



GENNAIO 2025

GREEN FROGS PARMA SRL **IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO**

“PARMA”

**COMUNI DI MONTECHIARUGOLO E TRAVERSETOLO
(PR)**

Montana

PROVVEDIMENTO AUTORIZZATORIO UNICO
REGIONALE - art. da 15 a 21 della L.R. 4/2018

ELABORATO R09 **CRONOPROGRAMMA**

Progettista

Corrado Pluchino / Ord. Ing. Milano A27174

Coordinamento

Sara Zucca

Codice elaborato

3162_6252_PA_PAUR_R09_Rev0_Cronoprogramma.docx

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com



Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3162_6252_PA_PAUR_R09_Rev0_Cronoprogramma.docx	01/2025	Prima emissione	M.Dessì	S.Zucca	C.Pluchino

Gruppo di lavoro per l'elaborato

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Corrado Pluchino	Responsabile Tecnico Operativo	Ord. Ing. Milano A27174
Sara Zucca	Architetto - Coordinamento G.d.L.	
Andrea Mastio	Ingegnere Ambientale	
Andrea Delussu	Ingegnere Elettrico	
Matteo Manis	Scienze ambientali	

Montana S.p.A.

Via Angelo Carlo Fumagalli 6, 20143 Milano

Tel. +39 02 54 11 81 73 | Fax +39 02 54 12 98 90

Milano (Sede Certificata ISO) | Brescia | Palermo | Cagliari | Roma | Siracusa

C. F. e P. IVA 10414270156

Cap. Soc. 600.000,00 €

www.montanambiente.com



INDICE

1. PREMESSA.....	4
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO.....	5
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	6
2.1 INQUADRAMENTO DEL SITO.....	6
2.1.1Inquadramento Territoriale.....	6
2.1.2Inquadramento Catastale.....	10
2.1.3Inquadramento Normativo.....	11
2.1.4Dati generali del progetto.....	13
3. STATO DI PROGETTO.....	15
3.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE GENERALI	15
3.2 REQUISITI PROGETTUALI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI AVANZATI.....	15
3.3 LAYOUT D'IMPIANTO.....	16
3.4 CONNESSIONE ALLA RTN.....	19
3.4.1Censimento e risoluzione delle interferenze	20
4. CRONOPROGRAMMA.....	22
5. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE	30
6. ATTREZZATURE IMPIEGABILI E UOMINI	31
7. DESCRIZIONE DELLE FASI INDIVIDUATE DAL CRONOPROGRAMMA	32
7.1 APPRONTAMENTO DEL CANTIERE E PREPARAZIONE DEL TERRENO.....	32
7.2 REALIZZAZIONE DELLE OPERE.....	32
7.3 FONDAZIONI CABINE.....	32
7.4 INFISIONI PALI DI MONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO	32
7.5 MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI.....	33
7.6 POSA CANALINE METALLICHE E STRING-BOXES.....	33
7.7 SCAVI.....	33
7.8 MONTAGGIO E CABLAGGIO INVERTER	33
7.9 MONTAGGIO E CABLAGGIO CABINE ELETTRICHE	33
7.10 CABLAGGI AUSILIARI	34
7.11 OPERE VERDE DI MITIGAZIONE.....	34
7.12 SMANTELLAMENTO OPERE DI CANTIERE E PULIZIA.....	37

1. PREMESSA

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto solare agrivoltaico di tipo avanzato all'interno di un'area recintata di circa 19,2 ettari nei territori comunali di Montechiarugolo e Traversetolo, in provincia di Parma (PR), di potenza nominale pari a 15,81 MW.

La società proponente è la GREEN FROGS PARMA s.r.l., con sede legale in via Fratelli Cairoli 2, 25122, Brescia (BS), la quale in considerazione della complessità del progetto e della sensibilità del territorio di riferimento, ha deciso di presentare volontariamente il progetto in Valutazione di Impatto Ambientale, al fine di valutare approfonditamente gli eventuali impatti del progetto sul territorio e tutte le componenti ambientali.

Il progetto risponde alla necessità di produrre energia rispettando, al contempo, l'esigenza, ormai da tempo sentita sia a livello nazionale sia internazionale, di una maggiore sostenibilità ambientale delle attività economiche. Nel caso specifico, si fa riferimento all'impiego privilegiato di risorse energetiche rinnovabili, ottenute mediante tecnologie produttive poco impattanti sull'ambiente, ovvero caratterizzate da emissioni contenute di inquinanti e calore.

L'impianto in esame sarà eseguito in regime "agrivoltaico", in modo da produrre energia elettrica "zero emission" da fonti rinnovabili attraverso un sistema integrato che permetta di preservare l'attività agricola presente nel territorio, garantendo un modello eco-sostenibile che fornisca energia pulita e prodotti sani da agricoltura biologica.

Il D. Lgs. n. 199 dell'8 novembre 2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili", con l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, reca le disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050.

Al fine, pertanto, di permettere alle regioni e Province Autonome l'individuazione delle aree idonee all'installazione della potenza eolica e fotovoltaica indicata nel PNIEC, il D. Lgs. 199/2021 fornisce le modalità per minimizzare il relativo impatto ambientale e la massima porzione di suolo occupabile dai suddetti impianti per unità di superficie, nonché dagli impianti a fonti rinnovabili di produzione di energia elettrica già installati e le superfici tecnicamente disponibili.

Inoltre, il recente Testo Unico FER - Decreto Legislativo 25 novembre 2024, n. 190, entrato in vigore il 30/12/2024, integra e semplifica ulteriormente il quadro normativo, introducendo disposizioni specifiche per l'autorizzazione e la realizzazione di impianti agrivoltaici avanzati come quello in esame.

Tuttavia, poiché il termine di 180 giorni per l'adeguamento delle regioni e degli enti locali ai principi del Testo Unico FER non è ancora decorso, in questa fase si applica la disciplina previgente. Nonostante ciò, è importante sottolineare che il progetto in esame rispetta pienamente sia le normative previgenti che i principi e le disposizioni del nuovo Testo Unico FER, garantendo la conformità alle migliori pratiche di sostenibilità ambientale e amministrativa.

L'area su cui si prevede di installare l'agrivoltaico avanzato risponde ai requisiti di cui all'art. 20 "Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili", comma 8, lett. c-ter) punti 1 e 2 del summenzionato Decreto 199 del 2021, e si qualifica inoltre come idonea secondo le disposizioni aggiornate del Testo Unico FER, così come evidenziato all'articolo 3 comma 3:

"È fatta salva l'individuazione delle aree ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199."

Idoneità dell'area ai sensi dell'art 20 comma 8 lett. c-ter) n.1

L'area in esame rientra tra le aree ex lege idonee per la realizzazione di impianti fotovoltaici ai sensi dell'art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 1, D.lgs. 199/2021 secondo cui sono considerate aree idonee, in assenza di vincoli della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto

legislativo 22 gennaio 2004, n. 42: “le aree classificate agricole, racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale, compresi i siti di interesse nazionale, nonché le cave e le miniere”.

Infatti, nel caso di specie, l’intera area di impianto si trova a una distanza inferiore a 500 metri da una zona classificata, sulla base degli strumenti urbanistici attualmente vigenti, come a uso per attività produttiva (industriale e artigianale) e commerciale, e dunque rientra all’interno delle aree idonee prevista dall’art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 1, D.lgs. 199/2021.

Ciò chiarito, è bene segnalare che il divieto previsto dall’art. 5 del D.L. n. 63/2024 (c.d. D.L. Agricoltura) di realizzazione di impianti fotovoltaici a terra in alcune aree agricole, tra cui anche le aree di cui all’art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 1, D.lgs. 199/2021, è riferito esclusivamente agli impianti fotovoltaici e non agli impianti agrivoltaici. Pertanto, nel caso di specie, il predetto divieto non trova applicazione, posto che la Società non intende realizzare un semplice impianto fotovoltaico, bensì un impianto agrivoltaico avanzato. A ciò si aggiunga che l’impianto agrivoltaico che si intende realizzare – come precisato anche dalla giurisprudenza consolidata sul punto (v. Consiglio di Stato n. 8029/2023) si differenzia rispetto un impianto fotovoltaico classico, considerato che - diversamente da quest’ultimo - adotta soluzioni volte a preservare lo svolgimento e la continuità dell’attività agricola sull’area interessata dall’intervento.

Idoneità dell’area ai sensi dell’art 20 comma 8 lett. c-ter) n.2

In ogni caso, l’area interessata dalla realizzazione dell’impianto rientra anche tra le aree idonee ex lege previste dall’art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 2, D.lgs. 199/2021 secondo cui sono considerate aree idonee per la realizzazione degli impianti fotovoltaici, in assenza di vincoli della parte seconda del codice dei beni culturali e del paesaggio, di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42: “*le aree interne agli impianti industriali e agli stabilimenti, questi ultimi come definiti dall’articolo 268, comma 1, lettera h), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, nonché le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento*”.

Ciò posto, nel caso di specie l’area agricola interessata dalla realizzazione dell’impianto si trova racchiusa in un perimetro i cui punti distino non più di 500 metri da uno stabilimento denominato “Azienda Agricola Drugolo S.r.l.” riguardante un allevamento di suini. Come già citato precedentemente, quindi, il divieto di installazione di impianti fotovoltaici con moduli a terra previsto dall’art. 5 del D.L. Agricoltura non riguarda le aree agricole idonee ai sensi dell’art. 20, comma 8, lett. c-ter n. 2, D.lgs. 199/2021 e, pertanto, in tali aree ne è consentita la realizzazione senza alcun tipo di limitazione.

Il progetto rispetta inoltre i requisiti riportati all’interno delle “Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici” in quanto la superficie minima per l’attività agricola è pari al 96,3% mentre la LAOR (Land Area Occupation Ratio), che determina la percentuale di superficie ricoperta dai moduli, è pari al 34,8 %, garantisce la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli, adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra (altezza minima superiore ai 2,10 m) e rispetta altresì i requisiti in termini di monitoraggio e rispetta quindi i parametri necessari per poter essere definito “agrivoltaico avanzato”.

Il progetto verrà connesso alla rete MT (15 kV) di e-distribuzione fino alla cabina primaria denominata CP Montechiarugolo a circa 6 km dall’impianto in progetto. La STMG è identificata dal codice di tracciabilità 381295977. La richiesta è stata effettuata per lotto di impianti di produzione, e in particolare il lotto totale sarà suddiviso in 2 impianti di potenza pari a 5612,00 kW e 8418,00 kW, con la realizzazione di n. 2 cabine di consegna.

1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento costituisce il Cronoprogramma, è stato redatto con la principale finalità di elencare le varie attività necessarie per la realizzazione del progetto e descrivere durate e sequenze temporali previste per le stesse attività.

2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

2.1 INQUADRAMENTO DEL SITO

2.1.1 Inquadramento Territoriale

Il progetto in esame è ubicato nei comuni di Traversetolo e Montechiarugolo, in provincia di Parma (PR), a circa 5 km in direzione sud-ovest dal centro abitato di Montechiarugolo e circa 4,5 km in direzione nord-est da Traversetolo.

L'area oggetto di studio si trova in agro comunale, a nord della Azienda agricola denominata “Drugolo” e ospita l'impianto agrivoltaico avanzato. In Figura 4.1 viene evidenziato in rosso l'area totale di proprietà dell'azienda Drugolo, di cui solo una porzione è interessata dall'impianto in progetto. Le opere previste, infatti, si inseriscono all'interno di un'area recintata di superficie pari a 19,2 ettari (linea blu). Il cavidotto di connessione che collega l'impianto agrivoltaico alla cabina primaria denominata “Montechiarugolo” si estende per circa 6 km, sarà previsto interrato e percorrerà unicamente la pubblica via. Per il funzionamento dell'impianto, e-distribuzione, ente gestore dell'energia elettrica, ha richiesto il posizionamento di una cabina di sezionamento lungo il percorso del cavidotto e la stessa è stata prevista, come da STMG, nella posizione indicata in figura ricadente nel comune di Montechiarugolo.

