



Dott. Stefano PAOLETTI
Agronomo

Via Aldo Moro n.15, 01027 MONTEFIASCONE (VT)

Regione Lazio

Comuni Celleno – Bagnoregio – Viterbo; Loc. “Varie”



Relazione agronomica sulle possibilità attuative di un impianto agri voltaico

Montefiascone (VT) 05 settembre 2022

Dott. Agr. Stefano PAOLETTI



Leggenda

1. PREMESSA

- 1.1 Gli scenari
- 1.2 I rischi per il sud Europa
- 1.3 Adattarsi al cambiamento climatico

2. RIFERIMENTI NORMATIVI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRI VOLTAICO NEI TERRITORI DEI COMUNI DI BAGNOREGIO, CELLENO, VITERBO

3. OBIETTIVI

4. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE AGRO CLIMATICHE

- 5.1 Individuazione territoriale del sito
- 5.2 Individuazione catastale del sito
- 5.3 Descrizione vegetazionale e climatica del sito
- 5.4 Individuazione della zona sulla base della Carta dei Suoli del Lazio
- 5.5 Coltivazioni praticate nella zona

6 PIANO AGROSOLARE

- 6.1 Utilizzo agricolo della superficie seminativa sottostante i pannelli
- 6.2 Produzione mellifera
- 6.3 Piantumazione di fruttiferi autoctoni nel perimetro di mitigazione intermedio

7 MEZZI MECCANICI

- 7.1 Effettuazione delle lavorazioni

8 ANALISI ECONOMICA DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE ATTUATE

9 MONITORAGGIO DELLE ATTIVITÀ

10 RISPETTO DEI REQUISITI DI FATTIBILITÀ DELL'IMPIANTO SULLA BASE DELLE LINEE GUIDA DEL D.LGS. 199 DEL 08/11/2021

11 CONCLUSIONI

1. PREMESSA

L'emergenza climatica sta già determinando, e lo farà in modo via via crescente, impatti sociali, economici e ambientali drammatici in ogni parte del mondo e può essere arginata solo puntando a fare delle fonti rinnovabili il centro di un sistema energetico che punti ad una decarbonizzazione sostanziale entro il 2040. In Italia raggiungere questo obiettivo è possibile, ma abbiamo bisogno di attuare misure coraggiose e praticabili in tutti i settori, in modo da ridurre il consumo dissenato ed insostenibile di energie fossili, attraverso l'efficienza energetica e lo sviluppo di impianti da fonti rinnovabili in ogni territorio. Per il fotovoltaico un fattore limitante le installazioni è la disponibilità di superfici.

L'utilizzo di pannelli in copertura di edifici o infrastrutture è sicuramente una ragionevole opzione prioritaria, per la maggiore compatibilità paesaggistica e ambientale, ma sebbene sulla carta i numeri, in termini di estensione delle coperture solarizzabili, potrebbero essere sufficienti a soddisfare l'intero fabbisogno sembrerebbero interessanti, non possiamo nasconderci che nella realtà tali superfici sono soggette a molti vincoli (artistici, paesistici, fisici, proprietari, finanziari, civilistici, amministrativi, condominiali, ecc.) che rendono difficile la solarizzazione completa dei tetti degli edifici.

Sicuramente si dovrà fare tutto il possibile in termini di incentivi e semplificazioni per spingere le installazioni sui tetti, anche attraverso la costituzione di comunità energetiche, tuttavia il fattore di scala necessario è differente ed in aggiunta non possiamo trascurare il fattore temporale. In sintesi per procedere in modo risolutivo, incisivo e sostenibile nel contrasto della crisi climatica, non sarà la somma di una moltitudine di micro installazioni in copertura che vinceranno la sfida.

Sarà infatti indispensabile lavorare su ampie superfici a terra, che includeranno necessariamente quelle agricole, ma questo non significa porsi in maniera totalmente conflittuale e sostitutiva della produzione agricola .

La produzione elettrica, la manutenzione del suolo e le mitigazioni a verde devono risultare integrati e concorrenti al raggiungimento degli obiettivi produttivi – economici e ambientali – del gestore/proprietario dei terreni o di altri stakeholder agricoli limitrofi. Da tempo la convivenza tra fotovoltaico e produzione agricola è auspicata e sperimentata, ma solo da alcuni anni è attivo un approccio sistematico e impostato su basi agronomiche. E' a questo approccio che si fa riferimento quando si usa il termine "agrivoltaico", infatti la fotosintesi vegetale è un processo intrinsecamente inefficiente nella conversione energetica della luce solare, ovvero non è utile soltanto alla produzione vegetale. La conoscenza della risposta delle colture alle diverse condizioni di illuminazione, umidità, temperatura e ventosità impostate dalla coesistenza di installazioni fotovoltaiche

consente di allestire combinazioni che premiano la produzione vegetale in tutte quelle condizioni – e in particolare alle latitudini più meridionali – in cui l'intensità luminosa non costituisce il fattore limitante allo sviluppo vegetativo e al contempo una sua parzializzazione non impedisce di produrre una energia rinnovabile fruibile al livello sociale.

Gli impianti agro-voltaici hanno trovato una recente definizione normativa in una fonte di livello primario che ne riconosce la diversità e le peculiarità rispetto ad altre tipologie di impianti fotovoltaici tradizionali.

Le ultime normative in materia riconoscono un ruolo fondamentale nel connubio tra installazione fotovoltaica e produzione Agricola. Il D.L. 77/2021 “Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure”, all'art. 31 “(Semplificazione per gli impianti di accumulo e fotovoltaici)”, convertito con Legge 108/2021, introduce, una definizione di impianto agro - fotovoltaico che, per le sue caratteristiche utili a coniugare la produzione agricola con la produzione di energia green, è ammesso a beneficiare delle premialità statali. Nel dettaglio, gli impianti agro-fotovoltaici sono impianti che “adottino soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione”.

Tutte caratteristiche che, il piano aziendale proposto persegue, agiranno nel rispetto degli agro ecosistemi che saranno preservati, accomunandoli alla produzione di energie rinnovabili.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico, porterà ad un incremento di reddito dell'area, sia perché saranno realizzati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia per la effettuazione di tutte le lavorazioni agricole, che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive agricole del fondo.

Di seguito si vuole riportare un articolo da “agrifoodtoday” (www.agrifoodtoday.it) che ben descrive gli scenari possibili conseguenti allo sfruttamento sconsiderato delle risorse naturali, senza seguire uno sviluppo sostenibile.

“Caldo e siccità, Ue lancia l'allarme: “Il valore dei terreni agricoli italiani potrebbe crollare”

Per gli esperti dell'Eea il prezzo del suolo nel Belpaese perderà da 58 a 120 miliardi di euro entro il 2100. Previsto anche un calo dei redditi per gli impiegati nel settore

agroalimentare che può stimarsi intorno al 16% entro il 2050“
l'Italia potrebbe essere il Paese europeo più colpito dalla perdita di valore dei propri terreni agricoli legata al riscaldamento globale e all'aumento della siccità. È quanto afferma un rapporto dell'Agenzia Ue per l'ambiente (Eea), che ha messo nero su bianco gli scenari per i prossimi decenni. Il suolo italiano potrebbe subire una perdita aggregata di valore quantificata da 58 a 120 miliardi di euro entro il 2100, una diminuzione del 34-60% rispetto alle attuali condizioni climatiche.

Ma tra gli altri scenari delineati c'è anche il calo dei redditi agricoli fino al 16% entro il 2050, l'aumento della domanda di acqua per l'irrigazione dal 4 al 18% e la svalutazione dei terreni coltivabili fino all'80% nell'Europa meridionale entro il 2100.”

1.1 Gli scenari

Gli scenari presentati sono frutto di un'analisi sull'impatto socio-economico dell'innalzamento delle temperature sull'agricoltura europea. Tra le conclusioni degli esperti Ue, c'è anche un possibile aumento dei valori dei terreni nell'Europa occidentale e settentrionale. Lo studio sottolinea comunque che le stime "potrebbero essere sopravvalutate" e che, se adottate le opportune strategie di adattamento, i redditi agricoli in alcune regioni europee potrebbero crescere del 5% nei prossimi anni.

1.2 I rischi per il Sud Europa

Viene confermato che i cambiamenti climatici avranno l'impatto più severo nel Sud Europa, con il benessere degli agricoltori più a rischio nella parte centrale (Austria, Francia, Romania) e meridionale (Italia, Grecia, Spagna e Portogallo) del Vecchio Continente. In Italia nel 2020 l'erosione dei suoli ha provocato una contrazione della produzione di oltre lo 0,5% e perdite per 38 milioni di euro rispetto al 2010.

Ma tale diminuzione del valore agricolo dei terreni e quindi una loro rivalutazione verso altre forme di reddito quali l'agri voltaico, è niente in confronto agli sviluppi che sta portando la guerra in Ucraina. Conseguenze che nessuna nazione si aspettava e che, obbligano gli stati ad una sempre maggiore consapevolezza dell'importanza che una autonomia energetica è determinante sull'economia dei paesi che dipendono energeticamente dall'asia.

1.3 Adattarsi al cambiamento climatico

E' evidente come risulti possibile un equilibrio tra redditività dell'installazione fotovoltaica e produzione agricola con la collocazione del fondo all'interno di un piano aziendale di coltivazione, che assicuri e vincoli l'azienda agricola a non disperdere la sua base produttiva (il margine economico della produzione fotovoltaica potrebbe rendere la 'coltivazione' di pannelli eccessivamente competitiva rispetto alle altre produzioni aziendali), ma che allo stesso tempo valorizzi l'impiantistica fotovoltaica come infrastruttura aziendale, particolarmente vocata a presidiare sia gli investimenti produttivi che quelli in 'patrimonio naturale' che l'azienda è in grado di attivare.

La coesistenza a diversi piani dell'attività agricola con quella della produzione di energia elettrica consente un duplice uso del suolo che, per effetto della costante evoluzione tecnologica in ambito fotovoltaico non toglie terreno all'agricoltura, facendo considerare tale sistema di coltivazione a "consumo nullo".

