



PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO AGRIVOLTAICO E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

Comune di Vizzini (CT)

Località "Poggio del Lago"

A. PROGETTO DEFINITIVO DELL'IMPIANTO, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI


OGGETTO

Codice: ITS_VZN	Autorizzazione Unica ai sensi del D.Lgs 387/2003 e D.Lgs 152/2006
N° Elaborato: A23	Relazione Agronomica e Agrivoltaica

Tipo documento	Data
Progetto definitivo	Settembre 2022

Redazione Relazione Agronomica/ Agrivoltaica

Progettisti	Agronomo
Ing. Vassalli Quirino 	Dott. Leonardo Feola 
Ing. Speranza Carmine Antonio 	

Proponente
 ITS Vizzini Srl Via Sebastiano Catania, 317 95123 Catania (CT) P.IVA 05767660870 pec: itsvizzini@pec.it

Rappresentante legale
Emmanuel Macqueron

REVISIONI

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
00	Settembre 2022	Emissione	Dott. L. Feola	QV/AS/DR	QI

ITS_VZN_A23_Relazione Agronomica e Agrivoltaica.doc	ITS_VZN_A23_Relazione Agronomica e Agrivoltaica.pdf
---	---

Indice

1. PREMESSA	1
2. IMPIANTO TECNOLOGICO.....	2
3. UBICAZIONE OPERA E POSIZIONAMENTO PANNELLI.....	4
4. CARATTERISTICHE DI INSEDIAMENTO TERRITORIALE.....	5
4.1 <i>Inquadramento di Area Vasta</i>	<i>5</i>
4.2 <i>Caratterizzazione pedologica ed uso del suolo.....</i>	<i>7</i>
4.3 <i>Vegetazione potenziale dell'area vasta.....</i>	<i>11</i>
4.4 <i>Vegetazione potenziale dell'area di impianto.....</i>	<i>13</i>
4.5 <i>Vegetazione reale area di impianto</i>	<i>15</i>
5. RELAZIONE AGRONOMICA	18
5.1 <i>Caratteristiche Aziendali Strutturali.....</i>	<i>18</i>
5.2 <i>Caratteristiche Aziendali Produttive.....</i>	<i>22</i>
6. RELAZIONE PROGETTO AGROVOLTAICO.....	24
6.1 <i>Coesistenza di attività agro-zootecniche ed energie rinnovabili</i>	<i>25</i>
6.1.1. <i>La filiera ovicaprina italiana.....</i>	<i>25</i>
6.1.2. <i>Il pascolo ovino.....</i>	<i>27</i>
6.1.3. <i>L'andamento di mercato</i>	<i>29</i>
6.2 <i>Interazione tra fotovoltaico e agricoltura / apicoltura</i>	<i>31</i>
6.2.1 <i>Il ruolo delle api per l'uomo e l'ambiente (Fonte: ISPRA)</i>	<i>33</i>
6.2.2 <i>La situazione mellifera italiana</i>	<i>34</i>
6.2.3 <i>L'apis mellifera siciliana (Ape nera sicula)</i>	<i>36</i>
6.2.4 <i>Il ciclo produttivo e i prodotti dell'alveare.....</i>	<i>36</i>
6.2.5 <i>Realizzazione di pascoli melliferi</i>	<i>37</i>
7. OPERE DI MITIGAZIONE PERIMETRALI.....	38
8. COSTI E RICAVI DERIVANTI.....	39
9. CONCLUSIONI.....	44

1. PREMESSA

Il sottoscritto Leonardo Feola, Dottore Agronomo iscritto presso l'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Salerno al n. 882,

riceve incarico

dalla ITS VIZZINI S.R.L., P. Iva e C.F. 05767660870, con sede legale in Via Sebastiano Catania. n. 317, 95123, Catania (CT), interessata alla Realizzazione e all'esercizio di un parco agrovoltaico, per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, da realizzarsi in agro nel comune di Vizzini (CT),

per la redazione di opportuna Relazione agronomica e agrovoltaica inerente la caratterizzazione dell'attività colturale ad oggi condotta e la realizzazione di un piano di sviluppo aziendale volto all'integrazione della produzione di energia elettrica da fonte solare con pratiche agro-zootecniche focalizzate sulla coltivazione di specie foraggere, allevamento ovino, inserimento di arnie per apicoltura e coltivazione di specie mellifere spontanee, da realizzarsi negli spazi liberi ove ubicato l'impianto.

L'elaborato è si articola in diverse sezioni, così riassumibili:

- descrizione dell'impianto fotovoltaico in realizzazione e dello stato dei luoghi in cui si inserisce, soprattutto riguardo alle attività agricole in esso praticate;
- identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
- caratteristiche dell'allevamento ovino e delle arnie da inserire a completamento di una diversificazione aziendale che minimizzi i rischi di gestione e valorizzi la complessiva redditività ricavabile;
- definizione del piano di sviluppo aziendale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico, con rilevazione della redditività attesa.

Per tutti gli approfondimenti e dettagli che riguardano la fattibilità del progetto, l'inquadramento normativo, urbanistico e ambientale, la valutazione degli impatti dello stesso sull'ambiente, oltre che sulle caratteristiche dell'impianto, si rimanda alle relazioni specialistiche.

2. IMPIANTO TECNOLOGICO

L'opera proposta riconosce una giustificazione intrinseca riconoscibile nella promozione e realizzazione della produzione energetica da fonte rinnovabile e, quindi, con il notevole vantaggio di non provocare emissioni (liquide o gassose) dannose per l'uomo e per l'ambiente. Inoltre, il progetto agrovoltaioco apporta un uso sostenibile del suolo, integrando in modo virtuoso energia solare e pratiche agricole così da creare valore anche per il territorio e le comunità locali.

I pannelli fotovoltaici operano attuando un processo che converte in energia elettrica l'energia solare incidente: non essendo necessario alcun tipo di combustibile tale processo di generazione non provoca emissioni dannose per l'uomo o l'ambiente. Il rispetto per la natura e l'assenza totale di scorie o emissioni fanno, pertanto, dell'energia fotovoltaica la massima risposta al problema energetico in termini di tutela ambientale.

Il progetto prevede l'installazione di n. 79.884 pannelli fotovoltaici di potenza unitaria fino a 665 Wp, per una potenza complessiva di impianto pari a 45 MW, da collegarsi mediante elettrodotto interrato in MT ad una stazione di trasformazione di utenza 150/30 kV da realizzarsi nel territorio comunale di Vizzini (CT).

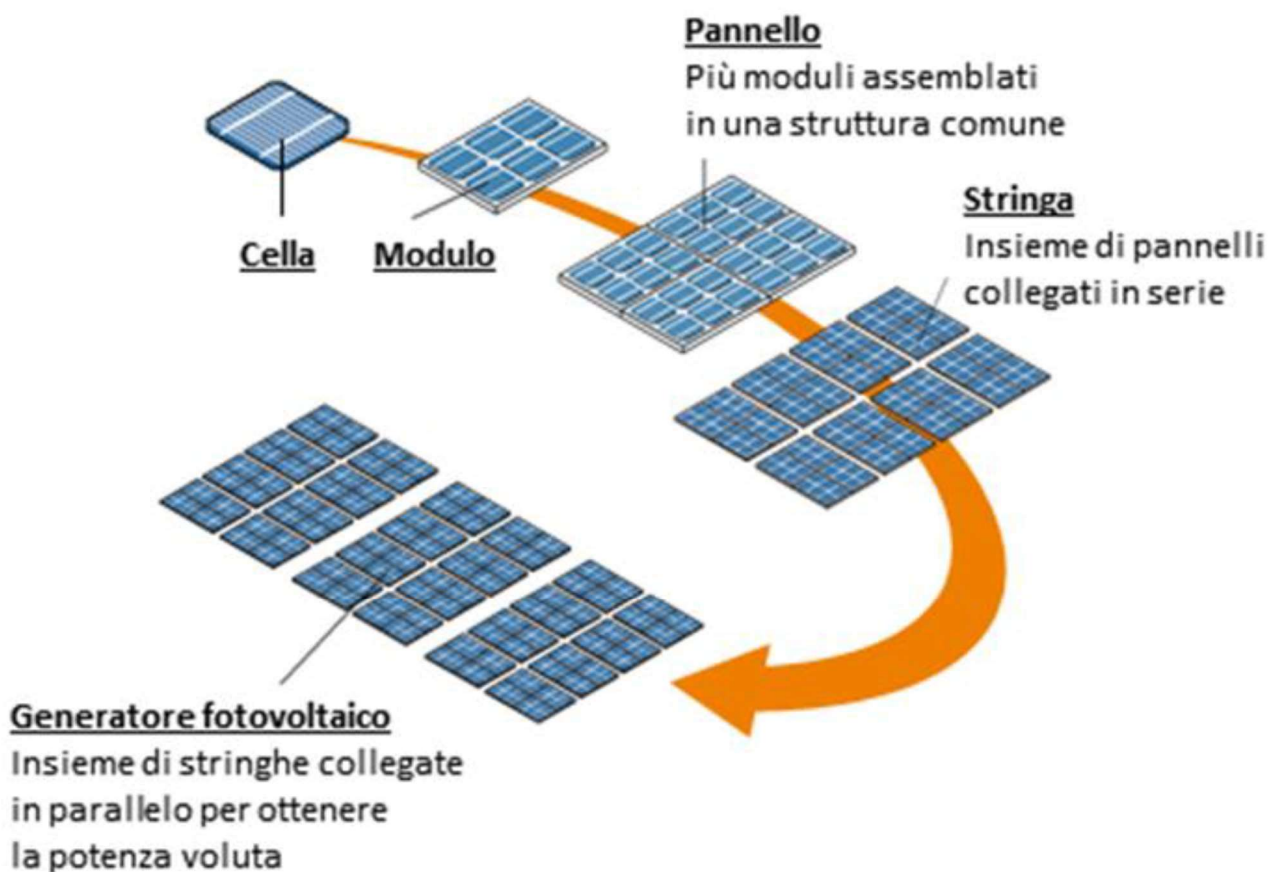
La centrale fotovoltaica è caratterizzata, dal punto di vista impiantistico, da una struttura piuttosto semplice. Essa è infatti composta da:

- N. 79.884 pannelli fotovoltaici, completi di relative strutture di sostegno (tracker), di potenza nominale unitaria fino a 665 Wp, per una potenza complessiva di impianto pari a 45 MW;
- Impianto elettrico costituito da:
 - cavi a BT per il trasporto dell'energia, prodotta dai pannelli FV sino agli inverter e poi verso i trasformatori;
 - un elettrodotto interrato costituito da dorsali a 30 kV di collegamento tra i trasformatori e la sottostazione elettrica AT/MT (150/30 kV);
 - una sottostazione elettrica AT/MT (150/30 kV) completa di relative apparecchiature ausiliarie (quadri, sistemi di controllo e protezione, trasformatore ausiliario);
 - un elettrodotto, in antenna a 150 Kv, di collegamento dalla sottostazione elettrica di utenza AT/MT alla futura stazione elettrica 380/150 kV che TERNA realizzerà per collegare l'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN);
- Opere civili di servizio, costituite principalmente dalla struttura di fondazione dei pannelli, dalle opere di viabilità e cantierizzazione e dai cavidotti.

Il progetto prevede l'uso di pannelli fotovoltaici della più moderna tecnologia e di elevata potenza nominale unitaria, capaci di massimizzare la potenza dell'impianto e l'energia producibile, diminuendo così il numero di pannelli e quindi l'impatto ambientale a parità di potenza installata.

Ogni singolo pannello è costituito dalle seguenti dimensioni: 2384 x 1303 x 35mm e con standard qualitativo conforme alla norma IEC 61215:2016 – IEC 61730:2016, inseriti a distanze di circa 5,00 metri ed interasse a circa 9,00 metri.

