

Tecnici incaricati:

**INTEGRA s.r.l.**Società di Ingegneria  
D.T. ing. Massimo CASTAGNELLOsede operativa:  
via Emilia, 199 - 15057 Tortona (AL)  
tel. 0131 863490 - fax. 0131 1926520  
integra@integraingegneria.it**Studio AGROAMBIENTE****Dott. Agr. Delio Barbieri**

Via Guido Pedenovi 20

15057 Tortona (AL)

mob. (+39) 335 6116594

email: agroambiente@tor.it

pec: d.barbieri@epap.conafpec.it

P.IVA: 01319730063



Committente:

**AGROSARDA SOCIETA' AGRICOLA S.R.L.**

Via Garibaldi, 18 - 07020 Palau (SS)

C.F.: 00238190904 P.IVA 01949100894

Ubicazione Impianto:

Strada Ariara, snc / Strada Pontecurone (SP 78)  
15048 Valenza (AL)**PROGETTO DEFINITIVO**

Titolo:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI POTENZA 5,60 MWp DENOMINATO "VALENZA PLUS" NEL COMUNE DI VALENZA (AL), COMPRENSIVO DELLE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE NAZIONALE DI DISTRIBUZIONE ELETTRICA MT

Elaborato:

Relazione agronomica sull'uso del suolo

Tavola:

AV-VP-R.05

Riferimenti catastali:

Comune di Valenza (AL) - Foglio 36 - Mappale 82-83-84-85-242-419-440-509

Rev.	Data	Redatto da:	Controllato da:	Approvato da:
00	28/03/2025	Dott. Agr. Delio Barbieri	-	-

## SOMMARIO

<b>1. PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ASPETTI GENERALI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI.....</b>	<b>3</b>
<b>3. TIPOLOGIA DI IMPIANTO .....</b>	<b>7</b>
<b>4. IPOTESI COLTURALE E ROTAZIONE.....</b>	<b>13</b>
<b>5. RISPETTO DEI PARAMETRI DELLE LINEE GUIDA DEL MISE.....</b>	<b>20</b>
5.1. Requisiti A - L'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico" .....	20
5.2. Requisiti B – Garanzia di produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli...	20
5.3. Requisito D – Sistema di monitoraggio.....	23
<b>6. SOSTENIBILITÀ ECONOMICA DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA INTEGRATA .....</b>	<b>23</b>
<b>7. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLA FASCIA VEGETATA .....</b>	<b>24</b>
7.1. Fascia perimetrale a ridosso della recinzione.....	25
7.2. Fascia perimetrale esterna con funzione di diversificazione ambientale .....	26
<b>1. IMPIANTO E GESTIONE DELLA FASCIA VERDE .....</b>	<b>32</b>
8.3. Inerbimento del terreno .....	32
8.4. Fascia verde di mitigazione.....	33
8.5. Piano di manutenzione del verde.....	34
8.6. Cronoprogramma del piano di manutenzione per i primi 5 anni di vita .....	35
8.7. Piano di monitoraggio delle specie esotiche infestanti .....	36
8.8. Ripristino agronomico dell'area.....	39

## INDICE DELLE TABELLE

<i>Tabella 1: Riepilogo dei dati dell'impianto secondo le norme CEI_PAS 82-03-2312 .....</i>	<i>12</i>
<i>Tabella 2: Elenco delle colture praticate in zona.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabella 3: Determinazione del valore della produzione agricola media annua futura .....</i>	<i>22</i>

## INDICE DELLE FIGURE

<i>Figura 1: Layout complessivo dell'impianto – Fuori scala .....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2: Schema della collocazione dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3: Schema della tipologia di impianto dei moduli fotovoltaici a inseguitori monoassiali</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4: Schema della tipologia di impianto con ripartizione dell'area coltivata .....</i>	<i>11</i>
<i>Figura 5: Schema di impiego di mezzi portati lateralmente dalla motrice.....</i>	<i>17</i>
<i>Figura 6: Schema di composizione della fascia di mitigazione - Fuori scala .....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 7: Sezione di composizione della fascia di mitigazione - Fuori scala .....</i>	<i>31</i>



colture a seminativo in rotazione, rappresenta un filone di ricerca e d'indirizzo a livello internazionale per ottenere un'equilibrata e utile sinergia tra gli interessi economici ed ambientali che sono oggi al centro degli obiettivi della transizione energetica e della valorizzazione ambientale finalizzata al miglioramento delle condizioni ecologiche del sistema "Terra".

L'aspetto che differenzia i nuovi impianti, di tipo "agrivoltaico", "agrovoltaico" o "agri-fotovoltaico", dalla vecchia tipologia di impianti, generalmente fissi a terra o ad inseguimento solare ma sempre molto fitti, che hanno caratterizzato l'impiantistica del fotovoltaico su terreni agricoli a inizio secolo sulla spinta degli incentivi pubblici, è quello di ridurre al minimo, se non annullare, il consumo di suolo che dalla destinazione agricola passa, almeno per il periodo di durata dell'impianto, ad una diversa destinazione.

La tipologia d'impianto nel campo dell'agrivoltaico, infatti, riduce a bassi livelli la percentuale di suolo che rimane impermeabilizzata e improduttiva, consentendo un utilizzo agricolo dello stesso anche in presenza degli impianti per la produzione di energia solare.

Si deve sottolineare inoltre che, in termini di efficienza energetica, la fotosintesi vegetale è un processo a bassissima livello di conversione energetica della luce solare con un rendimento che si avvicina solo al 3%, a fronte di un rendimento elettrico del processo fotovoltaico che supera ormai ampiamente la soglia del 20%, rendendo l'utilizzo fotovoltaico termodinamicamente vantaggioso in termini di conversione energetica rispetto alle normali coltivazioni agricole con le quali deve integrarsi.

Tale aspetto, se adeguatamente inserito in un contesto agricolo senza la perdita di valenze paesaggistiche di pregio, consegnerebbe al settore agricolo anche il ruolo di produttore energetico con un'importante funzione nel processo di transizione energetica solare e con un consistente miglioramento della prestazione economica dell'agricoltura in funzione del ruolo di presidio produttivo territoriale.

L'utilizzo previsto di impiantistica con strutture di supporto fisse monopiede o ad inseguitori, con pali di acciaio rivestito da trattamento anti-corrosione direttamente infissi nel terreno, tarata nelle altezze dal suolo dei pannelli e nella distanza tra le file di strutture portanti, limita per buona parte la porzione di suolo impermeabilizzata che si è stimata ad un livello inferiore all'1% della superficie agricola nella relazione agronomica generale. Viene inoltre contenuta la riduzione dell'attività organica nel suolo, grazie alla limitata ombreggiatura dello stesso per l'ingombro dei pannelli e grazie alla capacità di traslocare umidità nel topsoil in senso trasversale per capillarità.

L'effetto della copertura del suolo, inteso come superficie dei pannelli che intercetta la luce solare quando questi si trovano disposti in posizione parallela al suolo, è dell'ordine massimo del 40% della superficie agricola, ma tale valore non implica che tale quota di suolo non possa essere ugualmente adibita ad usi agricoli, sia per la continua rotazione dell'inseguitore, sia per la già citata altezza dal suolo.

Ne deriva che viene completamente eliminato il principale fattore limitante degli impianti fissi di vecchia impostazione appoggiati al suolo, che non consentivano di fatto la coltivazione e nemmeno, nella maggior parte dei casi, la lavorazione del suolo anche solo ai fini del mantenimento della sua fertilità, senza realizzare opere che siano di difficile reversibilità per la presenza di fondazioni in cemento o di altre alterazioni del suolo di difficile rimozione a fine vita dell'impianto.

Inoltre, nella prospettiva non certo remota di un cambiamento in senso limitativo dei programmi agricoli finanziati con la PAC, la redditività dei suoli agricoli con l'aggiunta dei flussi economici derivanti

dall'agrivoltaico, consentirebbero il mantenimento della redditività economica delle aziende agricole, con tutti gli ovvi benefici legati anche alla manutenzione e conservazione dei contesti agricoli.

Sempre in tema di futuri scenari legati alla PAC, nei sistemi agrivoltaici la porzione di area immediatamente sottostante alle strutture portanti dei pannelli, che per ragioni di eccessivo rischio di interazioni con danneggiamento per l'uso di macchinari non è coltivabile con colture in rotazione, bensì viene destinata a prati permanenti, può svolgere quell'importante funzione di assolvimento agli obblighi di "greening" per il mantenimento a lungo termine di aree a infrastrutture verdi, anche in caso di cessazione dell'aiuto comunitario oggi disponibile.

In tale ottica l'impostazione di un agroecosistema specifico per la sottile striscia posta al di sotto della fila dei pannelli, garantirebbe la quota di infrastrutture verdi non inserite nelle normali rotazioni agrarie, anche in assenza futura dei contributi oggi disponibili per le fasce tampone, per i prati stabili e per le fasce vegetate arbustive, permettendo, senza costi per la comunità, un'accettabile politica di greening.

In sostanza, creando il giusto equilibrio tra le dimensioni degli impianti e la differenziazione dell'investimento vegetale del suolo, oltre ad aumentare la produzione agricola e l'efficienza dei pannelli solari, si avrebbe anche un sicuro aumento della redditività delle aziende agricole e un minor costo sociale in termini di sovvenzione con denaro pubblico per l'integrazione del reddito.

Ovviamente le dinamiche e i benefici sopra indicati, sono variabili in relazione a quelle che sono le condizioni stazionali, climatiche e pedologiche del sito d'impianto, oltre a quelli che sono, o che potrebbero diventare in conseguenza delle scelte di attivare l'agrivoltaico, gli ordinamenti produttivi delle aziende agricole interessate.

Operando in condizioni di clima con forte insolazione o con terreni non particolarmente adatti a mantenere la capacità di campo con le conseguenti problematiche idriche, situazioni che si verificano nell'area della pianura alessandrina dove si collocano gli impianti oggetto della relazione e già ampiamente documentate nella Relazione Agronomica dello stato attuale, le dinamiche agronomiche delle colture normalmente praticate, possono beneficiare di una serie di vantaggi che si riassumono di seguito per punti, ipotizzando una gestione senza la disponibilità irrigua:

- 1) Risparmio idrico dovuto alla minore intensità dell'evapotraspirazione a carico delle colture agrarie, grazie alla funzione protettiva dai raggi solari operata dalle file di pannelli fotovoltaici, con maggiore persistenza lungo il ciclo colturale della capacità di campo (umidità disponibile nel suolo);
- 2) Riduzione dell'intensità luminosa al suolo nelle ore centrali della giornata nelle quali le piante riducono l'attività fotosintetica, con aumento della produzione grazie al maggior equilibrio dell'intensità dell'illuminazione durante l'arco del giorno;
- 3) Protezione da eventi meteorologici estremi grazie alla copertura parziale di parte delle colture al suolo, sia in caso di grandinate sia per l'effetto del vento;
- 4) Minore rischio di erosione superficiale del suolo grazie ad una minore perdita di umidità negli strati superficiali, conseguente all'abbassamento della temperatura del suolo nella sua componente a contatto con l'atmosfera (topsoil);
- 5) Permanenza della fertilità naturale del suolo grazie all'usuale accesso alle piogge, alla luce naturale e ai normali processi di colonizzazione del suolo da parte dei vegetali, con i possibili vantaggi derivati



dalla presenza di piante azotofissatrici.

- 6) Riduzione della persistenza dell'impiego di colture tipicamente grandi sfruttatrici del suolo e a grande consumo di fertilizzanti chimici di sintesi, come il mais e il pomodoro da industria, che normalmente stressano le componenti biologiche del suolo.

Nel complesso quindi, si può ragionevolmente osservare che l'applicazione dell'agrivoltaico nelle condizioni stazionali nelle quali, come nel presente caso, si possono verificare i vantaggi sopra elencati, rappresenta un significativo vantaggio in termini di resilienza dell'agricoltura nei confronti dei cambiamenti climatici in corso, che sono orientati ormai chiaramente verso un aumento della condizione di aridità.

Inoltre, come già detto, negli ultimi decenni il settore agricolo sotto la pressione della variabilità dei prezzi dei prodotti, dei costi dei mezzi tecnici e delle politiche agricole comunitarie, ha subito una forte perdita della possibilità di scelta delle colture da inserire negli avvicendamenti colturali.

Oltre a questo, anche l'ampia disponibilità di mezzi tecnici per ogni genere di colture ha determinato la diminuzione delle specie coltivate e la diffusione di poche colture, indipendentemente dalla natura del terreno, per cui il reddito aggiuntivo da fotovoltaico potrebbe consentire all'agricoltore di riconquistare la propria libertà di scelta, così da aumentare la compatibilità con il territorio e la sostenibilità ambientale.

Ciò potrebbe anche essere accompagnato da un ritorno, in alcuni territori, di colture tradizionali ormai quasi del tutto scomparse o, comunque, favorirebbe il ritorno ad una maggiore variabilità produttiva.

L'agrivoltaico, quindi, s'inserisce a pieno titolo nell'ottica di multifunzionalità dei sistemi agricoli, aumentando la possibilità di utilizzare nuovamente e in modo sostenibile una gran parte delle superfici agricole, ormai non più coltivate per la loro bassa redditività o per la raggiunta marginalità economica.

Ciò sarebbe, sicuramente, un vantaggio sia per il maggior reddito generato, sia per la riduzione delle problematiche ambientali date dall'abbandono dei terreni.

La diffusione dell'agrivoltaico potrebbe permettere la nascita di sistemi colturali a elevata sostenibilità ambientale ed economica, andando anche ad aumentare il legame tra la produzione agricola e il territorio, con l'aumento della presenza di aree a elevata biodiversità a seguito dell'introduzione di siepi, strisce inerbite con specie spontanee, bande inerbite con specie mellifere o con specie utilizzate dalla fauna selvatica in un contesto che oggi ne è quasi del tutto privo. In termini generali, quindi, i vantaggi derivanti dall'affiancamento del reddito derivante dalla produzione di energia a quello delle produzioni agricole, consentirebbe di avere ulteriori effetti positivi con ricadute in termini di interesse pubblico, che sono:

- Mantenimento delle attività agricole in aree che sono già marginali dal punto di vista della redditività dalla sola risorsa agricola o che rischiano di diventarlo in futuro, con un progressivo abbandono della presenza e del presidio antropico a danno degli equilibri idrogeologici del territorio;
- Sviluppo di agricoltura biologica, con possibile ritorno a colture e varietà in disuso, in quanto i minori redditi spesso associati a queste tipologie di prodotti agricoli per l'abbandono di antiparassitari e concimi minerali, possono essere compensati dal reddito derivante dalla produzione di energia, mantenendo in attivo la redditività delle imprese;
- Ampliamento delle superfici con funzione ambientale con fasce tampone arbustive, a prato permanente o miste, collocate direttamente sotto la fascia di proiezione al suolo dei pannelli o all'intorno degli impianti anche a scopo di mitigazione, lasciando alla coltivazione agricola il solo spazio tra le file;

- Ampliamento e differenziazione delle superfici con funzione ambientale sulle aree residuali o confinanti degli impianti con fasce arborate, siepi, strisce inerbite con specie spontanee, bande inerbite con specie mellifere o con specie utilizzate dalla fauna selvatica, anche con funzioni di mitigazione sull'impatto paesaggistico degli impianti.

### 3. TIPOLOGIA DI IMPIANTO

L'impianto agrivoltaico in progetto prevede la coesistenza e l'integrazione sulle medesime superfici dell'attività agricola e di quella per la produzione di energia, con moduli fotovoltaici di nuova generazione disposti lungo la direttrice nord-sud su file ordinate con interasse di **9,90 m**.

Le file di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino ad altissima efficienza, aventi dimensioni di circa **2,384 m x 1,303 m** e potenza unitaria di **720 Wp** sono formate da una sequenza di unità, costituite da struttura di supporto ad inseguimento mono-assiale (più sinteticamente "inseguitori"), composte da **56** o da **28 moduli** disposti secondo la configurazione "**2 moduli landscape**".

