



GENNAIO 2026

## 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 R32**

**Ottimizzazione mitigazione**

### Progettista

Corrado Pluchino / Ord. Ing. Milano A27174

### Coordinamento

Andrea Mastio

### Codice elaborato

3162\_6252\_PA\_PAUR\_R32\_Rev0\_Ottimizzazione mitigazione



**CORRADO  
PLUCHINO**  
27.02.2026 14:56:24  
GMT+01:00

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](http://www.montanambiente.com)



## Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
3162_6252_PA_PAUR_R32_Rev0_Ottimizzazione mitigazione	01/2026	Prima emissione	Bioma	A. Mastio	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
Andrea Mastio	Ingegnere Ambientale- Coordinamento G.d.L.	
Simone Faggian	Ingegnere Civile	
Eliana Santoro – Bioma technology	Agronomo	Agronomo albo n.883 dottori agronomi e forestali provincia di Torino
Leonardo Cuscito	Perito Agrario Laureato	Periti Agrari della Provincia di Bari, n° 1371
Emanuela G. Forni	PHD	PHD - Scienze e Tecnologie Agrarie
Giuditta Gandelli	Architetto	Albo n.9917 – Ordine architetti PPC Torino
Andrea Grosso	Dott. Forestale	



## INDICE

1. PREMESSA .....	4
1.1 SCOPO DEL DOCUMENTO .....	6
2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....	7
2.1 INQUADRAMENTO DEL SITO .....	7
2.1.1 <i>Inquadramento Territoriale</i> .....	7
2.1.2 <i>Inquadramento Catastale</i> .....	11
2.1.3 <i>Inquadramento Normativo</i> .....	12
2.1.4 <i>Dati generali del progetto</i> .....	14
3. OTTIMIZZAZIONE COMPONENTE MITIGATIVA .....	15
3.1 FASCE ARBOREO - ARBUSTIVE E OPERE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE .....	15
3.2 PRATO POLIFITA .....	20
3.3 SPECIFICHE PER LA MESSA A DIMORA E GESTIONE DELLE COMPONENTI ARBOREO - ARBUSTIVE E DEL MANTO ERBOSO .....	21
3.4 CONSUMI IDRICI E APPROVVIGIONAMENTO .....	26

## 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 elaborato descrive la componente mitigativa in progetto, revisionata sulla base dei pareri ricevuti nell'ambito della procedura autorizzativa, con particolare riferimento a quelli relativi alle fasce di mitigazione e relativa manutenzione quali:

- osservazioni e richieste avanzate da ARPAE Emilia-Romagna.
- note del Comune di Montechiarugolo del 04/08/2025, del 25/08/2025 e del 26/08/2025 (rispettivamente acquisite agli atti da Arpae con Prott. 140041, 151045 e 151646 del 26/08/2025);
- nota del Comune di Traversetolo del 26/08/2025 (acquisita agli atti da Arpae con Prot. 151254 del 26/08/2025);

Nelle suddette viene richiesto in particolare:

**A. revisione della fascia vegetale di mitigazione, con:**

1. superamento dell'attuale impostazione "monospecifica", per ridurre il rischio di parassiti e malattie e incrementare la biodiversità, prevedendo l'impiego di specie arbustive e arboree autoctone e tipiche della vegetazione potenziale locale e adeguamento delle specie alle indicazioni del PUG di Montechiarugolo (art. 58) e della DGR 3492/1996,
2. utilizzo di specie con portamento e altezza idonei a garantire la schermatura dell'impianto (evitando arbusti troppo bassi e specie, come i salici, ritenute non sufficientemente longeve rispetto alla durata dell'impianto),
3. valutazione di un sesto d'impianto naturaliforme, che consenta un migliore inserimento nel paesaggio e la creazione di corridoi ecologici;

**B. messa a punto degli aspetti tecnico-gestionali della fascia di mitigazione, con**

1. indicazione del numero di piante, delle caratteristiche dimensionali (altezza ed età al trapianto) e della provenienza del materiale vegetale,
2. progettazione di un impianto di irrigazione idoneo ad assicurare l'attecchimento delle essenze e definizione del relativo fabbisogno irriguo,
3. redazione di un piano di manutenzione (potature, irrigazioni, concimazioni, sostituzione fallanze, ecc.) e relativo cronoprogramma



## 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 3.1 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:

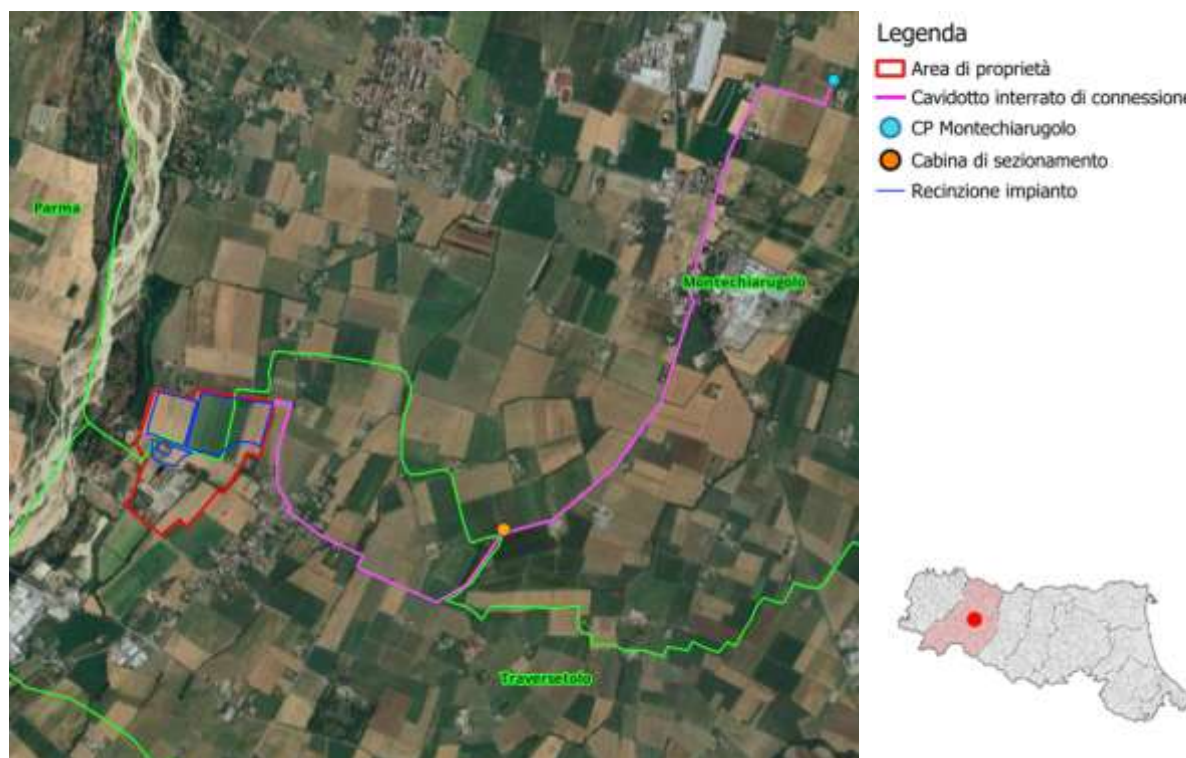
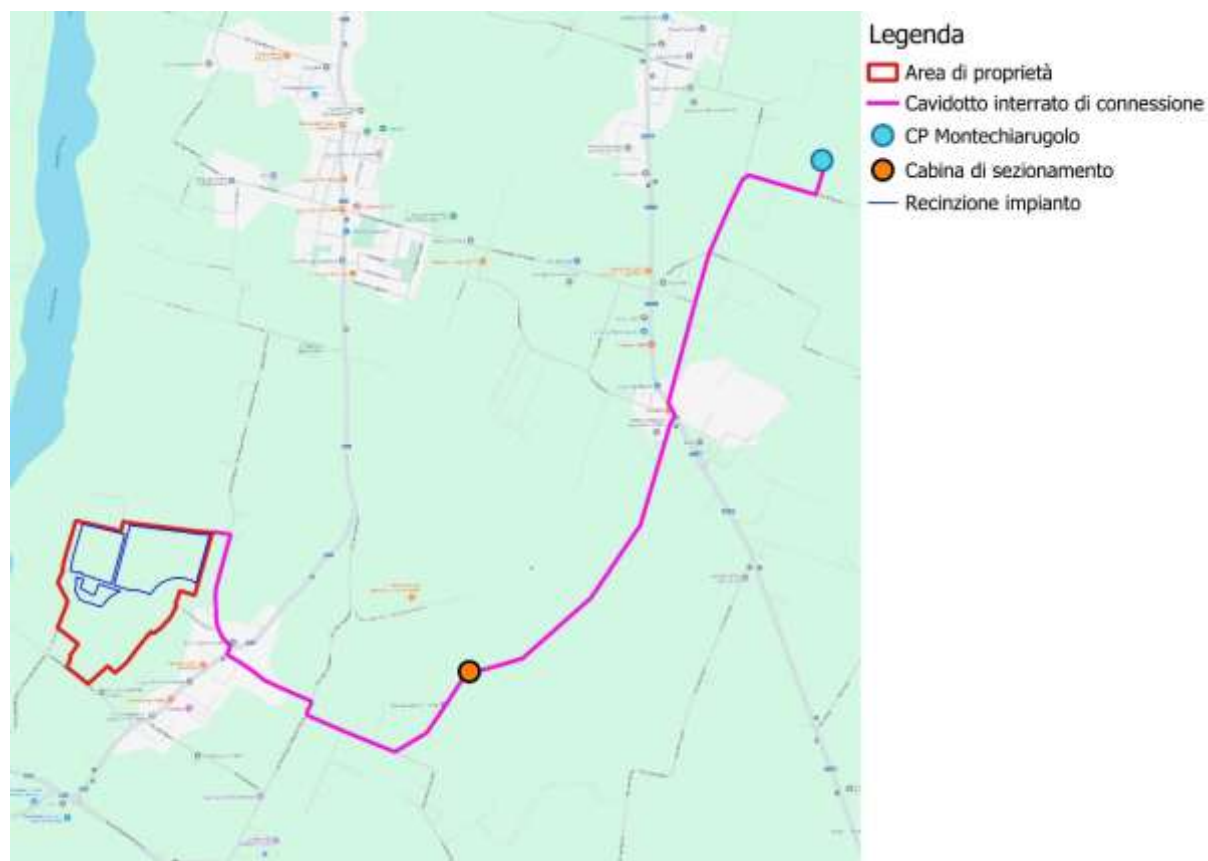


