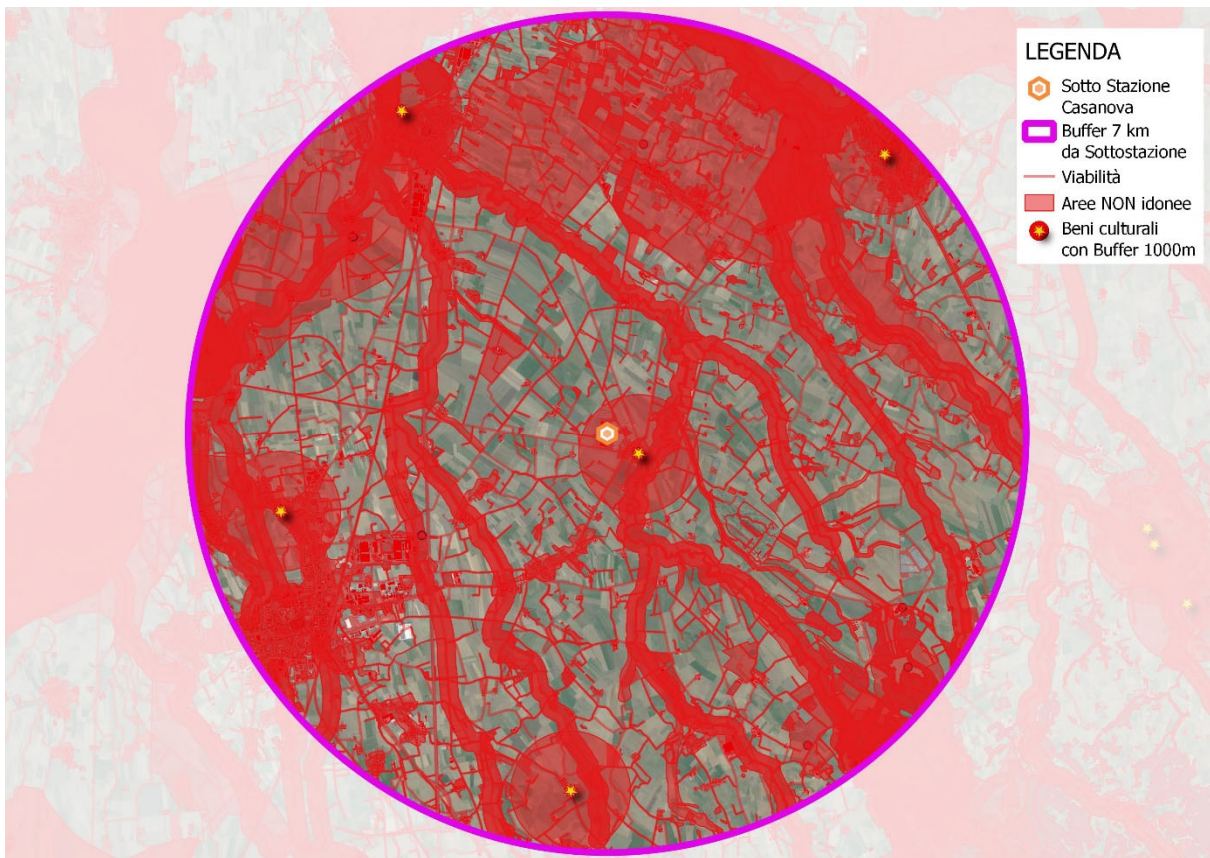


Figura 3.4: Screening aree idonee ai sensi dell’art 20 com. 8 lett. c-quater del Dlgs 8 Novembre 2021

3.2.1.3 Screening Disponibilità Privati

In ultima analisi, è necessario tenere in considerazione che la realizzazione di impianti fotovoltaici non prevede, a differenza di quanto accade per gli impianti eolici, la possibilità di localizzare l’impianto in maniera coatta con procedure di esproprio.

Una volta individuate le aree rispondenti ai criteri sopra riportati, è stato necessario quindi individuare soggetti privati per i quali sia risultato interessante e vantaggioso cedere diritto di superficie dei propri terreni per la realizzazione degli impianti.

Per questo motivo la scelta è stata indirizzata nel localizzare particelle catastali di grandi dimensioni e appartenenti ad un unico proprietario, all’interno delle quali fosse possibile continuare l’attività agricola già in atto e non di pregio (colture di sorgo e triticale, utilizzate come materia prima per l’esercizio di un biodigestore), integrandola con l’attività di produzione di energia di tipo Agrovoltaico. La scelta è ricaduta quindi su alcune particelle all’interno del Comune di Poirino, rappresentate nella seguente figura.

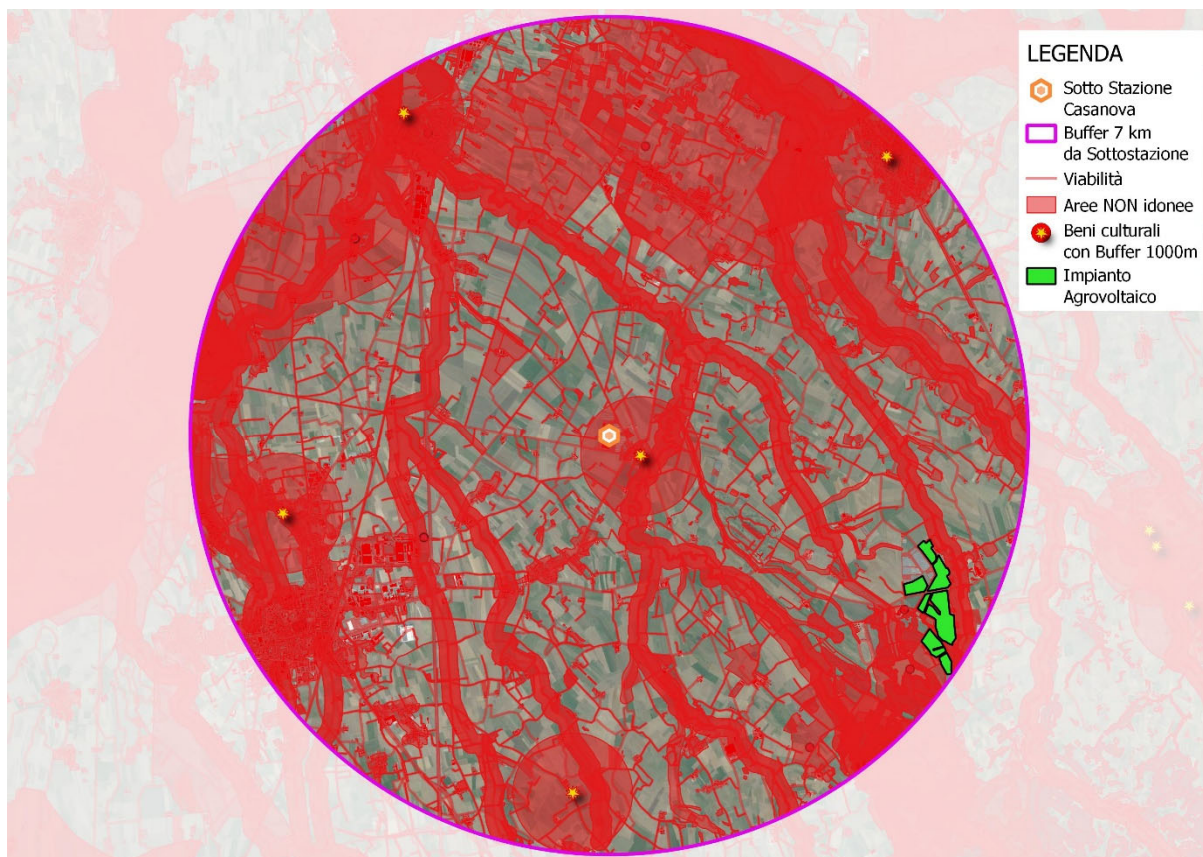


Figura 3.5: Screening Localizzazione Impianto

3.2.2 Criteri di scelta della Localizzazione del Cavidotto

Successivamente all'individuazione della migliore soluzione per la localizzazione dell'impianto Agrovoltaiico, è stato effettuato uno screening per poter individuare il miglior tracciato possibile per il cavidotto di connessione, necessario per il collegamento dell'impianto alla Rete Nazionale.

Da come si può vedere nella seguente figura la scelta è stata caratterizzata dall'analisi di quattro soluzioni.



Figura 3.6: Analisi Alternative per Cavidotto di Connessione

- ✓ la prima soluzione (Colore Giallo) è stata scartata in quanto su questo tracciato sono state rilevate molte criticità
 - lunghezza maggiore rispetto alle altre soluzioni (circa 7295 m),
 - presenza di cavidotti associati ad un altro impianto fotovoltaico (localizzato immediatamente sopra al perimetro del campo da Golf nel Comune di Poirino),
 - attraversamento Rii su strade di ridotte dimensioni che avrebbero complicato le opere di scavo e realizzazione del cavidotto in termini di occupazione della viabilità,
 - passaggio obbligato all'interno della Località Cereaglio, con presenza di strade strette e abitazioni a ridosso di queste;
- ✓ la seconda soluzione (Colore Rosso) è stata ipotizzata individuando una deviazione rispetto alla prima soluzione, per una lunghezza complessiva della linea di circa 7600 m, cercando un passaggio da Nord rispetto alla Sottostazione Casanova. Anche questa soluzione è stata scartata in quanto:
 - ungo il suo tracciato intercetta alcune abitazioni ritenute troppo vicine alla strada,
 - l'attraversamento sui rii è caratterizzato come già indicato in precedenza da strade strette e poco agevoli che complicherebbero la realizzazione del cavidotto in termini di occupazione della viabilità,
 - il passaggio all'interno della località Casanova interferisce con un maggior numero di abitazioni rispetto ad altre soluzioni;
- ✓ la terza soluzione (Colore Verde) è risultata la soluzione migliore in quanto:
 - presenta tracciato con minor lunghezza da percorrere (circa 7260 m),
 - lungo il percorso si attraversano porzioni di territorio con alcune abitazioni isolate ma posizionate ad una distanza dalla strada tale da non prevedere interferenze con esse,
 - l'attraversamento di alcuni rii lungo il percorso è previsto lungo la SP 134, di dimensioni tali da non comportare particolari criticità per la realizzazione del cavidotto in termini di occupazione della viabilità,
 - garantisce un passaggio di minor lunghezza e quindi meno interferenze durante il passaggio per il centro abitato della località Casanova.
- ✓ Quarta Soluzione (Colore Arancione), anch'essa scartata in funzione delle criticità rilevate:



- lunghezza maggiore del tracciato (circa 7800 m) rispetto ad altre soluzioni,
- presenza maggiore, rispetto ad altre soluzioni, di abitazioni isolate a ridosso della strada,
- presenza maggiore di attraversamento rii (No. 5 rispetto ai No. 3 della soluzione selezionata).

In conclusione, la scelta è ricaduta sulla la Terza Opzione (rappresentata in Verde nella figura precedente) in funzione delle minori criticità rilevate.

3.2.3 Criteri di scelta della Miglior Tecnologia Disponibile e dei Materiali Impiegati

Le scelte progettuali sono state effettuate tenendo conto dei seguenti criteri:

- ✓ massimizzazione della produzione di energia rinnovabile, sia in termini di efficienza sia in termini di disponibilità dell'impianto;
- ✓ minimizzazione dell'occupazione specifica di suolo;
- ✓ possibilità di non interrompere l'attività agricola sul terreno utilizzato
- ✓ minimizzazione emissioni e rischi in caso di malfunzionamento di componenti dell'impianto;
- ✓ favorire l'impiego di manodopera locale per le attività di installazione e manutenzione.

Di seguito sono presentate le diverse opzioni progettuali e tecnologiche disponibili e le motivazioni delle scelte effettuate in accordo ai criteri sopra citati. Le diverse opzioni progettuali e tecnologiche sono state analizzate e valutate tramite l'attribuzione di un punteggio da 1 a 3, dove il valore più alto ha una valenza positiva, mentre quello più basso negativa.

3.2.3.1 Soluzione Installativa

È noto che l'installazione degli impianti fotovoltaici può convenientemente avvenire (almeno per le applicazioni in autoconsumo) sulle coperture di edifici residenziali, commerciali, industriali, in alternativa all'installazione a terra. È inoltre possibile realizzare impianti integrati su serre o su strutture progettate per consentire l'utilizzo contemporaneo ai fini di produzione di energia e per coltivazione agricola (impianti agro-solari o agro-voltaici).

