Firmato digitalmente da LODI RIZZINI LORENZO
C=IT

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "CONTRADA CASOTTA" DI POTENZA 35,4 MW SITUATO NEL COMUNE DI ASSORO (EN)

PROGETTO DEFINITIVO

Relazione tecnico economica del piano colturale

IDENTIFICAZIONE ELABORATO						
Livello Prog.	Codice	Tipo doc.	N° elaborato	Nome file	TIPO ELAB.	SCALA
PD	**RS06REL0010A0**	PDF		**EM_Relazione tecnico economica progetto a gronomica di progetto_Assorofv**		**1:25.000**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Dicembre 23	Emissione progetto definitivo	E.M. & P. srl Interplan seconda srl	Arch. Ing. G. Leone Arch. A. Gubitosi	SWE IT14 srl

PROGETTAZIONE

Emily Middleton

EMILY MIDDLETON & PARTNERS srl
Via Saverio Scrofani 16 - 90143 Palermo
Email: giuseppinaleone@emilymiddleton.it
PEC: emilymiddleton@pec.it

PECORARO GIUSEPPE
2023.12.22 10:04:39
CN=PECORARO GIUSI
C=IT
O=CONAF
2.5.4.11=N. iscr. 1470
DOTTORE AGRONOMO
GIUSEPPE
PECORARO

INTERPLAN² ARCHITECTS
CAMILLO GUBITOSI + ALESSANDRO GUBITOSI

RICHIEDENTE

SWE IT 14 S.r.l.
Piazza Borromeo, 14
20123 - Milano (MI)
C.F. / P. IVA 12537040961

Soggetta all'attività di direzione e al coordinamento da parte di Energie Zukunft Schweiz AG (CH)

Renera

Il presente elaborato è di proprietà Renera Energy Italy Srl. Non è consentito riprodurlo o comunque utilizzarlo senza autorizzazione scritta di Renera Energy Italy Srl

Sommario

Premessa....3

1. Descrizione del progetto....5

2. Progetto agrivoltaico....6

3. Colture arboree della fascia perimetrale....10

3.1. Oliveto – fascia arborea perimetrale....10

3.1.1. Scelta varietale....11

3.1.1.2. Concimazione di fondo....11

3.1.1.3. Scasso....11

3.1.1.4. Piantagione....12

3.1.1.5. Raccolta e produzione....12

3.1.1.6. Operazioni successive all'impianto (1° anno)....13

3.2. Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio....14

3.2.1. Pac, eco-schema 5 su piante mellifere....16

3.2.2. Minimum tillage....18

3.2.3. Fienagione....19

3.3. Macchine e attrezzature da impiegare....20

3.4. Stima fabbisogno irriguo ed irrigazione....21

4. Schema delle periodicità degli interventi di manutenzione....22

5. Chiudenda e passaggi faunistici....23

6. Arnie....25

6.1. Calcolo del potenziale mellifero 25

7. Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici 28

7.1. Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico" 29

7.2. Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli 32

8. Sistemi di monitoraggio attività agricola 35

8.1. Requisito D.1: Monitoraggio del risparmio idrico 35

8.2. Requisito D.2: Monitoraggio della continuità dell'attività agricola 36

8.3. Requisito E.1: Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo 37

8.4. Requisito E.2: Monitoraggio del microclima 37

8.5. Requisito E.3: Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici 37

9. Bilancio economico relativo al progetto agronomico proposto 39

9.1. Graminacee e leguminose da foraggio 39

9.2. Olivo 39

9.3. Miele 40

9.4. Reddito netto complessivo 41

10. Il modello agrivoltaico 42

10.1 Modello di business 43

10.2. Il soggetto gestore del progetto agricolo 43

10.3. Risorse chiave 44

10.4. Proposte di valore 45

Premessa

Il presente studio, elaborato su incarico della società SWE IT 14 srl[1], è stato redatto per l'attivazione della procedura di VIA di cui all' art. 23 del D.Lgs 152/2006, al fine di ottenere l'Autorizzazione Unica ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003 e costituisce la Relazione tecnico economica del Piano Colturale di progetto per la realizzazione di un parco agrivoltaico situato nel comune di Assoro (EN) di potenza di immissione pari a 35,40 MW, progettato ai sensi delle Linee Guida emanate dal Ministero della Transizione ecologica – Dipartimento per l'Energia.

L'impianto, denominato "Contrada Casotta" dal toponimo del sito, è costituito da una centrale agrivoltaica suddivisa in 5 sotto aree identificate dalla denominazione area A, area B, Area C, Area D, area E. I pannelli prescelti (per un totale di 48.504 moduli) hanno una potenza di 730W e saranno installati su tracker monoassiali (per un totale di 2021 tracker) in configurazione 2p. Ogni tracker sarà infatti composto da due file affiancate di 12 pannelli cadauno, distanti dalla fila successiva di 5,5 m, misurati considerando i pannelli in assetto orizzontale.

[1] La società proponente SWE IT srl ha sede in Piazza Borromeo 14 Milano.

La società proponente ha firmato un accordo con le imprese agricole proprietarie dei terreni su cui sorgerà il campo agrivoltaico, che prevede lavorazioni tradizionali (erbaio), effettuate tra i filari di tracker che garantirà l'assenza di consumo di suolo agricolo inteso come sottrazione di produzione alimentare[2],poiché è importante mantenere il carattere del luogo, oltre che rafforzare la produzione siciliana: il piano colturale proposto valorizzerà da un punto di vista agronomico e paesaggistico il territorio locale.

Il cavidotto, a partire dal primo ingresso del campo (area A), si snoderà per 520 m dove si collegherà, come previsto nella STMG accettata su proposta di Terna (codice pratica 202200697) in antenna a 36 kV con la sezione a 36 kV di una nuova stazione elettrica di trasformazione (SE) a 380/150/36 kV della RTN[3], da inserire in entra esce sulla futura linea RTN a 380kV "Chiaramonte Gulfi – Ciminna" di cui al Piano di Sviluppo Terna. Il progetto nasce dalla volontà di coniugare la questione energetica e il raggiungimento degli obiettivi del fabbisogno europeo con la tutela del paesaggio agrario[4] attraverso un percorso di una economia circolare alla base di una corretta gestione delle risorse produttive in cui il principio di rinnovamento della materia generi (o salvaguardi) nuove economie creando differenti opportunità per il tessuto sociale con cui interagisce.

Si premette che il progetto agrivoltaico, di cui qui di seguito si tratterà, rientra nella casistica di cui all'art 17/1/a - allegato 1/bis - D.L. 31/05/2021 n.77, come modificato dalla legge di conversione 29/07/2021 n.108 "opere, impianti e infrastrutture necessarie al raggiungimento degli obiettivi fissati dal PNIEC-PNRR".

Le aree di progetto ricadono, come detto, in agro del territorio comunale di Assoro, in Contrada Casotta, caratterizzata da vocazione agricola prevalentemente a seminativi. Da un punto di vista catastale i terreni sono cosi identificati:

ID AREA	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA
Area A	A478 - Assoro	57	38- 53-58- 59-132-134
Area B	A478 - Assoro	57	110

[2] R. Bartolini, *Finalità dell'agrofotovoltaico ed alcuni esempi di impianti*, in "Il nuovo agricoltore", gennaio 2022
[3] La sezione 36 kV e il progetto della stazione sono in capo ad altro proponente
[4] R. Bartolini, *Agro-fotovoltaico: guida per ottenere reddito e sostenibilità*, in "Il nuovo agricoltore", gennaio 2022

Area C	A478 - Assoro	56	162 - 171
		57	119 -120-125
Area D	A478 - Assoro	56	5 - 160
Area E	A478 - Assoro	58	36 - 41-70

Il progetto è stato elaborato seguendo quanto proposto dalle **Linee Guida SNPA 28/2020 e ai sensi delle Linee Guida emanate dal Ministero della Transizione Ecologica, dipartimento per l'Energia, pubblicate nel giugno del 2022.** In particolare queste ultime hanno chiarito e definito i contorni normativi e quindi progettuali per la realizzazione dei cosiddetti impianti agrivoltaici ovvero "impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili".

1. Descrizione del progetto

L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto agrivoltaico da ubicarsi nel comune di Assoro (EN). L'impianto è composto da 5 aree, denominate con le lettere A, B, C, D, E, Si evidenzia che le aree opzionate dalla società proponente, per l'impianto agrivoltaico, hanno una superficie totale di **85,15 Ettari**; i moduli fotovoltaici, organizzati in stringhe distanziate le une dalle altre, e montati su strutture ad inseguimento monoassiale, occupano, a mezzogiorno (ovvero quando sono paralleli al terreno) un'area pari a circa **15,25 Ettari**.

Fig.1 – Layout su ortofoto

2. Progetto agrivoltaico

Gli impianti agrivoltaici sono stati concepiti per coniugare la produzione agricola con la produzione di energia elettrica sullo stesso appezzamento. Le coltivazioni agrarie sotto o in aree adiacenti ai pannelli fotovoltaici sono possibili, utilizzando specie che tollerano l'ombreggiamento parziale o che possono avvantaggiarsene, anche considerando che, l'ombra dei pannelli riduce l'evapotraspirazione e il consumo idrico. Di conseguenza, le colture che crescono in condizioni di minore siccità, richiedono meno acqua, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente.

