

Greencells Italia Srl

WALTHER-VON-DER-VOGELWEIDE PLATZ 8

BOLZANO .BOZEN

Regione Umbria

Comune di Magione

Provincia di Perugia

**PROGETTO DEFINITIVO DI UN LOTTO DI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI
DENOMINATO "TORRE DELL'OLIVETO" DELLA POTENZA DI PICCO
COMPLESSIVA P=26'260.08 kWp E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A
20'700 Kw SITO IN VIA REGIONALE 220 PIEVAIOLA NEL COMUNE DI
MAGIONE (PG)**

Oggetto:

RELAZIONE AGRONOMICA

Codifica Elaborato:

AGRO

A02

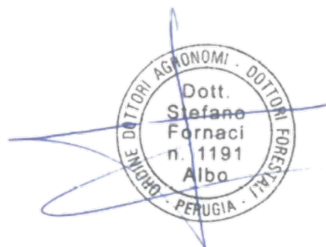
Referente Studio di Impatto Ambientale



Servin
Società cooperativa a r.l.
Circonvallazione Piazza d'Armi, 130
48122 RAVENNA (RA)
C.F. e P.IVA 01465700399



Tecnico Progettista



Dott. Agronomo Stefano Fornaci

Latitudine: 43.059998°
Longitudine: 12.256721°

Cod. File:

Relazione agronomica.pdf

Scala:

-

Formato:

A4

Codice:

REL

Rev.:

00

Rev.	Data	Descrizione revisione:	Redatto:	Controllato:	Approvato:
0	04/2023	Prima emissione	Agronomo Stefano Fornaci	Michele Carrozza	Pierluigi Talarico
1	mm/aaaa				
2	mm/aaaa				

INDICE

1	INTRODUZIONE	2
2	INQUADRAMENTO DELLA STAZIONE.....	2
2.1	Clima.....	2
2.2	Pedologia.....	2
2.3	Attività agricole praticate.....	3
3	INQUADRAMENTO AZIENDALE	4
3.1	Strutture aziendali.....	4
3.2	Ordinamento produttivo	4
4	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	6
4.1	Caratteristiche tecniche	6
4.2	Opere accessorie.....	6
4.3	Stima degli ingombri	7
5	COMPATIBILITÀ ALLA COLTIVAZIONE/ALLEVAMENTO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	8
5.1	Identificazione dell'area di intervento e delle possibili utilizzazioni agricole	8
5.2	Accorgimenti gestionali da applicare nella coltivazione	10
5.3	Basi di calcolo per la redazione dei conti colturali	12
5.4	Ipotesi 1 – Foraggicoltura	13
5.4.1	Individuazione delle colture idonee e rotazione colturale	13
5.4.2	Redditività attesa	14
5.5	Ipotesi 2 – Allevamento.....	16
5.5.1	Individuazione della specie zootecnica idonea e del giusto carico di UBA	16
5.5.2	Accorgimenti gestionali da adottare nell'allevamento	17
5.5.3	Redditività attesa	17
5.6	Valutazione dell'ipotesi di gestione agronomica a minor impatto	19
5.7	Conformità al criterio "D" delle linee guida in materia di impianti agrivoltaici	20
6	INTERVENTI DI MITIGAZIONE VISIVA	21
6.1	Progetto di mitigazione	21
6.2	Individuazione essenze idonee	21
6.3	Attività post operam	21
7	CONCLUSIONI	22

ALLEGATI

Tavole di progetto fornite dallo studio incaricato alla progettazione

1 INTRODUZIONE

La presente relazione agronomica è inerente il progetto di realizzazione di un impianto agrivoltaico denominato "Torre dell'Oliveto", da ubicarsi nel Comune di Magione, in provincia di Perugia.

L'impianto ha potenza nominale complessiva pari a 26.260,08 kWp e di potenza di immissione in rete pari a 20,7 MW, e si sviluppa su una superficie di 37,22 ha, di cui circa 27,47 ha saranno interessati dall'effettiva realizzazione delle opere, ovvero inclusi all'interno della recinzione d'impianto.

La relazione redatta dal Dottore Agronomo Stefano Fornaci con studio in Sansepolcro (AR), iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Perugia al n. 1191, ha lo scopo di individuare le più idonee coltivazioni applicabile alla superficie coperta dall'impianto agrivoltaico in oggetto, andando tra l'altro a valutare la compatibilità alla gestione agro-meccanica del compendio. Nella presente relazione vengono inoltre riportate brevemente l'inquadramento stagionale, una descrizione dell'azienda, alcune delle caratteristiche dell'impianto fotovoltaico in progetto, delle opere accessorie e gli interventi di mitigazione visiva consigliati.

2 INQUADRAMENTO DELLA STAZIONE

2.1 Clima

Il clima di questa zona è di tipo appenninico e prettamente continentale, con un limitato periodo di caldo estivo e temperature che molte volte sfiorano o addirittura raggiungono i 38 – 40 gradi centigradi. Le precipitazioni, con una media pluviometrica annua che oscilla tra i 600 e gli 800 mm, sono abbastanza frequenti e in genere ben ripartite durante l'intero arco dell'anno. Le precipitazioni di tipo nevoso, soprattutto negli ultimi anni, sono sempre meno frequenti e prettamente concentrate nel periodo invernale ricompreso tra il mese di dicembre e quello di febbraio. Dal punto di vista fitoclimatico, l'azienda presa in considerazione ricade nel piano bioclimatico basso-collinare che riguarda prevalentemente i versanti dell'Umbria centro-meridionale (tra 450-500 e 750-800 m di altitudine e centro-settentrionale (tra 200-250 e 300-350 m di quota). Coincide con il limite di penetrazione degli influssi climatici mediterranei (1 mese di aridità o subaridità; media delle temperature minime invernali leggermente superiori a 0°C; durata del periodo vegetativo di circa 215 giorni) e si contraddistingue per la presenza di: querceti di roverella, cerrete ed ostrieti con sclerofille sempreverdi o, sugli affioramenti litoidi, leccete mesofile (pendici sud e sud-ovest); cerrete ed ostrieti semimesofili con, negli impluvi, piccoli castagneti (versanti nord, est ed ovest).

2.2 Pedologia

Dal punto di vista pedologico la maggior parte della superficie aziendale ricade nel raggruppamento dei sedimenti alluvionali di golena, di colmata e del terrazzo più basso, prevalentemente ciottolose, attuali e recenti; melme lacustri e palustri e depositi torbosi attuali e recenti; coltri eluviali e colluviali, prodotti di disfacimento dei depositi piroclastici. Una parte minoritaria delle superfici aziendali rientra nel raggruppamento dei depositi lacustri prevalentemente sabbioso-conglomeratici con lenti argillose variamente estese e potenti (Villafranchiano). Una parte molto più esigua delle superfici aziendali ricade nel raggruppamento delle arenarie giallastre e marne siltose ed argille marnose grigie.

Dai molteplici referti di analisi chimico-fisica del suolo effettuati sulle superfici aziendali si evincono dei terreni con un pH da neutro a sub-alcino, con una percentuale di calcare totale ricompresa tra il 13,2 e il 3,4%, con

una percentuale di carbonato attivo ricompresa tra il 4,2 e l'1,3%. I terreni sui quali insistono oliveto e vigneto risultano ben dotati di sostanza organica, mentre si riscontrano valori molto più scarsi sulle superfici destinate a seminativo; la tessitura risulta tendenzialmente franca e tendente al franco-sabbioso soprattutto per quanto riguarda gli appezzamenti pianeggianti.

2.3 Attività agricole praticate.

L'areale preso in considerazione presenta un'estrema diversificazione delle colture agrarie praticate dalle imprese agricole spaziando dalla coltivazione di vite, olivo e fruttiferi, per quanto riguarda le essenze arboree, ad una diversificazione molto più vasta, orientata anche in base alla disponibilità idrica, delle colture erbacee. I cereali autunno vernini sono sicuramente le coltivazioni erbacee che in termini di superficie rivestono il maggior rilievo per l'areale preso in considerazione, a seguire in ordine di importanza vi sono colture industriali di vario genere, le foraggere e le leguminose. Ad oggi risulta presente, ma molto meno praticata la coltivazione del tabacco e di ortive in genere. L'attività di allevamento praticata dalle imprese agricole si è sempre più ridimensionata e ad oggi riconducibile a qualche allevamento suinicolo, qualche allevamento di bovini da carna o linea vacca-vitello e qualche sporadico allevamento ovino da carne.

