

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA COLLEGATO ALLA RTN  
POTENZA NOMINALE 26,95 MWp DC E POTENZA IN IMMISSIONE 23 MW AC**  
*Località Spinazzino – Comune di Ferrara (FE)*

**PROPONENTE:**

**TEP RENEWABLES (FERRARA PV) S.R.L.**  
Viale Shakespeare,71 – 00144 - Roma  
P. IVA e C.F. 16462341005 – REA RM - 1658414

**PROGETTISTI:**

**ING. GIULIA GIOMBINI**  
Iscritta all’Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo  
al n. A-1009

**ING. MATTEO BERTONERI**  
Iscritto all’Ordine degli Ingegneri di Massa Carrara  
al n. 669

**PROGETTO DEFINITIVO IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

(art. 23 del D. Lgs 152/2006 e ss. mm. ii)

***Opere di Mitigazione e Compensazione***

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
21-00007-IT- FERRARA_SA_R06B_Rev0_Opere di Mitigazione e Compensazione	02/2022	Prima emissione	FB	GG\MB	F.Battafarano



## INDICE

1. PREMESSA .....	3
2. OPERE DI MITIGAZIONE .....	4
2.1 MANTENIMENTO VOCAZIONE AGRICOLA DEI SUOLI .....	10
3. OPERE DI COMPENSAZIONE .....	12



## 1. PREMESSA

Il presente documento descrive le opere di mitigazione e compensazione riguardanti il progetto di un impianto fotovoltaico di produzione di energia rinnovabile di potenza nominale di 26,95 MWp, su un'area pari ad oltre 42 ha complessivamente coinvolti, di cui oltre 36 ha per l'installazione del campo fotovoltaico.

Come ampiamente descritto, **gran parte delle scelte progettuali sono state operate al fine di limitare quanto più possibile le interferenze ambientali e paesaggistiche sul contesto territoriale d'intervento**, sviluppando soluzioni capaci di mitigarne i principali effetti negativi.

Le analisi degli effetti dell'intervento nel suo complesso sull'ambiente, siano essi in fase di cantiere, in fase di esercizio o di dismissione, delineate all'interno del quadro di riferimento ambientale, hanno consentito di individuare i principali fattori di impatto ambientale attesi ed una preliminare verifica della loro tipologia ed entità.

Laddove l'entità delle pressioni antropiche direttamente e/o indirettamente connesse con la realizzazione del progetto sia stata ritenuta significativa o, comunque, capace di superare la capacità di carico delle differenti componenti ambientali prese in considerazione, si sono individuate le più opportune misure di mitigazione finalizzate a contenere l'entità degli impatti.

Di seguito si descrivono le opere di mitigazione che sono previste, per mitigare l'impatto derivante dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

La progettazione di tali interventi di mitigazione a verde risponde alle indicazioni regionali e comunali ai fini della salvaguardia e del mantenimento della vegetazione esistente e degli elementi diffusi del paesaggio agrario.

Le mitigazioni proposte consentiranno una riduzione dell'entità del fattore di impatto e conseguentemente ciascuna azione di mitigazione potrà comportare ricadute positive su più componenti ambientali.

## 2. OPERE DI MITIGAZIONE

Per mitigare la percepibilità dell'impianto e della sottostazione utente dai principali punti di vista, e comunque, per migliorarne l'inserimento ambientale e paesaggistico nel contesto di appartenenza, **si prevedono di realizzare delle opere a verde con funzione di schermatura e di mantenere la funzione produttiva agraria all'interno dell'impianto fotovoltaico.**

Al fine di coniugare l'aspetto produttivo e l'esigenza di mitigare la percezione dell'impianto, si prevede di effettuare la piantumazione di una siepe campestre dello spessore medio di 3 m lungo il margine dell'area di progetto; nell'area nord dell'impianto si prevede la messa a dimora di una fascia arborea arbustiva di mitigazione e di un frutteto.