Si precisa che il modello di pannello fotovoltaico da utilizzare potrebbe variare in base alla disponibilità di mercato ma, in tal caso, i pannelli avranno caratteristiche del tutto simili a quelli appena caratterizzati.



3. UBICAZIONE OPERA E POSIZIONAMENTO PANNELLI

Dal punto di vista normativo, la giusta progettazione e il giusto funzionamento di un impianto agrovoltaiico è definito dal Ministero della Transizione Ecologica (MiTE), attraverso la pubblicazione delle “*Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*” (Giugno 2022), lavoro svolto da CREA, ENEA, GSE e RSE, sotto il coordinamento dello stesso ministero.

Questo documento, oltre a passare in rassegna i requisiti minimi di installazione e monitoraggio, fornisce una definizione univoca per l’agrovoltaiico (agrivoltaico), descrivibile come un sistema che adotti soluzioni “*volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione*”.

Gli impianti, si legge nelle linee guida, possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali, gradi di integrazione e caratteristiche innovative. L’obiettivo finale dovrà sempre essere una sinergia produttiva in cui colture e pannelli solari si influenzino reciprocamente in maniera positiva, migliorando al contempo la qualità ecosistemica dei siti.

Tra i requisiti elencati affinché l’impianto rientri nella definizione di “agrovoltaiico” c’è l’obiettivo di creare le condizioni necessarie per non danneggiare la continuità delle attività di coltivazione e di pascolo, garantendo un’efficiente produzione energetica.

Per fare ciò sono stati identificati i seguenti parametri:

- Superficie minima coltivata.

È prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione:

$$S_{agricola} \geq 0.7 Stot$$

ciò significa che si garantisce che almeno il 70% della superficie sia destinata all’attività agricola;

- LAOR (percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli) massimo.

È previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola:

$$LAOR \leq 40\%.$$

Inoltre, altro aspetto importante richiesto è il monitoraggio dell’impianto realizzato e l’efficacia del sistema combinato di produzione elettrica e attività agricola, al fine di valutare il microclima, il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, la resilienza ai cambiamenti climatici e la produttività agricola per i diversi tipi di colture.

Il coefficiente LAOR dell’area da destinare all’impianto è pari a circa il 21 %, che evidenzia i caratteri di area poco popolata già enunciati, trattandosi di un contesto di tipo agricolo e lontano dai centri abitati e che, a causa di fenomeni di desertificazione, risulta essere poco produttiva.

4. CARATTERISTICHE DI INSEDIAMENTO TERRITORIALE

Caratterizzata la struttura tecnica del progetto agrovoltico in redazione, si ritiene doveroso presentare i peculiari dettagli tecnici della zona in cui esso si inserisce, risaltando le proprietà geomorfologiche ed ambientali.

4.1 Inquadramento di Area Vasta

Il territorio di riferimento e dei comuni limitrofi è composto da basse colline e vaste zone pianeggianti intensamente coltivate.

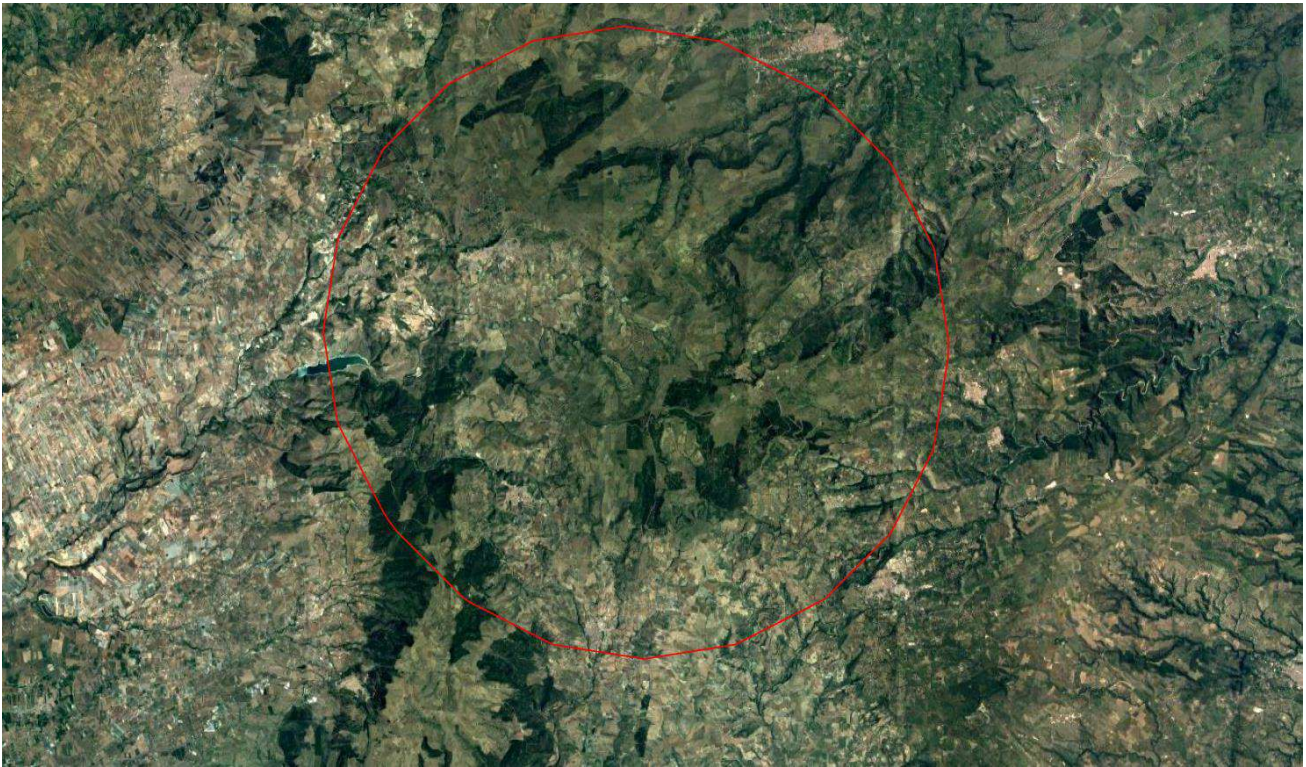
Tuttavia, rimane un buon mosaico di superfici incolte, di praterie naturali aride e siepi spinose: le tessere di questo mosaico sono superfici munite di suolo poco profondo, non coltivabili, con consistenti affioramenti rocciosi talvolta con accentuate pendenze e formano scarpate su pendii e che costituiscono i bordi di impluvi e/o brevi corsi d'acqua stagionali.

Tutta l'area dal punto di vista orografico è collinare con deboli inclinazioni per la presenza di poche e basse colline rappresentate da antichissimi apparati eruttivi, propri delle estreme propaggini dei Monti Iblei catanesi e siracusani. In virtù dell'assenza di rilievi montani e in virtù della posizione geografica dell'intera parte regionale meridionale, le superfici sono soggette all'azione dei venti dominanti da Sud (Mezzogiorno) e da Est (Levante) di notevole forza.

Gli strati rocciosi che emergono sono in prevalenza Vulcaniti che derivano da antichissimi edifici vulcanici formati sotto il livello del mare: questi antichi apparati eruttivi hanno dato luogo ad una parte dei rilievi degli Iblei e hanno dato origine a strati rocciosi composti di lave molto vacuolate, basalti duri e breccie di granulometria grossolana.

I suoli che ne derivano si identificano in due generali categorie:

- Litosuoli, localizzati sui pendii rocciosi, di sottile spessore e con elevata percentuale di matrice rocciosa affiorante, fortemente erosi dagli agenti atmosferici e pertanto impoveriti di sostanza organica e di altri importanti nutrienti;
- Suoli Brunni, evidenti nelle zone pianeggianti, molto porosi, di tessitura mediamente argillosa, poveri di sostanza organica, soggetti a fenomeni erosivi e adatti ai seminativi e ai pascoli, quali colture di cereali avvicendati con specie foraggere.



Ortofoto dell'area vasta considerando un buffer di 10 km (Fonte: Google Earth)

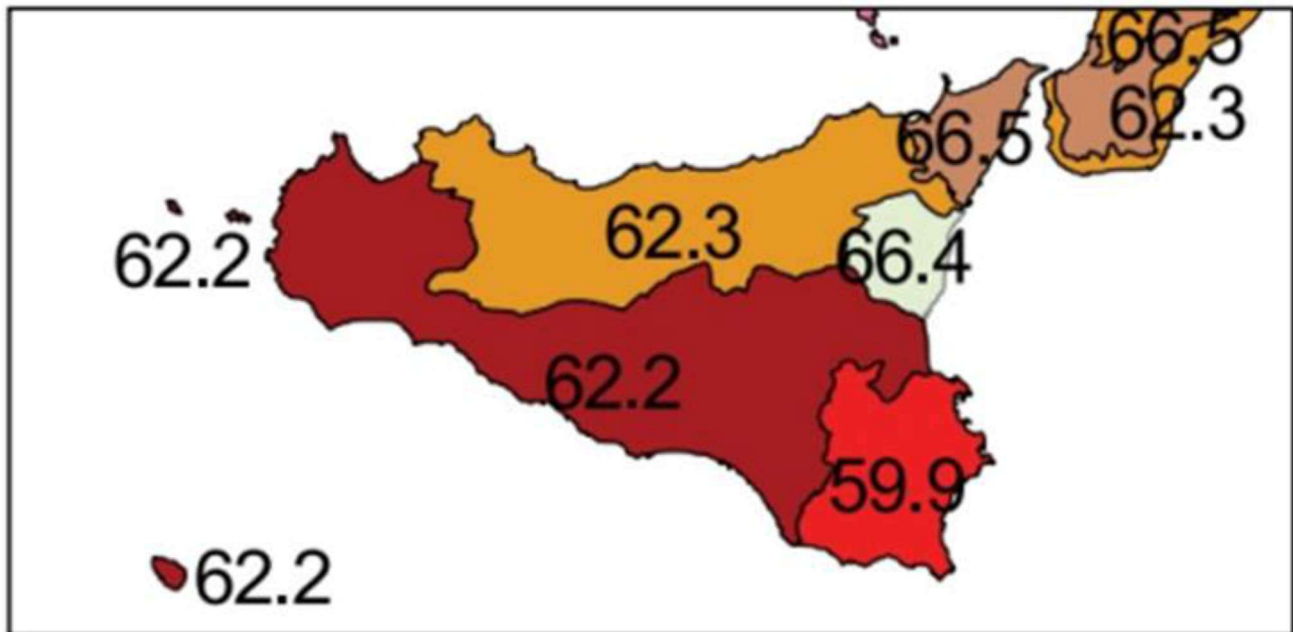
Dalla consultazione della carta fitoclimatica ne deriva che l'area di progetto è interessata da un termotipo Mesomediterraneo inferiore con ombrotipo Subumido inferiore.

Pertanto, dal punto di vista bioclimatico, la vegetazione rappresentata nel territorio, in assenza di disturbi antropici, farebbe riferimento alla serie dei Querceti sempreverdi e dei Querceti caducifogli di bassa quota (*Quercion ilicis* e *Erco-Quercion ilicis*).

Oggi, tuttavia, questa risulta poco rappresentata e fortemente disturbata da fattori antropici quali pascolo, colture intensive ed incendi.

4.2 Caratterizzazione pedologica ed uso del suolo

Per la caratterizzazione pedologica dell'area oggetto del presente studio è stata consultata "La banca dati delle Regioni Pedologiche d'Italia" redatta dal CNCP - Centro Nazionale Cartografia Pedologica, che fornisce un primo livello informativo della Carta dei Suoli d'Italia.