Figura 3.1: Localizzazione dell'impianto

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 3.2: 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.



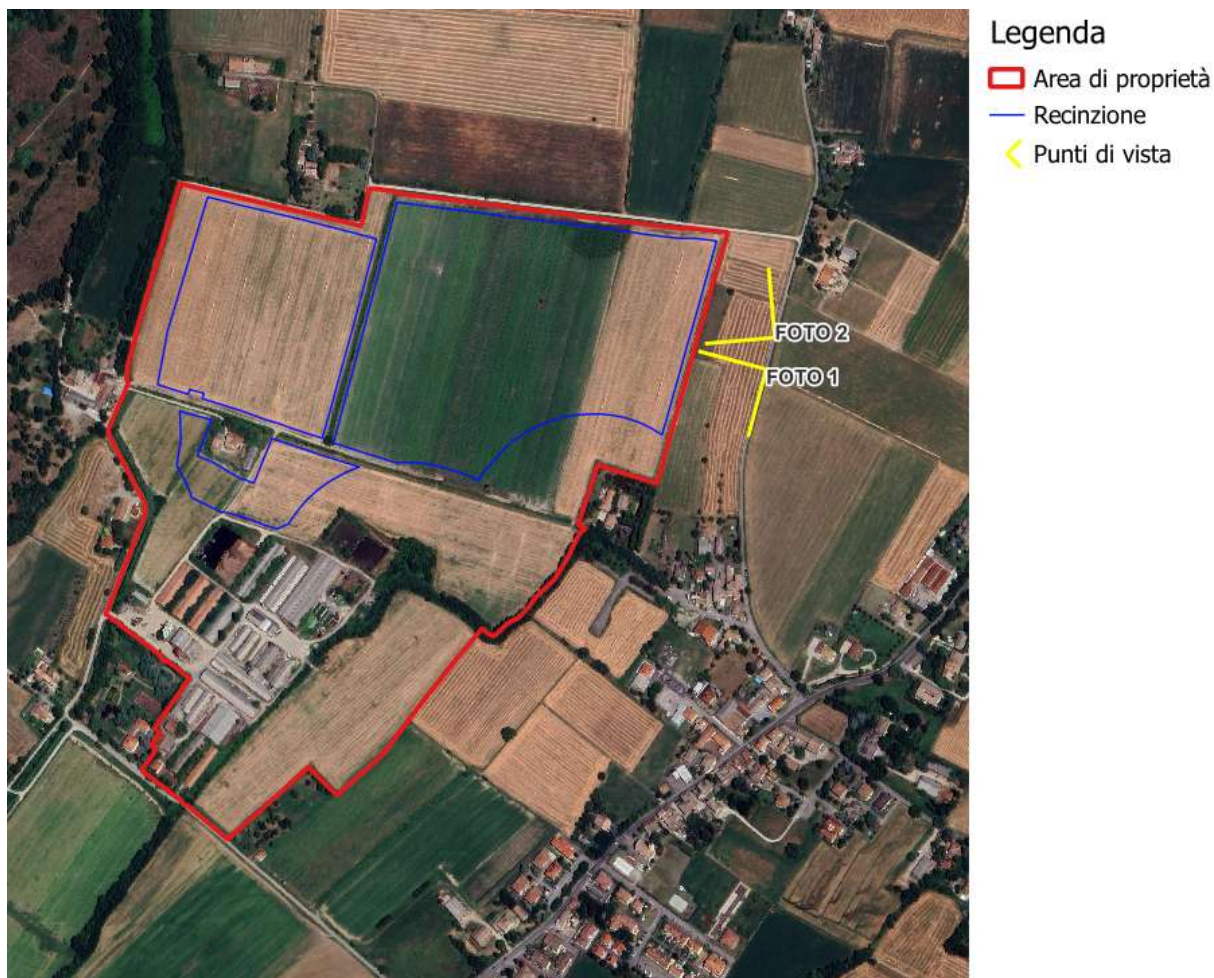


Figura 3.3: Indicazione punti di presa fotografica



Figura 3.4: Foto n.1



*Figura 3.5: Foto n.2*



*Figura 3.6: 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 contrattualizzate<sup>1</sup> e l'inquadramento catastale del sito.

*Tabella 3.1: 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

---

<sup>1</sup> Si rimanda al documento 3162\_6252\_PA\_PAUR\_D15\_Rev0\_Disponibilità aree che contiene il contratto trascritto.