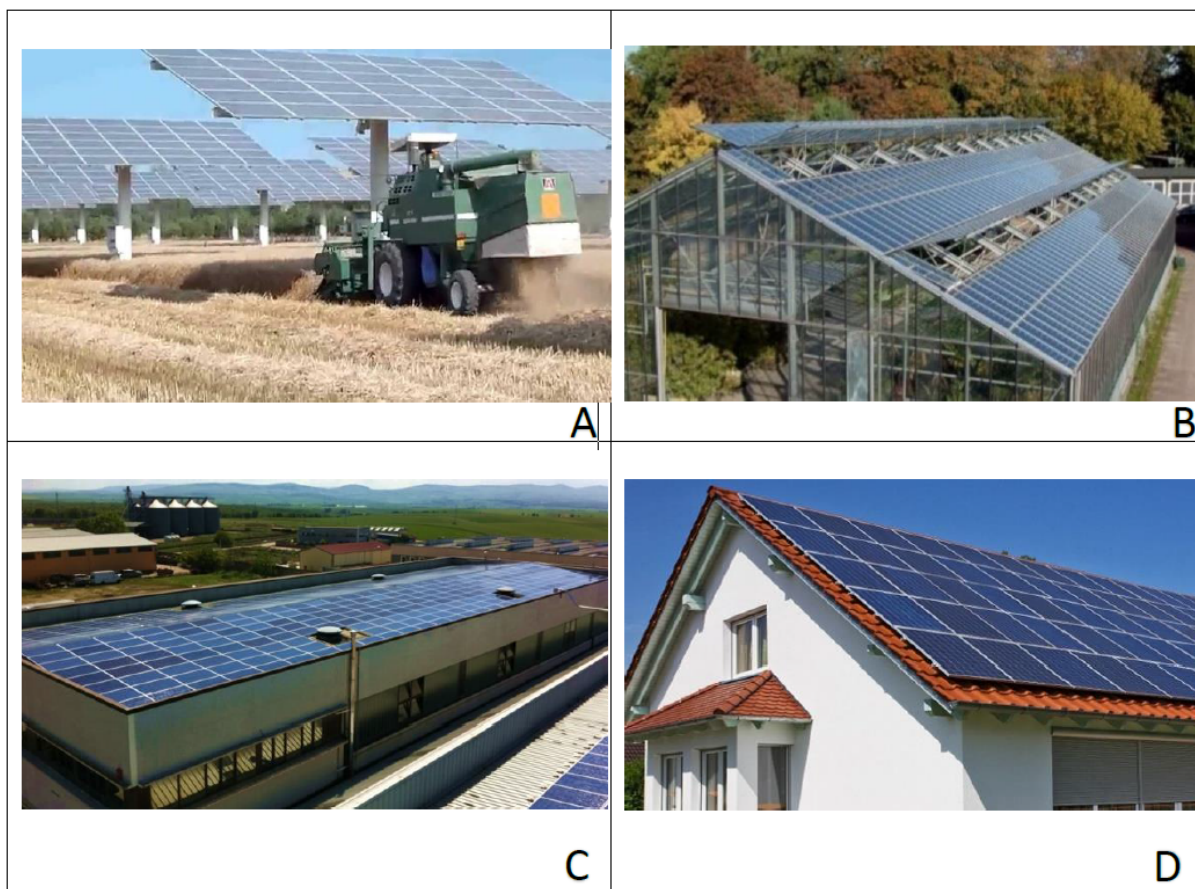


Figura 3.7: Impianto agro-voltaico (A); serra fotovoltaica (B) su copertura industriale (C) e su edificio residenziale (D)

Tuttavia, solo alcune di queste modalità si prestano a fornire un contributo sostanziale al raggiungimento degli obiettivi PEAR e del PNIEC, offrendo un'opzione sostenibile anche economicamente per le imprese impegnate nella produzione e vendita di energia a condizioni di mercato (in assenza di incentivazione economica).




Un progetto “industriale” per lo sviluppo dell'energia solare richiede oggi le seguenti condizioni:

- ✓ costo di produzione dell'energia atteso (LCOE - Levelised Cost Of Energy) inferiore al prezzo di mercato atteso per il medio-lungo termine (riferimento odierno: circa 54 €/MWh);
- ✓ ripetibilità, per il raggiungimento di un parco installato di valenza industriale;
- ✓ standardizzazione, per l'ottimizzazione dei processi di progettazione, acquisto e realizzazione;
- ✓ compatibilità con gli attuali criteri di valutazione dell'impatto ambientale;
- ✓ taglia del singolo impianto idonea a determinare un sufficiente “effetto scala” e ad ammortizzare i costi incomprimibili di sviluppo e di gestione.

Nella matrice valutativa sotto riportata sono stati valutati i principali aspetti riguardanti le tre principali soluzioni installative perseguibili (a terra, agro-solare e su copertura). La taglia media, la disponibilità di superfici compatibili ed effettivamente contrattualizzabili e la ripetibilità e standardizzazione concorrono in egual misura nella valutazione della capacità contributiva alla realizzazione degli obiettivi di PEAR e PNIEC, il cui punteggio è quindi una media fra i punteggi dei tre aspetti.



Tabella 3.1: Confronto e Valutazione delle Diverse Soluzioni Installative

SOLUZIONE INSTALLATIVA	Taglia media	Disponibilità superfici compatibili ed effettivamente contrattualizzabili	Ripetibilità e Standardizzazione	Capacità contributiva alla realizzazione degli obiettivi PEAR	Produttività media [kWh/kWp]	LCOE indicativo	Utilizzo risorsa suolo	Possibilità di mitigazione impatto visivo	Totale
A terra 	3 - 100 MW	Media	Elevata	Media	1300 - 1500 (riferimento a monofacciale ad installazione fissa)	40 - 50 €/MWh	Temporaneo	Buona	
Punteggio parziale	2	2	3	2	3	2	2	2	11
Agro-Solare 	0,5 - 100 MW	Elevata	Elevata	Elevata	1300 - 1500 (riferimento a monofacciale ad installazione fissa)	40 - 50 €/MWh	Nessuno	Buona	
Punteggio parziale	2	3	3	3	3	2	3	2	13
Su copertura 	0,2 - 1 MW	Modesta: il ciclo di vita dell'impianto risulta condizionato dalle condizioni di utilizzo, sicurezza e mantenimento dell'edificio sottostante	Modesta	Modesta	1000 - 1200 l'orientamento è fisso e non ottimizzato	45 - 75 €/MWh Strutture meno onerose e possibilità di valorizzazione in autoconsumo consentono ampia sostenibilità economica	Nessuno	Buona	
Punteggio parziale	1	1	1	1	2	2	3	2	10
Punteggio									

Dalla valutazione eseguita risulta che oggi solo le installazioni a terra e Agro-solari offrano l'opportunità di apportare un contributo determinante nel perseguire gli obiettivi dei piani energetici regionali, nazionali e comunitari. Utili e praticabili sono anche le installazioni su coperture esistenti, che tuttavia possono apportare un contributo poco più che marginale rispetto al fabbisogno. Dalle analisi effettuate per il confronto delle soluzioni installative, la scelta è ricaduta sulla tecnologia di tipo Agrovoltaiico in quanto questa garantirà l'integrazione tra la produzione di energia e la possibilità di continuare con l'attività di coltivazione agricola attualmente in atto, senza limitare l'utilizzo della risorsa suolo.

3.2.3.2 Tipologie di Moduli Fotovoltaici

3.2.3.2.1 Moduli in silicio Cristallino

I moduli in silicio cristallino sono attualmente i più utilizzati negli impianti fotovoltaici e possono essere suddivisi principalmente in due categorie:

- ✓ **monocristallino:** le celle sono composte da cristalli omogenei di elevata purezza, tutti orientati nella stessa direzione (caratteristica che determina efficienza superiore e un aspetto ed una colorazione omogenei). Questo tipo di celle ha un'efficienza tipica pari 19-20% (21-22% per i moduli ad alte prestazioni).
- ✓ **policristallino:** i cristalli si aggregano tra loro con forma ed orientamenti diversi, che ne determinano un diverso comportamento nei confronti della luce. L'efficienza è inferiore al monocristallino (tipicamente 15-17% con valori fino a 18-19% per i moduli ad alte prestazioni) ma tipicamente anche il prezzo.

Le differenze principali tra i due tipi di modulo riguardano il grado di purezza del silicio utilizzato e la conseguente efficienza di conversione. I pannelli in silicio monocristallino, mediamente più efficienti in condizioni nominali, sono tipicamente più penalizzati alle alte temperature ma presentano prestazioni più stabili nel tempo.

3.2.3.2.2 Moduli in Film Sottile

Le celle a film sottile sono composte da materiale semiconduttore depositato, generalmente come miscela di gas, su supporti come vetro, polimeri, alluminio, che danno consistenza fisica alla miscela. Lo strato del film



semiconduttore è di pochi micron, a differenza delle celle a silicio cristallino che hanno uno spessore di centinaia di micron. Questa differenza nella quantità di materiale fotosensibile impiegato, insieme ad un processo di produzione più veloce e versatile, hanno costituito il principale punto di forza per i moduli a film sottile rispetto ai moduli cristallini di precedenti generazioni, rispetto ai quali presentavano prezzo/Wp decisamente inferiore. I materiali principalmente utilizzati sono: silicio amorfo (a-Si), telloruro di Cadmio (CdTe), leghe a base di diseleniuro di Indio e rame (CIS, CIGS, CIGSS), arsenuro di Gallio (GaAs).

L'efficienza dei moderni moduli film-sottile è oggi confrontabile con quella dei moduli con celle in silicio cristallino, rispetto alle quali presentano una minore sensibilità alle alte temperature di lavoro.

Nell'ultimo decennio si è assistito ad una evoluzione per cui le “storiche” differenze fra le due tipologie di moduli si sono pressoché annullate: i più efficienti moduli in film-sottile presentano efficienza comparabile con la maggior parte di moduli cristallini, ma anche prezzi superiori in ragione della minore disponibilità sul mercato.



Figura 3.8: Tipologia Moduli Fotovoltaici (Monocristallino – Policristallino – Film Sottile)

3.2.3.2.3 Moduli Bifacciali

I moduli bifacciali sono moduli in silicio cristallino, realizzati tipicamente con il lato posteriore protetto da vetro in luogo del classico incapsulante opaco, così che le celle possano essere investite dalla radiazione luminosa (prevalentemente diffusa e riflessa) che raggiunge il retro del modulo. Secondo la tipologia delle celle e gli accorgimenti realizzativi, la “bifaccialità” dei moduli (rapporto tra efficienza all'esposizione posteriore e efficienza all'esposizione frontale) può essere più o meno elevata, e sfiorare il 95% (valori tipici fra il 70% e l'85%).

I vantaggi ottenibili in termini di maggior producibilità dipendono largamente dalle modalità di installazione e dall'albedo del terreno, e si possono tradurre in costi di produzione dell'energia inferiori nel momento in cui il costo di produzione di tali moduli si avvicina a quello dei moduli mono-facciali. Il loro corretto impiego richiede soluzioni di installazione atte a massimizzare l'irraggiamento raccolto dal lato posteriore, il che si traduce principalmente in maggiore altezza da terra e strutture che non determinino ombre sul lato posteriore.

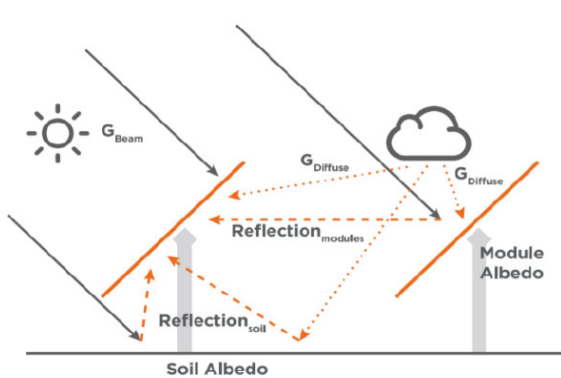





Figura 3.9: Moduli Bifacciali



Tabella 3.2: Confronto tra Tipologie di Moduli Fotovoltaici

TIPOLOGIA MODULI FV	Efficienza di conversione del modulo [%]	Costo del modulo [€/Wp]	Oneri di installazione (cavi, quadri elettrici, strutture) [€/Wp]	Energy payback time del modulo (anni)	Energy payback time dell'impianto (anni)	Sensibilità agli scostamenti dalle condizioni di prova normalizzate (STC)	Riciclabilità	Condizioni di installazione ottimali	Possibilità di mitigazione impatto visivo	Totale
Mono/poli-cristallino Monofacciale 	17 - 20	0.23 - 0.3	0.3 - 0.35	0.7 - 1.3	1.5 - 2.5	Da modesta a rilevante	Buona	Altezza da terra > 0,5 per manutenzione	Alta	
Punteggio	2	3	3	2	2	2	2	1	3	20
Film-sottile 	12 - 17	0.26 - 0.32	0.38 - 0.4	1.1 - 1.7	2.1 - 3.2	Da molto modesta a modesta	Modesta	Altezza da terra > 0,5 per manutenzione	Alta	
Punteggio	1	1	2	1	1	3	1	1	3	13
Mono/poli cristallino Bifacciale 	18 - 20 + (5%)	0.25 - 0.32	0.3 - 0.35	0.7 - 1.2	1.5 - 2.4	Da modesta a rilevante	Buona	Altezza da terra > 1,5 per ottimizzare bifaccialità	Alta	
Punteggio	3	2	3	3	3	2	2	3	3	21

Nel confrontare le diverse tipologie di moduli si evidenzia come il costo moderatamente superiore dei moduli bifacciali possa garantire un miglior ritorno energetico e commerciale a patto di scegliere soluzioni di installazione che permettano un adeguato sfruttamento del lato posteriore dei moduli, il che richiede un'altezza di installazione superiore. Nel complesso, risulta avere un punteggio maggiore l'installazione di moduli bifacciali in silicio di cristallo.

3.2.3.3 Tipologie di strutture

Gli impianti fotovoltaici possono essere realizzati su diverse tipologie di strutture: ad orientamento fisso, ad inseguimento mono-assiale e ad inseguimento bi-assiale.

La scelta del sistema di installazione dipende da numerosi fattori, che includono le dimensioni e le caratteristiche sia della struttura sia del luogo di installazione, la latitudine e le condizioni meteorologiche e climatiche locali, l'affidabilità e i costi di realizzazione. Nei paragrafi successivi vengono descritte le varie tipologie di installazione citate sopra.

3.2.3.3.1 Strutture ad Orientamento Fisso

Le strutture ad orientamento fisso hanno un orientamento che viene deciso in fase di installazione e rimane invariato per tutto l'arco della vita dell'impianto. Sono caratterizzati dal più basso costo di realizzazione e di manutenzione delle strutture.

3.2.3.3.2 Strutture ad inseguimento Monoassiale

Gli inseguitori monoassiali (di rotolamento, oggi i più evoluti) ruotano i moduli intorno ad un asse orizzontale Nord-Sud, parallelo al suolo, per inseguire il sole durante il suo percorso apparente da Est a Ovest. Nelle ore più prossime all'alba e al tramonto, per evitare l'ombreggiamento reciproco fra i moduli di inseguitori contigui, l'inseguimento si inverte (tecnica del backtracking) riportando le tavole in posizione orizzontale. L'incremento della produzione di energia offerto da questa tipologia di inseguitori rispetto agli impianti ad orientamento fisso è intorno al 10% - 16%



alle nostre latitudini e può superare il 22% per installazioni in aree tropicali. Presentano il vantaggio di prestarsi all'orientamento di una grande quantità di moduli con un singolo azionamento, potendo estendere la lunghezza dell'asse anche per centinaia di metri. Hanno conosciuto largo impiego in impianti di grande e grandissima taglia, raggiungendo livelli di maturità ed affidabilità molto elevati. Costituiscono oggi la soluzione più diffusa per gli impianti di taglia commerciale/industriale.