I moduli, nel loro complesso, sono sostenuti da **552 profilati IPE140**, oltre a **169 profilati HEB140** per i pali principali che portano il motore dei tracker, per un totale della superficie a terra derivante dalla proiezione al suolo delle diverse sezioni dei supporti pari a **8,95 mq**.

Gli inseguitori di rollio hanno un movimento rotatorio attorno al loro asse posizionato in direzione nord-sud, per seguire, nel corso del giorno, il naturale percorso del sole dall'alba al tramonto.

In tal modo, al contrario degli impianti fotovoltaici installati su strutture fisse o di quelli a inseguimento con rotazione circolare della struttura, che necessitano di basamenti in cemento, per queste strutture la quota di impermeabilizzazione del suolo si riduce al minimo, coincidendo con la sola superficie occupata dai pali di sostegno degli inseguitori, dai locali per le varie tipologie di cabine e dagli edifici accessori, risultando pressoché nullo l'ingombro dovuto alle strutture della recinzione e a quelle di sorveglianza.

Il nodo di rotazione dei moduli FV è posto a un'altezza dal suolo di **3,071 m** e le file di pannelli, anche nella loro massima inclinazione all'alba e al tramonto, restano comunque a un'altezza minima di **1,00 m** dal terreno sottostante, consentendone un adeguato utilizzo agricolo.

Nell'impianto considerato, sono presenti **68 strutture a inseguimento con moduli che vanno da un minimo di 28 pannelli fino a un massimo di 196 pannelli**, sempre disposti su doppia fila.

Considerato il numero dei pali di sostegno delle strutture porta pannelli sopra indicato, si è calcolata una superficie di proiezione al suolo degli stessi che configura una superficie totalmente impermeabilizzata pari a 8,95 mq, che si arrotondano per eccesso a **10 mq**, corrispondenti a **0,0010 ha**.

A tali superfici si devono sommare quelle delle altre tare, e precisamente:

- **0,0066 ha** di superficie occupata da cabine elettriche
- **0,8389 ha** di viabilità interna a servizio dell'impianto con fondo inghiaiato
- **0,0400 ha** di viabilità di accesso a Cascina Sant Alessandro

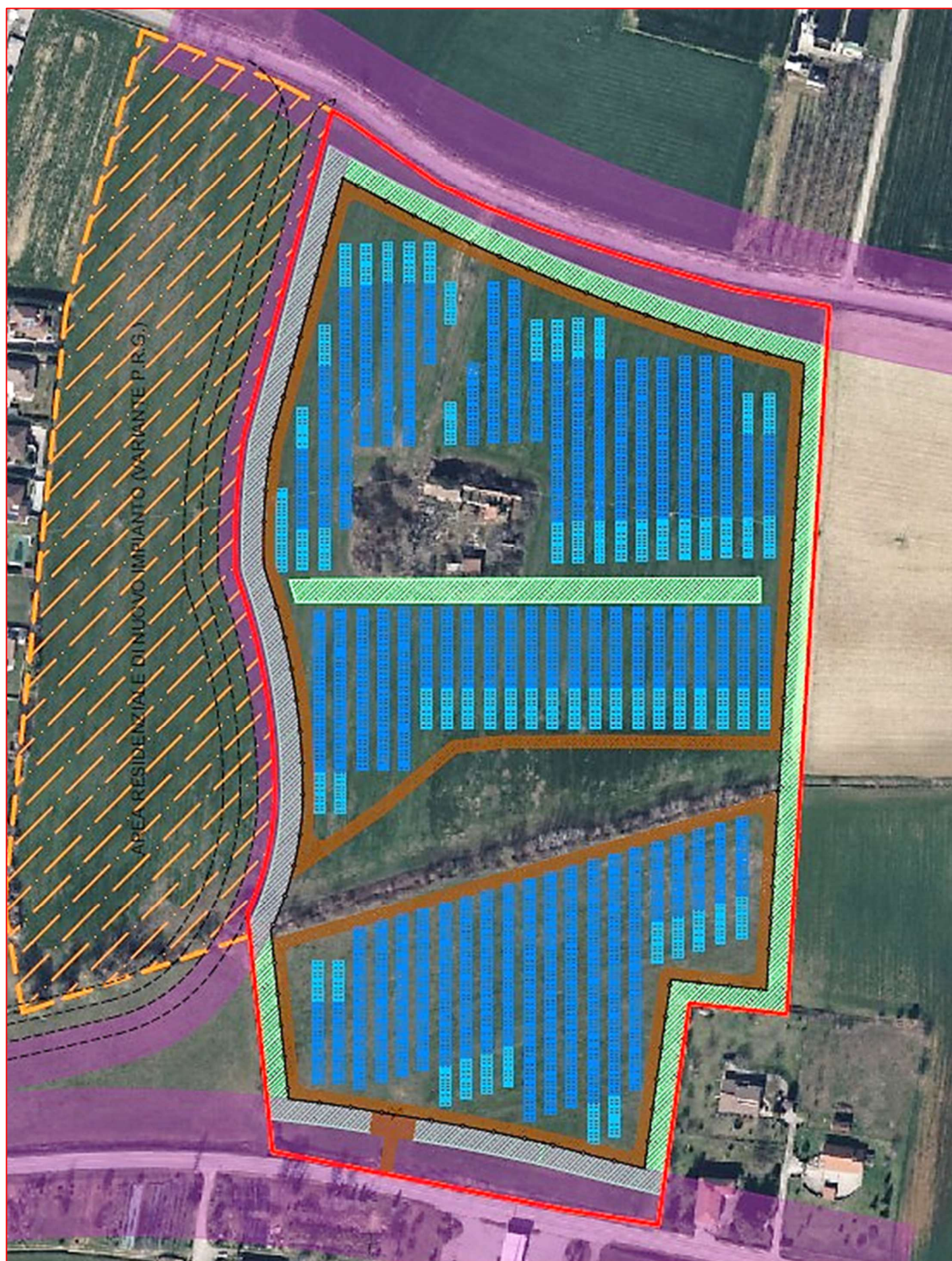
Ne deriva che in totale la superficie di suolo **effettivamente impermeabilizzata** a seguito dell'installazione dell'intero impianto agrovoltico, è di **8.865 mq**, pari a **0,8865 ha**.

$$0,0010 \text{ ha} + 0,0066 \text{ ha} + 0,8389 \text{ ha} + 0,0400 \text{ ha} = 0,8865 \text{ ha}$$

Di seguito la rappresentazione grafica del layout dell'impianto con la disposizione dei pannelli.

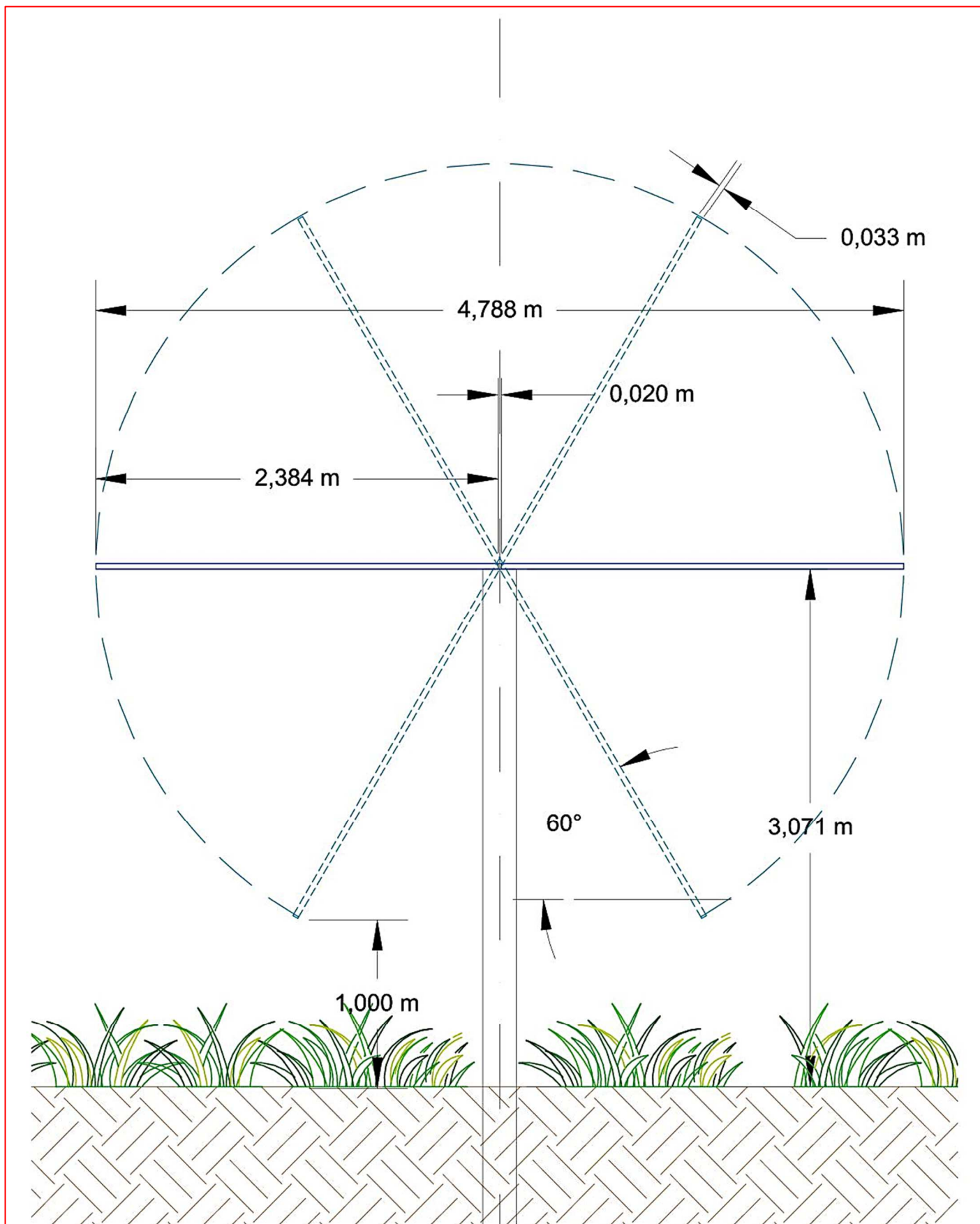


**Figura 1: Layout complessivo dell'impianto – Fuori scala**

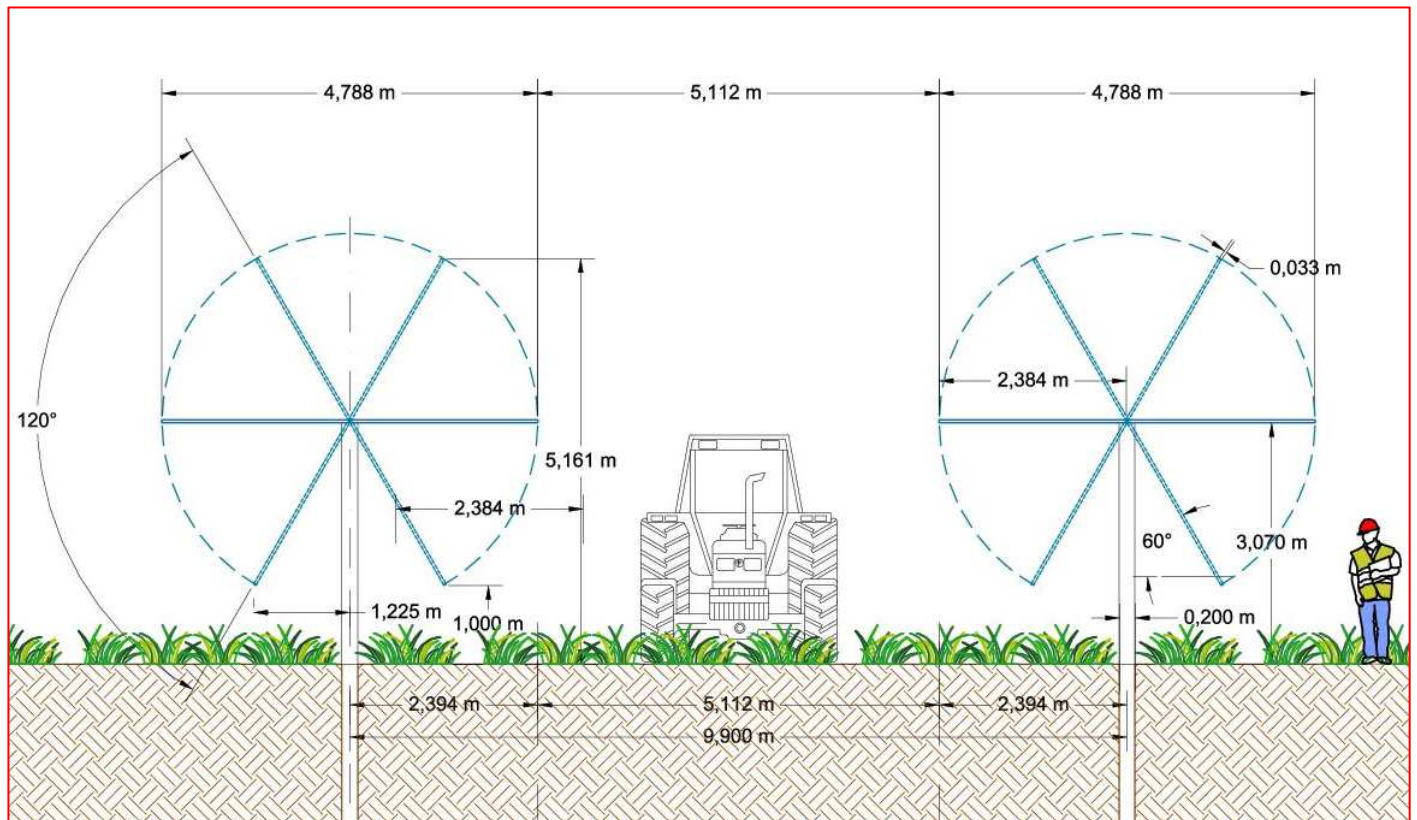




**Figura 2: Schema della collocazione dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo**



**Figura 3: Schema della tipologia di impianto dei moduli fotovoltaici a inseguitori monoassiali**



Lo spazio di proiezione al suolo occupato dalle strutture a inseguimento con moduli in posizione orizzontale all'altezza dal suolo di 3,071 m coincidente con la condizione di metà giornata, è pari a circa **4,76 m**, occupando teoricamente, per l'intero impianto in corrispondenza della disposizione delle file, una superficie complessiva proiettata al suolo di 2,4865 ha.

Similmente lo spazio coltivabile totalmente libero, sempre inteso come proiezione ortogonale al suolo dell'ingombro massimo dei pannelli, non interessato quindi dal movimento giornaliero della rotazione dei moduli, è di circa **5,112 m** di larghezza.

Tuttavia, al contrario della tipologia a strutture fisse al suolo, nel momento di massima inclinazione che si manifesta alternativamente nei due lati all'alba e al tramonto, lo spazio operativo utilizzabile dai mezzi agricoli è di oltre 7 m, per la precisione di **7,45 m**, con la possibilità ulteriore di effettuare interventi di pulizia e di trinciatura del soprassuolo anche molto vicino ai pali di sostegno delle strutture mediante l'utilizzo di macchinari di dimensioni ridotte in altezza che portino macchine operatrici laterali operanti a livello del suolo, considerando che allo stato di inclinazione massima degli inseguitori, da un lato come dall'altro, l'altezza minima delle strutture dal suolo è pari a **1,00 m**.