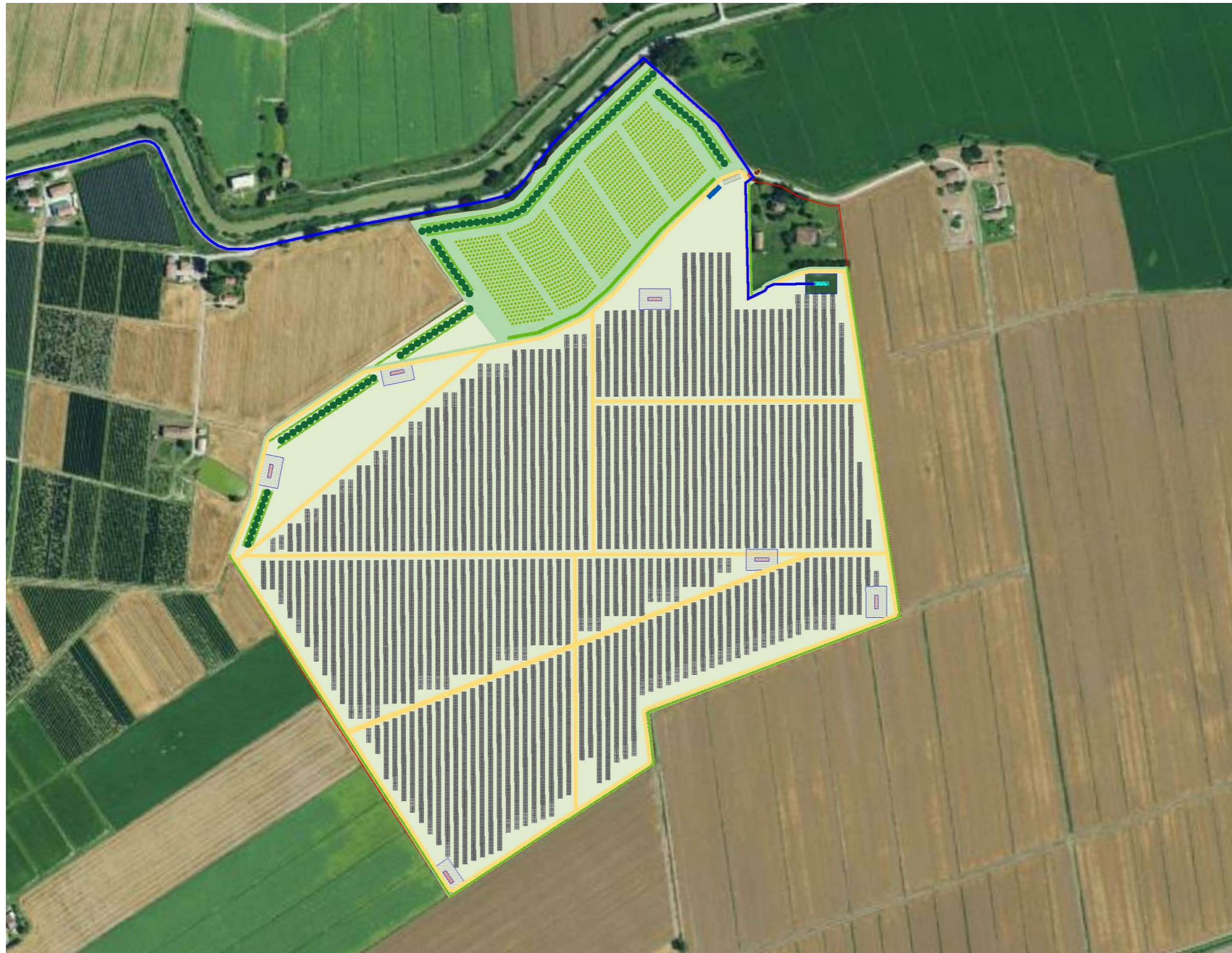
Tali siepi saranno realizzate mediante la messa a dimora di **specie arbustive appartenenti a ecotipi locali** tipiche del contesto d'intervento in modo tale da proporre sistemazioni coerenti con l'agroecosistema d'inserimento, evitando di creare un "effetto barriera" e contribuendo a creare una **rete locale di connettività ecologica.**

Si prevedono di realizzare le seguenti opere a verde:

1. **realizzazione di siepe arbustiva con funzione di mitigazione dell'impatto visivo** lungo il perimetro dell'area; come rappresentato nell'elaborato *"07\_SA0201\_0-Opere di Mitigazione e Compensazione"*, al fine di garantire il corretto inserimento delle opere in termini ecologici e paesaggistici, la siepe sarà realizzata mediante la messa a dimora di specie arbustive appartenenti a ecotipi locali tipiche del contesto d'intervento in modo tale da proporre sistemazioni coerenti con l'agroecosistema d'inserimento, evitando di creare un "effetto barriera" e contribuendo a creare una rete locale di connettività ecologica. Caratteristici della pianura ferrarese erano le tessere agricole delimitate da siepi e filari di piante che pur se costituiti da pochissime specie arbustive sono importanti quali aree di rifugio per numerose piante e per piccoli Vertebrati e moltissimi Invertebrati. Le specie che saranno utilizzate all'interno di queste fasce di vegetazione naturale saranno quelle tipiche della zona: Corniolo (*Cornus mas*), Frangola (*Frangula alnus*), Lantana (*Viburnum lantana*), Lentiggine (*Viburnum tinus*), Ligustro (*Ligustrum vulgare*), Fusaggine (*Euonymus europaeus*), Prugnolo (*Prunus spinosa*), Nocciolo (*Corylus avellana*), Sambuco (*Sambucus nigra*), Alloro (*Laurus nobilis*), Prunus sp.pl..
2. **nelle aree interne alla recinzione** dell'impianto si è optato per un **avvicendamento colturale** negli spazi liberi tra le interfila dei pannelli fotovoltaici **di specie officinali**, in particolare: lavanda, destinata a rimanere sul terreno almeno 9-10 anni dall'impianto, nelle altre aree saranno messe in rotazione le foraggere (tra cui, erba medica) e coriandolo;
3. **le foraggere, in specie, l'erba medica**, potranno essere estese anche nelle zone in ombra **al di sotto della proiezione dei pannelli**, da gestire con appositi macchinari per quanto riguarda le operazioni di preparazione del terreno e taglio dell'erba;

4. **negli spazi tra le interfila** dei pannelli ove sarà coltivata la lavanda in avvicendamento con il coriandolo, **sarà effettuato dell'inerbimento** che consentirà di mantenere un buon livello di sostanza organica nel terreno;
5. **piantumazione della fascia arborea arbustiva e di frutteti nell'area nord dell'impianto** finalizzata al miglior inserimento paesaggistico dell'impianto e al mantenimento della funzione produttiva di produzione di qualità.

Di seguito si riporta la planimetria con l'individuazione delle opere di mitigazione previste.



- LEGENDA**
- AREA LORDA IMPIANTO FV
  - SPECIE ARBOREE ED ARBUSTIVE - FASCIA MITIGATIVA
  - SPECIE ARBOREE - FRUTTETO
  - SPECIE ARBUSTIVE - SIEPE ARBUSTIVA
  - AREE AGRICOLE - SPECIE OFFICINALI
  - TRACKER 28x2
  - TRACKER 14x2
  - VIABILITA' INTERNA
  - CAVO MT INTERRUPTO
  - CABINE

Figura 1: elab di progetto "21-00007-IT-FERRARA\_SA\_T06A\_Rev0\_Opere di Mitigazione e Compensazione" (estratto non in scala)

Nel contesto rurale circostante la piantumazione di siepi campestri costituiranno elementi della rete ecologica locale e potranno fornire supporto a piccole specie faunistiche stanziali o in transito, migliorando le caratteristiche ecologiche del luogo.

Dal punto di vista paesaggistico in termini percettivi, in considerazione del fatto che i pannelli e i cabinati hanno ridotta altezza dal suolo, si ritiene che le piantumazioni proposte siano sufficienti a mitigare la percepibilità dell'impianto favorendone il migliore inserimento nel contesto ambientale e paesaggistico di appartenenza.

La messa a dimora dei filari arborei del frutteto seguirà la giacitura storica ed attuale delle tessere agricole in cui saranno sistemati, avranno un sesto d'impianto di 5 metri l'uno dall'altro e saranno disposti su più file distanti 4 metri, alternate a fasce arbustive anch'esse disposte su più file a distanza di 1 metro, le quali avranno un sesto d'impianto di 1 metro l'una dall'altra.

La fascia arborea arbustiva seguirà la direzione della viabilità storica presente a nord dell'impianto, avranno un sesto d'impianto di 8 metri l'uno dall'altro e saranno alternate a fasce arbustive disposte su più file a distanza di 1 metro, le quali avranno un sesto d'impianto di 1 metro l'una dall'altra.

La siepe perimetrale avrà invece un'ampiezza media di 3 metri. Le piante saranno disposte su due file a distanza di 1 metro e avranno un sesto d'impianto di 1 metro l'una dall'altra.