Di seguito viene mostrata la localizzazione su base ortofoto dell'area in cui ricadono le opere di progetto:

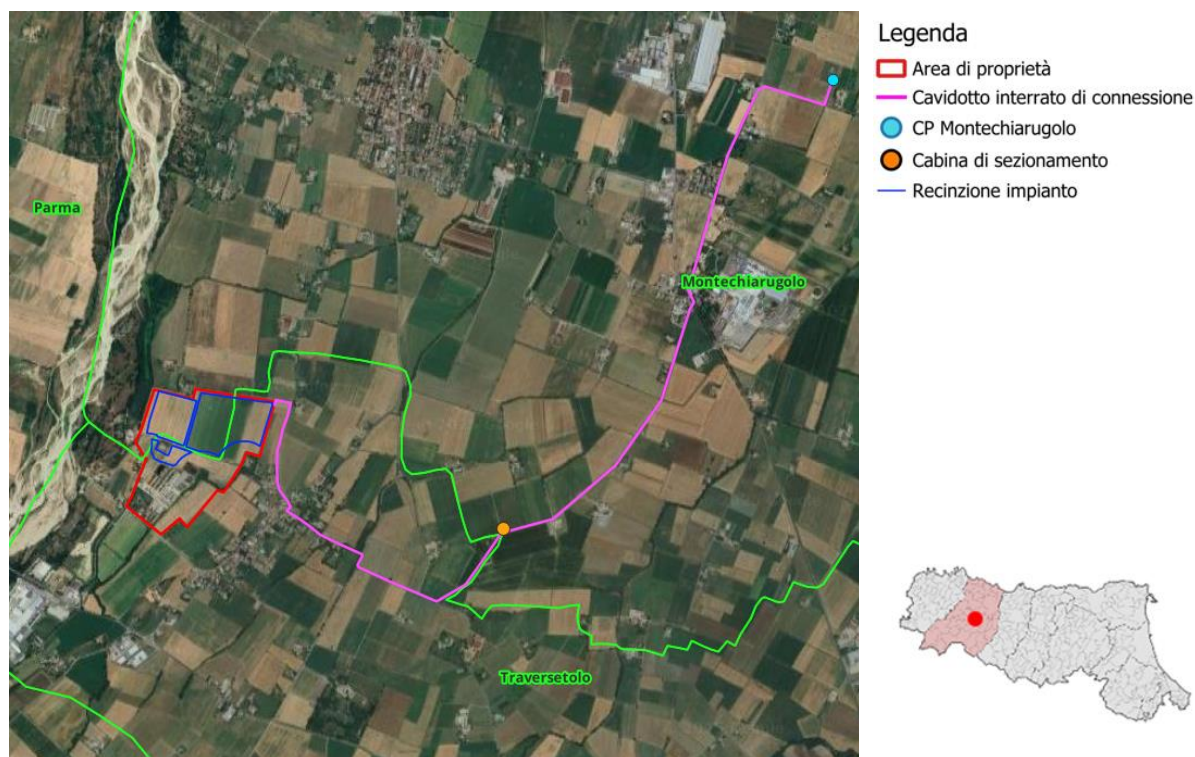


Figura 4.1: Localizzazione dell'impianto

La rete stradale, illustrata dalla figura successiva, che circonda l'area di progetto è costituita:

- a nord, dalla Strada dei Mulini, una strada locale extraurbana;
- a ovest dalla via Stradazza e più distante, la SP16;
- a sud dalla via del Parma.

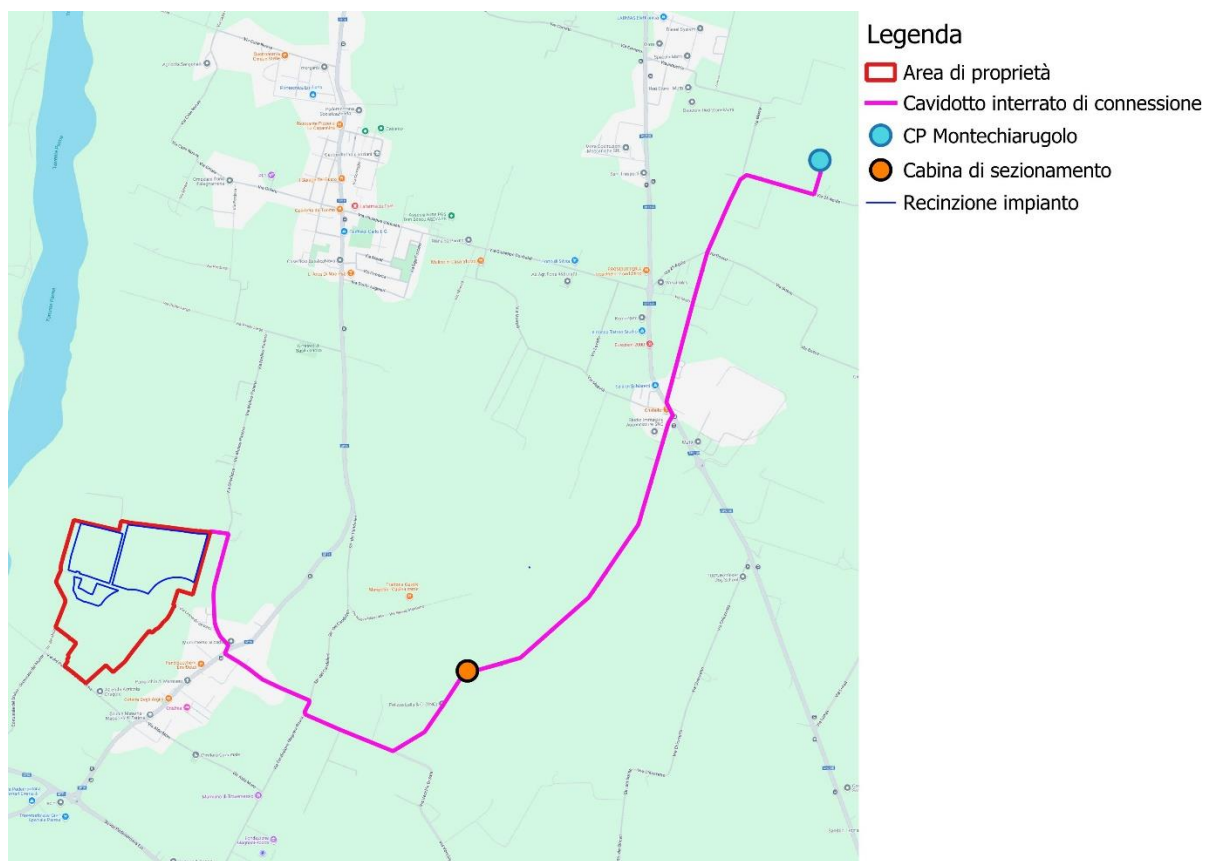
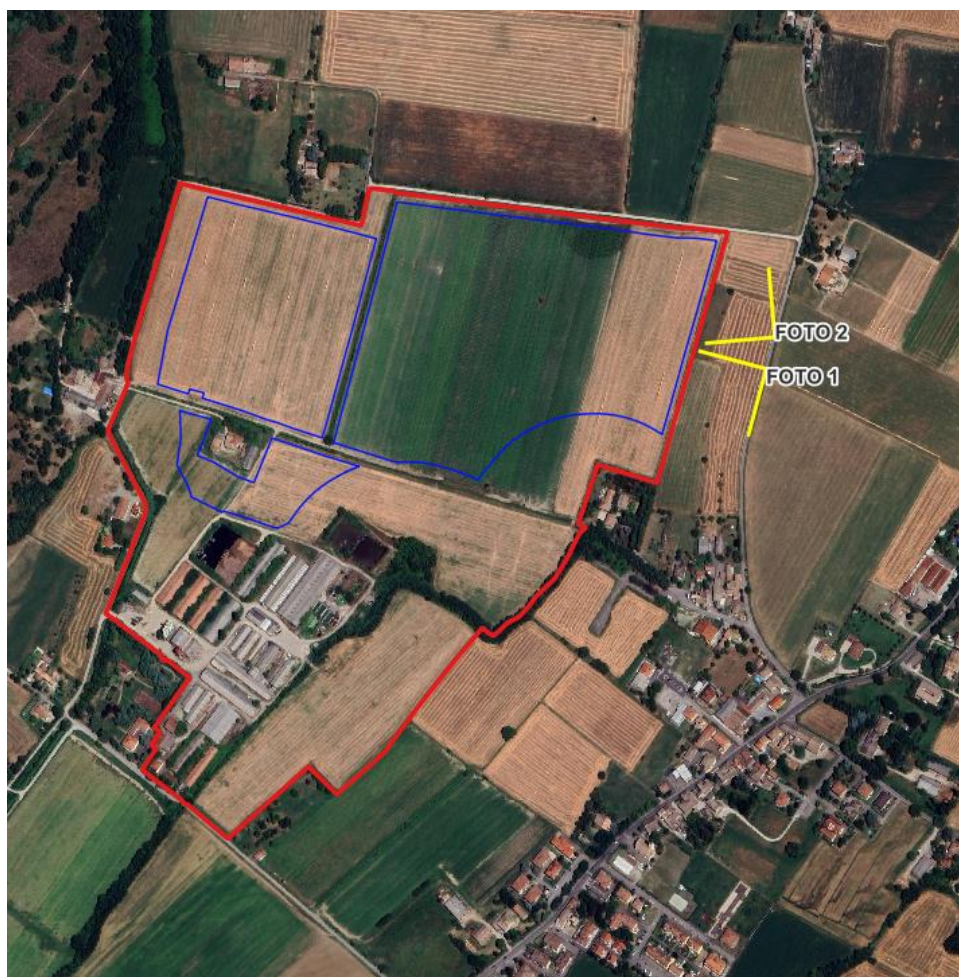


Figura 4.2: Principale viabilità della zona

All'interno dell'area di proprietà sono presenti dei fabbricati di proprietà dell'Azienda Agricola Drugolo. La superficie imputata per la realizzazione dell'agrivoltaico avanzato risulta pianeggiante e attualmente impiegata principalmente per la coltivazione di pomodori e grano duro. Di seguito si riportano alcune fotografie del territorio di riferimento.



Legenda

- Area di proprietà
- Recinzione
- Punti di vista

Figura 4.3: Indicazione punti di presa fotografica



Figura 4.4: Foto n.1



Figura 4.5: Foto n.2



Figura 4.6: Panoramica del territorio di riferimento

2.1.2 Inquadramento Catastale

Le aree oggetto di studio sono censite al catasto terreni dei comuni di Traversetolo e Montechiarugolo (PR). Si riporta di seguito l'elenco delle particelle contrattualizzate¹ e l'inquadramento catastale del sito.

Tabella 4.1: Inquadramento catastale del sito

COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	PRESENZA IMPIANTO
Montechiarugolo	43	5	SI
Montechiarugolo	43	7	SI
Montechiarugolo	43	8	SI
Montechiarugolo	43	28	SI
Traversetolo	2	5	SI
Traversetolo	2	45	NO
Traversetolo	2	61	NO
Traversetolo	2	64	NO
Traversetolo	2	82	NO
Traversetolo	2	87	NO
Traversetolo	2	95	SI
Traversetolo	2	96	SI
Traversetolo	2	97	SI
Traversetolo	2	150	NO
Traversetolo	2	284	NO
Traversetolo	2	287	SI

¹ Si rimanda al documento 3162_6252_PA_PAUR_D15_Rev0_Disponibilità aree che contiene il contratto trascritto.