Ne deriva che la superficie effettivamente coperta e non in grado di ricevere pioggia che cada verticalmente lungo la fila si **riduce al massimo** a soli **2,45 m** di larghezza, collocata per **1,225 m** da un lato e dall'altro del centro della fila di inseguitori nella posizione di massima inclinazione, così come è ridotta la porzione di suolo che subisce una certa riduzione dell'illuminazione, che può diminuire di intensità ma non in maniera significativa e comunque non in grado di comprometterne la funzione fotosintetica.

Inoltre la riduzione contenuta della quantità di luce che arriva al suolo è anche motivato dal  
posizionamento a **3.071 m** dal suolo del punto di rotazione dei moduli.

Stante questa situazione, è possibile ritenere che il suolo, anche quello più prossimo ai sostegni delle strutture e parzialmente coperto dalla presenza dei moduli, pur ricevendo una quantità inferiore di apporto idrico e di luce, non possa subire nel tempo significative alterazioni della struttura, con il rischio di un impoverimento della sua componente chimico-fisica complessiva.

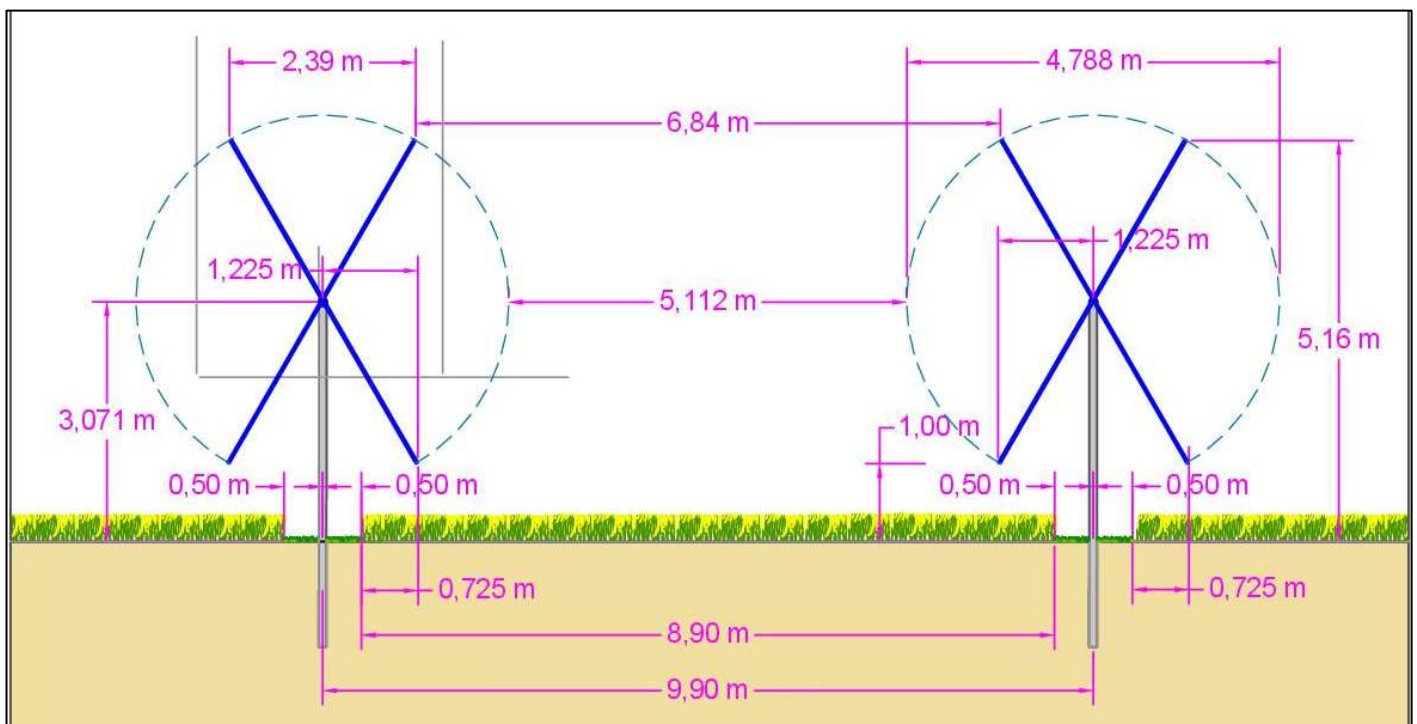
Questo aspetto, già ampiamente sottoposto a valutazione per la tipologia di impianti fissi a terra realizzati una decina di anni orsono, aveva sicuramente rappresentato una condizione che, nel lungo periodo, avrebbe potuto influire sul mantenimento della fertilità dei suoli, in previsione della cessazione dell'operatività degli impianti, con il pieno ritorno al totale riuso agricolo del suolo.

Nel caso degli impianti descritti, la superficie totale dell'area d'ingombro dei pannelli ( $S_{pv}$ ) è di **2,4865 ha** su una superficie complessiva del sistema agrivoltaico di **8,9645 ha**, con esclusione della fascia di mitigazione esterna alla recinzione che non è inserita nel piano agronomico del progetto.

Al fine di evitare interazioni da parte delle macchine agricole con le strutture portanti dei moduli fotovoltaici e per creare uno spazio naturale verde a prato stabile sotto i pannelli, la coltivazione agraria si protrarrà nell'interfila solo fino a **0,50 m** dalla linea dei pali su entrambi i lati degli stessi, creando uno spazio centrale sotto i pannelli non dedicato alla coltivazione, ma sempre inerbito, avente la larghezza di **1,00 m** che, rapportato alla lunghezza complessiva dei moduli di circa 5.190 m, determina una superficie di **0,5193 ha**.

Si veda di seguito lo schema della sezione d'impianto con lo spazio produttivo agricolo.

**Figura 4: Schema della tipologia di impianto con ripartizione dell'area coltivata**



Per raggiungere ogni punto dell'impianto, è prevista una viabilità con fondo inghiaiato a ridosso e all'interno della recinzione che, comprensiva dello spazio per la collocazione dei pali per luci e telecamere di sorveglianza, avrà una sezione della larghezza complessiva di 5 m, che non risulterà coltivabile stabilmente.

Considerato lo sviluppo di questa viabilità interna, che di fatto comporta però una sezione non coltivabile di circa 5 m poiché vi sono le tare a ridosso della recinzione, si è valutato che questa, come già indicato,



comporti una superficie a tare di **8.389 mq** pari a **0,8389 ha**.

Sommando quest'ultima superficie di **0,8389 ha** a quella degli edifici (cabine elettriche) di **0,0066**, quella a prato stabile naturale sotto le file di **0,5193 ha**, la limitata superficie occupata dai sostegni delle strutture dei pannelli, la superficie di **0,0400 ha** della viabilità di accesso a Cascina Sant Alessandro e a quella occupata dal fosso naturale che attraversa la proprietà, che per altro potrebbe anche essere escluso dalla  $S_{TOT}$  a norma di legge in quanto già esistente, si ha una superficie non coltivabile complessiva ( $S_n$ ) di 1,9052 ha.

Essendo la superficie del sistema agrivoltaico ( $S_{TOT}$ ) pari a **8,9289 ha**, come indicato nella tavola del Layout dell'impianto, risulta coltivabile una superficie totale ( $S_{AGR}$ ) di **7,0593 ha**, arrotondabile a **7,06 ha**, comprensiva di parte del suolo sotto gli inseguitori che, rappresentando una quota percentuale sulla superficie complessiva del sistema agrivoltaico interessato dall'intervento del **78,75%**, rientra nei parametri previsti al Cap. 2.3, punto A.1) delle Linee guida per gli impianti agrivoltaici, che impone che tale superficie sia superiore al **70%** del totale della superficie del sistema agrivoltaico.

$$(7,0593 \text{ ha} : 8,9645 \text{ ha} = 0,7875 \text{ cioè } 78,75\%)$$

La proiezione dei pannelli al suolo pari a **2,4865 ha** su **8,9645 ha** totali della superficie del sistema agrivoltaico, corrisponde a una quota del **27,74%**, che rispetta il valore massimo del **40%** del **LAOR** (Land Area Occupation Ratio) previsto dalle linee guida ministeriali

$$(2,4865 \text{ ha} : 8,9645 \text{ ha} = 0,2774 \text{ cioè } 27,74\%)$$

Tutti i valori indicati sono derivati, come esplicitato sopra, dal fatto che la coltivazione del suolo agrario interesserà anche una porzione, contigua allo spazio centrale già coltivato, dello spazio considerato coperto dai moduli in sezione, poiché sarà possibile utilizzare anche una fascia di terreno a questi sottostante, destinando la parte residua lungo la fila non coltivabile a fini produttivi a colture prative con la funzione di soddisfare la quota di "greening"; tuttavia questa limitata fascia, che sarà solo mantenuta a prato permanente, non avrà risvolti produttivi reali, restando quindi esclusa dalla superficie agraria dell'impianto, pur essendo a tutti gli effetti un'area con un utilizzo di tipo agrario.

A conclusione del paragrafo si espone la tabella riassuntiva dei dati relativi all'area in progetto.

**Tabella 1: Riepilogo dei dati dell'impianto secondo le norme CEI\_PAS 82-03-2312**

		Sigla	Superf. (ha)
-	Superficie Agricola Utilizzata (superficie media PAC)	<b>S.A.U.</b>	10,1552
A	Superficie del Sistema Agrivoltaico (esclusa la fascia di mitigazione non rientrante nel piano agronomico)	<b><math>S_{TOT}</math></b>	8,9645
B	Superficie totale di ingombro dei moduli fotovoltaici	<b>Spv</b>	2,4865
C	Superficie non coltivata sotto i pannelli (0,5 m per lato rispetto ai pali) comprendente quella occupata dai sostegni delle strutture	-	0,5193
D	Superficie occupata da cabine elettriche	-	0,0066
E	Superficie occupata da strada interna di servizio	-	0,8389
F	Superficie strada accesso Cascina Sant Alessandro	-	0,0400
G	Superficie fosso irriguo		0,4407
H	Superficie impermeabilizzata totale (pali, edifici e strade interne)	-	0,8865
$I=A-(C+D+E+F+G)$	Superficie totale non coltivata interna alla recinzione	<b><math>S_n</math></b>	1,9052
$M = A - I$	Superficie del sistema agrivoltaico destinata all'attività agricola	<b><math>S_{AGR}</math></b>	<b>7,0593</b>

## 4. IPOTESI COLTURALE E ROTAZIONE

Sulla base delle variazioni che la presenza delle strutture degli impianti comporta nei confronti delle colture a terra, la scelta delle specie e delle rotazioni può dipendere da una serie di fattori legati al contesto pedo-climatico, alle esigenze delle colture e all'esigenza di una meccanizzazione delle lavorazioni compatibile con la struttura dell'impianto.

La giacitura dell'area sulla quale si intende collocare gli impianti agrivoltaici è regolare e tendenzialmente lineare, pur con la pendenza che degrada verso il fosso in conseguenza dell'azione erosiva svolta nel tempo dalle acque di superficie, per cui non sono presenti dislivelli significativi o discontinuità nel profilo del suolo.

Il clima appartiene alle zone temperate-mediterranee con vegetazione climatica planiziale padana, distribuzione bimodale delle precipitazioni medie mensili, con due massimi equinoziali e due minimi in inverno e in estate, tipica della pianura Padana, come anche l'andamento delle temperature medie mensili, che è crescente dal mese di gennaio fino ai valori più alti in luglio, per poi decrescere, anche se negli ultimi anni si è assistito all'aumento dei periodi siccitosi e caldi

L'area è quindi inquadrabile nel regime pluviotermico sublitoraneo, ovvero con un massimo principale delle precipitazioni in autunno, sottotipo Padano tipico delle regioni a sud del Po, dove si ha un minimo invernale ed una marcata siccità accompagnata da elevata umidità relativa dell'aria in estate.

In merito alla natura del suolo, si rimanda alla "Relazione descrittiva e del contesto agronomico dell'impianto", sottolineando però che l'area vede la presenza di terreni piuttosto compatti, con subsoil tendenzialmente franco limoso e in parte argillosi a varie profondità in alternanza ad areali più fini con discreta capacità naturale di ritenzione idrica del subsoil e in molte aree anche del topsoil.

Tutta quest'area è storicamente a vocazione agricola con assoluta prevalenza di coltivazioni a seminativo in rotazione, principalmente con colture a ciclo-autunno vernino quali **frumento, orzo, pisello proteico, favino, colza** e cereali da foraggio come il **loietto**, a ciclo primaverile-estivo come il **girasole** e le colture da foraggio affienabili come l'**erba medica** e, ove le disponibilità aziendali di fonti irrigue lo consentono, con **mais da granello** o **mais da trinciato** e **pomodoro da industria**, mentre per la natura del subsoil piuttosto compatto, non si praticano colture ortive o frutticole.

Tali colture sono usualmente inserite in un programma agronomico di rotazione biennale o triennale, in un'alternanza di diverse colture in anni successivi sullo stesso terreno, ovviamente anche sulla base della convenienza del conduttore del fondo in ragione dell'andamento dei prezzi di mercato delle diverse colture al fine di massimizzare il reddito ritraibile e delle eventuali opportunità d'impiego nella fase di trasformazione in campo zootecnico, a fronte di una domanda interna all'azienda o esterna.

Una certa influenza nelle scelte del conduttore dipende dalla politica comunitaria (PAC), con il sostegno economico che si può differenziare nel tempo a favore delle diverse colture e delle scelte rotazionali.

Di seguito il prospetto delle **colture usualmente praticate in zona**, tratte dalla "Relazione descrittiva e del contesto agronomico" con le minime caratteristiche relative ai loro cicli, specificando che si attuano colture in 2° raccolto solo in caso di sufficienti disponibilità irrigue, anche se la presenza di una falda molto profonda e di un andamento climatico che tende a ridurre le disponibilità per il progressivo abbassamento delle stesse a causa del contesto di clima secco più marcato, comporta maggiori limitazioni al suo impiego.

**Tabella 2: Elenco delle colture praticate in zona**

<b>Coltura</b>	<b>Ciclo di coltivazione</b>	<b>Raccolto</b>	<b>Coltura irrigua</b>	<b>Coltura miglioratrice</b>	<b>Coltura sfruttatrice</b>	<b>Sviluppo in altezza</b>	<b>Mezzo di raccolta</b>
<b>Frumento</b>	Ottobre-Giugno	1°	no	-	si	60-70 cm	Mietitrebbia
<b>Orzo</b>	Ottobre-Giugno	1°	no	-	si	60-70 cm	Mietitrebbia
<b>Colza</b>	Ottobre-Giugno	1°	no	-	si	70-80 cm	Mietitrebbia
<b>Favino</b>	Ottobre-Giugno	1°	no	si	-	60-80 cm	Mietitrebbia
<b>Pisello proteico</b>	Ottobre-Maggio	1°	no	si	-	60-80 cm	Mietitrebbia
<b>Loietto</b>	Ottobre-Giugno	1°	no	-	si	60-70 cm	Rotoballe
<b>Triticale foraggio</b>	Ottobre-Maggio	1°	no	-	si	60-70 cm	Rotoballe
<b>Orzo foraggio</b>	Ottobre-Maggio	1°	no	-	si	60-70 cm	Rotoballe
<b>Erba medica</b>	Maggio-Settembre	1°	no	si	-	60-70 cm	Rotoballe
<b>Mais granella</b>	Aprile-Ottobre	1°	si	-	si	250-280 cm	Mietitrebbia
<b>Mais granella</b>	Giugno-Ottobre	2°	si	-	si	250 cm	Mietitrebbia
<b>Mais insilato</b>	Aprile-Settembre	1°	si	-	si	250-280 cm	Mietitrebbia
<b>Mais insilato</b>	Giugno-Ottobre	2°	si	-	si	250 cm	Mietitrebbia
<b>Pomodoro</b>	Aprile-Agosto	1°	si	-	si	40 cm	A macchina
<b>Girasole</b>	Aprile-Agosto	1°	no	-	si	100 cm	Mietitrebbia

Si precisa che i terreni in oggetto non dispongono di acqua irrigua e per tale ragione, come per il passato, dovrà essere individuato un uso del suolo compatibile agronomicamente con tale condizione.

