



**Dott. Stefano PAOLETTI**  
**Agronomo**

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



ORDINE  
DEI DOTTORI AGRONOMI  
E DEI DOTTORI FORESTALI  
DELLA PROVINCIA DI VITERBO



Ministero della Giustizia

## Regione Lazio

### Comune Viterbo - Loc. *Pizzicagna*



## Relazione sulle possibilità attuative di un impianto agri voltaico

Montefiascone (VT) 12 settembre 2022

Dott. Agr. Stefano PAOLETTI



Firmato digitalmente da:  
PAOLETTI STEFANO  
Firmato il 14/09/2022 18:03  
Seriale Certificato: 1047805  
Valido dal 04/01/2022 al 04/01/2025  
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA



## 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 AGRIVOLTAICO NEI TERRITORI DEI COMUNI DI BAGNOREGIO, CELLENO, VITERBO**

### **3. OBIETTIVI**

### **4. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO**

### **5. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE AGROCLIMATICHE**

- 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 Specie erbacee utilizzate per la costituzione del prato polifita
  - 6.2.1 Monitoraggio della fertilità del suolo
- 6.3 Produzione mellifera
- 6.4 Piantumazione di fruttiferi autoctoni nel perimetro di mitigazione intermedio
- 6.5 Microclima e risparmio idrico

### **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

Gli eventi politici degli ultimi tempi e il perdurare dell'emergenza climatica stanno determinando, e succederà in modo via via crescente, impatti sociali, economici e ambientali drammatici in ogni parte del mondo. Tale situazione 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 dissennato ed insostenibile di energie fossili, per la maggior parte importate, attraverso l'efficienza energetica e lo sviluppo di impianti da fonti rinnovabili sul territorio.

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 dissennato 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.

Per il fotovoltaico un fattore limitante delle installazioni è, oggi, 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](http://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 AGRIVOLTAICO NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI VITERBO**

La presente viene estesa per evidenziare la potenzialità che l'impianto agri voltaico sito in Viterbo loc. "Pizzicagna" 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 si estende su ha 36.20.00
- Superficie interessata e recintata che include i pannelli è pari a ha 33.53.24
- Superficie occupata dai moduli, intesa come proiezione a terra, è di ha 11.67.60
- Pannelli su strutture fisse n. 47.640
- Dimensioni pannello m.2,172 x m. 1,303
- N. pali infissi a terra circa 8.000
- Interspazio tra le file m. 7,80
- Spazio libero tra le file m. 4,40
- Potenza totale massima sviluppata dai moduli installati 28,58 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 del territorio comunale di Viterbo.

L'area di studio si colloca nel settore Nord del territorio comunale di Viterbo (VT) per quanto riguarda l'impianto e la parte iniziale del cavidotto, mentre per quanto riguarda cabina primaria e buona parte del tracciato del cavidotto, nel settore occidentale del Comune di Tuscania. I terreni in lieve pendenza sull'asse NORD-SUD e volti a destinazione agricola sono attualmente utilizzati per scopi agricoli ed in piccola parte silvopastorali. L'area di progetto si trova nelle immediate vicinanze della Strada Provinciale

Commenda SP7, strada di collegamento diretto tra il capoluogo di Provincia e i comuni limitrofi di Marta e Capodimonte.

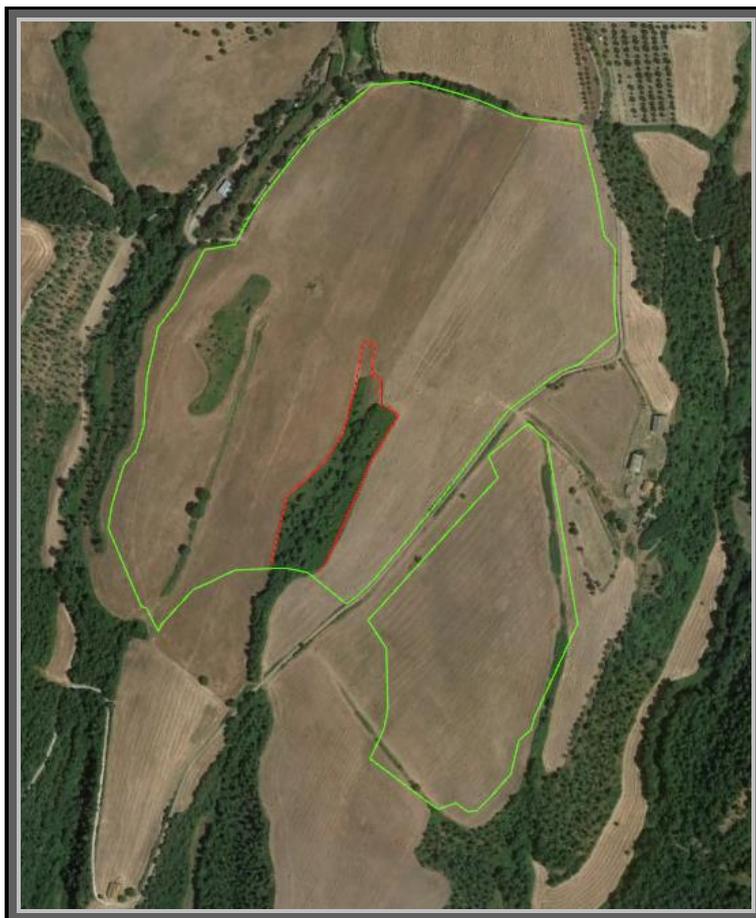
### **5.2 Individuazione catastale del sito**

Il terreno che ospiterà l'impianto si trova sul Comune di Viterbo, catastalmente individuato come segue:

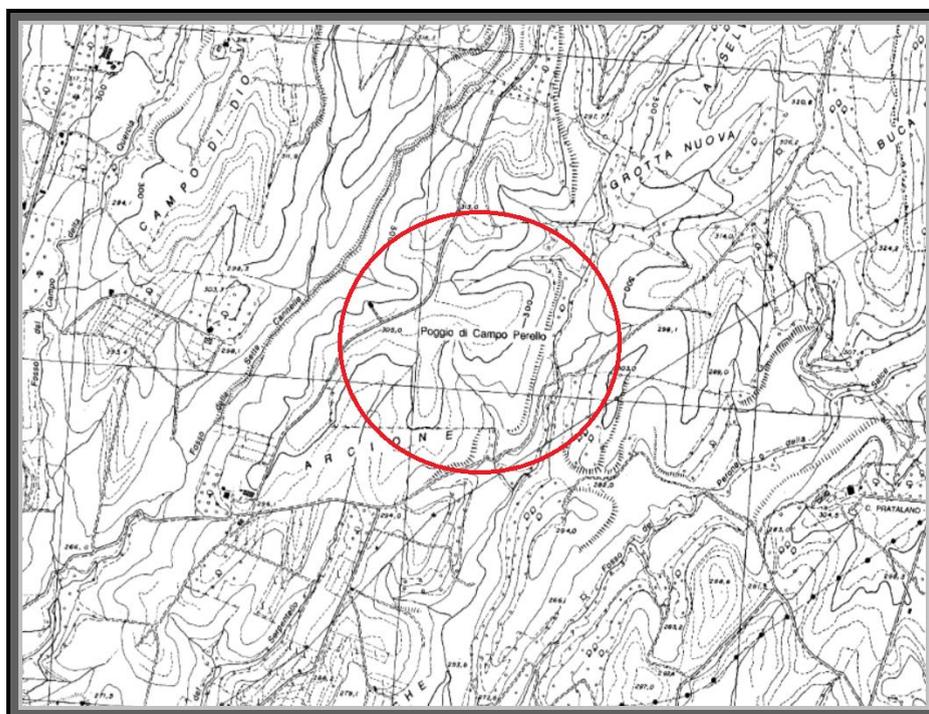
Comune	Foglio	p.lla	Superficie catastale (ha)	Superficie destinata a fotovoltaico (ha)
Viterbo	100	84	0,7490	0,0500
Viterbo	100	86	31,0420	24,0000
Viterbo	100	105	1,1510	1,1000
Viterbo	100	166	5,4500	0,4500
Viterbo	100	211	0,5420	0,4500
Viterbo	100	212	0,4910	0,0500
Viterbo	100	397	14,2100	6,9000
			<b>53,6350</b>	<b>33,0000</b>