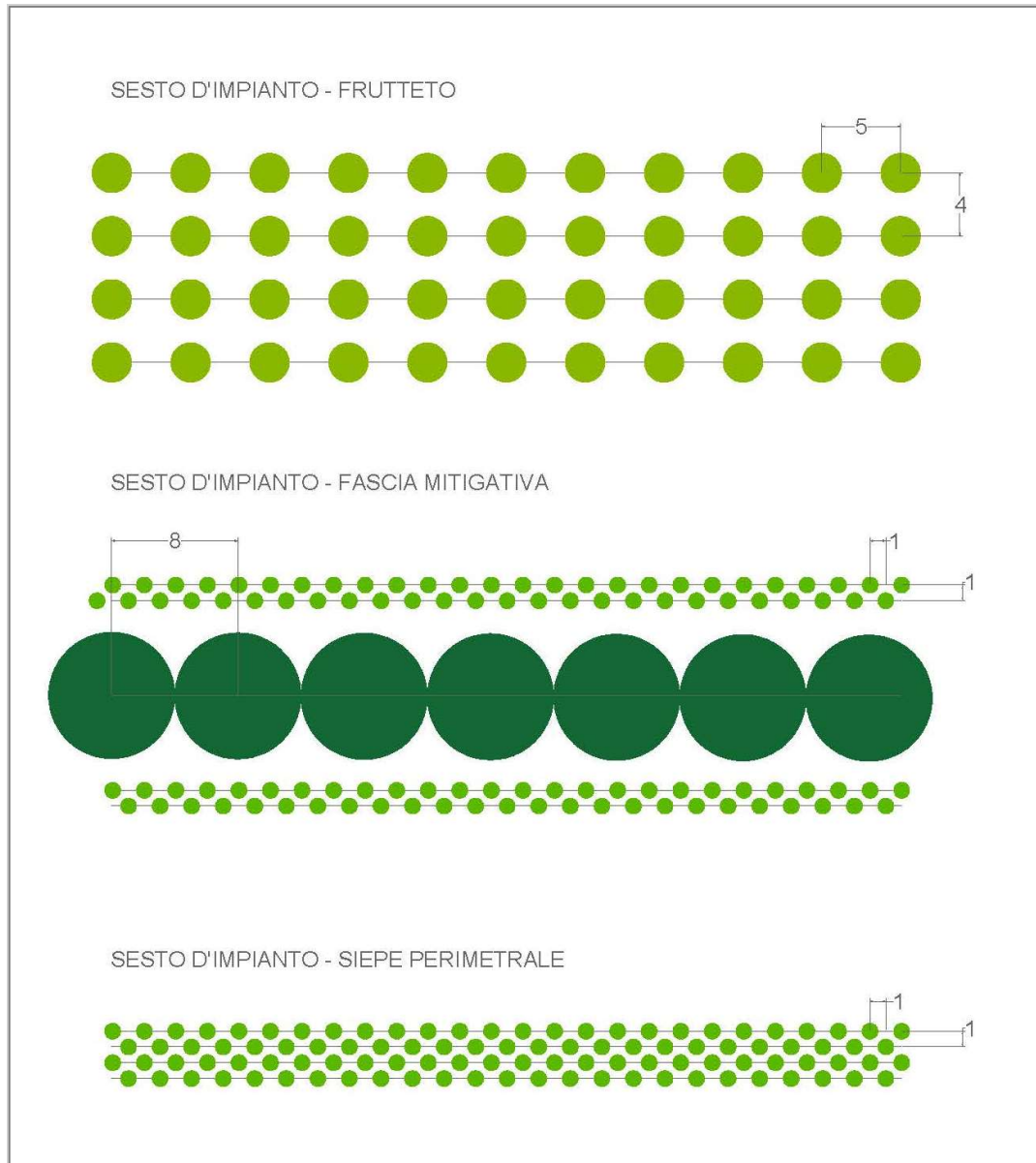


Figura 2: Schema di impianto delle specie arboree (verde scuro) e arbustive (verde chiaro)

Onde evitare che con lo sviluppo di specie infestanti pioniere lo strato arbustivo venga soffocato e quindi le specie di maggiore pregio non riescano ad attecchire correttamente, l'impianto delle specie arbustive avrà densità d'impianto pari a 1 pianta/ml. Pertanto in un filare di 100 metri lineari saranno presenti 216 piante tra specie arboree (16) e arbustive (200).