Come indicato anche al capitolo 4 della "Relazione descrittiva e del contesto agronomico" allegata alla documentazione di progetto, l'indirizzo colturale dell'azienda conduttrice dei fondi era volto alla produzione di foraggi freschi o affienati destinati alla filiera zootecnica.

- ❖ Erba medica
- ❖ Loietto

Per le ragioni pedologiche sopra accennate e per l'usuale tipologia di colture praticate in zona e che sono stabilmente ritenute quelle più adatte al contesto agricolo, risulta poco sensato ipotizzare di modificare radicalmente l'utilizzo agricolo del suolo a seguito della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, anche perché questo comporterebbe un conseguente ridisegno delle strutture e dei processi aziendali, al momento non ipotizzabili o prevedibili, dovendosi dare continuità alle destinazioni d'uso colturale già diffuse, se compatibili con la presenza delle strutture impiantistiche del parco agrivoltaico.

Infatti, sulla base dei presupposti tipologici degli impianti monoassiali in progetto e della loro collocazione spaziale sulla superficie agraria in termini di distanza, di orientamento delle file in direzione nord-sud e di capacità degli inseguitori di ruotare il piano dei moduli fotovoltaici di +/- 60° nell'arco della giornata, la quantità di radiazione che arriva al suolo nelle strisce coltivate è comunque rilevante nelle stagioni di sviluppo delle piante.

Anche colture come il mais, il pomodoro e il girasole, bisognose di un notevole grado d'insolazione nel periodo primaverile-estivo, potrebbero avere in questo contesto la possibilità di concludere con rese ottimali il loro ciclo produttivo, pur non essendo ritenute adatte, in genere, a condizioni di parziale ombreggiamento.



Per le colture già ritenute adatte alla riduzione parziale dell'ombreggiamento come la segale, l'orzo, l'avena, la colza, i piselli e le colture da foraggio annuali o poliennali, non vi sarebbero in assoluto condizionamenti nelle rese produttive, agevolate dalla minore dispersione di umidità dal suolo.

Si rimanda infatti a quanto già esplicitato al punto 2 di pag. 5 della relazione, per il quale un parziale ombreggiamento nelle ore centrali del giorno avrebbe effetti positivi sulla coltura sia per la riduzione dell'eccessiva insolazione nelle ore più calde, sia per la riduzione degli sbalzi termici nell'arco del giorno sia, infine, per l'effetto di risparmio idrico dovuto alla riduzione dell'evapotraspirazione del suolo in grado di ridurre in modo significativo gli effetti sulle rese colturali dovuti al cambiamento climatico in corso.

Al momento, quindi la scelta sull'uso delle colture negli spazi coltivati al fine di proseguire l'utilizzo agricolo dei fondi è da limitare a tali colture.

Considerato anche l'indirizzo produttivo già attuato nell'azienda che lo conduce che è essenzialmente volto alla produzione di foraggi, vista la natura del suolo e dovendo fare una scelta colturale che ben si adatti alla coabitazione con le strutture dell'impianto fotovoltaico, la scelta dell'azienda è quella di orientarsi verso la produzione, con cicli successivi e ripetuti di **erba medica** da foraggio.

Trattandosi di una leguminosa, cioè di una pianta miglioratrice del suolo per la nota capacità di fissazione dell'azoto atmosferico, si avrebbe anche un consistente aumento del grado di fertilità complessivo.

Essendo limitate in campo agrivoltaico le esperienze pregresse ed affidabili in tal senso, **l'approccio agronomico alle scelte colturale è necessariamente cautelativo**, ovviamente adattabile e modificabile sulla base degli esiti che via via saranno valutati nelle annate agrarie successive, anche in relazione all'andamento della domanda di mercato dei prodotti agricoli e, purtroppo anche delle possibili variazioni del contesto climatico già evidenti negli ultimi anni.

Vale la pena ribadire come **non esista uno schema nell'agrivoltaico valido per tutte le situazioni**, in quanto deve essere trovato un equilibrio che valorizzi contemporaneamente sia l'efficienza fotovoltaica sia le redditività delle colture praticate, sia un necessario vantaggio ambientale in presenza di condizione pedoclimatiche, di impiantistica tecnologica e di inserimento ambientale molto variabili da sito a sito.

In una prospettiva di maggior equilibrio agronomico e di miglioramento progressivo della fertilità del suolo e di valorizzazione del suo patrimonio biologico, la coltura sopra indicata, rappresenta una condizione valida agronomicamente e ambientalmente sicuramente.

I vantaggi di tale scelta sono riassumibili nei seguenti punti:

- La pianta di questa specie non raggiunge un'altezza di sviluppo dal suolo maggiore di **0,6 m**, non venendo quindi mai in contatto con le strutture degli impianti per il fotovoltaico;
- La pianta appartiene alla famiglia delle Leguminose azotofissatrici, per cui richiede solo minimi contributi di fertilizzanti in fase di semina e non richiede obbligatoriamente l'impiego di diserbanti;
- Il prodotto può essere raccolto fresco per il consumo diretto o affienato e imballato come alimento a lunga conservazione e per le lavorazioni saranno utilizzate le stesse macchine già in dotazione;
- Essendo una pianta poliennale, l'impianto deve essere rifatto in media ogni 4/5 anni, riducendo le possibili interferenze con le strutture e può essere perpetuato senza problemi anche per un periodo molto lungo senza una precisa rotazione con colture sfruttatrici, come per esempio i cereali.
- Questa specie si adatta bene a condizioni di lieve ombreggiatura, garantendo il suo sviluppo anche per

la parte della porzione del suolo coltivato nel sottofila, contribuendo a mantenerne intatte le caratteristiche di struttura del suolo grazie alle profonde radici fittonanti e di fertilità per il forte apporto di azoto organico.

- Il reimpianto della coltura ogni 4/5 anni, garantisce inoltre una lavorazione del suolo che, pur essendo già abbastanza sciolto, ha bisogno di essere arieggiato e smosso con una certa frequenza.

Per quanto concerne le operazioni colturali, si prevedono le seguenti pratiche da sviluppare nell'ambito del conto colturale, come segue:

▪ **1° anno**

- settembre: lavorazione estiva del suolo con aratura leggera nell'interfila, le porzioni poste lungo il sottofila
- settembre/ottobre: preparazione del suolo con erpicatura e concimazione di fondo;
- marzo: semina dell'erba medica
- giugno: primo taglio di sfruttamento, anche per favorire l'accestimento delle giovani piantine
- fine agosto: Ulteriore taglio di sfruttamento per favorire il ricaccio della stagione successiva

▪ **2°- 3°- 4°- (5°) anno**

- marzo/aprile: concimazione minerale a base di potassio e fosforo
- maggio: primo taglio produttivo su tutta la superficie coltivata
- luglio: secondo taglio produttivo su tutta la superficie coltivata
- settembre: terzo taglio produttivo con possibile trinciatura dello strato erbaceo senza asportazione più vicino alla posizione nel sottofila dei supporti monopiede della larghezza complessiva di 1,20 m.

Ai fini dei successivi calcoli per la definizione dei parametri per l'attribuzione della qualifica di agrivoltaico, si valuta una produzione a regime di 4,5 t al 1° taglio, di 3,5 t per il 2° taglio e di 2 t al 3° taglio, per un totale annuo medio di 10 t di foraggio essiccato in piena produzione.

Non si esclude la possibilità di effettuare la coltura di un cereale vernino, come frumento e/o orzo o di una foraggera annuale come il loietto, in posizione intercalare tra due cicli successivi di erba medica.

Questa pratica consentirebbe l'effettuazione di una lavorazione del suolo più accurata, con l'opportunità di sfruttare a costo zero l'accumulo di azoto prodotto dal precedente ciclo di coltivazione dell'erba medica.

Trattandosi ancora di una fase sperimentale, questa opportunità potrà essere valutata solo nel corso degli anni futuri, sulla base dei risultati agronomici via via ottenuti.

In merito all'impiego della meccanizzazione e agli adattamenti necessari in relazione allo schema di progetto indicato, si deve rilevare che le strutture monoassiali a inseguimento previste nel progetto, con punto di rotazione dei pannelli fotovoltaici posti su palo a **3,071 m** dal suolo e, soprattutto, con gli spazi interfilarli di manovra pari a quasi **8 m** considerando anche gli spazi della viabilità perimetrale interna, consentono di operare nello spazio dell'interfila e al disotto dei pannelli fotovoltaici fino alla distanza di 50 cm dalla linea centrale dei pali con le normali attrezzature già disponibili in azienda, salvo accorgimenti che riducano al minimo il rischio di contatto con le strutture mobili.

Con tale obiettivo sarà valutata la possibilità di dotare i macchinari impiegati di sistemi software di controllo della guida durante le lavorazioni.

Ovviamente le operazioni meccaniche dovranno essere preferibilmente realizzate nel momento nel quale,

alternativamente nel corso della giornata, i pannelli hanno la massima inclinazione verso est (al mattino) o verso ovest (alla sera), per consentire un agevole operatività anche fino a 0,5 m dalla linea dei pali di supporto, avendo l'estremo più elevato del pannello posizionato a oltre 5 metri dal suolo.

Per le operazioni di concimazione o comunque di distribuzione al suolo di liquidi fertilizzanti o di presidi funzionali al controllo delle malerbe o dei parassiti, per altro poco diffuse su questa coltura, sarà sufficiente un passaggio al centro dell'interfila, utilizzando le normali barre di irrorazione poste a livello della coltura in prossimità del terreno, quindi possibile indipendentemente dalla posizione dei pannelli.

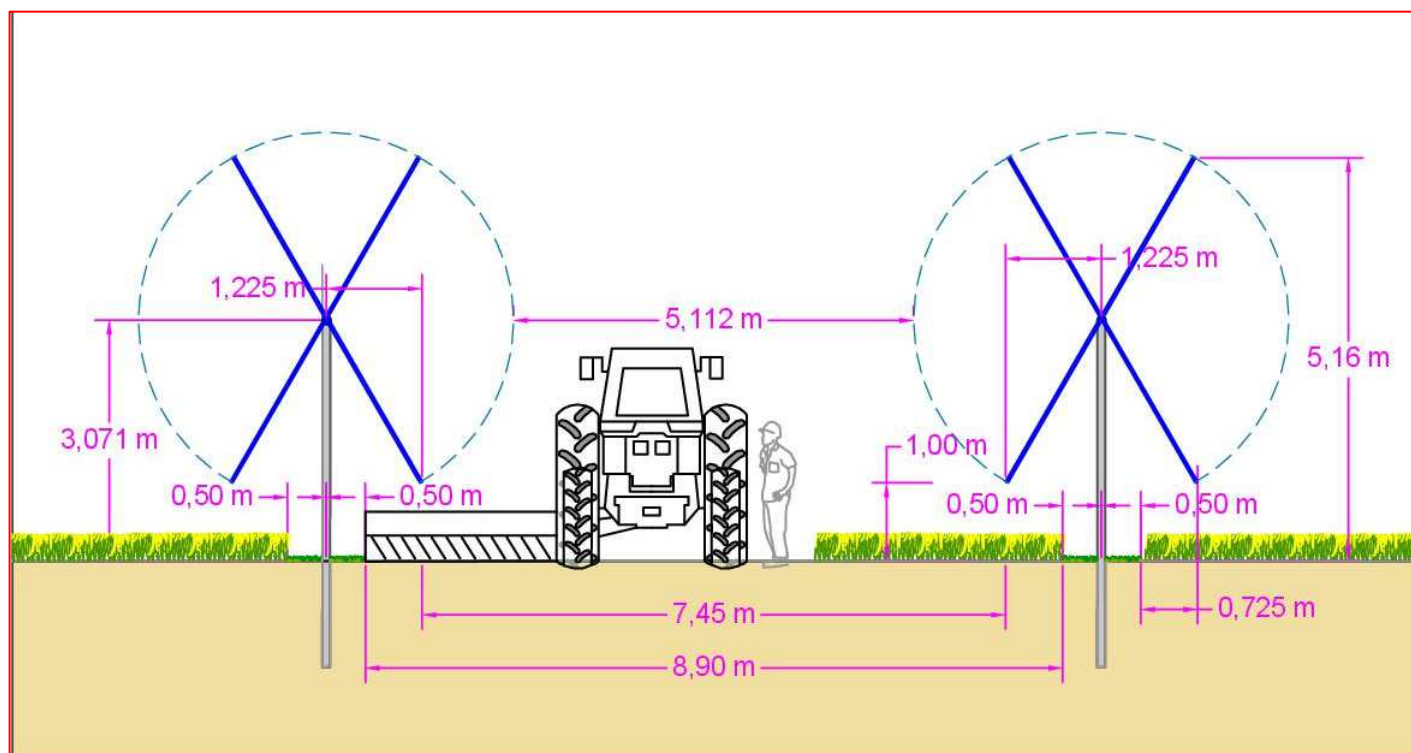
Similmente gli interventi nella ristretta fascia posta sotto le file delle strutture che reggono i pannelli, sarà possibile utilizzando barre laterali portate dalla motrice che può quindi operare rimanendo a oltre 2 m dalla linea dei sostegni, anche grazie al fatto che l'altezza minima della struttura dal suolo è di 1,00 m.

Per quanto riguarda la raccolta dei prodotti, non si ritiene che siano necessari particolari adattamenti tecnologici, in quanto le macchine per le lavorazioni e la raccolta delle leguminose da foraggio sono già normalmente dotate di una barra che si sviluppa lateralmente a livello del suolo, mentre il corpo centrale della macchina, più alto, si può collocare a debita distanza rispetto alla linea dei pannelli fotovoltaici.

Anche l'eventuale raccolta del foraggio dal prato permanente della fascia sottostante alle file, potrebbe risultare agevole con le usuali macchine portate dalla motrice e che operano parallelamente al suolo sporgendosi lateralmente.

Si riporta di seguito lo schema di utilizzo dei macchinari, possibili anche nei punti estremi di inclinazione per ogni lato degli inseguitori, che si verificano al mattino e alla sera, ma che sono possibili anche a tutte le ore del giorno in quanto la motrice non entra mai nel raggio di rotazione dei pannelli.

**Figura 5: Schema di impiego di mezzi portati lateralmente dalla motrice**



In merito alla manovrabilità delle macchine operatrici per passare da un'interfila all'altra, è stata prevista



una fascia perimetrale di oltre **7 m** dal termine di ciascuna fila al limite della recinzione che delimita l'impianto per consentire di effettuare agevolmente e senza operazioni aggiuntive tutte le manovre di passaggio e di inversione una volta giunti al termine del percorso di ciascuna interfila, e che potrà anche utilizzare lo spazio dedicato alla viabilità perimetrale a servizio dell'impianto nei punti meno agevoli.

Al di sotto dei pali infissi al suolo si individua una striscia di circa **1,0 m**, di cui **0,5 m** da un lato della fila di pali e **0,5 m** dall'altro, sulla quale si provvederà a seminare un prato permanente di essenze erbacee miste di leguminose e graminacee in grado di resistere anche alle condizioni di eventuale aridità del periodo estivo, pur ridotte dalla presenza della copertura parziale dei pannelli, **composto da un miscuglio in parti uguali**, delle seguenti specie:

- **Trifoglio ladino selvatico** (*Trifolium repens repens* L.)
- **Festuca rossa** (*Festuca rubra tricophyla*) + (*Festuca rubra rubra*)

Entrambe le specie sono adatte ad ambienti tendenzialmente xerofiti (secchi) con poca illuminazione e sono in grado di costituire prati permanenti di lunga durata, non necessitando di particolari cure.

La presenza del trifoglio garantisce l'apporto di azoto mantenendo e accrescendo in tal modo la fertilità del suolo a tutto vantaggio della componente sfruttatrice costituita dalla graminacea associata.