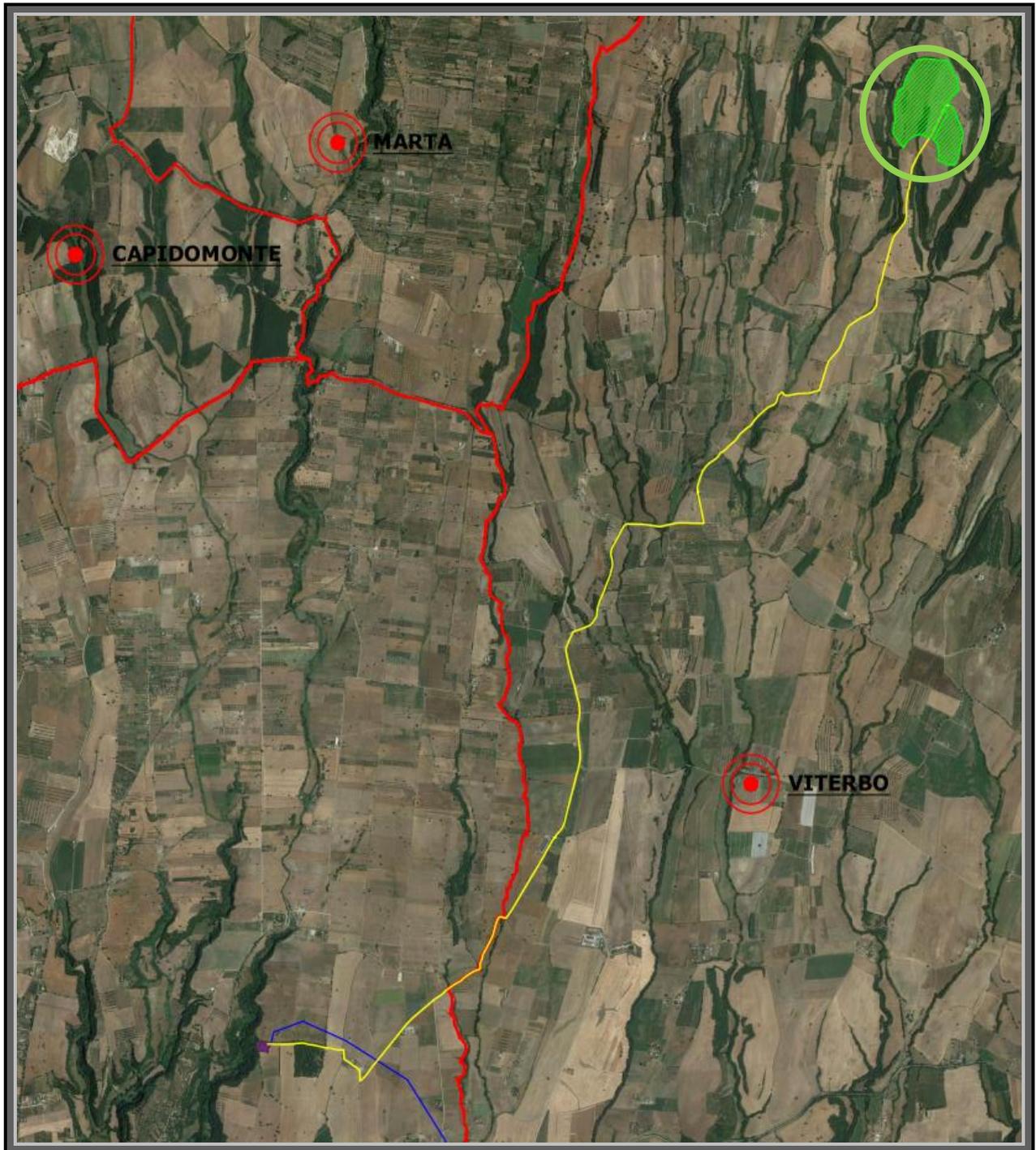
inquadramento del sito su catastale



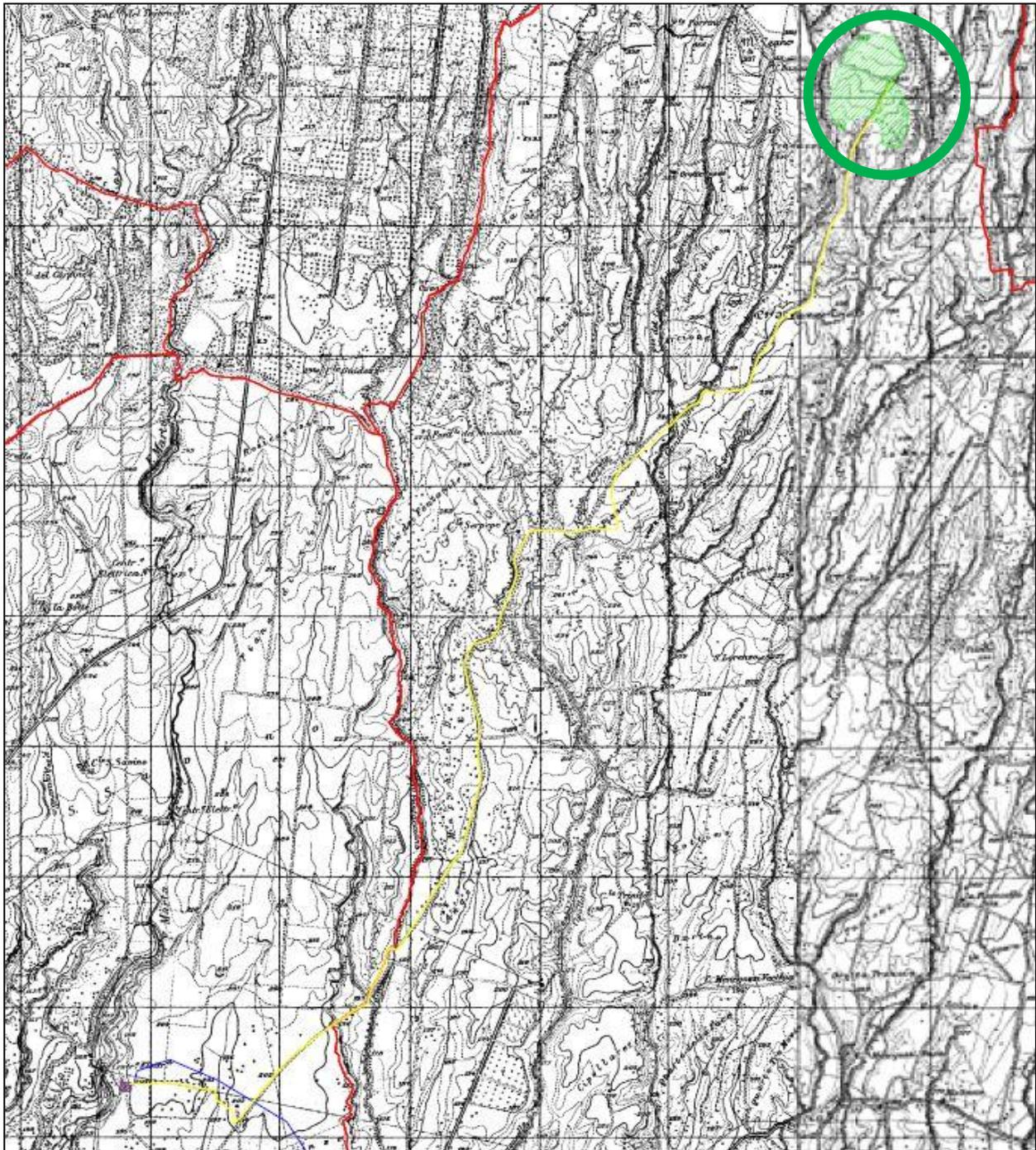
Individuazione territoriale delle p.lle interessate e dell'area interessata all'impianto agri – voltaico su ortofoto