La necessità di utilizzare il sesto d'impianto sopra descritto nasce dall'esigenza di creare una naturalità diffusa nella siepe arbustiva che dovrà somigliare quanto più possibile alle siepi campestri spontanee presenti in natura. Le specie messe a dimora saranno distribuite in modo randomizzato affinché non si percepisca la natura antropica del popolamento vegetale.



Le recinzioni perimetrali dell'impianto saranno realizzate con elementi di minimo ingombro visivo e tali da consentire l'attraversamento da parte di piccoli animali; tali strutture saranno essere infisse direttamente nel terreno e lasceranno una luce nella porzione inferiore pari almeno a 10 cm dal suolo al fine di **salvaguardare la permeabilità ecologica** del contesto e garantire lo spostamento in sicurezza di piccoli mammiferi o altre specie animali di taglia contenuta (anfibi, rettili, ecc.).

Per l'area interna alla recinzione dove non sarà possibile il proseguo dell'attività agricola si prevede, di conservare e ove necessario integrare l'inerbimento attraverso le foraggere, in specie, l'erba medica, le quali potranno essere estese anche nelle zone in ombra al di sotto della proiezione dei pannelli, da gestire con appositi macchinari per quanto riguarda le operazioni di preparazione del terreno e taglio dell'erba.

La manutenzione dell'inerbimento verrà effettuata con sfalcio periodico e rilascio in loco del materiale sfalcato.

Tale pratica, oltre a ridurre al minimo il rischio di lisciviazione dell'azoto ed erosione, contribuisce al mantenimento della fertilità con apporti continui di sostanza organica al terreno. Il tappeto erboso che si intende realizzare sarà un prato essenzialmente rustico con la finalità principale di preservare le caratteristiche agronomiche del suolo e la sua fertilità.

L'inerbimento permanente offre numerosi vantaggi:

- Limita fortemente l'erosione del suolo provocata dalle acque e dal vento;
- Svolge un'importante funzione di depurazione delle acque;
- Riduce le perdite di elementi nutritivi per lisciviazione grazie all'assorbimento da parte delle piante erbacee;
- Migliora la fertilità del suolo, attraverso l'aumento di sostanza organica;
- Il ben noto effetto depurativo sull'aria producendo O<sub>2</sub> e immagazzinando carbonio atmosferico;
- Migliora l'impatto paesaggistico e la gestione è in genere poco onerosa.
- La gestione del terreno inerbito determina il miglioramento delle condizioni nutritive e strutturali del terreno.

La **vegetazione di mitigazione verrà messa a dimora già in fase di approntamento del cantiere** allo scopo di generare un filtro alla diffusione di polveri prodotte dalle attività di cantiere per la realizzazione dell'impianto (peraltro ritenute non significative come riportato di seguito).

Alla dismissione dell'impianto, come illustrato in seguito, la messa in pristino prevede il **recupero della capacità agronomica dei suoli** mediante apporto di ammendante e suo interrimento con operazione superficiale (20 cm) del tipo sarchiatura o erpicatura.

In tal modo al termine della dismissione le aree potranno essere completamente utilizzate a fini agricoli.

## 2.1 MANTENIMENTO VOCAZIONE AGRICOLA DEI SUOLI

Per preservare la fertilità dei suoli e mantenere la vocazione agricola dell'area il progetto prevede che le strutture a tracker siano posizionate in modo tale da consentire lo sfruttamento agricolo ottimale del terreno. I pali di sostegno sono distanti tra loro 10 metri per consentire la coltivazione e garantire la giusta illuminazione al terreno, mentre i pannelli sono distribuiti in maniera da limitare al massimo l'ombreggiamento, così da garantire una perdita pressoché nulla del rendimento annuo in termini di produttività dell'impianto fotovoltaico in oggetto e la massimizzazione dell'uso agronomico del suolo coinvolto. Entrando nel merito, la superficie complessiva dell'area catastale è pari a ca. 42 ha, dei quali la superficie recintata sede delle infrastrutture di progetto è pari a ca. 36 ha: qui, la scelta operata da parte della Società proponente di sfruttare l'energia solare per la produzione di energia elettrica optando per il regime agrovoltaico, consente di coniugare le esigenze energetiche da fonte energetica rinnovabile con quelle di minimizzazione della copertura del suolo, allorché tutte le aree lasciate libere dalle opere, eccezion fatta per l'ingombro minimo da parte dei tracker (pari a soli 15,73 mq), saranno rese disponibili per fini agricoli. Infatti, come dettagliato nell'elab. di progetto "21-00007-IT-FERRARA\_SA\_R13\_Rev0\_Relazione pedo-agronomica" a cui si rimanda.