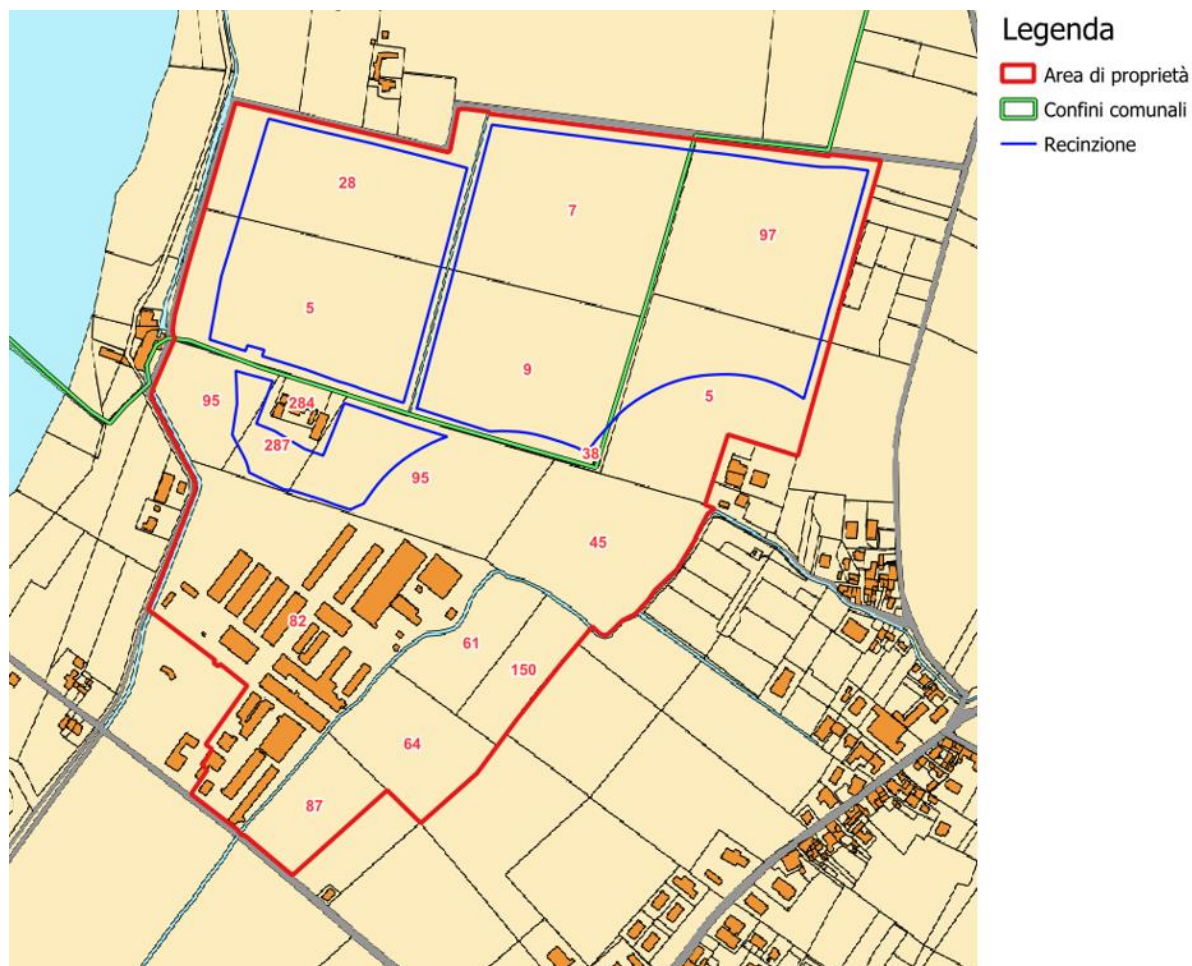


Figura 4.7: Inquadramento catastale

Si rimanda agli elaborati Piano Particellare "3162_6252_PA_PAUR_R23_Rev0_Piano particellare impianto" e "3162_6252_PA_PAUR_T05_Rev0_Inquadramento Catastale" per ulteriori dettagli.

2.1.3 Inquadramento Normativo

Il recente Testo Unico FER - Decreto Legislativo 25 novembre 2024, n. 190, entrato in vigore il 30/12/2024, integra e semplifica ulteriormente il quadro normativo, introducendo disposizioni specifiche per l'autorizzazione e la realizzazione di impianti da fonti rinnovabili, come l'impianto agrivoltaico avanzato in esame.

Come già descritto in premessa, si evidenzia che nonostante non siano ancora decorsi i 180 giorni per l'adeguamento delle regioni e degli enti locali ai principi del Testo Unico FER, l'area si qualifica comunque idonea secondo le disposizioni aggiornate del recente Testo Unico, così come evidenziato all'articolo 3 comma 3, che fa salva l'individuazione delle aree idonee definite dal D.lgs. 199/2021:

"È fatta salva l'individuazione delle aree ai sensi dell'articolo 20 del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199."

Il Decreto legislativo n. 199 dell'8 novembre 2021 dà attuazione alla Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando disposizioni in materia di energia da fonti rinnovabili, in coerenza con gli obiettivi europei di decarbonizzazione del sistema energetico al 2030 e di completa decarbonizzazione al 2050. Il D.lgs.

definisce gli strumenti, i meccanismi, gli incentivi e il quadro istituzionale, finanziario e giuridico, necessari per il raggiungimento degli obiettivi di incremento della quota di energia da fonti rinnovabili al 2030, in attuazione della direttiva (Ue) 2018/2001 e nel rispetto dei criteri fissati dalla legge 22 aprile 2021, n. 53.

Si ribadisce inoltre che, in sede di individuazione delle superfici e delle aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili, devono essere rispettati i principi della minimizzazione degli impatti sull'ambiente, sul territorio, sul patrimonio culturale e sul paesaggio, fermo restando il vincolo del raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030 e tenendo conto della sostenibilità dei costi correlati al raggiungimento di tale obiettivo.

Come già detto anche in premessa, l'area sulla quale si intende realizzare l'impianto si qualifica come “area idonea” ex lege sia ai sensi dell'art 20, comma 8, lett. c-ter n. 1), D.lgs. 199/2021 e anche ai sensi dell'art 20, comma 8, lett. c-ter n. 2), D.lgs. 199/2021, così come dalla Delibera di Giunta regionale n. 125 del 23 maggio 2023 (al paragrafo 1, punto 2.2) che riprende le indicazioni già definite dal sopra citato decreto legislativo.

L'immagine seguente riporta la localizzazione dell'area rispetto sia alla zona con destinazione industriale che allo stabilimento industriale dell'azienda Drugolo presente a sud dell'area di proprietà.

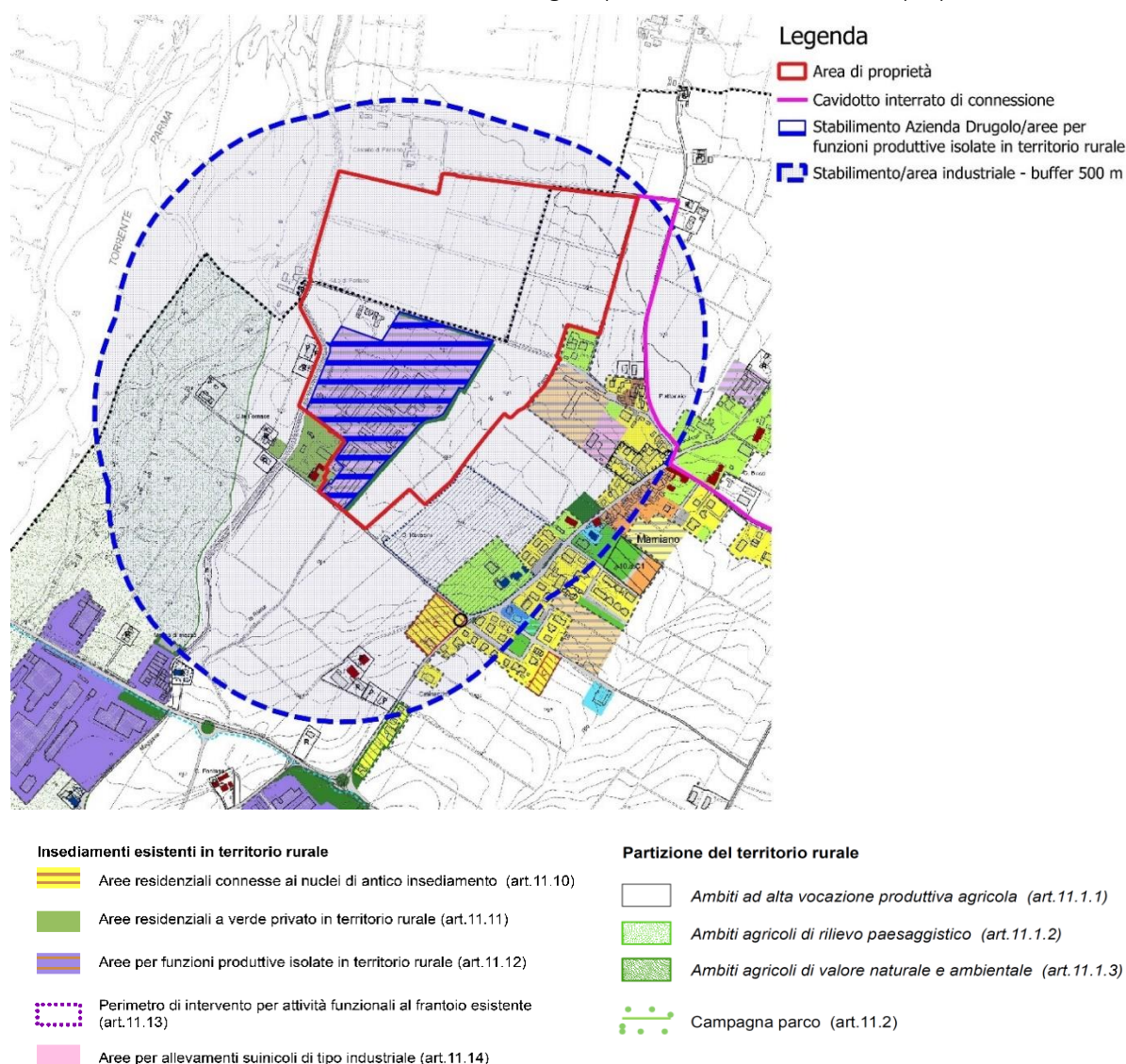


Figura 4.8: Stralcio tav.1 territorio comunale del RUE di Traversetolo – Buffer dalla zona con destinazione industriale e dallo stabilimento Drugolo

L'area di progetto ricade in parte in "Aree per funzioni produttive isolate in territorio rurale (art.11.12) ed in parte in "Ambiti ad alta vocazione produttiva agricola 11.1.1), rientrando per definizione tra le aree idonee definite dall'articolo 20 del decreto legislativo citato precedentemente, in quanto aree agricole situate in un buffer di 500 m da zona industriale e dal vicino stabilimento produttivo.

In aggiunta, la stessa Delibera di Giunta regionale n. 125 del 23 maggio 2023 prevede che nelle aree idonee interessate da coltivazioni certificate, e in quelle dove non sono ancora trascorsi 3 anni dalla loro dismissione, siano ammessi esclusivamente impianti agrivoltaici avanzati. Pertanto, accertata la coltivazione del "panico da foraggio" nell'anno 2022 su parte dei terreni di proprietà sui quali si prevede di realizzare il progetto in esame e non decorsi ancora tre anni dalla dismissione di tali coltivazioni, l'impianto agrivoltaico previsto è di tipo avanzato.

Il panico da foraggio infatti ricade all'interno delle colture certificate individuate nella delibera della giunta regionale dell'Emilia-Romagna numero 693 del 22/04/2024, facente parte della categoria "foraggi prodotti nella zona d'origine del formaggio DOP Parmigiano-Reggiano, individuati nel Disciplinare di produzione approvato con Regolamento (UE) n. 794/2011 e successive modifiche".

