



OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

IMPIANTO DI PRODUZIONE AGRIVOLTAICO "TERRE DEL RENO" DA INSTALLARE NEL COMUNE DI TERRE DEL RENO (FE)

00	31/07/2025	Prima emissione	-	-	-
REV	DATA	DESCRIZIONE	BY	CHK	APP

"Il presente documento è di proprietà di Grid Shape s.r.l. - via Quattro Novembre, 2 - 35123 Padova (Italia). Tutti i diritti su questo documento, sulle immagini, sui disegni e sui testi sono riservati. È severamente vietato cedere, copiare, utilizzare e/o divulgare il presente documento e/o il suo contenuto a terzi. I trasgressori verranno perseguiti"



RESFARM

Il primo ingegnere agrivoltaico

Relazione opere di mitigazione

<i>Cliente Client</i>	Recurrent Energy
<i>Rif. Cliente Ref. Client</i>	Roberto Grigoletto
<i>Fornitore Supplier</i>	ResFarm Srl
<i>Rif. Fornitore Ref. Supplier</i>	Alessio Pinzone – alessio.pinzone@resfarm.it
<i>Affare n. Deal n.</i>	RF25_063
<i>Revisione Revision</i>	00
<i>Data Date</i>	31/07/2025
<i>Preparata da Prepared by</i>	Fernando Di Benigno
<i>Revisionata da Reviewed by</i>	Alessio Pinzone
<i>Autorizzata da Authorized by</i>	Alessio Pinzone

Sommario

1	Introduzione	3
2	Ligustro (Ligustrum vulgare L.)	3
3	Arbusti	6
4	Layout della fascia di mitigazione	8
5	Conclusioni	9
6	Bibliografia	10

I Introduzione

La fascia di mitigazione sarà realizzata lungo il perimetro dell'area di intervento, in adiacenza al confine catastale, e avrà una profondità pari a 5 metri. La finalità principale di tale fascia è quella di ridurre l'impatto visivo dell'impianto, integrandolo armoniosamente nel contesto paesaggistico circostante. La struttura della fascia prevede la messa a dimora di una siepe continua di *Laurus nobilis* (alloro), scelta per la sua rapida crescita, il fogliame persistente e la capacità di costituire, in tempi relativamente brevi, una barriera visiva efficace durante tutto l'anno.

Anteriormente alla siepe, sul lato esterno rivolto verso l'ambiente circostante, saranno collocati arbusti autoctoni di varia tipologia, selezionati tra le specie tipiche della vegetazione locale, con lo scopo di favorire la biodiversità, richiamare l'identità vegetazionale del paesaggio e migliorare l'inserimento ambientale dell'intervento. Questa scelta progettuale risponde a un duplice obiettivo: da un lato assicurare una schermatura immediata e continua mediante l'impiego dell'alloro, dall'altro promuovere un'integrazione ecologica e visiva mediante l'uso di specie arbustive autoctone, contribuendo anche alla creazione di habitat favorevoli alla fauna locale e al miglioramento della qualità ecologica dell'area.

2 Ligustro (*Ligustrum vulgare* L.)

Il *Ligustrum vulgare* L., comunemente conosciuto come ligustro europeo, è una specie appartenente alla famiglia delle Oleaceae. È un arbusto rustico, semisempreverde o deciduo a seconda delle condizioni climatiche, ampiamente diffuso in tutta Europa, dal livello del mare fino a quote collinari e montane. In Italia è presente in quasi tutte le regioni, soprattutto ai margini di boschi, in siepi naturali o in ambienti agricoli, e viene largamente impiegato in ambito ornamentale e agronomico per la formazione di siepi rustiche, schermature e barriere verdi.