Individuazione territoriale dell'impianto su CTR sezione 345010



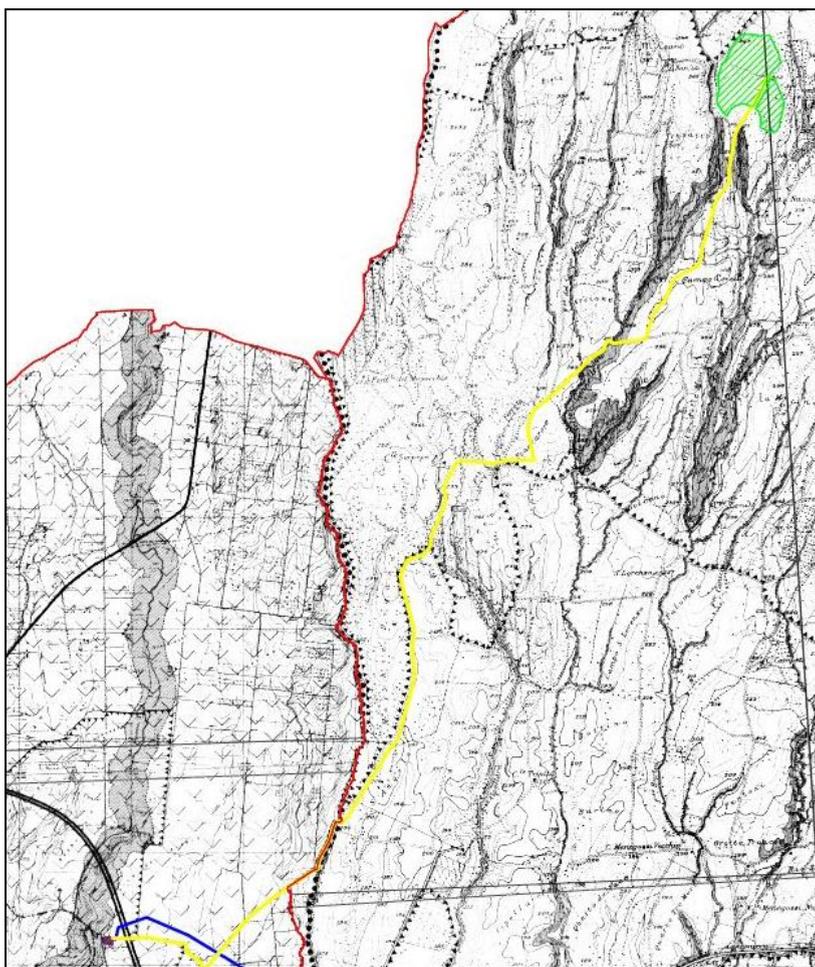
Posizionamento dell'impianto rispetto ai centri abitati più vicini



Layout dell'impianto su IGM

### 5.2.1 Quadro normativo comunale

L'area di impianto ricade all'interno del territorio normato dal **Piano Regolatore Generale di Viterbo (VT)** – giusta Deliberazione del Consiglio Comunale n.99 del 18/04/1974 (con integrazioni introdotte a seguito della deliberazione C.C. n.76 del 27/1/1975 e con Deliberazione n. 3068 del 10/7/1979 di approvazione da parte della Regione Lazio) ai sensi dell'art. 11 è inserita in ZONA E – ZONA AGRICOLA: Tale zona comprende la parte di territorio comunale attualmente destinata all'agricoltura di diverse specie.



Layout su PRG

Tale funzione si intende conservare in considerazione sia del carattere paesistico di tale zona, che nella coltura che vi si praticano. All'interno della Zona E è ammesso il risanamento delle case coloniche attualmente esistenti e non ricadenti nella zona A2, con la possibilità di aumentare la cubatura esistente nella massima misura del 20%. In questo caso l'atto d'obbligo va esteso soltanto al lotto, con riferimento al frazionamento catastale attuale su cui insiste l'edificio. "L'edificazione in tale zona potrà essere consentita alle seguenti condizioni: a) l'altezza massima del fabbricato non potrà essere superiore a mt. 7,50 a cui

corrisponde un numero massimo di 2 piani fuori terra; b) i distacchi da tutti i confini del lotto non dovranno essere inferiore a ml 15,00. In deroga alle norme suddette e previo parere favorevole della G.C. (Giunta Comunale) nella zona E, con esclusione delle sottozone E1 delle aree interessate da bosco ceduo delle Sottozone E2 potranno essere consentite costruzioni ad un solo piano connesse con l'esercizio dell'attività agricola (stalle, serre, silos, ecc.) a condizioni che: 1) i distacchi dai confini del lotto non siano inferiori all'altezza del fabbricato e comunque non inferiori a ml. 6; 2) che l'indice di edificabilità non sia superiore a 0,07 mc/mq Tale indice si somma a quello proprio della sottozona agricola in cui ricade l'area interessata. Per le zone E il rilascio della licenza edilizia è subordinato alla trascrizione e sottoscrizione di apposito atto d'obbligo che vincoli la dimensione totale del lotto a servizio del relativo edificio. Inoltre, per le sottozone E1 e E2 il relativo atto d'obbligo dovrà essere esteso al mantenimento delle alberature esistenti. Il rilascio della licenza per due sottozone E1 e E2 è subordinato alla presentazione del rilievo delle alberature esistenti e di una documentazione fotografica. Nell'ambito della zona agricola lo svolgimento di qualsiasi attività (di costruzione di trasformazione colturale, di allevamento zootecnico, ecc.) sia finalizzato, per quanto possibile, all'attuazione delle direttive della Comunità Economica Europea per la riforma dell'agricoltura di cui alle leggi nazionali n. 153/1975 e n. 352/1976, recepite dalla legge regionale 27 settembre 1978, n. 63. L'utilizzazione dell'indice previsto dalle norme per le residenze non è consentita nei riguardi dei fondi frazionati successivamente alla approvazione della variante generale al vigente piano regolatore qualora risulti che sul fondo originariamente accorpato esisteva una preesistente costruzione, la quale aveva utilizzato in tutto o in parte l'indice stesso. L'utilizzazione dell'indice di fabbricabilità corrispondente ad una determinata superficie esclude ogni richiesta successiva di altra concessione alla edificazione alla superficie stessa indipendentemente da qualsiasi frazionamento o passaggio di proprietà. Nell'ambito della zona agricola la destinazione d'uso di ogni locale deve essere chiaramente specificata nei progetti e vincolata agli scopi previsti, trascrivendo il vincolo nei modi e forme di legge. Non è consentita l'apertura e la coltivazione di cave che non siano comprese nel piano regolatore vigente o in sue successive varianti, nonché alcuna attività connessa allo sfruttamento delle risorse del sottosuolo. Per le cave eventualmente esistenti e non rappresentate negli elaborati di piano, può essere consentita la ulteriore coltivazione solo sulla base di un progetto di utilizzazione globale del giacimento con relativa convenzione ed atto d'obbligo per l'esecuzione delle opere di urbanizzazione primaria necessarie al proseguimento della coltivazione stessa e delle opere di sistemazione delle parti già sfruttate. Nella zona E è esclusa ogni lavorazione di tipo insalubre, ai sensi del decreto ministeriale 12 febbraio 1971.

Nell'ambito della zona agricola è vietato procedere alla costruzione di nuove strade o a modifiche sostanziali di quelle esistenti senza che ciò non sia previsto nel piano regolatore generale vigente o in sue successive varianti. Fanno eccezione le strade poderali e quelle consortili, o le strade che, comunque, assolvono le funzioni di queste ultime. Non è consentita inoltre l'installazione di impianti di demolizione di auto e relativi depositi; tale attività deve trovare opportuna collocazione all'interno della zona industriale e/o artigianale e non devono comunque essere visibili dalle strade di primaria importanza.