3.2.3.3.3 Strutture ad inseguimento Biassiale

Gli inseguitori bi-assiali inseguono le radiazioni solari ruotando attorno a due assi di rotazione, solitamente perpendicolari tra loro. Con un singolo inseguitore biassiale è possibile massimizzare la radiazione solare raccolta sul piano dei moduli, con incrementi rispetto ad un sistema a orientamento fisso fino a oltre il 35%. Ciò rende gli inseguitori biassiali molto funzionali laddove in uno spazio particolarmente limitato sia ricercata la massima disponibilità di energia elettrica, e questa risulti particolarmente preziosa per le condizioni specifiche.

Tuttavia, il ridotto sfruttamento del terreno risultante dal necessario distanziamento ed i costi di installazione e mantenimento della piena efficienza, fanno sì che tali tipologie di inseguitori non risultino oggi le più adatte per applicazioni in grid-parity.

Gli inseguitori bi-assiali si possono classificare in due tipologie differenti: inseguitori di azimut-elevazione e inseguitori di tilt-rollo.

Nella seguente tabella, per le tre tipologie di installazione sono riportate le caratteristiche determinanti una prima selezione, effettuata sulla base di criteri non esclusivamente energetici, ma principalmente di miglior inserimento ambientale.

Tabella 3.3: Confronto tra Tipologie di Struttura dei Pannelli

STRUTTURA	Produttività specifica [kWh/kWp]	Superficie di terreno richiesta per 1 MW	Modalità esecuzione fondazioni	Altezza max strutture	LCOE atteso [€/MWh]	Possibilità di mitigazione impatto visivo	Totale
Orientamento fisso 	1250 - 1400	Da 1.2 a 1.6 ettari	Pali infissi o avvitati	2,5 - 4 m	> 50	Alta	
Punteggio	1	3	3	2	1	3	13
Inseguimento monoassiale (un modulo in verticale) 	1500 - 1600	Da 1.3 a 1.7 ettari	Pali infissi o avvitati	2 - 3 m	< 50	Alta	
Punteggio	2	2	3	3	3	3	16
Inseguimento monoassiale (due moduli in verticale) 	1500 - 1600	Da 1.3 a 1.7 ettari	Pali infissi o avvitati	2 - 4 m	< 50	Alta	
Punteggio	2	2	3	3	3	3	16
Inseguimento biassiale 	1550 - 1700	Da 1.8 a 2.2 ettari	Plinti in calcestruzzo	4 - 7 m	40 - 60	Bassa	
Punteggio	3	1	1	1	2	1	9

Assumendo come metro di confronto l'impatto sul terreno, si nota che a parità di potenza installata l'inseguitore biassiale, sebbene consenta una maggiore produzione di energia, necessita anche di maggior terreno, al fine di evitare ombreggiamenti reciproci sistematici. Inoltre, la necessità di plinti di fondazione in calcestruzzo costituisce un elemento di maggior impatto sul suolo in fase di realizzazione e dismissione.



Per quanto riguarda l'impatto visivo, è preferibile la scelta di una struttura più ridotta in altezza, in modo tale da poter essere facilmente celata dalla vegetazione, aspetto nuovamente sfavorevole nei confronti della tecnologia ad inseguimento biassiale.

La struttura a orientamento fisso e quella a inseguimento monoassiale sono simili in altezza, motivo per cui è possibile scegliere un impianto a inseguimento, considerata la maggiore produzione specifica rispetto alla struttura ad orientamento fisso

La scelta di una struttura ad inseguimento monoassiale a doppia vela, grazie all'altezza ridotta rispetto a quelli ad inseguimento biassiale, garantirebbe una maggiore possibilità di mitigazione dell'impatto visivo. Inoltre, tale tipologia, a parità di potenza installata, ha la possibilità di garantire maggiore spazio tra le varie stringhe che comporranno l'impianto fotovoltaico, fatto che consente di avere maggiore spazio da poter dedicare all'attività agricola ed al passaggio dei mezzi necessari alla coltivazione.

Un altro aspetto da considerare nella scelta di tipo di struttura è il fatto che attualmente il terreno scelto per l'installazione dell'impianto fotovoltaico a progetto, è caratterizzato da produzione cerealicola (triticale e sorgo) per l'utilizzo in impianti a biomassa per la produzione di energia. Scegliendo quindi una soluzione di tipo monoassiale a doppia vela, che come detto in precedenza garantisce un maggiore spazio tra le stringhe di pannelli per poter continuare l'attività agricola, verrebbe incrementata la producibilità di energia del terreno, in quanto oltre all'energia generata ed immessa in rete derivata dall'utilizzo del prodotto agricolo coltivato per alimentare impianti a biomassa, sarà prodotta contemporaneamente energia da fonte solare tramite l'istallazione dell'impianto di tipo Agrovoltaiico.



4 CARATTERISTICHE DELLE OPERE A PROGETTO E DELLA CANTIERIZZAZIONE

4.1 SINTESI DELLE CARATTERISTICHE PROGETTUALI

L'impianto agrivoltaico sarà costituito da 7 sottocampi dimensionati secondo quanto riportato nella seguente Tabella ed aventi le caratteristiche tecniche descritte nel seguito del presente paragrafo.

Tabella 4.1: Dimensionamento Sottocampi

POTENZA INSTALLATA E NUMERO MODULI SOTTOCAMPI		
Campo FV1	3.969,8 kW _p	5.712 moduli
Campo FV2	5.409,9 kW _p	7.784 moduli
Campo FV3	7.900,8 kW _p	11.368 moduli
Campo FV4	1.790,3 kW _p	2.576 moduli
Campo FV5	18.370,2 kW _p	26.432 moduli
Campo FV6	6.188,3 kW _p	8.904 moduli
Campo FV7	3.094,1 kW _p	4.452 moduli
Totale	46.723,5 kW_p	67.228 moduli

L'impianto nel suo complesso è costituito da:

- ✓ n° 1 elettrodotto di connessione a 36 kV tra l'area di impianto e la SSE RTN 380/220/132/36 kV "Casanova" sita nel comune di Carmagnola, per uno sviluppo complessivo di circa 7,3 km;
- ✓ n°1 stazione utente a 36 kV posizionata in maniera baricentrica rispetto all'impianto ed accessibile dalla strada comunale Ternavasso attraverso un ingresso dedicato;
- ✓ n°5 locali quadri a 36 kV in soluzione prefabbricata da dislocarsi in campo;
- ✓ n°10 Power Station di Conversione dedicate all'impianto di generazione fotovoltaica;
- ✓ n°2 Cabine Quadri distribuzione a 36 kV dedicate all'impianto di accumulo;
- ✓ n°12 Power Station di Conversione dedicate all'impianto di accumulo;
- ✓ n°24 sistemi di accumulo containerizzati;
- ✓ n° 67.228 moduli fotovoltaici bifacciali in silicio cristallino da 695 Wp;
- ✓ n°881 inseguitori monoassiali di rollio (o tracker mono assiali);
- ✓ n° 8 container da 20' (uno per sottocampo più uno per l'area BESS) adibiti a magazzino;
- ✓ n° 1 container "SCADA" da 20' adibito a locale tecnico.

Il layout dell'area di impianto è riportato nella seguente figura.

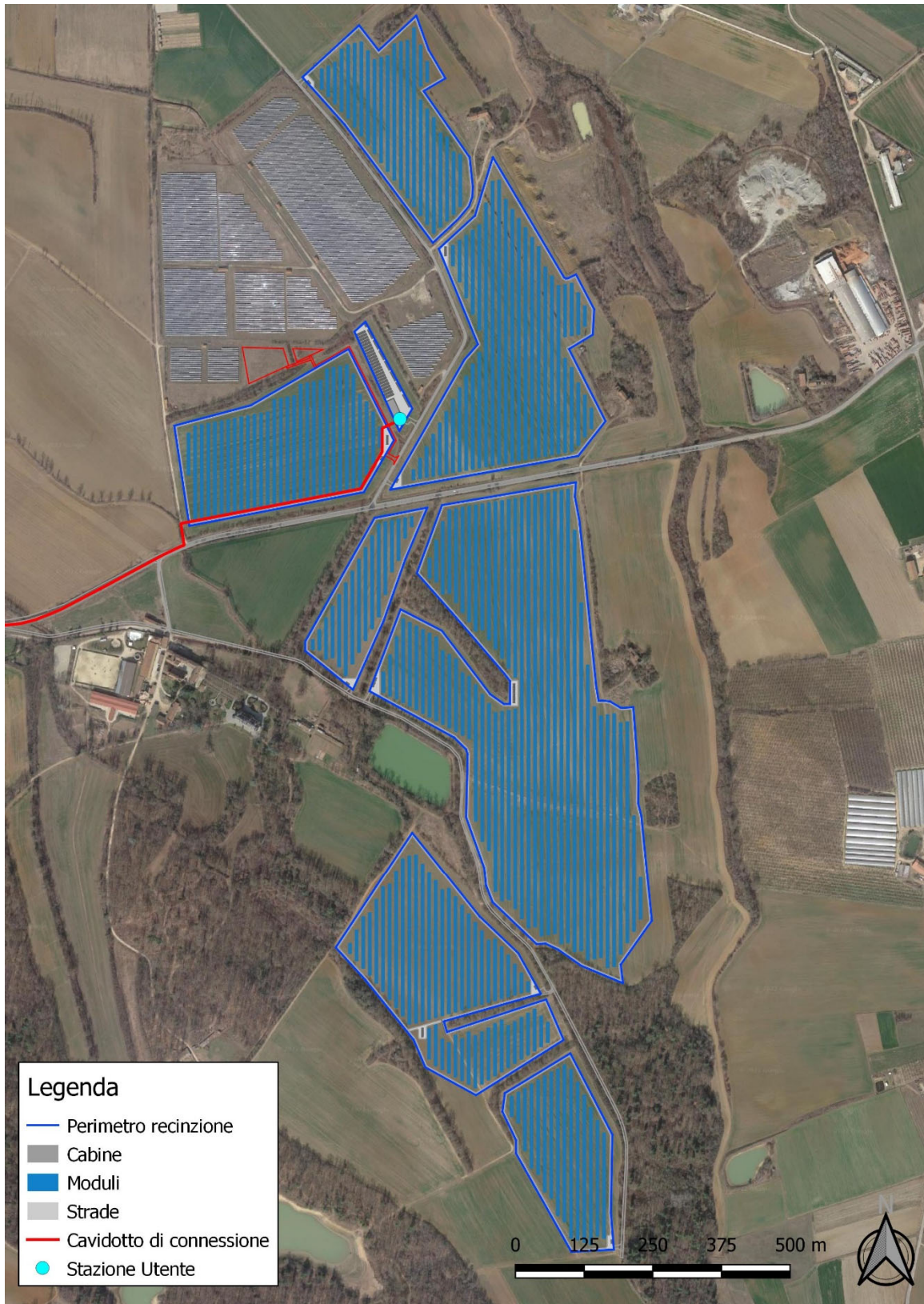


Figura 4.1: Layout dell'Area di Impianto



Come accennato in precedenza, il progetto prevede inoltre il mantenimento dell'attuale utilizzo agricolo delle aree su cui sarà collocato l'impianto, in linea con le previsioni delle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” del Giugno 2022, prodotte nell'ambito di un gruppo di lavoro coordinato dal Dipartimento per l'Energia del Ministero della Transizione Ecologia (ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica). In particolare:

- ✓ sarà mantenuto l'attuale ciclo di coltivazione sorgo – triticale, che continueranno ad essere utilizzati come materia prima per l'esercizio di un biodigestore;
- ✓ il progetto è stato strutturato in modo tale da essere conforme ai requisiti e le caratteristiche minimi delle Linee Guida ministeriali (denominate condizioni A, B e D2) da soddisfare affinché un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola possa essere definito “agrivoltaico”.

L'impianto è stato inoltre ideato nell'ottica di inserire la componente energetica nel contesto esistente minimizzando gli impatti e, ove possibile, contribuendo al miglioramento delle componenti ambientali locali.

A tal fine l'impianto si è sviluppato in considerazione da un lato dei risultati ottenuti dall'analisi delle componenti ambientali e delle attività agronomiche in atto e dall'altro delle esigenze tecnologico-energetiche dell'installazione fotovoltaica.