2.1.1 Habitus e portamento

Il ligustro si presenta come un arbusto a crescita rapida, molto ramificato, con portamento eretto e compatto, in grado di raggiungere i 3–4 metri di altezza e circa 2–3 metri di larghezza. La ramificazione è fitta e tendenzialmente basale, condizione che lo rende particolarmente adatto alla formazione di siepi dense. In assenza di potatura, tende ad assumere un portamento più espanso e naturale, mentre con regolari interventi di contenimento mantiene un profilo definito e ordinato.

2.1.2 Foglie

Le foglie del *Ligustrum vulgare* sono semplici, opposte, lanceolate od ovato-lanceolate, con margine intero, lunghe tra 2 e 6 cm e larghe circa 1–2 cm. La superficie è liscia, glabra e di colore verde scuro nella pagina superiore, più chiara in quella inferiore. In climi miti la pianta mantiene parte del fogliame anche in inverno, assumendo comportamento semisempreverde; in ambienti più freddi, come la pianura padana, può perdere completamente le foglie, per poi rivegetare precocemente a fine inverno. Le foglie non presentano particolari aromi né sostanze irritanti.

2.1.3 Fiori

La fioritura avviene tra maggio e luglio. I fiori, piccoli (3–5 mm), bianchi e profumati, sono riuniti in pannocchie terminali piramidali lunghe 3–6 cm. La fioritura, pur modesta dal punto di vista ornamentale, è molto gradita agli insetti impollinatori, in particolare api e sirfidi, grazie alla produzione di nettare. I fiori sono ermafroditi e impollinati principalmente da insetti (entomofilia).

2.1.4 Frutti e semi

I frutti sono drupe nere lucide, rotondeggianti, di circa 6–8 mm di diametro, che maturano in autunno e persistono a lungo sulla pianta, anche durante l'inverno. Contengono generalmente due semi. I frutti non sono commestibili per l'uomo ma rappresentano una fonte alimentare per la fauna selvatica, in particolare uccelli passeriformi, che contribuiscono alla disseminazione.

2.1.5 Apparato radicale

Il *Ligustrum vulgare* sviluppa un apparato radicale fittonante nei primi anni di vita, che evolve successivamente in un sistema più espanso e superficiale, particolarmente adattabile a suoli compatti o di medio impasto. Mostra buona tolleranza al calpestio, alla competizione radicale e agli stress idrici, purché non si tratti di ristagni idrici prolungati.

2.1.6 Adattabilità al clima locale

Il ligustro è una delle specie arbustive più adatte al contesto climatico della pianura padana emiliana, inclusa l'area di Terre del Reno, dove è in grado di tollerare escursioni termiche marcate, frequenti gelate invernali (fino a –15 °C) e periodi di siccità estiva. Predilige esposizioni soleggiate o a mezz'ombra, ma si adatta

anche a situazioni più ombreggiate, mantenendo una discreta vigoria vegetativa. I suoli ideali sono di medio impasto, ben drenati, con pH neutro o subalcalino, ma la specie si adatta anche a substrati argillosi, calcarei o moderatamente compattati. Tollerante alla salinità e all'inquinamento atmosferico, è frequentemente impiegato anche in contesti suburbani o lungo infrastrutture viarie. A differenza dell'alloro, non teme le gelate prolungate ed è quindi più adatto come pianta strutturale nelle fasce di mitigazione agrarie in ambito padano.

2.1.7 Cure colturali nei primi anni di impianto

1. **Preparazione del terreno:** si consiglia una lavorazione profonda (30–40 cm) con affinamento superficiale e apporto di compost maturo o stallatico, utile a garantire un buon attecchimento iniziale.
2. **Sesto d'impianto:** per una siepe compatta si adottano distanze di 60–70 cm tra le piante su una singola fila, o 70–90 cm tra file alternate in impianti a doppia fila.
3. **Irrigazione:** nei primi due anni sono necessarie irrigazioni regolari nei mesi più caldi, con frequenza settimanale o bisettimanale in funzione dell'andamento climatico.
4. **Controllo delle infestanti:** utile la pacciamatura con cippato, paglia o teli biodegradabili per limitare la competizione radicale.
5. **Concimazione:** a fine inverno può essere utile un apporto annuale di compost o concime organico pellettato, eventualmente integrato con fosforo e potassio per stimolare l'apparato radicale.

