

## COMUNE DI MASSERANO


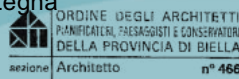
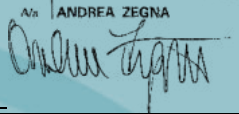




## PROVINCIA DI BIELLA



### IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO DA 9,99 MWp

Verifica di assoggettabilità a VIA ai sensi dell'art. 19 D.lgs. n.152/2006

IMMOBILE	Comune di Masserano	Foglio 64 Mappali: 4,20,22,30,31,32,33,34,35,36,42,43,44,45,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,73,74,75,76,77,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,136,137,138,139,140,141,142,143,159,171,172
PROGETTO: <b>VERIFICA DI ASSOGGETTABILITÀ A VIA</b>	OGGETTO <b>DOC12 – RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA</b>	SCALA --
REVISIONE - DATA	VERIFICATO	APPROVATO
REV.00 - 01/08/2024		
IL RICHIEDENTE	MODICA ENERGIA SRL FIRMA _____	
I PROGETTISTI	Ing. Riccardo Valz Gris  FIRMA _____	
	Arch. Andrea Zegna  sezione Architetto n° 466 A/a ANDREA ZEGNA  FIRMA _____	
	Per. Agr. Giovanni Cattaruzzi  FIRMA _____	
TEAM DI PROGETTO	Land Live srl 20124 Milano - Citycenter Regus - Via Lepetit 8/10 Tel. +39 02 0069 6321 13900 Biella - Via Repubblica 41 Tel. +39 015 32838 - Fax +39 015 30878 	


## INDICE

1.0 - Premessa.....	3
2.0 - Contesto agroambientale.....	3
3.0 - Caratteristiche del progetto.....	5
4.0 - Orientamento delle politiche agro-ambientali dell'Unione Europea.....	5
4.1 - Il Green Deal europeo.....	5
4.2 - Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza.....	9
4.3 - Il Complemento di Sviluppo Rurale 2023/2027.....	9
4.4 - PAC - Politica Agricola Comune - UE.....	9
5.0 - Politica ecologica dell'impianto agri-fotovoltaico.....	10
5.1 - Modalità di attuazione delle politiche agroambientali nel parco fotovoltaico.....	12
5.2 - Integrazione delle attività agricole nel campo fotovoltaico a terra.....	13
5.3 - L'impianto.....	13
6.0 - Scelta delle colture e delle attività agricole.....	14
6.1 - La coltivazione dei prati, la fertilità dei suoli agrari e il ruolo di habitat.....	15
6.2 - Realizzazione della coltura di foraggiere con medica prevalente.....	16
6.3 - Gestione delle foraggiere successivamente alla semina.....	18
6.4 - Realizzazione di un prato di graminacee.....	18
6.5 - Gestione del prato di graminacee successivamente alla semina.....	19
7.0 - Macchine e attrezzature per la gestione della coltura.....	19
8.0 - Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione e manutenzione.....	22
9.0 - La funzione dell'apicoltura in agricoltura e nell'ecosistema.....	23
10.0 - Coltivazione di nocciolo.....	24
10.1 - Realizzazione della coltura di nocciolo.....	25
10.2 - Operazioni colturali per la gestione del corileto.....	25
10.3 - Macchine ed attrezzature per la gestione della coltura.....	26
11.0 - Computo metrico estimativo dei lavori di realizzazione e manutenzione.....	27
12.0 - Calcolo degli input evitati.....	28
13.0 - Monitoraggio delle attività agricole.....	31
13.1 - I sistemi di rilevamento IOT agritech 4.0.....	31
13.2 - Agritech 4.0 applicata al monitoraggio delle produzioni vegetali.....	31
14.0 - Computo metrico estimativo della sensoristica IOT Agritech 4.0.....	32
15.0 - Piano di monitoraggio agro-ambientale e delle specie esotiche.....	32
16.0 - Cronoprogramma dei lavori di avvio delle coltivazioni.....	33
17.0 - Quadro economico riassuntivo delle opere agrarie.....	34

## 1.0 - Premessa.

L'ipotesi progettuale verte sulla realizzazione di un impianto fotovoltaico su suolo agricolo situato in Comune di Masserano (BI), che occupa una superficie catastale di ha 28,76, una superficie totale d'impianto di ha 11,89, una superficie agricola di ha 8,92 per una potenza di picco di MW 9,9914. L'obiettivo del progetto è quello di generare energia elettrica da fonte solare ovvero dalla principale e più importante fonte rinnovabile disponibile in natura, integrandolo con la conduzione di attività agro-ambientali significative dal punto di vista ecologico, paesaggistico ed economico produttivo.



 Area interessata dall'impianto fotovoltaico

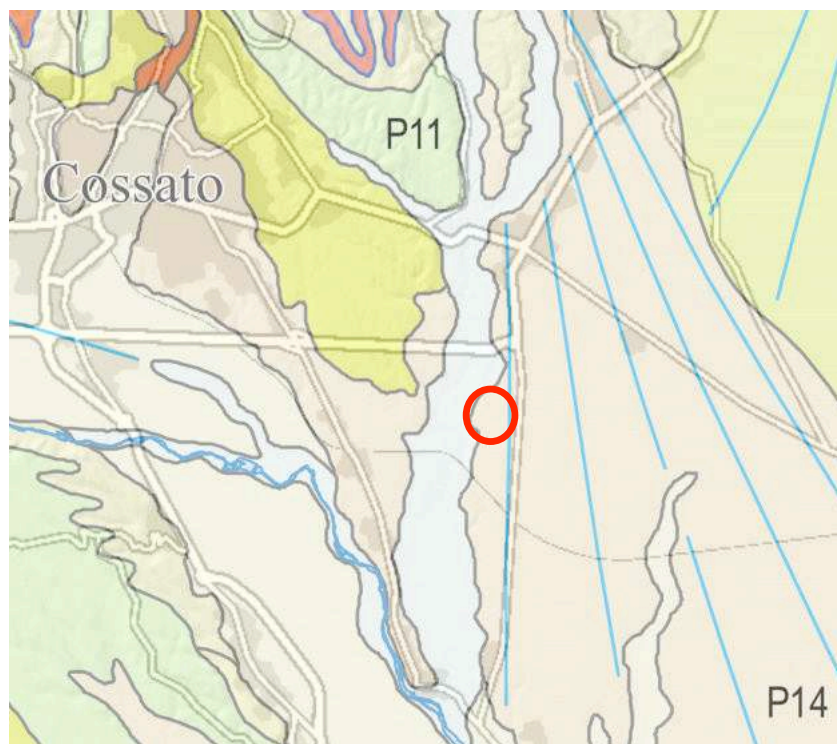
## 2.0 - Contesto agroambientale

L'area oggetto di interesse è situata a Sud-Est del centro abitato di Masserano, in aperta campagna ed è facilmente accessibile dalla Strada Provinciale N. 315 Torino-Svizzera.



*Panoramica dell'area interessata dall'impianto fotovoltaico*

Il sito oggetto di interesse è costituito da terreni agricoli coltivati a foraggiere, con giacitura pianeggiante, privi di sistemazioni superficiali, collocati ad una quota altimetrica di circa 230 metri sul livello del mare e ricadono nel bacino imbrifero del Torrente Cervo e quindi del Fiume Sesia; il suolo agrario è caratterizzato da un buon livello di fertilità, dalla tessitura media, franco-limoso (sabbia grossa 5,7%, sabbia fine 23,1%, limo grosso 23,7%, limo fine 33,9% e argilla 13,6%) di origine fluvio glaciale. La dotazione di sostanza organica è del 2,59 % (buona) e il rapporto C/N è del 11,54% (buono) a significare una stabilità della stessa con tendenza all'accumulo. Dal punto di vista idrologico infine la falda acquifera si colloca alla profondità di circa m 65,00 dal piano campagna.



P14a,b  **Alluvial, fluvio-glacial and megafan deposits. Lodgement and ablation till (Pg14a/b)**  
(Middle-Upper Pleistocene)  
*Depositi fluviali, depositi fluvio-glaciali, depositi di megafan e depositi glaciali di fondo e di ablazione*

(Carta Geologica del Piemonte)

La piovosità media annua è di circa 1200 mm in sensibile calo nell'ultimo quindicennio, con allungamento dei periodi di siccità, mentre la temperatura media annua è di 11,5 °C in aumento di 1,5°C negli ultimi 50 anni (CREST e ARPA Piemonte); la ventosità è contenuta (4 km/h) e generalmente proveniente dai quadranti occidentali (ARPA Piemonte). Dal punto di vista agroambientale, l'area interessata dall'impianto si colloca in un contesto antropizzato; l'uso del suolo dei terreni agricoli circostanti è dedicato alla coltivazione di seminativi quasi totalmente rappresentati dal riso; i corpi fondiari sono di ampie dimensioni, delimitati da scoline e canalette irrigue costituenti il reticolo idrografico tipico delle risaie, di plurisecolare tradizione, con presenza molto rara, lungo i limiti confinari e a margine della viabilità interpodereale, di piante arboree e cespugliose. Dal punto di vista zootecnico sono presenti sul territorio circostante allevamenti prevalentemente di bovini.

L'area destinata all'impianto fotovoltaico si trova lungo il limite che demarca le colline biellesi (verso ovest) e la pianura coltivata a risaia (verso est) dove nel tempo si è verificata una certa semplificazione delle componenti vegetazionali e in generale del livello di biodiversità.

La fascia fitoclimatica (Pavari) in cui essa ricade è quella del Castanetum caratterizzata dalla presenza, maggiormente rappresentativa, delle seguenti specie: castagno (*Castanea sativa* Mill.), roverella (*Quercus pubescens* Willd.), farnia (*Quercus robur* L.), rovere (*Quercus petraea* Matt.), cerro (*Quercus cerris* L.), frassino orniello (*Fraxinus ornus* L.), acero campestre (*Acer campestre* L.) e pioppo (*Populus* spp.). Per quanto riguarda le specie arboree, attualmente si riscontra un'effettiva presenza di acacia (*Robinia pseudoacacia* L.), a cui si aggiungono con minor frequenza farnia (*Quercus robur* L.), olmo campestre (*Ulmus minor* Mill.), sambuco (*Sambucus nigra* L.), ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.), nociolo (*Corylus avellana* L.); fra le arbustive e le lianacee sono presenti il rovo (*Rubus ulmifolius* Schott), la clematide (*Clematis vitalba* L.) ed il luppolo (*Humulus lupulus* L.).

### **3.0 - Caratteristiche del progetto**

Il progetto agrivoltaico promuove l'integrazione fra la produzione di energia elettrica ottenuta da fonte rinnovabile (luce solare) tramite pannelli fotovoltaici e l'uso del sedime del medesimo impianto per lo svolgimento di attività agricole complementari volte a valorizzare nel contempo il ruolo ecologico dell'area interessata dall'intervento. La tipologia impiantistica, realizzata mediante la costruzione di pannelli montati su supporti metallici infissi nel terreno nudo, secondo una disposizione in filare, consente l'utilizzo delle corsie interfilari per attuare colture da reddito previa valutazione degli spazi disponibili e la necessità di mantenere indenni da danneggiamenti i pannelli fotovoltaici. A valle delle considerazioni effettuate si è scelto di proporre un modello agro-fotovoltaico volto a rilanciare il sito innanzitutto dal punto di vista ecologico sfruttando la riduzione dell'insistenza antropica generata dalla realizzazione dell'impianto e dall'attuazione di attività agricole prevalentemente appartenenti a filiere ritenute economicamente minori, ma sicuramente più ricche di significato dal punto di vista agronomico ed ecosistemico.