Lo sfruttamento potrebbe avvenire con un taglio a inizio estate per ottenere foraggio per uso zootecnico, tendenzialmente al mese di giugno dopo aver raccolto la coltura principale nell'interfila.

Le operazioni di taglio e di raccolta sono possibili fino alla linea dei pali di sostegno degli inseguitori, grazie ad attrezzi portati lateralmente alla trattrice che, come evidenziato dagli schemi precedentemente riprodotti, possono operare senza provocare danni alle strutture fisse che supportano i moduli fotovoltaici.

Per quanto concerne le operazioni relative al prato, considerando che le stesse sono possibili solo dopo che la coltura praticata nell'interfila è stata raccolta, si prevedono i seguenti lavori da sviluppare nell'ambito del conto colturale come segue:

▪ **1° anno**

- settembre: lavorazione estiva del suolo con aratura leggera o sarchiatura;
- settembre/ottobre: preparazione del suolo con erpicatura e concimazione;
- ottobre: semina del prato
- giugno: primo taglio per favorire l'accestimento delle graminacee
- fine agosto: eventuale trinciatura per favorire il ricaccio della stagione successiva

▪ **2° anno**

- marzo/aprile: concimazione minerale a base di azoto, potassio e fosforo
- giugno: primo taglio produttivo o trinciatura del soprassuolo senza raccolta del prodotto
- settembre: trinciatura del soprassuolo

▪ **3° anno e successivi**

- marzo/aprile: concimazione minerale a base di potassio e fosforo
- giugno: primo taglio produttivo
- settembre: trinciatura dello strato erbaceo senza asportazione

Nel caso in cui non vi fosse la convenienza economica alla raccolta, sarà sufficiente un passaggio durante il periodo estivo per una trinciatura del soprassuolo senza raccolta del prodotto, fornendo un rilevante

apporto di sostanza organica al suolo in grado di mantenerne la fertilità, che si andrà ad aggiungere all'apporto di azoto proveniente dalle micorrize radicali dalla specie di leguminosa impiegata.

Considerato che l'area in cui si colloca l'impianto, come descritto nella relazione di inquadramento agronomico, è molto sfruttata con limitate superfici che rimangono naturali, potrà anche essere presa in considerazione l'ipotesi di lasciare che la superficie inerbita segua un processo di sviluppo naturale senza intervenire né con tagli di produzione né con la trinciatura, con la finalità di contribuire a creare un ambiente non disturbato a sviluppo naturale nel quale possa trovare rifugio soprattutto la grande varietà di entomofauna potenzialmente presente in zona, oltre che essere una superficie utile per gli obblighi PAC.

A tal riguardo e con la stessa finalità, si richiama quanto sta avvenendo in molti centri urbani, nei quali si sta valutando l'opportunità di non tagliare più continuativamente i prati nelle aree pubbliche per ristabilire l'ecosistema naturale di sviluppo di microfauna ed entomofauna.

Non è possibile a oggi valutare se la durata del prato permanente sia effettivamente tale o se possa essere necessario, dopo 8-10 anni, intervenire con una sua risemina totale o possa essere sufficiente una trasemina, precedute da leggere sarchiature per mantenerne l'efficienza.

Si ribadisce comunque che **l'introduzione della consociazione dei terreni agricoli con le strutture di impianto dell'agrivoltaico non muta in alcun modo la tipologia, la natura e le modalità di coltivazione delle colture già oggi praticate in zona.**

Per la variazione del consumo idrico delle colture, come ampiamente motivato dal punto di vista agronomico al punto 1 di pag. 5 della relazione, **la presenza dei moduli fotovoltaici consentirà un risparmio dei consumi idrici rispetto alla condizione pre-impianto e rispetto alla gestione delle medesime colture in terreni contigui aventi la sola destinazione agricola.**

In tal senso, considerato l'andamento climatico recente che lascia prevedere in un quadro di cambiamento climatico repentino, una progressiva diminuzione della piovosità con evidenti ripercussioni sulla disponibilità idrica da prelievi nel sottosuolo tramite pozzi, come nel presente caso, il sicuro risparmio idrico conseguente all'installazione dell'impianto fotovoltaico potrà garantire una maggiore continuità nel mantenimento dei livelli produttivi unitari, nonché una significativa diminuzione dei costi di produzione.

Inoltre, secondo recenti studi in impianti pilota di matrice agrivoltaica, pur essendo la materia ancora per buona parte in fase sperimentale, viene uniformemente valutato che la produzione per unità di superficie coltivata possa aumentare proprio in conseguenza della variazione favorevole dell'ambiente agronomico, conseguente a tutte le influenze derivanti dalla presenza degli impianti agrivoltaici elencati a pag. 5 della relazione.

Si sottolinea comunque che **tutte le opere realizzate sono totalmente reversibili, con la possibilità del completo ripristino della condizione pedologica, ambientale e agronomica ante intervento**, mediante la loro integrale rimozione a fine utilizzo.

Si ritiene inoltre che tale obiettiva temporanea riduzione di suolo adibito alla produzione agricola debba essere analizzata e pesata **in ragione del significativo vantaggio pubblico riferibile all'inderogabile e impellente necessità di incrementare il processo di avvicinamento all'autosufficienza energetica che sta alla base di tutte le politiche nazionali ed europee attuali.**

## 5. RISPETTO DEI PARAMETRI DELLE LINEE GUIDA DEL MISE

In merito al rispetto delle indicazioni fornite dalle "Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici" per il riconoscimento della qualifica di impianto agrivoltaico, sono di interesse della Società committente i requisiti

**A.1 – A.2 – B.1 – B.2 – D.2.**

### 5.1. Requisiti A - L'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Questo requisito è finalizzato alla verifica delle condizioni necessarie dell'impianto per non compromettere la continuità dell'attività agricola, garantendo, nel contempo una sinergica ed efficiente produzione energetica. Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali, che sono identificati nei seguenti parametri:

**A.1 - Superficie minima coltivata:** è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;

**A.2 - LAOR massimo:** è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola.

#### 5.1.1. Requisito A.1

Come determinato a pag. 12 della relazione sulla base dei dati delle tavole grafiche di progetto, risulta che la percentuale di superficie coltivabile (**S<sub>AGR</sub>**) di **7,0593 ha**, rispetto alla superficie totale del sistema agrivoltaico (**S<sub>TOT</sub>**) di **8,9645 ha**, è pari al **78,75%**, quindi superiore al limite minimo previsto del **70,00%**.

$$7,0593 \text{ ha} : 8,9645 \text{ ha} = 0,7875 \quad \rightarrow \quad 78,75\% > 70,00\%$$

Il valore ottenuto, in media con impianti simili, deriva anche dal fatto che una significativa superficie del sistema agrivoltaico (**S<sub>TOT</sub>**) non è stata utilizzata per la posa dei pannelli in quanto interessata dal passaggio di un fosso naturale d'impluvio che, di fatto, allarga a una zona più ampia l'impossibilità di utilizzo per l'esistenza di vincoli a questo connessi.

La possibile esclusione di questa superficie in applicazione della norma, avrebbe elevato i termini del fattore considerato.

#### 5.1.2. Requisito A.2

Come determinato a pag. 12 della relazione sulla base dei dati delle tavole grafiche di progetto risulta che la percentuale di superficie coperta dai pannelli per complessivi **2,4865 ha**, rispetto alla superficie totale del sistema agrivoltaico (**S<sub>TOT</sub>**) di **8,9645 ha**, è pari al **27,74%**, valore quindi inferiore al limite massimo previsto dal **LAOR** (Land Area Occupation Ratio) del **40,00%**.

$$2,4865 \text{ ha} : 8,9645 \text{ ha} = 0,2774 \quad \rightarrow \quad 27,74\% < 40,00\%$$

### 5.2. Requisiti B – Garanzia di produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

Questo requisito è volto a verificare che nel corso della vita tecnica utile dell'impianto devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, per cui dovranno essere verificati:

**B.1 –** La continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

**B.2 –** La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento dell'efficienza della stessa;



### 5.2.1. Requisito B.1

Per tale aspetto deve essere verificata la continuità dell'attività agricola che, a sua volta, è riconducibile alle seguenti valutazioni da definirsi secondo le Linee Guida Nazionali del MASE:

- **B.1 a) L'esistenza e le rese della coltivazione;** Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione dell'impianto agrivoltaico e gli effetti dell'attività fotovoltaica sulla produttività agricola. In particolare, "tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo".

Per quanto concerne la verifica dell'esistenza della produzione si rimanda alla "Relazione descrittiva e del contesto agronomico" che riprende le denunce della PAC del quinquennio precedente (2020-2024) con le analisi delle rotazioni effettuate e del valore delle produzioni, i cui importi sono stati determinati sulla base di quanto stabilito dall'Allegato A alla DGR 31 luglio 2023 n° 58-7356 di Regione Piemonte.

Sulla base della stessa norma, il principio di continuità risulta verificato con il mantenimento di almeno il **70% del valore della produzione agricola** negli ultimi cinque anni produttivi, prendendo come riferimento per i prezzi l'anno precedente alla stesura della relazione agronomica allegata, secondo la seguente formula:

$$V_p : VA \geq 0,7$$

con:

**V<sub>p</sub>** = **valore della produzione agricola** post impianto agrivoltaico stimata con riferimento ad almeno un triennio di coltivazione a regime e calcolata utilizzando le rese areiche previste ed i prezzi riferiti all'anno precedente a quello di stesura della relazione agronomica.

**VA** = **valore della produzione agricola** media annua riferita ai cinque anni produttivi precedenti l'anno della relazione agronomica, utilizzando le rese areiche effettive ed i prezzi riferiti all'anno precedente a quello di stesura della relazione agronomica.

Si precisa che per il valore della produzione media annua si farà riferimento ai prezzi dell'annualità 2023 come dedotti dai mercuriali pubblicati dalla CCIAA della Provincia di Alessandria in quanto quelli del 2024 non sono ancora disponibili al momento della stesura della relazione.

Il Valore della produzione agricola pre-impianto, dovrà essere riferito ad annualità aventi caratteristiche ordinarie in termini di rese e colture dell'azienda agricola per l'area interessata, in relazione alle condizioni climatico pedologiche, con esclusione di rese diverse dall'ordinario a causa di eventi climatici o fitopatologici che possono aver influenzato il risultato produttivo.

Il valore medio della produzione agricola (**VA**) sulla superficie interessata è risultato essere pari a **15.652,02 €**, come indicato al punto 4.1 a pag. 22 della "Relazione descrittiva e del contesto agronomico" sulla base dell'analisi dell'unica coltura effettivamente praticata nel periodo considerato, che è l'erba medica, e alla luce dei prezzi medi di mercato rilevati presso la CCIAA di Alessandria, come sopra indicato.

Per il calcolo del valore della produzione agricola post impianto agrivoltaico si dovrà considerare, a parità di quantitativi unitari di resa e di prezzi, quelli derivanti dalla documentazione di settore già considerata per il

calcolo dei 5 anni precedenti a quello di presentazione dell'istanza.

Poiché però **la coltura del quinquennio precedente è la stessa che sarà utilizzata anche dopo la realizzazione dell'impianto e con gli stessi quantitativi produttivi per ciclo produttivo**, la verifica del presente parametro è deducibile semplicemente dal rapporto tra la superficie agricola effettivamente oggetto di coltivazione ( $S_{AGR}$ ) di **7,0593 ha** e la superficie del sistema agrivoltaico ( $S_{TOT}$ ) di **8,9645 ha**, come già verificato per il parametro A1 delle Linee Guida, e cioè

$$7,0593 \text{ ha} : 8,9645 \text{ ha} = 0,7875 \rightarrow 78,75\% > 70,00\%$$

A verifica di quanto affermato, poiché l'unica coltura prevista dal piano colturale, cioè l'erba medica, rimane la stessa per il triennio successivo sulla superficie di 7,0593, arrotondata di 7,06 ha, ma ha un ciclo previsto in 5 annualità con produzione minore all'anno d'impianto e all'ultimo anno di ciclo, sarà sufficiente effettuare il bilancio dell'annualità media relativa all'intero quinquennio per avere il valore unitario della produzione agricola del prossimo triennio, calcolo che viene proposto nella tabella seguente applicando il prezzo medio dell'anno 2023, pari a 227,50 €/t per il 1° taglio e di 257,50 €/t per il 2° e 3° taglio.

Considerato che, mediamente, la produzione del 1° taglio è quantitativamente uguale alla somma di quella del 2° e 3° taglio, è possibile applicare un valore di mercato medio tra le due tipologie che è pari a **242,50 €/t**.

$$(227,50 \text{ €/t} + 257,50 \text{ €/t}) : 2 = 242,50 \text{ €/t}$$

**Tabella 3: Determinazione del valore della produzione agricola media annua futura**

ID	Anno di ciclo	Coltura	Superficie (ha)	Produzione unitaria (t/ha)	Produzione totale (t)	Prezzo Unitario (€/t)	Valore della produzione
1	1°	Erba medica	7,06	4,0	28,24	242,50	6.848,20
2	2°	Erba medica	7,06	10,0	70,60	242,50	17.120,50
3	3°	Erba medica	7,06	10,0	70,60	242,50	17.120,50
4	4°	Erba medica	7,06	7,0	49,42	242,50	11.984,35
5	5°	Erba medica	7,06	5,0	35,30	242,50	8.560,25
<b>Valore della produzione agricola media annua</b>							<b>12.326,76</b>

Dall'esame dei dati riportati, si deduce che il valore medio annuo della produzione agricola del prossimo triennio sarà di **12.326,76 €** sulla superficie di complessivi **7,06 ha**.

Dal confronto tra i due periodi emerge che il rapporto tra il valore della produzione agricola post impianto ( $V_p$ ) di **12.326,76 €/anno** e quella della media del quinquennio precedente ( $V_A$ ) di **15.652,02 €/anno**, risulta pari al **78,75%**, per cui è verificato il requisito richiesto di avere  $V_p : V_A \geq 0,7$

$$12.326,76 \text{ €/anno} : 15.652,02 \text{ €/anno} = 0,7875 \rightarrow 78,75\% > 70,00\%$$

### 5.2.2. Requisito B.2 – Producibilità elettrica minima

In base a tale requisito e per le caratteristiche dell'impianto, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{AGRI}$  in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{STANDARD}$  in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al **60 %** di quest'ultima.

Come determinato sulla base dei dati di progetto, risulta che il valore del  $FV_{AGRI}$  è pari **1,09**

**GWh/ha/anno**, mentre l'**FV<sub>STANDARD</sub>** è pari a **1,29 GWh/ha/anno**, definendo un rapporto tra i due parametri del **84,50%** in linea con i limiti richiesti in quanto

$$1,09 \text{ GWh/ha/anno} : 1,29 \text{ GWh/ha/anno} = 0,8450 \quad \rightarrow \quad 84,50\% > 60,00\%$$

### **5.3. Requisito D – Sistema di monitoraggio**

Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che può consentire di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate e precisamente indicate come.

**D.1** – Il risparmio della risorsa idrica;

**D.2** – La continuità delle attività agricole, ovvero l'impatto sulle colture, la produttività agricola relativa alle diverse tipologie di colture o agli allevamenti ovini o bovi o caprini e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

In merito al presente impianto viene verificato solo il parametro D.2.

#### **5.3.1. Requisito D.2**

Poiché i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto, è prevista la messa in atto di un'attività di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alla continuità dell'attività agricola con analisi dell'impatto delle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

L'azione di monitoraggio da eseguirsi nel corso dell'intera vita di attività dell'impianto, si baserà sulla verifica puntuale dell'esistenza e la resa delle coltivazioni e sul mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tale attività potrà essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo, diverso da quello che ha collaborato al progetto iniziale, con una cadenza almeno biennale in relazione alla formulazione del ciclo colturale di rotazione e sulla base di una guida o disciplinare che fornisca puntuali indicazioni sulle informazioni da asseverare, ad oggi non disponibile.