Tale approccio ha portato all'elaborazione di un progetto che valorizza le rese di tutte le componenti (ambientali-agricole e energetiche) e si adatta, migliora e non modifica l'ambiente e le relative risorse in cui si inserisce. Nel dettaglio, è stato previsto quanto segue (si vedano le successive figure):

- ✓ Opere di Mitigazione dell'Impatto Visivo, tramite la piantumazione lungo il perimetro dell'impianto di fasce vegetate con specie arboreo-arbustive autoctone;
- ✓ Interventi di Inserimento Ambientale quali:
 - realizzazione di **3 aree boscate** a Sud-Est, **Sud e Sud-Ovest** dell'area recintata,
 - miglioramento dell'attività agricola in corso tramite introduzione della bulatura su triticale, riattivazione dell'apiario e impiego di strumenti informatici che avvicinano la conduzione attuale ai concetti dell'agricoltura di precisione,
 - costituzione, nelle zone libere all'interno dell'area di impianto, di aree rifugio (e.g. cumuli di pietre, cumuli di piante morte),
 - **realizzazione di 2 stagni di neoformazione,**
 - **semina di prato polifita dell'intera superficie sottesa alle fasce di mitigazione e alle aree destinate al rimboschimento,**
 - **interventi di miglioramento selvicolturale in alcune aree limitrofe all'impianto,**
 - **rigenerazione di zone umide tramite rimodellamento, in corso di intervento, di piccole depressioni che possano essere utilizzate in periodo riproduttivo dagli anfibi.**

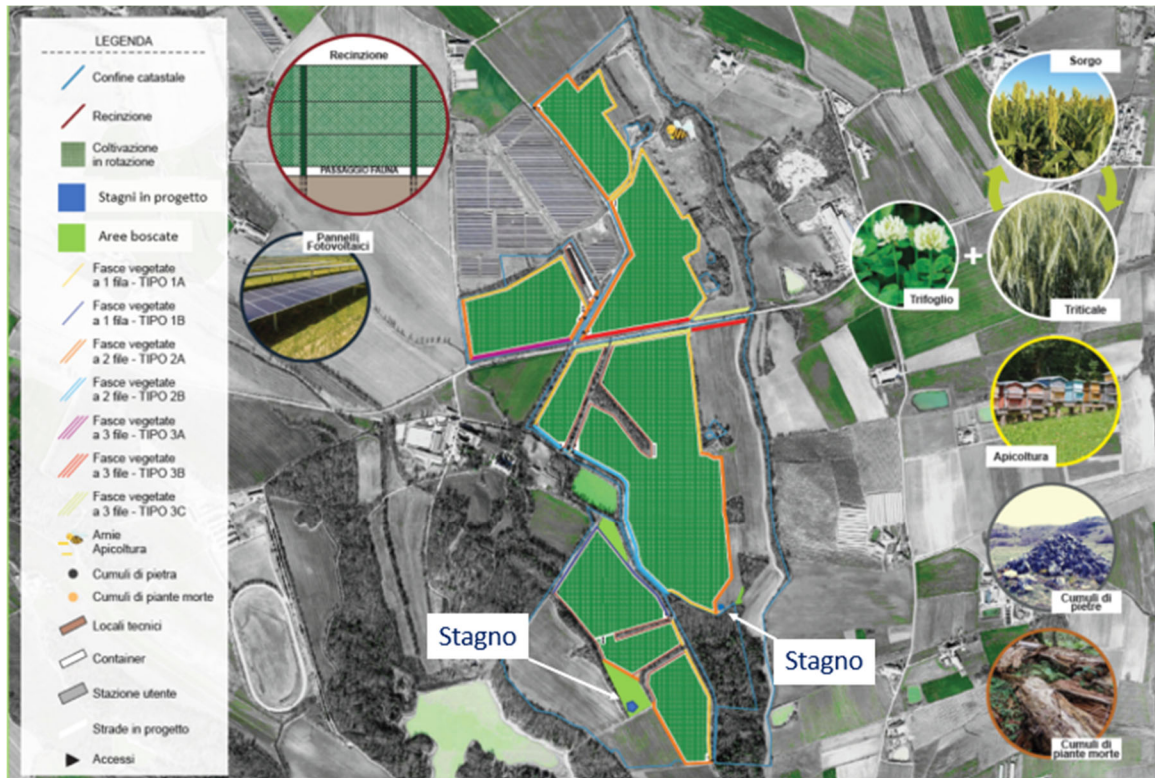


Figura 4.2: Interventi di Mitigazione Paesaggistica ed Inserimento Ambientale (1/2)



Figura 4.3: Interventi di Mitigazione Paesaggistica ed Inserimento Ambientale (2/2)

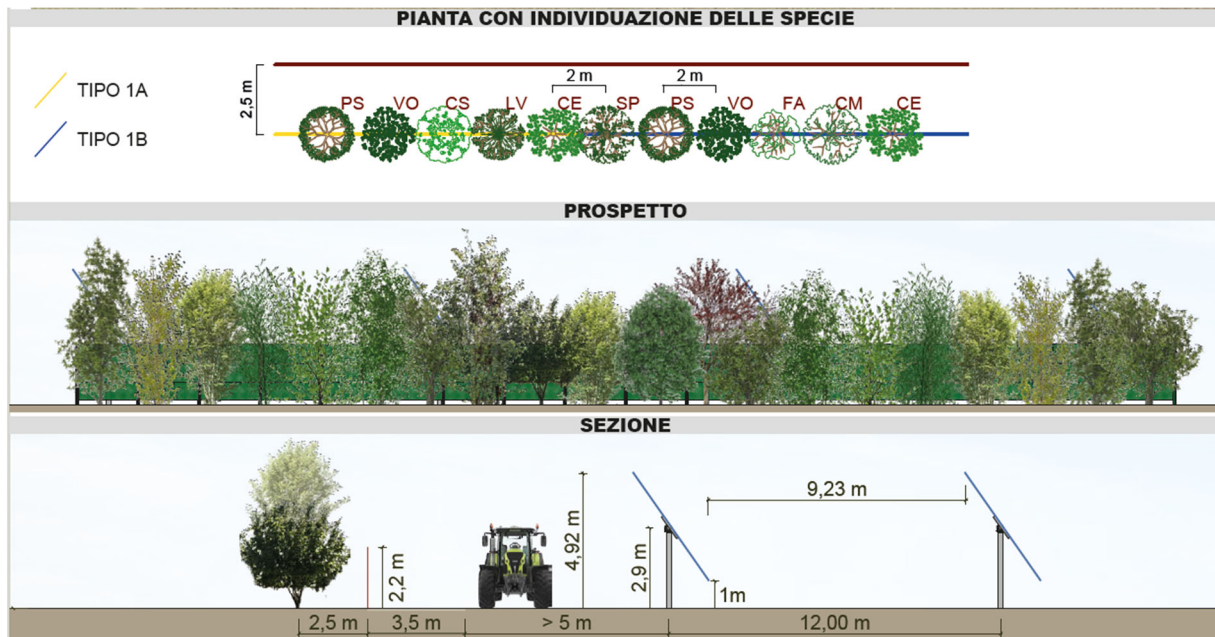


Figura 4.4: Fasce di Mitigazione Paesaggistica a 1 File

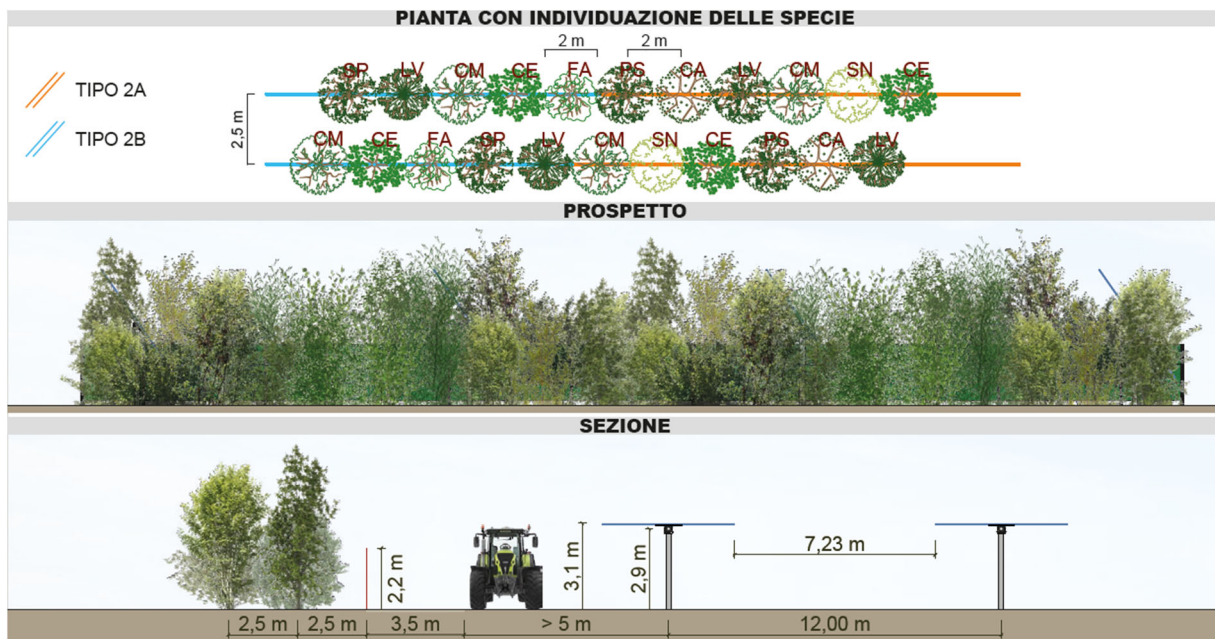


Figura 4.5: Fasce di Mitigazione Paesaggistica a 2 File

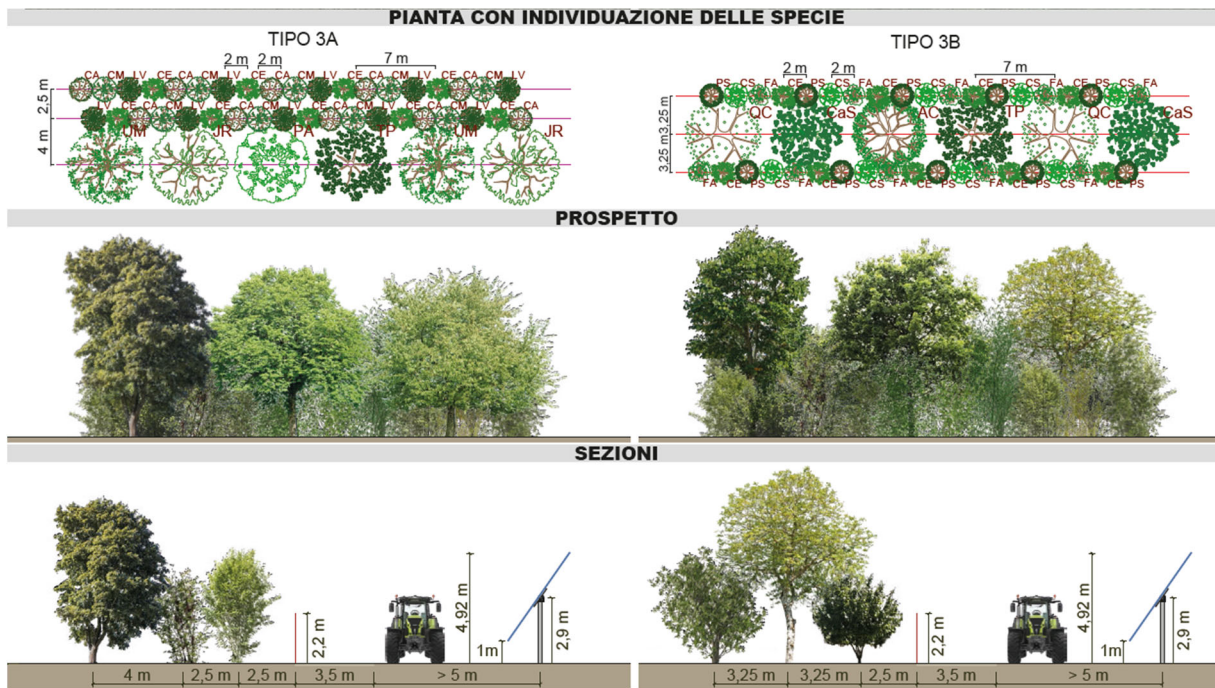


Figura 4.6: Fasce di Mitigazione Paesaggistica a 3 File

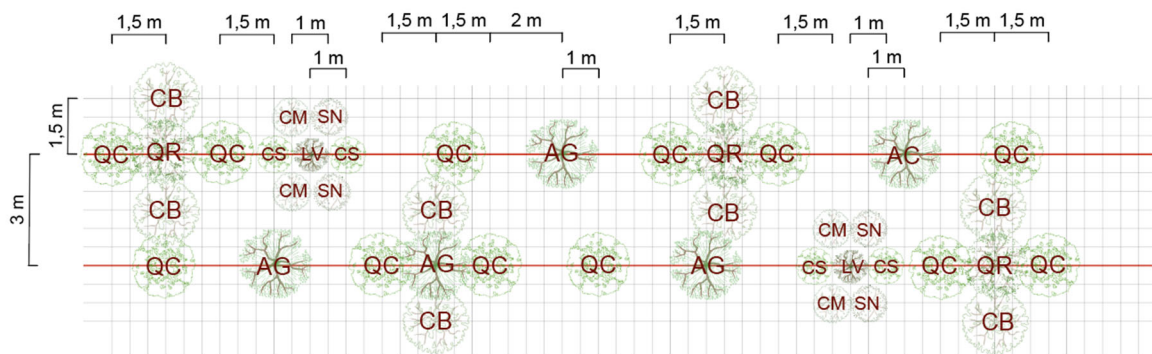


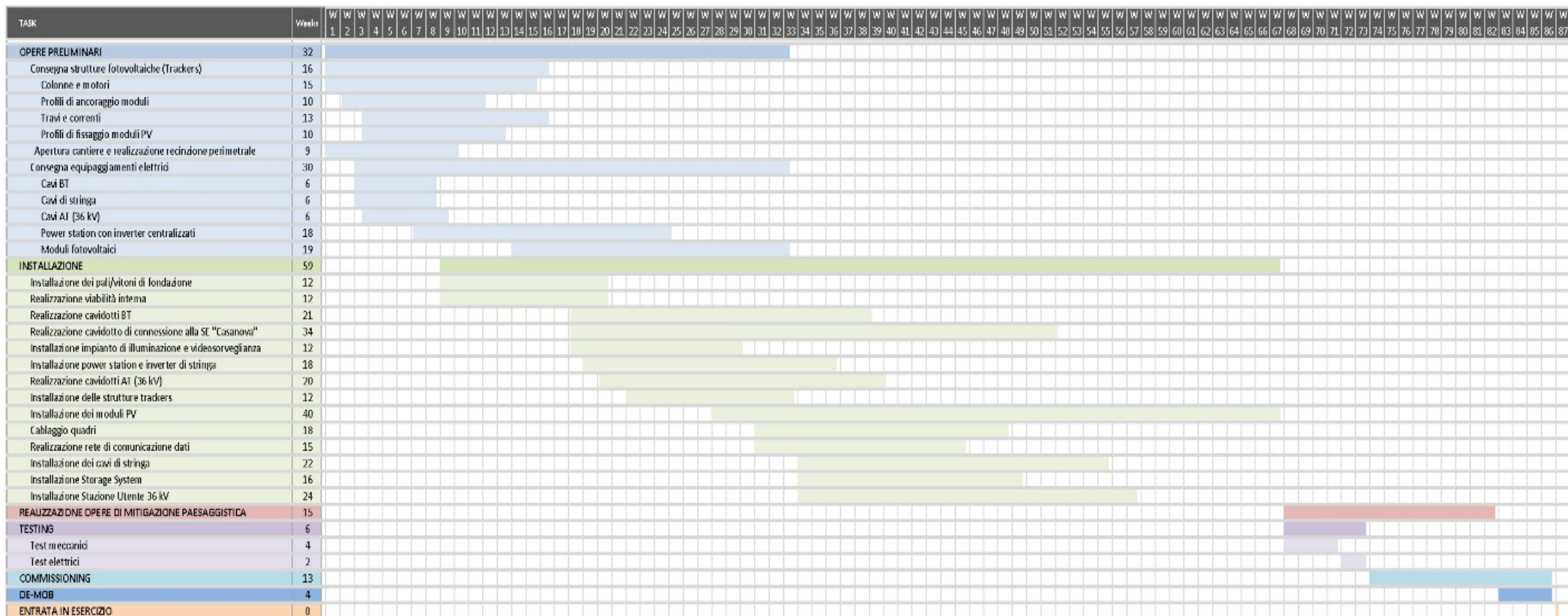
Figura 4.7: Schematizzazione dell'Area Boscata

4.2 SINTESI DELLA CANTIERIZZAZIONE

Le attività di realizzazione delle opere a progetto saranno condotte secondo la fasizzazione riportata nel cronoprogramma di progetto, mostrato nella seguente figura.