Anche alla luce degli accadimenti nell'est europeo, che comportano un ulteriore aggravio nella dipendenza energetica del nostro paese da fornitori terzi, risulta quanto mai indispensabile avviare un percorso di accaparramento energetico, meglio se da energie rinnovabili. L'agri voltaico potrà essere il volano di questa nuova esperienza di produzione energetica, senza influire negativamente sugli aspetti paesaggistici e delle produzioni agricole, che potranno continuare ad essere proficuamente esercitate.

Nodo che il legislatore deve ancora chiarire è la possibilità da parte dei terreni di accedere alle integrazioni al reddito agricolo (PAC e Misure agro ambientali). Infatti, se da un punto di vista risulta evidenza della possibilità di coltivazione di tali fondi, dall'altra gli stessi sono considerati alla stregua di "tare agricole", togliendo di fatto la eleggibilità degli stessi ai contributi comunitari. Si vuole far notare che, se ben attuati, gli investimenti agri voltaici potrebbero costituire una virtuosa sinergia con i pagamenti agro climatico - ambientali e con il pagamento unico aziendale (PAC).

Si è inoltre scelto di dare una impostazione all'impianto rappresentativa dei luoghi e della flora locale attraverso la piantumazione di fruttiferi tutelati dalla Legge Regionale 15/2000. Con la L.R. 1 marzo 2000/n.15, la Regione Lazio interviene a protezione delle risorse genetiche, animali e vegetali, d'interesse agrario e zootecnico, autoctone del Lazio o introdotte e integrate nell'agroecosistema laziale da almeno cinquant'anni, minacciate di erosione genetica.

E' pertanto evidente come l'impostazione che viene data al sito sia, oltre che remunerativa dal punto di vista economico, sia resa anche rappresentativa della biodiversità locale con il recupero di varietà autoctone dell'areale dell'alto viterbese.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO AGRI VOLTAICO NEI TERRITORI DEI COMUNI DI BAGNOREGIO, CELLENO, VITERBO

La presente viene estesa per evidenziare la potenzialità che l'impianto agri voltaico sito in Bagnoregio loc. "Falaschino", Celleno loc. "Coste Lombarde" e Viterbo loc. "Campo Salmo", può dare al fine di coniugare sugli stessi appezzamenti di terreno la produzione agricola con la produzione di energia rinnovabile.

Il progetto proposto intende associare l'utilizzo energetico con la produzione agricola al fine di limitare la riduzione dell'utilizzo delle superfici agricole e proporre uno sviluppo energetico con minori impatti sugli agro eco sistemi.



Al fine di dare indicazioni più confacenti all'obiettivo che si pone tale relazione, si farà riferimento a:

- D.Lgs 387/2003 Art. 12. "Razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative"
- Linee Guida di cui al DM 10-9-2010 (Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti Rinnovabili) p.to 16.4, in modo da escludere comunque impatti su colture di pregio o di valore;
- D.Lgs n. 199 del 08/11/2021 in attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.

In particolare **l'art.12 del D.Lgs 387/2003** definisce gli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3 dello stesso D.Lgs, opere di pubblica utilità, indifferibili ed urgenti. L'autorizzazione a tali impianti è rilasciata a seguito di un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, svolto nel rispetto dei principi di semplificazione e con le modalità stabilite dalla legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni e integrazioni. Il rilascio dell'autorizzazione costituisce titolo a costruire ed esercire l'impianto in conformità al

progetto approvato e deve contenere l'obbligo alla rimessa in pristino dello stato dei luoghi a carico del soggetto esercente a seguito della dismissione dell'impianto o, per gli impianti idroelettrici, l'obbligo alla esecuzione di misure di reinserimento e recupero ambientale. Fatto salvo il previo espletamento, qualora prevista, della verifica di assoggettabilità sul progetto preliminare, di cui all'articolo 20 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, il termine massimo per la conclusione del procedimento unico non può essere superiore a novanta giorni, al netto dei tempi previsti dall'articolo 26 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, per il provvedimento di valutazione di impatto ambientale.

Il **D.M. 10/09/2010** Pubblicato nella Gazz. Uff. 18 settembre 2010, n. 219. Al punto 16.4 specifica che nell'autorizzare progetti localizzati in zone agricole caratterizzate da produzioni agro-alimentari di qualità (produzioni biologiche, produzioni D.O.P., I.G.P., S.T.G., D.O.C., D.O.C.G., produzioni tradizionali) e/o di particolare pregio rispetto al contesto paesaggistico-culturale, deve essere verificato che l'insediamento e l'esercizio dell'impianto non comprometta o interferisca negativamente con le finalità perseguite dalle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale. Dal punto di vista della biodiversità e di particolari caratteristiche agroalimentari, la zona non viene considerata di particolare pregio; è soggetta a normali coltivazioni agricole estensive che non valorizzano particolari formazioni di valore ambientale e socio culturale.

Come definito dal **Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199** di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050.

Fra i diversi punti da affrontare vi è certamente quello dell'integrazione degli impianti a fonti rinnovabili, in particolare fotovoltaici, realizzati su suolo agricolo. Una delle soluzioni emergenti è quella di realizzare impianti "agrivoltaici", in altre parole 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. Gli impianti agrivoltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un "pattern spaziale tridimensionale", composto dall'impianto agrivoltaico, dai moduli fotovoltaici e dallo

spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, spazio definito “volume agrivoltaico”.

Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull'altra. È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Tale ultima normativa dettata dal D.Lgs 199/2021, riconosce la disponibilità delle aziende agricole alla attuazione e messa a disposizione di terreni per l'effettuazione degli impianti per contrastare il fenomeno di bassi redditi derivanti dall'attività primaria.

3. OBIETTIVI

Gli obiettivi principali che vengono posti al fine di una produzione energetica con un approccio ambientale sono lo sfruttamento delle superfici agricole mantenendo per quanto possibile l'attuale carico occupazionale agricolo a cui si aggiungerà nel tempo anche quello delle nuove figure addette specificatamente alla produzione elettrica

In sintesi si mira all'integrazione del fotovoltaico nell'attività agricola, con installazioni che permettono di continuare le colture agricole o l'allevamento e che prevedono un ruolo per gli agricoltori, che vanno ad integrare il reddito aziendale e prevenire e minimizzare l'abbandono o dismissione dell'attività produttiva. Gli obiettivi che il Piano Agrosolare si pone sono pertanto:

- Abbattimento dei costi di manodopera, attraverso una implementazione occupazionale grazie alla presenza non solo di figure professionali tecniche, ma anche con competenze agrarie specifiche;
- Maggiore competitività sul mercato dei prodotti agricoli: la disponibilità nelle vicinanze di allevamenti per lo sfruttamento delle foraggere e di ditte sementiere per l'eventuale produzione di semente certificata, consentirà una riduzione dei costi energetici e di

manodopera con una conseguente maggiore competitività sul mercato delle produzioni effettuate;

- Minore consumo di acqua per ridotto livello di evaporazione: come evidenziato negli esperimenti di Barron-Gafford dell'Università dell'Arizona "In un sistema agrifotovoltaico, l'ambiente sotto i moduli è molto più fresco in estate e rimane più caldo in inverno. Ciò non solo riduce i tassi di evaporazione delle acque di irrigazione nei mesi estivi, ma significa anche minore stress per le piante". Le colture che crescono in condizioni di minore siccità richiedono meno acqua e, poiché a mezzogiorno non appassiscono facilmente a causa del calore, possiedono una maggiore capacità fotosintetica e crescono in modo più efficiente. In combinazione con il raffreddamento localizzato dei pannelli fotovoltaici derivante dalla traspirazione della vegetazione, che riduce lo stress termico sui pannelli e ne aumenta le prestazioni, stiamo scoprendo una situazione win-to-win per la relazione cibo-acqua-energia;

- Introduzione delle più moderne tecnologie in ambito agroalimentare, come la digitalizzazione per una Agricoltura 4.0, al fine di sopperire ai sempre crescenti problemi dei terreni italiani dovuti ai cambiamenti climatici e al tempo stesso alla mancanza di competitività con la concorrenza estera. Il tutto sarà agevolato dalla possibilità di integrare la piattaforma dati, relativa ai sistemi di monitoraggio dell'impianto fotovoltaico, con i dati provenienti dai sistemi di controllo dell'umidità e dell'irraggiamento solare nelle aree coltivate.

- Implementazione di uno sviluppo sostenibile del territorio, attraverso progetti che possano fare da linea guida ad altre realtà.

Tutte considerazioni, conducono all'obiettivo principe del sistema agro-solare, ovvero il mantenimento sostanziale vocazionale agricolo delle superfici interessate, accompagnato da una produzione energetica rinnovabile .

4. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Di seguito sono elencate le caratteristiche dell'impianto in progetto

- Superficie catastale interessata all'intervento: ha 54.70.00
- Superficie interessata e recintata che include i pannelli: ha 48.10.00
- Superficie occupata dai moduli, intesa come proiezione a terra: ha 18.35.00
- Pannelli su tracker: n. 71.800
- Dimensioni pannello m.2,256 x m. 1,133
- Pali infissi a terra: n. 10.000
- Spazio tra le file: m. 9,50
- Spazio sulla fila: m. 4,90
- Potenza totale massima sviluppata dai moduli installati 40,93 MWp

5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE AGRO CLIMATICHE

5.1 Individuazione territoriale del sito

Il sito, ove si prevede di realizzare l'impianto fotovoltaico è localizzato nella regione Lazio, in provincia di Viterbo, all'interno dei territori comunali di Viterbo, Bagnoregio e Celleno. Le aree previste per la realizzazione dell'impianto sono tre distinte, denominate Area 1, Area 2 e Area 3, sulle quali verranno realizzate sia le infrastrutture per la produzione di energia elettrica che tutte le opere necessarie alla connessione alla rete elettrica RTN.