#### **Sottozona E4 – ZONA AGRICOLA NORMALE**

*"Tale sottozona è destinata all'esercizio dell'attività agricola diretta o connessa all'agricoltura. In tale sottozona sono consentite:*

- a) case rurali e fabbricati rustici annessi a servizio dell'agricoltura;*
- b) stalle, porcili, e in genere, edifici per allevamenti;*
- c) silos, serbatoi idrici, ricoveri per macchine agricole;*
- d) costruzioni adibite alla prima trasformazione, manipolazione e conservazione dei prodotti agricoli;*
- e) allevamenti industriali.*

*Nella sottozona in questione si applicano i seguenti parametri di*

*Utilizzazione.*

- distacco minimo delle costruzioni dai confini: ml. 20,00;*
- altezza massima per le residenze rurali: ml. 7,00;*
- distacco minimo dal ciglio delle strade: secondo quanto previsto dal decreto interministeriale n. 1404/1968;*
- l'indice di utilizzazione fondiaria delle sottozone E4 può essere contenuto nella misura massima di 0,07 mc/mq dei quali solo 0,03 mc/mq da utilizzare per la residenza rurale;*
- la superficie minima di intervento per la costruzione di residenza rurale può fissarsi in mq. 10.000, in conformità di quanto stabilito dalla legge regionale 6 luglio 1977, n. 24;*
- può essere annullata la prescrizione relativa alla cubatura massima realizzabile per ogni azienda da destinare a residenza rurale;*

*per le attività consentite alle lettere d) ed e) i parametri di utilizzazione devono essere rapportati al tipo dell'azienda ed alle attività che si vogliono impiantare, tenendo conto delle leggi regionali e nazionali, e relativi regolamenti, e la relativa*

concessione deve essere subordinata al nulla-osta della Regione ( ERSAL, Ass. Agricoltura e Foreste e Ass. Urbanistica ).

*In tale sottozona, infine, è consentita la realizzazione di impianti tecnologici relativi alle reti degli acquedotti, elettrodotti, fognature e telefono che devono, però essere individuati con i relativi vincoli di rispetto sulle planimetrie dello strumento urbanistico. Nell'ambito della sottozona E1 possono essere realizzate strade rurali di interesse locale a servizio di uno o più fondi".*

*Per la sottozona E4, infine, tenuto conto della necessità che frequentemente si appalesa di far fronte a richieste di miglioramento delle abitazioni rurali già esistenti prima dell'adozione della variante in questione, per comprovate necessità di risanamento igienico e di sovraffollamento, non compatibili con la dimensione del lotto asservito alle abitazioni stesse, appare opportuno che possa ammettersi, nel rispetto dei distacchi prescritti, l'ampliamento " uno tantum' nei seguenti limiti:*

*incremento di volume pari al 30%, con un massimo di mc. 100, per unità abitative di superficie lorda minore a 90 mq;"*

**Sulla scorta di quanto sopra rappresentato, la destinazione d'uso dell'area interessata dal progetto risulta compatibile con la realizzazione dello stesso.**

### **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 al sito non si rilevano insediamenti urbani ma 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.

I centri abitati più vicini sono quello di Marta a circa 4,5 km, il Comune di Montefiascone a 5,0 km, Viterbo 14 km.

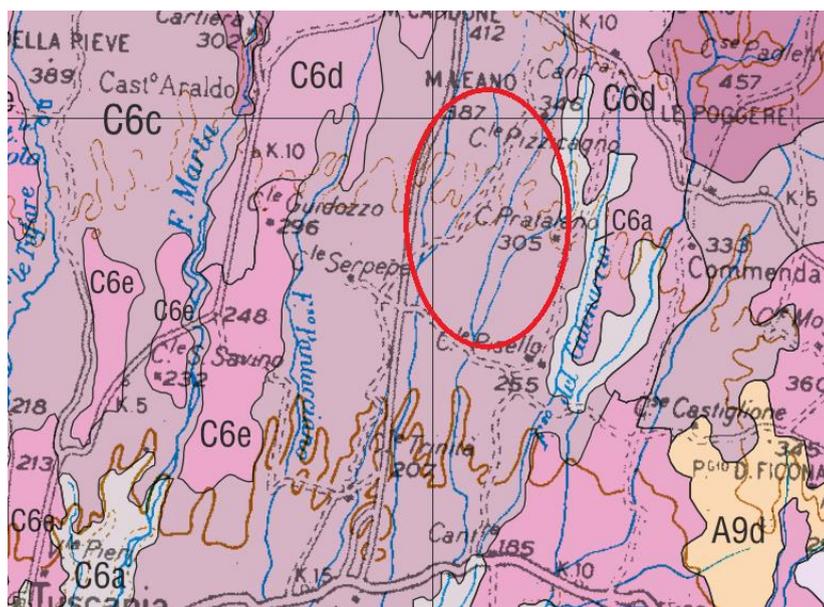
Il clima della zona è temperato, con lunghi periodi di soleggiamento, adeguati allo sfruttamento dell'energia solare a scopo energetico.

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 come Regione pedologica C - (Soil Region 56.1). Aree collinari vulcaniche dell'Italia centrale e meridionale.



La carta dei suoli del Lazio individua la zona interessata all'intervento con un sistema di suolo C6c

Sistema di suolo C6 - Area del "plateau" vulcanico inciso afferente agli apparati di Bolsena, Vico e Bracciano.

Sottosistemi di suolo	C6a	Versanti delle incisioni torrentizie su prodotti piroclastici con alla base aree di accumulo di depositi alluvio-colluviali. Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Fala3; 10-25%); Calcaric Cambisols (Suoli: Gran1; <10%); Cambic Phaeozems (Suoli: Ment3; <10%).
	C6b	Versanti e pareti su lave e prodotti piroclastici litoidi (tuffi). Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Form1; 25-50%); Cambic Umbrisols (Suoli: Malp3; 10-25%); Endoleptic Andic Cambisols (Suoli: Basi2; 10-25%).
	C6c	Versanti e lembi di "plateau" sommitale su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati. Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Fala3; 50-75%); Luvic Umbrisols (Suoli: Valp5; <10%); Haplic Luvisols (Suoli: Valp2; <10%).
	C6d	Versanti e lembi di "plateau" sommitale su lave e prodotti piroclastici prevalentemente non consolidati. Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Form1; 50-75%); Dystric Regosols (Suoli: Mont1; 10-25%).
	C6e	"Plateau" vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tuffi) e secondariamente non consolidati. Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Fala3; 25-50%); Luvic Umbrisols (Suoli: Valp5; <10%); Cambic Endoleptic Phaeozems (Suoli: Form1; <10%).

Sottosistemi		Suoli				
Unità cartografica	Paesaggio	Suoli (STS)	Frequenza (%)	Descrizione Sintetica	Classificazione World Reference Base for Soil Resources, 2014, update 2015	Capacità d'uso
UC	SST	STS	%-STS	Suoli	WRB	LCC
C5c	Versanti su depositi argilloso limosi marini con fasce di colluvio basali. Intervallo di quota prevalente: 10 - 400 m s.l.m. Superfici a pendenza da moderata a forte (6-35%). <b>Copertura ed uso dei suoli:</b> superfici agricole prevalenti (>75%), secondariamente boschi a prevalenza di querce caducifoglie e/o latifoglie mesofile e mesotermofile (14%).	Vala1	25-50	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Moderatamente ben drenati. Tessitura franca in superficie, franco argilloso limosa negli orizzonti sottostanti. Frammenti grossolani scarsi in superficie, assenti negli orizzonti sottostanti. Molto calcarei in superficie, fortemente calcarei negli orizzonti sottostanti. Reazione debolmente alcalina in superficie, moderatamente alcalina negli orizzonti sottostanti.	Haplic Calcisols	III s
		Cant1	10-25	Suoli a profondità utile molto elevata. Ben drenati. Tessitura franco argillosa. Frammenti grossolani scarsi in superficie, comuni negli orizzonti sottostanti. Fortemente calcarei. Reazione debolmente alcalina in superficie, moderatamente alcalina negli orizzonti sottostanti.	Calcaric Cambisols	II s
		Manc2	10-25	Suoli a profondità utile molto elevata. Ben drenati. Tessitura franca in superficie, franco sabbiosa negli orizzonti sottostanti. Frammenti grossolani comuni. Debolmente calcarei. Reazione neutra.	Cambic Phaeozems	II s
		Fala3	<10	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franca. Frammenti grossolani comuni in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione neutra.	Cambic Endoleptic Phaeozems	III s
		Cala3	<10	Suoli a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franca in superficie, franco argilloso limosa negli orizzonti sottostanti. Frammenti grossolani scarsi. Non calcarei. Reazione neutra.	Cambic Fluvic Phaeozems	III s

Per definizione tali terreni sono di medio impasto con un buono strato di franco e una sufficiente permeabilità.

#### **5.4 Individuazione della zona sulla base della Carta della Capacità d'Uso dei Suoli del Lazio**

La "Capacità d'Uso dei Suoli" (Land Capability Classification), raggruppa i suoli in base alla loro capacità di produrre colture agricole, foraggi o legname senza subire un degrado, ossia di conservare il loro livello di qualità.