Tabella 4.2: Cronoprogramma della Fase di Realizzazione delle Opere





La durata delle attività di costruzione, testing e commissioning è pertanto prevista pari a circa 18 mesi. Per la realizzazione dell'impianto sarà necessario procedere con l'allestimento di un'area di cantiere e l'esecuzione di alcune opere strutturali accessorie al corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico. Per quanto riguarda la posa del cavidotto di connessione alla stazione Terna, il cantiere sarà localizzato lungo la linea di posa. Durante l'attività di costruzione è prevista una presenza massima in sito di circa 30 addetti.

Nella seguente tabella sono riassunte le fasi principali di realizzazione delle opere, mentre nei successivi paragrafi viene riportata la descrizione di tali fasi e delle principali opere strutturali, suddivise tra impianto fotovoltaico e cavidotto di connessione.

Tabella 4.3: Sintesi delle Fasi di Cantiere

Attività	Descrizione Attività	Principali Mezzi Impiegati
Opere preliminari	<ul style="list-style-type: none"> • Consegna dei materiali (trackers, equipaggiamenti elettrici, moduli FV) • Apertura cantiere (verifica rischi specifici; preparazione varchi alla viabilità) ed erezione recinzione perimetrale 	2 autocarri 1 escavatore 1 muletto
Realizzazione Impianto FV	<ul style="list-style-type: none"> • Preparazione del fondo (realizzazione platee di fondazione) • Realizzazione viabilità interna • Installazione impianto di illuminazione e videosorveglianza • Installazione trackers • Realizzazione rete di comunicazione dati • Installazione cavi di stringa • Installazione power stations e inverter di stringa • Installazione storage system • Installazione cabina utente 36 kV • Installazione moduli FV • Scavo e posa cavi BT e impianto antifurto • Scavo e posa cavi AT (36 kV) • Cablaggio quadri • Testing & Commissioning 	1 autocarro con gru 2 autocarri 3 escavatori 1 rullo compattante, 1 trivella spingitubo/TOC 1 autobetoniera 4 battipali 2 muletti
Realizzazione cavidotto di connessione	<ul style="list-style-type: none"> • Scavo trincea e posa cavidotto • Attraversamenti trenchless (spingitubo/TOC) • Rinterro e ripristino viabilità • Testing & Commissioning 	1 autocarro con gru 1 escavatore 1 sonda trivellatrice 1 asfaltatrice



5 STIMA DEGLI IMPATTI AMBIENTALI E MISURE DI MITIGAZIONE

5.1 METODOLOGIA APPLICATA

5.1.1 Metodologia per la Stima degli Impatti Ambientali

La stima quantitativa degli impatti è stata effettuata utilizzando una metodologia in linea con quanto richiesto dalla legislazione italiana in tema di VIA.

In primo luogo, sono state identificate e descritte le componenti ambientali potenzialmente coinvolte dalla realizzazione dell'opera, come riportato nello Studio di Impatto Ambientale. Successivamente, per ogni componente ambientale potenzialmente impattata dalla realizzazione dell'impianto sono stati individuati i possibili impatti in fase di costruzione, esercizio e dismissione dell'impianto. Di ogni impatto sono stati valutati i livelli di magnitudo e di sensibilità per poi ottenere un risultato di significatività dell'impatto secondo le seguenti matrici.

Tabella 5.1: Valutazione della Significatività di un Impatto (Impatti Negativi)

Significatività di un Impatto				
<u>Impatti Negativi</u>		<i>Sensibilità di una Risorsa/Ricettore</i>		
		Bassa	Media	Alta
<i>Magnitudo degli Impatti</i>	Trascurabile	Bassa Negativa	Bassa Negativa	Bassa Negativa
	Bassa	Bassa Negativa	Media Negativa	Alta Negativa
	Media	Media Negativa	Alta Negativa	Molto Alta Negativa
	Alta	Alta Negativa	Molto Alta Negativa	Molto Alta Negativa

Tabella 5.2: Valutazione della Significatività di un Impatto (Impatti Positivi)

Significatività di un Impatto				
<u>Impatti Positivi</u>		<i>Sensibilità di una Risorsa/Ricettore</i>		
		Bassa	Media	Alta
<i>Magnitudo degli Impatti</i>	Trascurabile	Bassa Positiva	Bassa Positiva	Bassa Positiva
	Bassa	Bassa Positiva	Media Positiva	Alta Positiva
	Media	Media Positiva	Alta Positiva	Molto Alta Positiva
	Alta	Alta Positiva	Molto Alta Positiva	Molto Alta Positiva

I livelli di magnitudo di ciascun impatto sono stati ricavati in base alle classi di punteggio ottenute secondo il seguente schema.



Tabella 5.3: Livelli di Magnitudo degli Impatti

LIVELLI DI MAGNITUDO DEGLI IMPATTO	
<i>Classe di Punteggio</i>	<i>Magnitudo</i>
3-4	Trascurabile
5-7	Basso
8-10	Medio
11-12	Alto

I punteggi relativi ai livelli di magnitudo sono ottenuti valutando:

- ✓ la durata, ovvero il periodo di tempo per il quale ci si aspetta il perdurare dell’impatto prima del ripristino della risorsa/recettore. Si riferisce alla durata dell’impatto e non alla durata dell’attività che determina l’impatto. (che può essere temporanea, breve termine, lungo termine o permanente). La durata può essere:
 - Temporanea (1 punto). L’effetto è limitato nel tempo, risultante in cambiamenti non continuativi dello stato quali/quantitativo della risorsa/recettore. La/il risorsa/recettore è in grado di ripristinare rapidamente le condizioni iniziali. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell’intervallo di tempo, può essere assunto come riferimento per la durata temporanea un periodo approssimativo pari o inferiore ad a 1 anno;
 - Breve termine (2 punti). L’effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ripristinare le condizioni iniziali entro un breve periodo di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta dell’intervallo temporale, si può considerare come durata a breve termine dell’impatto un periodo approssimativo da 1 a 5 anni;
 - Lungo Termine (3 punti). L’effetto è limitato nel tempo e la risorsa/recettore è in grado di ritornare alla condizione recedente entro un lungo arco di tempo. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata a lungo termine dell’impatto un periodo approssimativo da 5 a 30 anni;
 - Permanente (4 punti). L’effetto non è limitato nel tempo, la risorsa/recettore non è in grado di ritornare alle condizioni iniziali e/o il danno/i cambiamenti sono irreversibili. In assenza di altri strumenti per la determinazione esatta del periodo temporale, si consideri come durata permanente dell’impatto un periodo di oltre 30 anni.
- ✓ l’estensione, intesa come la dimensione spaziale dell’impatto, l’area completa interessata dall’impatto. L’estensione può essere:
 - Locale (1 punto). Gli impatti locali sono limitati ad un’area contenuta (che varia in funzione della componente specifica) che generalmente interessa poche città/paesi;
 - Regionale (2 punti). Gli impatti regionali riguardano un’area che può interessare diversi paesi (a livello di provincia/distretto) fino ad area più vasta con le medesime caratteristiche geografiche e morfologiche (non necessariamente corrispondente ad un confine amministrativo);
 - Nazionale (3 punti). Gli impatti nazionali interessano più di una regione e sono delimitati dai confini nazionali;
 - Transfrontaliero (4 punti). Gli impatti transfrontalieri interessano più paesi, oltre i confini del paese ospitante il progetto.
- ✓ L’entità, ovvero il grado di cambiamento delle condizioni qualitative e quantitative della risorsa/recettore rispetto al suo stato iniziale ante-operam. L’entità può essere valutata come:
 - Non riconoscibile (1 punto) o variazione difficilmente misurabile rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata della specifica componente o impatti che rientrano ampiamente nei limiti applicabili o nell’intervallo di variazione stagionale;



- Riconoscibile (2 punti) cambiamento rispetto alle condizioni iniziali o impatti che interessano una porzione limitata di una specifica componente o impatti che sono entro/molto prossimi ai limiti applicabili o nell'intervallo di variazione stagionale;
- Evidente differenza dalle condizioni iniziali (3 punti) o impatti che interessano una porzione sostanziale di una specifica componente o impatti che possono determinare occasionali superamenti dei limiti applicabili o dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo limitati);
- Maggiore variazione rispetto alle condizioni iniziali (4 punti) o impatti che interessano una specifica componente completamente o una sua porzione significativa o impatti che possono determinare superamenti ricorrenti dei limiti applicabili dell'intervallo di variazione stagionale (per periodi di tempo lunghi).

I livelli di sensibilità sono identificati secondo il seguente schema:

Tabella 5.4: Livelli di Sensibilità dei Ricettori

LIVELLI DI SENSIBILITÀ DEI RICETTORI	
<i>Classe di Punteggio</i>	<i>Sensibilità</i>
1-3	Bassa
4-5	Media
6	Alta

I punteggi relativi alla sensibilità sono valutati in base ai seguenti parametri che possono avere valore basso (1 punto), medio (2 punti) o alto (3 punti):

- ✓ Importanza / valore: importanza/valore di una risorsa/recettore è generalmente valutata sulla base della sua protezione legale (definita in base ai requisiti nazionali e/o internazionali), delle politiche di governo, del valore sotto il profilo ecologico, storico o culturale, del punto di vista degli stakeholder e del valore economico;
- ✓ Vulnerabilità, ovvero la capacità delle risorse/recettori di adattamento ai cambiamenti portati dal progetto e/o di ripristinare lo stato ante-operam.

Si evidenzia che:

- ✓ nel caso in cui una risorsa/recettore sia risultata non influenzata o che l'effetto sia stato stimato come indistinguibile dalle naturali variazioni dello stato ante-operam, la trattazione dell'impatto non è stata riportata per esteso;
- ✓ la valutazione degli impatti derivanti da campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e sulla salute umana è stata condotta con una metodologia semplificata, in quanto lo schema di valutazione sopra descritto non trova diretta applicazione per tali componenti;
- ✓ relativamente ai beni culturali, le valutazioni di impatto sono in corso di valutazione da parte della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino;
- ✓ la valutazione degli impatti sul paesaggio in fase di esercizio è stata affrontata nel rapporto specialistico dedicato “Relazione di Inserimento Paesaggistico”.

La valutazione si chiude ove opportuno con una discussione e identificazione di opportune misure di mitigazione e contenimento degli impatti (si veda il successivo paragrafo).

5.1.2 Criteri per il Contenimento degli Impatti

L'individuazione degli interventi di mitigazione e compensazione degli impatti rappresenta una fase essenziale in materia di VIA, in quanto consente di definire quelle azioni da intraprendere a livello di progetto per ridurre eventuali impatti negativi su singole variabili ambientali. È infatti possibile che la scelta effettuata nelle precedenti fasi di progettazione, pur costituendo la migliore alternativa in termini di effetti sull'ambiente, induca impatti significativamente negativi su singole variabili del sistema antropico-ambientale.



A livello generale possono essere previste le seguenti misure di mitigazione e di compensazione:

- ✓ evitare l'impatto completamente, non eseguendo un'attività o una parte di essa;
- ✓ minimizzare l'impatto, limitando la magnitudo o l'intensità di un'attività;
- ✓ rettificare l'impatto, intervenendo sull'ambiente danneggiato con misure di riqualificazione e reintegrazione;
- ✓ ridurre o eliminare l'impatto tramite operazioni di salvaguardia e di manutenzione durante il periodo di realizzazione e di esercizio dell'intervento;
- ✓ compensare l'impatto, procurando o introducendo risorse sostitutive.

Le azioni mitigatrici devono tendere pertanto a ridurre tali impatti avversi, migliorando contestualmente l'impatto globale dell'intervento proposto. Per l'opera in esame l'identificazione delle misure di mitigazione e compensazione degli impatti è stata condotta con riferimento alle singole componenti ambientali e in funzione degli impatti stimati ed è esplicitata per ciascuna componente, ove applicabile, nei successivi paragrafi.

5.2 STIMA QUANTITATIVA E QUALITATIVA DEI PREVEDIBILI IMPATTI DEL PROGETTO SULL'AMBIENTE

Nello Studio di Impatto Ambientale gli impatti attesi durante le fasi di costruzione (durata circa 18 mesi) ed esercizio (durata 30 anni) delle opere sono stati identificati e valutati per ognuna delle seguenti componenti ambientali:

- ✓ popolazione e salute umana;
- ✓ biodiversità;
- ✓ suolo e uso del suolo;
- ✓ geologia e acque;
- ✓ atmosfera;
- ✓ beni paesaggistici e culturali;
- ✓ rumore;
- ✓ campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

Per quanto riguarda la fase di dismissione delle opere, gli impatti ambientali potranno essere stimati nel dettaglio una volta note le caratteristiche dello stato ambientale al tempo delle attività. Tali impatti saranno comunque di tipologie simili a quelle identificate nei successivi paragrafi per la fase di costruzione, sebbene di entità verosimilmente inferiore in considerazione della minore durata delle lavorazioni (circa 18 mesi settimane per la fase di realizzazione contro circa 28 settimane per quella di dismissione).

Per consentire la facilità di lettura propria di questa sintesi, i risultati della valutazione sono riportati nella seguente tabella, insieme alle principali misure di mitigazione identificate.