## **4.0 - Orientamento delle politiche agro-ambientali dell'Unione Europea**

### **4.1 - Il Green Deal europeo**

Nel dicembre 2019 la Commissione Europea ha dato avvio all'attuazione di una serie di misure finalizzate a raggiungere obiettivi estremamente importanti per portare l'UE a diventare il primo continente ad impatto climatico zero.

*"I cambiamenti climatici e il degrado ambientale sono una minaccia enorme per l'Europa e il mondo. Per superare queste sfide, il Green Deal europeo trasformerà l'UE in un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, garantendo che:*

- *nel 2050 non siano più generate emissioni nette di gas a effetto serra*
- *la crescita economica sia dissociata dall'uso delle risorse*
- *nessuna persona e nessun luogo siano trascurati.*

Per questi scopi e a seguito degli effetti dovuti alla pandemia da COVID-19 un terzo delle risorse economiche riferibili al piano per la ripresa NextGenerationEU e al bilancio settennale dell'UE finanzieranno il Green Deal europeo.

Forti e soprattutto vincolanti obiettivi che verranno tradotti in pratica attraverso un piano d'azione volto a:

- promuovere l'uso efficiente delle risorse passando a un'economia pulita e circolare
- ripristinare la biodiversità e ridurre l'inquinamento
- sostenere l'innovazione
- decarbonizzare il settore energetico

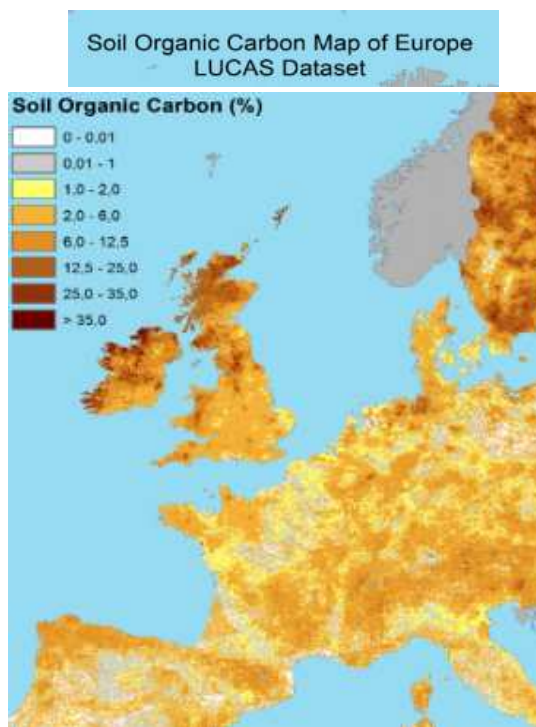
Nell'ambito del Green Deal europeo sono inoltre previste misure destinate specificamente all'agricoltura in quanto attività fortemente legata alla gestione dell'ambiente e del territorio (cfr. Biodiversity Strategy 2030, Farm to Fork).

Uno degli obiettivi primari dell'intera strategia riguarda la salvaguardia dei suoli e della sostanza organica in essi contenuta.

La sostanza organica del suolo, composta per il 58 per cento da carbonio organico, è una componente essenziale del suolo e del ciclo globale del carbonio. Nonostante rappresenti in percentuale solo una piccola parte del suolo (costituisce generalmente una percentuale compresa tra l'1 e il 5 per cento), controlla molte delle proprietà chimico-fisiche-biologiche del suolo e risulta l'indicatore chiave del suo stato di qualità.

La sostanza organica, infatti, favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno, entrambe importanti ai fini della riduzione dell'erosione, del compattamento e della formazione di croste superficiali nei suoli. Inoltre, la presenza di sostanza organica nel suolo contribuisce a immobilizzare la CO<sub>2</sub>, oltre a migliorare la fertilità del suolo e l'attività microbica che contribuisce alla disponibilità di elementi come azoto, carbonio, potassio e fosforo per le piante.

In generale, il contenuto di carbonio organico dovrebbe essere superiore all'1 per cento nei suoli agrari per favorire l'assorbimento di elementi nutritivi da parte delle piante. Il 2% di Carbonio organico nel suolo viene considerato dall'UE il target minimo a cui puntare per assicurare fertilità ottimale dei suoli ed efficacia della strategia di riduzione della CO<sub>2</sub> nell'atmosfera tramite il trasferimento progressivo del carbonio nel suolo mediante adeguate pratiche agronomiche e l'attuazione di colture o piantagioni virtuose (es.: prati e boschi) definite "*pozzi*" di assorbimento del carbonio.



Da questo punto di vista, secondo la mappa europea della concentrazione di carbonio organico (fonte LUCAS Dataset - European Soil Data Centre) ovvero di sostanza organica nel suolo, la regione Piemonte appare caratterizzata da concentrazioni prevalenti comprese fra 0,01 e 2,0% in pianura e 2-6 % in collina/montagna.

Il territorio più utilizzato dalle attività agricole risulta pertanto sofferente di sostanza organica in conseguenza della progressiva ossidazione dovuta alle tecniche agronomiche tradizionali (fatte di ripetute lavorazioni meccaniche con rimescolamento del suolo), alla coltivazione di colture esigenti in termini nutrizionali, che depauperano progressivamente il suolo stesso, al dilavamento conseguente alla carenza di copertura permanente del terreno. Un sistema produttivo che porta ad impiegare una quantità di input (specie fertilizzanti di sintesi chimica) sempre maggiore e palesemente sempre meno sostenibile. Per fornire un utile elemento di valutazione per capire quale metodo produttivo consenta di mantenere un buon equilibrio nutritivo nel suolo (in termini di sostanza organica, macro e micro nutrienti) si riporta un caso concreto attraverso il report dell'analisi del suolo effettuata in un'azienda cerealicola zootecnica (con un allevamento di 300 capi di bovini da latte e 325 ettari di superficie coltivata) dove la rotazione agraria, cioè l'avvicendamento periodico delle colture e la concimazione organica sono di regola fin dal 1942, anno della fondazione della stessa. Dal documento si può evincere che il tasso di carbonio organico è ottimale al 1,95% e di sostanza organica al 3,37% (dotazione ricca secondo N. Mori e G. Barbieri) e inoltre la dotazione di fosforo assimilabile e potassio scambiabile sono abbondanti, come il magnesio (fondamentale per ottimizzare la fotosintesi clorofilliana) ed il calcio scambiabile. Va ricordato che l'accumulo di sostanza organica nel suolo (ed il mantenimento di un adeguato livello di fertilità) è un processo estremamente lento che si svolge nell'arco di decenni.





pellettata)

- creazione di "pozzi" di assorbimento del carbonio grazie alla realizzazione di ampie e superfici prative e alla piantagione intensiva di piante arboree nell'ambito delle fasce dedicate alla mitigazione.

#### **4.2 - Il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza**

Il PNRR - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza rappresenta il progetto per il rilancio dell'economia italiana varato per superare la crisi economica causata dalla pandemia di Covid-19. La Missione 2 del PNRR è intitolata "Rivoluzione verde e transizione ecologica" che riguarderà anche il settore primario attraverso azioni finalizzate allo sviluppo di filiere agroalimentari sostenibili, l'incremento della produzione di energie rinnovabili, l'innovazione dei processi produttivi.

#### **4.3 - Il Complemento di Sviluppo Rurale 2023/2027**

Il CSR 2023/2027 è lo strumento normativo mediante il quale vengono concretamente sostenuti sul territorio (attraverso fondi UE, nazionali e regionali) gli investimenti delle imprese agricole orientandole di fatto verso il raggiungimento di obiettivi strategici. Avviata la nuova programmazione settennale 2023/2027, i nuovi obiettivi del CSR convergono verso l'introduzione di cambiamenti strutturali nelle zone rurali, in linea con il Green Deal europeo, per raggiungere gli ambiziosi obiettivi climatici e ambientali della "Strategia sulla Biodiversità" e della "Strategia Farm to fork". Ai fondi del CSR verranno aggiunti quelli addizionali NGEU - Next Generation EU, secondo le strategie del PNRR, finalizzati ad accelerare il superamento della crisi generata dalla pandemia nel settore agricolo secondo la seguente ripartizione:

- 8% per il sostegno di misure esistenti riguardanti i raggiungimenti di requisiti minimi di sostenibilità ambientale;
- 37% sostegno alla transizione ecologica tramite incentivazione della mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, riduzione delle emissioni di gas a effetto serra dall'agricoltura; conservazione del suolo, compreso l'aumento della fertilità del suolo mediante sequestro del carbonio; miglioramento dell'uso e della gestione delle risorse idriche, incluso il risparmio di acqua; creazione, conservazione e ripristino di habitat favorevoli alla biodiversità; riduzione dei rischi e degli impatti dell'uso di pesticidi e antimicrobici;
- 55% innovazione e transizione digitale mediante l'incentivazione, fra l'altro, di interventi che promuovano lo sviluppo economico e sociale nelle zone rurali e contribuiscano a una ripresa resiliente, sostenibile e digitale, in particolare anche grazie all'innovazione, la produzione di energie rinnovabili, sviluppo di economia circolare e bioeconomia.

In conclusione risulta acclarato che le politiche agro-ambientali dell'Unione Europea, sia nel breve che nel lungo periodo, saranno fortemente indirizzate verso l'incremento della sostenibilità ambientale e dell'innovazione del settore primario; una spinta decisamente poderosa che vedrà l'avvio di modelli di sviluppo ad oggi inconsueti o non ancora applicati seppure utili all'ambiente e alla comunità.

#### **4.4 PAC - Politica Agricola Comune - UE**

Nella programmazione 2023-2027 della PAC, principale strumento di orientamento dell'agricoltura

nell'ambito dell'Unione Europea (tramite contribuzioni "per superficie"), vengono definiti nuovi ed accresciuti impegni ambientali a carico degli agricoltori. Le buone prassi agronomiche passano infatti da 7 a 9 e verrà sostanzialmente vietato il ricorso alla mono successione. Un aspetto significativo della nuova PAC è il riconoscimento del ruolo del riposo colturale combinato con attività di valenza ecologica. E' stata infatti istituita la Bcaa n° 8 (Buona condizione agronomica ambientale) volta a destinare il 4% della superficie a seminativo aziendale (escluse le foraggere) alla creazione di aree ecologiche attraverso il ritiro dalla produzione e al mantenimento di elementi caratteristici del paesaggio. A questi fini vengono esentate dall'obbligo proprio quelle aziende che coltivano piante erbacee da foraggio permanenti (es.: erba medica) a cui viene riconosciuto un importante ruolo nell'ecosistema agrario. Infine viene introdotto il sistema degli Ecoschemi ovvero ulteriori impegni destinati a favorire pratiche agronomiche virtuose supportandole con uno specifico incentivo per superficie; fra questi vi è l'Ecoschema n. 4 volto a favorire i "sistemi foraggeri estensivi con avvicendamento" a base di leguminose (es.: erba medica).