L'Area 1 è situata a circa 4,4 km in linea d'aria a Sud-Ovest rispetto al Comune di Bagnoregio (VT) e a circa 4,8 km a Nord-Est del Comune di Montefiascone (VT). L'Area 2 invece è ubicata a circa 4,7 km in linea d'aria dal Comune di Montefiascone, in direzione Nord-Est e a circa 2,5 km ad Ovest dal Comune di Celleno (VT). L'ultima Area è distante circa 7,0 km in direzione Nord-Est dal Comune di Viterbo (VT) e circa 8,0 km verso Sud-Est, rispetto al Comune di Montefiascone (VT). Le tre aree distano l'una dall'altra rispettivamente: l'Area 1 dall' Area 2, circa 4,0 km, l'Area 2 dall' Area 3, circa 7,7 km. Quest'ultima area è anche quella più vicina alla nuova Sottostazione elettrica 150/380 kV della soc. Terna, da realizzare nel Comune di Viterbo in località Grotte Santo Stefano, a cui verrà connesso l'impianto FV, e distante da essa circa 3,6 km in linea d'aria. Adiacente la sottostazione sarà realizzata, su un apposito terreno, la Stazione Utente di Trasformazione MT/AT alla quale si collegherà l'impianto fotovoltaico mediante un cavidotto in MT a 30 kV

interrato che si svilupperà principalmente su strada, e che sarà collegata alla sottostazione RTN, attraverso un cavidotto interrato in AT a 150 kV.

Il paesaggio vulcanico risulta debolmente modellato dall'azione delle acque incanalate del ridotto reticolo idrografico che ha determinato la formazione di modeste incisioni e pendii caratterizzati da pendenze dell'ordine del 5-15 %. Per quanto riguarda la morfologia dei siti di interesse:

➤ **Loc. Falaschino (Area 1)** nel Comune di **Bagnoregio** (VT) a quote comprese tra 538-551 s.l.m., presenta una morfologia collinare caratterizzata da depositi vulcanici, con una pendenza media del 15% verso Sud-Est.;

➤ **Loc. Coste Lombarde (Area 2)** nel Comune di **Viterbo** (VT) e **Celleno** (VT) a quote comprese tra 435-459 s.l.m., presenta una morfologia collinare caratterizzata da depositi vulcanici, con una pendenza media del 5% verso Sud;

➤ **Loc. Campo Salmo (Area 3)** Comune di **Viterbo** (VT) a quote comprese tra 309-323 s.l.m., presenta una morfologia collinare caratterizzata da depositi vulcanici, con una pendenza media del 15% verso Sud-Est

5.2 Individuazione catastale del sito

I terreni sono catastalmente individuati come segue e suddivisi in aree:

• **AREA 1 - Bagnoregio**, Foglio 56, Particelle 63, 55, 30, 33, 5, 56, 65, 31, 66, 64, 38, 7, 39, 18; il perimetro di tale area è pari a ml. 2.697,00

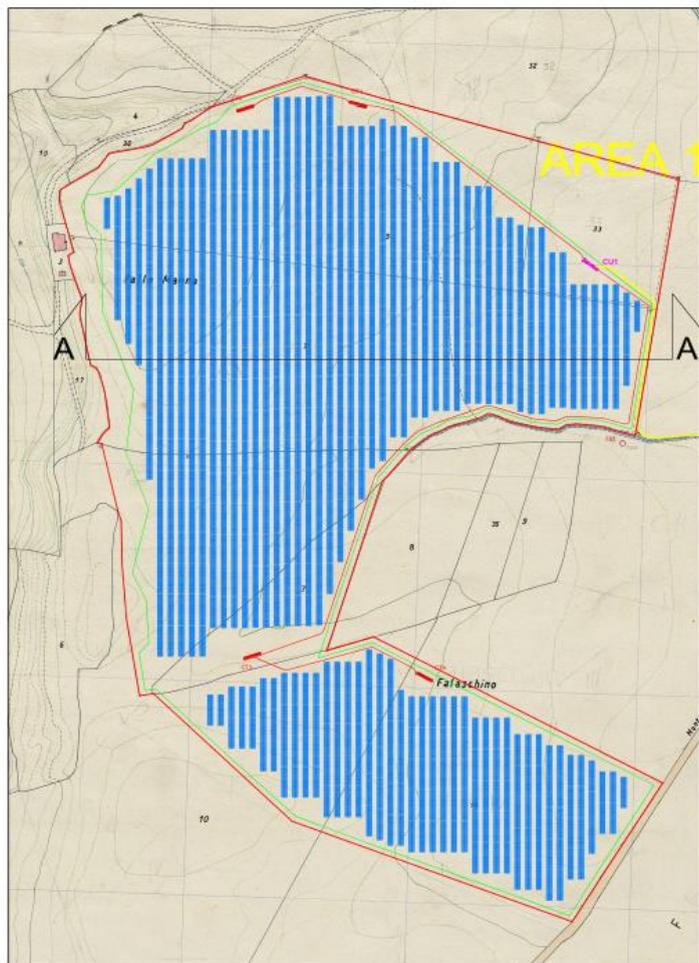
• **AREA 2 - Viterbo**, Foglio 9, Particelle 31, 54, 55, 56, 57, 32, 63, 62, 33, 34; Foglio 67, Particelle 6, 73, 31, 5, 75, 29, 4, 2 (parte), 19 (parte); il perimetro di tale area è pari a ml. 2.433,00

• **AREA 3 - Celleno**, Foglio 12 Particella 26. il perimetro di tale area è pari a ml. 1.315,00

La giacitura è pressochè pianeggiante e la tessitura di medio impasto tendente all'argilloso.



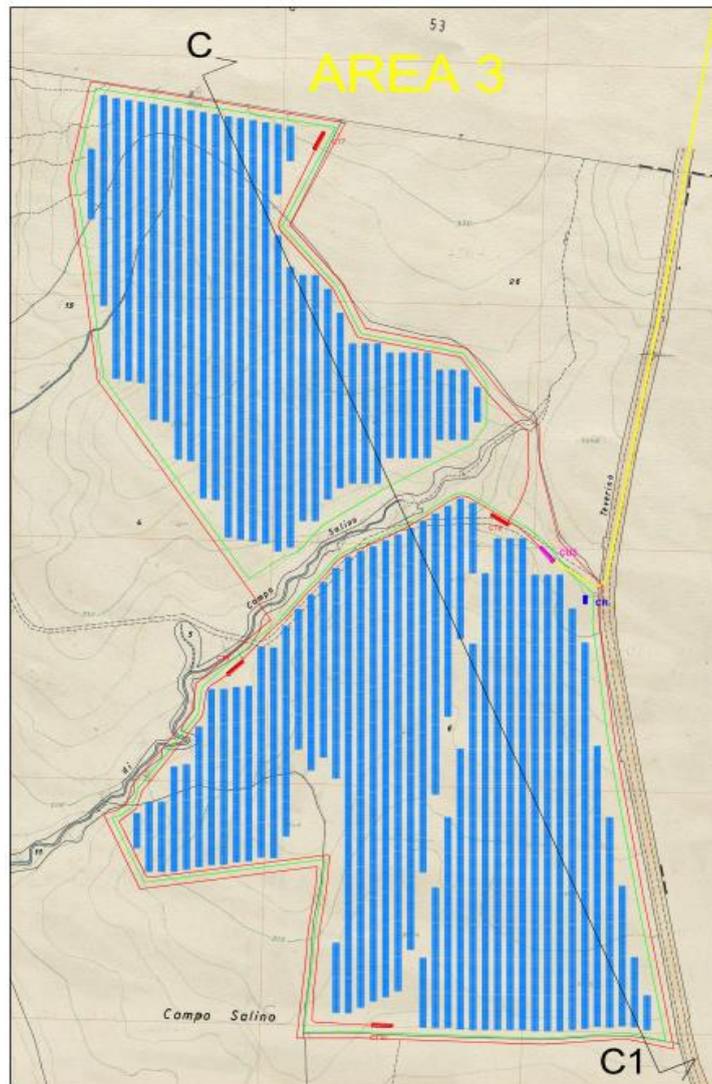
Individuazione territoriale delle p.lle interessate e dell'area di impianto agri – voltaico su ortofoto



Dettaglio Area 1 – Foglio 56 Comune Bagnoregio - ha 25.85.00



Dettaglio Area 2– Foglio 9 Comune Viterbo, Foglio 12 Comune Celleno – ha 07.58.00



Dettaglio Area 3 – Foglio 56 Comune Viterbo - ha 21.27.00

5.3 Descrizione vegetazionale e climatica del sito

Dal punto di vista vegetazionale, l'area in esame è caratterizzata da un'orografia assai varia in cui si alternano appezzamenti di terreni coltivati ad altri con vegetazione naturale arborea e/o arbustiva, e dalla presenza di coltivazioni agricole intensive in successione. Nell'area che sarà oggetto di intervento, i terreni sono normalmente sfruttati con colture foraggere stagionali in successione con colture cerealicole.

La composizione del manto erbaceo è sostanzialmente alterata rispetto ad una ipotetica composizione naturale, maggiormente dove più intensi sono gli interventi antropici. La composizione della flora spontanea dei campi coltivati non è infatti casuale. Da una parte dipende dalle stesse leggi che la regolano nelle zone non coltivate dove, soprattutto, il clima e il suolo determinano i rapporti tra le specie. Dall'altra varia in funzione delle attività antropiche con lavorazioni regolari che eliminano ogni volta la copertura vegetale. Le sole specie che riescono a mantenersi sono quelle i cui semi arrivano a maturità prima della lavorazione o quelli i cui organi vivono sotterranei (tuberi, rizomi, bulbi, ecc.) e riformano gli apparati aerei dopo la lavorazione.

Un aspetto che va senz'altro sottolineato è che nell'area limitrofa si registra soltanto la presenza sporadica di abitazioni rurali singole o accorpate in piccoli nuclei abitativi; le opere si andranno pertanto ad inserire in un contesto prettamente agricolo e comunque limitatamente antropizzato. La disposizione dell'opera e le scelte delle caratteristiche costruttive non andranno ad influenzare gli aspetti di carattere paesaggistico in quanto limitano al minimo la modifica dell'estetica dei paesaggi. Tale affermazione è supportata e convalidata dalle caratteristiche architettoniche delle opere previste e dalle valutazioni geo-morfologiche dei luoghi.