Alla relazione saranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione come sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi e trattamenti fitosanitari.

La rilevazione dei dati di monitoraggio per la valutazione dei risultati tecnici ed economici della coltivazione sarà effettuata seguendo la metodologia RICA.

## **6. SOSTENIBILITÀ ECONOMICA DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA INTEGRATA**

Sono esposte di seguito alcune considerazioni economiche in merito alla sostenibilità dell'attività agricola

futura all'interno dell'area a tale fine destinata, contestualmente all'installazione dell'impianto agrivoltaico.

Si deve subito precisare che gli elementi di seguito esposti qualificano di per sé tutte le attività agricole che sono oggetto di situazioni altamente variabili, in parte dovute alla natura di per sé tipicamente aleatoria dell'attività agricola e per la maggior parte riferibili alla contingente situazione internazionale a tutti nota e processi di globalizzazione degli scambi commerciali e precisamente:

- La redditività dei terreni è condizionata dall'andamento climatico e, sempre più di frequente, dal manifestarsi di fenomeni atmosferici sempre più intensi;
- L'andamento del mercato dei prodotti agricoli, inserito in un circuito internazionale di globalizzazione dello scambio di derrate agricole non è prevedibile, ma spesso soggetto a consistenti variazioni di prezzo che, oscillando intorno ad un prezzo medio, possono spaziare tra il 50% e il 150% dello stesso;
- I costi di produzione sono molto variabili in ragione delle rilevanti possibili variazioni sia dei fattori a utilità semplice come sementi, concimi e antiparassitari, sia per l'intrinseca e consolidata variabilità dei costi di funzionamento dei mezzi di produzione, principalmente in ragione del prezzo dell'elettricità e del gasolio per autotrazione;
- Le stesse scelte colturali, già condizionate dalla variabilità dei prezzi sul mercato, dipendono anche dalla componente derivante dagli incentivi della PAC, non prevedibili neanche sul medio periodo e assolutamente non ipotizzabili sul lungo periodo;
- La gestione di un'attività agricola in un contesto di convivenza con gli impianti in progetto produrrà sicuramente degli effetti al rialzo sui costi di produzione agricola per l'aumento dei tempi morti di lavorazione e per la dispersione della attività nelle fasce coltivabili tra le file.
- Le produzioni agricole, rapportate alla superficie effettivamente messa a coltura, si ritiene che non subiscano eccessive variazioni a causa della convivenza con gli impianti fotovoltaici per tutte le ragioni già esposte nella relazione agronomica sull'uso del suolo.

Per tali motivi, la determinazione del valore della produzione agricola, determinata per legge ai prezzi medi vigenti alla sola annualità precedente a quella di richiesta dell'autorizzazione per l'impianto è chiaramente influenzata dalla contingenza verificatasi in quell'anno, non essendo derivata da una condizione media statistica di produzione, di valore di mercato dei prodotti e dei costi di coltivazione sostenuti, tutti potenziali fattori influenti sulle scelte del mondo agricolo.

La destinazione colturale indicata per l'utilizzo del fondo post impianto con reiterazione di cicli di 4/5 anni della coltura dell'erba medica, già illustrata nel corpo della relazione, **ha il pregio di perseguire una continuità di colture rispetto alla situazione dell'areale in cui si colloca, fornendo una sufficiente garanzia di sostenibilità economica e di una generale invarianza tra le due condizioni colturali.**

Non è stata presa in considerazione il reddito della fascia prevista per la larghezza di **1,00 m** a cavallo della fila di strutture di supporto degli inseguitori, in quanto sostanzialmente non in grado di produrre alcun reddito, salvo la possibilità di costituire un elemento eco-sistemico di ripristino ambientale, con eventuali future agevolazioni nell'ambito degli aiuti comunitari della PAC.

## 7. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DELLA FASCIA VEGETATA

Il campo agrivoltaico sarà completamente recintato con rete grigliata ed elettrosaldata, plastificata di



colore verde, ancorata al terreno con pali in metallo infissi nel terreno senza fondazioni in cls.

Per consentire il passaggio della piccola fauna, verrà lasciato uno spazio di 20 cm circa da terra lungo tutto lo sviluppo della recinzione.

Al fine di mitigare l'impatto visivo dell'impianto fotovoltaico sarà realizzata una fascia verde di transizione tra l'area oggetto d'intervento e i territori agricoli e le viabilità circostanti, che sarà strutturata mediante l'inserimento di specie vegetali autoctone, secondo le modalità indicate nella Tav. AV-VP-09 di progetto.

Si tratta di una formazione lineare di alberi di media grandezza da allevare in forma mista tra quella libera e la siepe, per consentire la mitigazione visiva dell'impianto dall'esterno, almeno per quanto riguarda le viste possibili dal piano di campagna circostante, tenendo conto anche del fatto che sia lo sviluppo dell'impianto sia il territorio di contorno a confine sono lievemente ondulati.

Nel complesso, la fascia di mitigazione avrà la larghezza complessiva di **10 m** lineari, suddividendosi in una porzione più prossima alla parte esterna della recinzione costituita da alberi di medie dimensioni con funzione di copertura visiva dell'impianto disposti su una fila densa e da una porzione più esterna con alberi e cespugli via via degradanti con la funzione di conferire all'insieme un aspetto vario e naturaliforme e con l'obiettivo di favorire in tal modo la biodiversità dell'insieme e l'inserimento paesaggistico.

Mentre per la porzione degradante verso l'esterno della fascia, l'altezza delle piante deve essere naturalmente contenuta, per il filare a ridosso del lato esterno della recinzione è necessario arrivare a un'altezza di circa **4,5 m** dal suolo, al fine di consentire la copertura visiva del punto di maggior altezza delle strutture che portano i pannelli fotovoltaici, che è di circa **5,16 m**.

Non sarà necessario superare questa altezza, in quanto le file di pannelli non si collocano subito al di là della recinzione, ma iniziano ad essere installati dopo una fascia libera coltivata di almeno **7-8 m**.

Ad ogni buon conto, la regolazione dell'altezza delle piante dipenderà dagli interventi di potatura e potrà essere modulata, anche al fine di assegnare un andamento adeguatamente naturaliforme alla formazione.

Al fine di contribuire a rendere la fascia vegetata il più possibile funzionale al ripristino di un ecosistema vegetale che possa ospitare una grande quantità di entomofauna e di avifauna, saranno scelte anche specie mellifere per attirare gli insetti impollinatori e in grado di produrre bacche edibili per gli uccelli.

L'individuazione delle specie vegetali arbustive e arboree che compongono la fascia verde esterna di mitigazione, si è basata su alcune motivazioni di ordine botanico, paesaggistico e di gestione, che sono:

- ❖ Coerenza con la tipologia di specie autoctone delle aree di versante boscate della zona;
- ❖ Facilità di attecchimento delle piante e buona velocità di crescita per favorire una rapida copertura;
- ❖ Pianta resistenti alle potature ripetute e con fogliame verde o secco anche nel periodo invernale;
- ❖ Pianta compatibili tra loro sotto il profilo paesaggistico e a crescita contenuta;
- ❖ Pianta con limitate esigenze nutritive e buona rusticità e facile attecchimento;

Vista la naturale rusticità delle piante, le modalità di impianto e di potatura e le caratteristiche del suolo, sono utili apporti idrici di soccorso all'impianto e per i primi 2-3 anni di sviluppo, anche perché non è possibile mettere in atto un sistema irriguo permanente a goccia per la mancanza di approvvigionamenti idrici.

## **7.1. Fascia perimetrale a ridosso della recinzione**

La fascia perimetrale, meglio indicato nella **Tav. AV-VP-09** del progetto, ha lo scopo primario di costituire

una barriera visiva funzionale dall'esterno della recinzione dell'impianto per cui deve garantire, pur con un aspetto di naturalità, una rilevante capacità di copertura per tutto l'anno, costituita da un'essenza autoctona di Nocciolo (*Corylus avellana* L.) disposta in fila continua a siepe.

### Particolari

#### ***Corylus avellana* L.**

Nome comune: Nocciolo

Famiglia: Betulaceae

Origine: Europa e Asia minore



**Portamento:** Grande arbusto caducifoglio a chioma espansa (alta fino a 5 m), con ceppaie che portano molti fusti (polloni) dritti, che con l'età si incurvano e assumono sezione irregolare.

**Foglie:** alterne, grandi, rotondeggianti ma acute all'apice, cuoriformi alla base, con il margine finemente dentato, sono tomentose e verdi chiare nella pagina inferiore, ruvide e verde scuro in quella superiore.

**Fiori:** pianta monoica con fiori maschili precocissimi riuniti in amenti gialli penduli che, essendo preformati dall'autunno precedente, appaiono già a febbraio-marzo; fiori femminili minuscoli in forma di gemme con piccoli stimmi piumosi rossi.

**Frutto:** ovali, legnosi, con un grosso seme commestibile (nocciola) in parte avvolto da brattee fogliacee (cupule), anche a gruppi di 2-3.

**Altre caratteristiche:** Specie mesofila, resistente all'ombra e al freddo ma con necessità di estati lunghe e calde; talvolta pioniera o d'invasione, è frequente nei sottoboschi. Evita i suoli eccessivamente acidi o basici e richiede un buon drenaggio, adattandosi anche ai suoli sassosi. Vegeta dalla pianura ai 1200 (1700) m. In Piemonte si trova dalla pianura al piano collinare e montano in un gran numero di tipi forestali.

Dopo il raggiungimento della copertura e dell'altezza per la mitigazione, si interverrà con potature sui rami

Corteccia	Foglia e frutto	Fiore maschile	Fiore femminile
			

apicali e laterali ogni 3 anni durante il periodo di riposo, per contenere lo sviluppo della vegetazione.

La potatura sarà possibile all'esterno del filare e negli spazi tra una pianta e l'altra.

## 7.2. Fascia perimetrale esterna con funzione di diversificazione ambientale

La funzione della restante parte della fascia che degrada verso l'esterno è quella di ricostruire un




ecosistema vegetale diversificato che possa attirare e ospitare microfauna, entomofauna e avifauna.


Alla distanza di **3,0 m** dalla linea della recinzione, sarà realizzata una fila di piante arboree poste alla distanza di **6,0 m** lungo la fila seguita, a un'ulteriore distanza di **1 m**, da un'altra fila con piante sempre alla stessa distanza di **6,0 m** lungo la fila, ma disassate rispetto alla prima di **3,0 m**, in modo da fornire una copertura visiva adeguata.

Le piante da inserire in queste due file in modo casuale e non ordinato saranno costituite da esemplari di:

Biancospino (*Crataegus monogyna* L.) che è un arbusto autoctono, fortemente mellifero con abbondante fioritura e la produzione di numerosissime bacche rosse gradite all'avifauna.

<b><i>Crataegus monogyna</i> Jacq.</b>	<b>Portamento:</b> arbusto caducifoglio dal rapido sviluppo, chioma arrotondata, può raggiungere altezze di 5-6 m e assumere l'aspetto di un alberello; i rami giovani sono spinosi
Nome comune    Biancospino	<b>Foglie:</b> piccole, alterne, con lobi arrotondati, profondamente incisi
Famiglia        Rosaceae	<b>Fiori:</b> presenti a fine fogliazione, bianchi, riuniti in corimbi molto profumati
Origine        Centro europa e Asia minore	<b>Frutto:</b> piccoli pomi con polpa giallastra che in autunno virano al rosso intenso
	<b>Altre caratteristiche:</b> eliofila fino a mediamente sciafila, rustica, su suoli da basico ad acido, da asciutti a freschi e da argillosi a sabbiosi; resiste al freddo ma vuole estati calde; tipica colonizzatrice di coltivi abbandonati

#### Particolari

Corteccia	Foglie e fiori	Frutti e foglie
		

Alla distanza di ulteriori **2.0 m** da quest'ultima fila, viene posizionata un'altra doppia fila, sempre distanziata di **1,0 m** tra le file, che si porranno in posizione disassata l'una nei confronti dell'altra di **1,5 m** e



con le piante lungo le file alla distanza di **3,0 m**.

Entrambe le file saranno composte da piante di **Sambuco** (*Sambucus nigra* L.), che è un'altra specie autoctona con fiori melliferi e di grande impatto estetico per le infiorescenze a corimbo e le bacche nere a maturazione.

***Sambucus nigra* L.**

Nome comune Sambuco nero

Famiglia Adoxacee

Origine Europa meridionale



**Portamento:** arbusto legnoso e perenne, caducifoglio, alto fino a 6 metri. Il tronco ha una corteccia grigio-bruna e verrucosa, mentre i rami sono opposti, ricadenti e con midollo chiaro

**Foglie:** opposte imparipennate, con foglioline ovali, acute, a margine dentato; stropicciate emanano un cattivo odore

**Fiori:** ermafroditi, molto piccoli e numerosi, bianchi, portanti in grandi corimbi appiattiti

**Frutto:** piccole bacche globose nero - violaceo, lucide, portate in infruttescenze lasse

**Altre caratteristiche:** mesofila, resistente all'ombreggiamento, ama suoli fertili, freschi e ricchi di azoto

**Particolari**

Foglia e frutti



Fiore



Infine, all'ulteriore distanza di **2,0 m** dall'ultima fila precedente, verranno messe a dimora altre due file di arbusti, sempre distanziata di **1,0 m** tra loro, nelle quali le piante si porranno in posizione disassata lungo la



fila di **1,2 m** e con le piante lungo le file alla distanza di **2,4 m**.

Lungo tutte queste ultime due file, prossime alle aree libere all'esterno dell'impianto, verranno messe a dimora piante a crescita limitata costituite da **Prugnolo** (*Prunus spinosa* L.), che è un arbusto autoctono molto diffuso nell'areale di riferimento.