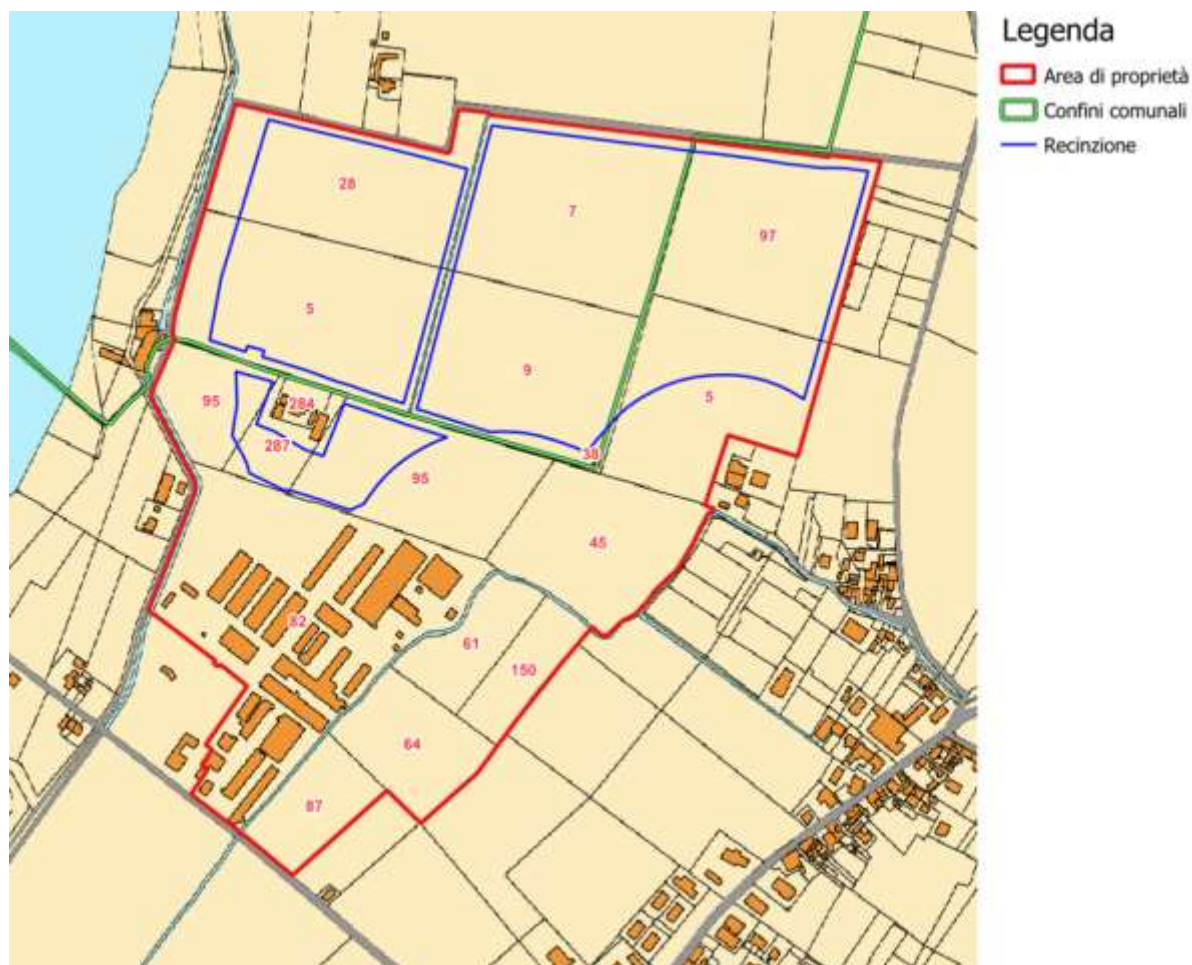


Figura 3.7: Inquadramento catastale

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."

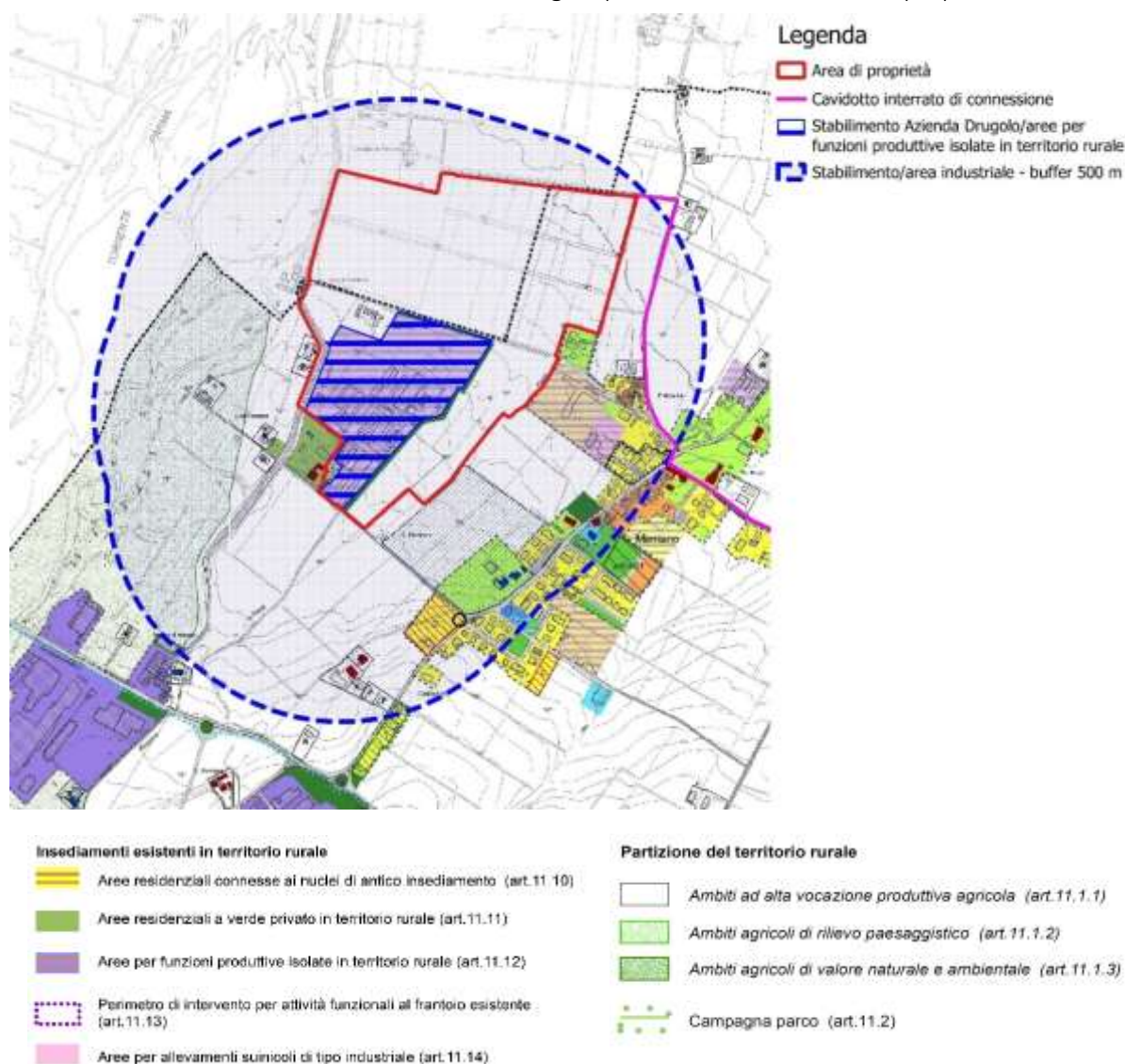
Il Decreto legislativo n. 199 dell'8 novembre 2021 dà attuazione alla Direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili ha l'obiettivo di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, recando 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 3.8: 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 3.2: 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 <sub>p</sub> )	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
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. OTTIMIZZAZIONE COMPONENTE MITIGATIVA

Gli interventi di mitigazione proposti hanno come scopo principale quello di mitigare la percezione visiva dell'impianto agrivoltaico nei confronti delle aree contermini tenendo però anche in considerazione il fatto che per tutelare un ecosistema è necessario salvaguardare la biodiversità che ospita e per tutelare la biodiversità è necessario salvaguardare l'ecosistema in cui è inserita. Pertanto, nella progettazione delle opere di mitigazione dell'impianto agrivoltaico proposto, si è prestato attenzione anche al contesto ambientale e naturale in cui si inserisce.

Nell'ultimo trentennio, la consapevolezza del progressivo processo di degrado del territorio e del crescente impoverimento della diversità biologica e paesistica in atto nei diversi contesti territoriali, ha portato in primo piano l'importanza della conservazione della biodiversità che è diventata un tema prioritario tra le azioni di programmazione internazionale e comunitaria, volte a indirizzare e promuovere politiche ambientali di conservazione mirate alla valorizzazione e alla tutela delle risorse ecologiche e del paesaggio (Diploma Sites, C.E., 1991; European Network of Biogenetic Reserves, CE, 1992; Convenzione di Rio sulla Diversità Biologica, 1992; Piano d'Azione dell'IUCN di Caracas sui parchi e le aree protette, 1992; Strategia Pan-Europea per la Diversità Biologica e Paesistica, 1996).

La tutela della biodiversità passa anche attraverso il contrasto alla frammentazione che "può essere definita come il processo che genera una progressiva riduzione della superficie degli ambienti naturali e un aumento del loro isolamento: le superfici naturali vengono, così, a costituire frammenti spazialmente segregati e progressivamente isolati inseriti in una matrice territoriale di origine antropica" (APAT, 2003). Il processo di frammentazione può essere scisso in due componenti: una riguarda la scomparsa degli ambienti naturali e la riduzione della loro superficie, l'altra l'isolamento progressivo e la ridistribuzione sul territorio degli ambienti residui.

Il progetto presentato mira ad inserirsi in un contesto in cui la componente naturale è altamente frammentata e la componente agricola è omogenea, condizioni che possono determinare una drammatica carenza di disponibilità alimentare per la componente faunistica (entomofauna compresa) (Garibaldi et al., 2013).

La frammentazione degli habitat naturali a favore di monoculture intensive, così come pratiche industriali ed urbanistiche sconsiderate, stanno danneggiando l'ambiente idoneo alla vita dei pronubi e provocando la sparizione degli habitat locali e di conseguenza la perdita dell'ampia diversità di organismi viventi.

Considerato quindi che l'impianto agrivoltaico avanzato ricade parzialmente all'interno della rete ecologica comunale di Montechiarugolo e che la recinzione dell'impianto è collocata a oltre 100 m dal corridoio ecologico fluviale principale del torrente Parma e a 80 m dalla steeping stone corrispondente all'abitato di Mamiano e ai suoi parchi urbani, il progetto ha previsto la realizzazione di una nuova siepe perimetrale all'impianto e l'inserimento di nuove essenze nella porzione ovest dell'impianto. Il progetto prevede dunque 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.