Tabella 5.5: Sintesi della Valutazione di Impatto Ambientale

STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI	DURATA	ESTENSIONE	ENTITÀ	MAGNITUDO	IMPORTANZA	VULNERABILITÀ	SENSITIVITÀ	SIGNIFICATIVITÀ	OSSERVAZIONI SUGLI IMPATTI E/O MISURE MITIGATIVE ADOTTATE
ASPETTI SOCIO-ECONOMICI E SALUTE UMANA									
FASE DI COSTRUZIONE									
Disturbi alla Viabilità Terrestre in Fase di Cantiere	Breve termine 2	Locale 1	Evidente 3	BASSA	Media 2	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	In fase esecutiva saranno impiegate le modalità operative efficaci per ridurre al minimo le interferenze con la viabilità esistente (individuazione dei percorsi per i mezzi di cantiere, individuazione dei punti di accesso alla viabilità esistente, definizione di misure costruttive e gestionali tali da assicurare il transito sulle strade interessate dagli scavi per la posa delle sezioni interrato dell'elettrodotto di connessione etc.), ove necessario con il supporto delle autorità competenti.
Impatto sull'Occupazione e le Attività Economiche in Fase di Cantiere	Breve termine 2	Regionale 2	Riconoscibile 2	BASSA	Media 2	Media 2	MEDIA	Media Positiva	
FASE DI ESERCIZIO									
Impatto sull'Occupazione e le Attività Economiche in Fase di Esercizio	Lungo termine 3	Regionale 2	Non riconoscibile 1	BASSA	Media 2	Media 2	MEDIA	Media Positiva	
BIODIVERSITA'									
FASE DI COSTRUZIONE									
Disturbi a Fauna e Vegetazione Terrestre a seguito dell'alterazione delle caratteristiche di qualità dell'aria dovuta ad emissioni di inquinanti e di polveri in atmosfera in Fase di Cantiere	Breve termine 2	Locale 1	Riconoscibile 2	BASSA	Media 2	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	Si adotteranno gli accorgimenti identificati per la mitigazione degli impatti sulla componente atmosfera connessi alla fase di costruzione, elencati nel seguito ed a cui si rimanda
Disturbi alla Fauna Terrestre dovuti ad Emissioni Sonore in Fase di Cantiere	Breve termine 2	Locale 1	Evidente 3	BASSA	Media 2	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	Si adotteranno gli accorgimenti identificati per la mitigazione degli impatti sulla componente atmosfera connessi alla fase di costruzione, elencati nel seguito ed a cui si rimanda. In particolare, sarà adottata una misura specifica per tutelare l'avifauna nidificante, ovvero la sospensione delle attività che comporteranno l'utilizzo della macchina battipali nel periodo compreso tra il 15/4 ed il 15/7.
FASE DI ESERCIZIO									
Impatti sulla Biodiversità a seguito di Interferenza Diretta per Presenza delle Opere (Fase di Esercizio)	Permanente 4	Locale 1	Riconoscibile 2	BASSA	Media 2	Bassa 1	BASSA	Bassa Positiva	Lungo il perimetro dell'impianto è prevista la piantumazione di fasce vegetate con specie arboreo-arbustive autoctone: tale intervento, oltre a contribuire alla mitigazione dell'impatto visivo, potrà contribuire a rendere l'area più idonea alla sosta e/o riproduzione di specie ornamentali, associate ad ambienti a vegetazione bassa frammista a vegetazione arbustiva, di rettili e piccoli mammiferi. Stessa funzione sarà associabile anche alla presenza dell'area boscata a Sud-Est dell'area recintata, prevista anche per dare continuità ai corridoi ecologici delle aree boscate esistenti. Sarà poi prevista la riattivazione dell'apiario, che potrà avere ricadute significative sul comparto ecologico-produttivo della macro-zona in ragione del ruolo strategico, a livello ecosistemico, degli insetti impollinatori (e.g. salvaguardia della biodiversità, conservazione e salute degli habitat locali, monitoraggio ambientale). Infine, la costituzione nelle zone libere all'interno dell'area di impianto di aree rifugio (e.g. cumuli di pietre, cumuli di piante morte) favorirà lo sviluppo della biodiversità locale, in particolare dell'entomofauna e dell'erpetofauna.



STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI	DURATA	ESTENSIONE	ENTITÀ	MAGNITUDO	IMPORTANZA	VULNERABILITÀ	SENSITIVITÀ	SIGNIFICATIVITÀ	OSSERVAZIONI SUGLI IMPATTI E/O MISURE MITIGATIVE ADOTTATE
SUOLO, SOTTOSUOLO									
FASE DI COSTRUZIONE									
Consumo di Risorse Naturali per Utilizzo di Materie Prime in Fase di Cantiere	Breve termine 2	Regionale 2	Riconoscibile 2	BASSA	Bassa 1	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	E' prevista l'adozione del principio di minimo spreco e ottimizzazione delle risorse. Inoltre, il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato per i riinterri e le opere di livellamento del terreno, al fine di minimizzare l'approvvigionamento di materiale da cava.
Gestione di Terre e Rocce da Scavo e Produzione di Rifiuti in Fase di Cantiere	Breve termine 2	Regionale 2	Riconoscibile 2	BASSA	Bassa 1	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	E' prevista l'adozione delle seguenti misure di mitigazione di carattere generale: - sarà minimizzata la produzione dei rifiuti; - il materiale proveniente dagli scavi sarà riutilizzato per i riinterri e le opere di livellamento del terreno; - all'interno del cantiere, le aree destinate al deposito temporaneo saranno delimitate e attrezzate in modo tale da garantire la separazione tra rifiuti di tipologia differente; i rifiuti saranno confezionati e sistemati in modo tale da evitare problemi di natura igienica e di sicurezza per il personale presente e di possibile inquinamento ambientale; - un'apposita cartellonistica evidenzierà i rischi associati alle diverse tipologie di rifiuto e dovrà permettere di localizzare aree adibite al deposito di rifiuti di diversa natura e con differente codice C.E.R.; - il trasporto e smaltimento di tutti i rifiuti sarà effettuato tramite società iscritte all'albo trasportatori e smaltitori.
Occupazione/Limitazione d'Uso del Suolo nelle Fasi di Cantiere	Breve termine 2	Locale 1	Evidente 3	BASSA	Media 2	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	Durante la fase di costruzione dell'impianto fotovoltaico si prevede un'occupazione di suolo coincidente con la futura area di impianto, per un periodo temporaneo in funzione del tempo necessario per la realizzazione dello stesso
FASE DI ESERCIZIO									
Impatto sulle Caratteristiche Agronomiche del Terreno Agricolo	Lungo termine 3	Locale 1	Riconoscibile 2	BASSA	Media 2	Bassa 1	BASSA	Bassa Positiva	Nell'ambito del Progetto di Monitoraggio Ambientale è prevista l'implementazione del Decision Support System. Tramite tale strumento sarà possibile registrare le operazioni di campo e le produzioni ottenute nel corso degli anni e la consultazione e elaborazione dei dati meteo, attraverso strumenti di modellistica fitopatologica, per garantire un utilizzo razionale degli input agronomici con particolare riferimento ai trattamenti
GEOLOGIA E ACQUE									
FASE DI COSTRUZIONE									
Modifica del Drenaggio Superficiale in Fase di Cantiere	Breve termine 2	Locale 1	Riconoscibile 2	BASSA	Media 2	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	Al fine di limitare per quanto possibile le potenziali interferenze con l'assetto idraulico del territorio si provvederà a eseguire le opere di scavo a regola d'arte, in modo da arrecare il minor disturbo possibile e a minimizzare le aree di scavo compatibilmente con le esigenze progettuali
Interazione con le Acque Sotterranee in Fase di Cantiere	Breve termine 2	Locale 1	Non riconoscibile 1	TRASCURABILE	Bassa 1	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	In fase di progettazione di dettaglio verranno definite soluzioni progettuali finalizzate a minimizzare le interazioni con eventuali acque sotterranee.
FASE DI ESERCIZIO									
Modifica del Drenaggio Superficiale in Fase di Esercizio	Lungo termine 3	Locale 1	Riconoscibile 2	BASSA	Media 2	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	In fase di progettazione di dettaglio verranno definite soluzioni progettuali finalizzate a minimizzare le interazioni con eventuali acque sotterranee.
Interazione con le Acque Sotterranee in Fase di Esercizio	Lungo termine 3	Locale 1	Non riconoscibile 1	BASSA	Bassa 1	Bassa 1	BASSA	Bassa Negativa	In fase di pulizia dei pannelli sarà evitato il ricorso a detergenti



STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI	DURATA	ESTENSIONE	ENTITÀ	MAGNITUDO	IMPORTANZA	VULNERABILITÀ	SENSITIVITÀ	SIGNIFICATIVITÀ	OSSERVAZIONI SUGLI IMPATTI E/O MISURE MITIGATIVE ADOTTATE
ATMOSFERA									
FASE DI COSTRUZIONE									
Impatto sulla qualità dell'aria per emissioni di inquinanti in atmosfera durante la fase di cantiere.	Breve termine ▼ 2	Locale ▼ 1	Riconoscibile ▼ 2	BASSA	Media ▼ 2	Bassa ▼ 1	BASSA	Bassa Negativa	<p>Si eviterà di tenere inutilmente accesi i motori di mezzi e di altri macchinari, con lo scopo di limitare al minimo necessario la produzione di fumi inquinanti.</p> <p>Per il contenimento della produzione di polveri si prevede:</p> <ul style="list-style-type: none"> - razionalizzazione ed ottimizzazione della movimentazione dei mezzi di cantiere; - movimentazione di mezzi a bassa velocità e con contenitori di raccolta chiusi; - Interruzione dei lavori in condizioni anemologiche particolarmente sfavorevoli ed in condizioni di elevata ventosità; - effettuazione delle operazioni di carico/scarico di materiali inerti in zone appositamente dedicate; - utilizzo di motoscope per la pulizia delle aree di transito, ove necessario. <p>Per quanto concerne le emissioni da traffico indotto, benché esse non costituiscano un potenziale fattore di impatto significativo si evidenzia che:</p> <ul style="list-style-type: none"> - il percorso dei mezzi pesanti eviterà, ove possibile, il transito nelle aree dell'edificato urbano; - i principali traffici di mezzi pesanti saranno limitati al periodo necessario per l'approvvigionamento dei pannelli e degli equipment da installare in impianto.
FASE DI ESERCIZIO									
Impatti sulla componente atmosfera in fase di Esercizio.	Lungo termine ▼ 3	Transfrontaliero ▼ 4	Riconoscibile ▼ 2	MEDIA	Media ▼ 2	Bassa ▼ 1	BASSA	Media Positiva	<p>Considerando la produzione elettrica annua prevista per l'impianto a progetto e prendendo a riferimento il fattore di emissione di anidride carbonica da mix energetico fornito dai dati dell'International Energy Agency per l'Italia, le emissioni annue evitate di anidride carbonica sono quantificabili in circa 803514 tonnellate nell'arco di 30 anni di vita utile dell'impianto</p>
BENI CULTURALI E PAESAGGIO									
FASE DI COSTRUZIONE									
Impatto legato alla presenza di segni dell'evoluzione storica del territorio	Gli aspetti connessi ai potenziali impatti sul patrimonio storico-culturale dell'area in esame sono stati analizzati nella documentazione inviata alla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino in data 10 Novembre 2022.							<p>A fronte dell'analisi materiale menzionato, con nota 0022026-P del 15 Novembre 2022 la Soprintendenza ha comunicato che "si concorda sostanzialmente con i risultati di VPIA dello studio condotto, che indica un rischio archeologico relativo da medio a alto per i lavori in oggetto. Infatti l'area dove è progettato l'impianto agrivoltaico si colloca nei pressi del sito relativo al castello di Ternavasso, di impianto medievale, mentre il cavidotto si sviluppa in un comparto areale con frequenti tracce di popolamento antico e documentato da rinvenimenti archeologici relativi a siti di età romana, medievale e postmedievale, che connotano un territorio caratterizzato da modalità di insediamento sparso. Pertanto si rende necessaria l'attivazione di ulteriori procedure di Verifica preventiva dell'interesse archeologico, [omissis] con l'esecuzione di un piano di saggi archeologici preliminari, al fine di accertare la sussistenza o meno del rischio archeologico nell'area interferita dagli interventi in progetto e limitare il più possibile l'imprevisto di rinvenimenti nel corso dei lavori." Allo stato attuale, il Piano dei Sondaggi Archeologici Preventivi è in fase di condivisione con la Soprintendenza.</p>	
FASE DI ESERCIZIO									
Impatto Paesaggistico in Fase di Esercizio	L'analisi dei potenziali impatti sul paesaggio dell'area vasta connessi all'inserimento nel contesto di studio delle opere a progetto è stato affrontato nel rapporto specialistico dedicato "Relazione di Inserimento Paesaggistico". Dallo studio effettuato, coadiuvato dall'analisi di intervisibilità e dal risultato delle fotosimulazioni, è emerso come la Fattoria Solare "Paradiso" venga realizzata rispettando il contesto territoriale presente, inserendosi in modo coerente, armonico e rispettoso nel contesto paesaggistico attuale anche in considerazione delle misure di mitigazione visiva previste a progetto.							Sono previste importanti opere di mitigazione paesaggistica che consentiranno di minimizzare la visibilità dell'impianto dalle zone limitrofe allo stesso	