***Prunus spinosa* L.**

Nome comune: Prugnolo

Famiglia: Rosaceae

Origine: Europa-Caucaso



**Portamento:** arbusto alto al massimo 2,5 m, deciduo, spinoso formante dense macchie impenetrabili; corteccia bruno-rossastra con lenticelle orizzontali, dapprima liscia poi finemente incisa

**Foglie:** semplici, alterne, piccole, ellittiche, acute, crenate o dentate sul bordo nella pagina superiore, pubescenti su quella inferiore

**Fiori:** bianchi, molto abbondanti, pedunculati, prima della fogliazione

**Frutto:** piccole drupe sferiche violacee, pruinose, aspre e tanniche

**Altre caratteristiche:** eliofila, mesoxerofila e mesofila, presente su suoli da sciolti a compatti, con pH che va da basico a subacido ma ancora ricchi di basi; marginale nei boschi o in radure, tipica specie colonizzatrice di coltivi abbandonati (soprattutto vigneti)

**Particolari**

Foglie



Fiori



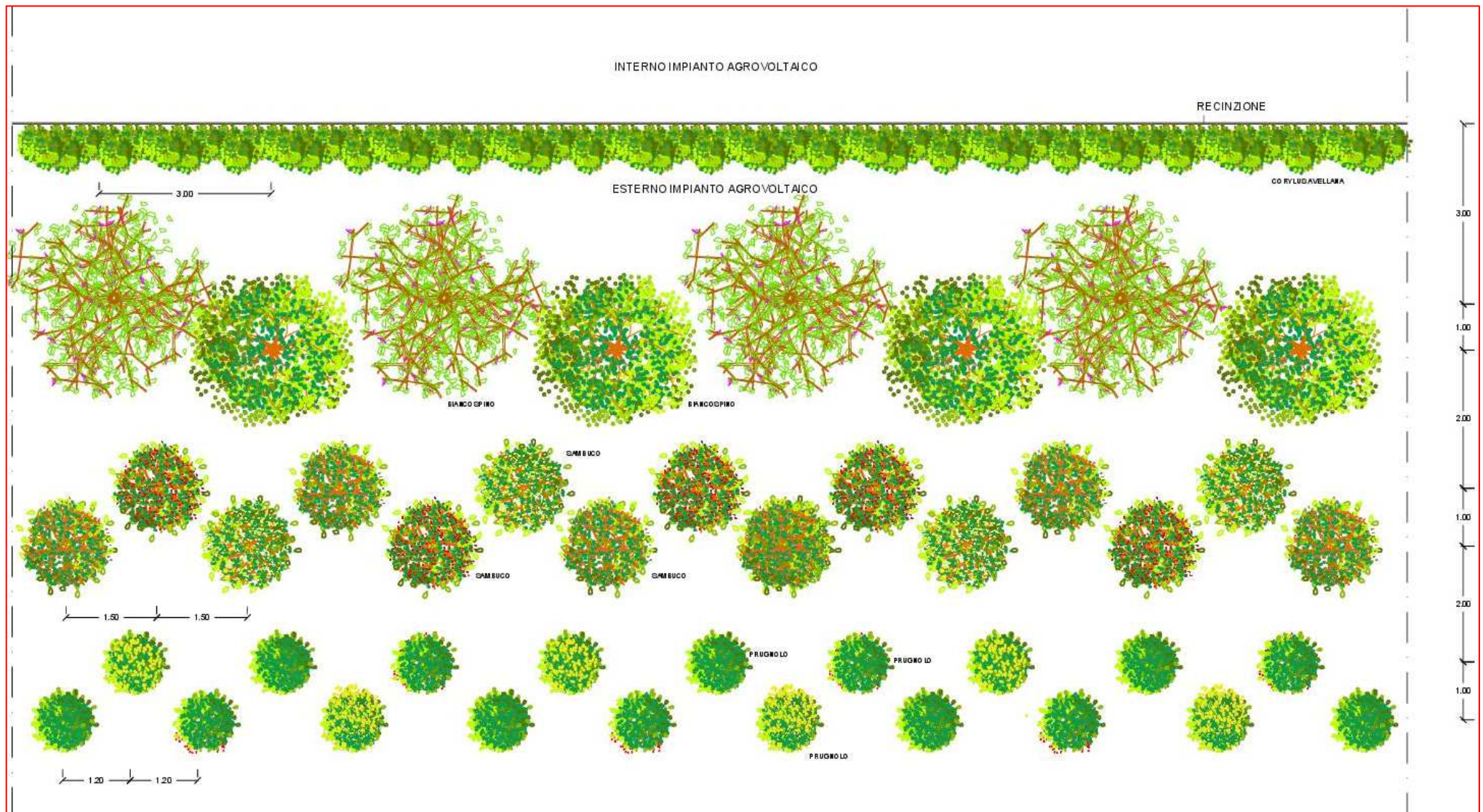
Frutti



Di seguito la rappresentazione planimetrica e in sezione della disposizione della fascia di mitigazione con la disposizione delle diverse specie.

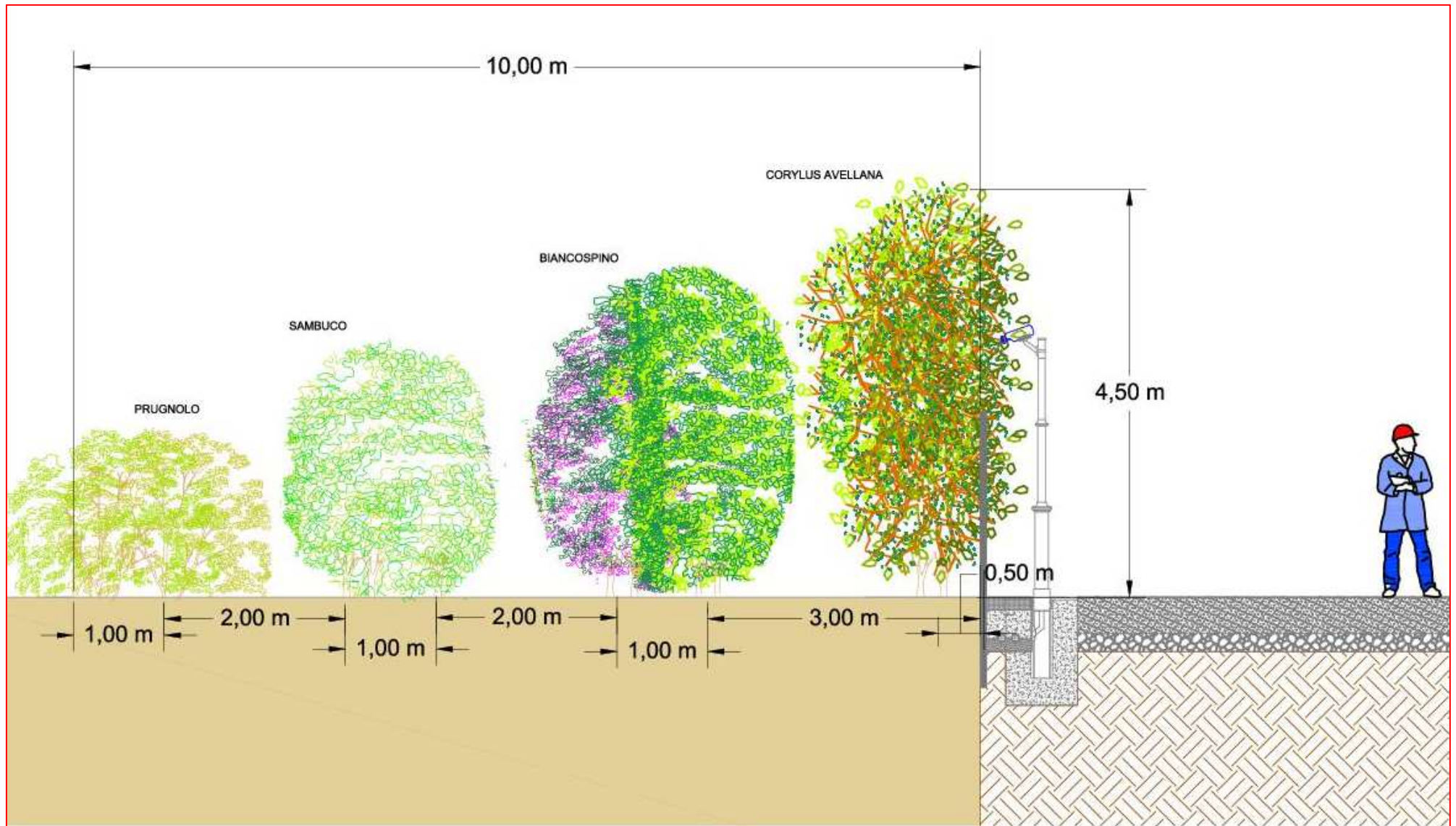


**Figura 6: Schema di composizione della fascia di mitigazione - Fuori scala**





**Figura 7: Sezione di composizione della fascia di mitigazione - Fuori scala**



## 1. IMPIANTO E GESTIONE DELLA FASCIA VERDE

L'impianto della fascia con la messa a dimora delle piante e del sottostante prato, potrà avvenire già prima dell'installazione dei pannelli fotovoltaico, ammesso che non costituisca ingombro per le macchine operatrici e preferibilmente in autunno, se possibile, o in alternativa nel periodo che precede l'inizio della primavera.

Dopo una prima lavorazione del terreno mediante aratura o semplice rippatura nel limite di 30-40 cm di profondità per non portare in superficie la matrice non agraria presente nel subsoil e seguita eventualmente da una concimazione organica, si procederà con l'affinamento del terreno e la preparazione all'impianto.

### 8.3. Inerbimento del terreno

Tra le misure di mitigazione e di gestione del suolo nella fascia va anche considerato l'inerbimento con prato permanente da effettuare nell'area di mitigazione prima di mettere a dimora le piante indicate.

Tale copertura vegetale permetterà di favorire l'assorbimento delle acque meteoriche, favorendo un adeguato microclima e garantendo il mantenimento della sostanza organica e quindi della fertilità nel suolo.

Questa funzione è particolarmente necessaria nel periodo iniziale di sviluppo di alberi e arbusti e fino al raggiungimento delle altezze desiderate, per le quali sono richiesti almeno 3-4 anni di tempo per gli arbusti e non meno di 5-6 anni per gli alberi.

A tal fine si propone di utilizzare per la semina un miscuglio di graminacee e leguminose avente la seguente composizione:

- Festuca arundinacea 30%,
- Festuca rubra rubra 20%,
- Poa pratensis 20%,
- Trifolium pratense 15%
- Trifolium repens 15%

La semina può essere effettuata a righe (con seminatrice da grano) o preferibilmente a spaglio, con una seminatrice cultipaker, avendo cura di effettuare l'interramento del seme di circa 1 cm, non dovendo comunque mai superare la profondità di 2 cm.

Fino all'affermazione definitiva delle piante arbustive e arboree della fascia di mitigazione, si dovrà avere particolare cura nel mantenere il prato sottostante con ripetuti sfalci o trinciature del cotico mediante macchine portate da una trattrice o con decespugliatori, avendo attenzione a non danneggiare gli esemplari arboreo-arbustivi presenti, anche al fine di evitare la diffusione di piante spontanee non desiderate.

Dopo l'affermazione delle piante della fascia arborea, sarà comunque possibile è utile la trinciatura almeno annuale dello spazio esterno alla fascia e degli spazi interni alla stessa aventi la larghezza di 2,5 m, mentre, a favore di una maggiore naturalità del contesto ecosistemico, non si dovrà più intervenire all'interno delle doppie file sfalsate disposte alla distanza tra loro di solo 1 m.

La necessità di continuare invece a mantenere pulito il suolo lungo le prose aventi la larghezza di 2,5 m all'interno della fascia di mitigazione, risulta utile anche per consentire nel tempo gli interventi di potatura degli alberi e degli arbusti di media grandezza, da effettuarsi periodicamente e in particolare per quelli prossimi alla recinzione dell'impianto agrivoltaico.



## 8.4. Fascia verde di mitigazione

Dopo la semina del prato con le modalità descritte e nei tempi già indicati, si provvederà al tracciamento dei filari secondo le indicazioni progettuali, per individuare i punti di messa a dimora delle piantine.

Di seguito si metteranno a dimora le piantine a radice nuda o preferibilmente in vaso, con lo scavo di una buca di opportune dimensioni, orientativamente di 40x40x40 cm se di forma quadrata o del diametro di almeno 20-25 cm se eseguita con trivella meccanica, al fondo della quale sarà posto del concime o in alternativa del concime minerale ternario e terreno vegetale di riporto, facendo attenzione alla sistemazione ottimale dell'apparato radicale per evitare fenomeni di ginocchiatura delle radici o del fittone.

Considerata la natura del suolo, nonostante una discreta capacità naturale di ritenzione idrica, si consiglia di inserire in ciascuna buca e intorno al pane di terra contenente le radici, almeno 20-25 g di un prodotto idroretentore per aumentare la capacità di trattenuta dell'acqua per periodi più prolungati.

Sarà necessario porre attenzione anche alla collocazione del colletto, evitando di interrare troppo, o troppo poco, le piante e si potrà prevedere la pacciamatura localizzata con dischi o quadrotti in materiale ligneo o cellulosico ed eventualmente un sostegno iniziale con tutori in canna e shelter di protezione.

In merito alle prescrizioni sulla tipologia delle piante, si sottolinea che le piante da mettere a dimora devono tutte essere autoctone e quindi di tipo forestale, per le quali il mercato vivaistico offre esemplari che normalmente non superano l'altezza di 1,3-1,5 m per le specie arboree e di 0,7-0,8 m per gli arbusti, mentre per altezze superiori, come indicato nei suggerimenti della DGR (2,5 m per le arboree e 1,5 m per le arbustive), il settore di riferimento è quello del vivaismo per aree pubbliche, giardini, parchi e verde privati.

Tra l'altro, per molte specie forestali, considerato un impiego generalmente limitato a contesti ambientale naturali e non urbani, tali dimensioni non sono reperibili sul mercato, tanto più che in tutti gli investimenti in campo ambientale finanziati da Regione Piemonte, sia per fondi FESR sia per PSR e simili, non vengono richieste esemplari con altezze e caratteristiche come quelle indicate nella DGR sopra citata.

Altra controindicazione di rilievo all'impiego di piante delle dimensioni indicate, oltre naturalmente al costo esorbitante anche in caso di reperibilità sul mercato, è quella di natura agronomica in merito alle possibili difficoltà di attecchimento che ovviamente aumentano con le dimensioni degli esemplari messi a dimora.

In merito alla richiesta di costituzione di una fascia in grado di fornire una visione d'insieme equivalente ad una macchia boschiva naturaliforme, ben strutturata e non artefatta senza la percezione di geometrie nette, si ribadisce che per la necessità di intervenire in maniera costante con cure colturali, tra le quali non sono da escludere anche quelle della distribuzione di antiparassitari visto il continuo aumento dell'introduzione di specie alloctone, è d'obbligo mantenere la possibilità di poter operare all'interno della fascia con attrezzature meccaniche, condizione che non è possibile con la distribuzione casuale delle piante prospettata.

Tale conformazione sarebbe praticabile solo nel caso si dovesse creare una fascia boscata da lasciare poi necessariamente ad una fase evolutiva autonoma, senza successivi interventi antropici di gestione.

È necessario effettuare una prima bagnatura di impianto con almeno 15-20 litri di acqua per buca subito dopo aver messe a dimora le piante, per favorire una buona adesione delle radici al terreno e l'accumulo della sostanza idroretentrice.

## 8.5. Piano di manutenzione del verde

Le aree piantumate con vegetali vivi dovranno essere seguite nei primi cinque anni dall'impianto con:

- Sfalcio delle erbe ed estirpo delle infestanti che crescono in mezzo ai cespugli con utilizzo di decespugliatore manuale o con interventi puntuali manuali;
- Sostituzioni di piante il cui attecchimento non sia andato a buon fine, che si stima possano essere nell'ordine del 10-15% del quantitativo originario, nell'arco dei primi 3 anni e del 5% nei due anni successivi;
- Potature di formazione e contenimento per le giovani piante.

Tutti gli interventi di potatura, devono consentire un efficace equilibrio della chioma e obbligare le piante a mantenere un'altezza degradante verso l'esterno.

Per tali obiettivi saranno necessari i seguenti diversi e successivi tipi di interventi:

- ❖ Potatura di trapianto: si dovranno asportare i rami che si presentino eventualmente danneggiati o secchi e per le sole piante eventualmente fornite a radice nuda o in zolla che non siano state preparate adeguatamente in vivaio, si dovrà procedere a un intervento di sfoltimento per ridurre la massa evapotraspirante, nel rispetto del portamento e delle caratteristiche delle singole specie;
- ❖ Potatura di allevamento: questa potatura deve essere fatta sulle giovani piante, allo scopo di orientare lo sviluppo verso un'impalcatura equilibrata con l'asportazione dei polloni nati dalle radici o al piede;
- ❖ Potatura di mantenimento e modellazione: sono tutti gli interventi di potatura da compiere su una pianta adulta per mantenerne una regolare conformazione o una forma voluta in relazione all'ubicazione della pianta e per ridurre le dimensioni della chioma che potrebbe interferire con l'impianto fotovoltaico.

La potatura di diradamento non sarà necessaria, considerato il fatto che la funzione principale della fascia di mitigazione è appunto quella di mascherare l'impianto fotovoltaico retrostante.

Per le prime due sezioni tra le file a partire dalla recinzione aventi la larghezza netta di 2,00 m, sarà eventualmente necessario rimuovere i rami laterali bassi posti nella parte inferiore del tronco per favorire il passaggio con i macchinari per la gestione dello strato erbaceo del suolo.

La siepe posta a ridosso della recinzione sarà sostanzialmente potata solo per la sezione a contatto con la recinzione mediante un intervento effettuato dall'interno del campo fotovoltaico lungo il filo interno della recinzione e alla sommità per contenerne l'altezza oltre i limiti previsti. Dal lato verso l'esterno la crescita sarà lasciata tendenzialmente libera, senza trasformarla in una superficie verticale, come nelle siepi urbane.