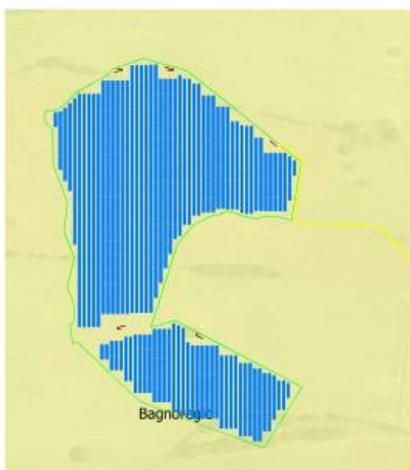
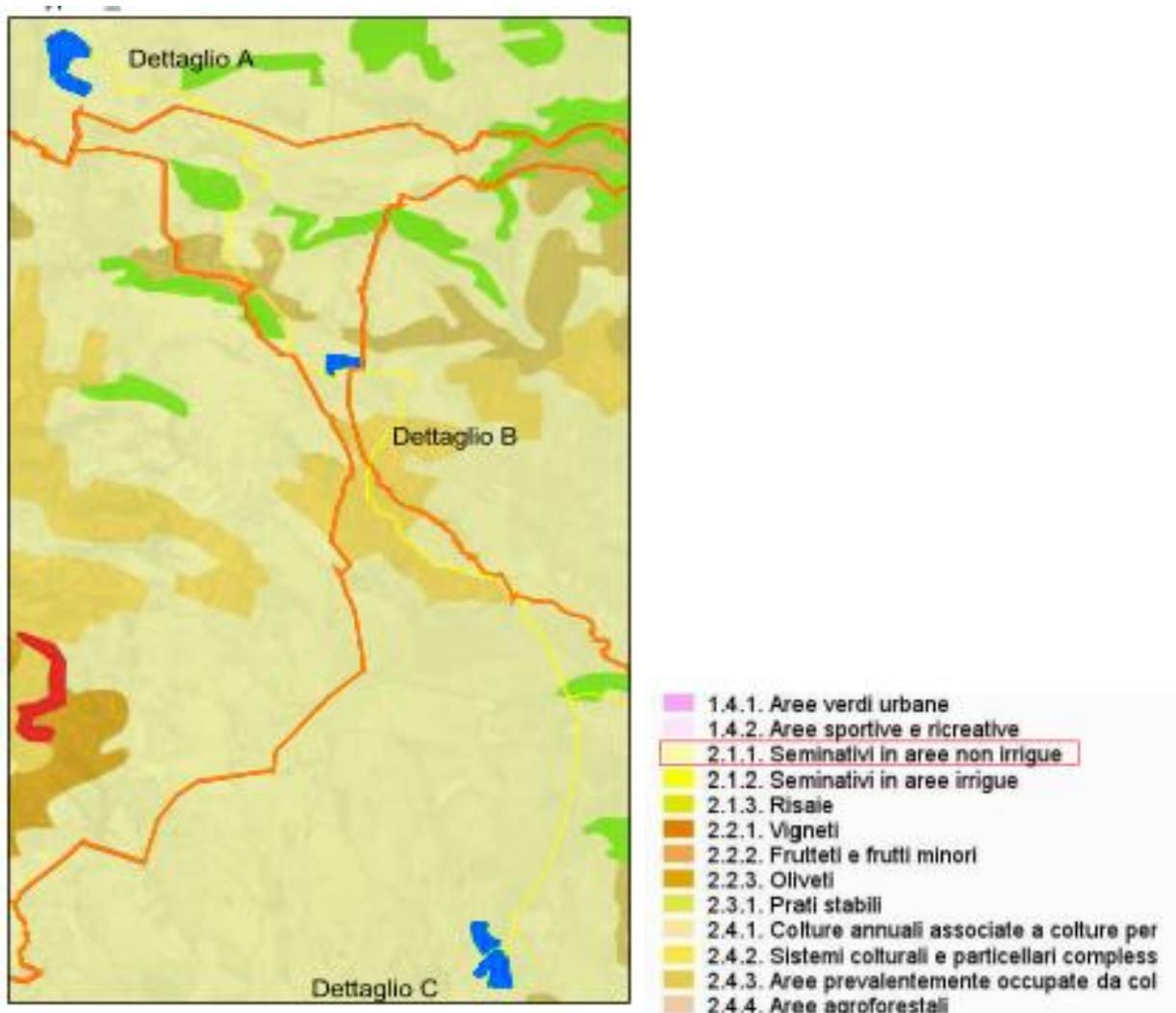
Il clima della zona è temperato, con lunghi periodi di soleggiamento, adeguati allo sfruttamento dell'energia solare a scopo energetico.

Secondo la Carta dell'Uso del Suolo di cui al D.G.R. n. 953 del 28 marzo 2000, l'area oggetto di intervento è classificata all'interno dei Seminativi delle Superfici Agricole Utilizzate, come Seminativi in aree non irrigue (Codice Corine Land Cover 2111), vocati per coltivazioni di tipo cerealicolo intensivo.

Tra le specie arboree si riscontra la presenza saltuaria di tre specie tipiche delle formazioni descritte nel paragrafo "fitoclimatico", ovvero: il Leccio (*Quercus Ilex*), la Roverella (*Quercus Pubescens*) ed il Cerro (*Quercus Cerris*). Le uniche specie arbustive rinvenute a ridosso di questa conformazione arborea sono il Corbezzolo (*Arbustus Unedo*), la Lentaggine (*Viburnum Tinus*), e la Ginestra odorosa (*Spartium Junceum*).

5.4 Individuazione della zona sulla base della Carta dei Suoli del Lazio

La zona viene individuata dalla CUS come “Seminativi in aree non irrigue”:



5.5 Coltivazioni praticate nella zona

Nei terreni dove andrà ad insistere l'impianto e nel contesto della zona, si inserisce un contesto agricolo costituito da colture cerealicole e foraggere accompagnate da colture arboree rappresentate per lo più da oliveti e nocioleti. I terreni seminativi coltivati a foraggere sono per lo più soggetti a pascolo da parte di greggi ovini.

6. PIANO AGROSOLARE

Sono state individuate le aree che realmente possono fornire la possibilità di coltivazione nella superficie sottostante i pannelli e nella parte perimetrale dell'impianto.

In particolare, sono state individuate le seguenti aree adeguate ad ospitare coltivazioni:

- Superficie seminativa sottostante i pannelli al netto delle tare (palo di sostegno della struttura fotovoltaica e tare)
- Recinzioni perimetrali all'impianto con una fila di frangivento;

Per ognuna di tali situazioni si è prevista una tipologia di coltivazione utile a massimizzare lo sfruttamento delle superfici disponibili sia dal punto di vista paesaggistico che reddituale.

In particolare, l'allestimento del perimetro attraverso le opere di mitigazioni è stato già previsto attraverso un elaborato. Al perimetro sarà affiancata una fila di fruttiferi appartenenti al Registro Volontario Regionale delle risorse genetiche a rischio erosione genetica, ovvero piante a rischio estinzione e tutelate dalla Legge Regionale 15/2000.

Le attività previste a seguito della installazione dell'impianto saranno costituite da:

- ✓ allevamento ovino per la produzione di latte su superfici investite da prato polifita;
- ✓ messa in opera di 50 arnie per la produzione di miele millefiori, sfruttando le essenze del prato polifita;
- ✓ messa in opera sul perimetro dell'impianto di fruttiferi autoctoni e a rischio erosione genetica, tutelati dalla Legge Regionale 15/2000 e iscritti al Registro Volontario Regionale

6.1 Utilizzo agricolo della superficie seminativa sottostante i pannelli

L'estensione dei pannelli è caratterizzata dalla possibilità di effettuare coltivazioni sottostanti gli stessi, al fine di coniugare la produzione energetica rinnovabile con quella agricola. La superficie utilizzabile al netto delle tare e delle fasce di rispetto è pari a ha 67.36.00.

Realisticamente si può prevedere su tale superficie un impianto foraggero costituito da diverse essenze, per lo più auto riseminanti, da sfruttare soprattutto per il pascolo.

Oltre all'utilizzo delle superfici come destinazione pascoliva, vista la composizione polifita del pascolo, si potrà effettuare la produzione di miele attraverso l'installazione di circa 50 arnie.

La zona di coltivazione, caratterizzata da stagioni autunnali e primaverili sufficientemente piovose, potrà essere attuata anche senza l'ausilio di irrigazioni.

Come già detto, l'impianto foraggero previsto sarà costituito da più specie al fine di poter godere delle potenzialità congiunte di varie essenze.

Le soluzioni più vantaggiose che conferiscono i miscugli:

- estendere la stagione di crescita di un pascolo;
- migliorare la qualità del foraggio;
- ridurre i requisiti di fertilizzazione azotata;
- essere adatto per un range più ampio di condizioni ambientali;
- migliorare la persistenza in diverse condizioni ambientali;
- ridurre la suscettibilità agli attacchi di insetti e malattie;
- migliorare l'appetibilità;
- migliorare la fienagione;
- aumentare il contenuto di sostanza organica del suolo;
- ridurre l'invasione delle infestanti;
- ridurre l'erosione;
- maggiori rese produttive

Il miscuglio scelto per la semina della superficie foraggera è composto dalle seguenti essenze; molto importante, soprattutto per una ottimizzazione della produzione mellifera, la presenza di Sulla (*Hedysarum coronarium* L.), che sarà da completamento a tutto il miscuglio:

16% *Lolium perenne*

10% *Lolium multiflorum*

10% *Trifolium pratense*

10% *Dactylis glomerata*
10% *Festuca arundinacea*
10% *Phleum pratense*
7% *Lotus corniculatus*
7% *Trifolium repens*
20% *Hedysarum coronarium*

Si è cercato di identificare miscugli di semi e pratiche sostenibili di coltivazione della vegetazione che creino benefici condivisi per il progetto solare, il loro utilizzo per il pascolo ovino e l'alimentazione delle api. In Minnesota, negli Stati Uniti, si è implementata la produzione di miele proveniente da api che producono su prati di impianto agrivoltaici. Tale produzione si chiama Bolton Bees, e la linea di prodotti viene venduta come 'Solar Honey' (www.solar-honey.com)

Questo miscuglio è utilizzato sia per il pascolo che per lo sfalcio e successiva fienagione. Ha una grande capacità di adattamento dando buoni risultati su pressoché qualsiasi tipo di terreno.