### **5.0 - Politica ecologica dell'impianto agri-fotovoltaico**

Il progetto agrivoltaico è stato realizzato in aderenza alle politiche agro-ambientali citate al par. 4.0 intendendo trasformare i parchi fotovoltaici in vere e proprie isole di riequilibrio agro-ecologico nelle quali si svolgono attività antropiche a bassa intensità (pochi interventi agronomici), limitati apporti di input esterni, creazione di valore ecosistemico e di biodiversità (grazie alla coltivazione di essenze prative nettarifere), creazione di valore socio economico attraverso forme di agricoltura legata alla tradizione locale (coltivazione di nocciolo).

Se da un lato le correnti prevalenti di pensiero, attualmente alla base della progettazione di queste forme di investimento volte alla produzione di energia elettrica rinnovabile da fonte solare, puntano all'integrazione con attività complementari che ne aumentino il potenziale di sostenibilità ambientale complessiva (secondo forme decisamente diversificate) dall'altro sono molte le tracce scientifiche che accreditano la validità di questo metodo.

Uno spunto in tal senso proviene da un interessante studio di metanalisi intitolato "Opportunità per migliorare la biodiversità degli impollinatori nei parchi fotovoltaici" svolto dall'Università di Lankaster (UK), dal Centro inglese per la ricerca agroambientale ed altri partner (Opportunities to enhance pollinator biodiversity in solar parks - Blaydes, H., Potts, S.G., Whyatt, J.D. & Armstrong, A. - Nov. 2019). Sono stati analizzati 185 articoli scientifici di provenienza internazionale pubblicati dal 1945 al 2018 con la finalità di studiare gli effetti degli impianti fotovoltaici realizzati a terra in ambiti caratterizzati da diverse tipologie di uso del suolo. Uno studio interessante che, sulla base di quanto già valutato in esperienze del passato, consente di aggregare le informazioni e fornire un'analisi predittiva sugli effetti della diffusione di una tecnologia destinata a diventare la principale fonte di energia rinnovabile nel breve periodo. Se implementati e gestiti in modo strategico, i parchi solari possono offrire opportunità importanti per migliorare l'ambiente locale e favorire la biodiversità, specialmente nei casi in cui la conversione dell'uso del suolo verso il fotovoltaico riguarda le superfici agricole. Gli effetti della conversione vengono di seguito sintetizzati.

- Diversificazione delle fonti di foraggiamento dei pronubi. La ricchezza di essenze floreali (erbacee ed arbustive), la quantità di fiori singoli/infiorescenze disponibili, la presenza diffusa di ricompensa in termini di polline/nettare determinano un positivo impatto sulla presenza e la diffusione degli impollinatori (es... bombi, api, farfalle, sirfidi) nel 93% degli studi analizzati. La variabilità di foraggiamento (erbacea ed arbustiva) influisce inoltre positivamente sulla riproduzione ovvero sulla produzione di nidi e lo sviluppo delle larve durante il ciclo di accrescimento di talune specie. L'attività di gestione delle essenze dedicate al foraggiamento dei pronubi (es.: prati polifiti) a bassa intensità (2-3 sfalci all'anno) favoriscono ulteriormente la diversificazione delle famiglie di impollinatori variando l'habitus vegetativo dei vegetali favorendo di volta in volta gli impollinatori secondo le specifiche abitudini.

- Diversificazione del territorio e rinaturalizzazione. La diversificazione del paesaggio attraverso la ricostituzione di ambiti semi naturali, di ampia dimensione (da un raggio di m 250 a km 5), eterogenei rispetto al contesto (caratterizzato da terreni coltivati), aumenta la disponibilità di risorse critiche di foraggiamento, di habitat adatti per la riproduzione, riduce la distanza per l'approvvigionamento di dette specifiche risorse. In questo senso diventa importantissima la presenza di superficie prative polifite integrate da elementi lineari costituiti da piante arboree, siepi, specialmente al margine delle ampie aree prative per moltiplicare la diversificazione degli habitat favorendo il flusso degli insetti dall'uno all'altro che incide direttamente sul rafforzamento dei comportamenti (minore suscettibilità alle perturbazioni ambientali, riduzione della consanguineità, aumento della variabilità genetica e riduzione del pericolo di estinzione delle colonie).

- Microclima. Gli habitat che offrono variazioni nella struttura della vegetazione o nella topografia forniscono una gamma di condizioni termiche per gli impollinatori che possono essere sfruttate per sopperire ai cambiamenti climatici e quindi una varietà di microclimi potrebbe fungere da rifugio per gli impollinatori dal riscaldamento climatico.



Lo studio conclude con una serie di azioni destinate a gestire correttamente la progettazione e il mantenimento dei parchi fotovoltaici al fine di aumentare la biodiversità e favorire lo sviluppo di una molteplicità di specie di impollinatori utili per svolgere un servizio ecosistemico locale a vantaggio delle specie vegetali agrarie comprese:

1) semina estesa di un mix di specie erbacee specifiche (nettariifere) ed eventuale risemina negli anni per assicurare la diversificazione del foraggiamento;

1.1) favorire la fioritura scalare e comunque ripetuta delle specie utilizzate per garantire disponibilità nell'arco dell'anno di foraggiamento dei pronubi;

2) creazione di habitat diversificati (con specie erbacee, cespugliose ed arboree) per favorire la nidificazione e la riproduzione;

3) mantenere limitato il numero degli sfalci delle aree prative per assicurare la disponibilità di foraggiamento e ridurre la presenza antropica;

3.1) sfalciare se possibile in periodi diversi a file alterne per assicurare la variabilità della statura della vegetazione erbacea;

3.2) ridurre al minimo l'uso di prodotti agrochimici;

4) creare elementi lineari plurispecifici composti da essenze arboree, cespugliose ed arbustive lungo i margini del campo fotovoltaico;

4.1) inserire preferibilmente i parchi fotovoltaici nell'ambito di contesti utilizzati dall'agricoltura in quanto generatori di aree semi naturali utili quali rifugio per gli insetti impollinatori;

5) creare variabilità di habitat per favorire la difesa dalle variazioni microclimatiche.

Seppure lo studio riguardi specificamente l'interazione fra campi fotovoltaici a terra e pronubi, è giusto sottolineare quanto gli effetti di una strategia integrata come quella descritta porti al miglioramento delle interazioni fra l'ambiente semi naturalizzato dei campi fotovoltaici e le ulteriori forme di vita.

### **5.1 - Modalità di attuazione delle politiche agroambientali nel parco fotovoltaico.**

Il progetto dell'impianto agrivoltaico oggetto di interesse, prevede l'attuazione di azioni finalizzate a mantenere, sulla maggior parte della superficie utilizzata, l'attuale uso del suolo (caratterizzato da coltivazione di foraggiere) favorendo in tal modo la riduzione della pressione antropica e degli input più rilevanti mediante:

- contenimento della presenza fisica dell'uomo;

- impiego limitato di mezzi agricoli a motore con relative attrezzature, di dimensioni più contenute;

- distribuzione di input (diserbanti, prodotti fitosanitari, concimi chimici) solo in caso di effettiva necessità dopo una valutazione delle soglie di intervento;

- adozione dei criteri di produzione integrata previsti dallo standard SQNPI "Sistema di Qualità Nazionale Produzione Integrata" di cui al DM 4890/2014 e dai relativi disciplinari.



Si intende inoltre agire sul miglioramento della qualità del suolo mediante le seguenti attività di tipo agronomico:

- recupero della fertilità naturale riavviando il ciclo della sostanza organica volto a migliorarne la dotazione negli orizzonti attivi, la micro/macro porosità, lo scambio gassoso con l'atmosfera, la capacità di ritenzione idrica naturale e l'ecosistema microbiologico (microbiota) del suolo stesso;
- riduzione della compattazione degli orizzonti superficiali;
- metabolizzazione progressiva di eventuali residui di prodotti chimici accumulati nel tempo a seguito della coltivazione intensiva;
- aumento dell'accumulo di sostanza organica e quindi di carbonio nel terreno;
- riduzione dell'uso dell'acqua.

Si prevede infine l'attuazione di colture ed attività produttive che contemperino in maniera ottimale le esigenze finora descritte.

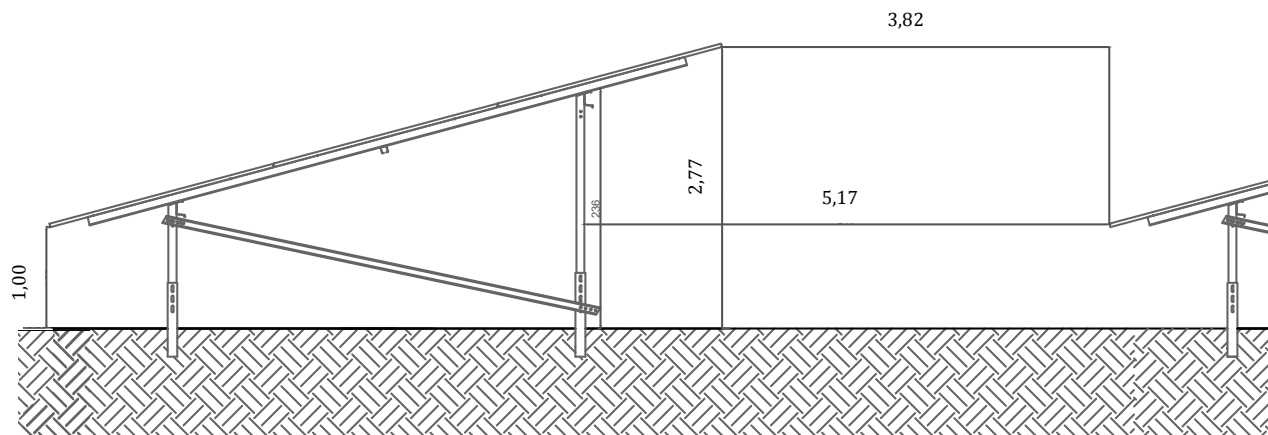
Il modello proposto punta pertanto ad integrare le tecnologie per la generazione energetica da fonti sostenibili, tramite fotovoltaico, con attività agricole di nicchia, ma specializzate e con valore ecologico. A seguito della realizzazione dell'impianto e delle opere correlate si prevede l'avvio di un'attività di monitoraggio al fine di poter valutare gli effetti nel lungo periodo di questa sostanziale rinaturalizzazione di ampie porzioni di territorio agrario rispetto a parametri produttivi ed ambientali.

## **5.2 - Integrazione delle attività agricole nel campo fotovoltaico a terra**

La realizzazione dell'impianto è caratterizzata dall'installazione di pannelli fotovoltaici fissi montati su appositi supporti metallici infissi nel terreno, senza necessità di alcun basamento; essi sono posti in filari paralleli con orientamento Est-Ovest e distribuiti in tessere nell'ambito dell'area disponibile.

## **5.3 - L'impianto**

Nel caso specifico si prevede la posa in opera di pannelli la cui altezza raggiungerà un massimo di m 2,77, un minimo di m 1,00 e una distanza interfilare, da pannello a pannello, di m 3,82 (cfr TAV 05 - Agrivoltaico).