#### 3.1 FASCE ARBOREO - ARBUSTIVE E OPERE DI COMPENSAZIONE AMBIENTALE

Il progetto di **mitigazione** ambientale proposto prevede di destinare l'area perimetrale alle recintate alla messa a dimora di **fasce composte da essenze arboree ed arbustive**. Rispetto alla prima versione presentata si prevede di adibire la porzione ad ovest, in direzione del Torrente Parma, ad interventi di **compensazione ambientale**, mediante messa a dimora **macchie di essenze arboree ed arbustive autoctone** (disposte seguendo uno schema a conformazione naturaliforme); tale componente sarà successivamente lasciata evolvere al fine di favorire processi di rinaturalizzazione e incremento della biodiversità locale.

Le nuove essenze proposte sono state selezionate scegliendo specie che possono raggiungere un'altezza superiore a quanto previsto in prima istanza in modo che siano maggiormente utili a mitigare l'impatto visivo delle strutture fotovoltaiche e delle opere connesse dall'esterno e da eventuali punti panoramici e di interesse paesaggistico. Rispetto alla prima versione, sono state selezionate esclusivamente essenze caratteristiche dell'area e presenti tra le specie indicate all'interno del PUG di Montechiarugolo (art 58) che riprende l'elenco riportato nella Delibera Regionale n. 3492/1992 e nei riferimenti regionali<sup>3</sup>.

Un ulteriore criterio per la selezione delle specie ha riguardato le caratteristiche fisio-morfologiche delle piante privilegiando, compatibilmente con l'esigenza di non ombreggiamento dei moduli fotovoltaici, essenze che non richiedono interventi di potatura frequenti. 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.

Come illustrato nello 3162\_6252\_PA\_PAUR\_R01\_Rev0\_SIA la zona in cui ricade l'area è caratterizzata da diversi soprassuoli di diversa densità e struttura, che dipendono dalle condizioni pedologiche: boschi igrofili e perfluviali fitti, boschi perfluviali radi, aree cespugliate si dispongono in un mosaico strettamente intersecato che dipende essenzialmente dalle condizioni edafiche. Spostandosi in direzione del fiume, sui terreni più bassi e maggiormente soggetti alle piene, sono presenti formazioni igrofile più sviluppate composte prevalentemente da salici e pioppi. La vegetazione di riferimento è rappresentata dal querceto caducifoglio mesofilo con Farnia (*Quercus robur*), Rovere (*Quercus petraea*) e *Fraxinus* sp. Nelle zone di ripa si trovano associazioni a *Populus* sp. e *Salix* sp.

In considerazione degli approfondimenti effettuati sono quindi state implementate le specie previste ed è stato eliminato il salice, si prevede pertanto la piantumazione delle specie descritte nel seguito e rappresentate in Figura 9.

*Acer campestre* L. - **acero campestre**: albero caducifoglio di modeste dimensioni (raggiunge massimo 18-20 metri di altezza), il **tronco** è spesso contorto e ramificato e la chioma rotondeggiante lassa. Le **foglie** sono semplici, a margine intero e ondulato, a lamina espansa con 5 o 3 lobi ottusi, picciolate, di colore verde scuro e molto nutrienti per gli animali. I **fiori** sono verdi e riuniti in infiorescenze, la fioritura avviene in aprile-maggio in contemporanea all'emissione delle foglie. I **frutti** sono delle samare alate. L'acero campestre è una specie eliofila, xerofila ma anche termofila che preferisce suoli a matrice argilloso-limosa.

*Carpinus betulus* L. – **carpino bianco**: albero deciduo che raggiunge altezze di 15-25 metri. Presenta un **fusto** dritto con scanalature, di color grigio cenere con macchie biancastre. La **chioma** è densa e ovale, i cui rami dell'anno sono di color rossastro. Le **foglie** sono alterne, oblungho – ovate con margine doppiamente seghettato e apice acuto. La **fioritura** avviene in aprile – maggio, con amenti maschili posti sui rametti laterali, penduli e, gli amenti femminili sono generalmente più corti posti

<sup>2</sup> "I moduli verdi di nuovo impianto dovranno essere costituiti prevalentemente da specie indigene; potranno essere previsti anche soggetti esotici che dovranno risultare come esemplari isolati e non formare macchie o gruppi compatti, rispondendo a funzioni estetiche e non corrispondendo ad effettiva "capacità biologica". In linea generale le essenze arboree dovranno essere scelte per almeno l'80% tra quelle elencate in allegato. Elenco delle specie arboree consigliate (Delibera Regionale n.3492/1996) *Berberis vulgaris*, *Cornus mas*, ***Cornus sanguinea***, ***Corylus avellana***, ***Crataegus monogyna***, *Euonymus europaeus*, *Frangula alnus*, *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus catharticus*, *Salix cinerea*, *Salix eleagnos*, *Salix fragilis*, *Salix triandra*, *Salix viminalis*, *Sambucus nigra*, *Viburnum opulus*, ***Acer campestre***, *Alnus glutinosa*, ***Carpinus betulus***, *Fraxinus ornus*, *Fraxinus oxycarpa*, *Malus sylvestris*, *Populus alba*, *Populus nigra*, *Prunus avium*, *Pyrus pyraeaster*, *Quercus pubescens*, *Quercus robur*, *Salix alba*, *Salix purpurea*."

<sup>3</sup> <https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/abacoalberi/home#search>

sui rami principali. Il **frutto** è un achenio compresso di color verdognolo per poi diventare bruno. Il carpino bianco si adatta bene a diversi tipi di terreno, inclusi quelli calcarei, purché ben drenati.

*Corylus avellana* L. - **nocciolo**: arbusto piccolo albero, con **chioma** espansa e **tronco** rivestito da corteccia liscia grigio-brunastra. Le **foglie** sono grandi, tondeggianti e alterne, con margine seghettato. La **fioritura** avviene a fine inverno, con **fiori maschili** riuniti in amenti penduli e **fiori femminili** poco appariscenti, importanti per l'impollinazione anemofila. I **frutti** sono le nocciole, racchiuse in un involucri fogliaceo, che maturano a fine estate. Il nocciolo cresce in boschi misti, siepi e margini forestali, su suoli freschi e ben drenati, ed è una specie rustica che svolge un ruolo rilevante nella stabilità ecologica e nella biodiversità degli ambienti rurali.

*Cornus sanguinea* L. - **sanguinella**: arbusto deciduo, appartenente alla famiglia delle Cornaceae, che deve il suo nome ai suoi rami sottili che in inverno assumono un colore rosso acceso. Raggiunge altezze di 2-5 metri, ha un **fusto** molto ramificato e la chioma appare larga irregolare ed espansa. Le **foglie** sono ovate, verde scuro, che in autunno virano a tonalità rosso-arancio. Fiorisce in tarda primavera con piccoli **fiori** bianchi profumati riuniti in corimbi. I **frutti** sono drupe scure e lucide, che maturano da agosto a settembre, non commestibili per l'uomo, ma gradite dalla fauna selvatica. Ben si adatta su suoli a varia granulometria anche in condizioni di ristagno idrico.

*Crataegus monogyna* Jacq. - **biancospino**: arbusto o piccolo albero che si adatta a qualsiasi tipo di terreno predilige substrati calcarei. Si tratta di un arbusto deciduo, appartenente alla famiglia delle Rosaceae, cespuglioso, con **rami** spinosi e una **chioma** densa e globosa allargata, generalmente alto circa 5-6 metri. Le **foglie** sono romboidali e di colore verde brillante. La **fioritura** avviene in primavera, producendo **fiori** bianchi e profumati, raccolti in corimbi, che attraggono numerosi insetti impollinatori. Seguono piccoli **frutti** rosso vivo, commestibili per la fauna selvatica.

*Laurus nobilis* L. - **alloro**: arbusto sempreverde che può arrivare a un'altezza di 10 metri. 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.

Si specifica che sebbene nell'elenco comunale non risulti presente l'alloro è di fatto considerato specie autoctona del territorio regionale dell'Emilia-Romagna<sup>4</sup> ed è pertanto stato mantenuto in ragione della sua natura sempreverde, in grado di garantire un effetto di mitigazione continuo nel corso dell'intero anno; tale scelta risulta coerente con quanto indicato dalle NTA del PUG di Montechiarugolo, che prevedono la possibilità di utilizzare specie diverse dall'elenco purché la selezione delle essenze arboree avvenga per almeno l'80% tra quelle elencate.

Complessivamente, l'intervento in progetto prevede la realizzazione di **fasce vegetate arboreo-arbustive** a funzione mitigativa, integrate lungo il perimetro dell'area di intervento, e la creazione di **macchie vegetazionali arboreo-arbustive** destinate alla compensazione ambientale.

Le **fasce di mitigazione** saranno costituite mediante la messa a dimora di circa **1.736 esemplari**, di cui **280 specie arboree** e **1.456 specie arbustive**, mentre nell'**area di compensazione ambientale** è prevista la piantumazione di circa **108 esemplari**, comprendenti **36 specie arboree** e **72 specie arbustive**.