L'attività agricola verrà affidata ad una impresa agricola, intesa come il complesso di beni organizzati dall'imprenditore agricolo per l'esercizio della sua attività. Ai sensi dell'art.2135 del Codice Civile, modificato dal Decreto Legislativo 18 maggio 2001 n. 228 *è imprenditore agricolo il soggetto che esercita una delle seguenti attività: coltivazione del fondo, selvicoltura, allevamento di animali e attività connesse.* Ad essa, attraverso un contratto agrario ordinario dei terreni, verrà affidata lo svolgimento dell'attività agricola dell'intera area in cui sorgerà l'impianto agrivoltaico, incluse le aree adiacenti e sottostanti gli impianti tecnologici.

Inoltre, l'azienda agricola che si occuperà della conduzione, può presentarsi alla pubblica amministrazione per richiedere contributi, agevolazioni o certificazioni nell'ambito dell'agricoltura e deve essere iscritta nell'Anagrafe del settore primario. L'anagrafe raccoglie le notizie relative ai soggetti pubblici e privati, identificati dal codice fiscale, esercenti attività agricola, agroalimentare, forestale e della pesca, che intrattengano a qualsiasi titolo rapporti con la pubblica amministrazione centrale o locale, così da costituire un fascicolo aziendale. Il fascicolo aziendale è l'insieme delle informazioni e dei documenti relativi all'azienda. Le informazioni relative ai dati aziendali, compresi quelli relativi alle consistenze aziendali ed al titolo di conduzione, risultanti dal fascicolo aziendale.

L'area di intervento si sviluppa su una superficie agricola totale di circa 85,15 Ha. Nella tabella seguente si esplica nel dettaglio la ripartizione della superficie totale distinta tra Superficie Agricola Utile (SAU) ed impianti tecnologici che verranno installati.

Riepilogo Uso del suolo post intervento	Superficie Ha
Superficie agricola totale (S.A.T.)	**85,15**
Superficie agricola utile (S.A.U.)	**68,42**
Tare	**1,48**
Superficie Impianto FV (determinato dalla proiezione al suolo dei moduli FV – tilt pari a 0°)	**15,25**

Tabella 1 - Riepilogo uso del suolo post-operam

L'utilizzo del suolo, per quanto riguarda gli impianti FV è stimato in circa 30 anni. Dopodiché si riporterà il terreno allo stato originario: gli ancoraggi facilmente sfilabili dal suolo consentono una

totale reversibilità dell'intervento. Infatti, l'impianto prevede il fissaggio delle strutture di sostegno dei pannelli nel suolo senza opere edilizie e senza getti in calcestruzzo, per cui, una volta smantellato l'impianto, il terreno riacquisterà l'effetto *ante operam* non avendo subito alcun effetto negativo permanente.

L'idea progettuale prevede di integrare gli impianti tecnologici per la produzione di energia elettrica con un'attività agricola in grado di diversificare le produzioni, attraverso l'impiego di colture che caratterizzano l'agro di riferimento. I settori di attività agricola proposti nel presente progetto possono essere sintetizzati come segue:

- *Fascia arborea perimetrale destinata alla produzione di olive da olio;*
- *Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio;*

La SAU sarà così ripartita:

Impiego	Coltura	Blocco	S.A.U. Mq	S.A.U. Ha
Fascia di mitigazione	Oliveto	A	16.600,07	1,66
Fascia di mitigazione	Oliveto	B	4.328,33	0,43
Fascia di mitigazione	Oliveto	C	35.702,74	3,57
Fascia di mitigazione	Oliveto	D	15.853,57	1,59
Fascia di mitigazione	Oliveto	E	15.301,17	1,53
			Totale Oliveto	**8,78**

Impiego	Coltura	Blocco	S.A.U. Mq	S.A.U. Ha
Seminativo tra i moduli	Erbaio	A	60.170,39	6,02
Seminativo tra i moduli	Erbaio	B	5.091,99	0,51
Seminativo tra i moduli	Erbaio	C	384.856,15	38,49
Seminativo tra i moduli	Erbaio	D	65.223,39	6,52
Seminativo tra i moduli	Erbaio	E	81.054,26	8,11
			Totale Erbaio	**59,64**

Riepilogo S.A.U.		
Coltura	**S.A.U. Mq**	**S.A.U. Ha**
Oliveto	87.785,89	8,78
Erbaio	596.396,18	59,64
	Totale S.A.U.	**68,42**

Tabella 2 - Colture impiegate sulla SAU

La SAU è stata determinata attraverso elaborazione CAD del layout di progetto su base catastale. Dei circa 68,423 Ha totali dal calcolo sono state escluse:

1. ***La superficie derivante dalla proiezione sul suolo dei pannelli fotovoltaici, quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - nelle ore centrali della giornata;***
2. ***La superficie occupata dalle cabine;***
3. ***I corsi d'acqua;***
4. ***Le rocce affioranti e i cumuli di pietra.***

Premesso ciò, la conduzione agronomica dei terreni, soprattutto per quanto riguarda la coltivazione degli erbai misti, potrà prevedere anche la coltivazione del suolo presente sotto la proiezione dei tracker fotovoltaici, in quanto si ritiene che lo sviluppo della coltura e la meccanizzazione di essa siano compatibili con la presenza delle strutture.

Per il progetto dell'impianto agrivoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie (pari a 5,5 m) dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali. La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto. Infatti queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 50 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 110 cm. Si segnala che le lavorazioni del suolo, svolte secondo le tecniche colturali specifiche in funzione delle colture che verranno messe a dimora, riguardano una superficie maggiore rispetto a quella calcolata ai fini della determinazione di un sistema agrivoltaico: i pannelli raggiungono infatti durante le prime ore del giorno, un angolo di inclinazione di circa +/- 55° per cui è possibile sfruttare la massima distanza dell'interfila, pari a 7,5 m contro i 5,5 m calcolati a mezzogiorno. Attraverso il sistema degli inseguitori solari la superficie agricola lavorabile, compresa tra i moduli nelle prime ore ma anche nelle tarde ore della giornata, si amplia notevolmente aumentando lo spazio di manovra.

3. Colture arboree della fascia perimetrale

Il progetto agricolo prevede la messa a dimora di specie arboree lungo la fascia perimetrale. La scelta delle specie da impiantare è stata effettuata in funzione delle attitudini dei suoli e delle caratteristiche del territorio di riferimento, preferendo tra esse le colture arboree da reddito. Le colture arboree sono disposte lungo il perimetro dell'impianto affinché possano assolvere anche ad una funzione di miglioramento dell'inserimento nel paesaggio delle strutture fotovoltaiche, svolgendo una funzione di mitigazione visiva. Per tale motivo è stata prevista su entrambi i lotti, una fascia arborea perimetrale della larghezza minima di 10 m, costituita da specie arboree che saranno mantenute ad un'altezza di circa 3 m dal suolo.

La superficie complessiva della fascia perimetrale è di circa 8,78 Ha. sarà realizzata con l'impianto di un oliveto.

La valutazione delle specie arboree da utilizzare, è stata dettata dalla volontà di conciliare l'azione di perimetrazione/riqualificazione paesaggistica, con la valorizzazione della vocazione agricola dell'area di inserimento dell'impianto. Le piante arboree della fascia perimetrale, saranno disposte su due file, con sesto 5x5, con uno sfalsamento di 2,5 m, così da facilitare l'impiego di sistemi di raccolta meccanica; inoltre, questa disposizione a quinconce consentirà di creare una barriera visiva più efficace. Nelle lavorazioni ordinarie delle attività agricole sarà utilizzato un trattore di media potenza. Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento degli olivi, le operazioni saranno eseguite a mano, anche con l'ausilio del compressore portato. L'impianto sarà realizzato con una forma di allevamento "a globo"; questa tipologia di allevamento è quella più prossima alla naturale conformazione dell'olivo e dell'arancio, questo sistema è adottato nella aree soggette a forte insolazione. Infatti, questa forma di allevamento permette di proteggere il fusto e le branche principali dall'eccessiva insolazione grazie alla folta chioma. La produzione si concentrerà maggiormente nella parte esterna della chioma per via del notevole ombreggiamento interno.

3.1. Oliveto – fascia arborea perimetrale

La società intende conferire un'elevata capacità produttiva al comparto delle olive da olio, oltre che compensare le aree che verranno impiegate per l'installazione degli impianti tecnologici. Per tale motivo, lungo la fascia perimetrale, verrà realizzato un impianto di un oliveto di circa 8,78 HA.

3.1.1. Scelta varietale

La scelta delle varietà di olivo da impiantare, è stata effettuata considerando le *cultivar* autoctone che caratterizzano l'agro della provincia di Palermo. Pertanto, verranno messi a dimora circa 3511 alberi già innestati di 2 anni di età. La distribuzione varietale è così di seguito ripartita:

Coltura	Blocco	S.A.U. Mq	S.A.U. Ha	N° piante
Oliveto	A	16.600,07	1,66	664
Oliveto	B	4.328,33	0,43	173
Oliveto	C	35.702,74	3,57	1.428
Oliveto	D	15.853,57	1,59	634
Oliveto	E	15.301,17	1,53	612
		Totale	**8,78**	**3.511**

- n. 2548 "Nocellara" – (70%)
- n. 1053 "Biancolilla" – (30 %)

3.1.1.2. Concimazione di fondo

La fertilizzazione di fondo ha lo scopo di portare la fertilità a livelli adeguati per un sviluppo adeguato delle piante. Per eseguirla razionalmente, occorre effettuare le analisi del terreno e confrontare i valori ottenuti con quelli di riferimento, in modo da stabilire le quantità di fertilizzanti da apportare. La fertilizzazione di fondo non riguarda l'azoto poiché, essendo questo elemento solubile, sarebbe soggetto a lisciviazione. In terreni di media fertilità, generalmente, occorrono 40-60 t/ha di letame maturo (si può arrivare a distribuire fino 100 t/ha), 150-250 kg/ha di fosforo e 200-300 kg/ha di potassio. Se la quantità di sostanza organica da apportare è molto elevata, perché il contenuto di partenza del terreno, come spesso accade, è basso, occorre raggiungere il livello ottimale gradualmente nel corso di più anni, effettuando apporti di sostanza organica anche con la coltura in atto.