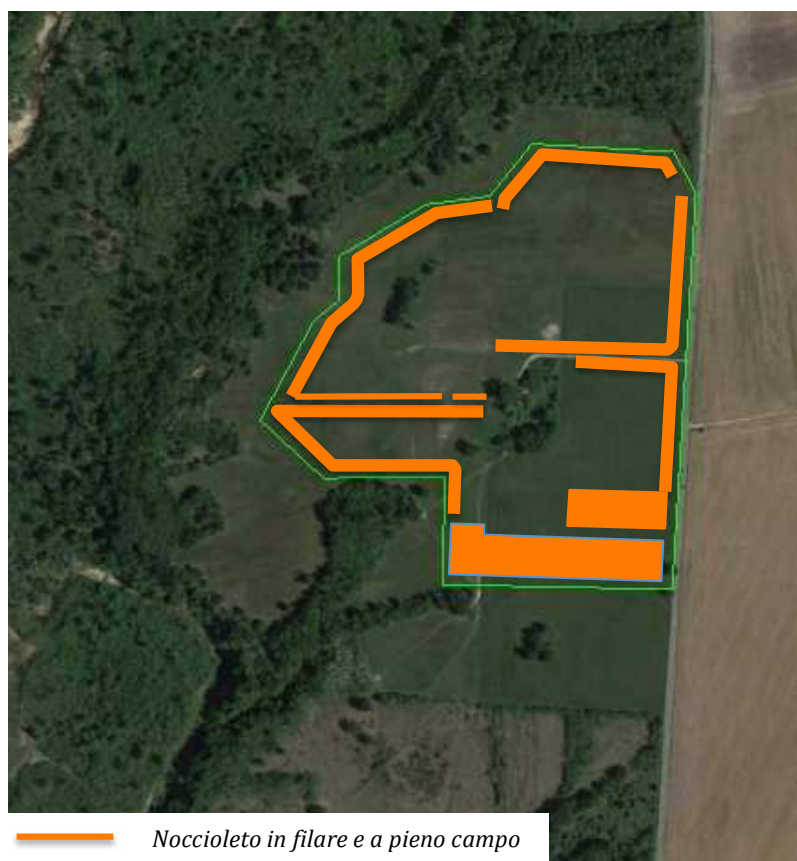


### 6.0 - Scelta delle colture e delle attività agricole

In questo contesto sono state individuate attività agricole in linea con le politiche agro-ambientali del Green Deal europeo e delle strategie di sostenibilità alla base della realizzazione di questi impianti in quanto ecologicamente miglioratrici, economicamente significative, promotrici di un modello di sviluppo a basso fabbisogno di input e rispettose della tradizione:

- 1) coltivazione estensiva di essenze erbacee foraggere sull'intera superficie dell'impianto
- 2) coltivazione di nocciolo





### 6.1 - La coltivazione dei prati, la fertilità dei suoli agrari e il ruolo di habitat

Negli ultimi 60/70 anni, la fertilità dei suoli è stata accostata alla produttività. Tanto più produce tanto più è fertile. Tanto più è reattivo all'integrazione fatta con i concimi chimici (principalmente a base di azoto, fosforo e potassio) e più risponde alle esigenze di accelerare la risposta produttiva necessaria per assecondare le richieste del mercato. In realtà il suolo agrario è l'habitat di microrganismi, alghe, funghi, insetti, acqua, che assieme alle caratteristiche pedologiche del medesimo (la tessitura, la granulometria, la porosità) interagisce con gli agenti climatici crea un equilibrio unico la cui stabilità nel tempo genera la fertilità. In un suolo fertile gli organismi trasformano con efficienza le sostanze nutritive e la sostanza organica rendendoli disponibili alle piante, proteggono queste da malattie e danno struttura al terreno. Un terreno fertile può essere coltivato facilmente, assorbe meglio la pioggia, preserva la porosità riducendo la migrazione delle particelle fini e resiste all'erosione. Filtra e neutralizza gli acidi che vi ricadono dall'atmosfera, degrada i fitofarmaci. La fertilità del suolo è il risultato di processi biologici complessi rendendolo capace di rigenerarsi nel tempo.

L'agricoltura "moderna", intensiva, prevalentemente monocolturale, senza rotazioni, priva di sovesci, senza l'interramento periodico di sostanza organica vegetale, ha portato a semplificare questa complessità riducendo certamente le rese produttive, aumentando i fenomeni di *stanchezza* del terreno. La rigenerazione della fertilità attraverso la coltivazione prativa prolungata nel tempo contribuisce ad arricchire il suolo di sostanza organica e a rigenerarlo; ne aumenta il contenuto di azoto fissandolo dall'atmosfera (grazie alla

presenza di essenze leguminose), ne migliora la struttura glomerulare e colonizza il suolo contrastando la diffusione delle erbe infestanti.

Questa scelta agronomica si ritiene adatta al sito proprio per contribuire a ridurre ricorrenti prassi caratterizzate da ripetuta monocoltura o rotazioni molto limitate fra cereali e oleaginose con limitata intercalazione con prati avvicendati (es.: trifogli o erba medica) stabili sul suolo per almeno 3/4 anni. Infine, le colture prative, contribuiscono a trasferire il carbonio nel suolo in quantità significativa. Tale positivo effetto diviene apprezzabile specialmente se misurato in funzione della variazione dell'uso del suolo ovvero quando una coltura prevalente viene sostituita da un'altra. In particolare l'avvicendamento di colture a seminativo o permanenti con prati stabili porta ad accumulare nei primi 30 cm di suolo, nel lungo periodo, una maggior quantità di CO fino a 12,2 t/ha rendendolo il più virtuoso.

Variazioni di STOCK CO per variazioni di uso suolo (t/ha) - primi 30 cm di suolo				PIANURA
DA				
Seminativi \ colture permanenti	0	12,2	5,3	- 55,7
Prati stabili	-12,2	0	-6,9	- 67,9
Boschi di latifoglie \ boschi misti	-5,3	6,9	0	- 61,0
A	Seminativi \ colture permanenti	Prati stabili	Boschi di latifoglie \ boschi misti	Aree urbane

Tabella 2.5 – Stock di carbonio organico nei primi 30 cm suddiviso per categorie di uso del suolo. Regione pedologica: Pianura (variazioni positive rappresentate con gradazioni di colore verde, negative con gradazioni di colore arancio).

(ERSAF - Regione Lombardia - Il ruolo dell'agricoltura conservativa nel bilancio del carbonio - 2013)

Stima dello stock di Carbonio Organico accumulato nei primi 30 cm di suolo prativo nell'arco di 30 anni su una superficie a FV	Superficie ha 11,89	Accumulo unitario di CO t/ha 12,2	Accumulo in 30 anni t 145,06
--	---------------------	-----------------------------------	------------------------------

Il rinnovo di di un ampia superficie prativa dedicata a essenze erbacee poliennali polifite (anche nettariifere) consente di sostenere la diversificazione del territorio agrario attraverso la coltivazione di specie floristicamente importanti funzionali all'insediamento e la riproduzione di insetti pronubi (sia api che altre specie) costituendo una fonte di alimento ricca di varietà di fiori, di tipi di fiori ed infiorescenze, di pollini e nettare, di habitat adatti a creare microclimi ottimali e ponti ecologici verso ulteriori tipologie di habitat costituiti dalle formazioni arboree e cespugliose diffuse sulle colline limitrofe.

## 6.2 - Realizzazione della coltura di foraggiere con medica prevalente

Una prima tipologia di prato di foraggiere interesserà la superficie degli interfilarari dell'impianto fotovoltaico dove verrà seminato un miscuglio con prevalenza di Medicago sativa L. (erba medica). Le attività agronomiche per la realizzazione della stessa verranno avviate prima della realizzazione dell'impianto fotovoltaico, preferibilmente durante il periodo autunnale e si svolgeranno secondo la seguente sequenza:



- a) concimazione di fondo di origine organica (preferibilmente liquiletame bovino o digestato da biogas ottenuto esclusivamente da impianti agricoli da interrare con ancorette oppure ancora S.O. pellettata) in ragione di 30 ton/ha;
- b) preparazione del terreno mediante aratura, fresatura o zappatura poco profonda (max cm 20) oppure utilizzo di ripper, frangizollatura ed erpicatura per l'affinamento della zollosità e la preparazione ottimale del terreno alla semina;
- c) acquisto di semente commerciale certificata a norma di legislazione vigente di essenze erbacee nettariifere (in via esemplificativa e non esaustiva: 6% trifoglio bianco - *Trifolium repens* L., 6% cumino dei prati – *Carum Carvi* L., 6% tarassaco - *Taraxacum officinale* (Weber), 6% meliloto - *Melilotus officinalis* (L.), 76 % erba medica - *Medicago sativa* L.) in ragione di kg/ha 40, adatte a colonizzare rapidamente il suolo e mantenere il medesimo coperto da vegetazione fitta e rigogliosa per contrastare in maniera naturale le erbe infestanti; le abbondanti fioriture scalari contribuiranno nel tempo a costituire un pascolo interessante per le api ed altri pronubi e contribuiranno a rendere gradevole il paesaggio locale; la scelta di puntare principalmente sull'erba medica è supportata dal fatto che essa rappresenta la più virtuosa fra le specie erbacee foraggere in quanto costituisce un importante apporto di fibra e di valore nutritivo nell'alimentazione zootecnica; possiede infatti un titolo proteico elevato (produce la quantità più elevata di proteine per unità di superficie coltivata), fissa l'azoto atmosferico nel terreno, migliora la struttura del terreno grazie alle radici fittonanti e profonde, richiede una ridotta quantità di input, favorisce il sequestro del carbonio nel suolo ed incide quindi favorevolmente sulla qualità ecologica dell'ambiente;
- d) semina delle specie erbacee foraggere a fasce o in miscuglio con idonei mezzi agricoli;
- e) effettuazione di una rullatura per il compattamento della superficie del suolo finalizzato a garantire il rapido attecchimento del prato appena seminato;
- f) non si prevede l'impiego di risorse idriche a scopo irriguo in fase di semina;
- g) la coltura prativa è protetta dall'ingresso di specie faunistiche nocive (es.: *Sus scrofa*) grazie alla recinzione dell'intero perimetro dell'area coltivata.



Trifoglio

Tarassaco

Cumino dei prati

Meliloto

Erba Medica

### 6.3 - Gestione delle foraggere successivamente alla semina

Successivamente alla semina seguirà l'effettuazione di opportune attività agronomiche necessarie a garantire il corretto sviluppo e mantenimento del prato così rappresentate:

- a) sfalcio periodico del cotico erboso (3 volte l'anno) da eseguire dopo la piena fioritura (per favorire l'utilizzo mellifero dei fiori da parte dei pronubi) e ad un'altezza di cm 15; l'operazione, facilmente meccanizzabile, verrà svolta preferibilmente con falciacondizionatrici frontali (per favorire il pre-appassimento e la qualità del fieno) portate con trattrici di piccola/media potenza;
- b) essiccazione all'aria tramite rivoltamento con ranghinatore nella parte centrale dell'interfilare fra i pannelli per sfruttare la disponibilità di radiazione solare nell'interfilare dell'impianto fotovoltaico, andatura, imballaggio con scarico in capezzagna, caricamento su carro porta balloni autocaricante ed avvio a mercato della biomassa prodotta.
- c) non si prevede l'uso di risorse idriche durante la gestione della coltura foraggera, specie in presenza di erba medica, in quanto questa essenza è in grado di esplorare il suolo in profondità sfruttandone l'umidità e preservando la vitalità degli apparati vegetativi.