In ragione di quanto esposto, il presente progetto è stato configurato nella tipologia di agrivoltaico avanzato.

2.1.4 Dati generali del progetto

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

Tabella 4.2: Dati di progetto

PARAMETRO	DESCRIZIONE	
Proponente	GREEN FROGS PARMA s.r.l.	
Luogo di installazione	Montechiarugolo e Traversetolo (PR)	
Denominazione impianto	Parma	
Potenza di picco (MW _p)	15,81 MWp	
Informazioni generali del sito:	Sito ben raggiungibile, caratterizzato da strade esistenti asfaltate, idonee alle esigenze legate alla realizzazione dell'impianto e di facile accesso. La morfologia è regolare.	
Connessione:	Interfacciamento alla rete mediante soggetto privato nel rispetto delle norme CEI	
Tipo strutture di sostegno:	Strutture metalliche in acciaio zincato tipo Tracker infisse a terra su pali	
Inclinazione piano dei moduli (tilt)	+55°/-55°	
Pitch (m):	5.5 m	
Azimut di installazione	0°	
Power station	n. 10 power station	
Cabina di Consegna	n. 2	
Cabina Utente	n. 2	
Rete di collegamento	15 kV	
Coordinate POD (punto di allaccio cavidotto MT):	Cabina 1.1	Cabina 1.2
	Altitudine media 155 m s.l.m. [WGS84/ UTM Zone 32N] X: 606536,30 m Y: 4948473,65 m	Altitudine media 155 m s.l.m. [WGS84/ UTM Zone 32N] X: 60653359 m Y: 4948463,06 m

PARAMETRO	DESCRIZIONE
Cabina di sezionamento	n.1
	Altitudine media 146 m s.l.m. [WGS84/ UTM Zone 32N] X: 607874,75 m Y: 4947788,27 m

3. STATO DI PROGETTO

3.1 CRITERI DI PROGETTAZIONE GENERALI

I criteri con cui è stata realizzata la progettazione definitiva dell'impianto agrivoltaico avanzato fanno riferimento sostanzialmente a:

- scelta preliminare della tipologia impiantistica, ovvero impianto agrivoltaico con strutture di tipo tracker con tecnologia a moduli BI-facciali;
- ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica realizzata mediante orientamento dinamico dei pannelli;
- disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Oltre a queste assunzioni preliminari si è proceduto tenendo conto di:

- rispetto delle leggi e delle normative di buona tecnica vigenti;
- soddisfazione dei requisiti di performance di impianto;
- conseguimento delle massime economie di gestione e di manutenzione degli impianti progettati;
- ottimizzazione del rapporto costi/benefici;
- impiego di materiali componenti di elevata qualità, efficienza, lunga durata e facilmente reperibili sul mercato;
- riduzione delle perdite energetiche connesse al funzionamento dell'impianto, al fine di massimizzare la quantità di energia elettrica immessa in rete.

3.2 REQUISITI PROGETTUALI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI AVANZATI

Per disciplinare e promuovere lo sviluppo di impianti agrivoltaici, il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) ha definito linee guida e criteri chiari, stabiliti nel cosiddetto Decreto Ministeriale sull'agrivoltaico (DM Agrivoltaico).

Il presente capitolo si focalizza sull'analisi delle regole progettuali stabilite dal GSE per gli impianti agrivoltaici avanzati (Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici, Giugno 2022), un modello che rappresenta il massimo livello di integrazione tra attività agricola e produzione di energia. Le linee guida nazionali individuano requisiti specifici per garantire una reale sinergia tra queste due componenti, promuovendo innovazione, sostenibilità e monitoraggio continuo delle performance agricole ed energetiche.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - può presentare effetti negativi sull'altra. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Le linee guida a tal proposito definiscono i seguenti requisiti:

- **REQUISITO A:** Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- **REQUISITO B:** Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- **REQUISITO C:** L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- **REQUISITO D:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;
- **REQUISITO E:** Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Sempre secondo le linee guida:

- Il rispetto dei requisiti **A e B** è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito **D.2**.
- Il rispetto dei requisiti **A, B, C e D** è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei **A, B, C, D ed E** sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 “Sviluppo del sistema agrivoltaico”, come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Riferendosi al progetto in valutazione, come meglio dettagliato ed affrontato nello stato di progetto, risulta qualificabile, riferendosi a quanto indicato dalle Linee guida nazionali più volte sopra citate, come impianto agrivoltaico avanzato in quanto capace di rispettare i requisiti **A (A.1 e A.2), B (B.1 e B.2), C.1 e D (D.1 e D.2)**, di conseguenza l'impianto di progetto non beneficerà dell'accesso ai contributi del PNRR.

Si rimanda per maggiori dettagli sui parametri dell'impianto agrivoltaico in progetto alla relazione agronomica “3162_6252_PA_PAUR_R18_Rev0_Relazione agronomica”.

3.3 LAYOUT D'IMPIANTO

Il layout d'impianto è stato sviluppato secondo le seguenti linee guida che potranno cambiare in sede di progettazione esecutiva anche grazie all'evoluzione dell'innovazione tecnologica, disponibilità del materiale durante l'esecuzione dei lavori:

- Analisi vincolistica;
- Scelta della tipologia impiantistica;
- Ottimizzazione dell'efficienza di captazione energetica;
- Disponibilità delle aree, morfologia ed accessibilità del sito acquisita sia mediante sopralluoghi che rilievo topografico di dettaglio.

Il layout dell'impianto è stato progettato considerando le seguenti specifiche:

- Larghezza tracker 2,382 m;
- Altezza massima (con tilt +55°/-55°) 4,183 m;
- Larghezza viabilità del sito 3,50 m;
- Disposizione dei moduli fotovoltaici sulle strutture di sostegno in una fila verticale.

La tabella e l'immagine seguente riportano i dati e lo stralcio della tavola 3162_6252_PA_PAUR_T07_Rev0_Layout di progetto.

Tabella 4.3:Dati layout di progetto

CONFIGURAZIONE	IMPIANTO 1	IMPIANTO 2	LOTTO DI IMPIANTI "PARMA"
POTENZA MODULO (Wp)	660,00	660,00	660,00
NUMERO DI STRINGHE	366	632	998
NUMERO DI MODULI PER STRINGA	24	24	24
NUMERO DI MODULI	8.784	15.168	23.952
NUMERO STRUTTURE	354 (TIPO 1 1x24) 46 (TIPO 2 1x12)	619 (TIPO 1 1x24) 26 (TIPO 2 1x12)	973 (TIPO 1 1x24) 50 (TIPO 2 1x12)
POTENZA TRAFI POWER STATION (kVA)	1.600,00	1.600,00	1.600,00
NUMERO CABINE POWER STATION 1	4	6	10
POTENZA INVERTER POWER STATION (kW)	1.403,00	1.403,00	1.403,00
POTENZA DC TOTALE (kWp)	5.797,44	10.010,88	15.808,32
POTENZA AC TOTALE (kW)	5.612,00	8.418,00	14.030,00
RAPPORTO DC/AC MEDIO TOTALE	1,03	1,19	1,13

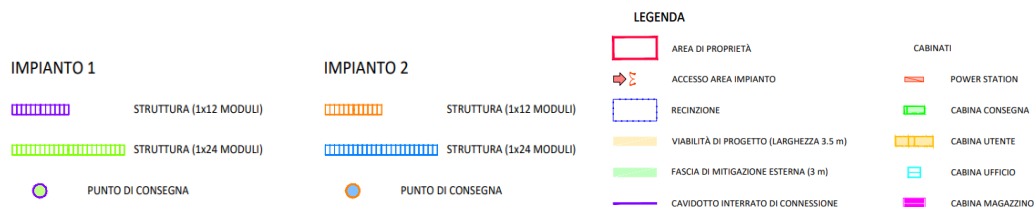
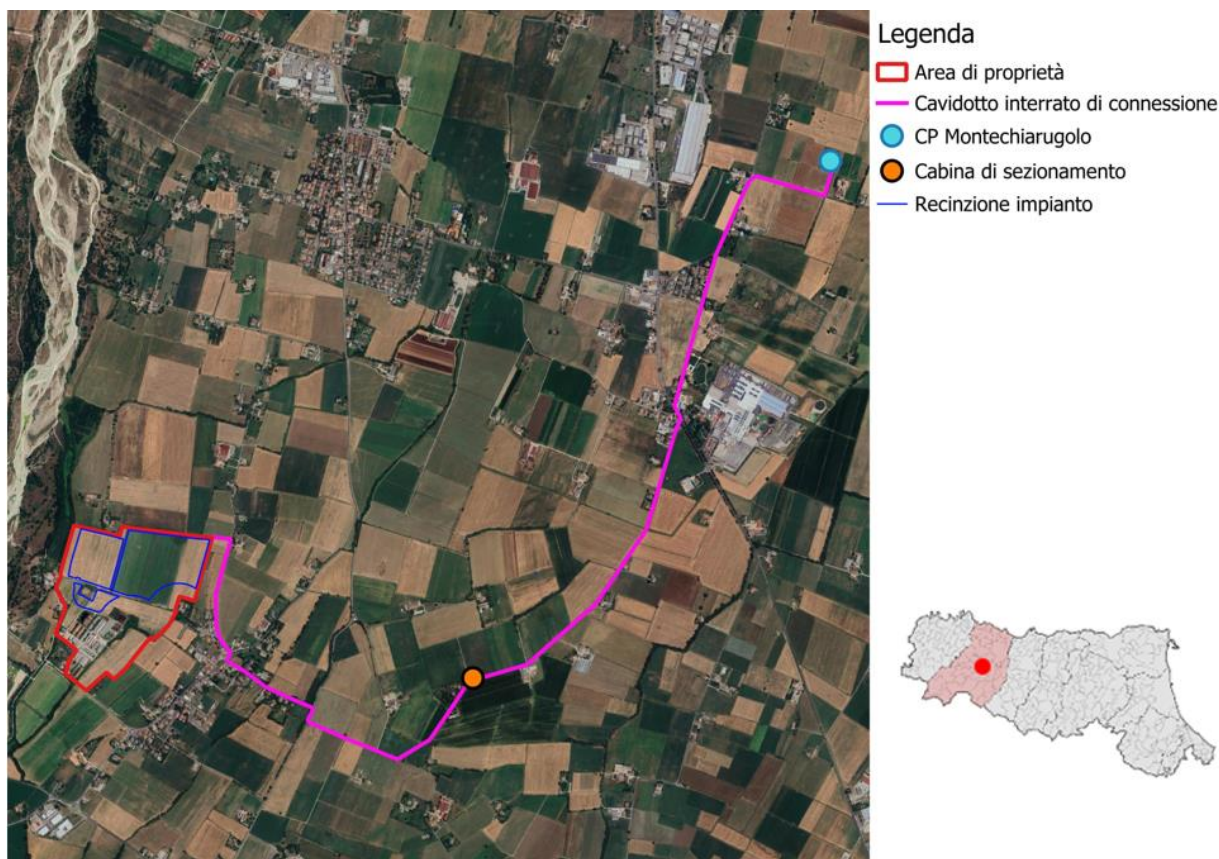


Figura 4.9: Layout di Progetto

3.4 CONNESSIONE ALLA RTN

L'impianto agrivoltaico avanzato verrà connesso alla rete MT (15 kV) di e-distribuzione fino alla cabina primaria denominata "CP Montechiarugolo" attraverso un cavidotto interrato che percorrerà la viabilità pubblica per circa 6 km. Lungo il percorso sarà inoltre installata una cabina elettrica di sezionamento con lo scopo di fornire un ulteriore grado di protezione all'impianto.