3.1.1.3. Scasso

Lo scasso consiste nell'eseguire una lavorazione profonda del terreno. Con questa operazione si perseguono diversi scopi: favorire l'approfondimento delle radici ed il percolamento dell'acqua, anche

attraverso la rimozione di eventuali ostacoli meccanici, migliorare l'aerazione del suolo, interrare ammendanti e materiali per correggere la composizione chimica ed il pH, migliorare la disponibilità di elementi nutritivi, mescolare eventuali strati di terreno con differente tessitura se ciò porta a un miglioramento della tessitura finale e, infine, completare la rimozione dei residui radicali. L'aratura di scasso sarà effettuata con aratro trainato da mezzo cingolato con 110 hp, e si esegue praticando una fossa lungo la fascia perimetrale.

3.1.1.4. Piantagione

La piantagione nei climi ad inverno mite, dove i rischi di danni da freddo sono trascurabili, soprattutto se caratterizzati anche da limitate precipitazioni primaverili, è preferibilmente eseguita in autunno. Per mettere a dimora le piante occorre fare delle buche a mano o con trivella azionata da un trattore o con una moto-trivella, larghe e profonde 40 cm. Dopo la messa a dimora delle piante, si riempie la buca mettendo sotto e intorno al pane di terra della piantina il terreno accantonato al momento dello scavo, comprimendolo in maniera da farlo ben aderire al pane di terra stesso e quindi creando una buona continuità per favorire lo sviluppo dell'apparato radicale. Si lega la piantina al tutore e si somministrano circa 10 litri di acqua per favorire il contatto fra terreno e radici. L'impianto dell'oliveto sarà realizzato su file con sesto in quadrato, con distanze di piantagione di 5x5 impiegando piante in fitocelle già innestate di due anni di età e con vegetazione di un anno.

3.1.1.5. Raccolta e produzione

Per le olive non esiste un'epoca di raccolta ben precisa. Le olive si dividono, a seconda della maturazione dei frutti. Per le olive da olio si effettua solitamente dalla metà di ottobre a tutto il mese di dicembre, ovvero quando i frutti sono giunti a maturazione: il che si deduce dall'invaiatura dell'esocarpo (tipica e differente tra *cultivar* e *cultivar*); nelle olive da tavola la brucatura si può attuare sia prima che dopo l'invaiatura (a seconda delle lavorazioni che dovranno subire).

Importante, soprattutto per le olive da olio, è stimare bene il momento della loro raccolta tenendo a mente alcune considerazioni:

- la cascola pre-raccolta causa delle perdite significative sulla futura produzione di olio; il prodotto ottenuto comunque da olive cascolate è di qualità scadente: nelle *cultivar* soggette a tale fenomeno è bene anticipare la raccolta;
- anticipando la raccolta si evitano sia danni da eventi atmosferici che da attacchi parassitari;
- le olive raccolte precocemente, con maturazione comunque già conclusa, hanno sia sapore più gradevole sia acidità più bassa sia resa di olio migliore;

Considerando il sesto d'impianto e le caratteristiche delle varietà selezionate, si stima una resa di circa 16 t /ha.

La raccolta delle olive si può effettuare sia manualmente sia meccanicamente, al fine di ridurre i tempi ed i costi di raccolta l'impianto è stato progettato al fine di raggiungere un elevato grado di meccanizzazione, per tale motivo sarà impiagata la raccolta mediante vibratori del tronco combinati con ombrello intercettatore che verranno applicati alle trattrici agricole, per cui il cantiere di raccolta è rivolto ad uno o al massimo a due operatori; le olive cadute nell'ombrello per effetto della vibrazione si concentrano in un contenitore posto al di sotto dell'ombrello della capacità di 100-150 kg che può essere svuotato in campo sia su *bins* che su rimorchio. In quest'ultimo caso, una volta riempito il rimorchio, il carico di olive viene portato direttamente in frantoio.

Il cantiere di raccolta in campo in alcuni casi prevede anche una macchina in grado di determinare direttamente l'eliminazione in campo di foglie e rametti che si distaccano dalla pianta per effetto della vibrazione; tali residui vengono successivamente sparsi direttamente nel campo; in questo caso le olive giungono al frantoio nettate da foglie e rametti ed altri corpi estranei.

3.1.1.6. Operazioni successive all'impianto (1° anno)

Dopo l'impianto, a partire dalla ripresa vegetativa, o nel caso di impianto in primavera dopo 10-15 giorni dalla messa a dimora delle piantine, è opportuno effettuare le seguenti operazioni:

- concimazioni localizzate di azoto (2-4 somministrazioni durante la primavera, per un quantitativo complessivo di circa 50 g/pianta, evitando il diretto contatto del concime con il fusticino);

- eliminazione delle infestanti (sarchiature o diserbo) che possono esercitare una forte azione competitiva nei confronti dell'acqua e degli elementi nutritivi con negative conseguenze sull'accrescimento dei giovani olivi;
- eliminazione con interventi al verde degli eventuali germogli che si sviluppano lungo il fusticino delle piantine e l'asportazione dei germogli più bassi;
- all'inizio dell'autunno, esecuzione di un trattamento con poltiglia bordolese all'1-1,2% per interrompere l'accrescimento dei germogli e favorire la lignificazione (indurimento) degli stessi;
- monitoraggio dei patogeni e fitofagi che possono attaccare e produrre gravi danni alle piantine, con particolare riguardo a tignola e oziorrinco, ed esecuzione di trattamenti antiparassitari in caso di bisogno; questi fitofagi danneggiando gli apici determinano l'interruzione della crescita e lo sviluppo di germogli laterali, con conseguenti rallentamenti dell'accrescimento e maggiori difficoltà nella conformazione della chioma;
- sostituzione delle piante non attecchite.

3.2. Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio

L'area di progetto ricade all'interno di un'area collinare di natura prevalentemente argillosa, caratterizzata da una potenzialità produttiva discreta. Per sfruttare al meglio le caratteristiche di quest'area saranno seminate, tra i filari dei moduli fotovoltaici e nelle aree escluse degli impianti tecnici, colture erbacee per la produzione di foraggio. **La superficie complessiva destinata a questa coltura è di 59,64 Ha.** L'area potrà comunque essere ampliata in considerazione della possibilità di utilizzare per queste colture anche l'area posta sotto la proiezione dei pannelli. La coltivazione tra i filari FTV, con essenze da erbaio misto, permette una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile", al tempo stesso, garantisce la produzione di fieno per l'alimentazione zootecnica, ed il pascolo. Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di inerbimento totale, ovvero il cotico erboso si manterrà su tutta la superficie per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale. L'inerbimento tra le interfile

sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

• *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia) e *Hedysarum coronarium* (Sulla) per quanto riguarda le leguminose;

• *Hordeum vulgare L. (orzo) e Avena sativa L.* per quanto riguarda le graminacee.

Le coperture con manto erboso, come dice la parola stessa, sono delle colture di copertura, generalmente si utilizzano due o più specie, le cui principali caratteristiche non sono quelle di dare dei benefici economici direttamente e nell'immediato, bensì indirettamente ed in un lasso di tempo più ampio, attraverso il miglioramento ed il riequilibro delle caratteristiche del terreno, condizioni mediante le quali risulta possibile l'ottenimento di produzioni più elevate e di qualità superiore.

I vantaggi sono i seguenti:

- *Aumento della sostanza organica*: salvaguardano ed aumentano il contenuto della sostanza organica e di composti umici stabili del terreno, grazie alla riduzione delle lavorazioni ed alla biomassa formata, accrescono la disponibilità degli elementi nutritivi delle piante le quali se opportunamente micorizzate saranno in grado di assorbire l'alimento direttamente dalla sostanza organica invece che solo dalla soluzione circolante.
- *Fissazione dell'azoto*: in presenza di leguminose opportunamente inoculate, e attraverso il pascolo viene favorita la creazione e la disponibilità di riserve di azoto a lenta cessione, nonché di fosforo e potassio assimilabile.
- *Maggior resistenza del terreno*: proteggono il suolo dalle piogge battenti che tendono a peggiorarne la struttura e riducono nelle aree collinari i fenomeni di ruscellamento e di erosione; tra l'altro, rallentano la velocità dell'acqua meteorica, permettendone una maggiore infiltrazione e quindi la costituzione di una maggiore riserva idrica.
- *Maggior composizione nella flora batterica e fungina*: contribuiscono alla formazione di un terreno sano e più vivo, in virtù della composizione di una flora batterica e fungina più equilibrate, in cui risultano aumentati gli organismi antagonisti e predatori a scapito di quelli dannosi.

- *Ostacolo e competizione delle malerbe*: un più basso sviluppo delle malerbe, rispetto ad un terreno nudo; in particolare, le radici di alcune *cover crops*, come la Senape e la Faceliatanacetifolia, liberano sostanze che inibiscono fortemente la crescita delle infestanti.
- *Recupero elementi nutritivi*: minore lisciviazione degli elementi nutritivi durante i mesi piovosi, specie l'azoto, in quanto assorbiti dalle *cover crops* che successivamente con il loro interramento li rimetteranno in circolo sotto forma organica.

Per l'esecuzione delle operazioni di fienagione, verrà utilizzata una trattrice di media potenza (60-80 hp). Le operazioni di fienagione seguiranno lo schema ordinario che prevede l'impiego delle seguenti macchine:

- Macchine per lo sfalcio;
- Macchine per il rivoltamento e la messa in andana;
- Macchine per la raccolta.