Carta dei suoli d'Italia (Fonte: Centro Nazionale Cartografia Pedologica)

L'area di nostro interesse ricade nella regione pedologica 59.9, che interessa Aree collinari e montane con formazioni calcaree e vulcaniti della Sicilia sud-orientale.

L'inquadramento pedologico del sito evidenzia che la pedologia del territorio su cui si svilupperà l'impianto agrovoltico è generalmente costituita da Suoli bruni.

I suoli bruni sono caratterizzati da un profilo A – B – C.

L'orizzonte A è di colore bruno scuro e passa gradualmente al B. Il profilo è completamente decarbonatato. La struttura dell'orizzonte A è grumosa mentre quella dell'orizzonte B è poliedrica subangolare.

In particolare, dalla consultazione della "*Carta dei suoli della Sicilia*" (Dazzi, Fierotti, Raimondi 1989, su scala 1: 250.000) si rende evidente che l'area di impianto appartiene all'associazione n.12 Suoli bruni – Suoli bruni lisciviati – Litosuoli. Questa associazione ricopre circa 220.000 ettari.

Il substrato su cui si sono originati questi suoli è il più vario e va dalle rocce calcaree e dolomitiche ed alle argille del palermitano.

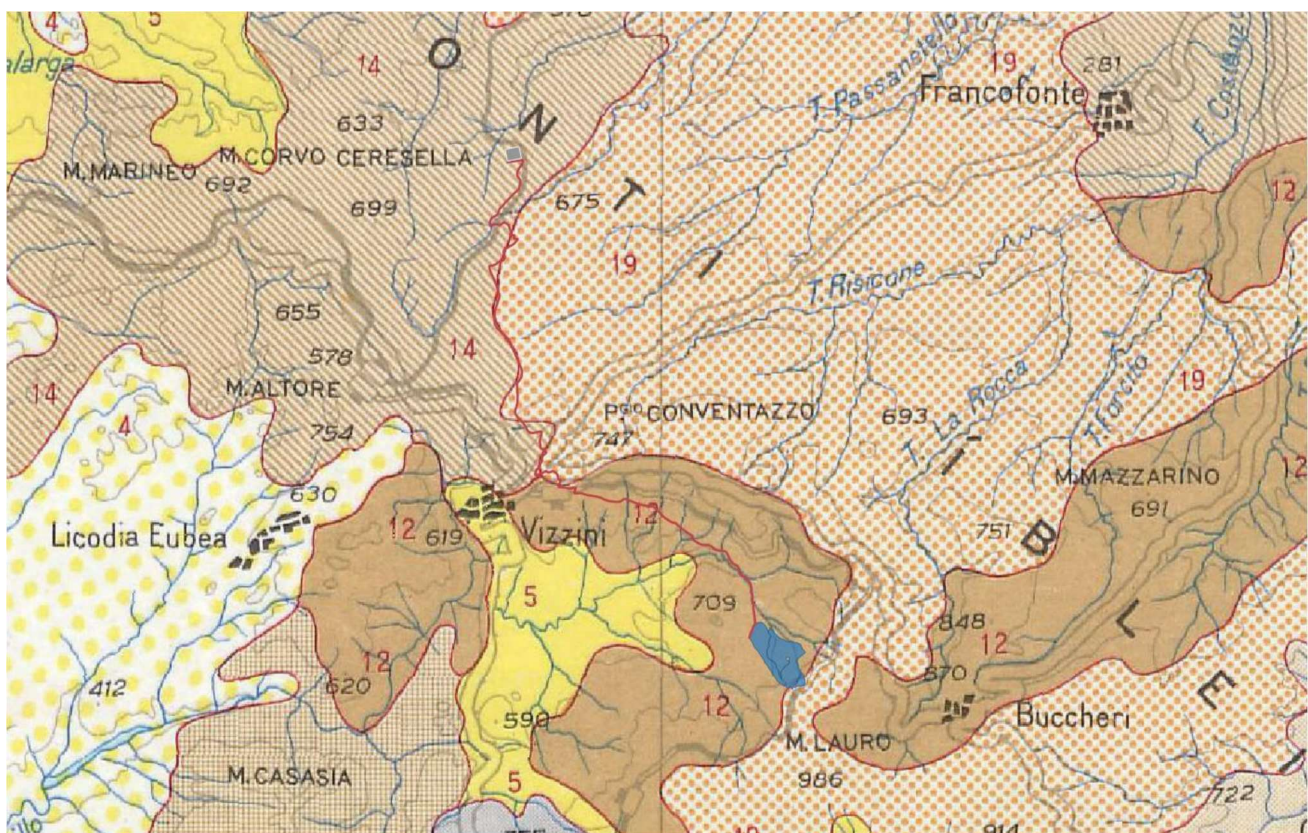
Legata al substrato è la morfologia in pendio più o meno accentuato in vicinanza delle catene montuose, più dolce intorno al monte Etna, per smorzarsi infine in lieve ondulazione sulle argille del

palermitano. In funzione del substrato e della morfologia possono variare le caratteristiche e le percentuali dei diversi tipi di suolo entro l'associazione.

Tuttavia, rimane sempre predominante il gruppo dei suoli bruni a profilo A – B – C la cui reazione è sempre sub-alcalina, e specie sui rilievi, risultano quasi sempre privi o poveri di calcare. Il drenaggio è quasi sempre ottimo e l'alternarsi delle stagioni secche a quelle umide favorisce la tendenza a passare verso i suoli bruni lisciviati a profilo A-B-C.

Questo tipo di suolo, però, non è molto rappresentato, come del resto il litosuolo, che compare ove la morfologia è più accidentata e maggiore è l'erosione.

Grazie alle loro caratteristiche, questi suoli manifestano una prevalente vocazione per le colture arboree, per i boschi e i pascoli, in rapporto con l'altitudine.



Stralcio carta dei suoli della Sicilia (G. Ballatore-G. Fierotti)

Per mettere in evidenza le potenzialità produttive del suolo fin qui definito, destinato a finalità di tipo agro-silvo-pastorale, sulla base di una gestione sostenibile, cioè conservativa della risorsa stessa, è necessario far riferimento alla sua capacità d'uso (*Land Capability Classification*).

L'area di impianto ricade totalmente in Classe IV, raggruppamento in cui ricadono suoli con limitazioni molto severe che restringono la scelta delle piante e/o richiedono una gestione molto accurata.

I suoli della IV Classe possono adattarsi bene a scarse tipologie produttive, comunque con un raccolto basso rispetto agli input impiegati.

L'uso per piante coltivate è limitato per effetto di uno o più aspetti permanenti quali:

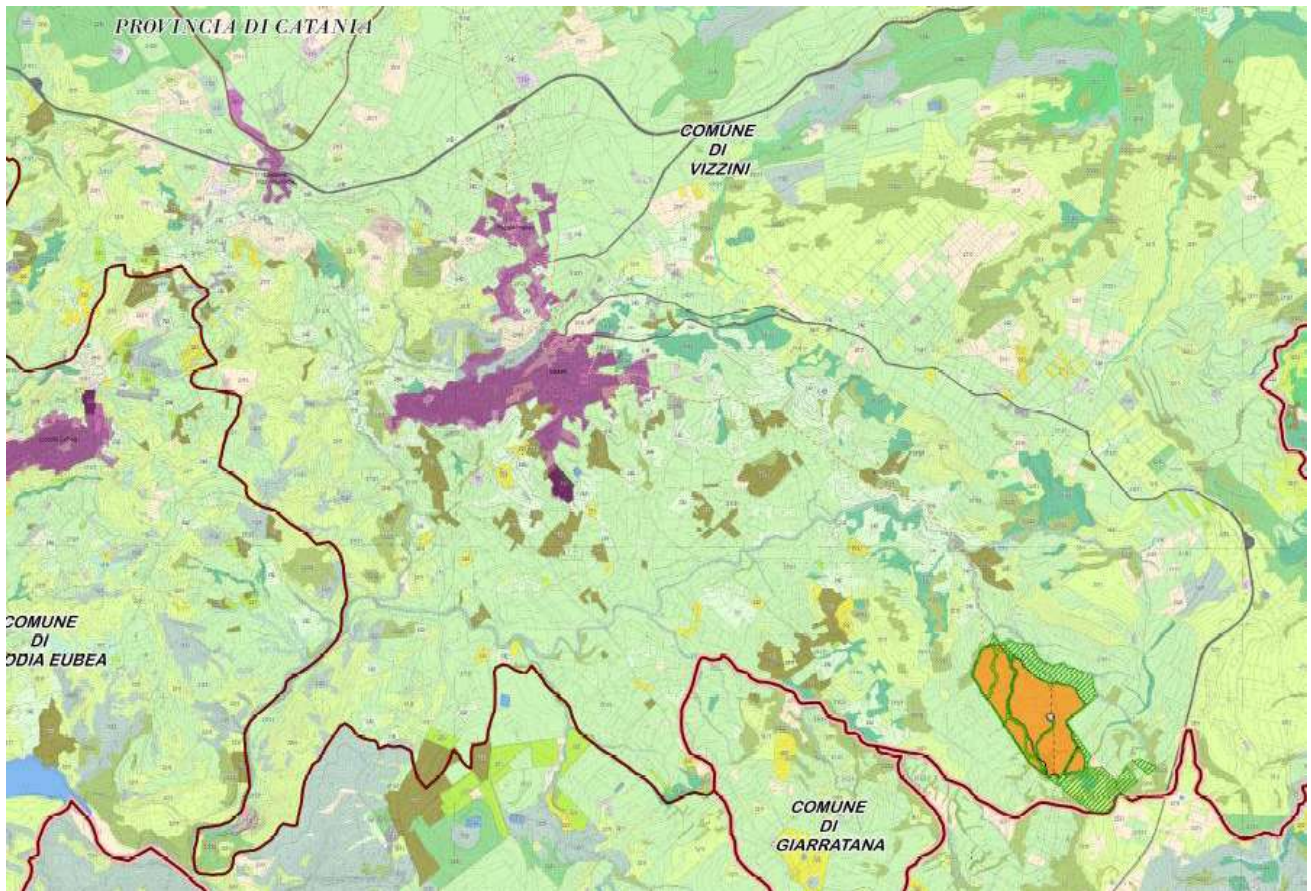
- pendenze ripide;
- severa suscettibilità all'erosione idrica ed eolica;
- severi effetti di erosione passata;
- suoli sottili;
- bassa capacità di trattenere l'umidità;
- frequenti inondazioni accompagnate da severi danni alle colture;
- umidità eccessiva con frequenti rischi di saturazione idrica dopo drenaggio;
- severa salinità o sodicità;
- clima moderatamente avverso.

Nelle aree sub-umide e semiaride, i suoli di IV Classe con piante coltivate, adatte a questi ambienti, possono produrre: buoni raccolti negli anni con precipitazioni superiori alla media, raccolti scarsi negli anni con precipitazioni nella media e fallimenti nelle annate con precipitazioni inferiori alla media. Nelle annate con precipitazioni inferiori alla media il suolo deve essere salvaguardato anche se l'aspettativa di prodotto vendibile è bassa o nulla.

Per quanto riguarda l'uso del suolo emerge che il territorio in esame è caratterizzato da “2.4.3 - Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi naturali importanti”.

Le colture prevalenti sono quelle erbacee costituite da estesi seminativi a cereali e da colture foraggere. Assai ridotte risultano le superfici interessate da vegetazione ripariale, in particolar modo lungo i corsi d'acqua che attraversano l'area di impianto. Presente anche vegetazione sparsa: si tratta in realtà di forme di vegetazione non tendenti a formare associazioni ben definite, piuttosto consorzi vegetali o aggruppamenti che compaiono in modo spontaneo e disordinato a seguito dell'abbandono colturale e che, nel corso di una perdurante assenza di disturbo, tende a ricomporre inizialmente le praterie e poi le siepi di arbusti mediterranei.