2.1.8 Gestione e mantenimento per siepi alte 3 metri

Potatura di formazione (primi 3 anni): si effettuano leggere cimature a fine inverno per stimolare la ramificazione e favorire l'infoltimento della base.

Potatura di mantenimento: una volta raggiunta l'altezza di 2,5–3 metri, si consiglia una potatura annuale a fine inverno per contenere lo sviluppo verticale e mantenere la forma compatta, accompagnata da una potatura estiva (luglio) per contenere i ricacci.

Concimazione di mantenimento: un apporto organico annuale, integrato da fertilizzanti a lenta cessione (300–400 g/pianta), favorisce la persistenza vegetativa.

Irrigazione in età adulta: generalmente non necessaria, salvo estati molto siccitose o su suoli particolarmente poveri o sabbiosi.

3 Arbusti

Per garantire una mitigazione paesaggistica efficace e duratura, coerente con il contesto climatico e vegetazionale della pianura emiliana orientale, la fascia perimetrale sarà arricchita mediante l'inserimento di arbusti autoctoni e naturalizzati, selezionati in funzione della loro adattabilità ai suoli alluvionali di medio impasto, della resistenza agli stress climatici (siccità estiva, gelate invernali) e della compatibilità agronomica con un sistema a bassa manutenzione. Le specie individuate sono tutte presenti o naturalizzate nel bacino padano e offrono valore ecologico, rusticità, funzioni ornamentali stagionali e capacità di integrazione paesaggistica con la siepe principale a base di ligustro

Nella fascia esterna rispetto alla siepe di ligustro, si prevede l'inserimento di arbusti autoctoni e naturalizzati adatti al contesto climatico e pedologico della pianura emiliana. Le specie sono state selezionate per la loro adattabilità ai suoli di medio impasto a tendenza argillosa, per la resistenza ai fattori climatici tipici del territorio ferrarese (estati calde, inverni freddi, escursioni termiche marcate) e per il loro contributo in termini di valore ecologico, funzionalità paesaggistica e bassa manutenzione.

Tra le specie individuate figura *Cornus sanguinea*, comunemente nota come sanguinella, arbusto caducifoglio con portamento cespuglioso e rami giovani di colore rosso-bruno particolarmente ornamentali nel periodo invernale. La specie, tipica delle siepi di margine e delle formazioni ripariali padane, tollera bene i suoli argillosi e moderatamente umidi. La fioritura, che si presenta tra maggio e giugno, è bianca e mellifera, seguita dalla formazione di bacche nere molto gradite alla fauna avicola. In autunno, il fogliame si colora di toni accesi che conferiscono varietà cromatica alla fascia vegetata.

Altrettanto importante è la presenza del *Crataegus monogyna*, o biancospino, arbusto o piccolo alberello spinoso, caducifoglio, con altezza variabile tra i 3 e i 5 metri. Si caratterizza per la fioritura primaverile abbondante, con piccoli fiori bianchi molto profumati, e per la produzione autunnale di piccoli pomi rossi, eduli per la fauna. Il biancospino è particolarmente adatto ai suoli argillosi e calcarei, si adatta bene a interventi di potatura, ed è tollerante alla siccità estiva e alle gelate invernali, configurandosi come una delle specie più rustiche per l'ambiente padano.