La fase successiva sarà quella della messa in andane del foraggio appena tagliato lungo l'interfila dei moduli FTV. Una volta eseguite le operazioni di andanatura, a seguire avverrà la raccolta del prodotto mediante la pressatura in balle. Anche questa operazione verrà eseguita con lo scopo di ottenere il massimo di prodotto di qualità e ridurre al massimo le perdite, per cui si conterranno gli inquinamenti e i corpi estranei, quali terra, polvere e sassi, riducendo le perdite di prodotto lasciato sul terreno e evitando di maltrattare il foraggio.

Una volta che il foraggio verrà raccolto in rotopresse, tramite apposita forca da applicarsi sulla trattrice verrà sistemato su dei rimorchi agricoli e trasportate al centro aziendale.

Tutto ciò verrà effettuato tra i moduli attraverso l'impiego di:

- Falciatrice con barra falciante;
- Ranghiatore (per sfalcio prati);
- Rotoimballatrici.

3.2.1. Pac, eco-schema 5 su piante mellifere

A partire dalla campagna 2023, fino al 2027, per chi produce seminativi (e anche colture arboree), la nuova *Pac* prevede un sostegno se l'agricoltore destina una parte della superficie a piante mellifere,

cioè che vengono visitate dalle api. Si tratta dell'eco-schema 5, dal titolo "*Misure specifiche per gli impollinatori*". Il premio annuale, che si aggiunge al sostegno di base, è di 500 euro all'ettaro (250 euro per le colture arboree), per un budget complessivo di 43,4 milioni di euro.

Il premio può essere di un certo interesse soprattutto per le aree collinari e marginali dove le rese dei seminativi sono scarse e altalenanti, e può costituire quindi una integrazione al reddito da non sottovalutare. Per poter beneficiare dell'eco-schema 5 l'agricoltore si impegna a:

a. Mantenere una copertura dedicata con piante di interesse apistico (nettarifere e pollinifere) su una superficie minima di 0,25 ettari contigui, con una larghezza minima di 20 metri e una distanza da 3 a 5 metri (fascia di rispetto) da colture limitrofe non soggette a limitazione dell'uso di prodotti fitosanitari.
b. Non eseguire operazioni di sfalcio o trinciatura delle piante di interesse apistico sulla superficie oggetto di impegno, per tutto il periodo dalla germinazione al completamento della fioritura.
c. Fino al completamento della fioritura non utilizzare i diserbanti chimici e gli altri prodotti fitosanitari sulla superficie oggetto di impegno.
d. Eseguire il controllo esclusivamente meccanico o manuale di piante infestanti non di interesse apistico sulla superficie oggetto di impegno.

Dopo il completamento della fioritura sulla superficie oggetto di impegno è possibile effettuare la semina di una coltura principale.

Se la realizzazione dell'impianto avverrà entro il 2027, l'azienda agricola potrà riservarsi di valutare la possibilità di accedere ai benefici dell'eco-schema 5 della PAC, rafforzando anche l'attività apistica prevista, aumentando la presenza di arnie.

Nel caso dell'adesione a questa misura, la coltivazione degli erbai non sarà più destinata alla produzione di foraggi ma di seme per la riproduzione. In tal caso la coltura non prevedrà più il taglio del foraggio verde, ma si aspetterà la completa fioritura e la successiva maturazione del seme, che verrà raccolto attraverso la mietitrebbiatura.

3.2.2. Minimum tillage

Il *minimum tillage*, o minima lavorazione, rappresenta in campo agronomico un metodo di gestione del suolo basato sull'adozione di tecniche finalizzate ad una minore lavorazione del suolo. In generale, col termine di *minimum tillage*, si intende comunque una serie di tecniche di gestione del suolo basate sull'adozione di lavorazioni che preparano il letto di semina con il minor numero di passaggi. Di fatto, dal punto di vista tecnico, il *minimum tillage* non risponde ad un criterio standard per cui trova una certa difficoltà nel trovare una definizione condivisa. Il *minimum tillage* s'ispira però ad alcuni criteri di base associati alle lavorazioni attuate secondo schemi tradizionali che, nella norma, richiedono ripetuti passaggi di macchine per poter eseguire la lavorazione principale e le lavorazioni complementari prima della semina. L'avvento della tecnica del *minimm tillage* è subentrato, soprattutto dopo gli anni '80 del secolo scorso, in quanto se da un lato l'esecuzione di più lavorazioni migliora temporaneamente lo stato fisico del terreno, dall'altro ne peggiora la struttura, per via del costipamento causato dalle ruote o dai cingoli delle macchine. L'inconveniente si accentua con alcune lavorazioni profonde, in particolare l'aratura, in quanto riducono la portanza del terreno rendendolo meno resistente al costipamento. Inoltre, le lavorazioni energiche provocano una mineralizzazione spinta della sostanza organica a scapito degli effetti benefici sulla struttura derivati da un tenore più alto in sostanza organica e ad una modifica del sistema della microflora del suolo. Con l'avvento poi della questione energetica e dei costi crescenti legati ad essa, le lavorazioni, in particolare quelle profonde, hanno visto incrementare progressivamente i costi, con aumento dei costi fissi dovuti alla necessità d'impiegare trattori di maggiore potenza e aderenza, in grado di fornire forze di trazione più elevate, e con aumento anche dei costi di esercizio per la manutenzione ordinaria. In funzione di tali questioni la necessità del *minimum tillage*, legata anche alla necessità dell'avvento di un nuovo modello agricolo, basato sull'agroecologia, è diventata sempre più pregnante. Per questo motivo il *minimum tillage* si propone i seguenti obiettivi:

- ridurre il numero di passaggi di macchina richiesti per la semina;
- ridurre al minimo le interferenze sulla fertilità fisica del terreno;
- snellire i tempi di preparazione per gli avvicendamenti colturali;
- ridurre i costi colturali.

Attraverso l'adozione di questa tecnica agronomica, si riducono i rischi operativi determinati dall'impiego di macchine agricole che passano tra i moduli, seguendo le linee di massima pendenza.

3.2.3. Fienagione

Questa opzione è di fatto un complemento di quella analizzata al paragrafo precedente: è infatti possibile utilizzare le stesse colture seminate per l'erbaio al fine di praticare la fienagione. In buona sostanza, al posto della trinciatura verranno praticati lo sfalcio, l'asciugatura e l'imballatura del prodotto. Si farà pertanto ricorso ad un mezzo meccanico, la falciacondizionatrice, che effettuerà lo sfalcio, convogliando il prodotto tra due rulli in gomma sagomati che ne effettuano lo schiacciamento e disponendolo poi, grazie a due semplici alette, in andane (strisce di fieno disposte ordinatamente sul terreno). In commercio vi sono falciacondizionatrici con larghezza di taglio da 3,50 m che sono perfettamente utilizzabili tra le interfile dell'impianto fotovoltaico di progetto.

Completate queste operazioni e terminata la fase di asciugatura, si procederà con l'imballatura del fieno, che verrà effettuata circa 10-15 giorni dopo lo sfalcio, utilizzando una rotoimballatrice (macchina che lavora in asse con la macchina trattrice e pertanto idonea per muoversi tra le interfile). Questa macchina imballerà il prodotto in balle cilindriche (rotoballe), da 1,50-1,80 m di diametro e 1,00 m di altezza. Si sceglierà in un secondo momento se utilizzare una rotoimballatrice a camera fissa o a camera variabile. La differenza consiste nel fatto che quella a camera fissa imballa il prodotto sempre con le stesse modalità, mentre quella a camera variabile consente di produrre balle con dimensioni, pesi e densità variabili in funzione del prodotto raccolto. Dato il peso delle rotoballe (in genere pari 500 kg), per la rimozione e la movimentazione sarà necessario utilizzare un trattore dotato di sollevatore anteriore a forche e, visti gli spazi a disposizione tra le interfile la rimozione del fieno imballato non richiederà particolari manovre per essere caricato su un camion o rimorchio che verrà posizionato alla fine dell'interfila.

Con la presenza dell'impianto fotovoltaico, la superficie disponibile da destinare alle colture erbacee è di circa 59,64 HA

L'area potrà comunque essere ampliata in considerazione della possibilità di utilizzare per la coltivazione di queste colture anche la superficie posta sotto la proiezione dei pannelli.

3.3. Macchine e attrezzature da impiegare

Le macchine e le attrezzature da utilizzare sono condizionate dall'ampiezza dei corridoi di terreno tra i trackers e la loro altezza da terra. A titolo esemplificativo e non esaustivo, si ritengono necessarie le seguenti macchine ed attrezzature:

- Trattrice di media potenza (60-80 hp), per le lavorazioni di: pre-impianto, semina, coltivazione e raccolta (aratura, erpicatura, rullatura, falciatura, ranghiatura, raccolta con pressa-raccoglitrice);
- Trattrice di bassa potenza (20-30 hp), per le sarchiature tra le file e le falciature dei corridoi sotto i pannelli in adiacenza dei trackers - necessaria tutti gli anni;
- Rullo da utilizzare nel periodo invernale per favorire il ricaccio del cotico erboso;
- Falciacondizionatrici con barra falciante di larghezza utile compresa tra 3,00 m e 3,30 m (per sfalcio prati);
- Ranghiatore (per sfalcio prati);
- Pressa raccoglitrice (per sfalcio prati);
- Carrello per movimentazione materiali;
- Trinciatrice larghezza 80 cm per il taglio delle infestanti sotto i pannelli in adiacenza ai tracker;
- Macchina vibrante per la raccolta di olive e frutti pendenti;
- Atomizzatore.