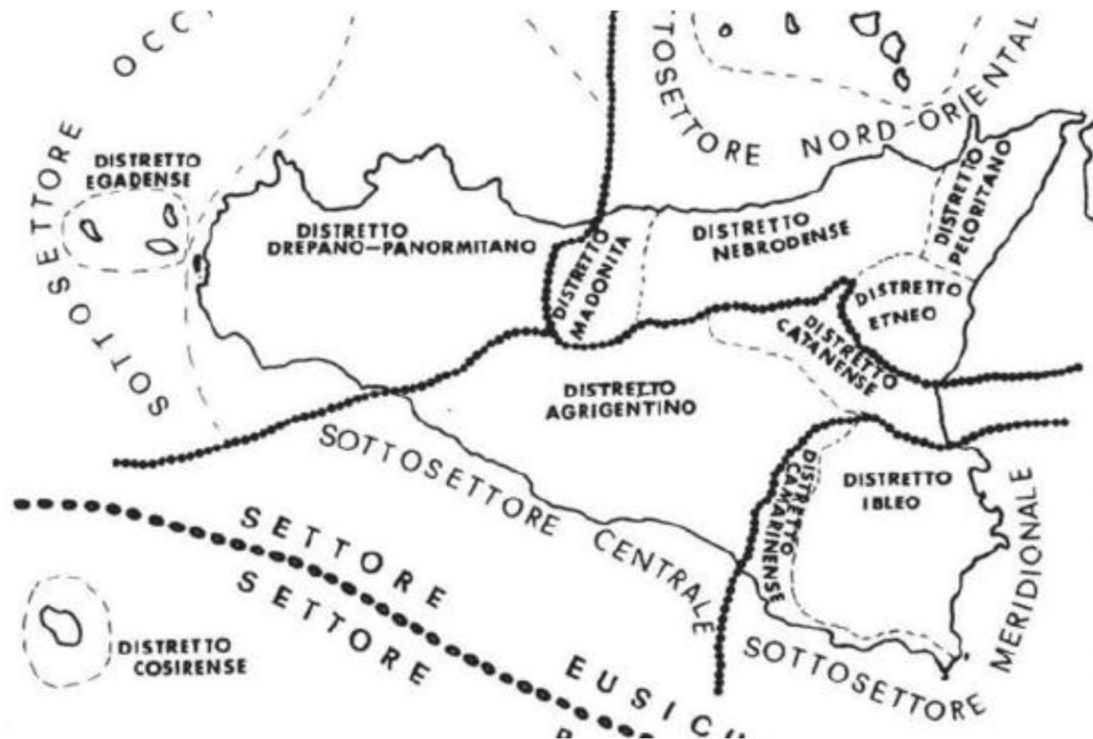
Risulta poi piuttosto comune la flora infestante delle colture agrarie e quella erbacea nitrofila dei sentieri interpoderali. Nelle zone più acclivi e/o con rocciosità affiorante vi sono elementi vegetazionali riconducibili alla flora erbacea perenne delle praterie e dei pascoli naturali.



Stralcio carta di uso del suolo

4.3 Vegetazione potenziale dell'area vasta

Con riferimento alla suddivisione in distretti floristici operata da Brullo S. per la Sicilia, l'area è inquadrabile all'interno del Distretto Ibleo.



Stralcio carta dei distretti floristici

Questo distretto coincide con buona parte del sottosettore meridionale. Esso è essenzialmente costituito da affioramenti di rocce sedimentarie rappresentate da calcari miocenici, che formano estesi tavolati incisi da numerose e spesso profonde valli fluviali, localmente chiamate cave. Si tratta di uno degli ambienti più caratteristici dell'area iblea, di grande valore naturalistico e ambientale. Frequenti sono pure nella parte più alta del territorio dei substrati lavici di origine terziaria concentrati prevalentemente intorno a Monte Lauro. Gran parte dell'altopiano Ibleo è attualmente fortemente antropizzato a causa di colture agricole (seminativi) e pascoli per l'allevamento del bestiame. Gli ambienti vegetazionali naturali si riscontrano prevalentemente nei tratti più impervi e poco accessibili, soprattutto sul fondo e lungo i versanti delle cave. Le formazioni vegetali più rappresentate sono i boschi sempreverdi e caducifogli, ripisilve, garighe, macchie, praterie e cenosi rupicole. Fra le specie localizzate in quest'area ci sono diversi endemismi quali:

Calendula suffruticosa

Cyperus papyrus L.subsp. *siculus*

Helichrysum hyblaicum

Helichrysum scaberrimum

Limonium syracusanum

Myosotis humilis

Trachelium lanceolatum

Urtica rupestris

Zelkova sicula

Esclusive di questo distretto sono pure alcune specie a più ampia distribuzione, fra le quali è significativo un discreto contingente appartenente all'elemento mediterraneo orientale, esse sono:

Putoria calabria,

Salvia fruticosa,

Sarcopoterium spinosum,

Ferulago nodosa,

Aristolochia altissima,

Arabis caucasica,

Valantia hispida,

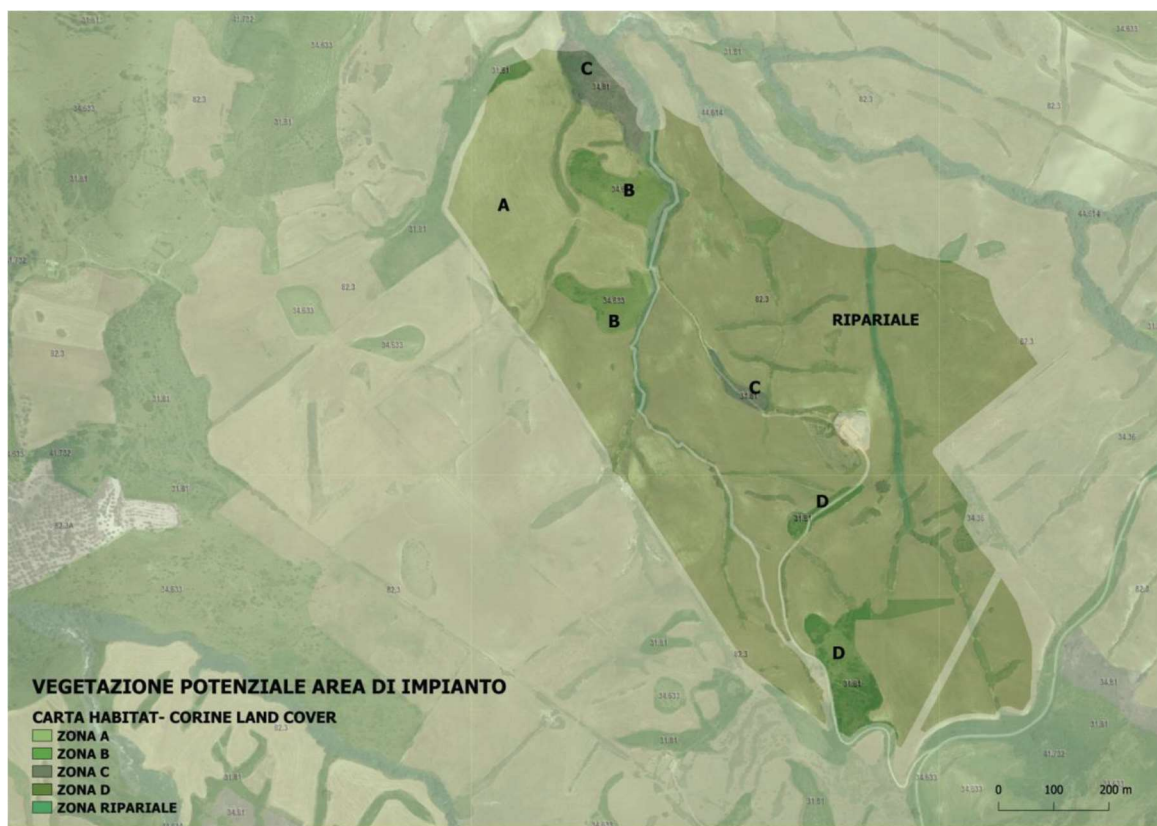
Ceratophyllum submersum,

Hydrocotyle leptopterum,

Arabis sagittata.

4.4 Vegetazione potenziale dell'area di impianto

L'analisi cartografica del sito destinato all'impianto ha evidenziato un'area prevalentemente interessata da seminativo con la presenza di alcune linee di impluvio accompagnate da vegetazione ripariale e con la sporadica presenza di macchie di vegetazione tipica di terreni abbandonati ed incolti. L'incrocio dei dati ricavati dalla *Carta degli Habitat* secondo Corine Land Cover con l'analisi desktop delle ortofoto del sito ha evidenziato quanto riportato nell'immagine sottostante.



Carta della vegetazione potenziale dell'area di impianto

In particolare:

ZONA A – l'area di impianto è interessata per quasi la sua totalità da campi incolti. La Carta degli Habitat classifica tali aree come *seminativi e colture erbacee estensive (Cod.82.3)*. Tali aree, pertanto, presentano perlopiù specie infestanti appartenenti alle comunità *Echio-Galactition*, *Papaveretea* (quali *Papaver rhoeas*): questi sono diffusi nei territori a clima mediterraneo e si sviluppano su terreni incolti, lungo i bordi delle strade e nelle aree dismesse su differenti tipi di substrato.

Inoltre, l'area di impianto presenta zone sporadiche dove sono visibili accumuli di vegetazione (zone b). Dall'analisi satellitare è evidente che si tratti di vegetazione tipica di campi abbandonati ed incolti quali quelle appartenenti alle comunità del *Bromo-Oryzopsion* e *Pruno-Rubion*.

ZONA B – questa zona è classificata dalla carta degli Habitat come Praterie Ad Ampelodesmos mauritanicus (Lygeo-Stiptea, Avenulo-Ampelodesmion mauritanici) (cod.34.633). Tali aree potrebbero pertanto racchiudere specie appartenenti all'habitat tutelato ai sensi della Direttiva 92/43/CEE e denominato **6220* Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea**.

L'analisi satellitare ha in realtà evidenziato che tali aree risultano fortemente influenzate dall'impatto antropico e dalla pratica agricola intensiva. Infatti, anche qui risulta evidente la presenza di vegetazione infestante con sporadica presenza di specie appartenenti alla comunità del *Pruno-Rubion*.