3 INQUADRAMENTO AZIENDALE

I terreni, di origine alluvionale, sono di tessitura di medio impasto, discretamente profondi e di buona fertilità, anche grazie all'apporto di sostanza organica e concimi minerali somministrati alle superfici coltivate. Buona parte dei terreni risultano inoltre irrigui grazie alla presenza di un vaso artificiale e di alcuni pozzi artesiani, asserviti da impianto di irrigazione fisso, almeno per quanto concerne le linee principali di adduzione.

La maggior parte delle superfici aziendali risulta seminativa e coltivata con cereali, proteaginose e colture industriali di vario tipo, seguono per importanza le superfici ad oliveto e quelle a vigneto. L'azienda presa in considerazione dispone inoltre di un discreto patrimonio silvicolo, per la maggior parte dislocato nella limitrofa regione Toscana all'interno del comune di Ortignano Raggiolo per una superficie complessiva di poco superiore ai 100 ettari. L'azienda dispone inoltre di due stalle nelle quali effettua l'allevamento di suini. Le operazioni colturali necessarie alla coltivazione dei terreni, soprattutto per quanto riguarda le superfici seminative e quelle a vigneto, vengono espletate con l'ausilio di terzisti in quanto l'azienda ha deciso di non dotarsi delle macchine utili a tal fine ritenendo più economico servirsi del servizio contoterzi. Esulano dall'espletazione in conto-terzi le operazioni di irrigazione che vengono seguite direttamente dai titolari della società, e loro dipendenti, e buona parte delle operazioni necessarie alla gestione dell'ampia superficie aziendale coltivata ad oliveto.

3.1 Strutture aziendali

L'azienda risulta costituita da diversi fabbricati ad uso residenziale, uno dei quali dedicato alla residenza dell'imprenditore agricolo, altri utilizzati come abitazione per il personale dipendente e altri ancora utilizzati per l'attività di ricettività agrituristica. Altri fabbricati residenziali risultano invece non utilizzati o addirittura collabenti. Per quanto riguarda invece i fabbricati strumentali all'attività agricola l'azienda dispone di due stalle attualmente utilizzate per l'allevamento dei suini, di una serra momentaneamente non utilizzata e di altre strutture a suo tempo utilizzate per la coltivazione ed essiccazione del tabacco che oggi non vengono utilizzate se non per il rimessaggio del ristretto parco macchine ed attrezzature aziendale o per il momentaneo stoccaggio dei mezzi tecnici aziendali.

3.2 Ordinamento produttivo

L'ordinamento produttivo aziendale risulta estremamente diversificato, soprattutto per quanto riguarda la coltivazione delle essenze erbacee, la quale coltivazione viene comunque effettuata in concomitanza all'arboricoltura fondamentalmente riguardante vite e olivo. Per l'azienda rivestono una discreta rilevanza anche le superfici boscate che, seppur fuori regione sono state recentemente valorizzate grazie alla redazione di un piano pluriennale di taglio che ha permesso di avviare l'utilizzazione selvicolturale di queste ultime. Nella tabella che segue viene riportata una sintesi della diversificazione delle coltivazioni che l'azienda ha conseguito negli anni dal 2019 al 2022.

Piano colturale	Olivo	Vite	Grano duro	Colza	Grano tenero	Pisello	Favino	Canapa	Lenticchie	Girasole	Orzo	Sup. ritirate produzione	Prato perm. e pascolo	Bosco	Tare e fabbricati	Superficie totale (Ha)
Campagna agraria 2019	34,10	19,76	48,94		14,65	36,54			19,21	17,73	25,45	4,24	1,23	98,05	7,81	327,71
Campagna agraria 2020	34,10	19,76	37,82	15,29	34,80	33,88			12,06		28,69	4,22	1,23	98,05	7,81	327,71
Campagna agraria 2021	33,11	18,90	32,54	17,28	22,95	34,73		0,38	10,38		24,03	4,19	1,29	98,05	8,03	305,87
Campagna Agraria 2022	33,11	18,90	35,15	20,48	27,63	28,26	4,85	0,38			25,55	4,19	1,28	98,05	8,04	305,87

In ultimo, ma per ordine di importanza, l'azienda pratica anche l'attività di allevamento suinicolo grazie alle due stalle presenti in azienda e con due distinte tipologie di allevamento che riguardano: l'accrescimento di circa 400 scrofette che da un peso di circa 30 kg vengono portate intorno ai 110 kg prima di essere inseminate per la prima gestazione e, sull'altra stalla, il mantenimento di circa 80 scrofe gravide per l'intero periodo di gestazione precedente al parto che avverrà su altra struttura esterna all'azienda.

4 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

4.1 Caratteristiche tecniche

L'impianto agrivoltaico preso in considerazione ricoprirà una superficie agricola lorda catastale di circa 29 ettari e sarà perimetrato da una recinzione a protezione dell'impianto stesso. Si vanno di seguito ad indicare alcune delle caratteristiche tecniche dell'impianto che si andrà a realizzare e in base alle quali è stata pianificata la gestione agronomica, ma soprattutto agro-meccanica, del compendio agricolo.

- Distanza interasse tracker – m.l. 8,00
- Distanza intraasse tracker – m.l. 3,827 – 3,892 (nella congiunzione dei tracker da 28 x 2 pannelli fv)
- Pannelli bifacciali
- Altezza dal piano di campagna del rotore – m.l. 3,24
- Sporgenza laterale del pannello fotovoltaico rispetto all'asse verticale – m.l. 2,384
- Altezza da terra del pannello fotovoltaico nel momento di massima inclinazione (60°) – m.l. 1,2
- Distanza minima tra la proiezione al suolo del pannello posto orizzontalmente e la recinzione perimetrale – m.l. 9,50
- Profondità minima di installazione di corrugati e fili elettrici di collegamento dei pannelli alle cabine di cablaggio – m.l. 0,6

Dalle caratteristiche tecniche sopra riportate si evincono le quattro grandezze che risultano fondamentali al fine della pianificazione dell'attività agricola da svolgersi all'interno del compendio considerato, in particolare:

1. L'altezza minima dei pannelli da terra che nel momento di massima inclinazione, arrivando a circa 120 centimetri da terra, non permetterà di effettuare la totalità delle lavorazioni previste per la gestione agricola nelle prime ore del mattino e nelle ultime ore prima del tramonto. Tuttavia, anche nel momento di massima inclinazione dei pannelli, sarà possibile effettuare lo sfalcio delle essenze foraggere e l'andanatura delle stesse, con conseguente convogliamento della biomassa vegetale nello spazio sempre scoperto dalla copertura dei pannelli.
2. La distanza minima tra i pannelli dei tracker di due diversi moduli longitudinali che risulterà sfruttabile nel momento in cui i pannelli sono posizionati parallelamente al piano di campagna e che nel caso specifico sarà pari a m.l. 3,09. Naturalmente, in qualsiasi altro momento del giorno tale distanza non potrà che aumentare in ragione della rotazione effettuata dai pannelli.
3. Un'ampia area perimetrale della profondità minima di 9,5 m.l. che risulterà fondamentale per lo svolgimento delle operazioni agromeccaniche con particolare riferimento allo spazio di manovra per reinserirsi nello spazio di lavoro ricompreso tra un tracker e l'altro.
4. La profondità minima di almeno 60 cm per il posizionamento dei corrugati che permetteranno il convogliamento dei fili elettrici collegati ai pannelli verso le cabine di collegamento; tale interrimento non precluderà lo svolgimento delle ordinarie lavorazioni del terreno con particolare riferimento all'aratura o all'eventuale estirpatura superficiale.

4.2 Opere accessorie

Le opere accessorie all'impianto agrivoltaico sono rappresentate dalla recinzione perimetrale a difesa dell'impianto che avrà le seguenti caratteristiche:

recinzione realizzata in grigliato elettrofuso zincato a caldo in pannelli modulari con una lunghezza di 2,5 m.l. e un'altezza di 2,00 m.l. Le colonne di collegamento dei pannelli saranno naturalmente poste alla distanza di 2,5 m.l. e non eccederanno l'altezza dei pannelli stessi; sarà inoltre previsto un congruo numero di cancelli carrabili con uno spazio di passaggio non inferiore ai 4 m.l. per consentire un agevole accesso al compendio da parte delle macchine operatrici agricole.