La selezione comprende anche *Euonymus europaeus*, noto come fusaggine o berretta del prete, arbusto caducifoglio alto fino a 2,5–3 metri, noto per i suoi frutti molto decorativi – capsule rosa che in autunno si aprono mostrando semi aranciati. Le foglie, verdi in estate, assumono colorazioni porpora o arancio in autunno, contribuendo all'interesse estetico della fascia nei mesi freddi. È una specie rustica

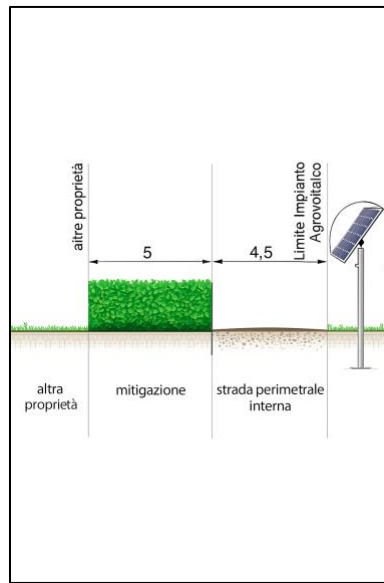


Il Rappresentazione grafica della fascia di mitigazione

4 Layout della fascia di mitigazione

Nella fascia perimetrale dell'area oggetto di intervento, è prevista la realizzazione di una fascia di mitigazione paesaggistica avente lo scopo di attenuare l'impatto visivo dell'impianto agrivoltaico e favorirne l'inserimento armonico nel paesaggio agricolo della pianura ferrarese. Come indicato nella planimetria progettuale, tale fascia si colloca tra il limite catastale della proprietà e la recinzione dell'impianto, sviluppandosi per una larghezza complessiva pari a 5 metri.

La fascia sarà strutturata secondo uno schema vegetazionale a due strati, con la presenza di una siepe arbustiva principale a sviluppo verticale e di una fascia arbustiva secondaria a disposizione più libera e naturaliforme. Nella porzione interna, in adiacenza alla recinzione, verrà realizzata una siepe continua di *Ligustrum vulgare* (ligustro comune), specie rustica e adatta al clima continentale padano, selezionata per la sua capacità di raggiungere altezze di circa 3 metri, per la tolleranza al freddo e per la buona resistenza alla siccità estiva. Il sesto di impianto previsto per il *Ligustrum vulgare* è pari a 70–80 cm tra le piante lungo la fila, con configurazione monofilare. Tale disposizione consente la formazione di una barriera vegetale compatta nel giro di 2–3 anni, facilitando al tempo stesso gli interventi di potatura e contenimento necessari al mantenimento dell'altezza target e alla densità della siepe. Nella fascia più esterna, verso il confine catastale, verranno messi a dimora arbusti autoctoni e naturalizzati, selezionati tra le specie tipiche delle siepi agrarie dell'Emilia-Romagna, caratterizzate da rusticità, valore ecologico e adattabilità ai suoli freschi e profondi della pianura alluvionale. L'obiettivo è quello di creare un fronte vegetale misto, disomogeneo e strutturato, in grado di ospitare insetti impollinatori, piccoli uccelli e fauna di piccola taglia. La composizione arbustiva comprenderà specie come *Cornus sanguinea* (sanguinella), *Euonymus europaeus* (berretta del prete), *Crataegus monogyna* (biancospino), *Viburnum lantana* (viburno lantana), *Sambucus nigra* (sambuco nero), *Rosa canina* (rosa selvatica) e *Spartium junceum* (ginestra odorosa). Il sesto d'impianto previsto per la fascia arbustiva è variabile tra 1,2 e 1,5 metri tra le piante, con disposizione irregolare o su file sfalsate. Questa impostazione consente di riprodurre la struttura delle siepi spontanee tipiche del paesaggio agrario padano, favorendo l'alternanza di forme, volumi e periodi di fioritura, e incrementando la biodiversità funzionale.



2 Layout della fascia di mitigazione

Nel complesso, la fascia vegetale così concepita svolgerà una duplice funzione: da un lato contenere l'impatto visivo dell'impianto, tramite l'azione schermante del ligustro, e dall'altro favorire l'integrazione ecologica, promuovendo la connessione con le reti ecologiche locali, migliorando la qualità ambientale dell'area e arricchendo la struttura del paesaggio agrario di Terre del Reno.