### 6.4 - Realizzazione di un prato di graminacee

Sulla superficie rimanente dell'impianto (al di sotto dei pannelli fotovoltaici, negli interfilari del corileto e in ogni altra superficie libera da infrastrutture) verrà seminato un miscuglio di foraggere graminacee; inoltre al fine di evitare fenomeni di stanchezza del terreno, alla coltivazione di erba medica prevalente, seguirà ogni 4/5 anni un prato con la medesima composizione secondo la seguente sequenza di operazioni colturali:

- a) concimazione di fondo di origine organica (preferibilmente liquiletame bovino o digestato da biogas ottenuto esclusivamente da impianti agricoli da interrare con ancorette oppure ancora S.O. pellettata) in ragione di 30 ton/ha;
- b) preparazione del terreno mediante aratura, fresatura o zappatura poco profonda (max cm 20), oppure utilizzo di ripper, frangizollatura ed erpicatura per l'affinamento della zollosità e la preparazione ottimale del terreno alla semina;
- c) approvvigionamento di semente commerciale certificata in ragione di kg/ha 40 delle seguenti specie graminacee *Poa pratensis* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Dactylis glomerata* L., *Lolium perenne* L. *a cui aggiungere una leguminosa, il Trifolium repens* L. al fine di colonizzare rapidamente il suolo e mantenere il medesimo coperto da vegetazione fitta e rigogliosa allo scopo di contrastare in maniera naturale le erbe infestanti in attesa del pieno accostamento delle graminacee; la scelta di puntare sulla composizione floristica sopra descritta è dovuta alla necessità di mantenere il terreno costantemente coperto da vegetazione, favorendo il mantenimento della fertilità del medesimo; un prato di questo tipo richiede inoltre una ridotta quantità di input, favorisce il sequestro del carbonio nel suolo ed incide quindi favorevolmente sulla qualità ecologica dell'ambiente;
- d) semina delle specie erbacee foraggere in miscuglio con idonei mezzi agricoli;
- e) effettuazione di una rullatura per il compattamento della superficie del suolo finalizzato a garantire il rapido attecchimento del prato appena seminato.

Non si prevedono interventi irrigui in fase di semina e attecchimento.



*Poa pratensis L.*

*Lolium perenne L.*

*Festuca arundinacea Schreb.*

*Dactylis glomerata L.*

*Trifolium repens L.*

### 6.5 - Gestione del prato di graminacee successivamente alla semina

Successivamente alla semina seguirà l'effettuazione di opportune attività agronomiche necessarie a garantire il corretto sviluppo e mantenimento del prato così rappresentate:

- a) trinciatura periodica della biomassa senza asporto della stessa (ove non è possibile raccoglierla) oppure sfalcio periodico del cotico erboso (3 volte l'anno) ad un'altezza di cm 15 (negli spazi liberi) mediante falciacondizionatrici preferibilmente frontali, portate da trattrici di piccola/media potenza, per favorire il pre-appassimento e la qualità del fieno;
- b) essiccazione all'aria tramite rivoltamento con ranghinatore, andanatura, imballaggio con scarico in capezzagna, caricamento su carro porta balloni ed avvio a mercato della biomassa prodotta.
- c) ogni 4/5 anni, qualora il prato tenda a ridurre la capacità vegetativa, si prevede (sulle superfici libere) la possibilità di attuare le seguenti diverse soluzioni alternative:
  - ripuntatura superficiale del terreno per l'arieggiamento del cotico erboso;
  - risemina su sodo oppure ancora trasemina di un miscuglio di essenze prative
  - sovescio mediante aratura con interrimento della biomassa vegetale per l'arricchimento del suolo di sostanza organica con successiva semina di un erbaio di erba medica;
- d) non si prevedono interventi irrigui durante la gestione della coltura prativa in quanto le specie utilizzate sono sufficientemente rustiche ed in grado di assorbire dal suolo l'umidità necessaria per lo sviluppo vegetativo.

### 7.0 - Macchine e attrezzature per la gestione della coltura

La coltivazione delle foraggere necessiterà dell'impiego di una serie di mezzi ed attrezzature meccaniche normalmente reperibili presso aziende agricole specializzate (specie quelle zootecniche) oppure tramite ricorso a contoterzisti. Nella seguente tabella si riportano i fabbisogni di meccanizzazione la periodicità in cui se ne verifica la necessità e le criticità che possono verificarsi rispetto l'infrastruttura realizzata.

	Lavorazione agronomica	Mezzi da impiegare	Periodicità	Frequenza	Criticità	Reperibilità servizio
	<b>Realizzazione della coltura prativa</b>					
1	Concimazione di fondo con liquiletame di origine zootecnica o digestato	Trattrice di piccola potenza e botte spargilquame	1° anno	1 intervento	Danneggiamento pannelli	Contoterzista
2	Aratura (profondità cm 20)	Trattrice di piccola potenza con aratro o altro attrezzo equivalente	1° anno	1 intervento	Danneggiamento pannelli Intercettazione cavi interrati	Contoterzista
3	Frangizollatura per l'affinamento del terreno	Trattrice di piccola potenza con frangizolle	1° anno	1 intervento	Danneggiamento pannelli	Contoterzista
4	Erpicatura per la preparazione del letto di semina	Trattrice di piccola potenza con frangizolle	1° anno	1 intervento	Danneggiamento pannelli	Contoterzista
5	Semina delle essenze foraggere	Trattrice di piccola potenza con seminatrice	1° anno	1 intervento	Danneggiamento pannelli	Contoterzista
6	Rullatura	Trattrice di piccola potenza con rullo	1° anno	1 intervento	Danneggiamento pannelli	Contoterzista

	Manutenzione annuale					
1	Sfalcio periodico	Trattrice di piccola potenza con falciacondizionatrice preferibilmente anteriore	Ogni anno	3 interventi	Danneggiamento pannelli	Contoterzista
2	Rivoltamento per l'essiccazione e successiva andanatura per la raccolta	Trattrice di piccola potenza con voltafieno e andanatore	Ogni anno	3 interventi	Danneggiamento pannelli	Contoterzista
3	Imballaggio	Trattrice di piccola potenza con rotoimballatrice	Ogni anno	3 interventi	Danneggiamento pannelli	Contoterzista
4	Caricamento e trasporto a mercato	Trattrice di media potenza con carrello portaballoni autocaricante	Ogni anno	3 interventi	Danneggiamento pannelli	Contoterzista
5	Trinciatura sotto i pannelli	Robot radiocomandato	Ogni anno	3 interventi	Danneggiamento pannelli	Contoterzista

	Manutenzione poliennale					
1	Ripuntatura o aratura per sovescio	Trattrice di piccola/media potenza con ripuntatore o aratro	Ogni /54 anni*	1 intervento	Danneggiamento pannelli Intercettazione cavi interrati	Contoterzista
2	Trasemina su sodo o semina su terreno arato di foraggere nettarifere	Trattrice di piccola potenza con seminatrice	Ogni 4/5 anni*	1 intervento	Danneggiamento pannelli	Contoterzista

\*: la periodicità è prevedibilmente di 4/5 anni, ma potrà essere modificata sulla base di valutazioni agronomiche puntuali dello stato vegetativo del manto erboso

Di seguito invece si espone, in via del tutto esemplificativa, la tipologia di macchine ed attrezzature necessarie per la realizzazione e gestione della coltivazione foraggera.



Botte per distribuzione liquami zootecnici



Fresa



*Frangizolle*



*Seminatrice di precisione*



*Falciacondizionatrice anteriore*



*Spandivoltafieno*



*Rotoballatrice*



*Carrello porta balloni autocaricante*



*Robot radiocomandato per lo sfalcio sotto i pannelli*

**8.0 - Computo metrico estimativo dei costi di realizzazione e manutenzione**

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLE OPERE AGRARIE					
N.	Descrizione dei lavori	U.M.	Quantità	Prezzo unit. €	Totale €
<b>A) Semina di foraggiere sull'intera superficie occupata dall'impianto</b>					
1	Concimazione di fondo con sostanza organica (letame bovino o digestato ottenuto esclusivamente da impianti a biogas agricoli o S.O. pellettata); comprensivamente dell'approvvigionamento della s.o. e della distribuzione con idonei mezzi agricoli. t/ha 30 x ha 9,98 (4,49+5,49) = t 299,40				
	Totale	ton	299,40	4,50	1.347,30
2	Effettuazione di un'aratura o fresatura della profondità max di cm 20.				
	Totale	ha	9,98	140,00	1.397,20
3	Effettuazione di una frangizollatura per l'affinamento della zollosità del terreno.				
	Totale	ha	9,98	85,00	848,30
4	Effettuazione di un'erpicazione volta all'ulteriore affinamento e pareggiamento del terreno e la preparazione del letto di semina.				
	Totale	ha	9,98	85,00	848,30
5	Acquisto di sementi di essenze erbacee prevalentemente leguminose o prevalentemente graminacee per creare un tappeto erboso volto a garantire una rapida e fitta copertura del suolo (dose di seme di 40 kg/ha) ad evitare da subito la proliferazione di infestanti. kg/ha 40 x ha 9,98 = kg 399,20				
	Totale	kg	399,20	2,50	998,00
6	Semina con idonea seminatrice per semi di piccole dimensioni portata da trattrice agricola.				
	Totale	ha	9,98	65,00	648,70
7	Effettuazione di una rullatura per il compattamento superficiale del suolo volto a garantire il rapido attecchimento del prato appena seminato.				
	Totale	ha	9,98	42,00	419,16
<b>TOTALE A)</b>					<b>6.506,96</b>

<b>B) Spese di gestione durante i 4 anni successivi alla realizzazione</b>					
8	Effettuazione di 3 interventi di sfalcio e raccolta della biomassa con adeguati mezzi agricoli sull'intera superficie occupata dall'impianto agrivoltainico nei 4 anni successivi alla realizzazione. ha 9,98 x 3 x 4 = ha 119,76				
	Totale	ha	119,76	373,33	44.710,40
<b>TOTALE B)</b>					<b>44.710,40</b>
<b>TOTALE GENERALE (A+B)</b>					<b>51.217,36</b>

## 9.0 - La funzione dell'apicoltura in agricoltura e nell'ecosistema

L'attività apistica, regolata dalla L 313/2004, è attività agricola a tutti gli effetti ed è inoltre considerata un'attività di "*interesse pubblico*".

Trattasi di un primato riconosciuto dalla legge e noto a pochi, che merita un approfondimento sulle motivazioni ecologiche e ed economiche. In Europa la produzione di miele è in costante aumento (23% negli ultimi 10 anni) e l'Italia è il 4° produttore con 1.678.487 alveari e 18,5 mila tonnellate di prodotto annuo per un fatturato che supera i 200 milioni di Euro (fonte: *Annuario dell'Agricoltura italiana - CREA - 2020*). Il Piemonte è leader nell'attività apistica con 6.821 apicoltori e 195.191 alveari tanto da essere al centro di progetti pubblico-privati di valorizzazione di rilevanza regionale e nazionale (Fonte: Regione Piemonte). Al 2019 (ultima rilevazione completa del CREA) si contavano 2.135 apicoltori professionali e 4.027 per autoconsumo operanti con i seguenti metodi produttivi: nomade (27%), stanziale (73%), convenzionale (83%) e biologico (17%); producono miele e derivati di pregio (es.: propoli e cere) e sempre più affiancano alla propria attività il servizio di impollinazione specie nelle zone vocate alla frutticoltura o per il monitoraggio dello stato della biodiversità e degli indicatori ambientali nelle zone dedicate a vigneto intensivo. Dal punto di vista storico l'apicoltura affonda le proprie origini nella storia più lontana. Nell'antico Egitto l'apicoltura, raffigurata in numerosi bassorilievi rinvenuti nelle tombe dei faraoni (XVIII° e XXVI° dinastia), era molto sviluppata ed era praticata anche la transumanza degli alveari. Infatti gli antichi apicoltori spostavano i favi per mezzo di barche che sul Nilo seguivano le fioriture dall'Alto Egitto fino al Basso Egitto, precorrendo la moderna concezione dell'allevamento "nomade" delle api. Un altissimo grado di specializzazione, raggiunto in secoli di adattamento, fa delle api il migliore agente impollinatore esistente, impareggiabile per efficienza e scrupolosità nel lavoro svolto quotidianamente: possiamo affermare, senza timore di smentita, che le api sono il principale fattore per la conservazione della biodiversità.