Saranno inoltre realizzate delle platee in cemento armato per il posizionamento delle cabine di cablaggio prefabbricate e dimensionate allo stretto utilizzo tecnico.

4.3 Stima degli ingombri

Nel prospetto che segue sono stati stimati gli ingombri delle diverse infrastrutture al fine di quantificare la superficie effettivamente sottratta alle lavorazioni e conseguentemente alle produzioni agricole. Nel calcolo della superficie sottratta alla coltivazione per il rispetto della fascia di rispetto e mitigazione dell'impatto visivo, è stata moltiplicata la profondità di tale fascia (2,00 m.l.) per i circa 2.700 metri lineari di perimetro complessivo dell'impianto agrivoltaico.

Nel calcolo della superficie non lavorata lungo la fila dei tracker è stata considerata una fascia della profondità di circa 40 centimetri omnicomprensiva della larghezza delle colonne che sorreggeranno i pannelli (25-30 cm) e di una minima profondità di sicurezza per non urtarli durante le lavorazioni. I 40 centimetri sono poi stati moltiplicati per la lunghezza totale di installazione dei tracker paria circa 27.400 metri lineari per l'intero parco agrivoltaico. Ai due precedenti ingombri sono stati aggiunti quelli delle cabine di trasformazione, della strada di servizio centrale stabilizzata con inerte, spazi propri ed accessori delle cabine di consegna, uffici, magazzini e parcheggi.

STIMA DEGLI INGOMBRI	
Descrizione	Mq
Fascia arborea di rispetto e mitigazione impatto visivo	5.400
Superficie non lavorabile sulla linea di installazione delle colonne che sostengono i pannelli	11.000
Cabine di trasormazione	537
Strada si servizio centrale realizzata con inerte	3.850
Cabine di consegna, ufficio, magazzino, parcheggio e spazi accessori	1.500
TOTALE	22.287

In definitiva è stata stimata una superficie pari a circa 22.287 metri quadrati, arrotondata per eccesso a 22.500 metri quadrati, da sottrarre alla coltivazione e che non verrà quindi considerata nemmeno al fine del calcolo della redditività intrinseca delle produzioni agricole applicate.

5 COMPATIBILITÀ ALLA COLTIVAZIONE/ALLEVAMENTO DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Le caratteristiche costruttive dell'impianto agrivoltaico che si andrà ad installare hanno portato ad un attento studio della compatibilità delle diverse coltivazioni od allevamenti al fine di individuare quella che potrebbe essere la combinazione agricola che allo stesso tempo riscontrerebbe la maggior redditività intrinseca, consentendo al tempo stesso di limitare al massimo le difficoltà legate allo svolgimento delle operazioni agromeccaniche. Nell'attenta analisi svolta si è dovuto tener conto dei seguenti parametri:

- esigenze fotosintetiche delle essenze da porre in coltura e tolleranza all'ombreggiamento;
- ottimizzazione della rotazione colturale delle essenze per massimizzare le rese e consentire all'azienda di continuare a percepire le contribuzioni comunitarie;
- mole e attitudine all'allevamento allo stato brado/semi-brado delle specie zootecniche;
- calcolo del giusto carico di UBA (unità bestiame adulto) ad ettaro sia in rapporto ad un'ottimale turnazione del pascolamento che agli indici da rispettare per il recepimento delle contribuzioni comunitarie;
- possibilità di effettuare le operazioni agromeccaniche e tipologie di macchinari idonei;
- esigenza di limitare al massimo le operazioni di aratura, erpicatura e semina.

5.1 Identificazione dell'area di intervento e delle possibili utilizzazioni agricole

L'area di intervento nella quale verrà installato l'impianto agrivoltaico risulta interamente compresa all'interno del foglio di mappa 87 e 88 del Comune di Magione in adiacenza all'area urbanizzata che sorge nelle immediate vicinanze della strada regionale 220 Pievaiola. Nella tabella che segue vengono riportate le particelle interessate dall'installazione dell'impianto agrivoltaico andando ad esplicitare sia la superficie catastale che l'effettiva superficie agricola utilizzata (SAU) desunta dalle schede di validazione del fascicolo aziendale SIAN.

Il compendio risulta ben accorpato e pianeggiante, dotato di sistemazioni idraulico agrarie che permettono un'ottima regimazione delle acque meteoriche e confina su tre lati con altre proprietà mentre sul lato più lungo crea accorpamento con i restanti terreni aziendali.

Sulla tabella che segue, oltre alle particelle con superficie effettivamente occupata dall'installazione dell'impianto agrivoltaico vengono riportate anche le superfici agricole delle ulteriori particelle da sottoporre a vincolo per il rispetto della Land Area Occupation Ratio (LAOR). Si tratta in particolare di superfici agricole coltivate a vigneto e situate nelle immediate vicinanze dell'area individuata per l'impianto, tutte nella piena disponibilità di coltivazione della medesima azienda agricola.

	Comune	Foglio	Particelle	Superficie catastale tot. (Ha)	Superficie agricola utilizzata (Ha)
SUPERFICIE AGRICOLA IMPIANTO AGRIVOLTAICO	Magione	88	24	1,7030	1,6529
	Magione	88	32	7,7620	7,6820
	Magione	88	33	0,3100	0,3036
	Magione	88	36	0,4780	0,4706
	Magione	88	37	3,4370	3,4370
	Magione	88	43	5,0830	5,0830
	Magione	88	49	3,6610	3,5359
	Magione	88	56/P	0,6000	0,6000
	Magione	88	58	0,0900	0,0900
	Magione	88	59	0,4200	0,4200
	Magione	88	81	0,5990	0,5990
	Magione	88	83	1,0275	1,0138
	Magione	88	84	0,1630	0,1599
	Magione	88	100	0,0800	0,0769
	Magione	88	101	0,9390	0,8991
	Magione	88	103	0,0740	0,0740
	Magione	88	104	0,6820	0,6714
	Magione	88	105	0,0120	0,0120
	Magione	88	132	0,3910	0,3787
Magione	88	799	1,0102	1,0102	
	Sub Totale			28,5217	28,1700
SUPERFICIE AGRICOLA SUPPLEMENTARE RISPETTO LAOR	Magione	87	18/P	0,2620	0,2620
	Magione	87	22	0,8020	0,7998
	Magione	87	23/P	0,8142	0,8142
	Magione	87	24/P	0,5380	0,5380
	Magione	87	95/P	0,9242	0,9242
	Magione	87	392	2,1596	2,1596
	Magione	87	512/P	0,3690	0,3690
	Magione	88	3	0,7720	0,7670
	Magione	88	4/p	0,2700	0,0000
	Magione	88	5/P	0,4200	0,4200
	Magione	88	25/P	0,0300	0,0000
	Magione	88	779/P	1,0718	1,0718
		Sub Totale			8,1708
	TOTALE			36,6925	36,2956

In considerazione delle caratteristiche costruttive dell'impianto agrivoltaico e a seguito di un'attenta analisi delle coltivazioni più diffuse nella zona interessata sono state considerate due ipotesi di futura utilizzazione agricola del compendio preso in esame.

La prima ipotesi di utilizzo riguarda la coltivazione di essenze foraggere da destinare allo sfalcio, essiccazione e successiva raccolta del foraggio per procedere alla vendita del fieno in balloni o rotoballe.

Nella seconda ipotesi di utilizzazione agronomica dell'appezzamento è stato invece considerato un ordinamento zootecnico focalizzando l'attenzione sulla specie ovina in quanto risulta l'unica in grado

di adattarsi bene all'allevamento semibrado, limitando al tempo stesso la possibilità di arrecare danno all'impianto fotovoltaico o alle opere accessorie da parte degli animali.

Nei paragrafi che seguono verranno dettagliatamente descritte entrambe le tipologie di gestione agronomica prese in considerazione, andando tra l'altro a specificare gli accorgimenti tecnici da mettere in atto e arrivando a definire la redditività dell'appezzamento previo redazione di un conto colturale riclassificato compartimentato all'appezzamento di superficie agricola preso in considerazione.