Il **numero complessivo** di esemplari previsti in piantumazione nella nuova configurazione proposta ammonta quindi a circa **1.844 unità**.

---

<sup>4</sup> [https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/abacoalberi/dettaglio/laurus\\_nobilis](https://serviziambiente.regione.emilia-romagna.it/abacoalberi/dettaglio/laurus_nobilis)

Si riportano di seguito i sestri proposti, aventi un assetto orientato a ricostruire configurazioni vegetazionali aderenti alle dinamiche ecologiche e ai margini spontanei del contesto, contribuendo a un migliore inserimento paesaggistico dell'intervento e la relativa descrizione.



Figura 9: Specie selezionate per le opere di mitigazione ambientale con fiori e frutti.



**Fascia vegetata arboreo – arbustiva** (Figura 10) collocata lungo la quasi totalità del perimetro delle recinzioni in progetto, ad eccezione dei tratti in prossimità di infrastrutture tecnologiche, nei quali sono previste esclusivamente specie arbustive. Tale tipologia, caratterizzata da una fascia di piantumazione ampia circa 3 metri con **sesto di impianto irregolare a file sfalsate**, si sviluppa su una griglia di 0,5x1,5 metri. Tale disposizione favorirà la naturale espansione delle chiome e i processi di rinnovazione spontanea, consentendo il progressivo sviluppo della vegetazione fino al raggiungimento di un’ampiezza ottimale.

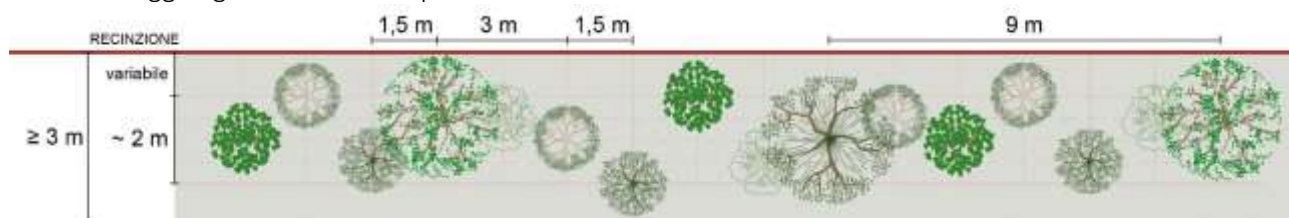


Figura 10: Fascia vegetata arboreo - arbustiva pluristratificata e plurispecifica di elevato valore naturalistico.

**Macchia vegetata arboreo – arbustiva** (Figura 11): tale tipologia sarà realizzata all’interno dell’area di compensazione a ovest dell’impianto, in direzione del Torrente Parma, mediante la piantumazione di più nuclei vegetazionali distribuiti secondo un assetto naturaliforme e un orientamento variabile e non regolare. La configurazione adottata (ispirata alla conformazione degli habitat naturali locali, è finalizzata a favorire i processi di rinaturalizzazione e a ristabilire un equilibrio ecologico prossimo a quello originario. L’intervento contribuirà inoltre alla conservazione della biodiversità, offrendo un ambiente idoneo e favorevole anche per la fauna locale.

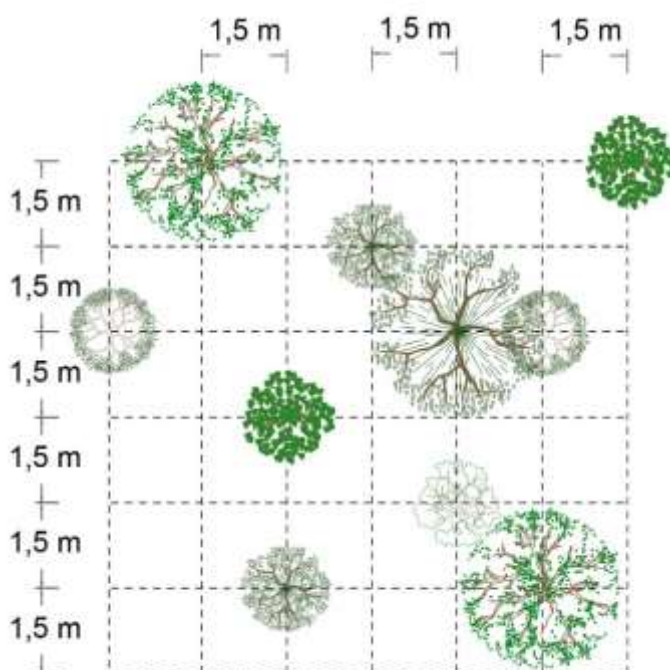


Figura 11: Macchia vegetata arboreo - arbustiva pluristratificata e plurispecifica di elevato valore naturalistico.

### 3.2 PRATO POLIFITA

Numerosi studi (e.g. Adetunji et al., 2020; Romdhane et al., 2019) hanno dimostrato come la presenza di una copertura viva del terreno permetta di migliorare la componente chimico-fisico-biologica del terreno, aumentando il quantitativo di sostanza organica e il rilascio di nutrienti. Tale accorgimento consente di rallentare il fenomeno erosivo e di catturare, in caso di pioggia, gli elementi nutritivi solubili che al contrario andrebbero persi per lisciviazione, inoltre comporta una continua conversione dell'energia solare in sostanza organica.

Un terreno coperto e non lavorato si oppone al fenomeno negativo dell'ossigenazione che comporta una rapida degradazione della sostanza organica presente nel terreno. Per di più, la presenza di superfici seminate ma poco lavorate, favorisce la presenza della fauna selvatica.

I benefici di una copertura vegetale sono direttamente proporzionali alla percentuale di inerbimento, in particolare essi diventano massimi e tendono a stabilizzarsi al raggiungimento di una copertura del 60% (percentuale che nel presente progetto sarà superata).

L'aumento della biodiversità ha svariati effetti positivi sulla salute di un ecosistema; secondo quanto riportato dalla Commissione Europea nel 2020<sup>5</sup>, “la biodiversità, ossia la straordinaria varietà di ecosistemi, specie e geni che ci circonda, è la nostra assicurazione sulla vita: ci garantisce cibo, acqua pura e aria pulita, ci offre mezzi di riparo e medicine, mitiga le catastrofi naturali, l'azione dei parassiti e le malattie, nonché contribuisce a regolare il clima. La biodiversità costituisce altresì il nostro capitale naturale, fornendo i servizi ecosistemici che sono alla base dell'economia. Con il deterioramento e la perdita di biodiversità non possiamo più contare su questi servizi: la perdita di specie e habitat ci priva della ricchezza e dei posti di lavoro derivanti dalla natura, mettendo a repentaglio il nostro benessere”.

Per favorire una conversione dell'ambiente verso uno stato di maggiore naturalità è necessario favorire la ricchezza di specie erbacee presenti nell'habitat ed evitare sfalci superflui e precoci.

Al fine di garantire una copertura continua del terreno, sulle superfici sottese alle mitigazioni e alle opere di compensazione ambientale, è prevista la semina di un prato polifita, con una superficie totale di **1,54 ettari**. Si prevede la semina di un miscuglio commerciale costituito da graminacee, fabacee e specie di interesse per gli insetti pronubi (almeno il 10%). 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 monocoltura.

Per una corretta selezione delle specie da inserire nel mix si farà riferimento alle caratteristiche pedoclimatiche dell'areale di riferimento e alle “linee guida per la scelta delle specie botaniche di interesse apistico ammesse per l'ecoschema 5 e altre raccomandazioni”.

Le specie selezionate saranno persistenti e con radici ben sviluppate così da conferire una buona tenuta al suolo, le specie appariranno 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.

---

<sup>5</sup> [https://www.isprambiente.gov.it/files/biodiversita/comunicazione\\_strategia\\_ue\\_biodiversita\\_2020\\_ita.pdf](https://www.isprambiente.gov.it/files/biodiversita/comunicazione_strategia_ue_biodiversita_2020_ita.pdf)



### 3.3 SPECIFICHE PER LA MESSA A DIMORA E GESTIONE DELLE COMPONENTI ARBOREO - ARBUSTIVE E DEL MANTO ERBOSO

Per le presenti opere a verde saranno impiegati **alberi e arbusti giovani e semi-maturi, di circa 1,50 metri** di altezza, selezionando esemplari che "non hanno raggiunto altezza e sviluppo di chioma finali", in accordo con quanto definito dallo standard europeo di potatura, redatto dall' EAC (European Arboricultural Council). Tale scelta risiede nella consapevolezza (Boano et al., 2005) che, al fine di garantire un buon attecchimento, è preferibile evitare di accelerare i tempi utilizzando piante di maggiori dimensioni o a crescita rapida. Il trapianto di un albero dal vivaio causa infatti un forte stress, soprattutto a causa della riduzione dell'apparato radicale esterno. Nei primi tempi, la fotosintesi è concentrata nel nutrire le radici fino a farle crescere in modo proporzionato alla parte aerea della pianta. L'utilizzo di piante giovani è preferibile poiché, nel primo anno, le radici si ricostruiscono rapidamente e, già dal secondo anno, si osserva una crescita significativa di rami e tronco. Inoltre, piantumare esemplari giovani garantisce che questi raggiungano, nel tempo, un'altezza maggiore rispetto a quelli impiantati in stadio avanzato. Questa scelta riduce i costi, permette di piantare più esemplari e compensa le perdite dovute al mancato attecchimento, limitando la necessità di sostituzioni future.