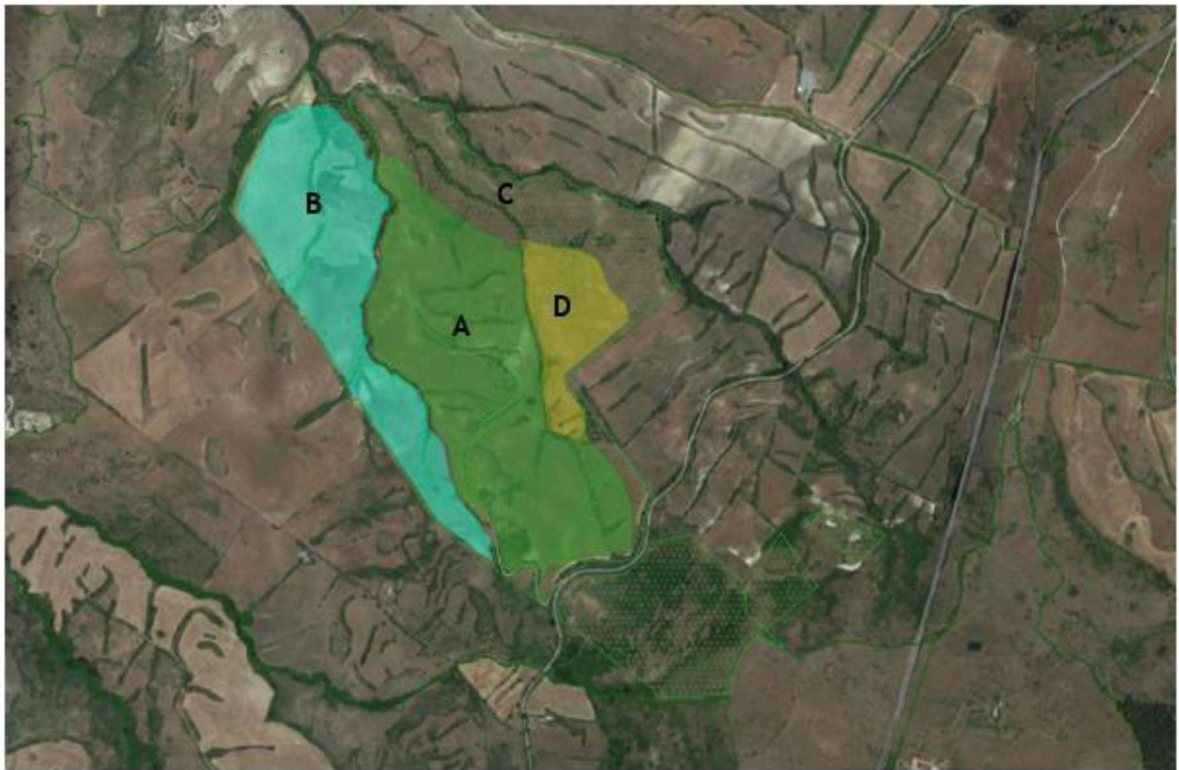
ZONA C – questa zona è classificata dalla Carta degli Habitat come Prati aridi sub-nitrofilii a vegetazione post-colturale (Brometalia rubenti-tectorii) (Cod. 34.81). In effetti dall'analisi satellitare ne deriva che tali aree sono caratterizzate dalla presenza della comunità del *Bromo-Oryzopsion* e dunque di vegetazione tipica di campi abbandonati, aree ruderali incolte, margini stradali e suoli profondi. Si segnalano inoltre presenze di *Pruno-Rubion*.

ZONA D – La classificazione della Carta degli Habitat classifica queste aree come comunità arbustive di margine forestale (Rhamo-Prunetea, Prunetalia spinosae). Anche in tali aree si segnala la presenza di *Pruno-Rubion*. Nelle zone più marginali rispetto ai campi si potrebbero inoltre presentare esemplari appartenenti alla classe *Quercetalia ilicis* quali ad esempio *Pistacia Lentiscus*.

ZONE RIPARIALI – lungo i corsi d'acqua presenti nell'area di impianto si segnala la presenza di vegetazione ripariale. Tali aree sono classificate come Boscaglie ripariali a Populus Alba (Populetalia albae) (cod.44.614).

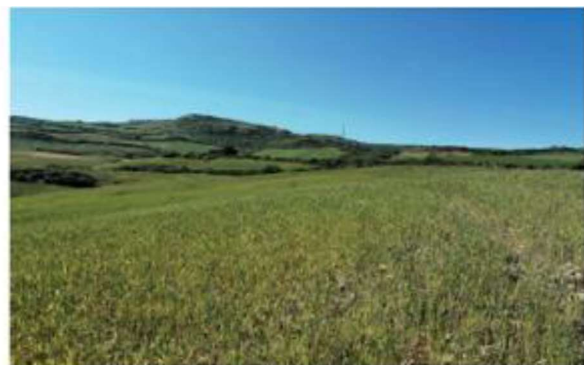
4.5 Vegetazione reale area di impianto

Rilevando le condizioni realmente presenti in campo, è possibile creare una zonizzazione dell'area di impianto con l'indicazione nella Macroarea della vegetazione esistente.



Macrozonizzazione dell'area di impianto in base alla vegetazione reale presente

AREA A



L'area risulta integralmente coltivata a grano, favino e veccia. Il terreno è argilloso di colore bruno-biancastro misto con pietre basaltiche di medie e piccole dimensioni. Sono presenti molti spietramenti ma si osserva che si tratta di pietre basaltiche di grosse dimensioni non lavorate.

AREA B



Area risulta interamente coltivata a grano per produrre fieno. Il terreno è argilloso, di colore bruno - biancastro misto con pietre basaltiche di medie e piccole dimensioni. Sono presenti molti spietramenti ma si osserva che si tratta di pietre basaltiche di grossa dimensione, non lavorate.

AREA C (DI COMPENSAZIONE)



Il terreno è argilloso di colore bruno-biancastro con pietre basaltiche di piccole medie dimensioni. L'area risulta integralmente coltivata a grano.

AREA D



Le foto su riportate rappresentano le condizioni reali del settore nord, con prospettiva dal lato sud (foto a sinistra) e del settore sud, con prospettiva dal lato ovest (foto a destra).

Si evince che la parte Sud è integralmente coltivata a grano mentre la parte centrale è occupata da vegetazione arbustiva (perlopiù roveti) che fanno da separatori con l'area settentrionale.

5. RELAZIONE AGRONOMICA

Esaminata l'area in cui il progetto si inserisce, è necessario a questo punto caratterizzare la produzione agricola che in essa si realizza, al fine di dettagliare la soddisfazione dei requisiti normativi minimi richiesti per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico.

A tal fine, si passano in rassegna le caratteristiche strutturali e produttive oggi in essere, da cui emergono le produzioni da esse ottenute e i mezzi tecnici e meccanici impiegati.

5.1 Caratteristiche Aziendali Strutturali

Prendendo in esame gli aspetti agricoli e produttivi in cui l'impianto sarà insediato, è utile innanzitutto ubicare il complesso aziendale interessato.

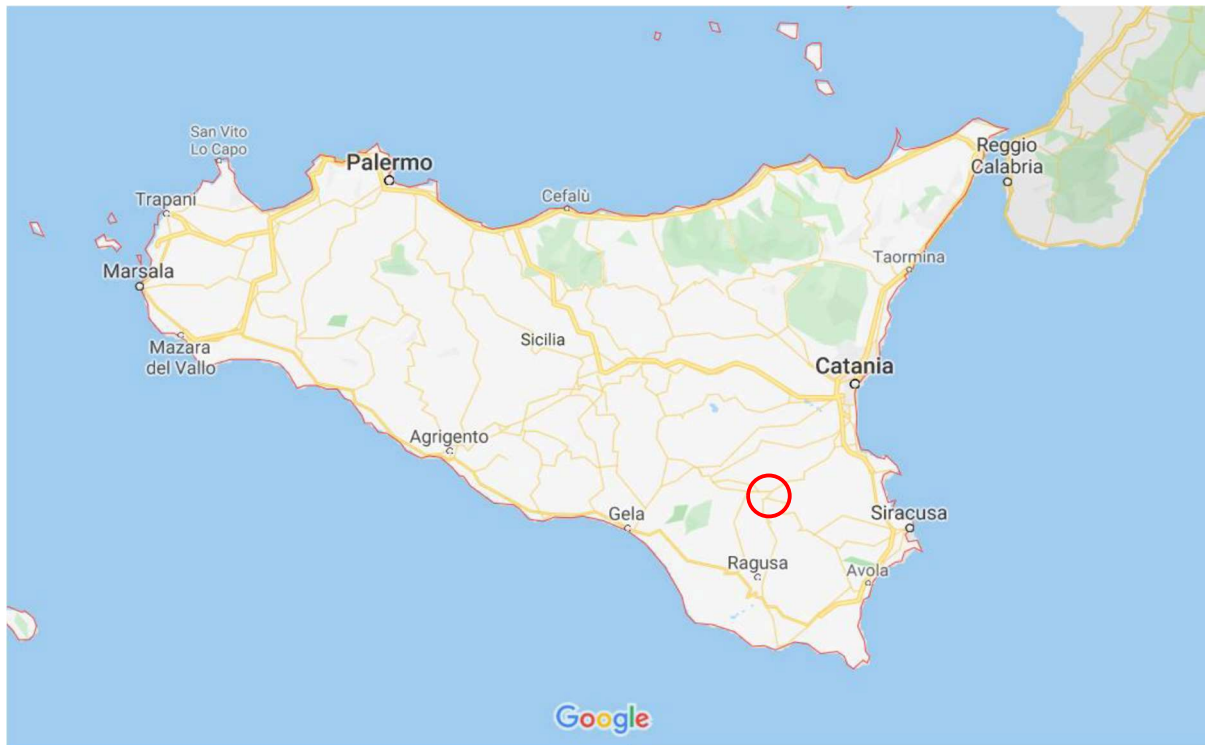
La zona prevista per la realizzazione del parco agrovoltaiico è situata a circa 6 km in direzione S-E dal centro abitato di Vizzini (CT) e circa 4 Km dal comune di Buccheri (SR), più precisamente in Località "Poggio del Lago".

Nella cartografia ufficiale l'impianto è individuato dalla Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (CTR) nei Fogli 645060, 645020 e 640140.

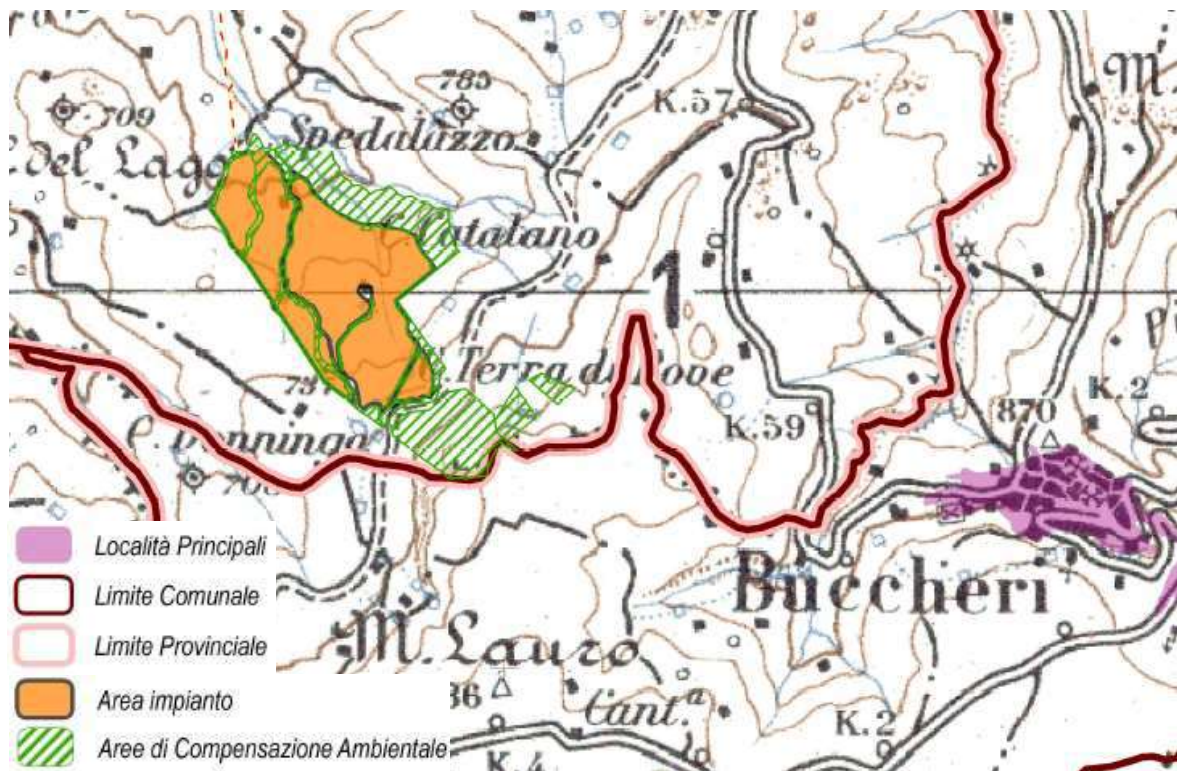
Le coordinate geografiche che individuano il perimetro del sito destinato alla realizzazione del progetto sono fornite nel sistema UTM WGS84:

- Longitudine: 482450 m – 484405 m E;
- Latitudine: 4110640 m – 4108839 m N,

con un'altitudine media di 650 m s.l.m..