5 Conclusioni

La progettazione della fascia di mitigazione paesaggistica per l'impianto agrivoltaico di Terre del Reno rappresenta un intervento strategico volto non solo alla riduzione dell'impatto visivo delle infrastrutture tecnologiche, ma anche alla valorizzazione ambientale ed ecologica del contesto rurale in cui si inserisce.

Attraverso la scelta di **specie vegetali autoctone e naturalizzate**, accuratamente selezionate per la loro adattabilità al **clima padano**, ai **suoli alluvionali** e al regime di gestione agricola estensiva, la fascia si configura come un dispositivo multifunzionale capace di svolgere diverse funzioni simultaneamente:

- **Funzione schermante e paesaggistica**, affidata principalmente alla siepe di *Ligustrum vulgare*, capace di raggiungere in tempi brevi l'altezza target di 3 metri e di garantire una schermatura vegetale compatta, durevole e facilmente gestibile nel tempo;
- **Funzione ecologica e di connessione ambientale**, svolta dagli **arbusti autoctoni** inseriti nella fascia esterna, i quali favoriscono la biodiversità, offrono habitat e risorse trofiche per la fauna selvatica (insetti impollinatori, avifauna, piccoli mammiferi) e contribuiscono a ricostruire elementi del paesaggio agrario tradizionale;

- **Funzione didattico-esemplare**, poiché l'intervento propone un modello replicabile di inserimento vegetale sostenibile e compatibile con il contesto agricolo della Pianura Padana, conciliando esigenze produttive, ambientali e normative.

Nel suo complesso, la fascia di mitigazione contribuisce alla **riqualificazione del margine agricolo**, innalzando la qualità visiva e biologica del sito, e dimostra come l'integrazione tra **infrastrutture energetiche rinnovabili** e **paesaggio rurale** possa avvenire in modo armonico e funzionale, nel rispetto delle linee guida regionali e delle buone pratiche agronomiche e paesaggistiche.

L'intervento si colloca pienamente all'interno di una visione moderna dell'agricoltura, in cui la **produzione energetica, la tutela ambientale e la salvaguardia del paesaggio** si integrano in una prospettiva sistemica di **bioeconomia circolare e multifunzionalità agricola**.

6 Bibliografia

Regione Emilia-Romagna, *Linee guida per l'inserimento paesaggistico e ambientale degli impianti da fonti rinnovabili*, D.G.R. n. 2260/2022

ISPRA, *Linee guida per la mitigazione e compensazione degli impatti ambientali*, Rapporti ISPRA n. 143/2011

Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), *Linee guida per l'individuazione dei criteri tecnico-agronomici per gli impianti agrivoltaici*, 2022

Regione Emilia-Romagna, *Linee guida per le sistemazioni a verde delle aree agricole e periurbane*, Servizio Paesaggio, Parchi e Patrimonio Naturale, 2019

Pignatti S., *Flora d'Italia*, Edagricole, 1982–2005

Biondi E., *Manuale di fitosociologia. Vegetazione, paesaggio, ecologia*, Clueb, 2011

Blasi C., *Elementi di ecologia vegetale*, UTET Università, 2005

Ciancio O., *Selvicoltura generale*, UTET, Torino, 2002

Di Castri F., Hadley M., *Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin*, Kluwer Academic Publishers, 1990

Rolando A., Bogliani G., *Ecologia e conservazione della fauna in ambienti agricoli*, Ricerche di Biologia della Selvaggina, INFS, 2004

FAO, *Agroforestry for natural resource management*, FAO Land and Water Division, 2015

European Environment Agency (EEA), *Green infrastructure and territorial cohesion*, Report 2011

ISPRA, *Carta della natura – Linee guida per la pianificazione ecologica del territorio*, Serie Rapporti ISPRA n. 207/2014

Regione Emilia-Romagna, *Carta della natura – Rete ecologica regionale*, 2020

USDA – United States Department of Agriculture, *PLANTS Database* (consultato per confronti tassonomici)