La richiesta di connessione effettuata per lotto di impianti di potenza totale pari a 15.808,32 kW e potenza in immissione pari a 14.030,00, prevede la seguente configurazione:

- Impianto 1 di potenza pari a 5.612,00 kW;
- Impianto 2 di potenza pari a 8.418,00 kW.

A ciascun impianto corrisponderà n.1 cabina di consegna e n. 1 cabina utente.

L'impianto sarà connesso in parallelo alla rete di trasmissione nazionale e saranno rispettate le seguenti condizioni (CEI 0-16):

- il parallelo non deve causare perturbazioni alla continuità e qualità del servizio della rete pubblica per preservare il livello del servizio per gli altri utenti connessi;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente in assenza di alimentazione della rete di distribuzione o qualora i valori di tensione e frequenza della rete stessa non siano entro i valori consentiti;
- l'impianto di produzione non deve connettersi o la connessione in regime di parallelo deve interrompersi immediatamente ed automaticamente se il valore di squilibrio della potenza generata da impianti trifase realizzati con generatori monofase non sia compreso entro il valor massimo consentito per gli allacciamenti monofase.

Ciò al fine di evitare che (CEI 0-16):

- in caso di mancanza di tensione in rete, l'utente attivo connesso possa alimentare la rete stessa;
- in caso di guasto sulle linee elettriche, la rete stessa possa essere alimentata dall'impianto agrivoltaico avanzato ad essa connesso,
- in caso di richiusura automatica o manuale di interruttori della rete di distribuzione, il generatore fotovoltaico possa trovarsi in discordanza di fase con la tensione di rete, con possibile danneggiamento del generatore stesso.

L'impianto sarà inoltre provvisto dei sistemi di regolazione e controllo necessari per il rispetto dei parametri elettrici secondo quanto previsto nel regolamento di esercizio, da sottoscrivere con il gestore della rete alla messa in esercizio dell'impianto.

Nelle cabine di consegna e di utenza saranno presenti tutti gli elementi di protezione, sezionamento e misura per la corretta connessione dell'impianto alla RTN; nelle stesse saranno localizzati i punti di misura fiscale principale e bidirezionale e le protezioni generale DG e di interfaccia DI richieste dalla norma CEI 0-16 e dal codice di rete e-distribuzione.

La cabina di sezionamento avrà dimensioni pari a 5,71 m x 2,50 m, l'allestimento risponderà ai requisiti tecnici e normativi previsti dalla norma CEI 0-16 e al suo interno verranno installati i quadri elettrici MT e BT nonché i sistemi di misura e protezione atti al corretto funzionamento ed esercizio dell'impianto.

La cabina sarà rifinita con un intonaco di colore verde che si armonizza con l'ambiente circostante, e dotata di un tetto a doppia falda rivestito in tradizionali coppi, conferendo al manufatto un aspetto solido e in sintonia con il contesto architettonico locale.

La cabina è situata catastalmente nel comune di Montechiarugolo, foglio 47 particella 36.

Di seguito si riporta la posizione della cabina di sezionamento su ortofoto.



Figura 4.10: Cabina di sezionamento (in arancione) e linea di connessione (in viola), posizione geografica 44.675522°; 10.361423°

3.4.1 Censimento e risoluzione delle interferenze

Durante la fase di progettazione, è fondamentale individuare le interferenze esistenti lungo il percorso del cavidotto di connessione, in quanto esso potrà condividere lo stesso percorso o intersecare altri sottoservizi come linee o condotte idriche, di scarico, linee elettriche, metanodotti, etc. già presenti.

L'individuazione puntuale di tali interferenze permetterà già in sede di progetto definitivo l'identificazione di idonee misure preventive, protettive e/o operative, per il corretto inserimento del nuovo cavidotto nella strada o area individuata.

Le interferenze del cavidotto con altri sottoservizi possono essere di due tipologie:

- Parallelismo: quando due o più servizi condividono lo stesso percorso in parallelo quindi percorrono la stessa strada
- Attraversamento: quando due o più servizi si incrociano in un punto.

La risoluzione delle suddette interferenze avviene attraverso lo studio della tipologia di servizio, dalla conoscenza della esatta posizione planimetrica, dalla profondità sulla quale è stata posata e corre la condotta o il cavidotto. A partire da questi dati, ciascun ente gestore prevede determinate e specifiche prescrizioni e norme per garantire il corretto funzionamento e gestione del proprio servizio.

Di norma un cavo, una condotta o una tubazione di qualsiasi tipo viene posata all'interno di uno **scavo a sezione ristretta (o in trincea)** effettuato da appositi mezzi meccanici sul manto stradale, sul terreno o qualsiasi tipo di superficie. A seconda della tipologia di servizio (trasporto di acque bianche, nere, gas, linee elettriche, telecomunicazioni), la condotta, la tubazione o il cavo avrà dimensioni e posizioni specifiche.

La tecnologia ha sviluppato nel tempo nuove tecniche per venire incontro a esigenze di sostenibilità e richieste del mercato sempre più “green”, il settore delle costruzioni ha sviluppato la tecnica No – Dig o **“trenchless”** (letteralmente “senza trincee”), come alternativa ai tradizionali interventi di scavo per l'installazione di nuovi servizi interrati. Questa tecnologia evita la manomissione del manto superficiale di strade, ferrovie, aeroporti, boschi, fiumi e canali, aree ad alto valore ambientale, aree ad elevato interesse archeologico, aree fortemente antropizzate, contesti urbani, ecc. eliminando così pesanti e negativi impatti sull'ambiente sia naturale che costruito dall'uomo, sul paesaggio, sulle strutture superficiali e sulle infrastrutture di trasporto.

Il cavidotto del progetto agrivoltaico avanzato “Parma”, come detto, percorrerà la strada pubblica esistente, così denominata, a partire dal campo agrivoltaico fino alla cabina primaria esistente denominata CP Montechiarugolo:

- Via Stradazza (direzione est) – uscita del cavidotto di connessione dalle cabine di consegna
- Via Vecchia di Sala in direzione sud-est
- Via della Sbarra (direzione est)
- Via Risorgimento (direzione nord)
- Via 25 Aprile (est) – Cabina primaria CP Montechiarugolo.

Per i dettagli sulla risoluzione delle interferenze, si rimanda ai seguenti elaborati:

- 3162_6252_PA_PAUR_T17_Rev0_Censimento e risoluzione interferenze;
- 3162_6252_PA_PAUR_R06_Rev0_Relazione Idrologica e idraulica.

Si evidenzia infine che in sede di progettazione esecutiva, sarà cura del Proponente richiedere i nullaosta e pareri definitivi a tutti gli enti interessati le cui condotte e sottoservizi risulteranno interferiti dal passaggio del cavidotto di connessione del progetto “Parma” qui presentato.

4. CRONOPROGRAMMA DELLE FASI DI COSTRUZIONE E DISMISSIONE DEL PROGETTO

La tabella seguente riporta lo sviluppo delle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico e la relativa tempistica.

Per la realizzazione e la messa in esercizio dell'impianto è stato previsto un arco temporale di 15 mesi a partire dall'ottenimento dell'Autorizzazione a costruire, suddiviso in:

- Tempi per le forniture dei materiali
- Tempi di realizzazione delle opere civili
- Tempi di realizzazione delle opere impiantistiche
- Tempi di realizzazione delle opere a verde
- Tempi per Commissioning e Collaudi

Nella seguente figura si riporta un estratto del cronoprogramma dei lavori, documento 3162_6252_PA_PAUR_R09_Rev0_Cronoprogramma.

Tabella 4.1: Cronoprogramma realizzazione impianto

CRONOPROGRAMMA REALIZZAZIONE													
GREEN FROGS PARMA S.r.L. - PARMA - 15,81 MW													
	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12	Mese 13
Forniture													
Moduli FV													
Power Station													
Cavi													
Quadristica													
Cabine (ufficio, magazzino, Consegna, Utente)													
Strutture metalliche													
Costruzione - Opere civili													
Approntamento cantiere													
Preparazione terreno													
Realizzazione recinzione													
Realizzazione viabilità esterna													
Realizzazione viabilità interna													
Scavi posa cavi													
Scavi fondazioni cabinati													
Posa pali di fondazione													
Posa fondazione cabinati													
Posa strutture metalliche tipo tracker													
Montaggio pannelli													
Opere idrauliche													
Posa Power Station e Cabinati (Consegna e Utente)													
Posa locali tecnici (uffici e magazzini)													
Opere impiantistiche Campo Fotovoltaico													
Posa cavi													
Collegamenti moduli FV													
Cablaggio Power Station													
Allestimento arredi Uffici e Magazzini													
Allestimento apparecchiature cabine Consegna e Utente													
Opere di rete lato utenza													
Scavi posa cavidotto													
Posa cavidotto (15 kV)													
Rinverro e ripristino													
Opere a verde													
Piantumazione mitigazione													
Preparazione terreno e semina colture													
Commissioning e collaudi													

Il cronoprogramma potrebbe subire modifiche in funzione dell'effettiva reperibilità delle forniture, i cui tempi di consegna possono variare a seconda delle disponibilità di mercato.

Per l'impianto è stata prevista una vita utile pari a 30 anni dall'entrata in esercizio. Durante questo periodo viene assicurata una manutenzione periodica delle opere civili e degli elementi tecnologici costituenti il parco.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, segue la fase di "decommissioning", in cui le componenti dell'impianto vengono smantellate e separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, al fine di poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi. In particolare, le operazioni di rimozione e demolizione delle strutture nonché recupero e smaltimento dei materiali di risulta vengono eseguite applicando le migliori e più evolute metodiche di lavoro e tecnologie a disposizione, in osservanza delle norme vigenti in materia di recupero/smaltimento di rifiuti.

La descrizione e le tempistiche delle attività sono riportate nell'elaborato Rif. "3162_6252_PA_PAUR_R04_Rev0_Piano di dismissione" che prevede una durata complessiva di 240 giorni lavorativi. La durata delle operazioni è obbligata dai tempi dettati dalle dismissioni dei moduli, strutture di sostegno e delle cabine, per i quali è necessario disporre di mezzi particolari e maestranze specializzate; sarà necessario inoltre coordinare le operazioni di conferimento nelle discariche per i materiali destinati a rottamazione.

Di seguito si riporta il cronoprogramma dei lavori di dismissione impianto.

Tabella 4.2: Cronoprogramma di dismissione dell'impianto

PIANO DI DISMISSIONE												
GREEN FROGS PARMA S.R.L.												
Rimozione - Impianto	Mese 1	Mese 2	Mese 3	Mese 4	Mese 5	Mese 6	Mese 7	Mese 8	Mese 9	Mese 10	Mese 11	Mese 12
Approntamento cantiere												
Disconnessione dalla Rete Elettrica Nazionale												
Smontaggio e rimozione delle apparecchiature elettriche ed elettroniche in campo												
Smonotaggio e smaltimento pannelli FV												
Smontaggio e smaltimento strutture metalliche												
Rimozione pali e demolizioni fondazioni in cls												
Rimozione delle cabine elettriche e dei locali tecnici												
Rimozione opere civili (platee in c.a., cavidotti e opere idrauliche)												
Recupero dei cavi elettrici interno ai campi e aree private												
Rimozione della recinzione e del sistema di illuminazione e controllo												
Ripristino dell'area del parco fotovoltaico (sistemazione delle mitigazioni a verde e messa a coltura del terreno)												

4.1.1 Principali Caratteristiche della fase di Costruzione del Progetto

Descrizione dell'Attività

Si riportano di seguito le attività principali della fase di costruzione:

- Opere civili:
 - accessibilità all'area ed approntamento cantiere,
 - preparazione terreno mediante rimozione vegetazione e livellamento,
 - realizzazione viabilità di campo,
 - realizzazione recinzioni e cancelli ove previsto,
 - preparazione fondazioni cabine,

- posa pali,
- posa strutture metalliche,
- scavi per posa cavi,
- realizzazione/posa Power Station e Cabinati (Consegna ed Utente),
- realizzazione canalette di drenaggio.
- Opere impiantistiche:
 - Messa in opera e cablaggi moduli FV,
 - Installazione inverter e trasformatori,
 - Posa cavi e quadristica BT,
 - Posa cavi e quadristica MT,
 - Allestimento cabine,
- Opere a verde
 - Fascia di mitigazione perimetrale;
 - Progetto agronomico;
- Commissioning e collaudi.