Inquadramento Territoriale

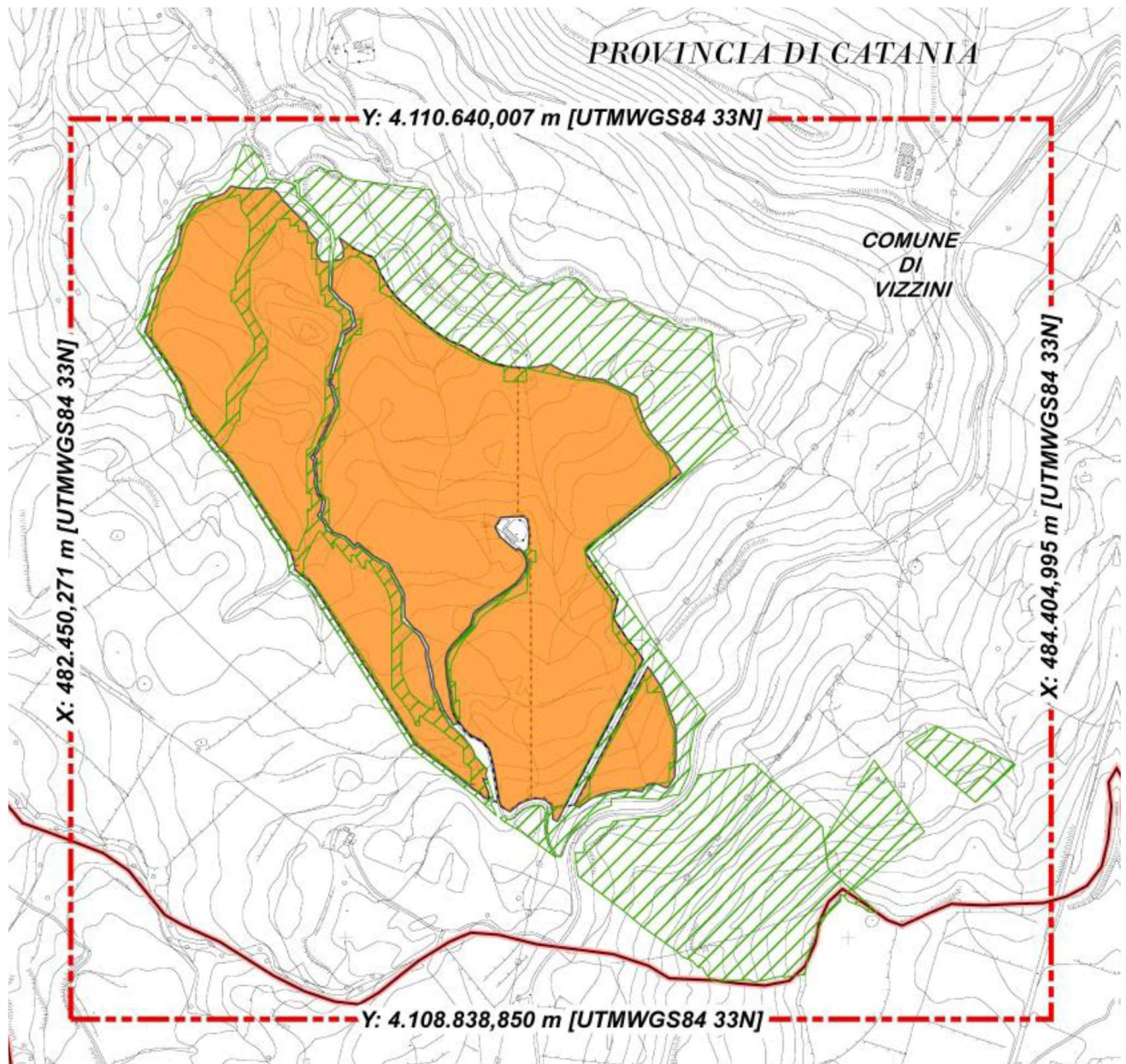


Inquadramento su IGM 25 000

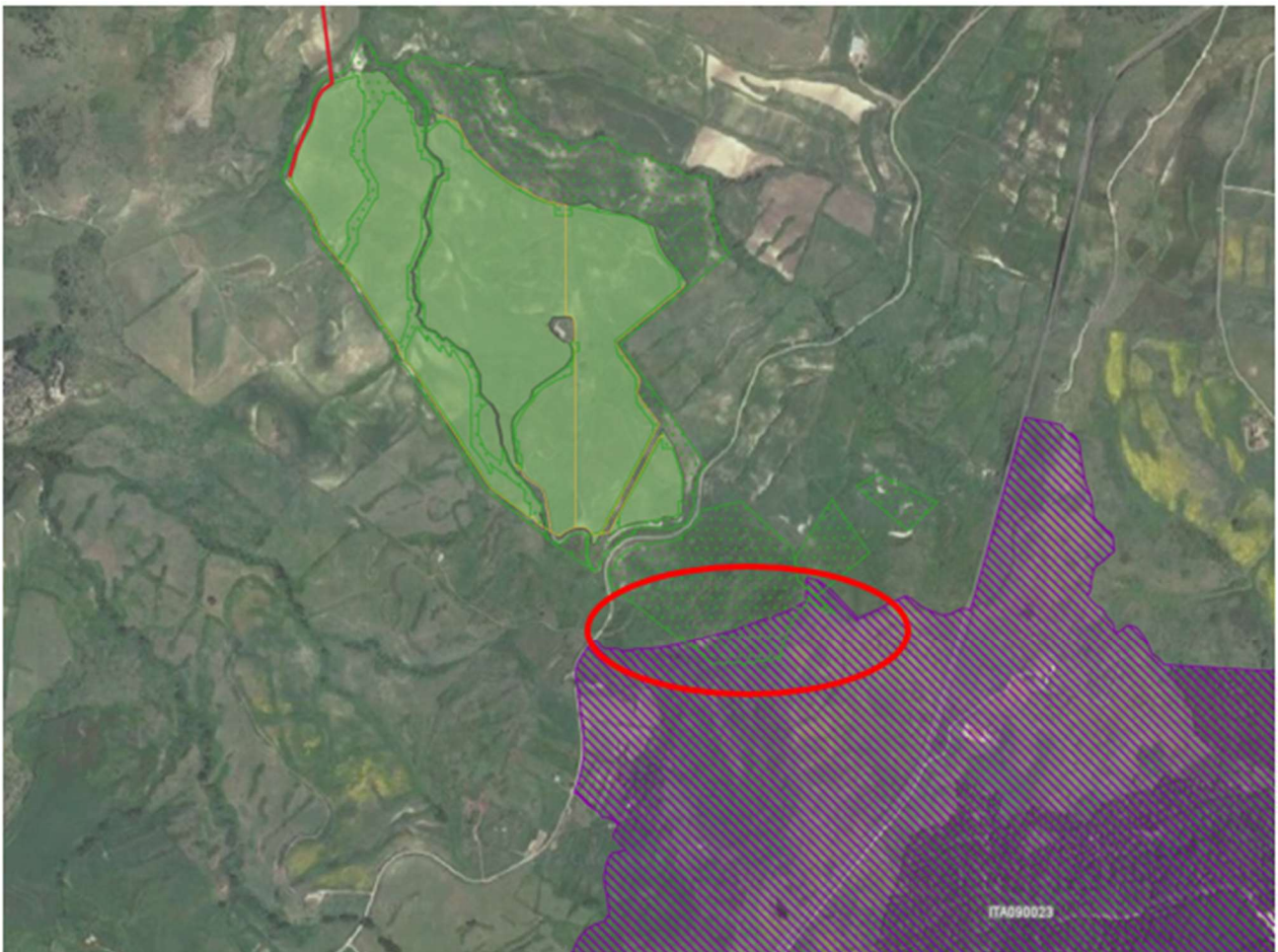
L'area da destinare al progetto si estende su circa 119 ha accorpati, di cui circa 40 ha sono destinati alle sole opere di compensazione e mitigazione. La superficie agricola rinvenibile al suo interno è gestita da due aziende agricole, nominate per comodità di redazione "azienda A" e "azienda B".

La zona si presenta libera da edificazioni civili ad eccezione di un annesso agricolo.

Sono poche, dunque, le abitazioni rurali presenti, tra le quali risultano ruderi in stato di totale abbandono. Gli edifici abitati, invece, sono localizzati al di fuori dell'area afferente al campo agrovoltaiico.



L'installazione dei pannelli è al di fuori di superfici rientranti tra le Aree Protette definite a livello nazionale, regionale ed europeo (L. n.394 del 6 dicembre 1991, L.R. n. 98 del 06/05/1981 e ss.mm.ii., Direttiva Habitat 92/43/CEE, Direttiva Uccelli 79/409/CEE, DPR 357/ 97 e ss.mm.ii., Decreto n. 46/GAB del 21 febbraio 2005 dell'Assessorato Regionale per il Territorio e l'Ambiente) pertanto la sua realizzazione è libera dai relativi vincoli. Unica parte condizionata riguarda esclusivamente le opere di mitigazione/compensazione, come rappresentato dalla figura successiva. L'area dei pannelli e dalle relative opere di connessione, infatti, è collocata a circa 350 m dalla S.I.C. ITA090023 “*Monte Lauro*” e pertanto esterna.



Area di impianto, superfici di mitigazione/compensazione e Area S.I.C.

5.2 Caratteristiche Aziendali Produttive

I corpi aziendali su identificati, come già rilevato, sono interessati da due diverse gestioni agricole, accomunate dalla medesima destinazione colturale.

Difatti, le aziende scaturiscono dallo scorporo del primo assetto univoco, parte del quale è stato ceduto in affitto a un soggetto terzo che ha lasciato intatta la previa destinazione colturale, volta all'ottenimento di specie cerealicole (frumento e avena) e di leguminose per foraggio (veccia).

Le specie coltivate possiedono caratteri botanici ben diversi, accomunati però da periodi di semina piuttosto coincidenti, identificabili con il tardo autunno – primo inverno.

Per entrambe le tipologie erbacee si prevedono lavorazioni primaverili – estive per la concimazione di fondo e per la preparazione del letto di semina.

Le concimazioni hanno carattere ben diverso, attestandosi oltre i 150 kg/ha di azoto per il frumento, sotto i 100 kg/ha di azoto per l'avena e non più di 20 kg/ha di azoto per la veccia. Tali dati così distanti sono dovuti innanzitutto alle particolari sottrazioni realizzate da ciascuna tipologia, tra le quali la veccia spicca per il proprio potere azotofissatore, grazie al quale i rizomi radicali, colonie di batteri capaci di sequestrare l'azoto atmosferico e renderlo disponibile alle piante, gli permettono di riconoscere tali basse richieste. Rispetto a fosforo e potassio, elementi molto più stabili nel terreno, per il frumento le esigenze si attestano pari a circa 75 kg/ha per il fosforo e di circa 120 kg/ha per il potassio. L'avena esprime esigenze poco inferiori e, anche in questo caso, riduzioni consistenti, riassumibili ad appena 50 kg/ha circa di fosforo e potassio.

Le dosi di seme da destinare seguono un andamento abbastanza lineare, che si attesta alla necessità di circa 150 – 200 kg/ha per tutte le specie.