Il **materiale vegetale impiegato sarà reperito presso vivai locali qualificati** e sarà costituito esclusivamente da **esemplari** sani, ben conformati e regolarmente **certificati**, corredati dalla documentazione fitosanitaria e di tracciabilità prevista, al fine di garantire l'idoneità d'impianto e ridurre il rischio di introduzione di fitopatie.

Il proponente si impegna, compatibilmente con l'andamento meteo al momento della realizzazione dell'impianto di procedere **alla messa a dimora degli alberi e degli arbusti prima della cantierizzazione dell'area** in modo da massimizzare l'azione mitigativa delle essenze sin dalle prime fasi di realizzazione del progetto, così da non alterare l'attuale percezione ambientale che caratterizza il territorio interessato dall'opera in progetto.

Prima della **messa a dimora delle essenze** saranno necessarie delle lavorazioni preliminari finalizzate alla preparazione del substrato idoneo alle piantumazioni previste. In particolare, si prevede una lavorazione superficiale del terreno a cui seguirà la messa a dimora del materiale vegetale arboreo e arbustivo previsto dal progetto.

La messa a dimora prevede:

- realizzazione di una buca di impianto;
- disposizione della pianta con contestuale chiusura della buca con terreno idoneo alla crescita delle nuove radici e allo sviluppo di peli radicali assorbenti, avendo cura di rispettare il giusto livello di interrimento della zolla. Il colletto dell'albero, pertanto, non dovrà essere interrato poiché questa pratica favorirebbe l'insorgenza di marciumi e malattie fungine;
- ancoraggio delle essenze arboree, con durata di almeno un anno, attraverso l'utilizzo di pali di sostegno;
- posizionamento di un telo pacciamante drenante;
- protezione delle piantine forestali da erbivori attraverso l'utilizzo di shelter.

Per garantire che le opere a verde realizzate mantengano la loro funzionalità nel tempo, sarà necessario eseguire **la manutenzione degli impianti vegetazionali**. Questa manutenzione avrà inizio dopo che le singole essenze saranno state messe a dimora.

Le **attività di manutenzione** dovranno comprendere le seguenti operazioni, da eseguirsi con frequenza variabile in relazione alle differenti fasi di sviluppo delle essenze vegetali.

Per i primi tre anni dall'impianto sono previste le seguenti operazioni:

- irrigazioni di soccorso eseguite con autobotte o similare, durante i mesi più caldi e successivamente perpetuate in caso di necessità;
- potature di formazione che saranno effettuate solo se strettamente necessarie, al fine di mantenere l'impostazione della chioma in favore del portamento naturale e caratteristico delle specie e per evitare il potenziale ombreggiamento nei confronti del limitrofo impianto fotovoltaico;
- concimazione di fondo in fase di impianto e successivamente eventuale concimazione di mantenimento con prodotti a lenta cessione;
- eventuale sostituzione delle piante non attecchite entro la prima stagione vegetativa.

Dal 3° anno in poi:

Con l'obiettivo di garantire una struttura sostenibile e stabile, più vicina possibile ad una **forma naturale**, con riferimento alla specie botanica su cui si sta intervenendo, potrà essere necessario provvedere con potature di mantenimento, fino a quando la pianta non sarà ritenuta sufficientemente grande ai fini mitigativi previsti e poi si lascerà crescere la pianta in forma naturale. Si farà, però, particolare attenzione alle altezze affinché non siano causa di ombreggiamento del limitrofo impianto fotovoltaico, impedendone il corretto funzionamento.

Alla luce di quanto fino ad ora esposto, si prevede che le potature di mantenimento saranno realizzate, preferibilmente in stagione di riposo vegetativo, ogni 3-5 anni per i primi 10 anni dalla messa a dimora e successivamente ogni 10 anni per il resto della vita utile dell'impianto.

Inoltre, sin dalle prime fasi di impianto, dovrà essere garantita la manutenzione delle fasce di mitigazione arboreo-arbustive mediante interventi finalizzati a evitare ristagni idrici e accumuli di materiale organico, al fine di prevenire la proliferazione della zanzara tigre (*Aedes albopictus*). In caso di eventi, anche di origine naturale, che possano determinare ristagni idrici, sarà previsto il trattamento delle aree interessate con formulati larvicidi biologici a base di *Bacillus thuringiensis*.

Si riporta di seguito il cronoprogramma relativo alla messa a dimora e alle attività di manutenzione sopradescritte delle opere a verde.

Tabella 3. Cronoprogramma delle opere a verde e delle attività di manutenzione.

LAVORAZIONI E ATTIVITÀ	ORIZZONTE TEMPORALE						STAGIONALITÀ E CONDIZIONI
	Anno 0	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anni 4-10	> 10 anni	
Messa a dimora e opere di impianto							Primavera / Autunno - Successivo alla posa della recintata
Ancoraggi, pacciamatura, shelter							Primavera / Autunno - Contestuale alla messa a dimora
Concimazione di fondo							Primavera / Autunno - Contestuale alla messa a dimora, successivamente eventuale
Irrigazioni di soccorso							Estate - In funzione dell'andamento climatico
Controllo attecchimento e sostituzioni							Primavera / Autunno - In caso di fallanze
Potature di formazione							Autunno - Solo se necessarie
Potature di mantenimento							Autunno - Interventi sporadici e mirati

In conformità al PAN "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari" (DM 22/2/2014), si ricorrerà all'impiego di prodotti fitosanitari per la manutenzione delle opere a verde **solo in casi di stretta necessità** considerando esclusivamente **prodotti a basso impatto ambientale**. Sarà privilegiato l'uso di **tecniche che garantiscono un minor impatto ambientale**, garantendo una riduzione dell'immissione nell'ambiente di sostanze chimiche, assicurando così una maggiore sostenibilità.

Si riporta di seguito il computo metrico relativo alla realizzazione delle opere di mitigazione e compensazione sopra descritte (Figura 10 e Figura 11) per la cui compilazione si è fatto affidamento al prezzario regionale dei lavori pubblici del 2025 e in assenza della voce specifica si è utilizzato il prezzario Assoverde 2023/2024, si specifica che non è riportata la voce di costo relativa ad eventuali irrigazioni in quanto già computata al momento della messa a dimora.

Tabella 4. Stima dei costi per la realizzazione delle mitigazioni arboreo- arbustive e delle opere compensative.

COSTO ESSENZE PARMA					
Specie	Codice	Prezzo unitario	n. essenze	Prezzo	Prezzo 10% fallanze
Acero campestre - <i>Acer campestre</i>	15120019 **	22,90 €	140,00	3.206,00 €	3.526,60 €
Carpino bianco - <i>Carpinus betulus</i>	15121060 **	69,00 €	140,00	9.660,00 €	10.626,00 €
Nocciolo - <i>Corylus avellana</i>	15060152**	23,50 €	364,00	8.554,00 €	9.409,40 €
Alloro - <i>Laurus nobilis</i>	15060325**	24,80 €	364,00	9.027,20 €	9.929,92 €
Sanguinello - <i>Cornus sanguinea</i>	15060142**	23,50 €	364,00	8.554,00 €	9.409,40 €
Biancospino - <i>Crataegus monogyna</i>	15060169**	23,50 €	364,00	8.554,00 €	9.409,40 €
<b>TOTALE</b>				<b>47.555,20 €</b>	<b>52.310,72 €</b>