5.2 Accorgimenti gestionali da applicare nella coltivazione

I principali accorgimenti gestionali, ad esclusione di quelli riguardanti la scelta delle essenze in coltivazione e delle rotazioni colturali, riguardano lo svolgimento delle operazioni agromeccaniche che dovranno essere per forza adattate alla presenza delle infrastrutture che sorreggono i pannelli fotovoltaici. In considerazione delle caratteristiche costruttive dell'impianto le operazioni meccaniche da svolgere sulle colture sono le seguenti:

- **OPERAZIONI AGROMECCANICHE DI ARATURA, ERPICATURA, SEMINA E CONCIMAZIONE**
Dovranno obbligatoriamente essere svolte con trattrici di modeste dimensioni e potenza che possano con maggior facilità avvicinarsi ai tracker metallici verticali e passare al di sotto del piano costituito dai pannelli fotovoltaici nel momento in cui gli stessi saranno posti in maniera parallela al piano di campagna con un'altezza poco superiore ai 3,2 m.l. Per l'espletamento di tali operazioni andrà privilegiato l'utilizzo di trattrici cingolate senza cabina che abbiano, in caso di necessità, la possibilità di "temporaneo abbattimento" dell'arco di sicurezza.

- **OPERAZIONI AGROMECCANICHE DI SFALCIO, ANDANATURA E RACCOLTA DEL FORAGGIO**
Potranno essere svolte avvalendosi dell'ausilio di macchine e attrezzature di medie dimensioni e potenza come quelle utilizzate per le operazioni di cui al punto precedente o di macchine di dimensioni e potenza molto più elevate. In quest'ultimo caso il passaggio della macchina operatrice all'interno dell'appezzamento dovrà per forza avvenire nello spazio sempre libero tra le due sporgenze dei pannelli fotovoltaici che, riportando una distanza minima di 3,09 m.l. a "mezzogiorno", risulterà comunque sufficiente al passaggio di una trattrice con ingombro massimo in larghezza compreso tra i 2,2 e i 2,6 metri lineari. In questo caso le trattrici dovranno essere dotate per il taglio sia di barra falciante a dischi frontale che di barra a dischi laterale in modo da effettuare il contemporaneo sfalcio della superficie centrale e laterale ricadente nell'area interessata dei tracker. Sarà naturalmente necessario un ulteriore passaggio con azionamento della sola barra falciante laterale per completare l'eventuale sfalcio residuo tra i tracker. Anche per le operazioni di andanatura del foraggio potranno essere utilizzati degli andanatori a tappeto o a giranti che vantano una contenuta altezza di lavoro e che riusciranno a raccogliere il foraggio secco a terra su tutti i circa 8 m.l. di larghezza tra i tracker convogliandolo in un'andana centrale localizzata nello spazio sempre libero dalla copertura dei pannelli fotovoltaici. A questo punto non ci sarà alcun problema né per le operazioni di raccolta del foraggio con rotopressa o big-baler, né per quelle di movimentazione del foraggio imballato in quanto tutte le operazioni si svolgeranno lungo lo spazio libero dalla copertura dei pannelli fotovoltaici.
Per l'utilizzo delle macchine e delle attrezzature sopra riportate, che andrebbero ad ottimizzare molto

i tempi ed i costi delle operazioni di fienagione, risulta fondamentale che le stesse siano dotate di sistemi di guida satellitare che, una volta impostati sull'appezzamento, riducano al minimo la possibilità di danneggiamento dell'impianto fotovoltaico, delle opere accessorie o delle stesse macchine ed attrezzature utilizzate.

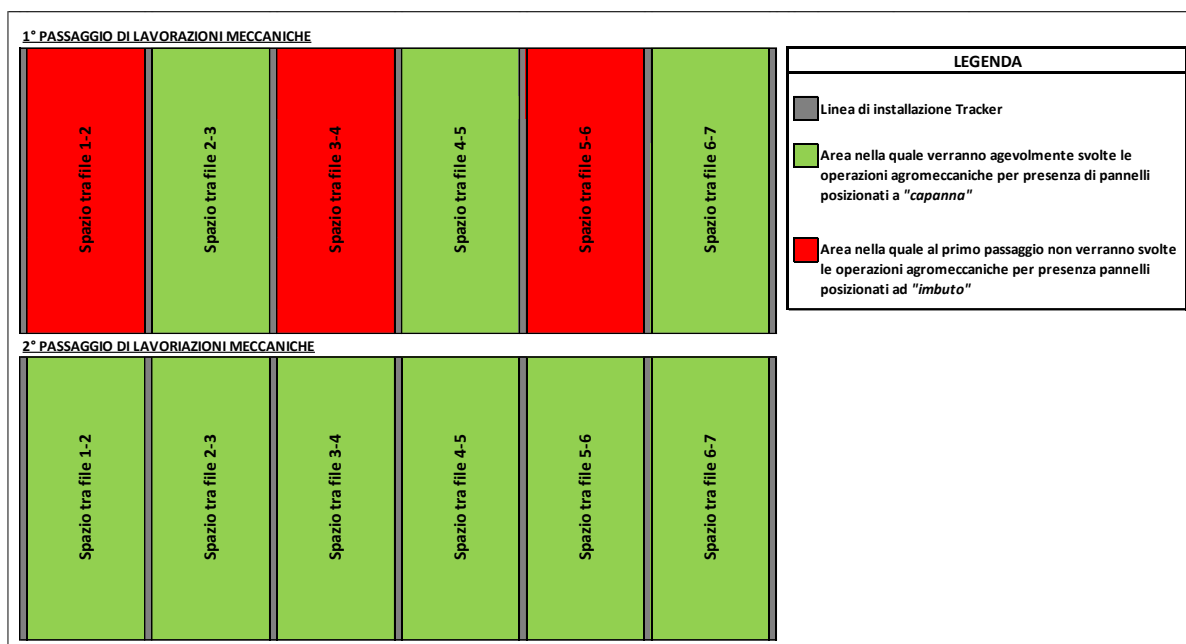
In ultimo, si precisa che vista la ridotta altezza delle attrezzature utilizzate per lo sfalcio e l'andatura, non si avrà alcun problema relativo al passaggio delle attrezzature sotto ai pannelli fotovoltaici, anche quando questi ultimi dovessero risultare posizionati con un'inclinazione di 45° e una distanza dal terreno pari a 120 cm.

Per l'esecuzione delle lavorazioni meccaniche da effettuarsi nell'interasse tra i tracker risulta inoltre di fondamentale importanza lo spazio di manovra che le macchine operatrici avranno a disposizione lungo il perimetro dell'appezzamento, tuttavia i 9,5 m.l. di profondità minima previsti dal progetto risultano pienamente sufficienti a garantire una buona manovrabilità ed allineamento delle macchine operatrici.

Nei due punti sopra riportati sono stati esplicitati tutti gli accorgimenti che si renderanno necessari per l'espletamento delle lavorazioni agromeccaniche nella condizione più sfavorevole, che non preveda alcuna interruzione rispetto all'automatizzata rotazione giornaliera dei pannelli posizionati sui tracker. Tuttavia, se l'impianto venisse gestito da remoto, si potrebbe gestire la rotazione dei pannelli nel limitatissimo numero di giorni in cui dovranno essere svolte le operazioni agromeccaniche e si conseguirebbe un'estrema semplificazione dell'operatività agricola all'interno dell'impianto.

In particolare, se da remoto si riuscisse a modulare l'inclinazione dei pannelli delle coppie di tracker vicini andando a formare una sorta di "imbuto" nello spazio tra le file di tracker 1-2 e una sorta "capanna" nello spazio tra file di tracker 2-3 e così via, l'operatore sarebbe in grado di svolgere tutte le operazioni agromeccaniche con estrema facilità potendo sfruttare senza limitazione alcuna lo spazio disponibile tra le file di tracker con pannelli posizionati a "capanna" (2-3). Naturalmente, una volta terminate le operazioni agromeccaniche nello spazio tra le file con pannelli posizionati a "capanna" l'operatore procederà sempre da remoto ad invertire il posizionamento dei pannelli per permettere l'agevole svolgimento delle operazioni agromeccaniche sul restante 50% di superficie dell'appezzamento. L'inserimento a file alternate della macchina operatrice faciliterà molto le azioni di manovra e posizionamento per effettuare le operazioni meccaniche all'interno dello spazio ricompreso tra una fila di tracker e l'altra.