STIMA QUANTITATIVA DEGLI IMPATTI	DURATA	ESTENSIONE	ENTITÀ	MAGNITUDO	IMPORTANZA	VULNERABILITÀ	SENSITIVITÀ	SIGNIFICATIVITÀ	OSSERVAZIONI SUGLI IMPATTI E/O MISURE MITIGATIVE ADOTTATE
RUMORE									
FASE DI COSTRUZIONE									
Variazione del Clima Acustico connessa alle Emissioni Sonore durante l'Attività di Cantiere.	Breve termine ▼ 2	Locale ▼ 1	Evidente ▼ 3	BASSA	Bassa ▼ 1	Bassa ▼ 1	BASSA	Bassa Negativa	Gli accorgimenti che si prevede di adottare per minimizzare l'impatto legato al rumore durante la realizzazione delle opere a progetto sono: - posizionamento delle sorgenti di rumore in una zona defilata rispetto ai recettori, compatibilmente con le necessità di cantiere; - mantenimento in buono stato dei macchinari potenzialmente rumorosi; - sviluppo nelle ore diurne delle attività di costruzione; - controllo delle velocità di transito dei mezzi; - evitare di tenere i mezzi inutilmente accesi; - eventuale utilizzo di barriere mobili in corrispondenza dei recettori più critici; - sospensione dall'operatività delle macchine battipalo nel periodo compreso tra il 15/4 ed il 15/7
FASE DI ESERCIZIO									
Variazione del Clima Acustico connessa alle Emissioni sonore durante l'Attività di Esercizio.	Lungo termine ▼ 3	Locale ▼ 1	Riconoscibile ▼ 2	BASSA	Bassa ▼ 1	Bassa ▼ 1	BASSA	Bassa Negativa	In fase di esercizio saranno implementate le buone pratiche gestionali/manutentive al fine di garantire i livelli di rumorosità stimati nello Studio di Impatto Ambientale. Si evidenzia inoltre che la piantumazione di fasce di vegetazione sul perimetro dell'impianto, oltre a mitigare l'impatto visivo, rappresenta anche una barriera fonoassorbente ad ulteriore contenimento delle limitate emissioni sonore.
CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI									
Gli impianti a progetto sono esclusivamente associabili alla presenza di radiazioni di tipo non ionizzante costituite dal campo elettrico e dal campo magnetico a 50 Hz. I limiti di riferimento per l'esposizione della popolazione a questi campi sono fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2008. Il campo elettrico presenta valori sempre inferiori al limite di legge di 5 kV/m se non in prossimità dei conduttori AT dove ovviamente non è possibile la presenza di persone. Il campo di induzione magnetica generato non rappresenta un fattore di rischio per la salute umana, in quanto è esclusa, all'interno delle fasce DPA identificate nella Relazione di Impatto Elettromagnetico, la presenza di "recettori sensibili" ossia di ambienti abitativi, aree gioco per l'infanzia, scuole o luoghi dove si possa soggiornare per più di 4 ore al giorno. Non solo, a maggior tutela della popolazione, grazie alle soluzioni progettuali adottate, tutti gli impianti sono recintati o realizzati all'interno di aree agricole non abitate o al di sotto di sedi di viabilità stradale, ragion per cui non è presumibile in nessun modo la permanenza di persone per periodi di tempo significativi anche inferiori alle 4 ore. In considerazione dei valori di campo elettrico e magnetico calcolati non si evidenziano fattori di rischio per i lavoratori, la cui presenza all'interno degli impianti è prevista per altro solo in occasione di manutenzione e controlli e quindi saltuariamente e per periodi di tempo limitati. In conclusione, il progetto non evidenzia problematiche di compatibilità elettromagnetica e rispetta tutti i limiti e le prescrizioni di legge applicabili per la tutela della popolazione e dei lavoratori.								Trascurabile	



5.3 STIMA DEGLI IMPATTI CUMULATIVI

Al fine di valutare “l’effetto cumulo” potenzialmente generato dall’installazione dell’impianto agrivoltaico in progetto, è stata condotta una ricerca in un ambito territoriale considerato sufficientemente significativo con l’obiettivo di individuare le infrastrutture energetiche fotovoltaiche realizzate, autorizzate e in fase autorizzazione, di tipologia analoga al presente progetto, localizzate entro un buffer di 10 km dall’area di impianto. rappresentato nella seguente figura.

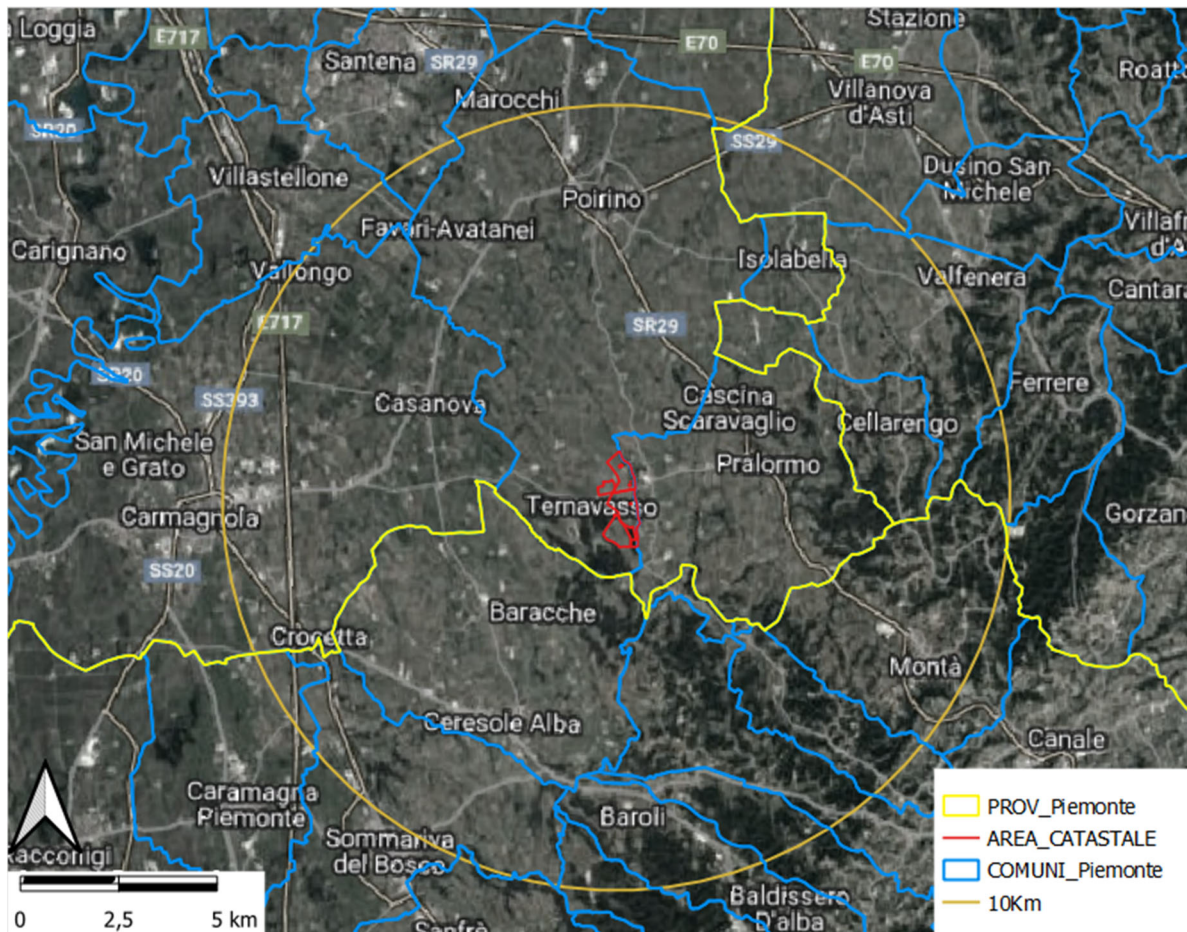


Figura 5.1: Impatti Cumulativi – Buffer di Analisi (10 km da Baricentro Impianto)

Per quanto riguarda gli impianti esistenti (i numeri progressivi corrispondono a quelli indicati nelle figure successive):

- ✓ nel territorio compreso all’interno del buffer di diametro pari a 5 Km dal baricentro del progetto, sono presenti n. 4 impianti fotovoltaici a terra già realizzati:
 1. Impianto Ternavasso 1 e 2 nel Comune di Poirino con potenza complessiva circa 9,6 MWp confinante con l’impianto in progetto, autorizzato nel 2009 e non assoggettato a valutazione di impatto ambientale,
 2. Impianto fotovoltaico Borello-Poirino 294,84 KWp, localizzato a circa 800 m, autorizzato nel 2010 e non assoggettato a valutazione di impatto ambientale,
 3. Impianto fotovoltaico al Fg 28 part, 56 del Comune di Carmagnola di potenza <1MWp, a circa 3,5 Km dall’impianto proposto,
 4. Impianto fotovoltaico di potenza < 1MW nella frazione Virani del Comune di Monteu Roero, a circa 3,5 Km dall’impianto proposto;



- ✓ entro un buffer di circa 10 km dall'area di intervento sono stati individuati altri 9 impianti di cui 8 realizzati prima del 2014 e uno tra il 2014 e il 2022. Per tutti è stata ricercata la documentazione presentata in autorizzazione/valutazione ambientale, ove reperibile:
5. Impianto fotovoltaico a terra da 3.542 kWp di potenza, sito in via Villastellone a Carmagnola, fraz. Casanova, situato a circa 5 km dall'impianto proposto escluso dalla valutazione di impatto ambientale,
 6. impianto fotovoltaico a terra al foglio 103 del Comune di Carmagnola, particelle 232 e 233, di stensione di circa 2,7 ha e che si ipotizza di una potenza di poco superiore a 1 MW,
 - 7, 8 e 9: No. 3 impianti nel comune di Ceresole tutti di superficie inferiore ai 3,5 ha e quindi di potenza minore o di poco superiore al MW, tutti con strutture fisse
 10. Impianto fotovoltaico a terra non assoggettato a VIA e edificato con permesso a costruire direttamente dal comune di Sommariva del Bosco del 2010,
 11. nel Comune di Sommariva del Bosco impianto esistente di superficie di circa 2,2 ha e di potenza inferiore al MW, con strutture fisse
 12. nel Comune di Montà impianto fotovoltaico a pannelli fissi su una superficie inferiore ai 5 ha,
 13. impianto fotovoltaico Archetta a Sommariva del Bosco, autorizzato senza necessità di sottoporsi alla valutazione di impatto ambientale (potenza 0,99 MWp).

Per quanto riguarda gli impianti in iter autorizzativo, risulta essere stata recentemente richiesta l'autorizzazione per un impianto fotovoltaico con moduli a terra e strutture fisse della potenza pari a 1123,20 kWp nel Comune di Ceresole d'Alba, indicato in viola e con il numero 14 nella seguente figura.

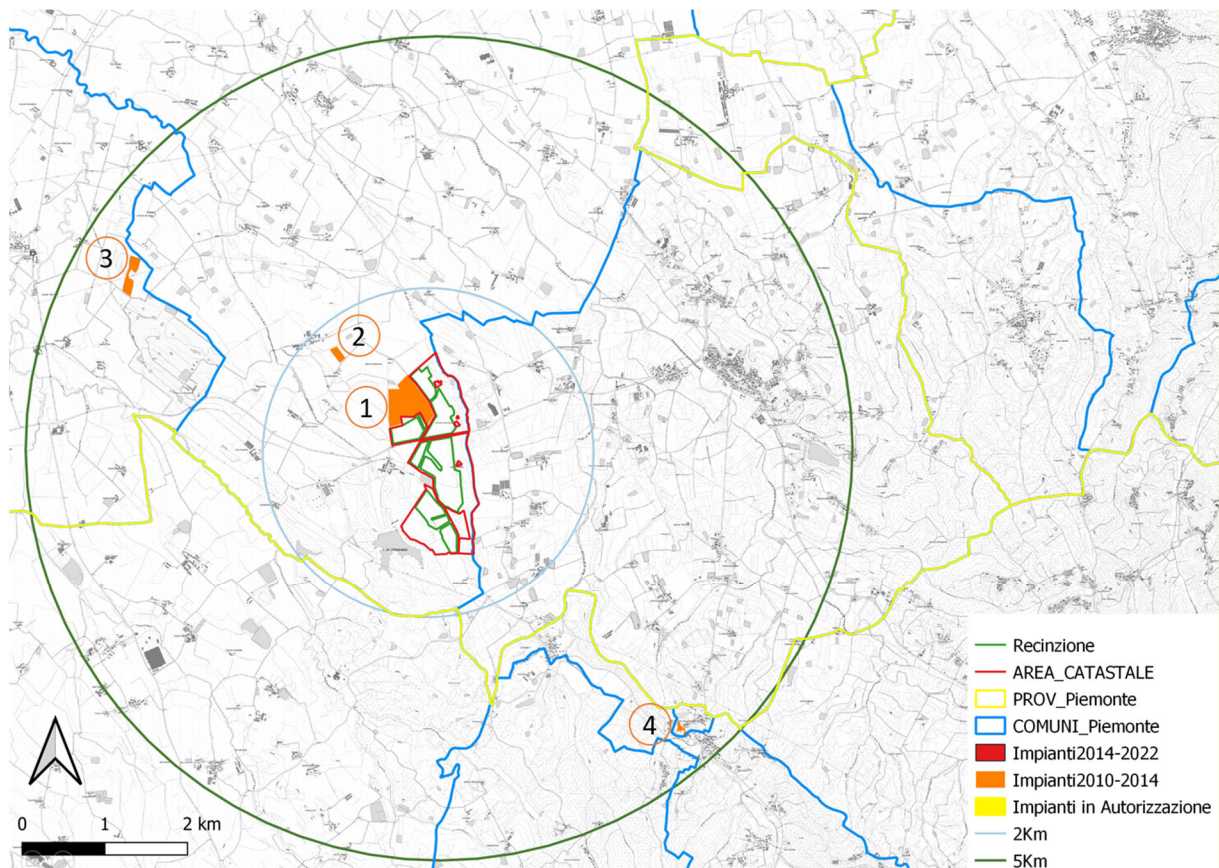


Figura 5.2: Impatti Cumulativi –Impianti Fotovoltaici nel Raggio di 2 e 5 km dall’Impianto, su Stralcio Cartografico (su base BDTRE 1:10.000)