La trattrice di bassa potenza (20-30 hp), grazie alle sue ridotte dimensioni (larghezza 800-810 mm, altezza telaio compreso barra di sicurezza 1710 mm), permette di effettuare tutte le lavorazioni necessarie in ambienti con spazi minimi. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, e la scelta di impiego di macchine agricole di ridotte dimensione, sarà possibile per quanto riguarda le operazioni di semina, sfalcio e raccolta dell'erbaio di operare oltre che lungo l'interfilare dei moduli, di poter operare agevolmente anche al di sotto dei pannelli, distanziando la barra falciatrice a circa 30 centimetri dalle strutture dei trackers, così da incrementare la superficie di raccolta e la produzione aziendale. Come già esposto prima, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 10,3 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 5,5 m (quando i

moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di circa 8 m (quando i moduli hanno un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata più elevata di 2,50 m, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche. La superficie utile coltivabile tra i moduli sarà pari a 9,5 m poiché saranno esclusi dalla distanza di interasse (10,3 m) 0,40 cm su entrambi i lati per consentire il passaggio in sicurezza dei mezzi agricoli (alternando il passaggio, a destra o a sinistra dell'interfila, rispetto alla posizione di inclinazione massima dei pannelli) e lo spessore del sostegno di 0,10 cm.

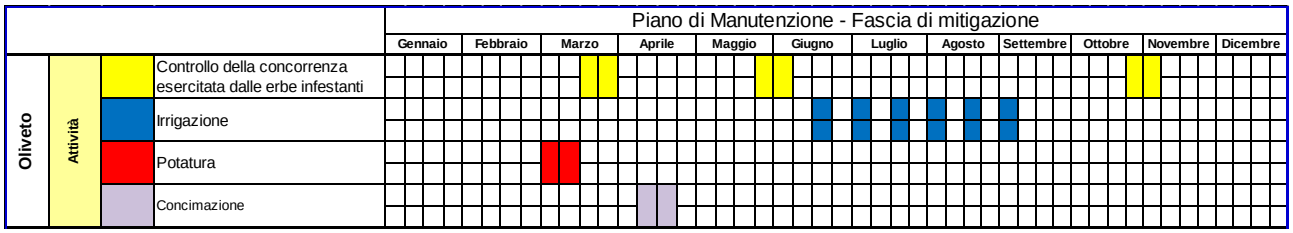
3.4. Stima fabbisogno irriguo ed irrigazione

L'irrigazione è una pratica consistente nell'apportare acqua al terreno che ne difetta e in genere mirante a integrare lo squilibrio tra l'acqua fornita dalle precipitazioni e la domanda evaporativa (ETc) dell'atmosfera. Si parla, a tal fine, di irrigazione umettante, che mira a soddisfare, in parte o in tutto, le esigenze idriche di una coltura. Considerando le condizioni dell'areale di intervento in termini di bioclima e di condizioni igrometriche del suolo, è stato valutato di programmare per l'oliveto soltanto l'irrigazione di soccorso, intesa come interventi non programmati, ma che verranno eseguite allorquando la coltura impiantata, a causa dell'andamento stagionale particolarmente siccitoso, minaccia di andare perduta e verrà effettuata attraverso l'impiego di carribotte trainati da mezzi agricoli prelevando l'acqua dagli invasi di seguito descritti. Tale operazione sarà maggiormente attenzionata soprattutto al primo anno (ma valutata e monitorata anche negli anni successivi), con la funzione principale di favorire l'attecchimento delle piantine. Nel caso in cui, durante il secondo anno, si verifichino condizioni particolari di umidità, si possono programmare interventi per poter superare senza danni, stasi o rallentamenti nel ritmo di crescita, un periodo in cui per le favorevoli condizioni di temperatura e luce, la vegetazione può essere molto rigogliosa. La scelta di non irrigare negli anni successivi ha la funzione di invitare le piante ad approfondire gli apparati radicali, instaurando condizioni di autosufficienza; diversamente, se si apportasse troppa acqua, si promuoverebbe uno sviluppo dell'apparato radicale superficiale, obbligandosi a periodiche irrigazioni.

4. Schema delle periodicità degli interventi di manutenzione

Si riporta lo schema degli interventi post-impianto, su base annuale, che l'azienda agricola eseguirà per la manutenzione delle colture arboree, con il relativo calendario delle operazioni colturali.

Si considera che le colture arboree realizzate lungo il perimetro dell'impianto abbiano una doppia funzione: quella di mitigazione dell'impatto visivo dell'impianto fotovoltaico e quella agronomico produttiva. Poiché queste attraversano un periodo di accrescimento, più o meno lungo a seconda della specie, che precede la fase produttiva, verrà incaricata l'azienda agricola che si insedierà sul fondo di occuparsene sino all'inizio della loro fase produttiva, attraverso un contratto di manutenzione. Successivamente, le aree occupate dalle colture arboree entreranno a far parte del contratto di affitto agrario sottoscritto con l'azienda agricola per la conduzione del progetto agricolo. Si stima che l'oliveto entrerà in produzione a partire dal 4°-6° anno dall'impianto e raggiungerà la piena produzione tra il 10° e il 15° anno. A differenza delle colture arboree, i seminativi fin dal primo anno costituiranno attività produttiva agricola con ritorno economico.



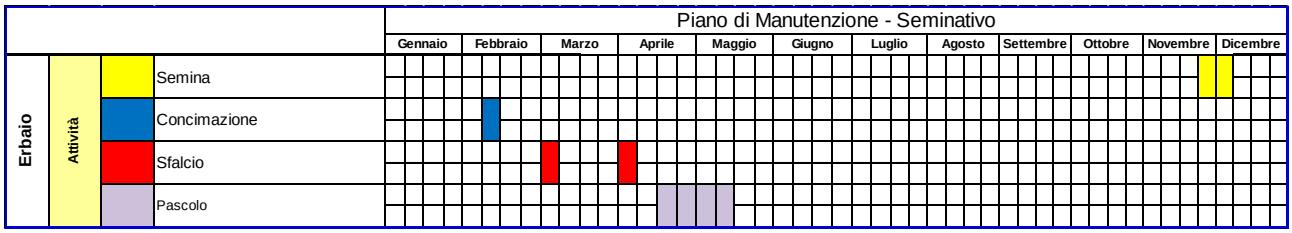


Tabella 3 Schema delle periodicità degli interventi di manutenzione

5. Chiudenda e passaggi faunistici

La recinzione perimetrale dell'impianto sarà posizionata tra la fascia di perimetrale ed il parco fotovoltaico al fine di migliorare l'inserimento paesaggistico del progetto. Come indicato nello studio botanico faunistico, tra le specie di mammiferi che è possibile riscontrare nell'area oggetto vi sono:

- *Apodemus sylvaticus Linnaeus* (Topo selvatico);
- *Hystrix cristata Linnaeus* (Istrice);
- *Oryctolagus cuniculus Linnaeus* (Coniglio selvatico);
- *Lepus europaeus Linnaeus* (Lepre);

- *Erinaceus europaeus Linnaeus* (Riccio europeo);
- *Vulpes vulpes Linnaeus* (Volpe rossa);
- *Felis silvestris Schreber* (Gatto selvatico);

Per garantire il passaggio all'interno dell'area d'intervento delle suddette specie target, la recinzione ed i cancelli perimetrali saranno costituiti da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. La rete metallica caratterizzata da una doppia trama, la parte superiore con una rete a maglie di dimensione 15x15 cm, mentre le maglie della parte inferiore di dimensione 30x30 cm, così da garantire il passaggio della piccola fauna target.

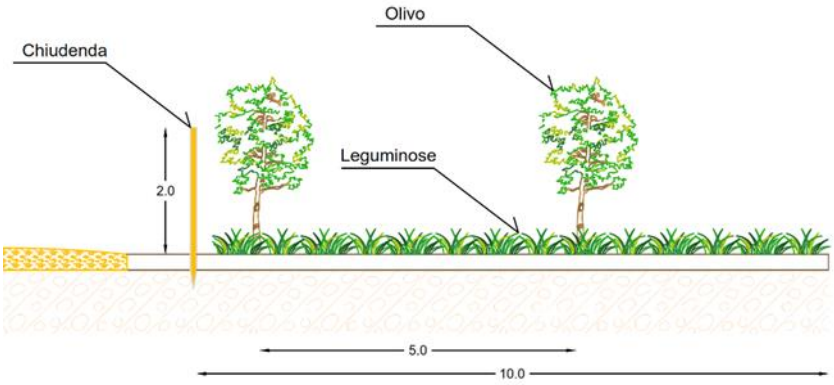


Figura 2 – Particolare recinzione

Per facilitare la libera circolazione di alcune specie di mammiferi all'interno del campo, verranno disposti ogni 150 metri nella recinzione dei varchi per facilitare la libera circolazione di alcune specie di mammiferi all'interno del campo, in direzione dei corridoi ecologici presenti nell' area di riferimento, saranno inseriti nella recinzione dei varchi, essi, avranno una dimensione di 60x30 cm e permetteranno l'accesso di specie come la Volpe rossa e l'Istrice all'interno dell'area.