La graduale scomparsa degli altri insetti pronubi che vivono allo stato selvatico causa l'invasione delle pratiche agricole e dell'uso di fitofarmaci hanno reso le api allevate, largamente distribuite e protette dall'uomo, il principale insetto impollinatore e un vero e proprio strumento di produzione agricola; sono infatti moltissime le specie vegetali che non possono dare frutti in assenza di impollinazione incrociata entomofila (melo, pero, pesco, ciliegio, numerose orticole, ecc.).



Apis Mellifera Ligustica su melo (Foto G.C. - 2006)

A differenza di tutti gli altri insetti le api, essendo fedeli al tipo di fiore prescelto, consentono la fecondazione tra stesse specie vegetali, questo è molto importante perché, ad esempio, il polline di un fiore di melo non potrebbe mai fecondare un fiore di pero.

L'ape (*Apis Mellifera Ligustica Spinola*) è una specie animale non addomesticabile, che non si può confinare in un recinto o in una stalla. Alle api non si può imporre niente, si può solo proporre ovvero si possono creare le condizioni perché abbiano un pascolo abbondante per le loro esigenze. Un apiario copre un'estensione fino a tremila ettari (enorme rispetto ad altri allevamenti zootecnici) in maniera che possano produrre il "surplus" di miele che verrà raccolto dall'apicoltore senza condizionare in nessun modo il normale sviluppo della famiglia. L'apicoltura è una delle rare forme di allevamento il cui frutto non contempla né la sofferenza né il sacrificio animale e che ha una ricaduta molto positiva sull'ambiente e sulle produzioni agricole e forestali.

La realizzazione di un'ampia superficie ricca di essenze foraggere e prative prevalentemente nettariifere all'interno dell'impianto agrivoltaico contribuisce a sostenere l'apicoltura locale che riveste un ruolo di primo piano nel processo produttivo agricolo e costituisce fonte di reddito per gli apicoltori.

#### 10.0 - Coltivazione di nocciolo

La coltivazione del nocciolo in Piemonte rappresenta un settore di eccellenza agroalimentare a livello nazionale. Avviata alla fine dell'800, in sostituzione della vite colpita dalla fillossera, la corilicoltura piemontese si è sviluppata sulle colline per poi espandersi anche in territori pianeggianti. Nel 2022 venivano censiti ben 26.000 ettari di coltura specializzata e 9.000 aziende (fra vivaisti e produttori) con un'accelerazione dei nuovi impianti. La produzione di maggior pregio è tutelata con marchio comunitario IGP - Indicazione Geografica Protetta con denominazione "Nocciola del Piemonte" basata sulla pregiata varietà Tonda Gentile Trilobata. In questo contesto si intende porre a dimora un nocciolo utilizzando tale varietà sia a pieno campo che e in filare singolo e doppio con funzione produttiva e di mitigazione paesaggistica; i filari verranno dislocati lungo alcuni tratti del perimetro delle tessere dell'impianto e a pieno campo nella parte meridionale del medesimo.

La coltivazione del nocciolo costituisce un elemento di valore economico significativo in quanto consente di generare una PLV di circa €/ha 6.400,00 a fronte di costi di €/ha 2.800,00 per un reddito netto di circa €/ha 3.600,00 (A. Frascarelli - 2017).





### 10.1 - Realizzazione della coltura di nocciolo

L'impianto del nocciolo va avviato durante il periodo estivo (nei mesi di luglio-agosto) con terreno ben asciutto, la posa a dimora delle piantine preferibilmente nel mese di novembre e prevede le seguenti lavorazioni agronomiche:

- a) concimazione di fondo con letame maturo in ragione di q./ha 400-500
- b) aratura da scasso fino alla profondità di cm 80/90
- c) affinamento del terreno mediante frangizollatura ed erpicatura
- d) tracciamento dei filari e posizionamento dei punti di trapianto
- e) approvvigionamento di materiale vivaistico certificato compresa una quantità (5/10%) di varietà impollinatrici (n° 1608 piante)
- f) apertura delle buchette con trivella meccanica e posa a dimora delle piantine delle dimensioni di cm 40 x 40 e profondità di cm 40
- g) posa a dimora delle piantine
- h) posa in opera di tutori a sostegno delle piantine
- i) semina interfilare di un mix di graminacee prevalenti

Si prevede un sesto d'impianto di m 4,5 fra le piante e m 4,5 fra le file, un sistema di allevamento a vaso da impalcare a cm 30/40 dal terreno per una superficie investita equivalente di ha 3,41.



Nocciolo al secondo anno



Nocciolo in produzione

### 10.2 - Operazioni colturali per la gestione del corileto

La coltivazione del nocciolo post impianto necessita delle tradizionali operazioni colturali volte alla formazione delle chiome, alla corretta impostazione vegeto-produttiva delle piante al fine di consentire l'ottimale entrata in produzione stimata verso il 7/8° anno; le lavorazioni agronomiche necessarie vengono di seguito descritte:

- a) potatura di formazione e di allevamento (manuale e meccanica)
- b) spollonatura manuale
- c) concimazione NPK
- d) trattamenti fitosanitari secondo lo standard SQNPI

- e) trinciatura delle infestanti o diserbo chimico (sulla fila) secondo lo standard SQNPI
- f) eventuale irrigazione per subirrigazione con posa di ali gocciolanti interrate alla profondità di 40-50 cm tramite fonte da determinare entro l'avvio dei lavori
- g) raccolta meccanica

### 10.3 - Macchine ed attrezzature per la gestione della coltura

Tutte le lavorazioni verranno effettuate mediante macchine ed attrezzature portate da trattrici agricole di bassa/media potenza e quindi di dimensioni limitate, ottimali per muoversi negli spazi liberi all'interno di un impianto fotovoltaico. Di seguito si rappresenta una sintetica rassegna:



Spandiconcime



Potatrice meccanica



Motosega a barra per potatura manuale



Atomizzatore per trattamenti fitosanitari



Trinciatrice manto erboso



Raccogliatrice meccanica

### 11.0 - Computo metrico estimativo dei lavori di realizzazione e manutenzione

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO DELLE OPERE AGRARIE					
N.	Descrizione dei lavori	U.M.	Quantità	Prezzo unit. €	Totale €
<b>A) Realizzazione di un noccieto in filare e a pieno campo</b>					
1	Concimazione di fondo con sostanza organica (letame bovino o S.O. pellettata comprensivamente dell'approvvigionamento e della distribuzione con idonei mezzi agricoli. t/ha 45 x ha 3,41 = t 153,45				
	Totale	q.	153,45	45,00	6.905,25
2	Effettuazione di un'aratura da scasso della profondità di cm 80/90.				
	Totale	ha	3,41	140,00	477,40
3	Effettuazione di una frangizollatura per l'affinamento della zollosità del terreno.				
	Totale	ha	3,41	85,00	289,85
4	Tracciamento dei filari e dei punti di trapianto				
	Totale	ha	3,41	364,00	1.241,24
5	Effettuazione di un'erpicazione volta all'ulteriore affinamento e pareggiamento del terreno e la preparazione del letto di semina.				
	Totale	ha	3,41	85,00	289,85
6	Acquisto di piantine dell'età di un 1-2 anni di varietà Tonda Gentile Trilobata comprensivamente di un 5/10% di varietà impollinatrici, munite di certificazione di origine e fitosanitarie, fornite a piè d'opera a radice nuda o in vaso, con ramificazioni e apparato radicale ben conformati.				
	Totale	n°	1.608	8,50	13.668,00
7	Apertura delle buchette di lato cm 40x40 e profondità cm 40 con trivella e posa a dimora delle piantine.				
	Totale	ha	3,41	1.940,00	6.615,40
8	Posa a dimora si tutori in bambù (uno per singola piantina)				
	Totale	n°	1.608	1,60	2.572,80
<b>TOTALE A)</b>					<b>32.059,79</b>
<b>B) Spese di gestione durante i 4 anni successivi alla realizzazione</b>					
9	Effettuazione di lavorazioni agronomiche con adeguati mezzi agricoli o attrezzature manuali sull'intera superficie impegnata dal corileto comprensive dei seguenti interventi da svolgere ogni anno nei primi 4 anni: n° 3 trinciature per il contenimento della vegetazione erbacea sotto chioma n° 1 concimazione con urea zappettatura per eliminazione malerbe sotto chioma o diserbo chimico trattamento fitosanitario rameico spollonatura manuale potatura di formazione ha 3,41 x n. 4 anni = ha 13,64				
	Totale	ha	13,64	2.485,00	33.895,40
<b>TOTALE B)</b>					<b>33.895,40</b>
<b>TOTALE GENERALE (A+B)</b>					<b>65.955,19</b>

## 12.0 - Calcolo degli input evitati.

Il mantenimento di un'attività agricola di tipo non intensivo (coltivazione di foraggere) su gran parte dell'impianto fotovoltaico (ha 9,98 su 11,89 ovvero l' 84%) comporterà diversi effetti fra cui un'importante riduzione degli "input" (es.: concimi chimici, prodotti fitosanitari, acqua irrigua, carburanti agricoli) che, si badi bene, sono necessari per garantire l'ottenimento delle produzioni agricole tradizionali (diversamente non si otterrebbero i raccolti), ma non necessari per condurre foraggere sui suoli sui quali viene installato un impianto fotovoltaico contribuendo in questo modo alla riduzione degli impatti sull'ambiente locale. Indubbiamente un vantaggio in più se il punto di osservazione diventa quello legato alla creazione di un ambito nel quale promuovere una sostanziale rinaturalizzazione del territorio.

In questa ottica sono state individuate le colture più ricorrenti del territorio circostante il sito di interesse e, per quelle maggiormente rappresentative (riso, mais e frumento), sono stati analizzati l'insieme delle attività agronomiche necessarie per la coltivazione, la quantità di mezzi tecnici impiegati, le risorse impiegate e le emissioni di gas ad effetto serra (come la CO<sub>2</sub>) sulla base di dati caratteristici medi. Inoltre sono stati effettuati analoghi conteggi sulle colture foraggere che caratterizzeranno l'uso del suolo durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico. In particolare sono state individuate le principali lavorazioni agronomiche che comportano l'uso di macchine a motore (es.: distribuzione di concimi granulari, operazioni per la fienagione, raccolta, trattamenti fitosanitari, sfalcio degli interfilari, potature meccanizzate, trinciatura di sarmenti) di cui è stato stimato il consumo di carburante di fonte fossile; è stato stimato ulteriormente il consumo di mezzi tecnici (diserbanti, anticrittogamici e insetticidi per la difesa delle produzioni, concimi), di risorse come l'acqua irrigua ed infine la produzione di gas ad effetto serra come la CO<sub>2</sub> derivata dall'impiego delle trattrici con motore endotermico. I dati calcolati per unità di superficie sono stati poi moltiplicati per 25 ovvero il numero di anni pari alla durata minima prevedibile dell'impianto fotovoltaico.