\*\*<https://www.assoverde.it/prezzario-informativo-opere-a-verde-2023-24/>

COSTO OPERAZIONI						
Operazione	Codice	UM	Prezzo unitario	n.	Prezzo	Prezzo 10% fallanze
ALBERI - Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente in area verde, (esclusa fornitura: vedi specifico capitolo e manutenzione e garanzia vedi cod. 25020040-045) posti a piè d'opera dall'impresa, compreso scavo e reinterro, formazione della conca di compluvio (formella), fornitura e collocamento di pali tutori in legno trattato, legatura, fornitura e distribuzione di ammendanti e concimi, una bagnatura con 50/100 l di acqua, eventuale fornitura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione: per piante di circ. da 8 cm a 12 cm	25020010 *	cad.	78,72 €	280	22.041,60 €	24.245,76 €
ARBUSTI - Messa a dimora di specie arbustive (esclusa fornitura: vedi specifico capitolo; manutenzione e garanzia vedi cod. 25020047 - 048) con zolla o vaso, per altezze fino a 1 m., compresa la fornitura di 20 l di ammendante, la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti, una bagnatura con 15 l. di acqua.	25020005 *	cad.	14,46 €	1.456	21.053,76 €	23.159,14 €
Telo pacciamante quadrettato in polipropilene	15030081 **	mq.	2,94 €	5.718	16.809,75 €	18.490,72 €
Cilindro protettivo per piante (three shelter) cm. 60	3320*	cad.	1,55 €	1736	2.690,80 €	2.959,88 €
<b>TOTALE</b>					<b>62.595,91 €</b>	<b>68.855,50 €</b>

\*[https://territorio.regione.emilia-romagna.it/osservatorio/elenco\\_regionale\\_prezzi](https://territorio.regione.emilia-romagna.it/osservatorio/elenco_regionale_prezzi)

\*\*<https://www.assoverde.it/prezzario-informativo-opere-a-verde-2023-24/>

Il valore 5.718 m<sup>2</sup> è stato ottenuto considerando una larghezza di 2 m per l'intera lunghezza delle fasce di circa 2580 m.

Tabella 5.: Stima dei costi per la realizzazione delle opere di compensazione ambientale.

COSTO COMPENSAZIONI PARMA					
Specie	Codice	Prezzo unitario	n. essenze	Prezzo	Prezzo 10% fallanze
Acero campestre - <i>Acer campestre</i>	15120019 **	22,90 €	18,00	412,20 €	453,42 €
Carpino bianco - <i>Carpinus betulus</i>	15121060 **	69,00 €	18,00	1.242,00 €	1.366,20 €
Nocciolo - <i>Corylus avellana</i>	15060152**	23,50 €	24,00	564,00 €	620,40 €
Alloro - <i>Laurus nobilis</i>	15060325**	24,80 €	12,00	297,60 €	327,36 €
Sanguinello - <i>Cornus sanguinea</i>	15060142**	23,50 €	18,00	423,00 €	465,30 €
Biancospino - <i>Crataegus monogyna</i>	15060169**	23,50 €	18,00	423,00 €	465,30 €
<b>TOTALE</b>				<b>3.361,80 €</b>	<b>3.697,98 €</b>

\*\*<https://www.assoverde.it/prezzario-informativo-opere-a-verde-2023-24/>



COSTO OPERAZIONI						
Operazione	Codice	UM	Prezzo unitario	n.	Prezzo	Prezzo 10% fallanze
ALBERI - Messa a dimora di alberi a foglia caduca o persistente in area verde, (esclusa fornitura: vedi specifico capitolo e manutenzione e garanzia vedi cod. 25020040-045) posti a piè d'opera dall'impresa, compreso scavo e reinterro, formazione della conca di compluvio (formella), fornitura e collocamento di pali tutori in legno trattato, legatura, fornitura e distribuzione di ammendanti e concimi, una bagnatura con 50/100 l di acqua, eventuale fornitura e posa di tubo dreno interrato per irrigazione: per piante di circ. da 8 cm a 12 cm	25020010 *	cad.	78,72 €	36	2.833,92 €	3.117,31 €
ARBUSTI - Messa a dimora di specie arbustive (esclusa fornitura: vedi specifico capitolo; manutenzione e garanzia vedi cod. 25020047 - 048) con zolla o vaso, per altezze fino a 1 m., compresa la fornitura di 20 l di ammendante, la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti, una bagnatura con 15 l. di acqua.	25020005 *	cad.	14,46 €	72	1.041,12 €	1.145,23 €
Telo pacciamante quadrettato in polipropilene drenante gr. 100/mq colore nero	15030081 **	mq.	€ 2,94	972	2.857,68 €	3.143,45 €
Cilindro protettivo per piante (three shelter) cm. 60	3320*	cad.	1,55 €	108	167,40 €	184,14 €
<b>TOTALE</b>					<b>6.900,12 €</b>	<b>7.590,13 €</b>

\*[https://territorio.regione.emilia-romagna.it/osservatorio/elenco\\_regionale\\_prezzi](https://territorio.regione.emilia-romagna.it/osservatorio/elenco_regionale_prezzi)

\*\*<https://www.assoverde.it/prezzario-informativo-opere-a-verde-2023-24/>

Il valore 972 m<sup>2</sup> è stato ottenuto considerando l'area di ogni modulo di circa 81m<sup>2</sup> per l'intera il numero totale dei moduli previsti (12).

COSTO MANTENIMENTO						
Operazione	Codice	UM	Prezzo unitario	n.	Prezzo	Prezzo 10% fallanze
Irrigazione con autobotte di alberature, a gruppo o filare, compresa l'apertura e la chiusura della formella, con volumi minimi di adacquamento di 50 lt. a pianta. L'approvvigionamento dell'acqua è a carico del committente e i punti di rifornimento posti nel raggio di 3 Km	30030172**	€/cad.	12,32 €	1.844,00	22.718,08 €	24.989,89 €
Potatura di allevamento o di produzione di esemplari arborei secondo la forma campione. Intervento comprensivo di ogni onere, macchina operatrice ed attrezzatura, nonché di raccolta e conferimento del materiale di risulta, escluso l'onere di smaltimento: intervento su piante fino a 2 m di altezza	30030057**	€/cad.	9,59 €	316,00	3.030,44 €	3.333,48 €
Potatura di arbusti e cespugli in macchie, intervento completo e comprensivo di ogni attrezzo, attrezzatura, mezzo meccanico necessario, nonché di raccolta, carico, trasporto e conferimento del materiale di risulta, escluso l'onere di smaltimento	30020022**	€/cad.	13,91 €	1.528,00	21.254,48 €	23.379,93 €
<b>TOTALE</b>					<b>47.003,00 €</b>	<b>51.703,30 €</b>

\*\*<https://www.assoverde.it/prezzario-informativo-opere-a-verde-2023-24/>

Per quanto riguarda le operazioni previste per la **componente prativa**, si procederà con la preparazione del terreno propedeutica alla semina, attuata attraverso un'aratura media (massimo 40 cm): tale operazione sarà eseguita su tutta la superficie che sarà seminata (superficie sottesa ai pannelli e superficie dedicata alle mitigazioni arboree e arbustive). In concomitanza alla preparazione del terreno, si procederà con una concimazione organica dello stesso.

Ultimata la fase preparatoria, si procederà con la semina, l'epoca ipotizzata coincide con fine estate o inizio autunno, momento in cui le temperature non sono più elevate e vi è una maggiore possibilità di precipitazione (che favorisce la germinazione).

Le prime specie a germinare saranno quelle che non hanno bisogno di vernalizzazione, successivamente, in primavera, dopo un periodo di freddo, germineranno gli altri semi "dormienti". La quantità di seme necessaria stimata è di 150 kg ad ettaro, i semi vanno sparsi in maniera omogenea sulla superficie individuata e fissati attraverso il passaggio di una macchina rullatrice, questa operazione servirà per garantire l'aderenza tra il seme ed il terreno, nonché il giusto compattamento della superficie del suolo finalizzato a garantire il rapido attecchimento del prato appena seminato.

La **gestione necessaria a garantire il corretto sviluppo e mantenimento del prato**, prevede uno sfalcio periodico da realizzare dopo la piena fioritura (inizio luglio) affinché le specie possano essere ampiamente bottinate dagli impollinatori. Si procederà a uno sfalcio non simultaneo sull'intera superficie, infatti, lo sfalcio sulle aree perimetrali (al di sotto delle fasce arboree/arbustive) potrebbe non essere effettuato tutti gli anni; ciò garantirà di mantenere l'alternanza di tessere di aree falciate e aree non falciate, favorendo la piccola fauna locale (avifauna, entomofauna, ecc.) che avrà sempre a disposizione aree in cui ripararsi e riprodursi. La creazione di mosaici prativi in cui vi è la compresenza di zone con vegetazione alta alternate ad altre a vegetazione bassa, è un aspetto particolarmente gradito alla fauna locale, in quanto le aree con vegetazione erbacea alta consentono la proliferazione di insetti, mentre quelle a vegetazione erbacea bassa sono utilizzate per la cattura degli stessi, in quanto più facilmente individuabili. L'operazione di sfalcio sarà eseguita attraverso radiprato-sfibratore a coltelli, portato da trattore e dotato di raccogliatore ad apertura idraulica.