I materiali saranno tendenzialmente trasportati sul posto nelle prime settimane di cantiere, in cui avverrà l'approntamento dei pannelli fotovoltaici, del materiale elettrico (cavi e cabine prefabbricate) e di quello necessario per le strutture di sostegno.

Consumo di Energia, natura e quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate

Il consumo idrico previsto durante la fase di costruzione è relativo principalmente alla umidificazione delle aree di cantiere, per ridurre le emissioni di polveri dovute alle movimentazioni dei mezzi, e per gli usi domestici. Il consumo idrico stimato è di circa 50 l/giorno per addetto.

L'approvvigionamento idrico verrà effettuato mediante autobotti.

Inoltre, un'altra risorsa oggetto di consumi significativi sarà il carburante necessario per i mezzi utilizzati per il trasporto del materiale al cantiere e i mezzi d'opera utilizzati internamente all'area di intervento.

Nelle tabelle seguenti si riporta un riassunto dei principali elementi utilizzati per la realizzazione dell'impianto.

Tabella 4.3: Riassunto dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'impianto

ELEMENTO	QUANTITA'
N° moduli	23592
N° power station	10
N° cabine Utenza	2
N° cabine Consegna	2
N° strutture	973 (tipo 1x24) 50 (tipo 1x12)

Valutazione dei Residui e delle Emissioni prodotte

Durante la fase di cantiere per la realizzazione del nuovo impianto si genereranno rifiuti liquidi legati all'uso dei bagni chimici. Tali rifiuti saranno conferiti presso impianti esterni autorizzati.

Non vi sono altre tipologie di rifiuto generato ad eccezione di quelli tipici da cantiere, quali plastiche, legno, metalli, etc. che saranno sottoposti a deposito temporaneo in area dedicata e successivamente conferiti ad impianti regolarmente autorizzati.

La gestione dei rifiuti sarà strettamente in linea con le disposizioni legislative e terrà conto delle migliori prassi in materia.

L'obiettivo generale della strategia di gestione dei rifiuti è quello di ridurre al minimo l'impatto dei rifiuti generati durante la fase di cantiere, attraverso le seguenti misure:

- massimizzare la quantità di rifiuti recuperati per il riciclo;
- ridurre al minimo la quantità di rifiuti smaltita in discarica;
- assicurare che eventuali rifiuti pericolosi (ad es. oli esausti) siano stoccati in sicurezza e trasferiti presso le opportune strutture di smaltimento.

Durante la fase di cantiere sono previsti dei presidi di abbattimento polveri quali:

- il lavaggio delle ruote dei mezzi in ingresso/uscita;
- La bagnatura delle piste di cantiere, con frequenza da adattare in funzione delle condizioni operative e meteorologiche, al fine di garantire un tasso ottimale di umidità del terreno;
- In caso di vento, i depositi in cumuli di materiale sciolto caratterizzati da frequente movimentazione, saranno protetti da barriere ed umidificati. I depositi con scarsa movimentazione saranno invece protetti mediante coperture (p.es. teli e stuoie);
- Nelle giornate di intensa ventosità le operazioni di escavazione/movimentazione di materiali polverulenti dovranno essere sospese;
- Divieto di combustione all'interno dei cantieri;
- Sarà imposto un limite alla velocità di transito dei mezzi all'interno dell'area di cantiere e in particolare lungo i percorsi sterrati e la viabilità di accesso al sito;
- Lo stoccaggio di cemento, calce e di altri materiali da cantiere allo stato solido polverulento sarà effettuato in sili o contenitori chiusi e la movimentazione realizzata, ove tecnicamente possibile, mediante sistemi chiusi;
- le eventuali opere da demolire e rimuovere dovranno essere preventivamente umidificate.

Durante le attività di costruzione e di dismissione, le emissioni in atmosfera saranno costituite:

- dagli inquinanti rilasciati dai gas di scarico dei macchinari di cantiere e dai mezzi per il trasporto del materiale e del personale. I principali inquinanti prodotti saranno NOx, SO₂, CO e polveri;
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione dei mezzi durante la preparazione del sito e l'installazione delle strutture, cavidotti e cabine;
- dalle polveri provenienti dalla movimentazione delle terre durante le attività di preparazione del sito, l'installazione dei pannelli fotovoltaici e delle altre strutture.

Per il trasporto delle strutture, dei moduli e delle altre utilities è previsto un flusso pari a una media di 2 mezzi/giorno con picchi massimi di 5 mezzi/giorno in concomitanza di particolari fasi costruttive, per un periodo pari a circa 13 mesi, a cui si aggiungono i mezzi leggeri per il trasporto della manodopera di cantiere.

Il materiale in arrivo sarà depositato temporaneamente in un'area di stoccaggio all'interno della proprietà e verranno utilizzate piste interne esistenti e di progetto per agevolare il trasporto e il montaggio dell'impianto. Verrà inoltre realizzata una strada bianca per l'ispezione dell'area centrale e lungo tutto il perimetro dell'impianto e lungo gli assi principali e per l'accesso alle piazzole delle cabine.

Durante la fase di costruzione, sarà necessaria l'occupazione di suolo sia per lo stoccaggio dei materiali, quali tubazioni, moduli, cavi e materiali da costruzione, che dei rifiuti prodotti (imballaggi). Per la realizzazione dell'impianto non si prevede di incrementare le superfici impermeabilizzate infatti, l'impianto sarà installato sul materiale di fondo presente allo stato di fatto.

Si prevede che le emissioni sonore saranno generate dai mezzi pesanti durante le attività di preparazione del terreno e di montaggio delle strutture. I livelli di emissione e immissione sonora presso i recettori identificati risulteranno piuttosto trascurabili, per un approfondimento si rimanda alla *“3162_6252_PA_PAUR_R14_Rev0_Valutazione preliminare di impatto acustico”* allegata al presente documento.

All'interno dell'area di cantiere si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 6 mezzi, nello specifico:

- 1 macchina battipalo
- 1 escavatore
- 1 macchina multifunzione
- 1 pala cingolata
- 1 trattore apripista
- 1 camion per movimenti terra
- Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

Infine, per quanto riguarda la realizzazione della connessione si prevede che la durata del cantiere sarà pari a circa 8 mesi. Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 3 mezzi, nello specifico:

- 1 camion per il trasporto di materiale fuori dal sito
- 1 escavatore
- 1 macchinario per TOC
- Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

4.1.2 Principali Caratteristiche della fase di funzionamento del Progetto

Descrizione dell'Attività

Durante la fase di esercizio, stimata in circa 30 anni, la gestione dell'impianto agrivoltaico avanzato, oltre alla gestione agricola per cui si rimanda alla relazione agronomica *“rif. 3162_6252_PA_PAUR_R18_Rev0_Relazione agronomica”*, verterà su attività di manutenzione, di pulizia dei pannelli e di vigilanza al fine di garantire la perfetta efficienza dei diversi componenti.

Il sistema di tracker installato richiede livelli minimi di manutenzione e lubrificazione; inoltre, grazie all'assenza di meccanismi di trasmissione meccanica tra i trackers, l'affidabilità del sistema è aumentata negli anni così da ridurre la necessità di effettuare interventi di manutenzione, che comunque vengono segnalati dal sistema di auto-diagnostica di fine giornata.

La manutenzione ordinaria del sistema consiste quindi in ispezioni periodiche sulle componenti elettriche (impianto elettrico, cablaggi, ecc) e meccaniche che lo costituiscono. Si tratta di un'operazione particolarmente importante, da eseguire secondo la normativa nazionale vigente in modo tale da garantire nel tempo le caratteristiche di sicurezza e affidabilità delle singole componenti e dell'impianto nel suo complesso.

Essendo installati all'aperto, i pannelli fotovoltaici sono esposti a molteplici agenti quali: insetti morti, foglie, muschi e resine, che ne sporcano la superficie, a cui si aggiungono gli agenti atmosferici quali vento e pioggia. L'accumulo di sporcizia influisce sulle prestazioni dei pannelli, diminuendone l'efficacia. Per tale motivo la pulizia dei pannelli è una delle prime precauzioni contro i problemi di malfunzionamento. I pannelli fotovoltaici verranno lavati semplicemente con acqua, con frequenza annuale ed in caso di necessità semestrale.

L'impianto sarà dotato di sistema antintrusione perimetrale e di sorveglianza che garantirà la salvaguardia dell'impianto da eventuali atti vandalici dovuti all'intrusione nel sito oggetto di progetto.

Le operazioni di manutenzione straordinaria saranno effettuate esclusivamente in caso di avaria dell'apparecchiatura, individuando la causa del guasto e sostituendo i componenti che risultano danneggiati o difettosi. Tutte le operazioni di manutenzione straordinaria devono essere compiute da tecnici specializzati.

Consumo di Energia, natura e quantità dei materiali e delle risorse naturali impiegate

Durante la fase di esercizio, il consumo di risorsa idrica sarà legato esclusivamente alla pulizia dei pannelli, si stima un utilizzo di circa 216 m³ all'anno di acqua per la pulizia dei pannelli.

Per la pulizia dei pannelli sarà utilizzata acqua senza detergenti riutilizzata a scopo irriguo qualora necessario per le aree erbacee e arbustive previste nel Progetto in un'ottica di sostenibilità ambientale e risparmio di risorsa idrica. L'approvvigionamento idrico per la pulizia dei pannelli verrà effettuato mediante autobotte.

Valutazione dei Residui e delle Emissioni prodotte

Durante la fase di esercizio la produzione di rifiuti risulta essere non significativa, in quanto limitata esclusivamente agli scarti degli imballaggi prodotti durante le attività di manutenzione dell'impianto.

Durante la fase di esercizio gli unici scarichi idrici previsti saranno legati al drenaggio delle acque meteoriche nello specifico, nelle aree verdi questa avverrà principalmente per infiltrazione naturale nel sottosuolo, sarà comunque mantenuta la rete di canali, presenti allo stato di fatto al fine di migliorare il deflusso ed infiltrazione delle acque.

Durante la fase di esercizio non è prevista la presenza di sorgenti significative di emissioni in atmosfera. Unica eccezione è il generatore di emergenza che entrerà in funzione solo in caso di mancata alimentazione all'impianto.

Si ritiene pertanto di poter affermare che, durante la fase di esercizio, non si avrà una significativa produzione di rifiuti e di emissioni. Al contrario, l'esercizio del Progetto determina un impatto positivo, consentendo un risparmio di emissioni in atmosfera rispetto alla produzione di energia mediante combustibili fossili tradizionali.

Tabella 4.4: Calcolo della CO₂ evitata, per il calcolo è stato utilizzato il metodo da rapporto ISPRA 2024, con fattore di emissione per la produzione termoelettrica lorda (solo fossile, anno 2023) pari a 459,10 gCO₂/kWh.

Producibilità (kWh/kWp/anno)	Potenza (MWp)	Produzione (MWh/anno)	Emissioni di CO ₂ evitate (t/anno)
1606	15,81	25.387	11.655

Durante la fase di esercizio, si avrà l'occupazione di suolo da parte dei moduli fotovoltaici, a cui vanno aggiunte le superfici occupate dalle strade interne che corrono all'interno dell'area impianto e lungo gli assi principali.