Nella schematizzazione che segue si è cercato di fornire un esempio di quello che sarà il susseguirsi delle operazioni agromeccaniche nell'appezzamento controllato da remoto durante lo svolgimento delle medesime operazioni, mettendo in evidenza come nel primo passaggio si ottenga una lavorazione alternata che seguirà il posizionamento a capanna dei pannelli; per concludere con il secondo passaggio, e l'inversione del posizionamento dei pannelli sull'intero appezzamento.



- VIGNETO – Considerando che la superficie a vigneto risulta meramente vincolata alla coltivazione per il rispetto del rapporto LAOR, e che non vedrà l'installazione di alcuna ulteriore infrastruttura, non si ravvedono particolari accorgimenti gestionali da applicare che esulino dall'ordinaria pratica agricola.

5.3 Basi di calcolo per la redazione dei conti colturali

Nella redazione dei conti economici la superficie agricola utile dell'impianto agrivoltaico di circa 28,17 ettari è stata ricondotta a 25,9 ettari in considerazione delle tare di coltivazione che si ingenereranno nello svolgimento delle operazioni agromeccaniche in avvicinamento ai tracker metallici di sostegno dell'impianto, alle cabine e alla recinzione perimetrale (si veda dettaglio di cui al punto 4.3). Si precisa tuttavia che le tare ingenerate saranno minime e non superiori ad un 8-9% rispetto all'intera superficie agricola utilizzabile all'interno del campo agrivoltaico. Nessuna riduzione è stata invece applicata ai circa 8,1 ettari di vigneto aggiunti per il rispetto del rapporto LAOR. In considerazione dell'aggiunta alle aree coltivabili vincolate a tale scopo degli 8,1 ettari di vigneto (per complessivi 36,27 ettari), la percentuale delle tare di coltivazione che si ingenereranno si abbassa al 6-7%.

Per la stima delle rese standard delle colture erbacee ed arboree sono state considerate sia le rese medie intrinseche della zona presa in considerazione, che quelle riportate all'interno delle tabelle delle produzioni unitarie medie per le colture foraggere riportate all'interno dell'Allegato A3 dei bandi PSR per l'Umbria 2014-2022 (*Supplemento ordinario al B.U.R – Serie generale n. 74 del 23 settembre 2020*).

Agli stessi valori tabellari si è fatto riferimento anche per le unità foraggere sviluppate per quintale di foraggio verde, secco o granella. In tutti i casi alle rese standard delle colture foraggere è stato applicato un abbondante e cautelativo coefficiente di riduzione della resa pari al 30% per l'ombreggiamento operato dalla proiezione al suolo dei pannelli fotovoltaici che si intende applicare all'appezzamento.

Nessuna riduzione è stata invece applicata ai vigneti vincolati per il rispetto del LAOR visto che nulla cambierà rispetto all'ordinaria coltivazione degli appezzamenti.

Per quanto riguarda il prezzo di vendita dei foraggi essiccati si è fatto riferimento ai listini della borsa merci di Perugia andando ad effettuare una media dei prezzi rilevati nel listino 46 del 13/12/2022 e del listino 47 del 14/12/2021, prendendo in considerazione il prezzo del fieno di medica di prima qualità (1° e 2° taglio), del fieno di erbaio di prima qualità (1° taglio) e il fieno di prato naturale di prima qualità (1° taglio).

Per quanto riguarda il prezzo di vendita dell'uva si è fatto riferimento ai listini della borsa merci di Perugia andando ad effettuare una media dei prezzi rilevati nel listino 37 del 04/10/2022 e del listino 37 del 05/10/2021, prendendo in considerazione il prezzo dell'uva per produzione di vini D.O.C. (varietà prevalenti trebbiano e grechetto).

I valori applicati al comparto zootecnico sono stati stimati tramite un'indagine di mercato. Per i mezzi tecnici (concimi e fitofarmaci) si è stimato un valore che quanto più possibile potesse adattarsi all'andamento di mercato delle ultime due annate agrarie.

Nella redazione dei conti economici è stata considerata la realizzazione di tutte le operazioni agromeccaniche avvalendosi del servizio conto terzi, ed applicando pertanto le tariffe specifiche rilevate dal tariffario ufficiale dei contoterzisti della Regione Umbria - anno 2022.

5.4 Ipotesi 1 – Foraggicoltura

5.4.1 Individuazione delle colture idonee e rotazione colturale

La prima ipotesi di utilizzazione agricola dell'appezzamento presa in considerazione riguarda l'introduzione dell'attività di coltivazione di essenze erbacee foraggere da destinare alla produzione di fieno. Tale scelta è stata effettuata sia per limitare al minimo le operazioni di movimento del terreno (aratura, erpicatura e semina) all'interno della superficie interessata che per la buona adattabilità di tali essenze alla crescita anche con una ridotta percentuale di radiazione solare diretta. Infatti un prato di medica in purezza prevede una persistenza in campo dopo la semina di almeno quattro anni, al termine dei quali verrà effettuato il rinnovo cercando di turnare tale operazione effettuando la semina di un erbaio misto di graminacee annuale su un quinto della superficie totale dell'appezzamento ogni anno.

Così facendo ognuno dei cinque appezzamenti ipotetici risulterà coltivato a medica per quattro anni, e il quinto anno intervallato da un erbaio di graminacee miste da sfalcio, rispettando la buona pratica agricola ed ottemperando tra l'altro anche agli obblighi di rotazione colturale previsti dalla nuova programmazione europea. Di seguito viene riportata una schematizzazione della rotazione colturale applicata con suddivisione dell'intera superficie in 5 rate dell'estensione di circa 5,18 ettari ognuna.

1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno
Loietto/avena	Medica	Medica	Medica	Medica
Medica	Loietto/avena	Medica	Medica	Medica
Medica	Medica	Loietto/avena	Medica	Medica
Medica	Medica	Medica	Loietto/avena	Medica
Medica	Medica	Medica	Medica	Loietto/avena
6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno
Loietto/avena	Medica	Medica	Medica	Medica
Medica	Loietto/avena	Medica	Medica	Medica
Medica	Medica	Loietto/avena	Medica	Medica
Medica	Medica	Medica	Loietto/avena	Medica
Medica	Medica	Medica	Medica	Loietto/avena

5.4.2 Redditività attesa

Nei quadri economici che seguono è stata riportata il conto economico inerente all'attività agricola di foraggicoltura da svolgersi all'interno dell'appezzamento considerato, andando a stimare quelle che saranno le rese in fieno delle essenze foraggere coltivate al di sotto dell'impianto agrivoltaico. Pertanto, fatti salvi i contributi comunitari percepibile e i proventi derivanti dal diritto di superficie, le uniche componenti positive del conto economico risultano i proventi derivanti dalla vendita del fieno ottenuto dallo sfalcio e quelli derivanti dalla vendita dell'uva.

QUADRO 1 - PRODUZIONE LORDA VENDIBILE (PLV) - IPOTESI 1)

Colture	Sup. Ha	Produzione STD	Produzione ridotta causa ombreggiamento		Prezzo €/q.le	Valore €
		q.li/Ha	Coeff. Rid.	q.li/Ha		
Erba medica da foraggio	20,72	100	30%	70	1.450	€ 11,84 € 17.172,74
Erbaio misto di graminacee (avena e loietto)	5,18	90	30%	63	326	€ 10,27 € 3.351,51
Vigneto aggiuntivo rispetto LAOR	8,10	100	0%	100	810	€ 38,00 € 30.780,00
TOTALI	34,00					€ 51.304,25

Nel calcolo delle spese varie è stato considerato di rinnovare circa un 20% della superficie destinata alla produzione di fieno di medica ogni anno, andando conseguentemente ad imputare i relativi costi di impianto inerenti le operazioni agromeccaniche, la semente e il concime. I costi delle medesime operazioni di impianto sono stati naturalmente imputati anche per la realizzazione dei circa 5,18 ettari di erbaio annuale di graminacee (avena e loietto) che verrà impiantato per dare soluzione di continuità al prato di medica in ottemperanza ai parametri di rotazione richiesti dalla normativa comunitaria e alla messa in atto della buona

pratica agricola, evitando tra l'altro negativi fenomeni di stanchezza del terreno che potrebbero ridurre drasticamente le rese unitarie.