Di seguito vengono riassunte le risultanze.

FRUMENTO					
Input	Caratteristiche	Principi attivi usati	U.M .	Quantità media annua/ha	Quantità in 25 anni
Prodotti fitosanitari	Diserbante (solo principio attivo)	2	kg	0,268	7
Prodotti fitosanitari	Anticrittogamico (solo principio attivo)	1	kg	0,248	6
Concimi chimici	Azoto/fosforo/potassio	3	kg	233	5.825
Carburante agricolo*	5 tipi di lavorazioni e 5 interventi		kg	160	4.000
* CO2 prodotta	1 Kg gasolio = 2,64 kg CO2		kg	422,40	10.560

<b>MAIS</b>					
<b>Input</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Principi attivi usati</b>	<b>U.M.</b>	<b>Quantità media annua/ha</b>	<b>Quantità in 25 anni</b>
Prodotti fitosanitari	Diserbante (solo principio attivo)	14	kg	2,83	71
Prodotti fitosanitari	Anticrittogamico/Insetticida (solo principio attivo)	4	kg	0,25	6
Concimi chimici	Azoto/fosforo/potassio	3	kg	300	7.500
Acqua ad uso irriguo	20 mm x 4 interventi di soccorso estivo		hl	8.000	200.000
Carburante agricolo*	7 tipi di lavorazioni e 10 interventi		kg	172	4.300
* CO2 prodotta	1 Kg gasolio = 2,64 kg CO2		kg	455,4	11.385

<b>RISO</b>					
<b>Input</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Principi attivi usati</b>	<b>U.M.</b>	<b>Quantità media annua/ha</b>	<b>Quantità in 25 anni</b>
Prodotti fitosanitari	Diserbante (prodotto commerciale)	1	kg	2,00	50
Prodotti fitosanitari	Anticrittogamico (prodotto commerciale)	1	kg	0,60	15
Concimi chimici	Azoto/Fosforo/Potassio	3	kg	450	11.250
Acqua ad uso irriguo	Media di 5 sistemi di gestione idrica*		hl	138.000	3.450.000
Carburante agricolo**	8 tipi di lavorazioni e 8 interventi		kg	189	4.714
* Sali-Monaco UNI MI					
** CO2 prodotta	1 Kg gasolio = 2,64 kg CO2		kg	498	12.446

<b>FORAGGERE</b>					
<b>Input</b>	<b>Caratteristiche</b>	<b>Principi attivi usati</b>	<b>U.M.</b>	<b>Quantità media annua/ha</b>	<b>Quantità in 25 anni</b>
Prodotti fitosanitari	Diserbante (solo principio attivo)	0	kg	0	0
Prodotti fitosanitari	Anticrittogamico (solo principio attivo)	0	kg	0,00	0
Prodotti fitosanitari	Insetticida (solo principio attivo)	0	kg	0,00	0
Concimi chimici	Fosforo/potassio	2	kg	210	5.250
Acqua ad uso irriguo	20 mm x 4 interventi di soccorso estivo		hl	0	0
Carburante agricolo*	1 concimaz. + 4 sfalci e imball.		kg	100	2.500
* CO2 prodotta	1 Kg gasolio = 2,64 kg CO2		kg	264	6.600

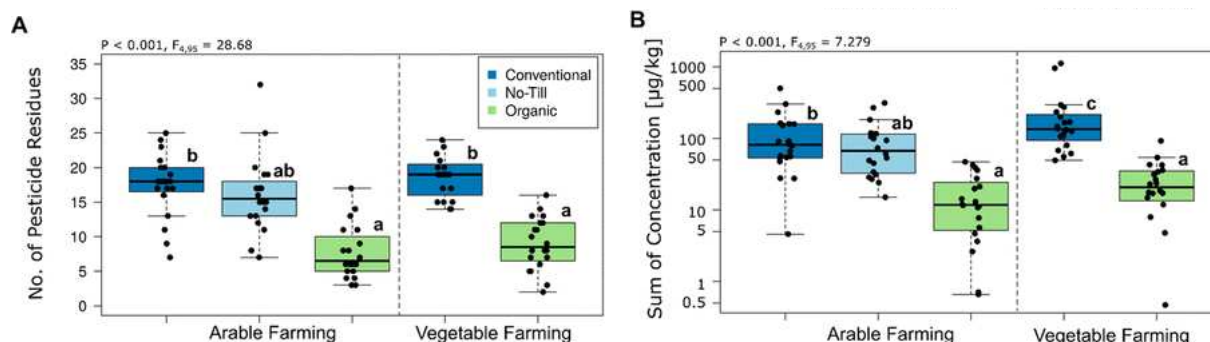
E' stata poi calcolata la quantità degli input in relazione alle diverse opzioni di destinazione d'uso agricolo del suolo raffrontate con la coltivazione di prato di foraggiere integrata nell'impianto fotovoltaico nell'arco di 25 anni, durata stimata del medesimo.

**RAFFRONTO INPUT FRA USI DEL SUOLO DIVERSI SU ha 9,98 NELL'ARCO DI 25 ANNI**

Input	U.M.	FRUMENTO	MAIS	RISO	FORAGGERE
Diserbanti	kg	70	709	499	0
Anticrittogamici	kg	60	60	150	0
Insetticidi	kg	0	0	0	0
Concimi chimici	kg	58.134	74.850	112.275	52.395
Acqua ad uso irriguo	hl	0	1.996.000	34.431.000	0
Carburante agricolo*	kg	39.920	42.914	47.046	24.950
* CO2 prodotta	kg	105.389	113.622	124.211	65.868

Visti i volumi di input utilizzati nelle colture sopra citate vale la pena soffermarsi sul tema relativo all'accumulo di fitofarmaci nel suolo. Vi è da dire che non tutti vi residuano in quanto vengono metabolizzati e scomposti in molecole più semplici e degradabili e la scelta progettuale di coltivare col metodo SQNPI va proprio nella direzione di limitarne al minimo l'impiego per evitare che ciò avvenga.

A questo proposito risulta di notevole interesse un recentissimo studio americano (Widespread Occurrence of Pesticides in Organically Managed Agricultural Soils—the Ghost of a Conventional Agricultural Past? - American Chemical Society - 2021) che ha misurato la concentrazione di sostanze fitosanitarie nel terreno di 100 siti coltivati (su diversi suoli, tipologie di colture e tecniche colturali) con metodo sia convenzionale che biologico. Dalle risultanze emerge che sono stati riscontrati residui di prodotti fitosanitari in tutti i 100 siti anche dopo 20 anni di conduzione biologica; nei terreni coltivati con metodo convenzionale la concentrazione di sostanze fitosanitarie era 9 volte superiore rispetto ai terreni condotti con metodo biologico ed in questi sono stati comunque riscontrati residui di 16 sostanze.



La permanenza di tali sostanze nel suolo influiscono sulla vitalità biologica del medesimo ovvero sulla flora batterica che costituisce un elemento essenziale per la rigenerazione naturale del suolo e sul

mantenimento/accrecimento della sua fertilità. In buona sostanza la riduzione degli effetti della coltivazione intensiva sul suolo si ottiene riducendo l'apporto di sostanze vuoi attraverso metodi di produzione almeno integrata o biologica se non mettendo di fatto a riposo significative superfici come si intende fare in abbinamento alla creazione degli impianti fotovoltaici a terra.

Non meno importante è la riduzione di ulteriori input inevitabili ed importanti per la produzione agraria tradizionale come: i concimi di sintesi chimica, l'acqua irrigua (i cui quantitativi utilizzati sono decisamente rilevanti) ed i carburanti impiegati per il funzionamento delle macchine agricole il cui consumo favorisce il perpetuarsi del fabbisogno di combustibili di origine fossile e dall'altro generano gas ad effetto serra fra i quali è facile calcolare la quantità della CO<sub>2</sub>.

Da quanto esposto si può evincere la limitata quantità di input richiesti dalle colture foraggere rispetto ai cereali. Con buona probabilità, la scelta colturale delle foraggere, oltre a possedere una valenza economica significativa, concorre decisamente al riequilibrio ecosistemico del comprensorio.

### **13.0 - Monitoraggio delle attività agricole**

#### **13.1 - I sistemi di rilevamento IOT agritech 4.0**

Le attività agricole svolte all'interno del campo fotovoltaico avranno un ruolo sia produttivo che ecosistemico grazie ad un'adeguata gestione delle stesse nel lungo periodo. Data la complessità del progetto e l'interazione fra diversi soggetti nell'ambito della conduzione dell'impianto (fra i quali i manutentori delle attrezzature fotovoltaiche ed i partner agricoli) si ravvisa l'utilità di favorire in modo innovativo la raccolta e l'elaborazione di informazioni provenienti "dal campo". Ciò al fine di facilitare la formulazione di decisioni funzionali all'organizzazione del lavoro e della produzione nonché al monitoraggio di parametri ambientali. A questo proposito si intende ricorrere ai sistemi IOT (Internet of things) applicati attraverso tecnologie 4.0 ovvero installazione di sensoristica a controllo remoto.

Nel settore agricolo sono ormai molteplici le cosiddette applicazioni "agritech 4.0" che concorrono all'ottimizzazione dei processi produttivi mediante il rilevamento di informazioni con tecnologie elettroniche, la trasmissione a distanza attraverso la rete informatica e la produzione di reportistica decisiva per avviare/modificare/migliorare l'operatività lungo le filiere. Basti pensare ai processori installati su trattori agricoli o macchine da esse portate o trainate con cui è possibile effettuare lavorazioni del terreno o distribuzione di concimi e fitofarmaci con una precisione puntuale secondo i fabbisogni dei diversi tipi di terreno o delle colture.

Nel caso specifico l'attività da monitorare è quella foraggera.

#### **13.2 - Agritech 4.0 applicata al monitoraggio delle produzioni vegetali**

Le produzioni vegetali dell'impianto agrivoltaico possono essere monitorate con tecnologia hardware e software ormai consolidata attraverso centraline IOT agrometeorologiche. Quelle più evolute consentono di misurare ed archiviare dati relativi a precipitazioni piovose, umidità e temperatura dell'aria, pressione atmosferica, radiazione solare, bagnatura fogliare, temperatura, ventosità e umidità del suolo. Ad esempio la

misurazione della bagnatura fogliare abbinata all'umidità dell'aria, applicata al caso specifico, consente di valutare a distanza il preciso momento in cui effettuare (nel caso delle foraggere) lo sfalcio o la ranghiantura del fieno durante l'essiccazione; una fase importantissima della fienagione che, se svolta al momento giusto, evita il distacco delle foglioline dagli steli e la relativa dispersione; esse infatti rappresentano la parte più ricca di nutrienti per il bestiame a cui verrà destinato il foraggio. Le centraline dedicate a questo genere di monitoraggio dovranno essere installate sia in campo aperto, libero dall'ombreggiamento generato dai pannelli fotovoltaici sia in luoghi ombreggiati con lo scopo di valutare gli effetti sulle specie coltivate (velocità di accrescimento e produttività per unità di superficie). Risulta di notevole interesse capire in quale modo incida l'ombreggiamento dei pannelli, dell'altezza massima di m 2,77, sul suolo e sulle colture specialmente per mitigare l'intenso irraggiamento e l'aumento delle temperature medie indotte dai cambiamenti climatici ormai abbondantemente dimostrati.