Va tuttavia sottolineato che il suolo su cui verrà realizzato l'impianto agrivoltaico avanzato si colloca in area agricola. L'impatto sarà inoltre temporaneo in quanto, concluso il ciclo di vita dello stesso, tutte le

strutture saranno rimosse, facendo particolare attenzione a non asportare suolo, e verranno ripristinate le condizioni esistenti ante-operam.

Nel rispetto di quanto previsto nel DPCM del 1° Marzo 1991, DPCM del 14/11/97 e secondo le indicazioni della legge quadro sull'inquinamento acustico (Legge n. 447 del 26/10/95), non sono attesi impatti significativi per la fase di esercizio vista l'assenza di fonti di rumore rilevanti. Durante la fase di esercizio, le uniche fonti di rumore presenti, sebbene di lieve entità, saranno caratterizzate dalle emissioni dei sistemi di raffreddamento dei cabinati e i trasformatori.

La principale sorgente di campi elettromagnetici dell'impianto agrivoltaico avanzato in oggetto è situata in corrispondenza delle cabine elettriche e degli elettrodotti interrati. La distribuzione elettrica avviene in corrente alternata (alimentazione delle cabine di trasformazione e conversione) e in corrente continua dagli inverter verso i moduli fotovoltaici, questi ultimi hanno come effetto l'emissione di campi magnetici statici, simili al campo magnetico terrestre ma decisamente più deboli, a cui si sommano. Le restanti linee elettriche in alternata sono realizzate mediante cavi interrati, queste emettono un campo elettromagnetico trascurabile che non genera conseguenti impatti verso l'ambiente esterno e la popolazione. I cabinati di trasformazione e conversione, contengono al proprio interno gli inverter ed un trasformatore che emette campi magnetici a bassa frequenza.

Occorre sottolineare che l'impianto agrivoltaico avanzato non richiede la permanenza in loco di personale addetto alla custodia o alla manutenzione, si prevedono solamente interventi manutentivi molto limitati nel tempo. Anche le opere utili all'allaccio dell'impianto alla rete elettrica nazionale, rispettano in ogni punto i massimi standard di sicurezza e i limiti prescritti dalle vigenti norme in materia di esposizione da campi elettromagnetici.

Durante la fase di esercizio è previsto unicamente lo spostamento del personale addetto alle attività di manutenzione preventiva dell'impianto, di pulizia e di sorveglianza. Si può stimare un transito medio di circa 2 veicoli al mese.

4.1.3 Principali Caratteristiche della fase di dismissione del progetto

Descrizione dell'Attività

L'impianto sarà interamente smantellato al termine della sua vita utile, l'area sarà restituita come si presenta allo stato di fatto attuale.

A conclusione della fase di esercizio dell'impianto, seguirà quindi la fase di "decommissioning", dove le varie parti dell'impianto verranno separate in base alla caratteristica del rifiuto/materia prima seconda, in modo da poter riciclare il maggior quantitativo possibile dei singoli elementi.

I restanti rifiuti che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, stimati in un quantitativo dell'ordine del 3-5%, verranno inviati alle discariche autorizzate.

Questa operazione sarà a carico del Proponente, che provvederà a propria cura e spese, entro i tempi tecnici necessari alla rimozione di tutte le parti dell'impianto.

Nello specifico la dismissione dell'impianto prevede:

- lo smontaggio ed il ritiro dei pannelli fotovoltaici;
- lo smontaggio ed il riciclaggio dei telai e delle strutture di sostegno dei pannelli, in materiali metallici;
- lo smontaggio ed il riciclaggio dei cavi e degli altri componenti elettrici (comprese le cabine di campo);
- il ripristino ambientale dell'area.

Le varie componenti tecnologiche costituenti l'impianto sono progettate ai fini di un completo ripristino del terreno a fine ciclo.

Consumo di risorse, rifiuti ed emissioni prodotte

Per quanto concerne la fase di dismissione dell'impianto si considera che il consumo di risorse, produzione di emissioni saranno della stessa tipologia di quelle previste per la fase di costruzione.

Il numero complessivo dei mezzi che opereranno in sito e interesseranno la viabilità pubblica si stima, in via cautelativa, paragonabile a quello della fase di costruzione.

Per quanto riguarda la produzione di rifiuti si ritiene che i materiali provenienti dalla dismissione dell'impianto, che non potranno essere né riciclati né riutilizzati, potranno essere un quantitativo dell'ordine che va dal 3 al 5 % del totale, questi verranno inviati alle discariche autorizzate.

5. SEQUENZA DELLE OPERAZIONI DI COSTRUZIONE

Le operazioni di costruzione previste sono le seguenti:

- Allestimento del cantiere secondo normativa di sicurezza e recinzione provvisoria delle aree di lavoro;
- Preparazione del terreno di posa;
- Scavi per l'alloggiamento dei piedi di fondazione, dei cavidotti, della platea di appoggio dei containers e delle cabine elettriche;
- Posa dei piedi di fondazione, dei pozzetti e dei cavidotti;
- Opere di mitigazione;
- Assemblaggio delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- Montaggio e cablaggio dei moduli;
- Installazione delle Power Station;
- Cablaggio elettrico delle sezioni CC e CA;
- Posa dei cabinati Ufficio e Magazzino;
- Posa delle cabine elettriche consegna e Utente e linee di connessione;
- Installazione ausiliari ed illuminazione impianto;
- realizzazione progetto agronomico;
- Collaudo.

6. ATTREZZATURE IMPIEGABILI E UOMINI

Per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico si prevede di utilizzare le seguenti attrezzature:

- Ruspa di livellamento e trattamento terreno;
- Gruppo elettrogeno;
- Utensili da lavoro manuali ed elettrici;
- Strumentazione elettrica ed elettronica per collaudi;
- Furgoni e camion vari per il trasporto dei componenti;
- Escavatore per i percorsi dei cavidotti.

È previsto inoltre l'impiego dei seguenti professionisti composti indicativamente dalle seguenti figure:

- Direttore dei Lavori;
- Responsabile della sicurezza;
- Personale preposto agli scavi e movimento terre;
- Personale specializzato per l'installazione dei pannelli e delle strutture di sostegno;
- Personale addetto all'installazione della parte elettrica (cavidotti, cabine, quadri, cablaggi moduli, ecc..).

La realizzazione dell'impianto avrà una durata di circa 15 mesi, durante i quali all'interno dell'area di cantiere si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 6 mezzi, nello specifico:

- 1 macchina battipalo
- 1 escavatore
- 1 macchina multifunzione
- 1 pala cingolata
- 1 trattore apripista
- 1 camion per movimenti terra
- Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

Infine, per quanto riguarda la realizzazione della connessione si prevede che la durata del cantiere sarà pari a circa 8 mesi. Il cantiere della connessione sarà di tipo lineare e si prevede che, nelle fasi di maggior attività, opereranno contemporaneamente un numero massimo di 3 mezzi, nello specifico:

- 1 camion per il trasporto di materiale fuori dal sito
- 1 escavatore
- 1 macchinario per TOC
- Occasionalmente si prevede la presenza di mezzi speciali di sollevamento, che opereranno per un tempo limitato pari a singole giornate.

7. DESCRIZIONE DELLE FASI INDIVIDUATE DAL CRONOPROGRAMMA

7.1 APPRONTAMENTO DEL CANTIERE E PREPARAZIONE DEL TERRENO

Il lavoro consiste nel montaggio delle segnalazioni, delimitazioni, degli accessi e della cartellonistica, la realizzazione di infrastrutture civili ed impiantistiche di cantiere quali la predisposizione delle aree di stoccaggio dei materiali, la realizzazione dell'impianto elettrico di cantiere anche mediante l'allestimento di gruppi elettrogeni (se non sono disponibili le forniture di alimentazione in BT), l'impianto di terra, gli eventuali dispositivi contro le scariche atmosferiche, la predisposizione di bagni e spogliatoi (se non messi a disposizione dalla committenza) il montaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio (se necessarie) e di tutte le recinzioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché l'adozione di tutte le misure necessarie ad impedire la caduta accidentale di oggetti e materiali.

Laddove i bagni e gli spogliatoi non siano messi a disposizione dalla committenza, una volta predisposta l'area del cantiere verranno installati dei containers adibiti: ad uffici di cantiere, magazzini e servizi igienici. I containers saranno trasportati nel sito mediante camion e posizionati sul cantiere mediante gru idraulica. Una volta sul cantiere, i containers verranno ancorati e predisposti al collegamento degli impianti energetici.

Segue la pulizia e livellamento del terreno con mezzo meccanico cingolato.

7.2 REALIZZAZIONE DELLE OPERE

Il lavoro consiste nel rilievo del terreno, la delimitazione esatta ed il picchettamento di tutte le aree interessate all'esecuzione delle opere elettriche e civili ed in particolar modo la definizione di tutte le aree di viabilità, l'esatto posizionamento di eventuali recinzioni permanenti e cabine, il tracciato degli scavi per il passaggio cavi in BT e MT, la definizione di tutte le aree interessate all'installazione delle strutture di supporto per il successivo montaggio dei moduli fotovoltaici e di tutti i componenti costituenti l'impianto FV.

Verranno altresì realizzate delle vie di accesso al sito, precedentemente individuate e tracciate, rendendole adeguate al passaggio dei mezzi di cantiere. Segue la predisposizione della recinzione e dunque dalla messa in pristino dei supporti (piantane) fissati al terreno con tecnologia a battipalo o con piccola fondazione in cemento e il montaggio della rete metallica. Segue la fase finale dell'installazione e realizzazione delle opere civili ed elettriche.

7.3 FONDAZIONI CABINE

Il lavoro consiste nella costruzione del piano di posa e del getto di una platea in c.a. su cui verranno alloggiate le cabine elettriche prefabbricate. La prima fase è quella di compiere le operazioni di scavo e compattazione del piano raggiunto dopo gli opportuni tracciamenti. Le fasi successive consistono nel getto di un magrone di pulizia (sp. min. 10 cm) su cui poi realizzare (posa dei ferri ÷ cassetatura ÷ getto del calcestruzzo) le fondazioni in cemento armato.

7.4 INFISSIONI PALI DI MONTAGGIO DELLE STRUTTURE DI SOSTEGNO

Il lavoro consiste nell'infissione dei pali con una macchina battipalo per l'ancoraggio a terra della struttura portante del generatore fotovoltaico (la struttura portante verrà successivamente montata su palo). Per l'impianto in esame verranno impiegate sistemi ad inseguimento solare monoassiale con pali infissi senza utilizzo di cls.

7.5 MONTAGGIO MODULI FOTOVOLTAICI

Il lavoro consiste nella posa in opera dei moduli fotovoltaici sulle strutture di supporto già predisposte e viene completato con il collegamento elettrico in serie dei moduli fotovoltaici.

7.6 POSA CANALINE METALLICHE E STRING-BOXES

Il lavoro consiste nel montaggio delle canaline metalliche sotto le strutture di sostegno dei moduli per il passaggio dei cavi che collegheranno i moduli tra di loro a formare stringhe e quest'ultime con i quadri di parallelo stringa. Tali quadri saranno posizionati sulle strutture metalliche e le operazioni da eseguire sono in questo caso la posa in opera delle staffe ed il fissaggio ad esse del quadro di campo in continua; vengono poi completate alcune iniziali operazioni di cablaggio.

7.7 SCAVI

Il lavoro consiste nella realizzazione degli scavi per poter posizionare tutti i cavidotti, sia in BT che MT a 15 kV, attraverso i quali saranno stesi i diversi cavi necessari al funzionamento dell'impianto.

La prima fase è quella di compiere mediante pala meccanica le operazioni di scavo dopo gli opportuni tracciamenti. Successivamente vengono posizionati i cavidotti attraverso i quali saranno poi stesi i diversi cavi necessari. I cavidotti saranno poi ricoperti con terreno e nastro di indicazione come previsto in fase di progetto. Il rinterro è previsto con il materiale proveniente dagli scavi. Segue la posa dei cavi all'interno degli scavi. Viene completato il collegamento di tutti i dispositivi lato DC e AC. In questa fase vengono completati anche i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione dell'impianto fotovoltaico.