La valutazione si basa sulle proprietà fisico-chimiche del suolo e sulle caratteristiche dell'ambiente in cui il suolo è inserito.

Sono previste otto classi, ordinate per livelli crescenti di limitazioni:

Le prime quattro si riferiscono a suoli che sono considerati adatti all'attività agricola.

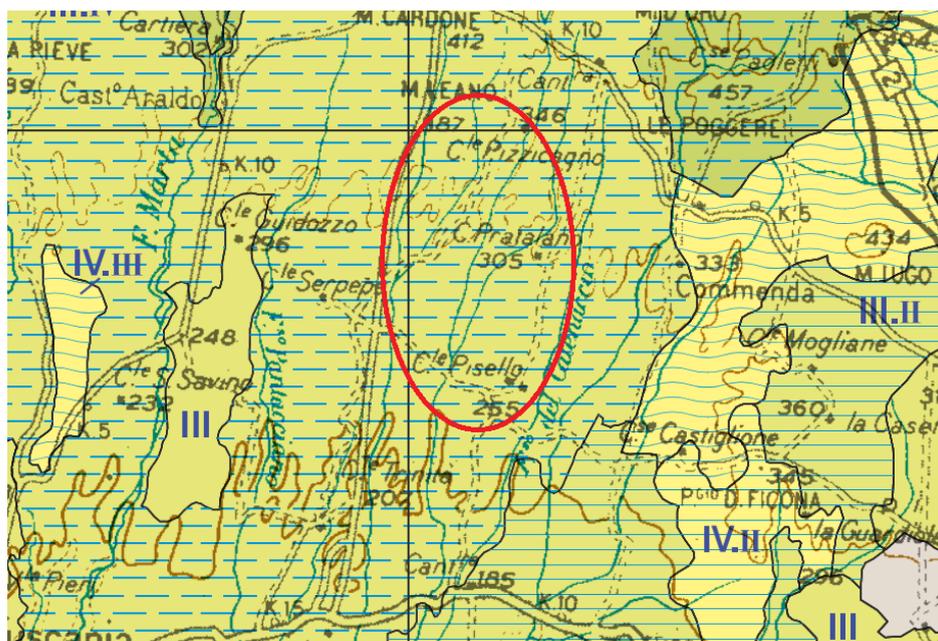
Nelle classi dalla V alla VII sono inclusi i suoli considerati inadatti all'agricoltura (per limitazioni o per esigenze di conservazione), dove però è possibile praticare selvicoltura e pascolo.

I suoli della VIII classe possono essere destinati unicamente a fini ricreativi e conservativi. Suoli ed ambiti territoriali diversi tra loro, ma che presentano lo stesso livello di limitazione, possono ricadere nella stessa classe.

La zona in esame viene considerata appartenente alla IV unità cartografica, ovvero un suolo adatto ad una agricoltura che condiziona la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, o richiedono speciali pratiche di conservazione.

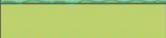
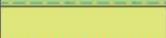
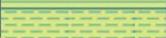
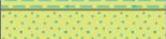
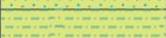
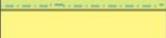
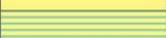
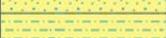
La "Capacità d'Uso dei Suoli" viene stimata in classi mettendo a confronto, in una matrice di correlazione, una serie di caratteri e qualità funzionali del suolo, quali: profondità del suolo, drenaggio, capacità di immagazzinare acqua, rocciosità e pietrosità superficiale, tessitura, contenuto in frammenti grossolani, reazione, calcare totale, capacità di scambio cationico, ecc. Assieme a questi entrano nella correlazione anche alcune caratteristiche territoriali, quali: pendenza e interferenza climatica. La valutazione è stata effettuata integrando le informazioni presenti nella banca dati dei suoli del Lazio con altre banche dati territoriali (modello digitale del terreno, uso del suolo, clima, ecc.). La classificazione della Capacità d'Uso dei Suoli prevede tre livelli gerarchici con diverso dettaglio di informazione: classe, sottoclasse ed unità.

In ragione della scala 1:250 000 la cartografia riporta esclusivamente la distribuzione geografica delle classi. Per ciascun poligono sono rappresentate una classe prevalente, in colore pieno, e una classe secondaria, dal graficismo sovrainposto (es. II - III). Nei casi in cui la classe prevalente interessi oltre il 75% della superficie del poligono non viene indicata la classe secondaria.



CLASSE PREVALENTE	DESCRIZIONE DELLE CLASSI SUOLI ADATTI ALL'AGRICOLTURA	CLASSE SECONDARIA (se presente)
	<p><b>I CLASSE</b></p> <p>Suoli con scarse o nulle limitazioni idonei ad ospitare una vasta gamma di colture. Si tratta di suoli pianeggianti o in leggero pendio, con limitati rischi erosivi, profondi e ben drenati, facilmente lavorabili. Sono molto produttivi e adatti a coltivazioni intensive.</p> <p><b>Superficie coperta 0,3%</b></p>	
	<p><b>II CLASSE</b></p> <p>Suoli con alcune lievi limitazioni che riducono l'ambito di scelta delle colture o richiedono modesti interventi di conservazione. Le limitazioni possono essere di vario tipo.</p> <p><b>Superficie coperta 21,1%</b></p>	
	<p><b>III CLASSE</b></p> <p>Suoli con limitazioni sensibili che riducono la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, o richiedono speciali pratiche di conservazione.</p> <p><b>Superficie coperta 25,2%</b></p>	
	<p><b>IV CLASSE</b></p> <p>Suoli con limitazioni molto forti che riducono la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, o richiedono speciali pratiche di conservazione.</p> <p><b>Superficie coperta 22,3%</b></p>	

Classe prevalente

UNITÀ CARTOGRAFICHE	% copertura territorio regionale	N° poligoni territorio regionale	classe principale	% copertura classe principale	classe secondaria	% copertura classe secondaria
 I.III	0,03	2	I	25-50	III	25-50
 II	9,79	63	II	> 75	-	-
 II.I	0,17	3	II	25-50	I	25-50
 II.III	7,88	69	II	50-75	III	25-50
 II.IV	3,02	40	II	50-75	IV	25-50
 III	9,81	119	III	> 75	-	-
 III.I	0,01	1	III	50-75	I	25-50
 III.II	7,24	63	III	50-75	II	25-50
 III.IV	7,26	85	III	50-75	IV	25-50
 III.VI	0,68	14	III	50-75	VI	10-25
 III.VII	0,12	5	III	50-75	VII	10-25
 IV	4,36	59	IV	> 75	-	-
 IV.II	2,28	34	IV	25-50	II	25-50
 IV.III	7,18	83	IV	50-75	III	25-50
 IV.VI	2,44	51	IV	50-75	VI	25-50
 IV.VII	1,26	20	IV	25-50	VII	25-50

### Classe secondaria

## Classi di capacità d'uso

### Suoli adatti all'agricoltura

<b>I CLASSE</b>	Suoli con scarse o nulle limitazioni, idonei ad ospitare una vasta gamma di colture. Si tratta di suoli piani o in leggero pendio, con limitati rischi erosivi, profondi ben drenati, facilmente lavorabili. Sono molto produttivi e adatti a coltivazioni intensive.
<b>II CLASSE</b>	Suoli con alcune lievi limitazioni, che riducono l'ambito di scelta delle colture o richiedono modesti interventi di conservazione. Le limitazioni possono essere di vario tipo
<b>III CLASSE</b>	Suoli con limitazioni sensibili, che riducono la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, o richiedono speciali pratiche di conservazione.
<b>IV CLASSE</b>	Suoli con limitazioni molto forti, che riducono la scelta delle colture impiegabili, del periodo di semina e di raccolta e delle lavorazioni del suolo, o richiedono speciali pratiche di conservazione.

### Suoli adatti al pascolo ed alla forestazione

<b>V CLASSE</b>	Suoli con rischio erosivo limitato o nullo, ma con altri vincoli che, impedendo la lavorazione del terreno, ne limitano l'uso. Si tratta di suoli pianeggianti o quasi.
<b>VI CLASSE</b>	Suoli con limitazioni molto forti, adatti solo al pascolo e al bosco che rispondono positivamente agli interventi di miglioramento del pascolo. Hanno limitazioni permanenti ed in gran parte ineliminabili.
<b>VII CLASSE</b>	Suoli con limitazioni molto forti, adatti solo al pascolo e al bosco che non rispondono positivamente agli interventi di miglioramento del pascolo. Hanno limitazioni permanenti ed in gran parte ineliminabili.