QUADRO 2 - SPESE VARIE -IPOTESI 1)

Spese per produzioni vegetali (sementi, concimi, fitofarmaci, spese contoterzi, ecc.)	Superficie (Ha)	Quantità unitaria impiegata (q) o (unità)	Totale (q)/unità	Prezzo unitario	Spesa totale
Erba medica da foraggio					
Semente selezionata	5,1800	0,35	1,81	€ 350,000	€ 634,55
Concimi fosfatico all'impianto	5,1800	1,5	7,77	€ 55,00	€ 427,35
Diserbanti - fitofarmaci	20,7200			€ -	€ -
Spesa contoterzi operazioni impianto (aratura, erpicatura, semina, concimazione)	5,1800			€ 448,00	€ 2.320,64
Spesa contoterzi operazioni fienagione 2 passaggi (sfalcio, andanatura, raccolta)	20,7200			€ 455,00	€ 9.427,60
Erbaio misto di graminacee (avena e loietto)					
Semente selezionata	5,1800	1,50	7,77	€ 70,00	€ 543,90
Concimi azoto-fosfatici in copertura	5,1800	2,00	10,36	€ 45,00	€ 466,20
Diserbanti - fitofarmaci	5,1800			€ -	€ -
Spesa contoterzi operazioni impianto (aratura, semina combinata, concimazione)	5,1800		0	€ 380,00	€ 1.968,40
Spesa contoterzi operazioni fienagione 1 passaggio (sfalcio, andanatura, raccolta)	5,1800		0	€ 311,50	€ 1.613,57
Vite (uva per vini DOC)					
Concime ternario	8,1000	2,50	20,25	€ 60,00	€ 1.215,00
Diserbanti - fitofarmaci	8,1000			€ 450,00	€ 3.645,00
Spesa contoterzi (potatura, diserbo meccanico intrafila, trattamenti, sarchiatura, cimatura, vendemmia e trasporto)	8,1000		0	€ 2.475,00	€ 20.047,50
TOTALE					€ 42.309,71

Nel prospetto riassuntivo che segue, oltre ai costi e ricavi calcolati come sopra, sono state riportate le ulteriori componenti positive e negative da considerarsi nella redditività intrinseca dell'appezzamento in cui insiste l'impianto agrivoltaico preso in considerazione e dei circa 8 ettari di vigneto sottoposti a vincolo per il rispetto del parametro LAOR.

In particolare, al mero reddito operativo agricolo, sono stati sommati i contributi europei percepibili e desunti dal nuovo calcolo del titolo base agricolo già disponibile su portale AGEA per gli anni 2023-2027 e senza considerare l'applicazione di nessun eco-schema aggiuntivo (nella cautelativa condizione di valutarne l'applicabilità). Sono stati in fine aggiunti i proventi che l'impresa agricola otterrà per la concessione del diritto di superficie per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, andando a detrarre un'ulteriore minima componente per quanto riguarda l'applicazione di eventuali imposte e tasse fondiari.

CONTO ECONOMICO COMPARTIMENTATO IPOTESI 1)

Voci di bilancio	SITUAZIONE EX-POST	
	Quadri di rifer.to	Valori
RICAVI		
Produzione lorda vendibile	1	€ 51.304,25
COSTI		
Spese varie specifiche colture	2	€ 42.309,71
Reddito operativo		€ 8.994,54
Contributi e premi ciclici (titolo base più ecoschemi 2 e 4)	<i>Stimato</i>	€ 12.766,13
Diritto di superficie agrivoltaico	<i>Stimato</i>	€ 87.000,00
Altre spese	<i>Stimato</i>	€ 300,00
Imposte, tasse	<i>Stimato</i>	€ 150,00
Reddito netto		€ 108.310,67

5.5 Ipotesi 2 – Allevamento

5.5.1 Individuazione della specie zootecnica idonea e del giusto carico di UBA

La seconda ipotesi di utilizzazione agricola dell'appezzamento preso in considerazione riguarda l'introduzione dell'allevamento zootecnico di una specie ovina da carne per la produzione di agnelli. La scelta di impiantare specie foraggere da destinare in parte allo sfalcio e in parte al pascolamento diretto è stata effettuata sia per limitare al minimo le operazioni di movimento del terreno (aratura, erpicatura e semina) all'interno della superficie interessata, che per la buona adattabilità di tali essenze alla crescita anche con una ridotta percentuale di radiazione solare diretta. Infatti un prato pascolo polifita prevede una persistenza in campo delle diverse specie foraggere dopo la semina di almeno quattro anni, al termine dei quali verrà effettuato il rinnovo cercando di turnare tale operazione.

La scelta della specie da allevare all'interno dell'impianto è stata dettata proprio dal buon adattamento degli ovini all'allevamento semi brado, con ottimi indici di accrescimento in carne degli stessi anche in condizioni di allevamento estensivo. Non risulterebbe invece possibile l'allevamento di animali di mole superiore come potrebbero essere bovini od equini in quanto andrebbero sicuramente a creare danneggiamenti all'impianto fotovoltaico, o della specie suina che allo stato brado purtroppo ha un bassissimo indice di accrescimento e che, nel caso specifico, andrebbe ad apportare ingenti danni non tanto all'impianto ma sicuramente alla recinzione perimetrale rendendo necessari costosi interventi per scongiurare anche la fuoriuscita dei suini dalla recinzione.

Nel caso dell'allevamento di ovini è stata prevista la contemporanea presenza sull'appezzamento considerato di 60 capi riproduttori che, in ragione del coefficiente di 0,15 UBA ad ovino adulto garantiscono un carico di UBA, sui circa 28 ettari utili considerati, di circa 0,32 UBA/Ha che risultano un buon compromesso sia per bilanciare la pressione di pascolamento che per stare al di sopra del carico minimo di UBA ad ettaro (0,2) per il recepimento dei contributi comunitari sui pascoli.

5.5.2 Accorgimenti gestionali da adottare nell'allevamento

Nell'ipotesi di allevamento degli ovini da carne basterà quindi adottare semplici accorgimenti per una buona riuscita dell'attività di allevamento in quanto già si disporrà di un'efficiente recinzione perimetrale atta al contenimento degli animali oltre che di una buona superficie ombreggiata fornita dalla proiezione al terreno dei pannelli fotovoltaici. Sarà comunque fondamentale prevedere molteplici punti di abbeveraggio per gli ovini, collegati ad altrettante linee di adduzione, e attrezzatura tecnica amovibile per la fornitura di foraggi essiccati nel periodo invernale e per la fornitura di granella di cereali ed integratori alimentari. Oltre a quanto sopra riportato sarà sufficiente realizzare delle strutture prefabbricate (pannelli con struttura in ferro e tamponatura in legno modulabili) di ridottissime dimensioni per il ricovero degli animali durante il periodo invernale, ed effettuare al bisogno una turnazione del pascolamento mediante elettro-pascolo.

5.5.3 Redditività attesa

Nei quadri economici che seguono è stata riportata il conto economico inerente l'attività agricola di allevamento da svolgersi all'interno dell'appezzamento considerato, andando a stimare quelli che sono i fabbisogni nutritivi in termini di unità foraggere degli ovini allevati, bilanciando tra l'altro l'alimentazione tra somministrazione di foraggio verde, pascolato direttamente dagli animali, foraggio secco, granella e integratori alimentari. Le principali componenti positive del conto economico risultano quindi l'utile lordo di stalla (ULS) composto fondamentalmente dai proventi di vendita degli agnelli da carne, i proventi derivanti dalla vendita dell'uva, e l'ulteriore modesta componente positiva ottenuta dalla vendita di parte del foraggio essiccato prodotta dallo sfalcio dell'appezzamento e non totalmente riutilizzato nell'alimentazione degli ovini. Tale produzione di foraggio essiccato, oltre a garantire un'ulteriore, seppur molto limitata, componente positiva del conto colturale, risulta fondamentale per garantire la disponibilità di foraggio essiccato da fornire agli ovini durante il periodo invernale nel quale l'attività di pascolamento risulta molto più limitata.