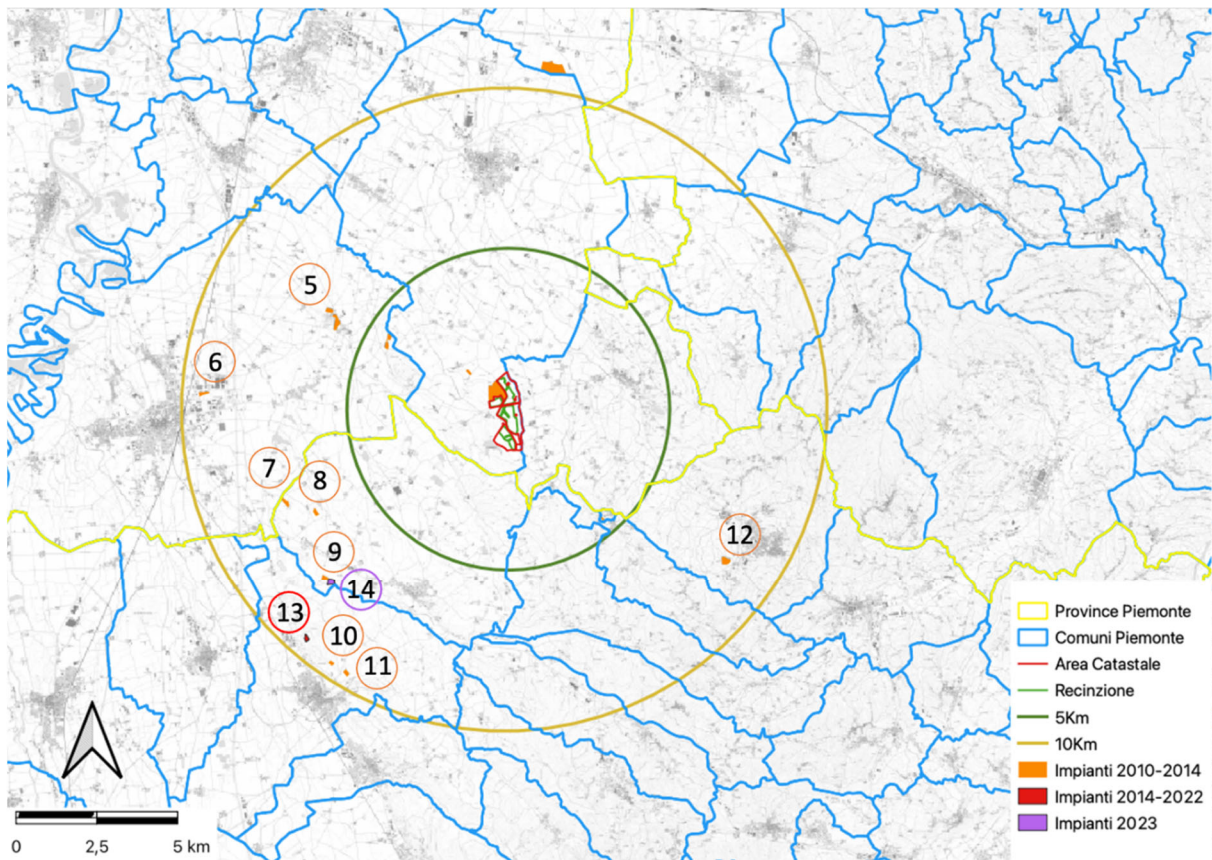


Figura 5.3: Impatti Cumulativi –Impianti Fotovoltaici nel Raggio di 5 -10 km dall’Impianto, su Stralcio Cartografico (su base BDTRE 1:10.000)

Nel 2022 è stato inoltre autorizzato il progetto di un parco fotovoltaico, nei Comuni di Sommariva del Bosco e Sanfrè, con potenza pari a 4,5 MWp, sottoposto a provvedimento autorizzativo unico. Dalle informazioni reperite, tale impianto sembra posizionarsi al di fuori dell’area di analisi.

L’analisi mostra quindi che tra il 2010 e il 2014, nel territorio circostante l’area di installazione della Fattoria Solare “Paradiso” sono sorti diversi impianti fotovoltaici (12, di cui 4 entro il raggio di 5 km e i restanti tra i 5 e i 10 Km). Considerando un buffer di raggio 10 km dal sito di installazione del progetto in oggetto, soltanto un impianto è stato realizzato dopo il 2014 (dall’analisi delle ortofoto disponibili, risulta essere stato costruito tra il 2020 e il 2022), **mentre nello stesso buffer risulta attualmente sottoposto ad iter autorizzativo un solo impianto di modeste dimensioni.**

Per quanto riguarda la valutazione dell’impatto cumulativo potenzialmente connesso all’inserimento dell’impianto in progetto nel contesto sopra descritto, è possibile proporre le seguenti considerazioni:

- ✓ dal punto di vista paesaggistico, si prevede che gli interventi di piantumazione andranno a mitigare anche quello che potrebbe essere l’impatto cumulo dell’opera in progetto, in particolare in relazione alla vicinanza dell’impianto Ternavasso 1 e 2. L’effetto visivo di tale impianto esistente risulta essere mitigato in alcuni punti da alcuni filari non continui composti in particolare da specie di querce, dal salice rosso e da altre essenze arboree in associazione. Il lato Est dell’impianto Ternavasso 1 e 2 esistente verrà, a seguito dell’intervento in oggetto, ulteriormente celato alla vista dal filare previsto in corrispondenza del lato Ovest dei due lotti dell’impianto Fattoria Solare “Paradiso” localizzati più a Nord. Anche la localizzazione delle mitigazioni in progetto previste lungo il lato Nord della SP 134 si prevede che andranno a rinforzare l’effetto di mascheramento, oltre che dell’impianto oggetto della presente relazione, anche dell’impianto già esistente. Si prevede dunque che l’effetto cumulo con l’impianto esistente posto in prossimità sia ridotto al minimo tramite questi accorgimenti. Per quanto riguarda gli altri impianti esistenti posti nell’ambito territoriale considerato sufficientemente significativo e sopra descritto, non si prevede alcun effetto cumulo, vista la notevole distanza con essi;



- ✓ sempre con riferimento all'impatto paesaggistico, anche per quanto riguarda la linea di connessione non sono identificati effetti cumulativi in quanto l'intera opera di connessione verrà realizzata in modalità interrata, non andando così ad alterare lo stato dei luoghi attuale;
- ✓ anche per quanto riguarda l'impatto derivante dall'occupazione di suolo agricolo, l'impatto cumulativo connesso alla presenza dell'impianto agrivoltaico Fattoria Solare Paradiso è ritenuto trascurabile, in considerazione del fatto che sarà mantenuto l'attuale utilizzo agricolo dell'area su cui saranno localizzate le componenti tecnologiche dell'impianto;
- ✓ per tutte le restanti matrici ambientali, si possono ragionevolmente escludere impatti cumulativi derivanti dalla realizzazione **dei progetti** non ancora **esistenti**, in considerazione della **loro** localizzazione ad ampia distanza dall'impianto oggetto del presente Studio e della **verosimile** non contemporaneità attesa delle fasi di cantiere; si segnala infatti che il progetto previsto nei comuni di Sommariva del Bosco e Sanfrè, risulta ad oggi già autorizzato alla costruzione ed esercizio e pertanto si trova in una fase diversa dell'iter autorizzativo e, in ogni caso, più avanzata rispetto al progetto in esame. **Per quanto riguarda il progetto segnalato con il No.14, eventuali impatti cumulativi in fase di cantiere sarebbero comunque trascurabili in considerazione della modesta dimensione di tale progetto.**



6 DISPOSIZIONI DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Le attività di monitoraggio sono oggetto del documento dedicato "Progetto di Monitoraggio Ambientale" (PMA), sviluppato in accordo con la normativa generale e di settore esistente a livello nazionale e comunitario, oltreché delle linee guida ministeriali e del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

Nello sviluppo del PMA sono state inoltre considerate le informazioni contenute nel Progetto Definitivo delle opere e le valutazioni ambientali condotte nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale e sintetizzate al precedente Capitolo.

Nella seguente tabella si riporta una sintesi dell'attività di monitoraggio, nella quale per ogni componente che sarà oggetto delle attività sono riportati, ove applicabile:

- ✓ punti di campionamento individuati;
- ✓ i parametri oggetto del monitoraggio;
- ✓ le modalità di monitoraggio;
- ✓ la frequenza con cui saranno condotte le attività.

Tabella 6.1: Quadro Sinottico delle Attività di Monitoraggio

Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
Paesaggio e Beni Culturali	Fasce arboreo - arbustive di mitigazione di nuovo impianto	Stato di salute e tasso di mortalità delle specie vegetali (si veda Paragrafo 5.1 del Piano di Monitoraggio Ambientale)	Visivo qualitativa	<i>Post operam</i> ✓ annuale per i primi cinque anni ✓ ottavo anno ✓ dopo la fase di dismissione
Biodiversità	<u>Avifauna nidificante:</u> punti di ascolto ST1_NID, ST2_NID	Conteggio specie	Visivo - uditivo	<u>Avifauna nidificante</u> Quattro campagne di monitoraggio da svolgersi indicativamente tra la metà di aprile e la metà di luglio di ciascuna annualità di indagine <i>Ante operam</i> Una annualità <i>In corso d'opera</i> 18 mesi <i>Post operam</i> Una annualità
	<u>Avifauna svernante:</u> punti di osservazione ST1_SV, ST2_SV			<u>Avifauna svernante</u> Sei campagne di indagine nel periodo novembre-febbraio <i>Ante operam</i> Una annualità <i>In corso d'opera</i>



Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
				18 mesi <i>Post operam</i> Una annualità
	No. 3 aree di rimboscimento	Stato di salute e tasso di mortalità delle specie vegetali	Visivo qualitativa	<i>Post operam</i> ✓ annuale per i primi cinque anni ✓ ottavo anno ✓ dopo la fase di dismissione
	Aree a prato polifita (porzione libera dalle fasce arboreo-arbustive)	Corretto sviluppo e mantenimento del prato	Sfalcio	<i>Post operam</i> ✓ primo sfalcio: fine giugno – inizio luglio ✓ secondo sfalcio: fine settembre - ottobre
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ area recintata impianto agrivoltaico; ✓ area fasce di mitigazione paesaggistica; ✓ aree rimboscimento. 	Gestione specie esotiche invasive (si veda Paragrafo 5.2.4 del Piano di Monitoraggio Ambientale)		
	Aree per miglioramento selvicolturale	Si veda il Paragrafo 5.2.7 del Piano di Monitoraggio Ambientale		
Rumore	Ricettori abitativi R1, R2, R3	<ul style="list-style-type: none"> ✓ spettro sonoro; ✓ livelli statistici cumulativi (L₉₅, L₉₀, L₅₀, L₁₀, L₅, L₁); ✓ livello equivalente medio diurno/notturno (L_{Aeq}) 	Fonometro	<i>Ante operam</i> : monitoraggio già eseguito <i>Post operam</i> No.1 campagna diurna/notturna entro il primo anno di operatività dell'impianto
Agronomica	Stazione agrometeorologica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ temperatura del suolo e dell'aria ✓ quantità di pioggia ✓ velocità e direzione del vento ✓ umidità del suolo e dell'aria ✓ radiazione solare totale ✓ evapotraspirazione ✓ bagnatura fogliare 	Registrazione dei parametri su supporto informativo DSS	<i>Post operam</i> Registrazione in continuo



Componente Ambientale	Punto di Campionamento	Parametro	Modalità	Frequenza
		✓ registrazione operazioni di campo ✓ dati di posizionamento dei macchinari		



7 CONCLUSIONI

Lo Studio di Impatto Ambientale di cui il presente documento rappresenta la Sintesi non Tecnica è stato redatto secondo le metodologie vigenti in materia ritenute più adatte alla tipologia di progetto in esame, fornendo all’Autorità Competente tutti gli elementi e strumenti per constatare la valenza fortemente positiva del progetto dal punto di vista dell’impatto ambientale.

Lo studio rende conto, sulla base di elementi oggettivi, di come il progetto abbia la potenzialità di determinare un’impronta complessivamente ed ampiamente positiva su tutte le componenti ambientali e territoriali tutelate, anche grazie al suo posizionamento all’interno di un’area immediatamente idonea alla localizzazione di impianti fotovoltaici a terra ai sensi delle recenti normative in materia di promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili. Ampia evidenza è data anche alle scelte tecnologiche ed agli accorgimenti tecnici adottati al fine di ridurre i marginali impatti negativi temporanei ed al mantenimento dell’attuale utilizzo agricolo dell’area di impianto, che consente di preservare la continuità dell’attività di coltivazione garantendo la produzione integrata di energia elettrica da fonte solare in coerenza con le indicazioni delle “Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici” del Giugno 2022.

Sono inoltre presentati gli effetti attesi dalle importanti opere previste per la mitigazione dell’impatto visivo, unico fattore di potenziale disturbo osservabile durante la vita dell’impianto, seppur tale impatto debba valutarsi di bassa significatività. Sono inoltre descritti e valutati gli impatti positivi sulla biodiversità connessi alla previsione degli interventi di inserimento ambientale, che comporteranno contributi migliorativi nella fornitura di servizi ecosistemici durante la fase di esercizio dell’impianto, oltre a quelli sul comparto occupazionale e sulle caratteristiche agronomiche del terreno.

È inoltre proposto un piano di monitoraggio attraverso il quale la valutazione degli impatti e l’efficacia delle misure di mitigazione sarà tenuta sotto regolare controllo per l’adozione delle eventuali misure correttive.

In estrema sintesi, lo studio di impatto ambientale elaborato evidenzia una volta in più quello che la comunità scientifica sostiene da decenni, che le organizzazioni internazionali per la tutela ambientale ed i governi in ogni parte del mondo hanno compreso e tradotto in obiettivi che sono stati recepiti a livello comunitario, nazionale e regionale: i benefici in termini di riduzione di gas serra ed emissioni di ogni genere, di contributo all’indipendenza energetica, di progressiva riduzione dei costi di generazione dell’energia sono ottenibili dalla realizzazione di impianti agrivoltaici quali quello in progetto, e sono di gran lunga prevalenti nell’impatto sull’ambiente, sui suoi attuali abitanti e sulle generazioni a venire, rispetto agli impatti negativi associabili alla percezione visiva (ampiamente mitigabili e nel caso specifico effettivamente mitigati) di tali impianti in zone non soggette a tutela specifica.

In conclusione, il lavoro conferma l’opportunità e l’efficacia di uno scrupoloso rispetto delle più recenti normative statali in materia di individuazione di aree idonee allo sviluppo di impianti fotovoltaici, insieme all’adozione delle scelte progettuali più orientate al miglior inserimento territoriale, quali criteri sufficienti a garantire un impatto ambientale positivo, anche localmente, nel perseguimento degli obiettivi di sostenibilità.



RENERGETICA
BETTER ENERGY - BETTER WORLD

Renergetica S.p.A.

Salita di Santa Caterina 2/1
16123 – Genova
ITALY

Ph. +39 010 6422384
Mail: info@renergetica.com
Pec: renergetica@legalmail.it

C.F. e P.IVA 01825990995
Cap. Soc. € 1.105.829,73 i.v
www.renergetica.com