La dose di semina è di circa 50 kg/ha.

Il terreno, investito con tale miscuglio potrà considerarsi produttivo e adeguato per il pascolamento ovino. Le specie autoriseminanti che lo compongono garantiscono la sua durata per più anni e quindi ridotte lavorazioni e minore quantità di polvere prodotta con conseguente migliore pulizia dei pannelli e maggiore produzione di massa verde.

Gli erbai composti da miscugli di essenze sono in genere da preferirsi alla specie singola in quanto forniscono un foraggio più equilibrato, utilizzano al meglio le risorse ambientali e danno una maggior garanzia di riuscita in presenza di condizioni avverse.

La differenziazione e l'integrazione economica derivante dall'installazione potrebbe costituire un benefit aziendale in grado di compensare e stabilizzare il reddito pur riducendo, ove eccessivo, il carico zootecnico in ottica di qualificazione, non solo ambientale, della produzione.

Nell'alto Lazio dove è importante l'intensità zootecnica soprattutto quella ovina brada, l'agrivoltaico sviluppato con approccio agroecologico può favorire l'orientamento produttivo alla qualità del prodotto e al miglioramento ecologico del paesaggio agrario. Nelle regioni con condizioni maggiormente favorevoli ad allevamento estensivo e pascolo, l'integrazione agrivoltaica può favorire la produzione e l'auto-provvigionamento di base foraggera, consentendo di incrementare il carico zootecnico rendendolo più appropriato alle capacità aziendali e quindi alla miglior valorizzazione delle superfici di pascolo.

6.2 Produzione mellifera

Vista la molteplice presenza di essenze erbacee, soprattutto entomofile, al fine di agevolare l'impollinazione per una buona produzione erbacea e al contempo avere una produzione mellifera, si è pensato alla installazione di circa 50 arnie di api in punti ottimali dell'apezzamento per agevolare tale allevamento.

Le api sono degli ottimi indicatori biologici perché segnalano il danno chimico dell'ambiente in cui vivono, attraverso due segnali: l'alta mortalità nel caso dei pesticidi, e attraverso i residui che si possono riscontrare nei loro corpi, o nei prodotti dell'alveare, nel caso degli antiparassitari e di altri agenti inquinanti come i metalli pesanti e i radionuclidi, rilevati tramite analisi di laboratorio. Molte caratteristiche etologiche e morfologiche fanno dell'ape un buon rivelatore ecologico: è facile da allevare; è un organismo quasi ubiquitario; non ha grandi esigenze alimentari; ha il corpo relativamente coperto di peli che la rendono particolarmente adatta ad intercettare materiali e sostanze con cui entra in contatto; è altamente sensibile alla maggior parte dei prodotti antiparassitari che possono essere rilevati quando sono sparsi impropriamente nell'ambiente (per esempio durante la fioritura, in presenza di flora spontanea, in presenza di vento, ecc.); l'alto tasso di riproduzione e la durata della vita media, relativamente corta, induce una veloce e continua rigenerazione nell'alveare; ha un'alta mobilità e un ampio raggio di volo che permette di controllare una vasta zona; effettua numerosi prelievi giornalieri; perlustra tutti i settori ambientali (terreno, vegetazione, acqua, aria); ha la capacità di riportare in alveare materiali esterni di varia natura e di immagazzinarli secondo criteri controllabili; necessità di costi di gestione estremamente contenuti, specialmente in rapporto al grande numero di campionamenti effettuati. [tratto da Porrini C., Ghini S., Girotti S., Sabatini A.G., Gattavecchia E., Celli G. (2002) *Use of honey bees as bioindicators of environmental pollution in Italy in: Honey bees: The Environmental Impact of Chemicals* (Devillers J. and Pham - Delègue M.H. Eds) Taylor & Francis, London, pp. 186-247.]

Le api recano importanti benefici e servizi ecologici per la società. Con l'impollinazione le api svolgono una funzione strategica per la conservazione della flora, contribuendo al miglioramento ed al mantenimento della biodiversità.

Una diminuzione delle api può quindi rappresentare una importante minaccia per gli ecosistemi naturali in cui esse vivono. L'agricoltura, d'altro canto, ha un enorme interesse a mantenere le api quali efficaci agenti impollinatori. La *Food and Agriculture Organization* - FAO ha informato la comunità internazionale dell'allarmante riduzione a livello mondiale di insetti impollinatori, tra cui *Apis mellifera*, le api da miele. Circa l'84% delle specie di piante e l'80% della produzione alimentare in Europa

dipendono in larga misura dall'impollinazione ad opera delle api ed altri insetti pronubi. Pertanto, il valore economico del servizio di impollinazione offerto dalle api risulta fino a dieci volte maggiore rispetto al valore del miele prodotto (Aizen et al., 2009; FAO, 2014). Nel corso degli ultimi anni in Italia si sono registrate perdite di api tra cento e mille volte maggiori di quanto osservato normalmente (EFSA, 2008). La moria delle api costituisce un problema sempre più grave in molte regioni italiane, a causa di una combinazione di fattori, tra i quali la maggiore vulnerabilità nei confronti di patogeni (protozoi, virus, batteri e funghi) e parassiti (quali *Varroa destructor*, *Aethinia tumida*, *Vespa vetulina* e altri artropodi, incluse altre specie alloctone), i cambiamenti climatici e la variazione della destinazione d'uso dei terreni in periodi di penuria di fonti alimentari e di aree di bottinamento per le api. Infine, una progressiva diminuzione delle piante mellifere e l'uso massiccio di prodotti fitosanitari e di tecniche agricole poco sostenibili rappresentano ulteriori fattori responsabili della scomparsa delle api (Le Féon et al., 2010; Maini et al., 2010).

I prodotti apistici (in particolare il polline) e le api stesse ci consentono di avere indicazioni sullo stato ambientale e sulla contaminazione chimica presente (Girrotti et al., 2013). In alcuni casi, accurate analisi di laboratorio hanno consentito di rinvenire sulle api e sul polline le sostanze attive presenti in alcuni prodotti fitosanitari utilizzati nelle aree su cui le stesse effettuano i voli e bottinano (Porrini et al., 2003; Rişcu e Bura, 2013).

6.3 Piantumazione di fruttiferi autoctoni nel perimetro di mitigazione intermedio

Nella parte esterna del recinto saranno piantumate piante tutelate dalla Legge Regionale 15/2000. Con la L.R. 1 marzo 2000/n.15, la Regione Lazio interviene a protezione delle risorse genetiche, animali e vegetali, d'interesse agrario e zootecnico, autoctone del Lazio o introdotte e integrate nell'agroecosistema laziale da almeno cinquant'anni, minacciate di erosione genetica.

Le piante saranno acquistate da vivai autorizzati alla riproduzione. Le varietà verranno scelte sulla base della autoctonia delle stesse rispetto al territorio dal quale provengono. In particolare si prevede la piantumazione delle seguenti varietà locali:

La volontà di mettere a dimora tali specie nasce dall'impronta che si vuole dare all'impianto agrivoltaico, ovvero la coniugazione delle moderne tecnologie al servizio della società con le tradizioni locali, qui rappresentate anche dalla messa in opera di germoplasma a rischio erosione genetica.

La mission di tale scelta ha più un fine ideologico nel trattamento delle superfici agricole che un mero investimento per finalità economiche. Va comunque rappresentata la possibilità di prevedere, in un futuro, la commercializzazione della frutta ricavata come prodotto fresco o trasformato in composte.

Senza sottovalutare la insolita e di straordinario valore paesaggistico che la mitigazione perimetrale assume rispetto all'aspetto esteriore che tali fruttiferi conferiscono all'impianto.

Il perimetro dell'impianto ha una estensione pari a 6.445,00 ml. Tenuto conto delle distanze sulla fila dei fruttiferi (10 ml.) e delle zone "morte" (cancelli, passaggi, ecc.) nelle quali non sarà possibile la piantumazione, si considera un lunghezza utile di 5.500,00 ml. corrispondente a 550 piante da mettere a dimora.

Le varietà scelte sono quelle autoctone dell'alto viterbese, che meglio si adattano a tali ambienti e saranno scelte tra quelle di seguito elencate sulla base della loro disponibilità nei vivai accreditati alla moltiplicazione:

Tipo di coltura	Famiglia	Nome comune della specie	Genere	Specie	Denominazione risorsa genetica (sinonimi)	Rischio di erosione genetica, aggiornato a luglio 2015
arborea	Rosacee	Albicocco	<i>Prunus</i>	<i>armeniaca</i>	S. Maria in Gradi -AL1	Medio
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Bella di Pistoia	Medio
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Biancona	Medio
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Buonora	Alto
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Core (Durona)	Medio
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Crognolo	Alto
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Graffione	Alto
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Maggiolina	Medio
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Morona	Medio

arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Ravenna a gambo corto	Alto
arborea	Rosacee	Ciliegio	<i>Prunus</i>	<i>avium</i>	Ravenna a gambo lungo	Alto
arborea	Corilacee	Nocciolo	<i>Corylus</i>	<i>avellana</i>	Barrettona	Alto
arborea	Corilacee	Nocciolo	<i>Corylus</i>	<i>avellana</i>	Casamale o nostrale (Comune di Sicilia)	Alto
arborea	Corilacee	Nocciolo	<i>Corylus</i>	<i>avellana</i>	Rosa (Nocchia Rosa)	Medio
arborea	Rosacee	Pero	<i>Pyrus</i>	<i>communis</i>	Del Principe	Alto
arborea	Rosacee	Pero	<i>Pyrus</i>	<i>communis</i>	Di S. Cristina (Peruzza)	Alto
arborea	Rosacee	Pero	<i>Pyrus</i>	<i>communis</i>	Monteleone	Alto
arborea	Rosacee	Pesco	<i>Prunus</i>	<i>persica</i>	Reginella Pesca Uovo (Early Crawford)	Alto
arborea	Rosacee	Pesco	<i>Prunus</i>	<i>persica</i>	Reginella II	Medio
arborea	Vitacee	Vite	<i>Vitis</i>	<i>vinifera</i>	Abbuoto n.	Medio
arborea	Vitacee	Vite	<i>Vitis</i>	<i>vinifera</i>	Aleatico n.	Basso
arborea	Vitacee	Vite	<i>Vitis</i>	<i>vinifera</i>	Greco bianco b.	Medio
arborea	Vitacee	Vite	<i>Vitis</i>	<i>vinifera</i>	Greco nero n.	Medio
arborea	Vitacee	Vite	<i>Vitis</i>	<i>vinifera</i>	Uva Greca Puntinata b (Greco, Empibotte)	Alto
arborea	Vitacee	Vite	<i>Vitis</i>	<i>vinifera</i>	Verdello b.	Medio

7. MEZZI MECCANICI

Le lavorazioni saranno effettuate con mezzi meccanici adeguati al sesto e alle dimensioni delle strutture, pertanto trattrici gommate di media potenza (70-80 cv) con attrezzature (trinciastocchi, erpici a dischi, seminatrici, rulli costipatori, erpice mille chiodi) di dimensioni adattate all'impianto.