Anche le basse esigenze idriche seguono andamento simile per tutte le colture previste, le quali vengono raccolte nei primi periodi dell'insorgere della stagione estiva, prima dell'avvento del suo andamento torrido per i cereali e comunque prima della fioritura per la leguminosa.

Le rese al raccolto che si ottengono sono attestabili a circa 50 ql/ha per le tre diverse essenze coltivate.

In obbedienza a quanto previsto dai Regolamenti europei, parte delle superfici aziendali sono destinate ad Aree EFA (*Ecological Focus Area*), ovvero aree di interesse ecologico (pari al 5% della superficie agricola utilizzata per seminativi, qualora quest'ultima superi i 15 ha) da destinare alla componente di inverdimento (*greening*) che il Legislatore europeo ha introdotto a partire dal 2015, con la finalità di contribuire alla riduzione del rischio di degrado ambientale e alla mitigazione dei cambiamenti climatici in atto.

Per le pratiche agricole attuate e finalizzate all'ottenimento delle produzioni segnalate, le aziende agricole insistenti sulle superfici in esame si avvantaggiano di un fornito parco macchine aziendale, dotato di veicoli e attrezzature tecniche sufficienti che evitano il ricorso a manodopera esterna.

Ciò detto si evidenzia come le coltivazioni sopracitate siano caratterizzate da:

- limitato utilizzo di manodopera per via della totale meccanizzazione;
- aratura profonda e lavorazioni meccaniche di erpicatura che, seppur volti alla massimizzazione della produttività, causano un impoverimento progressivo della sostanza organica del terreno a causa dell'ossidazione degli elementi nutritivi presenti;
- ricorso a concimazioni colturali (in particolare azotate), ammendanti e antiparassitari che, dilavati parzialmente dalle piogge, contribuiscono all'inquinamento delle acque superficiali e di falda, oltre ad una progressiva contaminazione dei prodotti alimentari;
- utilizzo abbondante di carburanti fossili per il funzionamento delle trattrici agricole convenzionali.

6. RELAZIONE PROGETTO AGROVOLTAICO

Dalle definizioni di cui all' art. 2 punto “d)” del decreto legislativo n.199 del 2021, si definisce agrovoltico *“un impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione”*.

La trattazione sin qui esposta lascia trasparire chiaramente l'integrazione tra produzione agricola e trasformazione sostenibile dell'energia solare in energia elettrica.

In virtù di questo, si propone una strategia virtuosa di miglioramento fondiario e produttivo che diversifichi quanto sinora realizzato, introducendo l'allevamento ovino da carne, specie vegetali mellifere e pabulari e la presenza di arnie per la produzione di miele, che, uniti a spazi di mitigazione e compensazione di specie locali, comporta relativi risvolti positivi in termini reddituali e ambientali.

L'introduzione di queste attività è in linea a quanto previsto dalla futura PAC (Politica Agricola Comunitaria) per il periodo 2023-2027, la quale, in linea con il New Green Deal Europeo del 2019, introduce specifici Ecoschemi, regimi per il clima e l'ambiente, che rientrano fra le 5 tipologie di pagamenti diretti previsti, ovvero

- 1 – aumento del benessere animale e riduzione degli antibiotici;
- 2 – inerbimento delle colture arboree;
- 3 – oliveti di rilevanza paesaggistica;
- 4 – sistemi di foraggiere estensive;
- 5 – colture a perdere per favorire gli impollinatori.

Tra essi, ben 4 degli aiuti finanziari previsti in sede europea, sarebbero riconoscibili per mezzo della diversificazione qui presentata.

Segue dettaglio e specifiche della bontà dell'introduzione di quanto appena riportato.

6.1 Coesistenza di attività agro-zootecniche ed energie rinnovabili

Attinente al campo di intervento di questa relazione è interessante portare ad esempio uno studio pubblicato nel 2019, frutto del lavoro del dottorato di ricerca della dott.ssa Alyssa C. Andrews, dal titolo “*Lamb growth and pasture production in agrivoltaic production system*”. Lo studio è stato condotto per confrontare la crescita degli agnelli e la produzione dei pascoli sotto pannelli fotovoltaici e nei pascoli aperti a Corvallis, Oregon, nella primavera del 2019 e del 2020. Si mostra come, nonostante la produzione dei pascoli sia diminuita a causa dell’ombreggiamento dei pannelli fotovoltaici, la crescita e l’aumento di peso vivo degli agnelli non sono diminuiti in presenza di pascolo agrivoltaico, e che quindi il potenziale produttivo del terreno non diminuisce. Anzi, si registra un aumento del benessere animale, poiché, soprattutto nel periodo primaverile/estivo, viene sfruttata l’ombra dei pannelli, con una conseguente diminuzione dello stress dovuto al calore atmosferico (con meno energia spesa per regolare la propria temperatura corporea, a vantaggio di altri processi metabolici che favoriscano ottimali livelli di ICA – *Indice di Conversione Alimentare*, legata all’accrescimento dei capi).

6.1.1. La filiera ovicaprina italiana

Il patrimonio ovicaprino censito alla fine del 2020 dall’Anagrafe Nazionale Zootecnica si attesta intorno ai 7,6 milioni di capi (di cui la maggior parte ovini, oltre 6,5 milioni, e i restanti caprini). Dell’intero patrimonio ovino 2,7 milioni sono registrati in allevamenti con orientamento produttivo da carne o misto.

La distribuzione territoriale dei capi vede coinvolte principalmente 4 regioni, con un’elevata concentrazione nel Lazio e nelle isole (la Sardegna nello specifico detiene il 47% del patrimonio ovino nazionale, e la Sicilia il 12%).

La ripartizione regionale del patrimonio ovicaprino nel 2020

Ripartizione Regionale del patrimonio ovino			
	N° allevamenti	N° capi ovini	N° capi caprini
ABRUZZO	5.474	169.747	18.775
BASILICATA	5.857	193.888	46.201
BOLZANO	5.648	38.309	27.460
CALABRIA	10.939	219.368	120.083
CAMPANIA	8.288	180.608	50.977
EMILIA ROMAGNA	4.076	52.503	15.410
FRIULI VENEZIA GIULIA	1.717	20.812	7.402
LAZIO	10.233	603.035	45.566
LIGURIA	3.108	8.304	9.172
LOMBARDIA	13.130	116.300	93.008
MARCHE	3.894	132.150	8.239
MOLISE	2.495	58.905	9.177
PIEMONTE	10.008	118.809	75.902
PUGLIA	4.173	215.414	59.848
SARDEGNA	19.821	3.066.842	287.415
SICILIA	11.231	782.818	110.151
TOSCANA	6.533	337.723	23.890
TRENTINO	1.778	35.339	11.399
UMBRIA	3.428	102.860	7.438
VALLE D'AOSTA	713	2.168	4.744
VENETO	5.667	69.259	26.174
Totale Italia	138.211	6.525.161	1.058.431



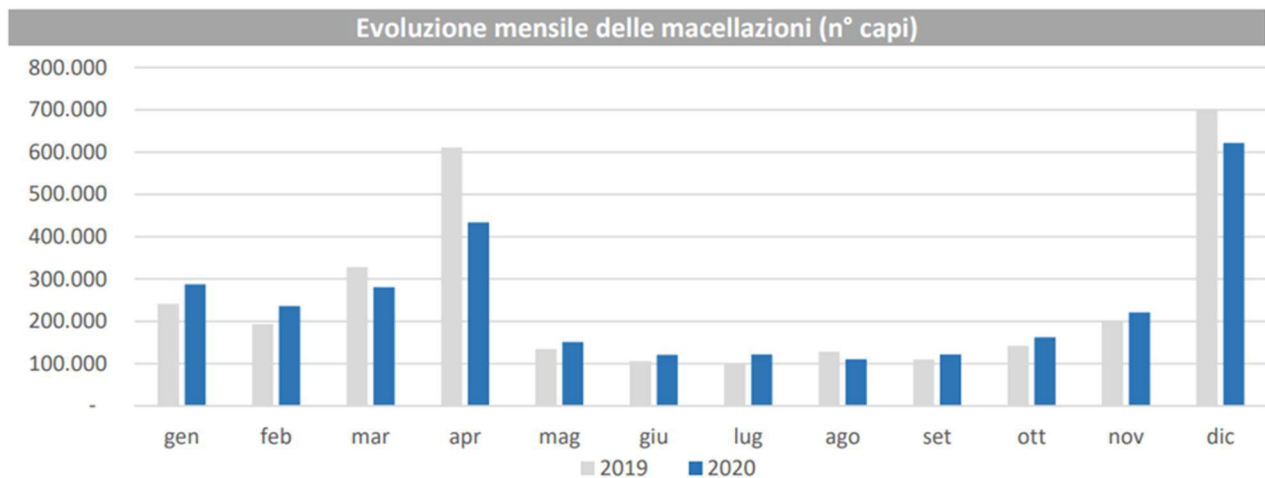
Elaborazione Ismea su dati BDN- Anagrafe Nazionale Zootecnica

La filiera ovicaprina è caratterizzata da una costante diminuzione del numero degli allevamenti (nel 2020 sono attivi 138.211, quasi 9 mila in meno rispetto al 2015) a causa del progressivo abbandono dell'attività da parte di aziende di ridotte dimensioni e meno competitive, mentre stabile rimane il numero di capi allevati nello stesso quinquennio. Si assiste ad una tendenza (legata al mancato ricambio generazionale e alla difficoltà a reperire manodopera) che vede una concentrazione dell'allevamento che diventa da naturale-pastorale via via più intensivo. Questo comporta in linea generale una possibilità di affrontare con più facilità eventuali scarsità alimentari (dovute per esempio a stagioni particolarmente siccitose che, ad esempio, comportino carenza di essenze palabili nei pascoli) e a dover sopperire con apporti esterni a costi elevati, con ovvie ripercussioni negative a carico del bilancio aziendale.

L'anno 2020 ha visto registrare (come per tutte le produzioni) un calo dovuto all'impatto della crisi sanitaria mondiale. Nel caso del settore ovicaprino da carne questo impatto è stato ancora più evidente, poiché il periodo di blocco dovuto alle limitazioni legate alla situazione pandemica si è verificato a ridosso di marzo/aprile, periodo dell'anno in cui si concentra la maggiore possibilità di vendita annuale.

Nel periodo natalizio, altro periodo di punta per la macellazione delle carni ovicaprine, nonostante i blocchi, la diminuzione delle macellazioni è stata inferiore rispetto al periodo pasquale. Pertanto l'andamento delle macellazioni durante l'anno, nonostante le limitazioni pandemiche, è rimasto simile a quello del 2019.

I consumi di carne ovina, come appena fatto cenno, sono caratterizzati da un'elevata stagionalità e risultano concentrati in due soli periodi dell'anno: a Pasqua e a Natale. Dei 16,4 milioni di chili acquistati dalle famiglie italiane, circa 8 milioni sono concentrati nelle settimane di tali festività.



Anagrafe Nazionale Zootecnica - Evoluzione mensile delle macellazioni.

A fronte di una flessione complessiva delle macellazioni rispetto alla precedente annata (4,1%), sono rimasti pressoché stabili i capi macellati di provenienza italiana e a ridursi sono stati i capi di provenienza estera (-36%), in particolare nei mesi di aprile (-67%) e dicembre (-39%) in cui generalmente si concentra l'offerta di capi di provenienza estera.

6.1.2. Il pascolo ovino

L'allevamento di pecore e agnelli da carne allo stato semibrado, utilizzando prevalentemente il pascolo sottostante i pannelli solari combina la produzione di energia da fonti rinnovabili attraverso l'impianto, e la normale pratica agricola di tipo estensivo.