#### 14.0 - Computo metrico estimativo della sensoristica IOT Agritech 4.0

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO - SENSORISTICA IOT AGRITECH 4.0					
N.	Descrizione dei lavori	U.M.	Quantità	Prezzo unit.	Totale
<b>IOT - Agritech 4.0 - Monitoraggio foraggere e microclima</b>					
1	Fornitura e posa in opera di stazioni agrometeorologiche per il rilevamento dei seguenti parametri: umidità, temperatura, pioggia, punto di rugiada, pressione atmosferica; radiazione solare, umidità, ventosità e temperatura del suolo; da installare una in campo aperto ed una in zona ombreggiata dai pannelli fotovoltaici; rilevamento almeno 1 volta ogni 15 minuti; completa di asta di supporto, GPS per il posizionamento georeferenziato, SIM per l'invio dei dati, hardware e software specifico per la produzione di reportistica.	n°	2	9.500,00	19.000,00
<b>TOTALE ATTREZZATURE IOT AGRITECH 4.0</b>					<b>19.000,00</b>

#### 15.0 - Piano di monitoraggio agro-ambientale e delle specie esotiche

Nella tabella “Allegato 1” vengono riassunte le modalità di controllo dell’interazione fra l’impianto agrivoltaico e le colture agrarie laddove si provvederà a misurare e rivalutare lo stato dei parametri monitorati con un’adeguata periodicità. Peraltro non si prevedono effetti apprezzabili nell’immediato (ante operam e fase di cantiere) bensì post operam. Il monitoraggio potrà contare sulle osservazioni dirette da parte di tecnici abilitati, sulle misurazioni svolte mediante le tecnologie sopra descritte e tramite analisi di laboratorio nel caso dei parametri legati alla fertilità del suolo.

Per quanto riguarda il monitoraggio volto al controllo delle specie esotiche vegetali ed animali di cui alle D.G.R. 46-50100 del 18 dicembre 2012, 24-9076 del 27 maggio 2019, 23-2975 del 29 febbraio 2016 e delle Linee Guida – Allegato B alla DGR n. 33-5174 del 12 giugno 2017 si prevede l’attuazione di una serie di azioni nell’ambito delle attività legate all’avvio delle colture foraggere come di seguito descritto:

- 1) caratterizzazione ante operam della vegetazione da parte di un tecnico abilitato;
- 2) valutazione delle risultanze e pianificazione di eventuali attività di contenimento secondo le Linee Guida e le schede monografiche regionali di cui al sito:



<https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/schede-approfondimento-specie-esotiche-vegetali> e

- 3) effettuazione delle lavorazioni agronomiche e semina del miscuglio di foraggiere sull'intera superficie recintata dell'impianto fotovoltaico evitando spazi vuoti; a questi fini va evitata l'importazione di masse terrose da altri siti;
- 4) monitoraggio della vegetazione post operam da parte di un tecnico abilitato entro 6 mesi dalla semina delle foraggiere e successivamente ogni 6 mesi per 3 anni;
- 5) valutazione delle risultanze e pianificazione di eventuali attività di contenimento secondo le Linee Guida e le schede monografiche regionali di cui al sito: <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/ambiente-territorio/biodiversita-aree-naturali/conservazione-salvaguardia/schede-approfondimento-specie-esotiche-vegetali>

In linea di principio il miscuglio di essenze foraggiere consentirà una fitta colonizzazione del suolo con l'eliminazione naturale di spazi utili per la proliferazione di infestanti e fra queste di quelle esotiche. In ogni caso il rilevamento periodico dello spettro floristico locale consentirà un'adeguata azione di prevenzione e di rapido intervento per il controllo delle stesse.

Per quanto attiene le specie esotiche animali, la coltivazione del nocciolo è ospite potenziale della *Popillia japonica* Newman ed il Comune di Masserano è stato inserito con D.D. 17 ottobre 2023, n. 866 nell'area delimitata per la presenza di questo insetto; la lotta al parassita verrà attuata secondo i criteri obbligatori riportati nel sito del Servizio Fitosanitario della Regione Piemonte: <https://www.regione.piemonte.it/web/temi/agricoltura/servizi-fitosanitari-pan/lotte-obbligatorie-coleottero-scarabeide-giappone-popillia-japonica-newman>

In particolare si prevede l'adozione di opportune misure sovrintese da un tecnico agrario abilitato in materia fitosanitaria fra le quali:

- a) in fase di cantiere evitare l'importazione di terreno proveniente da siti esterni al cantiere;
- b) monitoraggio periodico finalizzato ad evidenziare l'eventuale presenza di *Popillia japonica* Newmann all'interno dell'impianto fotovoltaico;
- c) valutazione del rischio di propagazione dell'insetto e adozione di un piano di intervento fitosanitario con l'impiego di insetticidi registrati; adozione di ogni altra misura di tipo agronomico volta a contenerne la proliferazione anche nell'ambito della gestione delle specie erbacee ivi coltivate.

#### **16.0 - Cronoprogramma dei lavori di avvio delle coltivazioni**

Le numerose attività agronomiche correlate all'avvio delle coltivazioni vegetali previste dal progetto dovranno rispettare la cadenza stagionale essendo legate alla necessità di effettuare le lavorazioni del suolo in condizioni di tempera e nel rispetto del ritmo biologico delle essenze vegetali da seminare o trapiantare. La cura e l'attenzione alla giusta calendarizzazione dei lavori, consentiranno di ottenere risultati efficaci e duraturi.

Descrizione dei lavori	Annata 1			Annata 2 e successive					
	estate	autunno	inverno	primavera	estate	autunno	inverno	primavera	estate
<b>FORAGGERE</b>									
Concimazione		x							
Preparazione del terreno		x							
Semina essenze erbacee		x							
Sfalcio delle foraggere				x	x			x	x
<b>NOCCIOLO</b>									
Concimazione	x							x	
Preparazione del terreno	x								
Posaa dimora		x							
Concimazioni				x				x	
Trattamenti				x	x			x	x
Potatura							x		
Trinciatura erbe				x	x			x	x
Irrigazione di soccorso					x				x

### 17.0 - Quadro economico riassuntivo delle opere agrarie

Di seguito i valori economici riguardanti i costi comprensivi di realizzazione e manutenzione delle opere agrarie fino al 4° anno.

Descrizione dei lavori	Importo Euro
Realizzazione dei prati di foraggere	6.506,96
Manutenzione nei primi 4 anni	44.710,40
Realizzazione del corileto	32.059,79
Manutenzione nei primi 4 anni	33.895,40
Sensoristica IOT Agritech 4.0	19.000,00
<b>TOTALE DI PROGETTO</b>	<b>136.172,55</b>

Udine, 31/07/2024

Il Tecnico

Per. Agr. Giovanni Cattaruzzi



<b>ALLEGATO 1 - PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE E MITIGAZIONE DELLE CRITICITÀ DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE</b>		
<b>MICROCLIMA</b>		
Metodo di rilevazione: stazione meteorologica		
Frequenza della misurazione: continua		
Frequenza della rivalutazione: triennale		
<i>Stato dell'attività e azioni correttive</i>		
Ottimale	Non ottimale senza pericolo di compromissione produttiva	Critico con compromissione dell'attività
No azioni correttive	Azioni correttive: attuazione di tecniche agronomiche volte a ridurre la criticità	Azioni correttive: attuazione di tecniche agronomiche volte a ridurre la criticità compresa la risemina delle stesse specie o di specie differenti e più adatte al nuovo microclima
<b>PRODUZIONE AGRICOLA</b>		
Metodo di rilevazione: stima delle produzioni		
Frequenza della misurazione: annuale		
Frequenza della rivalutazione: triennale		
<i>Stato dell'attività e azioni correttive</i>		
Ottimale	Non ottimale senza pericolo di compromissione produttiva	Critico con compromissione dell'attività
No azioni correttive	Azioni correttive: attuazione di tecniche agronomiche volte a ridurre la criticità	Azioni correttive: attuazione di tecniche agronomiche volte a ridurre la criticità compresa la risemina delle stesse specie o di specie o colture differenti e più adatte a garantire la produttività
<b>RISPARMIO IDRICO</b>		
Metodo di rilevazione: registrazione adacquamenti e degli eventi piovosi tramite stazione meteorologica		
Frequenza della misurazione: in continuo		
Frequenza della rivalutazione: triennale		
<i>Stato dell'attività e azioni correttive</i>		
Ottimale	Non ottimale senza pericolo di compromissione dell'attività	Critico con compromissione dell'attività
No azioni correttive	Azioni correttive: attuazione di tecniche agronomiche volte a ridurre la criticità	Azioni correttive: attuazione di tecniche agronomiche volte a ridurre la criticità compresa la sostituzione delle colture favorendo colture differenti e più adatte a garantire un adeguato risparmio idrico
<b>FERTILITÀ DEL SUOLO</b>		
Metodo di rilevazione: analisi chimiche del suolo		
Frequenza della misurazione: quinquennale		
Frequenza della valutazione: quinquennale		
<i>Stato dell'attività e azioni correttive</i>		
Ottimale	Non ottimale senza pericolo di compromissione dell'attività	Critico con compromissione dell'attività
No azioni correttive	Azioni correttive: attuazione di tecniche agronomiche volte a ridurre la criticità compreso l'apporto di sostanza organica o concimi organici sulla base di un piano di concimazione e del DM n. 5046 del 25/02/2016.	Azioni correttive: attuazione di tecniche agronomiche volte a ridurre la criticità compreso l'apporto di sostanza organica sulla base di un piano di concimazione e del DM n. 5046 del 25/02/2016 ed eventuale risemina o sostituzione della coltura in atto.
<b>SPECIE ESOTICHE VEGETALI</b>		
Metodo di rilevazione: osservazioni in loco ante operam, cantiere e post operam		
Frequenza della misurazione: stato di fatto ante operam; evoluzione entro 6 mesi dopo la semina e successivamente ogni 6 mesi per 3 anni		
Frequenza della valutazione: stato di fatto ante operam; evoluzione entro 6 mesi dopo la semina e successivamente ogni 6 mesi per 3 anni		
<i>Stato di fatto e azioni correttive:</i>		
Assenza di specie esotiche	Presenza di specie esotiche	
No azioni correttive	Azioni correttive: intervento di contenimento secondo le Linee Guida e le schede monografiche regionali	

SPECIE ESOTICHE ANIMALI (Popillia japonica Newman) PROVINCIA DI BIELLA - p_bi - REG_UFFICIALE - 0017811 - Ingresso - 09/08/2024 - 12:15		
Metodo di rilevazione: osservazioni in loco ante operam, cantiere e post operam		
Frequenza della misurazione: osservazioni almeno mensili da parte di un tecnico agrario abilitato in materia fitosanitaria		
Frequenza della valutazione: contestuale alle osservazioni		
<i>Stato di fatto e azioni correttive:</i>		
Assenza di specie esotiche animali	Presenza di specie esotiche animali	
No azioni correttive	Azioni correttive: intervento di contenimento secondo le Linee Guida e le schede monografiche regionali	