Stanno sempre più prendendo piede le tecnologie che prevedono l'abbandono dei

motori endotermici a favore di quelli elettrici.

Forse oggi è un po' utopistico pensare di utilizzare a breve tali tecnologie per il mondo agricolo, ma tra qualche anno sarà sicuramente una innovazione attuabile.

Ed è questa l'intenzione dell'azienda, ovvero di dotarsi di mezzi elettrici per l'effettuazione delle operazioni di campo.

L'industria della meccanica agricola sta investendo significative risorse per sviluppare motori elettrici in grado di sostituire, nel tempo, quelli alimentati con combustibili d'origine fossile. La potenza motoristica adeguata e la durata della carica delle batterie rappresentano una sfida ancora molto impegnativa dal punto di vista tecnico. Soluzioni efficaci, maturabili in tempi più brevi, si prospettano invece per i sistemi ibridi.

Non è da escludere comunque l'utilizzo di mezzi elettrici quando la tecnologia e i costi di gestione lo consentiranno, ma ad oggi non è concretamente pensabile la gestione della meccanizzazione con attrezzature elettriche, pertanto si farà riferimento solo a mezzi dotati di motori endotermici.

7.1 Effettuazione delle lavorazioni

La prima lavorazione che dovrà essere effettuata prevede la preparazione del letto di semina per l'impianto del prato polifita. Saranno eseguite in estate con un passaggio iniziale di dissodatore, accompagnato con una trattore cingolata (120 cv) o gommata (180 cv).



Lo scopo di questa iniziale lavorazione profonda, ha lo scopo della costituzione di una riserva di acqua, utile alla coltivazione nei periodi più siccitosi, nonché alla facilitazione dello sgrondo delle acque in eccesso nei periodi più piovosi.

La lavorazione successiva prevede l'utilizzo di una trattore di media potenza (70/80 cv) abbinata ad un erpice a dischi che effettuerà un affinamento del cotico fino a una profondità di 15/20 cm.



In alternativa si potranno effettuare 2 passaggi di dischiera.



Prima della semina si effettuerà un ultimo affinamento del terreno con un vibrocoltivatore



Successivamente, intorno agli inizi di settembre, si effettuerà la semina del prato, composto dalle specie sopra elencate.

Alla semina seguirà la rullatura, per una migliore adesione del terreno alla semente e una migliore nascita del prato.



L'emergenza della coltivazione si avrà intorno alla fine di settembre e il prato potrà essere pascolato solo quando la coltura avrà ben radicato.

8. ANALISI ECONOMICA DELLE ATTIVITA' AGRICOLE ATTUATE

E' stato elaborato un bilancio che mette a confronto le produzioni agricole pre intervento e post operam, a seguito di recinzioni che consentiranno un razionamento dei pascoli e la possibilità di inserire un adeguato numero di arnie per la produzione di miele "millefiori".

Nelle elaborazioni che seguono saranno messe a confronto le entrate ANTE investimento e POST operam, attraverso l'analisi costi benefici dello sfruttamento delle superficie agricole con le coltivazioni/allevamenti effettuati. Non si terrà conto del volume di reddito prodotto dall'impianto fotovoltaico.

Attualmente tutte le superfici sono sfruttate con coltivazioni erbacee foraggere annuali, utilizzate come pascolo per il bestiame ovino o come produzione di foraggio . Nel calcolo dalla PLV sono state considerate le vendite delle produzioni aziendali; il foraggio prodotto viene considerato tutto riutilizzato dal bestiame aziendale.

I terreni sono concessi per lo sfruttamento come pascolo ovino e come vendita del miele dalle arnie posizionate all'interno dell'impianto.

La possibilità di effettuare le produzioni agricole in un sistema agri voltaico potrà rappresentare una vetrina del connubio tra la produzione agricola con le energie rinnovabili.

Inoltre, essendo il prato costituito da più essenze erbacee, per lo più entomofile, sarà agevolata la produzione del miele tipo "millefiori".

Il calcolo del fabbisogno di giornate lavorative necessarie allo svolgimento di tutte le pratiche agronomiche è stato effettuato utilizzando le tabelle gg/ha/coltura/allevamento del DGR n. 506 del 11/07/2008, i prezzi di vendita sono considerabili medi di mercato.

Riparto superficie aziendale e valore produzione lorda vendibile ANTE MIGLIORAMENTO (produzioni medie e prezzi medi unitari riferiti all'annata precedente)										
Colture	TERRENI				Giornate lavorative annue	Prod. totale Q.li	Reimpie. per uso zootecnico Q.li	U.F.	P.L.V	
	Proprietà ha	Diritto di superficie ha	Totale ha	Irrigui ha					Prezzo unitario €	Valore Totale €
	1	2	3	4					11	12=10x11
Erbaio misto		48,00	48,00		288	3.360	2.000	90.000	12,00	16.320,00
SAU		48,0000	48,0000		288			90.000		
Tare, incolti, boschi e fabbricati		6,7000	6,7000							
Totali		54,7000	54,7000		288			90.000	Totale	16.320,00

Bestiame (consistenza media del bestiame allevato) ANTE OPERAM

SPECIE	Razza	N. Capi	Peso		Giornate lavorative necessarie	U.F. necessarie	Valore	
			Unitario Q.li	Totale Q.li			Prezzo unitario €	Importo totale €
			3	4			7	8=2x7
OVINI								
Pecore	Sarda	300	0,40	120,00	300	84.000	100,00	30.000,00
Altri soggetti								
Totale ovini		300			300	84.000		30.000,00
Totale complessivo					300	84.000		30.000,00

Carne (capi venduti e prezzi unitari medi riferiti all'annata precedente). ANTE OPERAM

SPECIE	Razza	N. Capi	Peso Q.li		Valore vendite		
			Unitario	Totale	Prezzo unit. (€/q)	Importo tot. (€)	
			3	4=2x3	5	6=4x5	
OVINI							
scarto	Sarda	50	0,45	22,50	40,00 (cad.)	2.000,00	
ingrasso	Sarda	300	0,15	45,00	350,00	15.750,00	
allevamento							
(di cui acquistati capi Nr.		per un totale di €		Totale vendite		17.750,00	
OVINI/Totale vendite al netto acquisti						17.750,00	
Totale complessivo vendite al netto acquisti						17.750,00	

Produzioni zootecniche vendute: LATTE (prezzi unitari medi di mercato) ANTE OPERAM

	N. Capi	Produzione Q.li		Reimpieghi e trasformati Q.li	Produzione lorda vendibile		
		Unitario	Totale anno		Q.li	Prezzo unitario (€)/q.	Importo totale (€)
	1	2	3	4	5	6	7=5x6
Pecore (razza) Sarda	280	2,50	700,00		700,00	100,00	70.000,00
Totale							70.000,00

**Totale PLV proveniente da coltivazioni, latte e altre produzioni animali
ANTE OPERAM: € 104.070,00**

Spese annuali (quantità medie e prezzi medi unitari riferiti all'annata precedente) ANTE OPERAM

DESCRIZIONE	Importo (€)	DESCRIZIONE	Importo (€)
1. Spese per colture		7. Spese per lavoro annuale aziendale	
1) sementi	6.000,00	1) salari e lavoratori fissi	
2) antiparassitari e diserbanti	0,00	2) salari e lavoratori avventizi	4.560,00
3) concimi	100,00	3) compensi per lavori direttivi	
4) assicurazioni (13)	0,00	4) contributi assistenziali e previdenziali	2.800,00
Totale	6.100,00	Totale	7.360,00
2. Spese per allevamenti		8. Spese per affitto terreni, fabbricati e manufatti, ecc...	
1) foraggi, mangimi, lettimi	18.000,00		-
2) veterinario, medicine, fecondazione artificiale	500,00	Totale	-
3) assicurazioni (14)	500,00		
Totale	19.000,00	9. Interessi passivi pagati per mutui e prestiti	
3. Spese per meccanizzazione		1) di durata fino a 5 anni (importo prestiti € _____ scadenza anno _____)	
1) carburanti e lubrificanti	6.000,00	2) di durata superiore a 5 anni (importo prestiti € _____ scadenza anno _____)	
2) manutenz. e assicuraz.,ecc..		Totale	
3) noleggi senza conducente			
4) noleggi con conducente (conto terzi)	800,00	10. Interessi sul capitale in proprietà (17)	
Totale	6.800,00	1) fondiario fabbricati e manufatti terreni colture plurienn.	Proprietà Affitto
4. Spese specifiche per attività diversificate e per la trasformazione ed il confezionamento		2) agrario bestiame macchine e attrezzature prodotti scorta	€ € € 547.000,00
1) produzione vino			
2) produzione olio			
3) carni e salumi			
4) produzione di miele			
Totale			
5. Spese fondiarie e generali (15)			
1) manutenzione ordinaria e assicurazioni fabbricati e manufatti colture pluriennali (escluso foraggere)			
2) imposte e tasse aziendali			
3) acqua irrigua			
4) luce e telefono, ecc...	2.000,00		
Totale	2.000,00		
6. Quote di ammortamento (16)			
1) fabbricati e manufatti			
2) impianti di colture pluriennali			
3) macchine ed attrezzature			
Totale			
		Totale generale spese annuali	€ 42.968,14