A seguito della semina si prevede di non ricorrere ad alcun tipo di concimazione e di far ricorso alla pratica irrigua solo in caso di necessità (irrigazione di soccorso).

In conformità al PAN "Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari" (DM 22/2/2014), si ricorrerà all'impiego di prodotti fitosanitari per la manutenzione delle opere a verde solo in casi di stretta necessità considerando esclusivamente prodotti a basso impatto ambientale. Sarà privilegiato l'uso di tecniche che garantiscono un minor impatto ambientale, consentendo una riduzione dell'immissione nell'ambiente di sostanze chimiche e assicurando così una maggiore sostenibilità.

Il piano operativo descritto giustifica il conto economico stimato riportato di seguito (*Tabella 6 e Tabella 7*) aggiornato sulla base degli approfondimenti effettuati, per la cui compilazione si è fatto affidamento al prezzario regionale dei lavori pubblici del 2025 e al prezzario regionale per opere ed interventi in agricoltura del 2024 della regione Emilia-Romagna.

*Tabella 6. Stima dei costi per la realizzazione della componente prativa.*

<b>COSTO REALIZZAZIONE PRATO</b>					
<b>Operazione</b>	<b>Codice</b>	<b>UM</b>	<b>Prezzo unitario</b>	<b>n.</b>	<b>Prezzo</b>
Preparazione del terreno alla semina o al trapianto, consistente in lavorazione meccanica alla profondità di 40 cm, erpicatura ed affinamento meccanico:	A21.001.015 *				
per superfici superiori a 5.000 mq	A21.001.015b *	ha	1.200,00 €	1,548	1.857,60 €
Semina eseguita con apposito mezzo meccanico di circa 50 kg di miscuglio di graminacee-leguminose per prato polifita, compresa la fornitura del seme	D20.45 ***	ha	375,10 €	1,548	580,65 €
Concimazione dei tappeti erbosi con concimi specifici per prati, distribuzione uniforme con carrello dosatore o meccanica	A21.004.040 *				
per superfici oltre 2.000 mq	A21.004.040c *	ha	1.200,00 €	1,548	1.857,60 €
<b>TOTALE</b>					<b>4.295,85 €</b>

Tabella 7. Stima dei costi per il mantenimento della componente prativa.

COSTO MANTENIMENTO PRATO					
Operazione	Codice	UM	Prezzo unitario	n.	Prezzo
Taglio del tappeto erboso con attrezzo radiprato-sfibratore a coltelli, portato da trattore di adeguata potenza, dotato di raccoglitore ad apertura idraulica, escluso l'onere di trasporto e smaltimento, per 3 interventi annui, a intervento, per superfici oltre 5000 mq:	A21.004.025 *				
con raccolta del materiale di risulta	A21.004.025a *	ha	0,16 €	1,55	2.476,80 €
Trasemina effettuata mediante spargimento di circa 25 kg di miscuglio di graminacee-leguminose, compresa la fornitura del seme.	D20.35 ***	ha	221,80 €	0,774	222,57 €
<b>TOTALE</b>					<b>2.699,37 €</b>

\*[https://territorio.regione.emilia-romagna.it/osservatorio/elenco\\_regionale\\_prezzi](https://territorio.regione.emilia-romagna.it/osservatorio/elenco_regionale_prezzi)

\*\*\*PREZZARIO REGIONALE PER OPERE E INTERVENTI IN AGRICOLTURA - EDIZIONE 2024

### 3.4 CONSUMI IDRICI E APPROVVIGIONAMENTO

Per rispondere alle richieste istruttorie relative al fabbisogno irriguo inoltrate dagli Enti competenti nell'ambito del procedimento di autorizzazione, si precisa che **non è prevista la realizzazione di un impianto irriguo permanente a servizio delle opere di mitigazione.**

L'eventuale apporto idrico sarà limitato alla sola fase di attecchimento ed è configurato come irrigazione di soccorso mediante autobotte, effettuata dall'impresa incaricata della messa a dimora e del mantenimento delle sistemazioni a verde.

Ai fini di fornire una stima dei fabbisogni idrici delle opere arboreo-arbustive di progetto, l'analisi è stata condotta assumendo i seguenti parametri:

- numero complessivo di esemplari = 1.844 (316 piante arboree; 1.528 arbusti)
- fase considerata: attecchimento post-impianto
- periodo critico: fine ottobre – novembre (prime 4–6 settimane successive alla messa a dimora);
- fabbisogno idrico unitario di riferimento per giovani piante= 4L/giorno pianta
- superficie radicale di riferimento: alberi 4 m<sup>2</sup>; arbusti 1 m<sup>2</sup>

Sulla base dei dati meteo registrati presso la stazione di "Panocchia"<sup>6</sup> (serie disponibile 06/2024–12/2025), appartenente alla rete di monitoraggio idrometeorologica della regione Emilia-Romagna<sup>7</sup> che risulta la più vicina, ovvero, a meno di 4 km all'area oggetto di discussione la precipitazione annua è stata assunta pari a circa 856 mm. Ai fini del bilancio idrico è stata stimata la pioggia efficace applicando coefficienti stagionali coerenti con la distribuzione delle precipitazioni (70% nel periodo autunno-invernale, 50% nel periodo primaverile e 20% nel periodo estivo).

<sup>6</sup> La stazione di Finale Emilia si trova alle coordinate geografiche (lat, lon) (44.839061, 11.284021) ad una quota di 12m slm; è situata nel Bacino Del Pianura fra Secchia e Panaro, e nella macroarea di allertamento pianura MO-RE. La stazione è di proprietà di ARPAE Emilia-Romagna Servizio Idro-Meteo-Clima ed è gestita da ARPAE Emilia-Romagna Servizio Idro-Meteo-Clima.

<sup>7</sup> <https://simc.arpae.it/dext3r/>



Con riferimento al periodo di attecchimento (ottobre–novembre), la pioggia efficace risulta pari a circa 83–90 mm, corrispondenti a 83–90 L/m<sup>2</sup>. Applicando tale valore alla superficie radicale complessiva stimata pari a 2.792 m<sup>2</sup>, l’apporto meteorico efficace nel periodo considerato risulta pari a circa 230–250<sup>8</sup> m<sup>3</sup>.

Il fabbisogno idrico lordo teorico associato alla fase di attecchimento, calcolato sulla base delle assunzioni sopra riportate, risulta pari a circa 442,6 m<sup>3</sup> (4 L/giorno × 60 giorni × 1844 piante). Ne consegue un fabbisogno netto potenziale compreso tra circa 180 e 210 m<sup>3</sup>, da intendersi come valore prudenziale massimo, riferito esclusivamente alla fase iniziale post-impianto.

Per le superfici prative, la gestione è impostata in regime prevalentemente asciutto e non è prevista un’irrigazione dedicata. Considerando una semina a fine estate–inizio autunno, il corretto attecchimento del prato è garantito principalmente dalle precipitazioni stagionali. Applicando i coefficienti di pioggia efficace ai mesi di settembre (20%) e ottobre (70%), si ottiene un apporto meteorico efficace pari a 134 mm, che applicato alla superficie a prato prevista (1,54 ha) corrisponde a un volume di circa 2.067 m<sup>3</sup>, superiore al fabbisogno di avvio stimabile in circa 60 mm (≈ 924 m<sup>3</sup>). In condizioni climatiche medie, il prato non presenta pertanto un fabbisogno irriguo netto strutturale; eventuali bagnature di supporto potranno essere effettuate solo in caso di avvio anomalo o di risemine, e comunque contestualmente agli interventi con autobotte previsti per le fasce arboreo–arbustive.

Si precisa che le stime sopra riportate non costituiscono un bilancio idrico in senso stretto, ma rappresentano una **valutazione di ordine di grandezza finalizzata a inquadrare le esigenze idriche delle opere di mitigazione nella fase di attecchimento**. Tali elaborazioni mostrano tuttavia che **gli apporti meteorici ordinari, integrati da eventuali interventi di soccorso puntuali e temporanei, risultano sufficienti a garantire l’attecchimento delle sistemazioni a verde, escludendo la necessità di realizzare impianti irrigui permanenti o di attivare nuove derivazioni idriche**. L’eventuale volume da garantire tramite interventi di soccorso con autobotte è pertanto limitato al fabbisogno netto, stimato in via prudenziale in circa 180–210 m<sup>3</sup> e attivabile solo in caso di andamento meteorologico sfavorevole nelle prime settimane successive alla messa a dimora.

---

<sup>8</sup> Il valore è stato stimato in modo prudenziale considerando esclusivamente la quota di pioggia efficace intercettabile nella finestra temporale immediatamente successiva alla messa a dimora.