### Suoli adatti al mantenimento dell'ambiente naturale

<b>VIII CLASSE</b>	Suoli con limitazioni talmente forti da precluderne l'uso per fini produttivi e da limitarne l'utilizzo alla protezione ambientale e paesaggistica, a fini ricreativi, alla difesa dei bacini imbriferi. Le limitazioni sono ineliminabili.
--------------------	---

## **5.5 Coltivazioni praticate nella zona**

Nei terreni dove andrà ad insistere l'impianto e nel contesto della zona, si inserisce un contesto agricolo prevalentemente 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 AGRISOLARE**

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 intermedia tra quella adiacente alla recinzione e la fila più esterna;

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

La potenziale incidenza degli interventi proposti sullo stato del paesaggio viene di seguito riassunta attraverso le modificazioni e le misure intraprese a scopo precauzionale.

I terreni oggetto di intervento hanno andamenti morfologico – orografici che variano

dal pianeggiante al moderatamente acclive. Le acclività sono comunque particolarmente modeste date le modeste altitudini sopra il livello del mare. Per questo motivo, unitamente al fatto che la tipologia adottata dei sistemi di pannelli solari di tipo fisso a terra, le opere di livellamento dei terreni saranno ridotte al minimo indispensabile a rendere uniforme e praticabile le superfici che potrebbero causare asperità e pericoli alla viabilità ed alle operazioni di manutenzione. La morfologia dei terreni, in linea generale, non verrà cambiata.

La zona di intervento risulta priva di vegetazione ad alto fusto. I rari esemplari presenti sono stati censiti e verranno lasciati in loco; è naturale la presenza di cotico erboso. Le opere previste sono dirette ad effettuare scavi di scoticamento per una profondità media di cm 20, esclusivamente rivolti a questo tipo di vegetazione e nelle aree interessate dalle lavorazioni.

Gli elaborati grafico-progettuali delle opere di mitigazione riportano gli skyline dai quali è possibile prendere atto dell'impatto dell'opera sulle visuali d'insieme nelle quattro direzioni geografiche principali, dalle quali appare evidente la compatibilità visiva con l'ambiente naturale ed antropizzato circostante.

Per la tipologia di insediamento nel territorio di appartenenza non si verificano modificazioni della funzionalità ecologica, idraulica e dell'equilibrio idrogeologico, così come si evince dalla relazione geologica.

La tipologia di insediamento nel territorio non coinvolge modificazioni di caratteri strutturali del territorio agricolo (elementi caratterizzanti, modalità distributive degli insediamenti, reti funzionali, arredo vegetale minuto, trama particellare, ecc.), nonostante il carattere agricolo del terreno venga temporaneamente modificato, il fatto che, dopo la dismissione dell'impianto verrà totalmente ripristinato lo stato di luoghi ante operam, portando in questo modo ad escludere modificazioni permanenti.

La perimetrazione dell'impianto terrà conto del concetto di siepe e delle essenze che andranno a costituire la stessa.

L'opera di mitigazione visiva più corretta da porre in opera è la realizzazione di una piantumazione fitta che vada a creare l'effetto di coprenza continua. Tale opera genererà un impatto di protezione visiva oltre che una leggera barriera acustica al rumore (nei casi in cui si dovessero effettuare opere di manutenzione).

La struttura della siepe sarà equiparata a quella di un bosco. Lo schema d'impianto sarà caratterizzato da una fascia di 3 metri di arbusti, distanziati 1-2 metri, e una fascia

erbacea larga circa 3 metri, che arriverà fino al margine dell'impianto.

L'utilizzo di un sesto d'impianto (distanze) regolare per gli arbusti faciliterà le operazioni di manutenzione, come lo sfalcio delle erbe infestanti, le irrigazioni di soccorso nei primi anni o la sostituzione di eventuali piantine morte.

Pertanto, l'impianto sul terreno della siepe, per quanto rivesta un costo iniziale importante, per le cospicue spese di impianto, costituirà un valido riequilibrio, in chiave agronomica, dei dettami naturalisti ed ambientali di compensazione dell'impatto ambientale creato dall'impianto fotovoltaico.

Di seguito sono indicate le specie e i quantitativi scelti per operare la mitigazione dell'impianto:

	lunghezza (m)	distanza (m)	n. essenze (cad)
<b>STRATO APICALE</b>			
Acer campestre	1108	18	62
Alnus glutinosa	1108	18	62
Quercus cerris	1108	18	62
Quercus ilex	1108	18	62
Populus nigra	1108	18	62
Morus alba (Gelso bianco)	1108	18	62
<b>STRATO INTERMEDIO</b>			
Corylus avellana	1690	18	94
Prunus avium	1690	18	94
Prunus persica	1690	18	94
Pyrus communis	1690	18	94
Vitis vinifera	1690	18	94
Prunus armeniaca	1690	18	94
<b>STRATO BASALE</b>			
Spartium junceum	1113	6	186
Malva sylvestris	1113	6	186
Rubus fruticosus	1113	3	371
Prunus spinosa	1113	3	371
<b>PRATO DI COMPENSAZIONE</b>			
	area (mq)	distanza (m)	n. essenze (cad)
Prati polifitici poliennali	335286	1	335286

## **6.1 Utilizzo agricolo della superficie seminativa sottostante i pannelli**

### **6.1.1 Metodo di coltivazione**

Il metodo di coltivazione adottato è quello **biologico**, rispondente al Reg. UE 2018/848. Tale condizione non prevede l'utilizzo di sostanze chimiche per la produzione agricola.

Aderendo a tale metodo si vuole implementare un sistema globale di gestione dell'azienda agricola e di produzione alimentare basato sull'interazione tra le migliori prassi in materia di ambiente ed azione per il clima, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali e l'applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e norme rigorose di produzione confacenti alle preferenze di un numero crescente di consumatori per prodotti ottenuti con sostanze e procedimenti naturali. La produzione biologica esplica pertanto una duplice funzione sociale, provvedendo, da un lato, a un mercato specifico che risponde alla domanda di prodotti biologici da parte dei consumatori e, dall'altro, fornendo al pubblico beni che contribuiscono alla tutela dell'ambiente, al benessere degli animali e allo sviluppo rurale.

Per procedere a tale tipo di coltivazione si farà ricorso a tecniche di produzione che impediscano o riducano al minimo qualsiasi contributo alla contaminazione dell'ambiente.

L'uso di prodotti fitosanitari sarà fortemente limitato. La preferenza sarà riservata a misure che impediscano eventuali danni causati da organismi nocivi ed erbe infestanti grazie a tecniche che non comportino l'uso di prodotti fitosanitari, come ad esempio la rotazione delle colture. La presenza di organismi nocivi ed erbe infestanti dovrebbe essere monitorata per decidere se un intervento sia economicamente ed ecologicamente giustificato. Tuttavia, l'uso di determinati prodotti fitosanitari dovrebbe essere autorizzato se tali tecniche non garantiscono una protezione adeguata e solo a condizione che tali prodotti siano stati autorizzati a norma del regolamento (CE) n. 1107/2009 dopo essere stati valutati e ritenuti compatibili con gli obiettivi e i principi della produzione biologica, anche quando tali prodotti siano stati autorizzati a condizioni di utilizzo restrittive, e conseguentemente autorizzati a norma del presente regolamento.

Tale condizione di riparo da zone di possibile contaminazione, sarà agevolata anche dalla fascia perimetrale costituita da tre file di piante arboree che circonda l'impianto.

Tutte le operazioni colturali saranno registrate cronologicamente sul Quaderno di Campagna, che sarà lo strumento di monitoraggio delle operazioni agronomiche effettuate.

## 6.2 Specie erbacee utilizzate per la costituzione del prato

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 33.52.86. che vengono arrotondati a ha 33.00.00 considerando gli spazi di manovra.

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](http://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.

### 6.2.1 Monitoraggio della fertilità del suolo

Il parametro della fertilità del suolo sarà periodicamente monitorato con l'effettuazione di campionamenti di terreno che, analizzati nei principali parametri, indicheranno lo stato di "salute" del suolo.