QUADRO 1 - PRODUZIONE LORDA VENDIBILE (PLV) - IPOTESI 2)

Colture	Sup. Ha	Produzione STD	Produzione ridotta causa ombreggiamento			Reimpieghi zootecnici			PLV		
		q.li/Ha	Coeff. Rid.	q.li/Ha	q.li totali	q.li/Ha	U.F./q	U.F. tot	q.li	€/q.le	valore
Prato pascolo polifita (foraggio fresco)	15,90	170	30%	119	1.892,10	1.892,10	14	26.489			€ -
Prato pascolo polifita (foraggio secco)	10,00	60	30%	42	420,00	280,00	43	12.040,00	140,00	€ 8,40	€ 1.176,00
Vigneto aggiuntivo rispetto LAOR	8,10	100	0%	100	810,00				810,00	€ 38,00	€ 30.780,00
TOTALI	34,00							38.529			€ 31.956,00

Nel prospetto di calcolo dell'utile lordo di stalla che segue sono stati considerati 60 capi riproduttori ed una natalità di circa 2,25 agnelli per capo riproduttore all'anno in considerazione che mediamente un capo ovino partorisce 1,5 volte all'anno e che la media di agnelli nati può anch'essa approssimarsi sui 1,5 capi a parto. Il peso di vendita degli agnelli da carne è stato stimato tra i 25 e i 28 kg a capo.

QUADRO 2 - UTILE LORDO DI STALLA (ULS) - IPOTESI 2)

Specie/categoria	€/q * acquisto	€/q * vendita	inventario iniziale			acquisti e nascite			inventario finale			vendite e morti			U.L.S.	U.F. capo	Consumi tot. U.F.
	1	2	n° capi	q	valore	n° capi	q	valore	n° capi	q	valore	n° capi	q	valore			
Ovini riproduttori	€ 280,00	€ 280,00	60	39,00	€ 10.920,00	9	5,85	€ 1.638,00	60	39,00	€ 10.920,00	9	5,85	€ 1.638,00	€ -	560	38.640
Agnelli ingrasso	€ 400,00	€ 400,00	14	2,80	€ 1.120,00	112	3,36	€ 1.344,00	14	2,80	€ 1.120,00	112	30,24	€ 12.096,00	€ 10.752,00	100	12.600
TOTALI					€ 12.040,00			€ 2.982,00			€ 12.040,00			€ 13.734,00	€ 10.752,00		51.240

Nel calcolo delle spese varie è stato considerato di rinnovare circa un 20% della superficie destinata a prato pascolo ogni anno, andando conseguentemente ad imputare i relativi costi di impianto inerenti le operazioni agromeccaniche, la semente e il concime. La spesa di un unico passaggio di fienagione è invece stata imputata per una superficie di circa 10 ettari che risultano pienamente sufficienti a soddisfare il fabbisogno in foraggio secco richiesto dall'allevamento in questione. Ai costi si aggiungono in ultimo le spese sanitarie inerenti l'attività di allevamento e il servizio sanitario, oltre alle spese per l'approvvigionamento di mangimi, granella ed integratori alimentari necessari al bilanciamento della razione zootecnica.

QUADRO 3 - SPESE VARIE -IPOTESI 2)

Spese per produzioni vegetali (sementi, concimi, fitofarmaci, spese contoterzi, ecc.)	Superficie (Ha)	Quantità unitaria impiegata (q) o (unità)	Totale (q)/unità	Prezzo unitario	Spesa totale
Prato pascolo polifita					
Semente selezionata	5,1800	0,40	2,07	€ 200,000	€ 414,40
Concimi fosfatico all'impianto	5,1800	1	5,18	€ 55,00	€ 284,90
Diserbanti - fitofarmaci	25,9000			€ -	€ -
Spesa contoterzi operazioni impianto (aratura, erpicatura, semina, concimazione)	5,1800			€ 448,00	€ 2.320,64
Spesa contoterzi operazioni fienagione 1 passaggio (sfalcio, andanatura, raccolta)	10,0000			€ 248,50	€ 2.485,00
Vite (uva per vini DOC)					
Semente selezionata	8,1000				€ -
Concime ternario	8,1000	2,5	20,25	€ 60,00	€ 1.215,00
Diserbanti - fitofarmaci	8,1000			€ 450,00	€ 3.645,00
Spesa contoterzi (potatura, diserbo meccanico intrafila, trattamenti, sarchiatura, cimatura, vendemmia e trasporto)	8,1000			€ 2.475,00	€ 20.047,50
TOTALE a)					€ 30.412,44

Spese per produzioni animali: ovini	U.F. acquistate	Quantità (q)	Prezzo unit.	Spesa totale
Spese sanitarie zootecnia (stimato)	0	0	€ -	€ 1.000,00
Mangimi, granella e integratori zootecnia (stimato)	13.050	130,5	€ 19,50	€ 2.544,75
TOTALE b)				€ 3.544,75

TOTALE SPESE VARIE (a+b)	€ 33.957,19
---------------------------------	--------------------

Nel prospetto riassuntivo che segue, oltre ai costi e ricavi calcolati come sopra, sono state riportate le ulteriori componenti positive e negative da considerarsi nella redditività intrinseca dell'appezzamento in cui insiste l'impianto agrivoltaico preso in considerazione.

In particolare, al mero reddito operativo agricolo sono stati sommati i contributi europei percepibili e desunti dal nuovo calcolo del titolo base agricolo già disponibile su portale AGEA per gli anni 2023-2027 e senza considerare l'applicazione di nessun eco-schema aggiuntivo. Sono stati in fine aggiunti i proventi che l'impresa agricola otterrà per la concessione del diritto di superficie per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, andando a detrarre un'ulteriore minima componente per quanto riguarda l'applicazione di eventuali imposte e tasse fondiarie.

CONTO ECONOMICO COMPARTIMENTATO IPOTESI 2)

Voci di bilancio	SITUAZIONE EX-POST	
	Quadri di rifer.to	Valori
RICAVI		
Produzione lorda vendibile	1	€ 31.956,00
Produzioni animali (ULS)	2	€ 10.752,00
COSTI		
Spese varie specifiche colture	3	€ 30.412,44
Spese varie specifiche zootecnia	3	€ 3.544,75
Reddito operativo		€ 8.750,81
Contributi e premi ciclici (titolo base più ecoschemi 2 e 4)	<i>Stimato</i>	€ 12.766,13
Diritto di superficie agrivoltaico	<i>Stimato</i>	€ 87.000,00
Altre spese	<i>Stimato</i>	€ 300,00
Imposte, tasse	<i>Stimato</i>	€ 150,00
Reddito netto		€ 108.066,94

5.6 Valutazione dell'ipotesi di gestione agronomica a minor impatto

Sui prospetti che precedono viene riportata la redditività intrinseca sia della prima che della seconda ipotesi di utilizzazione agricola considerate che, a conti fatti, poco si discostano l'una dall'altra sia in termini di reddito operativo che di reddito netto. Risulta invece molto diverso il rischio imprenditoriale legato all'una piuttosto che all'altra ipotesi di conduzione agricola del fondo. In particolare a parità di redditività, o addirittura con un reddito leggermente inferiore, gestire l'attività agricola mediante l'allevamento di ovini risulterebbe estremamente più laborioso visto il costante presidio richiesto dal bestiame allevato per una buona gestione e redditività dell'attività. Inoltre l'attività di allevamento, rispetto all'ipotesi di destinare l'intero compendio alla foraggicoltura, risulterebbe più complessa anche a fronte delle seppur minime infrastrutture da realizzare per il ricovero degli animali, per fornire loro l'alimentazione e l'abbeveraggio, oltre a presumere l'indiretta disponibilità di ulteriori infrastrutture (tettoie, silos, ecc...) che possano garantire un salubre stoccaggio dei foraggio essiccati, dei mangimi e della granella utilizzata per ingrasso e mantenimento degli animali. In ultimo, ma non per ordine di importanza, la prima ipotesi di utilizzazione agronomica (foraggicoltura), rispetto alla seconda prevista (allevamento di ovini) riscontrerebbe un minor impatto anche dal punto di vista olfattivo e sull'attrazione di insetti in quanto, seppur si tratti di un allevamento allo stato semi-brado tarato su un contenuto carico di UBA ad ettaro, per il circondario non possono essere del tutto esclusi gli impatti dovuti al cattivo odore delle deiezioni prodotte e ad una più marcata presenza di mosche.