Riparto superficie aziendale e valore produzione lorda vendibile POST OPERAM (produzioni medie e prezzi medi unitari riferiti all'annata precedente)										
Colture	TERRENI				Giornate lavorative annue	Prod. totale Q.li	Reimpie. per uso zootecnico Q.li	U.F.	P.L.V	
	Proprietà ha	Affitto ha	Totale ha	Irrigui ha					Prezzo unitario (€)	Valore Totale (€)
	1	2	3	4	5	6	8		11	12=10x11
Produzione di miele			n. 50 arnie		50	7,5	il valore di ricavo del miele viene riportato nel paragrafo "Altre produzioni animali"			
Prato Polifita		48,00	48,00		288	3.360	2.000	90.000	12,00	16.320,00
SAU		48,0000	65,0000		338			90.000		
Tare, incolti, boschi e fabbricati		17,2300	17,2300							
Totali		65,2300	82,2300		338			90.000	Totale	16.320,00

Bestiame (consistenza media del bestiame allevato) POST INTERVENTO

A seguito della recinzione dell'impianto e quindi anche delle superfici pascolive, si avrà un risparmio sulle giornate di manodopera stimabile al 20%, per la migliore gestione dei pascoli

SPECIE	Razza	N. Capi	Peso		Giornate lavorative necessarie	U.F. necessarie	Valore	
			Unitario Q.li	Totale Q.li			Prezzo unitario (€)	Importo totale (€)
	1	2	3	4	5	6	7	8=4x7
OVINI								
Pecore	Sarda	300	0,40	120,00	240	84.000	100,00	30.000,00
Altri soggetti								
Totale ovini		300			240	84.000		30.000,00
Totale complessivo					240	84.000		30.000,00

Carne - Capi vendibili (adottare i prezzi unitari medi adoperati nella situazione iniziale). POST MIGLIORAMENTO

SPECIE	Razza	N. Capi	Peso Q.li		Valore vendite	
			Unitario	Totale	Prezzo unit. (€/q)	Importo tot. (€)
	1	2	3	4=2x3	5	6=4x5
OVINI						
scarto	Sarda	50	0,45	22,50	40,00 (cad.)	2.000,00
ingrasso	Sarda	300	0,15	45,00	350,00	15.750,00
allevamento						
(di cui acquistati capi Nr.	per un totale di €				Totale vendite	17.750,00
OVINI/Totale vendite al netto acquisti						17.750,00
Totale complessivo vendite al netto acquisti						17.750,00

Produzioni zootecniche vendute LATTE (prezzi unitari medi per vendita diretta) PORT OPERAM

	N. Capi	Produzione Q.li		Reimpieghi e trasformati Q.li	Produzione lorda vendibile		
		Unitario	Totale		Q.li	Prezzo unitario (€)	Importo totale (€)
	1	2	3	4	5	6	7=5x6
Pecore (razza) Sarda	280	2,50	700,00		700,00	100,00	70.000,00
Totale							70.000,00

Altre produzioni animali e vegetali vendibili POST OPERAM

Specie e prodotto	Importo (€)	Specie e prodotto	Importo (€)
burro ql €/ql.		Miele Kg 750,00 €/Kg 10,00	7.500,00
Ovini: formaggio c €/ql.		Viene calcolato un quantitativo di 50 arnie. Le stesse saranno disposte in vari punti degli appezzamenti al fine di favorire l'impollinazione delle essenze che costituiscono il prato e di poter godere al massimo della estensione dell'appezzamento coltivat	
lana kg €/ql.			
Caprini: formaggio €/ql.			
Totale		Totale 7.500,00	

**Totale PLV proveniente da coltivazioni, latte e altre produzioni animali
POST OPERAM: € 111.570,00**

Spese annuali (quantità medie e prezzi medi unitari riferiti all'annata precedente) POST OPERAM

DESCRIZIONE	Importo (€)	DESCRIZIONE	Importo (€)
1. Spese per colture		6. Spese per lavoro annuale aziendale	
1) sementi	500,00	1) salari e lavoratori fissi	
2) antiparassitari e diserbanti	0,00	2) salari e lavoratori avventizi *	14.600,00
3) concimi	100,00	3) compensi per lavori direttivi	
4) assicurazioni (13)	0,00	4) contributi assistenziali e previdenziali	2.800,00
Totale	600,00	Totale	17.400,00
2. Spese per allevamenti		7. Spese per affitto terreni, fabbricati e manufatti, ecc...	
1) foraggi, mangimi, lettimi	15.000,00		
2) veterinario, medicine, fecondazione artificiale	500		
3) assicurazioni (14)	500,00		
Totale	16.000,00	Totale	0,00
3. Spese per meccanizzazione		8. Interessi passivi pagati per mutui e prestiti	
1) carburanti e lubrificanti	4.000,00	1) di durata fino a 5 anni (importo prestiti € _____ scadenza anno _____)	
2) manutenz. e assicuraz.,ecc..		2) di durata superiore a 5 anni (importo prestiti € _____ scadenza anno _____)	
3) noleggi senza conducente			
4) noleggi con conducente (conto terzi)	800,00		
Totale	4.800,00	Totale	0,00
4. Spese specifiche per attività diversificate e per la trasformazione ed il confezionamento		9. Interessi sul capitale in proprietà (17)	
1) produzione vino		1) fondiario	
2) produzione olio		fabbricati e manufatti	
3) carni di suini e pollo		terreni	547.000,00
4) produzione di miele	4.000,00	colture plurienn. €	
Totale	4.000,00	2) agrario	
5. Spese fondiarie e generali (15)		bestiame	1.500,00
1) manutenzione ordinaria e assicurazioni fabbricati e manufatti colture pluriennali (escluso foraggere)		macchine e attrezzature	
2) imposte e tasse aziendali		prodotti scorta	223,14
3) acqua irrigua			
4) luce e telefono, ecc...	2.000,00		
Totale	2.000,00	Totale	1.723,14
6. Quote di ammortamento (16)		Totale spese attività agrituristica* €	-
1) fabbricati e manufatti			
2) impianti di colture pluriennali			
3) macchine ed attrezzature			
Totale		Totale generale spese annuali €	46.523,14

DESCRIZIONE	ANTE OPERAM	POST INTERVENTO
P. L. V.	104.070,00	111.570,00
SPESE	42.968,14	36.283,14
REDDITO DA LAVORO TOTALE	61.101,86	75.286,86
Giornate dell'imprenditore agricolo	360	360
Giornate totali	588	578
ULU totali	2,61	2,57
Reddito da lavoro / ULU	23.380,81	29.307,17
Reddito netto aziendale	62.810,00	77.010,00
Reddito netto aziendale/U.L.U.	24.034,44	29.977,94

L'investimento può essere positivamente considerato per il miglioramento del rapporto reddito netto/ULU; ciò significa che non viene creato alcun passivo o inadempienza nella gestione delle risorse finanziarie con cui coprire i costi per la realizzazione del progetto e che l'incremento di reddito è in grado di coprire le quote di ammortamento generate dall'investimento stesso. Il valore del rapporto calcolato, è sempre positivo e sta ad indicare la capacità dell'azienda di portare a termine l'investimento gestendo al meglio le sue attività.

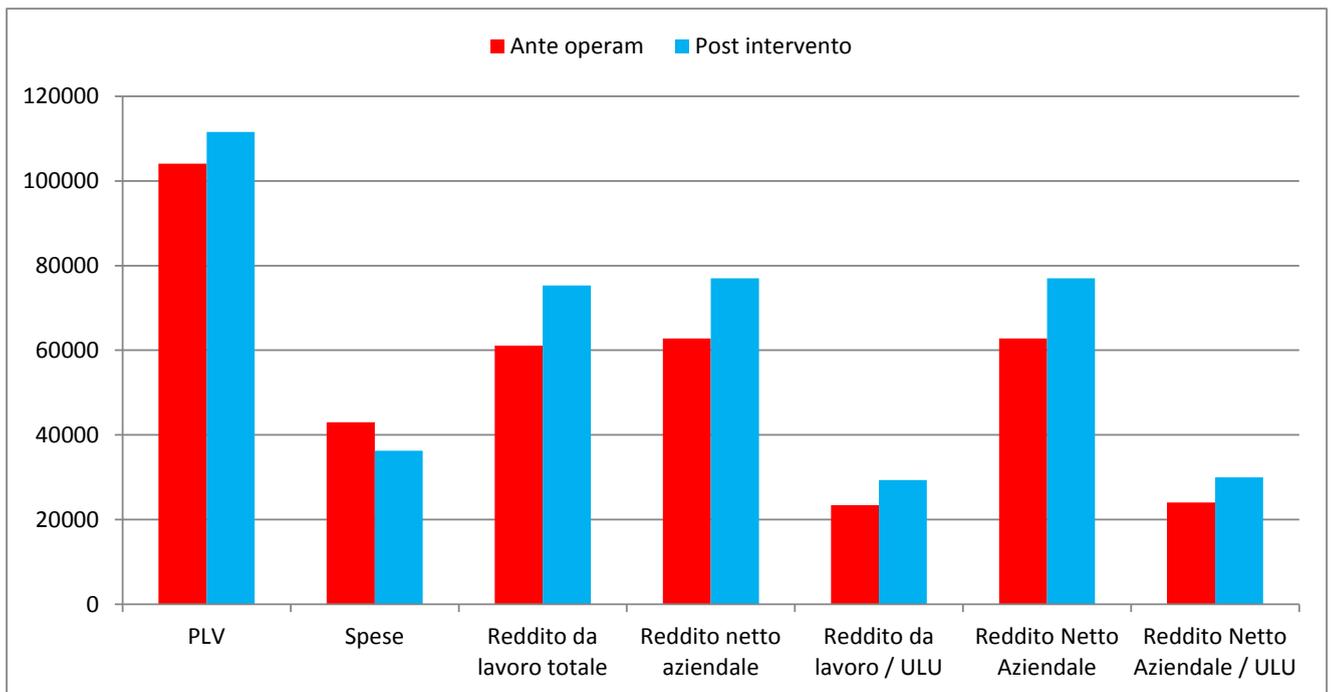
I costi di impianto per la semina iniziale del prato polifita saranno maggiori che negli anni successivi, durante i quali saranno effettuate delle semine di soccorso e di infittimento dell'impianto; nel tempo diminuiranno anche le spese per le lavorazioni. Le operazioni colturali saranno effettuate dalla stessa ditta che pascolerà i terreni, la quale avrà tutto l'interesse per poter massimizzare la produzione foraggera.