I parametri chimico-fisici che saranno analizzati sono i seguenti:

Parametri chimico fisici	unità di misura
Sabbia	%
Limo	%
Argilla	%
Reazione	pH
Cond. elettrica	mS
Calcare totale	%
Calcare attivo	%
Sostanza organica	%
Carbonio organico totale	%
<b>Analisi elementi nutritivi</b>	
Azoto tot. (N)	%
Fosforo ass. (P)	Mg/kg
Calcio scamb. (Ca)	mg/kg
Magnesio scamb. (Mg)	mg/kg
Potassio scamb. (K)	mg/kg
Sodio scamb. (Na)	mg/kg
<b>Analisi CSC</b>	
CSC	meq/100 g
Calcio	meq/100 g
Magnesio	meq/100 g
Potassio	meq/100 g
Sodio	meq/100 g

Vista la presenza di coltivazioni per lo più foraggere leguminose, tenuto conto del quantitativo di azoto che le stesse rilasciano nel terreno (circa 120 kg/ha/anno), si è certi del miglioramento dei parametri che indicano la fertilità del suolo.

Vi sono, delle colture **non adatte** a integrarsi con l'installazione dei pannelli, ovvero le piante con un elevato fabbisogno di luce, per le quali anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa come ad esempio frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole. Vi sono poi le colture **poco adatte**, come, ad esempio, cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa; le colture adatte, per le quali un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese (segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, tabacco); le **colture mediamente adatte** come cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine e le colture **molto adatte**, ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle

rese quantitative come ad esempio patata, luppolo, spinaci, insalata, fave e foraggere leguminose.

### 6.3 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'appezzamento per agevolare tale allevamento. Viene stimata una produzione di circa 16 kg/arnia/anno; (generalmente è molto superiore, almeno 30 kg), ma si è voluto conteggiare un valore sotto la media proprio per verificare una redditualità più vicina possibile alla realtà.

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 (Girotti 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).

#### **6.4 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:

<b>Tipo di coltura</b>	<b>Famiglia</b>	<b>Nome comune della specie</b>	<b>Genere</b>	<b>Specie</b>	<b>Denominazione risorsa genetica (sinonimi)</b>	<b>Rischio di erosione genetica, aggiornato a luglio 2015</b>
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

## **6.5 Microclima e risparmio idrico**

Sotto ai pannelli si andrà a stabilire un particolare microclima che condizionerà positivamente sia la produzione agraria, che l'efficienza voltaica.

Si avrà infatti un 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. La maggiore assurgenza vegetale fornisce una sorta di raffreddamento localizzato dei pannelli fotovoltaici che avranno maggiore efficienza così come il parziale ombreggiamento, la luce diffusa e la riduzione dell'evapotraspirazione, facilitano anche maggiori rese produttive.

## **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 (trinciasocchi, 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**

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.

<b>Riparto superficie aziendale e valore produzione lorda vendibile ANTE OPERAM</b> (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	5	6	8		11	12=10x11
<u>Erbaio misto</u>		33,00	33,00		198	2.310	1.500	67.500	10,00	8.100,00
<b>SAU</b>		33,0000	<b>33,0000</b>		198			67.500		
Tare, incolti, boschi e fabbricati		0,5286	0,5286							
<b>Totale</b>		33,5286	<b>33,5286</b>		198	2.310	1.500	67.500	<b>Totale</b>	<b>8.100,00</b>

**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 €
	1	2	3	4	5	6	7	8=2x7
<b>OVINI</b>								
Pecore	Sarda	300	0,40	120,00	300	84.000	100,00	30.000,00
Altri soggetti								
<b>Totale ovini</b>		300			300	84.000		30.000,00
<b>Totale complessivo</b>					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. (€)
	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						
per un totale di €					Totale vendite	17.750,00
OVINI/Totale vendite al netto acquisti						17.750,00
<b><i>Totale complessivo vendite al netto acquisti</i></b>						<b>17.750,00</b>

**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
Pecore (razza)							
Sarda	300	2,50	750,00		750,00	100,00	75.000,00
<b>Totale</b>							<b>75.000,00</b>

**Totale PLV proveniente da coltivazioni, latte e altre produzioni animali  
ANTE OPERAM: € 100.850,00**

**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	1.500,00	1) salari e lavoratori fissi	
2) antiparassitari e diserbanti	0,00	2) salari e lavoratori avventizi	13.520,00
3) concimi	0,00	3) compensi per lavori direttivi	
4) assicurazioni (13)	0,00	4) contributi assistenziali e previdenziali	2.800,00
<b>Totale</b>	<b>1.500,00</b>	<b>Totale</b>	<b>16.320,00</b>
2. Spese per allevamenti		8. Spese per affitto terreni, fabbricati e manufatti, ecc...	
1) foraggi, mangimi, lettimi	25.000,00		-
2) veterinario, medicine, fecondazione artificiale	1.500,00	<b>Totale</b>	<b>-</b>
3) assicurazioni (14)	1.500,00		
<b>Totale</b>	<b>28.000,00</b>		
3. Spese per meccanizzazione		9. Interessi passivi pagati per mutui e prestiti	
1) carburanti e lubrificanti	10.000,00	1) di durata fino a 5 anni	
2) manutenz. e assicuraz.,ecc..		(importo prestiti € _____)	
3) noleggi senza conducente		scadenza anno _____	
4) noleggi con conducente (conto terzi)	1.000,00	2) di durata superiore a 5 anni	
<b>Totale</b>	<b>11.000,00</b>	(importo prestiti € _____)	
4. Spese specifiche per attività diversificate e per la trasformazione ed il confezionamento		scadenza anno _____	
1) produzione vino		<b>Totale</b>	
2) produzione olio			
3) carni e salumi			
4) produzione di miele		10. Interessi sul capitale in proprietà (17)	
<b>Totale</b>		1) fondiario	
5. Spese fondiarie e generali (15)		fabbricati e	
1) manutenzione ordinaria e assicurazioni		manufatti	
fabbricati e manufatti		€	
colture pluriennali (escluso		terreni	335.286,00
foraggiere)		colture plurienn.	
2) imposte e tasse aziendali		€	
3) acqua irrigua		2) agrario	
4) luce e telefono, ecc...	4.000,00	bestiame	€ 50.000,00
<b>Totale</b>	<b>4.000,00</b>	macchine e	
6. Quote di ammortamento (16)		attrezzature	€
1) fabbricati e manufatti		prodotti scorta	€ 4.034,00
2) impianti di colture pluriennali		<b>Totale</b>	<b>2.701,70</b>
3) macchine ed attrezzature			
<b>Totale</b>		<b>Totale generale spese annuali</b>	<b>€ 63.521,70</b>

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	Reimpieghi per usi commerciali	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
Produzione di miele			n. 50 arnie		50	60				
Erbaio misto		33,00	33,00		198	2.310	1.500	67.500	10,00	8.100,00
SAU		33,0000	<b>33,0000</b>		248	2.310	1.500	67.500		
Tare, incolti, boschi e fabbricati		0,5286	0,5286							
<b>Totali</b>		<b>33,5286</b>	<b>33,5286</b>		<b>248</b>	<b>2.310</b>	<b>1.500</b>	<b>67.500</b>	<b>Totale</b>	<b>8.100,00</b>

### 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
<b>OVINI</b>									
Pecore	Sarda	300	0,40	120,00	240	84.000	100,00	30.000,00	
Altri soggetti									
<b>Totale ovini</b>		<b>300</b>			<b>240</b>	<b>84.000</b>		<b>30.000,00</b>	
<b>Totale complessivo</b>					<b>240</b>	<b>84.000</b>		<b>30.000,00</b>	

### 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
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	
		<b>Totale complessivo vendite al netto acquisti</b>				<b>17.750,00</b>	

**Produzioni zootecniche vendute (prezzi unitari medi per vendita diretta) POST 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	300	2,50	750,00		750,00	100,00	75.000,00
<b>Totale</b>							<b>75.000,00</b>