A fronte di quanto sopra riportato, per l'azienda presa in considerazione si consiglia a pieno titolo l'attuazione della gestione agronomica prevista nell'ipotesi 1 in quanto, a parità di redditività, riscontra una maggior facilità di gestione, soprattutto nell'ottica di affidare l'esecuzione delle varie operazioni colturali ai terzisti, di cui tra l'altro l'azienda già si avvale per la gestione delle restanti superfici agricole aziendali.

5.7 Conformità al criterio “D” delle linee guida in materia di impianti agrivoltaici

Il DL 77/2021 ha previsto che sugli impianti agrivoltaici, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato 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.

L'impresa agricola considerata gode di un'ottima disponibilità idrica grazie alla presenza in azienda di diversi pozzi artesiani e di un vaso aziendale utilizzati per l'irrigazione delle colture. Tuttavia l'azienda, nell'utilizzo delle superfici seminate alterna colture in asciutta (80% circa) a colture irrigate (20% circa, elevabile ad uno scarso 30% solamente nel caso di coltivazione di bietola, fagiolo borlotto o spinacio in secondo raccolto) come visibile anche dal prospetto storico delle coltivazioni riportato ai paragrafi precedenti; il tutto nell'ottica di un ottimale avvicendamento colturale. Di fatto, la scelta dell'azienda agricola di praticare sulle superfici seminate destinate all'impianto agrivoltaico la foraggicoltura, con la semina di essenze erbacee a ridotto fabbisogno idrico e pertanto non irrigate, ottempera in automatico al principio di risparmio idrico sancito dal criterio D.1) delle linee guida in materia di impianti agrivoltaici.

Inoltre, in riferimento all'evapotraspirazione, che risulta essere il processo per il quale una superficie di terreno coperta da vegetazione perde vapore acqueo cedendolo all'atmosfera a causa dei concomitanti processi di traspirazione della vegetazione presente sul suolo e dell'evaporazione dalla superficie del suolo, si ritiene che la presenza dell'impianto agrivoltaico possa limitare in maniera percettibile tale fenomeno con conseguente risparmio idrico. In particolare, i pannelli fotovoltaici installati sui tracker, dovendo intercettare quanta più possibile radiazione solare diretta, andranno ad operare un costante e dinamico ombreggiamento del suolo sottostante e della vegetazione presente, limitando fortemente uno dei fattori climatici determinanti l'evapotraspirazione che è proprio l'irraggiamento. Molti studi dimostrano che un ombreggiamento fisso riesce a ridurre molto la temperatura del terreno durante il giorno con conseguente riduzione dell'evapotraspirazione e consumo di acqua attestabile in una percentuale ricompresa tra il 20 ed il 30%; tuttavia, trattandosi di ombreggiamento dinamico delle superfici dovuto sia al movimento rotazionale dei pannelli sui tracker che ad una piccola percentuale di radiazione che verrà di fatto riflessa verso il suolo proprio dai pannelli si stima che la riduzione dell'evapotraspirazione possa attestarsi tra il 20 ed il 25%. Per i due motivi sopra riportati e riconducibili sia alle scelte di coltivazione che alle caratteristiche intrinseche dell'impianto stesso, si ritiene che il requisito di risparmio idrico venga automaticamente rispettato e che non vi sia quindi la necessità di specifico monitoraggio.

In riferimento al criterio D.2) che prevede di monitorare nel corso della vita dell'impianto sia l'esistenza e la resa delle coltivazioni aziendali che il mantenimento dell'indirizzo produttivo, sarà prevista la redazione di una relazione tecnica asseverata da parte di un agronomo che, con cadenza annuale, andrà a riportare i piani di coltivazione e le tecniche adottate (sesti di impianto, densità di semina, impiego di concimi e fitofarmaci), oltre naturalmente ad esporre le rese medie ottenute dalle varie colture od allevamenti.

6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE VISIVA

6.1 Progetto di mitigazione

Considerando che la recinzione perimetrale dell'impianto sarà posta in opera a circa 2,00 m.l. dal confine di proprietà si disporrà di tutto lo spazio necessario per la piantumazione di una siepe perimetrale, posta sul lato esterno, che vada a mitigare sia l'impatto visivo operato dai pannelli zincati elettrofusi, che degli stessi tracker e pannelli fotovoltaici su di essi installati.

Per tutte le essenze vegetali piantate a formare la siepe perimetrale di mitigazione dell'impatto visivo si sconsigliano sia frequenze troppo elevate di potatura, che potature atte a conferire una qualsivoglia forma geometrica alla siepe.

Una forma "mossa" della siepe, che tra l'altro grazie a non troppo frequenti potature sarà in grado di produrre un'abbondante quantità di fruttificazioni ed infiorescenze su un'ampia gamma di colori, ottempererà al meglio all'importante ruolo di mitigazione dell'impatto visivo che alla stessa viene affidato.

In considerazione delle distanze da rispettare dai confini per la piantumazione delle siepi e dell'altezza di accrescimento di circa tre metri che dovranno raggiungere le essenze vegetali per esplicare al meglio la loro azione di mitigazione, senza interferire con la produttività dell'impianto (ombreggiamento), per la messa a dimora si consiglia una distanza minima dai confini di proprietà non inferiore ad 1 m.l.

Nel caso in cui si ritenga opportuno mitigare l'impatto visivo dell'impianto agrivoltaico anche da punti panoramici altolocati, e solamente nei lati perimetrali dell'impianto che non prevedano l'avvicinamento a confinanti terzi, potrebbe essere prevista la messa a dimora di Cipressi (*Cupressus sempervirens*). L'impianto dell'essenza arborea in oggetto lungo il perimetro, anche alla distanza di 40-50 metri l'una dall'altra, con il particolare accrescimento in altezza e forma affusolata andrebbe sicuramente ad interrompere l'impatto visivo dell'impianto anche da punti altolocati interferendo in maniera veramente marginale sull'ombreggiamento dei pannelli; riprendendo tra l'altro la storica presenza di cipressi già presenti in azienda lungo le strade di accesso ai fabbricati residenziali.

6.2 Individuazione essenze idonee

Per quanto riguarda l'individuazione di essenze idonee si potrebbe procedere alla messa a dimora alternata di tre-quattro specie arbustive abbastanza rustiche, con una buona velocità di accrescimento e soprattutto "sempreverdi", che ben si adattano all'allevamento in siepe. Tra le essenze consigliate viene riportato il Corbezzolo (*Arbutus Unedo*), il Viburno (*Viburnum spp.*), la Photinia (*Photinia*) e l'Alloro (*Laurus Nobilis*).

6.3 Attività post operam

Per tutte le essenze vegetali messe a dimora si sconsigliano sia frequenti potature che potature atte a conferire una qualsivoglia forma geometrica alla siepe, al fine di incentivare un andamento mosso della siepe e favorire la fioritura e la successiva fruttificazione delle essenze.

Sul medesimo perimetro di piantumazione della siepe dovrà essere garantita la corretta installazione di un'ala gocciolante con la quale provvedere all'irrigazione delle essenze vegetali almeno nei primi tre-quattro anni dall'impianto. Il tutto per garantirne l'attecchimento ed un buon accrescimento delle essenze anche nei primi

anni di attività dell'impianto con un ottimale svolgimento dello specifico ruolo di mitigazione visiva che ad esse viene affidato.

7 CONCLUSIONI

In base a quanto esposto nei paragrafi precedenti si ritiene che le caratteristiche previste dall'impianto agrivoltaico preso in considerazione permettano un pieno svolgimento di tutte le attività agricole e agromeccaniche atte alla coltivazione dell'appezzamento preso in considerazione sia per quanto riguarda la prima che la seconda ipotesi di gestione agricola delle superfici. Tra l'altro la superficie utile alla coltivazione, anche a fronte delle tare che si andranno inevitabilmente ad ingenerare per la presenza delle varie infrastrutture, risulterà sempre superiore al 90% rispetto alla superficie totale individuata per l'intervento. In definitiva, quello raggiunto sembra un ottimo compromesso tra la produzione di energia da fonti rinnovabili e la sottrazione di terreno da destinare alle produzioni agricole.