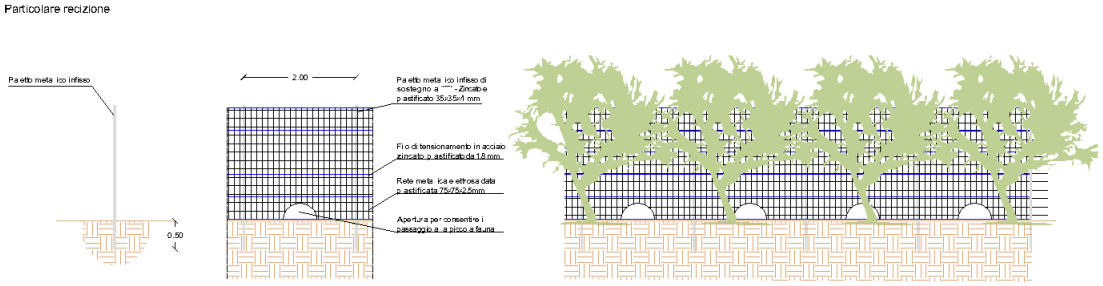


Fig. 3 – Particolare recinzione

6. Arnie

Come indicato nei precedenti paragrafi, (*vedi paragrafo 3.2. Coltivazione di graminacee e leguminose da foraggio*), tale area ***destinata alla produzione di leguminose da foraggio avrà una superficie complessiva di 59,64 Ha***. Nel periodo di fioritura delle suddette specie da foraggio, si avrà grazie al suo elevato potere nettarifero uno sviluppo intenso del pascolo apistico, I loro fiori sono molto attrattivi per le api e sono disponibili nel periodo primaverile. Il potenziale mellifero teorico di queste piante è stimato in circa 600 kg/HA.

Considerando che la produzione media di una arnia è di 40 kg/anno, si stima di installare di installare 2 arnie per ogni ettaro di erbaio, così si possono insediare circa 75 arnie.

6.1. Calcolo del potenziale mellifero

Si definisce potenziale mellifero di una pianta la quantità teorica di miele che è possibile ottenere in condizioni ideali da una determinata estensione di terreno occupata interamente dalla specie in questione.

Conoscendo il numero di fiori presenti in un ettaro e la quantità di nettare prodotto da un fiore nella sua vita, e considerando che gli zuccheri entrano a far parte della composizione media del miele in ragione dell'80% (cioè 0,8 Kg zuccheri = 1 Kg miele), si applica la seguente formula:

Kg miele/Ha = Kg zucchero/Ha x 100/80

Il valore così calcolato non tiene conto di tutti quegli eventi negativi che tendono ad abbassarlo (condizioni climatiche sfavorevoli ecc.) né può ovviamente fornire previsioni dirette sulla quantità di miele che l'apicoltore può realmente ottenere: su questa incidono infatti vari fattori quali l'appetibilità della specie, la concorrenza di altri pronubi (diurni e notturni), il consumo di miele da parte della colonia stessa per la propria alimentazione, lo sfruttamento più o meno oculato della coltura (n. di arnie per ettaro e la loro disposizione), etc.

Tuttavia, sulla base dei dati riscontrati in letteratura, è possibile raggruppare le varie specie studiate secondo classi di produttività concepite così come riportato nella seguente tabella:

CLASSE	POTENZIALE MELLIFERO (Kg/Ha di miele)
I	meno di 25
II	da 26 a 50
III	51 a 100
IV	101 a 200
V	201 a 500
VI	oltre 500

Tabella 4 – Potenziale mellifero

Nello specifico, nel valutare e definire il potenziale mellifero per la vegetazione presente nell'area di progetto si è tenuto conto di diversi fattori quali:

- Specie vegetali utilizzate per la messa a coltura del prato stabile permanente di leguminose e loro proporzione nel miscuglio;
- Piante mellifere caratterizzanti la vegetazione spontanea;
- Caratterizzazione Agro-ambientale (clima, coltivazioni agrarie, etc…).

Il potenziale mellifero è estremamente variabile rispetto ad alcuni parametri: condizioni meteo (ad esempio vento e pioggia), temperature (sotto i 10 gradi molte piante non producono nettare), umidità del suolo e dell'aria, caratteristiche del suolo (alcune piante pur crescendo in suoli non a loro congeniali, non producono nettare), posizione rispetto al sole e altitudine, etc. Naturalmente per avere un dato quanto più attendibile, sarebbe opportuno fare dei rilievi floristici di dettaglio per più anni di osservazione (calcolo del numero di fiori per specie e per unità di superficie, periodo di fioritura). Pertanto, in base alle criticità individuate, si reputa opportuno considerare il potenziale mellifero minimo di quello indicato in letteratura. La sottostima del dato consente di fare valutazioni economiche prudenziali, abbassando notevolmente i fattori di rischio legati all'attività d'impresa.

Nella Tabella seguente si riporta il nome delle piante mellifere inserite in progetto con il riferimento della classe e del potenziale mellifero.

Specie	Classe	Potenziale mellifero (Kg/Ha)
Erbaio di Sulla	6	600

Tabella 5 - Potenziale mellifero

Una volta definito il potenziale mellifero delle principali piante prese in considerazione, si rapporta la produzione di miele unitaria all'intera superficie di riferimento progettuale.

Dal calcolo viene escluso il potenziale mellifero del sistema agro-ambientale extraprogetto. Nella tabella seguente si riporta la ripartizione dell'area complessiva di progetto in base all'uso del suolo ed il calcolo del quantitativo complessivo di produzione mellifera potenziale minima prevista.

Uso del suolo	**Superficie Ha**	**Potenziale mellifero unitario (kg/ha)**	**Potenziale mellifero totale (Kg)**
Sulla	59,64	600	35.784

Tabella 6 – Calcolo complessivo stimato del potenziale mellifero

7. Caratteristiche e requisiti degli impianti agrivoltaici

Nella presente sezione sono trattati con maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrivoltaici devono rispettare al fine di rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, ivi incluse quelle derivanti dal quadro normativo attuale in materia di incentivi.

Possono in particolare essere definiti i seguenti requisiti:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;
- REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta 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;
- REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.

Le linee guida prevedono dunque che:

Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del

decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "*Sviluppo del sistema agrivoltaico*", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità.

Al fine di attestare la conformità con le linee guida in materia di impianti "agrivoltaici" emanate nel giugno 2022, nei paragrafi successivi verranno verificati il rispetto dei requisiti A, B necessari per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per quanto riguarda la verifica del requisito D.2 si rimanda direttamente al paragrafo 8.2.

7.1. Requisito A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

- **A.1)** Superficie minima coltivata: è prevista una superfice minima dedicata alla coltivazione;
- **A.2)** LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

A.1 Superficie minima per l'attività agricola

Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola. Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, in

una percentuale che la renda significativa rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021). Pertanto si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico, Stot) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

Superficie agricola ≥ 0,7 * Superficie totale

La superficie complessiva è di circa **85,15** Ha così suddivisa:

Riepilogo S.A.U.		
Coltura	**S.A.U. Mq**	**S.A.U. Ha**
Oliveto	87.785,89	8,78
Erbaio	596.396,18	59,64
	Totale S.A.U.	**68,42**

Tabella 7 - Suddivisione colturale della superficie agricola

Superficie agricola (68,42 HA) ≥ 0,7 * Superficie totale (85,15 HA)

68,42 Ha ≥ 59,61 Ha

Per tale motivo, il requisito A.1 può ritenersi congruo in quanto la superficie agricola è maggiore del 70 %.

A.2 Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

Come già detto, un sistema agrivoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità". Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR). Nella prima fase di sviluppo del fotovoltaico in Italia (dal 2010 al 2013) la densità di potenza media delle installazioni a terra risultava pari a circa 0,6 MW/ha, relativa a moduli fotovoltaici aventi densità di circa 8 m^2/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per

1,7 m^2). Tipicamente, considerando lo spazio tra le stringhe necessario ad evitare ombreggiamenti e favorire la circolazione d'aria, risulta una percentuale di superficie occupata dai moduli pari a circa il 50%. L'evoluzione tecnologica ha reso disponibili moduli fino a 350-380 W (a parità di dimensioni), che consentirebbero, a parità di percentuale di occupazione del suolo (circa 50%), una densità di potenza di circa 1 MW/ha. Tuttavia, una ricognizione di un campione di impianti installati a terra (non agrivoltaici) in Italia nel 2019-2020 non ha evidenziato valori di densità di potenza significativamente superiori ai valori medi relativi al Conto Energia. Una certa variabilità nella densità di potenza, unitamente al fatto che la definizione di una soglia per tale indicatore potrebbe limitare soluzioni tecnologicamente innovative in termini di efficienza dei moduli, suggerisce di optare per la percentuale di superficie occupata dai moduli di un impianto agrivoltaico.

Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %:

Di seguito si riportano i calcoli, al fine di valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione considerando come indicatori la densità di potenza (MW/ha) e la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

- Densità di potenza (MW/ha):

Potenza impianto Fotovoltaico MW	35,40
Superficie complessiva impianto HA	85,15
Densità impianto MW/HA	**0,42**

Tabella 8 – Densità di potenza

- Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

Superficie complessiva impianto HA	85,15
Superficie totale effettivamente occupata dai moduli HA	15,25
Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) %	**17,91 %**

Tabella 91 – Percentuale complessiva LAOR

Per tale motivo, il requisito A.2 può ritenersi congruo, in quanto la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR) è inferiore al 40 %

7.2. Requisito B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi. In particolare, dovrebbero essere verificate:

- **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 in efficienza della stessa.

Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

B.1 Continuità dell'attività agricola

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

a) L'esistenza e la resa 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 di sistemi agrivoltaici. 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, confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione. In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

Si precisa che, tale valutazione destinata al sistema agrivoltaico verrà effettuata all'entrata in esercizio dell'attività agricola dell'impianto, secondo i requisiti stabiliti dal il D.L. 77/2021, che prevede l'adozione di un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio

(REQUISITO D):

- ***D.1)*** *il risparmio idrico;*
- ***D.2)*** *la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.*

b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni D.O.P. o I.G.P. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate. A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell'attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l'abbandono di attività caratterizzate da marchi D.O.P. o D.O.C.G., non soddisfano il criterio di mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Nel caso del progetto agrivoltaico di Ciminna, gli interventi di miglioramento fondiario legati alla realizzazione dell'impianto, favoriranno la continuità dell'attività agricola presente sull'area, migliorandone la produttività e la competitività grazie alla diversificazione colturale rispetto all'attuale uso del terreno agrario. Gli introiti provenienti dall'attività agricola condotta all'interno del perimetro dell'impianto consentiranno lo sviluppo di una impresa economicamente sostenibile

grazie anche all'implementazione di tecniche colturali innovative legate alla digitalizzazione dei sistemi di conduzione e di monitoraggio delle colture, oltre a innovazioni di prodotto e di nuovi canali commerciali indotti dalla collaborazione con la proprietà dell'impianto fotovoltaico e un piano di marketing indirizzato alla valorizzazione dei degli aspetti valoriali di una produzione di beni per l'alimentazione umana ed animale coltivati in sinergia con la produzione di energia da fonti rinnovabili. Il progetto rappresenta un'occasione di sviluppo importante in un contesto territoriale caratterizzato da aree che oggi risultano prevalentemente impiegate come seminativo e vigneto, con una modesta redditività per ettaro.

B.2 Producibilità elettrica minima

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$\mathbf{FV_{agri} \geq 0{,}6 * FV_{standard}}$$

La produzione elettrica specifica dell'impianto è di 60,09 GWh/hA/anno, mentre, La produzione elettrica specifica di un impianto fotovoltaico standard nella medesima area di riferimento è di 1,06 GWh/hA/anno. ***Il requisito relativo al punto B.2 può ritenersi congruo in quanto, la produzione elettrica specifica dell'impianto di progetto non è inferiore al 60 % rispetto ad un impianto fotovoltaico standard come di seguito calcolato:***

FVagri (0,69 GWh/hA/anno) ≥ 0,6 * FVstandard (1,06 GWh/hA/anno)

8. Sistemi di monitoraggio attività agricola

L'attività di monitoraggio è utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell'attività agricola sull'area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti. Gli esiti dell'attività di monitoraggio, sono fondamentali per valutare gli effetti e l'efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 prevede un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):

- D.1) il risparmio idrico;
- D.2) la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Di seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio:

- Il recupero della fertilità del suolo;
- Il microclima;
- La resilienza ai cambiamenti climatici.

Di seguito una breve disamina di ciascuno dei predetti parametri e delle modalità con cui possono essere monitorati.

8.1. Requisito D.1: Monitoraggio del risparmio idrico

I sistemi agrivoltaici possono rappresentare importanti soluzioni per l'ottimizzazione dell'uso della risorsa idrica, in quanto il fabbisogno di acqua può essere talvolta ridotto per effetto del maggior ombreggiamento del suolo.

Il fabbisogno irriguo per l'attività agricola generalmente può essere soddisfatto attraverso:

- auto-approvvigionamento: l'utilizzo di acqua può essere misurato dai volumi di acqua dei serbatoi/autobotti prelevati attraverso pompe in discontinuo o tramite misuratori posti su pozzi aziendali o punti di prelievo da corsi di acqua o bacini idrici, o tramite la conoscenza della portata concessa (l/s) presente sull'atto della concessione a derivare unitamente al tempo di funzionamento della pompa;

- servizio di irrigazione: l'utilizzo di acqua può essere misurato attraverso contatori/misuratori fiscali di portata in ingresso all'impianto dell'azienda agricola e sul by-pass dedicato all'irrigazione del sistema agrivoltaico, o anche tramite i dati presenti nel SIGRIAN;
- misto: il cui consumo di acqua può essere misurato attraverso la disposizione di entrambi i sistemi di misurazione suddetti.

Per quanto riguarda il monitoraggio dell'uso della risorsa idrica a fini irrigui, si precisa che le colture ante investimento non utilizzano alcuna risorsa idrica, di fatto le aree di seminativi vengono impiegate per la coltivazione di cereali e leguminose autunno-vernini, mentre la situazione post investimento prevede la diversificazione l'attività agricola ed aumentare la redditività dell'azienda agrivoltaica, per realizzare livelli di produttività economicamente, e le colture che verranno realizzate non saranno dotate di impianti di irrigazione

8.2. Requisito D.2: Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Tale attività verrà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione verranno 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 (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono già comprese nell'ambito del "fascicolo aziendale", previsto dalla normativa vigente per le imprese agricole che percepiscono contributi comunitari. All'interno di esso si colloca il Piano di coltivazione, che deve contenere la pianificazione dell'uso del suolo dell'intera azienda agricola. Il "Piano colturale aziendale o Piano di coltivazione", è stato introdotto con il DM 12 gennaio 2015 n. 162.

8.3. Requisito E.1: Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Importante aspetto riguarda il recupero dei terreni non coltivati, che potrebbero essere restituiti all'attività agricola grazie alla incrementata redditività garantita dai sistemi agrivoltaici. Il monitoraggio di tale aspetto verrà effettuato tramite una dichiarazione del soggetto proponente.

8.4. Requisito E.2: Monitoraggio del microclima

Il microclima presente nella zona ove viene svolta l'attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l'impatto di un impianto tecnologico sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell'aria. L'insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l'insorgere ed il diffondersi di fitopatie.

Tali aspetti saranno monitorati tramite sensori di temperatura, umidità relativa e velocità dell'aria unitamente a sensori per la misura della radiazione posizionati al di sotto dei moduli fotovoltaici e, per confronto, nella zona immediatamente limitrofa ma non coperta dall'impianto. In particolare, il monitoraggio potrebbe riguardare:

- la temperatura ambiente esterno (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a ±0,5°C;
- la temperatura retro-modulo (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti) misurata con sensore (preferibile PT100) con incertezza inferiore a ±0,5°C;
- l'umidita dell'aria retro-modulo e ambiente sterno, misurata con igrometri/psicrometri (acquisita ogni minuto e memorizzata ogni 15 minuti);
- la velocità dell'aria retro-modulo e ambiente esterno, misurata con anemometri.

8.5. Requisito E.3: Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici

Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all'ambiente (DNSH)", dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense,

ecc. Per tale motivo in fase di monitoraggio si effettuerà l'analisi dei rischi climatici fisici del luogo, individuando le eventuali soluzioni di adattamento.

9. Bilancio economico relativo al progetto agronomico proposto

Le considerazioni di seguito riportate fanno riferimento alla produttività colturale per ettaro di superficie coltivata.

9.1. Graminacee e leguminose da foraggio

Dal prato si attende una produzione annua di 6t-8t /ha e la trasformazione in rotoballe da 500 Kg circa, si avrà un totale di circa 16 balle di fieno. Il prezzo medio di vendita per una balla di fieno si attesta a circa € 60. Segue una tabella per calcolare la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.).

Descrizione	**Resa t/ha**	**Rotoballe/ha**	**Superficie**	**Rotoballe totali**
Fieno	8	16	54,67	954

Tabella 10

Per ricavare il reddito netto si dovranno scomputare le spese che si stimano in circa il 50%.

Costo medio rotoballe	**Produzione lorda vendibile**	**Spese colturali %** ***(Sementi, concimi, carburanti, energia elettrica e manodopera)***	**Reddito netto**
60 €	57.240,00 €	50	28.620,00 €

Tabella 11

Quindi, il reddito netto per il prato è di € 28.620,00.

9.2. Olivo

Per quanto riguarda l'olivicoltura con densità di 400 piante ad ettaro, si stima che raggiungono la piena produzione dopo circa 8-10 anni dall'impianto. Dall'olivo in media si prevede una produzione media annua di olive di 160 q/ha ed un prezzo medio di vendita di 20 €/q. Segue una tabella per calcolare la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.).

Descrizione	**Resa t/ha**	**Superficie**	**Resa totale t.**
Olivo	16	8,78	140,48

Tabella 12

Per ricavare il reddito netto si dovranno scomputare le spese che si stimano in circa il 60%

Prezzo medio/t	Produzione lorda vendibile	Spese colturali % (Concimi, fitofarmaci, carburanti, energia elettrica e manodopera)	Reddito netto
200,00 €	28.096,00 €	60	11.238,40 €

Tabella 13

Quindi, il reddito netto atteso sarà di circa € 11.238,40.

Nei primi circa 7 anni, durante il periodo non produttivo, all'azienda agricola verranno corrisposti circa 1.000 €/ha a copertura dei costi di manutenzione della coltura.

9.3. Miele

La produzione vendibile dell'attività apistica è il miele, il quale verrà prodotto ed estratto in azienda. Si prevede una produzione di miele media per singola arnia di 30 Kg/anno. Segue una tabella per calcolare la Produzione Lorda Vendibile (P.L.V.).

Descrizione	Resa per arnia (kg)	N° arnie	Resa totale kg
Miele	30	75	2.250

Tabella 14

Per ricavare il reddito netto si dovranno scomputare le spese che si stimano in circa il 25%

Costo medio/Kg	Produzione lorda vendibile	Spese di produzione % (Alimenti, Antiparassitari, Erogatori per acido formico, cera, telaini, trasformazione)	Reddito netto
8,00 €	18.000 €	40	10.800,00 €

Tabella 15

Quindi, il reddito netto atteso sarà di circa € 10.800,00.

9.4. Reddito netto complessivo

Dalla produzione agricola, suddivisa nelle differenti colture come sopra descritto. Quando le piante arboree raggiungeranno lo stato di maturità produttiva, si otterrà un reddito complessivo arrotondato pari a € 37.440.