Tutti i cavi vengono intestati con apposite targhette identificative resistenti ai raggi UV al fine di una rapida individuazione, ad esempio, in caso di manutenzione.

7.8 MONTAGGIO E CABLAGGIO INVERTER

Per la conversione dell'energia elettrica prodotta da continua in alternata a 50 Hz sono previsti inverter centralizzati. Tali inverter, collocati all'interno delle Power Station, saranno del tipo INGECON SUN-1400TL B540. Ogni inverter sarà collegato sul lato in corrente alternata alla Power Station di riferimento, mentre sul lato in corrente continua confluiranno le stringhe di moduli fotovoltaici mediante cavidotti opportunamente dimensionati.

7.9 MONTAGGIO E CABLAGGIO CABINE ELETTRICHE

Nel presente progetto sono presenti n.10 Power Station, n.2 Cabina di Consegna, vano misure e n.2 Cabina Utente, da installare all'interno dell'impianto FV.

Lo scopo della Cabine Utente è quello di convogliare le varie linee elettriche interrate provenienti dalle 10 Power Station, mediante quadri opportunamente dimensionati. A sua volta le cabine Utente saranno connesse alle cabine di Consegna, le quali saranno collegate alla rete di distribuzione elettrica.

Le Power Station diversamente hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevarne il livello di tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

Le operazioni da eseguire sono l'assemblaggio delle diverse parti che costituiscono i cabinati, avendo cura di predisporre tutti i passaggi per i cavi. Tali cabinati prefabbricati saranno posati su fondazioni precedentemente realizzate. Saranno eseguite tutte le operazioni di impermeabilizzazione della copertura del tetto dei cabinati e delle parti a contatto con il terreno; inoltre, saranno eseguiti i lavori di stesura e formazione della rete di terra e dei relativi dispersori e la posa in opera dei pozzetti nelle immediate vicinanze delle cabine.

7.10 CABLAGGI AUSILIARI

In questa fase viene finalizzato il collegamento di tutti i dispositivi lato DC e AC. In aggiunta, vengono completati i collegamenti della rete dati e di gestione, controllo e supervisione dell'impianto fotovoltaico e degli ausiliari. Viene eseguita la messa a terra delle diverse masse e l'interconnessione tra di esse al fine di garantire l'equipotenzialità.

7.11 OPERE VERDE DI MITIGAZIONE

La tipologia dell'intervento tecnologico non prevede sbancamenti e movimenti di terra tali da pregiudicare l'assetto geomorfologico e idrogeologico generale. Il progetto prevede la convivenza dell'impianto agrivoltaico avanzato con un ambiente semi-naturale al fine di mantenere la funzionalità del suolo in termini di fertilità, accumulo carbonio organico, permeabilità e regimazione delle acque piovane, salvaguardia della biodiversità.

Inoltre come evidenziato nella vincolistica, l'area di impianto non interessa elementi della rete ecologica. L'impianto agrivoltaico si inserisce comunque nelle vicinanze di un corridoio ecologico primario corrispondente al corridoio del Torrente Parma e di un'area individuata come stepping stone, corrispondente all'abitato di Mamiano e ai suoi parchi urbani.

Come già illustrato, le specie vegetali da reddito selezionate ben si inseriscono nel contesto ambientale considerato e ne esaltano le peculiarità, le potenzialità e la tradizione. Tali specie saranno inserite all'interno di una rotazione colturale che consta di diverse famiglie botaniche, affinché sia ridotta l'omogeneità che causa carenza di risorse per l'entomofauna. Inoltre, è prevista l'adozione ex-novo di tecniche agronomiche utili ad aumentare la biodiversità e a ridurre le fonti di disturbo per i pronubi, preservandoli da possibili danni derivanti dall'uso irrazionale di prodotti chimici.

Il progetto prevede quindi la realizzazione di una fascia perimetrale di tipo arbustivo, che correrà lungo il perimetro delle aree recintate.

Le specie arbustive e le modalità di piantumazione sono state definite a seguito di attenta analisi delle caratteristiche del bacino idrografico e pedo-climatiche dell'area in modo da poter conciliare al meglio le esigenze tecnologiche dell'impianto (costruttive e gestionali) con quelle naturalistiche e paesaggistiche, con un occhio attento alla tutela della biodiversità, alla ricostruzione dell'unità degli ecosistemi e al valore ecologico, in coerenza con le potenzialità vegetazionali dell'area.

In considerazione delle analisi condotte si prevede la piantumazione di:

- *Laurus nobilis* L. - **alloro**: arbusto sempreverde che può raggiungere i 10 metri di altezza. Presenta una **chioma** folta e densa, il cui fusto è spesso sinuoso e fortemente ramificato. Le **foglie** sono coriacee, alterne e di un verde intenso il cui margine è lievemente ondulato. Specie dioica, le **infiorescenze**, riunite in ombrelle color bianco-giallastro, sviluppano all'inizio della primavera. I **frutti** sono drupe ovoidali lucide di colore nero che sviluppano tra marzo ed aprile per poi giungere a maturità tra ottobre e novembre.

Si adatta a tutti i tipi di terreno e predilige un clima caldo-umido e i terreni ricchi.

Potatura: La pianta non ha bisogno di potature, cresce spontaneo e rigoglioso. Si presta a potature di formazione invernali.

- *Salix Purpurea* L. - **salice rosso**: specie appartenente alla famiglia delle Salicacee, è caratterizzata da portamento arbustivo che può raggiungere fino a 6 m di altezza. Il tronco è grigio-verde e i rami sono inizialmente lucenti che diventando opachi con il passare del tempo. Le **foglie**, di colore verde scuro, hanno la parte superiore opaca o leggermente lucida, mentre la parte inferiore è di tonalità glauca, con venature secondarie appena visibili. In primavera, prima della comparsa delle foglie, sviluppa **amenti** verde-argentei, lunghi fino a 3 cm, quelli maschili con antere porpora e successivamente

gialle, quelli femminili più sottili, prima gialli, poi grigio-verdi, con ovario peloso e stimma rosso. I suoi **frutti** sono a capsula ovoidale e pubescente.

Potatura: si pota generalmente in inverno, durante il periodo di riposo vegetativo delle piante, che va da novembre a febbraio. In questo periodo, la pianta è meno soggetta a stress e le ferite di potatura possono cicatrizzare meglio. È importante evitare la potatura in primavera, quando la pianta inizia a germogliare, poiché questo potrebbe compromettere la fioritura e la crescita. Durante la potatura, si possono rimuovere i rami secchi, danneggiati o eccessivamente folti per favorire una migliore circolazione dell'aria e la penetrazione della luce all'interno della pianta.

Specie indifferente al substrato litologico, resiste bene sia al gelo che all'aridità e temporanee sommersioni, il che la rende molto utilizzata in progetti di recupero ambientale e barriere vegetali.



Figura 7.1: Specie selezionate per le siepi perimetrali con fiori e frutti.

Per garantire un'evoluzione naturaliforme gli esemplari saranno disposti su due file parallele con un interfilare di 1 m e saranno alternati tra loro in modo irregolare. La distanza di piantagione stabilita tiene conto dello sviluppo naturale di ciascuna specie per evitare la competizione tra di loro.

Ciò premesso, di seguito si riporta lo schema di impianto proposto (Figura 7.2) che prevede:

- **Prima fila** : 1,50 da recinzione – distanza sulla fila 6 m – Laurus nobilis
- **Seconda fila**: 2,50 da recinzione – distanza sulla fila 6m - Salix purpurea

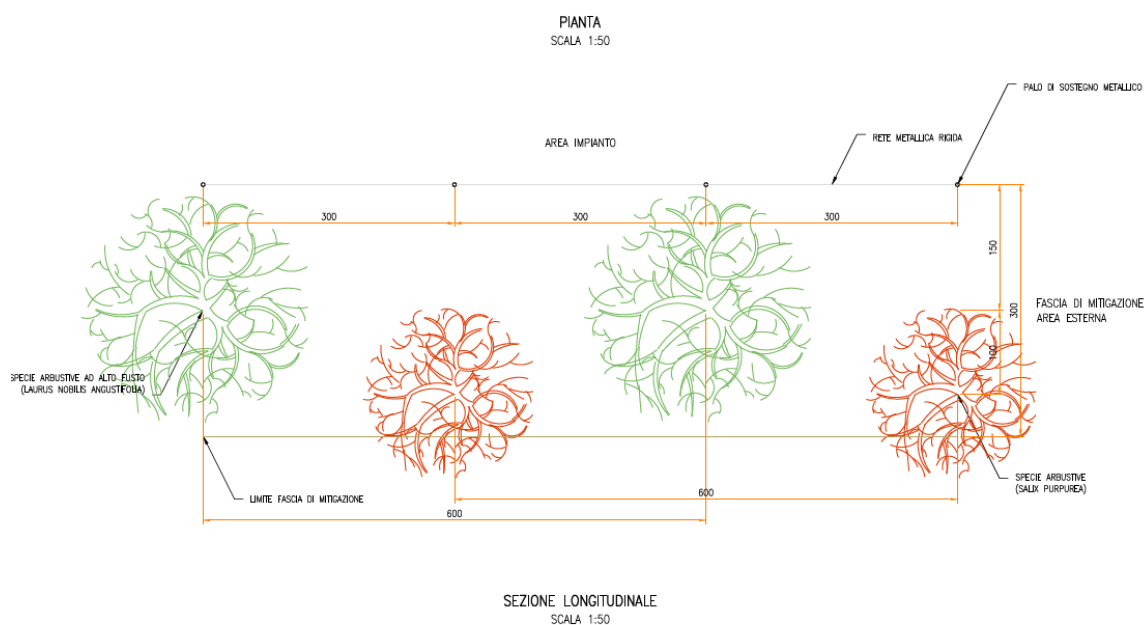


Figura 7.2: Siepe pluristratificata e plurispecifica di elevato valore naturalistico



Figura 7.3: Tipologico del filare di mitigazione.

Al fine di garantire una copertura continua del terreno, sulle superfici dedicate alle mitigazioni si prevede la semina di un miscuglio commerciale costituito da graminacee, fabacee e specie di interesse per gli insetti pronubi (almeno il 10%). Questo tipo di intervento consente inoltre di garantire una copertura continua del terreno. Inoltre, al fine di contribuire all'aumento della biodiversità, il prato realizzato sarà "polifita", ovvero, consociazione di almeno 5 specie e tale soluzione contribuisce a un aumento di specie faunistiche rispetto a una qualsiasi monocultura.

Le specie selezionate saranno persistenti e con radici ben sviluppate così da conferire una buona tenuta al suolo, le specie apparterranno sia alla famiglia delle Graminacee sia a quella delle Fabacee. Tali famiglie botaniche sono dotate di apparati radicali caratterizzati da uno sviluppo differente e che, quindi, esplorano il terreno a diverse profondità; ciò permette un ottimale utilizzo dello spazio ipogeo. Inoltre, lo sviluppo radicale tipico delle famiglie selezionate forma un reticolo che ostacola l'insediamento di specie infestanti. Per maggiori dettagli si rimanda all'elaborato "3162_6252_PA_PAUR_R18_Rev0_Relazione agronomica".

7.12 SMANTELLAMENTO OPERE DI CANTIERE E PULIZIA

Il lavoro consiste nello smontaggio delle segnalazioni temporanee, delle delimitazioni, degli accessi e della cartellonistica, la pulizia delle aree di stoccaggio dei materiali, lo smontaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio se installate e di tutte le recinzioni provvisorie, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché la dismissione di tutte le misure necessarie ad impedire la caduta accidentale di oggetti e materiali, nonché lo smantellamento dell'eventuale container adibito ad ufficio di cantiere.