In caso di mancato attecchimento delle piantine messe a dimora che si verificasse nei 5 anni successivi, si provvederà alla loro sostituzione, operazione che potrà continuare anche a maturità delle piante nel caso di formazione di vuoti per lo sviluppo di malattie, da disseccamenti o per eventi atmosferici intensi.

In questi ultimi casi sarà valutata la necessità di un eventuale ricostituzione della porzione di barriera vegetale persa con sostituzione delle fallanze, sempre che non vi sia la ragionevole prospettiva che lo spazio creatosi non possa venire occupato prontamente dalle piante che lo contornano.

Tutte le opere di formazione della fascia verde di mitigazione si realizzeranno, compatibilmente con la prima stagione vegetativa d'impianto agronomicamente utile, a seguito della definizione in campo dei limiti dell'area recintata, anche prima dell'avvio delle attività di realizzazione dell'impianto fotovoltaico.

### 8.6. Cronoprogramma del piano di manutenzione per i primi 5 anni di vita

Nell'ipotesi che nella seconda metà del 2025 siano terminati i lavori basilari per la messa in funzione del parco fotovoltaico (posa pannelli, scavi, locali accessori, recinzione), vengono individuate le operazioni principali da effettuare nei primi anni di vita delle opere di mitigazione distinte per anno e mese.

OPERAZIONI	2025												2026												2027												2028-2029											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D												
<b>ALBERI E ARBUSTI</b>																																																
Preparazione terreno (a)																																																
Messa a dimora alberi e arbusti (b)																																																
Sostituzione piante non attecchite																																																
Sfalcio infestanti																																																
Irrigazione localizzata																																																
Sostituzione piante morte																																																
Potatura di allevamento																																																
Potatura di mantenimento																																																
Potatura di modellazione																																																
<b>INERBIMENTO</b>																																																
Preparazione terreno (c)																																																
Semina (d)																																																
Sfalcio e/o trinciatura																																																

- (a) lavorazione grossolana; concimazione organica; affinamento terreno; tracciamento filari;  
(b) scavo buca; messa a dimora arbusto; concimazione localizzata; 1a bagnatura;  
(c) ripuntatura; concimazione organica; aratura;  
(d) fresatura; concimazione minerale; semina;

Di seguito i lavori da compiere annualmente negli anni successivi distinti per mese, per la manutenzione del verde mitigante.

[illegible]

## 8.7. Piano di monitoraggio delle specie esotiche infestanti

La Regione Piemonte con DGR 14-85 del 2 agosto 2024 ha aggiornato l'elenco delle specie esotiche invasive presenti sul territorio piemontese, fornendo anche indicazioni sui metodi di lotta auspicati.

Nell'area estesa posta nell'intorno del sito d'impianto, è attualmente rinvenibile tra le specie classificate come "esotiche invasive" quasi esclusivamente la presenza dell'Ailanto (*Ailanthus altissima* L.), mentre altre specie come la Fallopia (*Reynoutria* spp.), l'Amorfa (*Amorpha fruticosa* L.), l'Acerò negundo e la Fitolacca americana sono presenti solo nelle aree naturali protette dello Scrivia e dell'Orba.

Non considerando di fatto più la Robinia come una specie invasiva da contrastare, l'attenzione prioritaria deve essere posta sull'ailanto, che ne è un forte concorrente per la sua capacità di colonizzare terreni aridi, aree di confine e residuali tra campi e tutte le scarpate delle viabilità pubbliche e private esistenti.

L'ailanto è una specie arborea molto diffusa in tutta la zona del basso alessandrino, predilige i siti più aridi e caldi, dove subisce meno la concorrenza di altre specie eliofile e pioniere ed è abbastanza ubiquitaria, anche se predilige le radure e i margini boschivi, oltre agli incolti e alle zone ruderali.

Si tratta di una specie molto eliofila, pioniera ed aggressiva perché tende ad invadere habitat aperti dove riesce a superare elevate condizioni di aridità e si rinnova sia per disseminazione sia per moltiplicazione agamica.





Nelle aree confinanti e in aree di forte ricaccio, tende ad assumere anche un andamento lineare.



Per le caratteristiche che la specie ha e per la presenza già diffusa nell'areale circostante, pur se nei limitati spazi non coltivati e in quelli residuali, questa pianta è potenzialmente una candidata a trovare spazio e a insediarsi all'interno della fascia di mitigazione in progetto, soprattutto nei primi anni d'impianto quando il suolo è in un contesto con poca copertura vegetale e in pieno sole, visto il suo rapido ritmo di accrescimento.

Per tale motivo, risulta necessario monitorare la sua presenza e mettere in atto tutte le possibili forme di lotta finalizzate a consolidare all'interna della fascia boscata solo le specie previste.

Si ricorda che la colonizzazione da parte di questa infestante inizia direttamente da seme proveniente da alberi maturi, per poi eventualmente progredire anche vegetativamente per ricaccio di polloni da radici superficiali o dalla base di piante ceduate o trinciate.

Nella **Fase A – Caratterizzazione preliminare** prevista dai protocolli di monitoraggio ARPA sulle specie esotiche invasive nell'ambito di procedimenti VIA, si effettuerà la verifica preliminare della presenza, e, nel caso, la caratterizzazione della flora alloctona, con indicazione delle specie che presentano carattere di invasività nell'area interessata dal progetto e nelle sue vicinanze.

Nell'intorno dell'area d'impianto non sono presenti insediamenti di ailanto, anche se durante la fase di operatività per la messa in opera delle strutture, tale condizione dovrà essere ulteriormente verificata.

In ogni caso, in ottemperanza alle disposizioni del citato protocollo di monitoraggio, si provvederà all'inizio della prossima stagione vegetativa primaverile alla verifica puntuale in merito alla presenza puntuale di tale specie sull'intera area e negli spazi pubblici ad essa contigui.

Nel caso in cui, da successive analisi in corso d'opera ne fosse riscontrata la presenza, si provvederebbe



alla localizzazione dei posizionamenti e alla loro traduzione in apposita cartografia, in linea con quanto previsto dal protocollo di riferimento.

Trattandosi in ogni caso di area collocata in Ambito 2 – Agricolo e situazioni di interfaccia con l'ambito 3, l'indagine preliminare potrà portare a verificare l'assenza o meno di entità alloctone incluse nelle liste nere regionali "Eradicazione" e "Allerta" e di quelle inserite nella lista "Gestione" ed indicate come prioritarie.

Considerato il contesto ambientale, si ritiene congrua un'indagine su un'area che si estenda per circa 500 m all'esterno dei confini attuali, in ragione del fatto che la disseminazione della specie avviene per seme.

Poiché lo scopo del monitoraggio è quello di impedire, all'interno delle aree di cantiere e nelle loro immediate vicinanze che comprendono ovviamente anche la fascia di mitigazione, l'insediamento e la diffusione di entità della flora alloctona, è necessario prevedere una sorveglianza attiva che contempli anche la possibilità di interventi di gestione come estirpazione, sfalcio, lavorazioni, trattamenti chimici e quanto altro utile individuando il, o i soggetti, a ciò preposti, tanto prima dell'avvio dell'intervento che durante la sua esecuzione e, soprattutto, nelle fasi successive al termine dei lavori.

La **Fase B - Monitoraggio in corso d'opera**, non sembra prospettare particolari problemi per la tipologia di attività previste, in quanto tutto il materiale oggetto di limitato movimento terra è quello già presente in sito.

Infatti, non essendo previsti interventi per la messa in opera di fondazione di edifici, di livellamenti del suolo in quanto già pianeggiante e di rimaneggiamenti con movimento terra ai fini delle attività di recupero ambientale, non si ritiene vi siano spazi e tempi per l'insediamento su terreno nudo di specie invasive.

Per la fascia di mitigazione è prevista una sua rapida realizzazione anche in tempi anticipati rispetto al resto dell'impianto e, all'interno dello spazio recintato, la previsione di un rapido ritorno alle attività di coltivazione integrale del suolo, anche per la porzione sotto le fila di tracker destinata ad essere inerbita, garantisce continue lavorazioni agricole atte a contenere lo sviluppo di infestanti.

La mancanza per lungo tempo di aree denudate e il sostanziale mancato apporto dall'esterno di materiali possibili vettori di infestanti, sono sufficienti garanzie di ostacolo allo sviluppo di specie esotiche invasive in questa fase operativa.

Per quanto attiene la **Fase C – Monitoraggio post operam**, il monitoraggio della flora alloctona deve costituire parte integrante del piano delle manutenzioni degli interventi di ripristino ambientale delle superfici interferite, sebbene il suo ambito di applicazione, coincidendo con quello interessato dalla caratterizzazione preliminare (Fase A), possa includere anche aree esterne a queste.

Le aree oggetto di monitoraggio e di eventuale gestione, variano in funzione dell'ambito in cui ricade il progetto, ma sono sostanzialmente le stesse già indicate per la fase di caratterizzazione.

Considerata la presenza di una fascia vegetata di mitigazione in fase di continua evoluzione con una dinamica ecosistemica di forte concorrenzialità tra specie e di spazi esterni ad essa, l'attività di monitoraggio verrà prolungata e mantenuta in essere per tutta la vita operativa dell'impianto.

L'attività avrà periodicità annuale e dovrà essere pianificata considerando la nicchia fenologica propria della flora alloctona ed in modo da impedire alle piante eventualmente presenti di fruttificare e disperdere il seme e dovrà essere condotto da un tecnico qualificato, quale un Agronomo o un dottore Forestale.

Nel caso dell'ailanto i criteri d'intervento si possono diversificare in relazione allo stadio di sviluppo delle piante presenti, come dedotto dalla letteratura scientifica di settore e/o derivanti dalle dirette esperienze del

responsabile tecnico incaricato, che si riassumono come segue:

- ❖ Per alberi adulti è possibile intervenire nella fase vegetativa autunnale da metà settembre a fine ottobre con la somministrazione di prodotti chimici ad alta efficacia, iniettati in fori praticati ad anello mediante l'uso di un trapano e immediatamente richiusi con cera o gel sull'intorno del tronco ad altezza d'uomo. La sostanza chimica inoculata verrà convogliata alle radici, poiché la pianta in quel periodo tende a immagazzinare sostanze di riserva trasportando la linfa dall'apparato fogliare a quello radicale, con conseguente disseccamento di quest'ultimo e, quindi, della pianta. Tale procedura esclude la possibilità di ricacci, come invece avverrebbe in caso di taglio del tronco alla base o di sua eradicazione per gli abbondanti ricacci dalle porzioni di radici rimaste nel terreno.
- ❖ Per alberi giovani, sia nati da seme sia per ricaccio radicale, gli interventi possono consistere nella somministrazione di prodotti erbicidi di contatto o nell'asportazione manuale per eradicamento, seguita dalla stesa di un telo plastico spesso e scuro sull'area d'invasione in grado di eliminare il passaggio della luce alle foglie e portare a morte nel giro di un tempo relativamente breve tutte le piante presenti e quelle di successiva germinazione/ricaccio.

Tutti i residui vegetali derivati da questi interventi dovranno essere allontanati dal sito di prelievo e inceneriti in spazi aperti contigui nel rispetto delle norme vigenti, con particolare riferimento al periodo di esecuzione e alle quantità di materiale, come da allegato per l'abbruciamento al protocollo di monitoraggio dell'ARPA citato.

Considerata la velocità di crescita della pianta, si ritiene necessario effettuare controlli dettagliati almeno una volta all'anno durante il periodo vegetativo in tutti i punti dell'area d'impianto e, segnatamente, ai bordi e all'interno della fascia di mitigazione e nelle superfici immediatamente contigue alla recinzione, sia all'esterno sia all'interno della stessa, almeno fino all'avvenuto sviluppo delle piante messe a dimora con funzione di mitigazione visiva in grado di impedire lo sviluppo delle infestanti per l'azione di intercettazione della luce.

Nelle fasi iniziali di sviluppo dell'impianto, l'azione volta al contenimento delle specie esotiche può e deve essere agevolata anche dalla possibilità di accesso e di transito tra le file delle piante con mezzi meccanici per la trinciatura dello strato erboso, la distribuzione di prodotti chimici e le operazioni di eradicazione manuale delle esotiche presenti.

## **8.8. Ripristino agronomico dell'area**

Alla fine del periodo di utilizzo produttivo dell'impianto l'area, previo smantellamento delle strutture insediate, tornerà all'uso agricolo originario oppure, con il mantenimento della stessa destinazione d'uso con la sostituzione delle componenti non più efficienti per l'avvio di un nuovo ciclo fotovoltaico.

Nel primo caso l'impianto prevede all'interno della recinzione unicamente l'infissione al suolo di sostegni dei pannelli in materiale metallico senza componenti in cemento armato, con il solo utilizzo di tale materiale per le fondazioni per i volumi tecnici come i locali di servizio per gli impianti elettrici, mentre tutti i collegamenti elettrici tra le diverse componenti dell'impianto saranno interrati al suolo a profondità superiore a quelle di lavorazione del suolo.

Una volta terminate le opere di dismissione con asportazione degli elementi sopra citati e compatibilmente con le epoche stagionali e i cicli vegetativi specifici in atto, è previsto l'utilizzo immediato dell'area con colture

agrarie in grado di favorire un rapido ritorno a un'ottimale condizione pedologica del suolo, previo rapido spianamento e colmatatura di eventuali spazi e/o aree oggetto di movimento terra durante le operazioni di dismissione dell'impianto.

In tal senso, conformemente alle caratteristiche del terreno su cui l'impianto si colloca, verrà praticata una aratura di media profondità (30-40 cm.) per ripulire il suolo da eventuali corpi estranei e, soprattutto, per interrare a maggiore profondità la sostanza organica accumulatasi nel tempo sullo strato superficiale oggetto di sola discatura, favorendo inoltre l'arieggiamento complessivo del topsoil, con il ripristino delle ottimali condizioni di equilibrio fisico-chimico e nutrizionali necessari alle colture agrarie.

La semina successiva di una coltura a ciclo vernino verrà preceduta da una concimazione con elementi azotati di rapida e lenta cessione per fornire adeguato alimento alla vegetazione.

Nel caso in cui, per ragioni proprie, la proprietà del terreno intenda mantenere in tutto o in parte la recinzione e la siepe protettiva esterna, le stesse non verranno rimosse e saranno continuati, come per il periodo di esercizio dell'impianto, gli interventi di manutenzione sulla vegetazione arbustiva consistenti nelle potature e nelle usuali cure agronomiche.

Il ripristino effettivo delle precedenti attività agricole avverrà quindi solamente sugli spazi non interessati dalla presenza delle siepi e delle recinzioni.

Nel caso in cui, al contrario, la proprietà voglia eliminare anche queste strutture si provvederà alla rimozione meccanica della recinzione ed alla estirpazione degli arbusti costituenti la fascia di mitigazione mediante l'uso di macchine operatrici meccaniche, seguita da un passaggio con ripper alla profondità di almeno 50-60 cm in grado di tagliare ad una adeguata profondità gli apparati radicali formati nel corso del tempo nel suolo o di raccogliarli e portarli in superficie.

Si precisa che tali formazioni non sono comunque considerabili come bosco in quanto di larghezza inferiore ai 20 m, per cui non è prevista per la rimozione alcuna autorizzazione ai fini del D. Lgs. 42/04.

Una successiva lavorazione di estirpatura con affinamento dello strato superficiale potrà eliminare i residui delle radici e impedire il loro naturale tentativo di ricaccio.

Tutto il materiale vegetale originatosi dall'operazione di estirpo dovrà essere allontanato dall'area, con prevedibile utilizzo come legna da ardere per le parti di diametro significativo, oppure trinciato in sito e disperso sull'area come concime organico per le parti più minute.

Tortona, lì Marzo 2025

Il Tecnico

(Dott. Agr. Delio Barbieri)



Firmata digitalmente