Produzione lorda vendibile	Reddito netto complessivo
103.336,00 €	50.658,4€

	PLV	%	Costi	Netto
Olivo	28.096,00	60 %	16.857,60	11.238,40
Foraggi	57.240,00	50%	28.620,00	28.620,00
Miele	18.000,00	40%	7.200,00	10.800,00
	103.336,00	-	**52.677,60**	**50.658,4**

Tabella 16 – Riepilogo reddito netto complessivo

La PLV complessiva, che tiene conto delle superfici di terreno interessate dai diversi indirizzi produttivi e del fatto che nessuna produzione ottenuta viene reimpiegata in azienda, mostra un valore pari a € 103.336,00. Non vi sono produzioni reimpiegate nel ciclo produttivo aziendale. Il valore medio della PLV per unità di superficie, sull'intera area interessata dalla realizzazione dell'impianto, risulta pari a circa 1.510,3 €/ha, un importo di gran lunga superiore a quello attribuibile agli indirizzi produttivi in pieno campo attualmente praticati nell'area oggetto di intervento.

10. Il modello agrivoltaico

Come già illustrato nella presente relazione, il progetto prevede la coltivazione, all'interno dell'area destinata ad ospitare l'impianto fotovoltaico in progetto, in linea principale, l'utilizzo del suolo per aree a seminativo con la coltivazione di erbai per la produzione di foraggi affienati per l'alimentazione animale; e per aree arborate con la coltivazione nelle fasce perimetrali, con il doppio scopo di mitigazione visiva e produzione alimentare. In questo modo il progetto non solo si prefigge di continuare a destinare la SAU a quelli che sono gli impieghi attuali produttivi del territorio dove si colloca l'impianto, ma lo vuol fare reintroducendo le "buone pratiche agronomiche" centrate sulla rotazione colturale, preservando la fertilità del terreno, favorendo la biodiversità e la promozione della multifunzionalità delle aziende agricole.

La riduzione della Superficie Agricola Utilizzabile reale che verrebbe generata dalla realizzazione del progetto di C/da Contrada Casotta sarà di 15,25 ettari sui circa 85,15 HA complessivamente interessati, che permetterà da un lato la realizzazione di un impianto avente una potenza di picco pari a 35,40 MWp circa, mentre dall'altro sarà legato al recupero dell'intera area alle buone pratiche agronomiche, dopo decenni di monocoltura cerealicola. Ciò è reso possibile da una opportuna soluzione impiantistica e dalla capacità di individuare le migliori tecniche colturali per la gestione del suolo agricolo.

Il progetto, nella sua parte elettrica presuppone l'uso delle attuali BAT (soluzioni con tracker monoassiali) le quali, oltre a garantire la sostenibilità economica dell'investimento, consentono la massimizzazione dell'energia rinnovabile generata in linea con gli obiettivi del PNIEC e del PNRR e al tempo stesso consentono un uso pratico del suolo pertinente. Mentre nella sua parte agricola sarà impostato per produrre negli spazi interfilari dei pannelli, coltivando specie idonee alle condizioni di campagna, con produzioni diversificate e destinate a diversi usi e mercati.

La produzione agricola, che in partenza potrà necessitare di un supporto per avviare la produzione, dovrà poi vivere dei propri proventi. Questo sarà possibile ottenerlo focalizzando l'attenzione su coltivazioni che ben si sposano con la presenza dell'impianto fotovoltaico e che possano valorizzare al meglio le sinergie esistenti quali ad esempio la manutenzione del suolo e la guardiania.

Il modello progettuale quindi prevederà l'affidamento, attraverso specifico contratto di affitto agrario ordinario, in attuazione al progetto agricolo facente parte integrante del progetto agrivoltaico per cui è richiesta l'autorizzazione, della conduzione del fondo agricolo costituito dall'area, ad un soggetto terzo, ovvero ad una società agricola.

10.1 Modello di business

L'obiettivo del progetto è quello di garantire il miglior funzionamento dell'impianto fotovoltaico attraverso la coltivazione del suolo all'interno del suo perimetro, senza arrecare disagi o condizioni di disservizio, ma anzi ottenere un risultato economico positivo. Il soggetto al quale verrà affidata la conduzione del fondo dovrà avere principalmente cura della manutenzione del suolo alle condizioni che garantiscono la massima efficienza dell'impianto fotovoltaico, ricavandone al tempo stesso una produzione agricola economicamente sostenibile. Il successo di questo progetto rappresenta una risposta positiva alla necessità di coniugare la produzione di energia rinnovabile da fonte fotovoltaica e la produzione agricola. Il modello prevede che il committente realizzi e detenga la proprietà di tutti gli impianti ed attrezzature all'interno del perimetro di progetto (impianto fotovoltaico). Mentre, attraverso un apposito contratto di affitto agrario, si concederà in uso il suolo coltivabile, ad una impresa la quale svolgerà attività agricola autonoma.

10.2. Il soggetto gestore del progetto agricolo

Ai fini della conduzione agricola del suolo presente all'interno del perimetro che racchiude l'area dell'impianto fotovoltaico, è stata avviata una trattativa con il titolare di un'azienda agricola del territorio, per la definizione di un accordo che preveda la costituzione una nuova azienda agricola denominata, che si avvarrà dell'uso del terreno all'interno del perimetro dell'impianto agrivoltaico in progetto, attraverso un contratto di affitto agrario ordinario. Attraverso il contratto di affitto, l'azienda agricola gestirà fin da subito le aree a seminativo con la coltivazione degli erbai per i foraggi o la produzione di seme. Inoltre, questa nuova azienda agricola curerà, per conto del committente, la manutenzione delle colture arboree che costituiscono la fascia perimetrale di mitigazione. Quando queste colture arboree diventeranno produttive verranno inserite nel contratto di affitto agrario e i costi e i proventi della loro conduzione saranno di competenza dell'azienda agricola.

L'azienda agricola, in qualità del soggetto gestore del progetto agricolo, avrà la responsabilità e la cura della manutenzione del suolo dell'impianto fotovoltaico e curerà la conduzione agronomica e commerciale del fondo agricolo, mantenendo un autonomo bilancio economico.

L'azienda agricola opererà direttamente la coltivazione del suolo con i macchinari e attrezzature proprie, e se necessario, si avvarrà dei servizi agro-meccanici di una società locale. Le attività di saranno:

1. Gestione agronomica del fondo attraverso la programmazione e l'attuazione del piano colturale, effettuando prevalentemente in proprio tutte le pratiche colturali necessarie.
2. Cura dell'attecchimento e dell'accrescimento delle colture arboree piantate lungo la fascia perimetrale dell'impianto fino all'entrata in produzione delle piantagioni stesse. Dopo di che entreranno nella gestione agronomica del progetto agricolo (come da punto 1.)
3. Mantenimento dell'integrità e pulizia della recinzione e dell'area perimetrale dell'impianto fotovoltaico. Mantenimento dell'integrità e pulizia dell'accesso e della viabilità interna, comprese le aree pertinenti ai manufatti tecnici, nonché di tutti i sottoservizi. Mantenimento dell'integrità e pulizia dei supporti e dei meccanismi dei tracker monoassiali.

10.3. Risorse chiave

La principale risorsa che il progetto fotovoltaico mette a disposizione del progetto agricolo è la creazione di un contesto di condizioni agronomiche, economiche e funzionali date al fondo rustico affinché l'attività agricola possa svilupparsi all'interno di un sistema di opportunità.

L'azienda agricola si troverà a condurre l'attività su di un terreno, che pur caratterizzato dalla presenza di potenziali ostacoli che frammentano la maglia poderale, verrà dotato di fattori funzionali allo sviluppo di un'attività agricola multi produttiva, resiliente agli andamenti del clima e del mercato grazie alla diversificazione delle colture. Il fondo verrà recintato a protezione dell'impianto fotovoltaico, portando anche vantaggio alla sicurezza dei raccolti e dai danni degli ungulati. Su una parte importante della superficie verranno impiantate delle colture arboree da frutto che avranno un beneficio economico per l'azienda fin dal loro impianto.

In pratica, l'azienda agricola si troverà ad operare su di un'area oggetto di importanti opere di miglioramento fondiario, con il solo compito di condurla mettendola a frutto. Inoltre, per lo

svolgimento dell'attività apistica, l'azienda agricola potrà avvalersi della collaborazione dell'Unione Nazionale Associazioni Apicoltori Italiani (UNAAPI), sia per la programmazione delle coltivazioni mellifere che per la gestione delle arnie. Altra risorsa importante è il carattere innovativo del progetto e il suo alto valore ambientale che coniuga la produzione di energia rinnovabile con la produzione di prodotti agricoli di qualità.

10.4. Proposte di valore

Coltivare prodotti, parte di filiere agroalimentari locali, ottenuti attraverso l'uso combinato del suolo con la produzione fotovoltaica, potrà consentire la condivisione delle emissioni di CO_2 evitate con la produzione di energia rinnovabile, da collegare al prodotto commerciale finale come elemento valoriale che caratterizza e distingue il prodotto stesso sul mercato. Questa possibilità è un ulteriore valore di novità che potrà portare dei benefici, in termini di immagine e qualità, al produttore agricolo, al proprietario dell'impianto, alla comunità che lo ospita. Comunicare questo concetto al consumatore finale dell'energia elettrica creerà una gratificazione di valore trasmettendo concetti di responsabilità e sostenibilità. Queste modalità permettono all'azienda di trasferire non solo il valore intrinseco del prodotto/servizio offerto ma, soprattutto, i valori intangibili che a esso possono essere associati.

Palermo, dicembre 2023