**Altre produzioni animali e vegetali vendibili POST OPERAM**

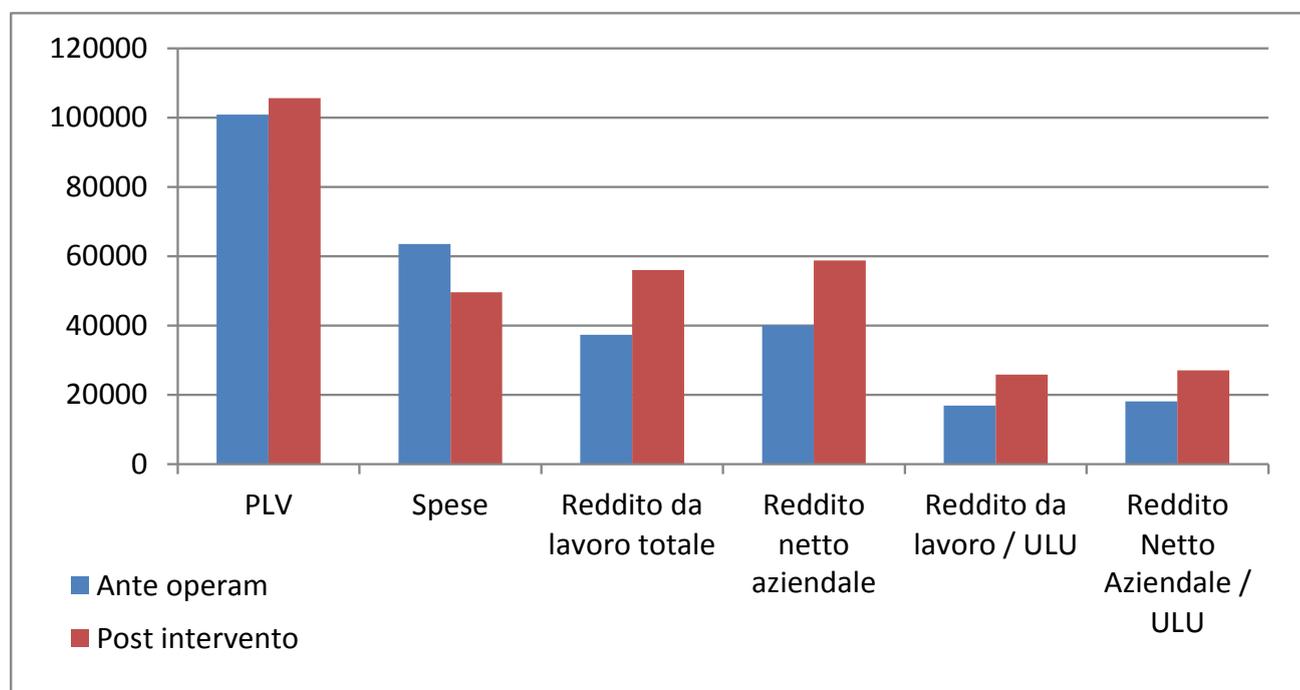
Specie e prodotto	Importo (€)	Specie e prodotto	Importo (€)
burro ql €/ql.		Miele Kg 800,00 €/Kg 6,00	4.800,00
Ovini: formaggio €/ql.		<b>Viene calcolato un quantitativo di 100 arnie. Le stesse saranno disposte in vari punti degli appezzamenti al fine di favorire l'impollinazione delle essenze che costituiscono il prato e di poter godere al massimo della estensione dell'appezzamento coltiva</b>	
lana kg €/ql.			
Caprini: formaggi €/ql.			
<b>Totale</b>		<b>Totale 4.800,00</b>	

**Totale PLV proveniente da coltivazioni, latte e altre produzioni animali  
POST OPERAM: € 105.650,00**

**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 (infitto impianto)	300,00	1) salari e lavoratori fissi	
2) antiparassitari e diserbanti	0,00	2) salari e lavoratori avventizi *	5.120,00
3) concimi	0,00	3) compensi per lavori direttivi	
4) assicurazioni (13)	0,00	4) contributi assistenziali e previdenziali	2.800,00
<b>Totale</b>	<b>300,00</b>	<b>Totale</b>	<b>7.920,00</b>
2. Spese per allevamenti		7. Spese per affitto terreni, fabbricati e manufatti, ecc...	
1) foraggi, mangimi, lettimi	20.000,00		0,00
2) veterinario, medicine, fecondazione artificiale	1.500	<b>Totale</b>	<b>0,00</b>
3) assicurazioni (14)	1.000,00		
<b>Totale</b>	<b>22.500,00</b>		
3. Spese per meccanizzazione		8. Interessi passivi pagati per mutui e prestiti	
1) carburanti e lubrificanti	10.000,00	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		<b>Totale</b>	
4) noleggi con conducente (conto terzi)	1.000,00		
<b>Totale</b>	<b>11.000,00</b>		
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 €	Proprietà
3) carni di suini e pollo		terreni €	Affitto
4) produzione di miele	1.200,00	colture plurienn. €	#####
<b>Totale</b>	<b>1.200,00</b>	2) agrario	
5. Spese fondiarie e generali (15)		bestiame €	50.000,00
1) manutenzione ordinaria e assicurazioni fabbricati e manufatti colture pluriennali (escluso foraggiere)		macchine e attrezzature €	
2) imposte e tasse aziendali		prodotti scorta €	4.226,00
3) acqua irrigua		<b>Totale</b>	<b>2.711,30</b>
4) luce e telefono, ecc...	4.000,00		
<b>Totale</b>	<b>4.000,00</b>		
6. Quote di ammortamento (16)		<b>Totale spese attività agrituristica* €</b>	<b>-</b>
1) fabbricati e manufatti			
2) impianti di colture pluriennali			
3) macchine ed attrezzature			
<b>Totale</b>		<b>Totale generale spese annuali €</b>	<b>49.631,30</b>

DESCRIZIONE	ANTE OPERAM	POST INTERVENTO
<b>P. L. V.</b>	100.850,00	105.650,00
<b>SPESE</b>	63.521,70	49.631,30
<b>REDDITO DA LAVORO TOTALE</b>	37.328,30	56.018,70
<b>Giornate imprenditore</b>	360	360
<b>Giornate totali</b>	498	488
<b>ULU totali</b>	2,21	2,17
<b>Reddito da lavoro / ULU</b>	16.865,20	25.828,29
<b>Reddito netto aziendale</b>	40.030,00	58.730,00
<b>Reddito netto aziendale/U.L.U.</b>	<b>18.085,84</b>	<b>27.078,38</b>



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 risultati del bilancio aziendale, dimostrano come l'investimento in preventivo 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.

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

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

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 36.20.00
- Superficie Agricola interessata al fotovoltaico: ha 33.53.24
- Superficie Agricola minima per l'attività agricola: ha 33,53 / ha 36,20 = **92%**

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 m<sup>2</sup>/kW (ad. es. singoli moduli da 210 W per 1,7 m<sup>2</sup>).

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 <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> /kW]	[m <sup>2</sup> /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%
<b>Caso tipo Agrivoltaico 1 (LAOR 30%, moduli 250 W)</b>		<b>0,4</b>	<b>250</b>	<b>1,7</b>	<b>6,8</b>	<b>3.000</b>	<b>30%</b>
<b>Caso tipo Agrivoltaico 2 (LAOR 30%, moduli 350 W)</b>		<b>0,6</b>	<b>350</b>	<b>1,7</b>	<b>4,9</b>	<b>3.000</b>	<b>30%</b>
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	Superficie totale (ha)	Superficie Agricola Utilizzata (ha)	Potenza sviluppata (MW)	Densità potenza (MW/ha)	Potenza moduli (W)	Superficie singolo modulo (mq.)	Densità moduli (mq./KW)	Proiezione superficie moduli (ha)	Superficie moduli (mq./ha)	LAOR
Agrivoltaico (LAOR 32%, moduli 600 W)	Prato polifita	33,53	33,00	28,58	0,87	600	2,83	4,72	11,676	3538	<b>32%</b>

## 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 precedenti, 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.

## 11 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
<b>Requisito A</b>			
A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione;	SI	>70%	92%
A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola	SI	<40%	34%
<b>Requisito B</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 4,8%
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
<b>Requisito D2</b>			
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) 12/09/2022



Firmato digitalmente da:  
**PAOLETTI STEFANO**  
 Firmato il 14/09/2022 18:04  
 Seriale Certificato: 1047805  
 Valido dal 04/01/2022 al 04/01/2025

InfoCamere Qualified Electronic Signature CA

Dott. Agr. Stefano PAOLETTI