Le arnie saranno messe in opera da una ditta specializzata nel settore con la quale si sono stabilite le essenze da seminare per massimizzare la produzione di miele "millefiori".

I risultati del bilancio aziendale, dimostrano come l'investimento si renda indispensabile sia al livello logistico che economico per le migliori performance generate.

Oltre alla ottimizzazione dei processi produttivi, sicuramente migliorata da una gestione più oculata, l'investimento esplicherà i suoi effetti positivi anche dal punto di vista economico con un incremento della redditività aziendale complessiva. In virtù dei risultati economici elaborati nel Piano di Miglioramento Aziendale, l'impresa può essere considerata come una Unità Aziendale Ottimale, sia in termini di Reddito Netto, Reddito Netto/U.L.U. che Reddito da Lavoro Totale.

Il grafico di seguito rappresenta l'andamento positivo del reddito agricolo nella situazione post operam:



9. MONITORAGGIO DELLE ATTIVITA'

Tutte le attività agricole saranno oggetto di periodici sopralluoghi per il monitoraggio dell'andamento colturale e del benessere degli animali.

E' interesse della proprietà effettuare tali riscontri per l'influenza che le produzioni agricole hanno sull'andamento della plv aziendale, al fine di una obiettiva valutazione di tale nuova esperienza agri-voltaica. I presupposti indicati sono tutti valutabili positivamente, fondati sulla realtà agricola descritta, senza forzature, acquisendo i dati, sia economici che produttivi, da valori di mercato medi della zona.

Le attività saranno documentate attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza semestrale. Alla relazione saranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

10 RISPETTO DEI REQUISITI DI FATTIBILITÀ DELL'IMPIANTO SULLA BASE DELLE LINEE GUIDA DEL D.LGS. 199 DEL 08/11/2021

Di seguito vengono descritti 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 .

Pertanto:

➤ Il rispetto dei requisiti A e B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre essere previsto il rispetto del requisito D.2 (ovvero la continuità dell'attività agricola, l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate)

➤ 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-quinqies, 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.

I parametri che vanno rispettati per la verifica della funzionalità dell’impianto in progetto sono dettati dalla necessità di creare le condizioni per non compromettere la continuità dell’attività agricola e pastorale, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Devono pertanto ricorrere simultaneamente una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare:

REQUISITO A

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

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

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, alla floricoltura o al pascolo di bestiame, 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).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$$

- Superficie Agricola Totale: ha 54.70.00
- Superficie Agricola interessata al fotovoltaico: ha 48.10.00
- Superficie Agricola minima per l’attività agricola: ha 48,10 / ha 54,70 = **87%**

Pertanto tale parametro viene ampiamente rispettato.

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 m²/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m²).

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 350-380W (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. Nella successiva tabella 4, si può notare la variabilità di questo fattore in funzione delle diverse configurazioni dei sistemi agrivoltaici esaminati. **Al fine di poter considerare tale parametro come soddisfacente, si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 %**

La tabella di seguito riassume parametri di occupazione di suolo per diverse tipologie di installazioni fotovoltaiche.

Tipologia di impianto	Colture	Densità potenza	Potenza moduli	Superficie singolo modulo	Densità moduli	Superficie moduli	LAOR
		[MW/ha]	[W]	[m ²]	[m ² /kW]	[m ² /ha]	[%]
FTV a terra Conto Energia (moduli 210 W)		0,6	210	1,7	8,1	4.857	49%
FTV a terra 2020 (moduli 250 W)		0,7	250	1,7	6,8	4.857	49%
FTV a terra 2020 (moduli 350 W)		1,0	350	1,7	4,9	4.857	49%
Caso tipo Agrivoltaico 1 (LAOR 30%, moduli 250 W)		0,4	250	1,7	6,8	3.000	30%
Caso tipo Agrivoltaico 2 (LAOR 30%, moduli 350 W)		0,6	350	1,7	4,9	3.000	30%
Agrivoltaico Jinzhai 2016, 545 kW		0,3	330	1,9	5,9	1.951	20%
Agrivoltaico Virgilio 2011, 2,1 MW	grano invernale, mais	0,2	280	1,9	6,9	1.305	13%
Agrivoltaico Castelvetro 2011, 1,3 MW	grano invernale, mais	0,2	280	1,9	6,9	1.312	13%
Agrivoltaico Heggelbach 2016, 194 kW	grano invernale, patate, trifoglio, sedano rapa	0,6	270	1,7	6,2	3.540	35%
Agrivoltaico Nidoleres 2018, 2,2MW	vite	0,5	282	1,7	6,0	2.947	29%

Densità di potenza e occupazione di suolo per possibili installazioni fotovoltaiche a terra o con sistemi agrivoltaici

Vengono di seguito riportati i valori del caso specifico:

Tipologia di impianto	Colture	Densità potenza (MW/ha)	Potenza moduli (W)	Superficie singolo modulo (mq.)	Densità moduli (mq./KW)	Superficie moduli (mq./ha)	LAOR
Agrivoltaico (LAOR 38%, moduli 570 W)	Prato polifita	0,85	570	2,55	4,48	3815	38%

REQUISITO B

Il sistema agrivoltaico è esercitato, 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) Esistenza e 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 o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. 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.

Come evidente dal bilancio nei paragrafi precedenti, comparando i dati ante e post operam, si evidenzia un aumento di redditività dopo l'effettuazione delle opere.

Tale beneficio è dovuto principalmente a una migliore gestione delle aree pascolive a seguito delle recinzioni che permetteranno di razionalizzare il consumo del prato in funzione delle necessità del gregge.

La possibilità di un migliore contenimento delle greggi porterà ad un risparmio sul fabbisogno di manodopera nella situazione post operam stimato al 20%.

Oltre a ciò, proprio per la presenza di essenze erbacee a impollinazione prevalentemente entomofila, con l'introduzione delle arnie si avrà un migliore sviluppo della copertura erbacea con l'aggiunta della produzione mellifera da poter commercializzare.

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 DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale.

Nel caso in questione, viste le coltivazioni e gli allevamenti attuati e la loro redditività, si ritiene che tale orientamento produttivo possa essere mantenuto negli anni senza modifiche sostanziali. Questo per mantenere inalterato l'aspetto esteriore dei luoghi coltivati, sia dal punto di vista paesistico che dal punto di vista dell'agro biodiversità agraria coltivata.

B.2 Producibilità elettrica minima

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

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

L'impianto progettato non ha subito riduzione di capacità produttiva per la sua vocazione agri voltaica. Questo perché, a seguito della concomitanza con coltivazioni agrarie, l'impianto non soffre ombreggiamenti o impedimenti alla captazione dei raggi da parte dei pannelli. Pertanto la capacità produttiva si ritiene possa essere pari al **100%** rispetto ad un impianto standard.

REQUISITO D.2 Monitoraggio della continuità della attività agricola

Come riportato nei precedenti paragrafi, gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- 1. l'esistenza e la resa della coltivazione;**
- 2. il mantenimento dell'indirizzo produttivo;**

L'impianto **non** sarà oggetto di richiesta di **contributi** e, i punti sopra, saranno attuati secondo le seguenti prescrizioni.

Entrambe le condizioni saranno documentate attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza semestrale. Alla relazione saranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Parte delle informazioni sopra richiamate sono riportate nel 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.

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza sistemi agrivoltaici, con la conseguente costruzione di strumenti di benchmark, le aziende agricole che realizzano impianti agrivoltaici dovrebbero aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando la loro disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata. Le elaborazioni e le analisi dei dati potrebbero essere svolte dal CREA, in qualità di Agenzia di collegamento dell'Indagine comunitaria RICA.

12 CONCLUSIONI

La fattibilità del progetto proposto è stata valutata sulla base delle linee guida scaturite a seguito della pubblicazione del D.Lgs 199/2021.

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.

Pertanto:

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 esercitato, 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

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;

in particolare: D.2) Monitoraggio della continuità della attività agricola, ovvero: l’impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di coltivazioni o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

Nella check list di seguito sono elencati i parametri analizzati e la loro congruità con i dettami della normativa vigente:

Requisito richiesto per la definizione di un impianto agri voltaico	Verificato (SI/NO/NP)	Eventuale valore di riferimento	Soluzioni attuate / Valore determinato
Requisito A			
A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;	SI	>70%	87%
A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola	SI	<40%	38%
Requisito B			
B.1) Continuità dell'attività agricola	SI	continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno	Relazioni asseverate del tecnico aziendale
a) Esistenza e resa della coltivazione	SI	PLV ante operam	aumento PLV post operam pari al 7,2%
b) Mantenimento dell'indirizzo produttivo	SI	Eventuale passaggio a colture più redditizie	quello realizzato è l'unico attualmente realizzabile e il più redditizio
B.2) Producibilità elettrica minima dell'impianto agrivoltaico	SI	FV agri $\geq 0,6 \cdot$ FV standard	FV agri = FV standard
Requisito D2			
Monitoraggio della continuità della attività agricola	SI	esistenza e la resa della coltivazione; mantenimento dell'indirizzo produttivo	Piani di coltivazione, Quaderno di Campagna, Fascicolo aziendale, adesione contabilità RICA

Pertanto, viste le superfici a disposizione, il loro orientamento agronomico, le coltivazioni effettuate e gli allevamenti praticati, nel rispetto della normativa vigente che, tra l'altro, detta le condizioni per la definizione della attività agri voltaica, l'impianto sopra descritto rientra appieno in tale definizione e l'attività agricola può essere svolta senza essere impedita o portare impedimenti a quella per la produzione di energie rinnovabili.

Montefiascone (VT) 05/09/2022

Dott. Agr. Stefano PAOLETTI