La morfologia del terreno, presenta condizioni di pendenza accettabili per la meccanizzazione agricola consentendo in pieno campo di svolgere tutte le lavorazioni meccaniche dalle lavorazioni ai trattamenti fitosanitari.

La scelta delle colture praticabili in associazione all'impianto fotovoltaico ha tenuto in considerazione diversi aspetti legati all'ambiente agrario e alle caratteristiche tecniche e dimensioni dei pannelli fotovoltaici tra cui:

- disamina delle coltivazioni prevalenti praticate nell'area di progetto e limitrofe;
- necessità di meccanizzazione delle principali operazioni colturali;
- giacitura e naturale dei terreni oggetto di intervento;
- presenza di colture di pregio già praticate nell'area vasta di progetto
- dimensioni e ingombri dei pannelli fotovoltaici;
- possibilità di reperire in loco aziende strutturate in grado di gestire le coltivazioni proposte;
- qualità e tipicità delle produzioni agricole;
- presenza di una filiera produttiva e commerciale;
- redditività e sostenibilità ambientale.

Alla luce delle caratteristiche del paesaggio agrario rilevato nell'area di intervento, è stata fatta una disamina delle potenziali colture agricole praticabili, considerando anche tutta la varietà delle produzioni agricole erbacee tipiche della Regione Emilia-Romagna.

QUADRO COMPLESSIVO DELLE COLTURE PRATICATE NELL'AREA DI INTERVENTO E ZONE LIMITROFE		
Colture praticate nell'area di intervento	Colture praticate nelle aree circostanti a quella di intervento	Colture praticate nell'area vasta di progetto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cereali autunno-vernini</b> (grano, farro, avena, segale, ecc...)</li> <li>• <b>Prati permanenti</b> per la produzione di foraggio (erba medica, prati polifiti, ecc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Colture frutticole</b> (pesche, albicocche, kiwi, mele, ecc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Erbe officinali:</b> Calendula (<i>Calendula officinalis</i>), Timo (<i>Thymus vulgaris</i>), Salvia (<i>Salvia officinalis</i>), Rosmarino (<i>Rosmarinus officinalis</i>), Origano (<i>Origanum heracleoticum</i>), Lavanda (<i>Lavandula angustifolia</i>), Melissa (<i>Melissa officinalis</i>), Issopo (<i>Hyssopus officinalis</i>), Fiordaliso (<i>Centaurea cyanus</i>), Menta piperita (<i>Mentha x piperita</i>).</li> </ul>

L'implementazione delle varie coltivazioni è vincolata alla possibilità di attuare collaborazioni/convenzioni con agricoltori locali, per cui è necessario verificare l'interesse di alcune aziende agricole locali a gestire le coltivazioni consociate all'impianto.

Allo stato attuale si è optato per **un avvicendamento colturale negli spazi liberi tra le interfila dei pannelli fotovoltaici di specie officinali**, in particolare: lavanda, alternata ad altre specie compatibili, quali foraggiere (tra cui, erba medica) e coriandolo in rotazione; le foraggiere, in specie, l'erba medica, potranno essere estese anche nelle zone in ombra al di sotto della proiezione dei pannelli, da gestire con appositi macchinari per quanto riguarda le operazioni di preparazione del terreno e taglio dell'erba; negli spazi tra le interfila dei pannelli ove sarà coltivata la lavanda in avvicendamento con il coriandolo, sarà effettuato dell'inerbimento che consentirà di mantenere un buon livello di sostanza organica nel terreno e una **piantumazione della fascia arborea arbustiva e di frutteti nell'area nord dell'impianto** finalizzata al miglior inserimento paesaggistico dell'impianto e al mantenimento della funzione produttiva di produzione di qualità.

### 3. OPERE DI COMPENSAZIONE

La società anche nell'ambito di altre iniziative realizzate dal Gruppo Tep Renewables, propone per le Amministrazioni Comunali interessate dall'installazione dell'impianto agri-voltaico, una serie di interventi di recupero, riqualificazione energetica, mobilità sostenibile e gestione del verde urbano; tali interventi sono finalizzati a garantire una maggiore sostenibilità all'interno del territorio del Comune di Ferrara e saranno regolati tramite apposite convenzioni da stipulare con il comune stesso in modo da garantire il maggior coinvolgimento possibile da parte della cittadinanza.