Date le peculiarità del sito si prevede di impostare l'allevamento sulla linea diretta pecora-agnello, scegliendo la razza Comisana, nota per le sue caratteristiche di rusticità e la sua produttività, che risulta essere perfettamente adattata agli ambienti meridionali oltre che essere una razza autoctona della Sicilia centro-settentrionale.



Esempio di pascolo ovino con esemplari della specie comisana, denominata anche “**Faccia rossa**” per la sua caratteristica testa color rosso-mattone con una lista bianca.

Il pascolamento è il processo che prevede l’interazione diretta tra animale utilizzatore ed erba pascolata. Nel sistema agrovoltaico questa pratica avviene sulle superfici inerbite fra i pannelli, dove gli animali oltre ad alimentarsi svolgono una importante funzione di gestione, controllo e manutenzione della vegetazione dell’impianto. Da non sottovalutare inoltre il fenomeno dell’ombreggiamento dovuto alla presenza dei tracker, che ben si presta nel creare un vero e proprio punto di ristoro per il bestiame, che potrà così ripararsi durante le ore più calde.

Il sistema pascolo ha una forte interconnessione tra animale e specie vegetali: se infatti il comportamento alimentare dell’erbivoro è fortemente influenzato dalle caratteristiche intrinseche del pascolo, l’intensità di pascolamento influenza il portamento, i ritmi di crescita e lo sviluppo ecofisiologico della copertura vegetale.

L’allevamento brado, però, prevede la permanenza del bestiame nell’area di pascolo per tutto l’anno che può permettere una riduzione dei costi di produzione fino al 60% rispetto a una gestione convenzionale.

Per tale tipologia di gestione non si richiede l’edificazione di particolari strutture, ma solo semplici tettoie da destinarsi all’integrazione alimentare, abbeveratoi o per le esigenze medico-sanitarie e di parto.

Riguardo alle specie vegetali da prevedere nel pascolo, è utile prevedere specie autoctone del territorio siciliano, comunemente rinvenibili nelle aree incolte contermini.

Siccome la pecora al pascolo, anche se presente con basso carico, è sempre in grado di effettuare una azione di selezione sulle specie presenti, tanto maggiore quanto è la loro varietà, si rende necessario gestire con cura il pascolamento affinché:

- sia massimizzata l'ingestione di nutrienti al pascolo, che costituisce la fonte alimentare di minor costo per l'azienda agricola,
- sia al contempo minimizzato il comportamento selettivo della pecora, per permettere alla specie mellifera di svilupparsi adeguatamente oltre che riprodursi oltre i normali cicli biologici, siano evitati fenomeni di degradazione del pascolo.

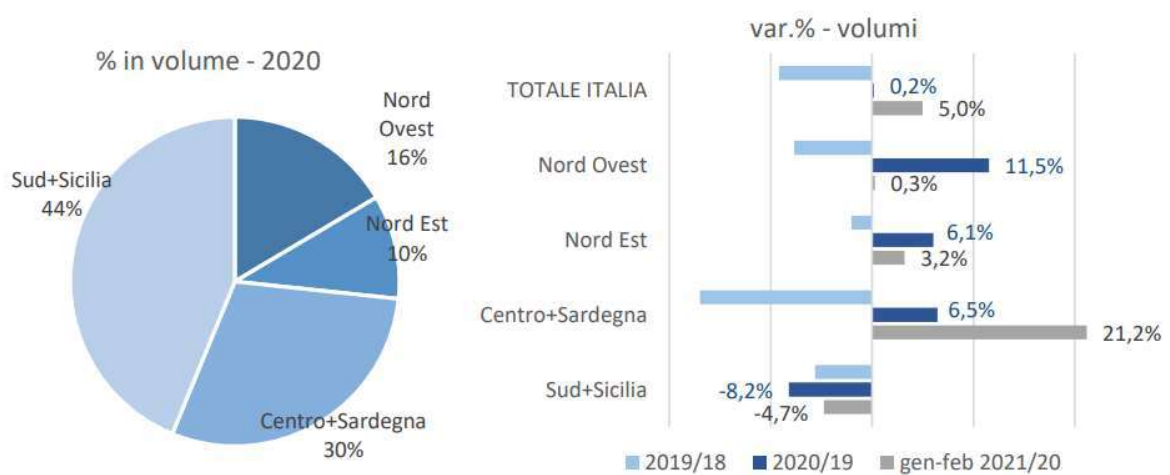
6.1.3. L'andamento di mercato

Il mercato dell'annata del 2020, proprio in virtù delle difficoltà legate alla pandemia, potrebbe non essere considerato particolarmente rappresentativo. Pur essendo la carne di agnello considerata salubre, il suo consumo nell'ultimo quinquennio ha registrato una diminuzione, perdendo fino al 21% in termini di volume.

La pandemia del 2020 ha però probabilmente segnato un punto di svolta nel mercato: è stato infatti registrato un aumento del consumo casalingo, soprattutto a favore del prodotto di provenienza locale, forte anche delle numerose certificazioni di qualità e di origine. L'acquisto domestico di carni ovine ha segnato un +0,2% di volumi e un +3,7% per la spesa nel 2020, dato che si conferma in crescita anche per il 2021, dove i primi dati, relativi alle vendite nei mesi di gennaio e febbraio e le opinioni degli attori di mercato in relazione al mercato Pasquale, evidenziano una buona tenuta dei consumi. Si può dire che la crisi pandemica ha in qualche modo fatto riscoprire gli antichi valori, riportando gran parte della popolazione alla rivalutazione delle tradizioni, fattore questo che ha permesso all'agnello di tornare su molte tavole degli italiani.

A questo si aggiunge anche il lavoro di posizionamento sul mercato e le strategie commerciali che stanno praticando i consorzi di produttori IGP (Indicazione Geografica Protetta), come l'investimento in tecnologie di packaging, che consentono al prodotto di avere una *shelflife* maggiore, conservando le caratteristiche fisiche e organolettiche del prodotto fresco. In questo modo si favorisce una maggiore destagionalizzazione del prodotto, con la proposta di tagli più piccoli per meglio rispondere alle nuove esigenze del consumatore, con un complessivo vantaggio di una migliore valorizzazione dell'intera carcassa.

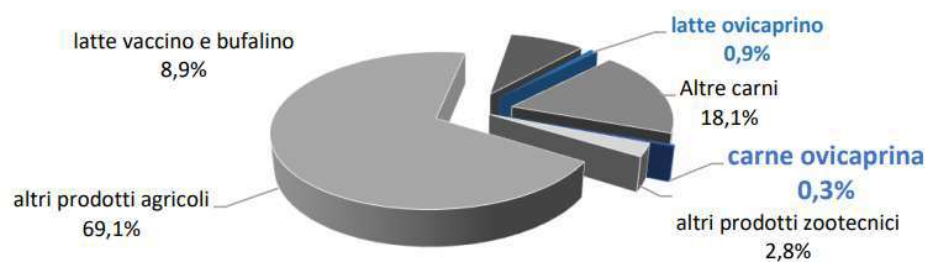
Quote e dinamiche degli acquisti per macroarea



Elaborazioni Ismea su dati Nielsen Consumer Panel

Queste premesse portano ad affermare che, nonostante l'allevamento ovicaprino conferma il suo ruolo marginale nel panorama agricolo nazionale, ci siano oggi ampi margini di miglioramento futuro, con ricadute positive (nonostante siano indirette) sulla funzione sociale, di mantenimento e di salvaguardia del territorio in zone in cui non sarebbero possibili altre attività produttive.

L'incidenza del settore ovicaprino sul valore della produzione agricola ai prezzi di base



Elaborazione Ismea su dati Istat (2019)

6.2 Interazione tra fotovoltaico e agricoltura / apicoltura

Nell'ambito del progetto agro-fotovoltaico, considerando le caratteristiche geo-morfo-pedologiche, nonché climatiche e di scarsa o addirittura nulla possibilità di approvvigionamento idrico dell'area interessata (fattori maggiormente dettagliati nella relazione specialistica di riferimento), si propone il mantenimento delle colture cerealicole e foraggere attualmente in atto, con al massimo lo studio di opportune e specifiche azioni di miglioramento e consolidamento tecnico-economico.

Per meglio esplicitare tale aspetto, si consideri che il piano agrovoltaico in realizzazione prevede innanzitutto l'identificazione, nella superficie atta alla produzione fotovoltaica, di zone deputate all'ubicazione di un apiario formato da postazioni produttive avvantaggiate, al contempo, da condizioni ottimali di permanenza delle colonie di api e delle relative potenzialità nutritive a esse destinate.

Tale condizione viene soddisfatta individuando zone con orientamento adeguato, tale da favorire un buon soleggiamento invernale, al riparo dai venti, che eviti dannosi fenomeni di deriva, prevedendo un numero di arnie adeguate alle potenzialità alimentare del pascolo presente.

Per favorire maggiormente quest'ultimo aspetto, si insedia la coltivazione di specie mellifere indigene, capaci di insediarsi e di espandersi senza apporti antropici, deleterio aspetto che normalmente intralcia il naturale e genuino equilibrio ecosistemico che le api necessitano per svolgere al meglio le proprie funzioni vitali e produttive.

Le distanze intercorrenti tra i pannelli, poi, permetteranno l'insediamento di un adeguato pascolo ovino, possibile in ragione della mansuetudine che caratterizza i greggi composti da detti quadrupedi e della produzione di cereali e foraggi ad essi destinati all'interno di aree separate a ciò dedicate.

L'alimentazione, infatti, gioca un ruolo di primaria importanza per la creazione e lo sviluppo di un allevamento sano e naturale. Difatti l'alimentazione deve garantire il benessere e la salute di questi animali, con tutti i vantaggi che questo comporta per l'ottimizzazione della loro produzione.

Affinché ciò avvenga, si garantisce la presenza delle greggi al pascolo per almeno otto ore al giorno, integrando la loro dieta con i foraggi e i cereali prodotti, come su indicato, in spazi dedicati, affinché gli animali possano consumare alimenti di buona qualità come componente principale.

Passando invece alle zone di mitigazione/compensazione, esse saranno composte da una fascia arborea perimetrale interessata da un inerbimento perenne intrafila, per soddisfare quanto richiesto dall'Ecoschema 2 descritto in precedenza.

A sostegno del reddito di provenienza agricola, inoltre, per soddisfare gli Ecoschemi 4 e 5 della futura PAC 2023-2027 è possibile aggiungere le seguenti proposte integrative a tali colture:

- costituzione di un pascolo caratterizzato da essenze mellifere autoctone, quale alimento per l'allevamento ovicaprino estensivo e brado cui fatto cenno in precedenza,
- collocazione di arnie per intraprendere attività apistica e produzione di miele, con la semina (idrosemina) di specie mellifere perenni, caratterizzate da fioriture il più possibile scalari e appetibili ai capi allevati, su parte delle superfici lasciate scoperte dai pannelli fotovoltaici,
- inerbimento delle medesime specie millifere anche nelle fasce alberate marginali del campo agrovoltico.

A causa dei ridotti spazi di manovra per i mezzi agricoli comunemente utilizzati (dovuti soprattutto alla presenza di canali di deflusso delle acque, sbalzi repentini di quota, terreno particolarmente accidentato e recinzione perimetrale dell'impianto), l'inserimento delle arnie può essere realizzato tra le file dei pannelli fotovoltaici che in testa o in coda non permettono ai mezzi agricoli di compiere manovra.

Difatti, la realizzazione di tali prati naturaliformi, con specie mellifere perenni e prevalentemente erbacee, non avranno bisogno di lavorazione del substrato né di particolari cure colturali. Eventuali sfalci a protezione antincendio potranno essere effettuati con mezzi meccanici leggeri.

Le specie mellifere impiantate in questi prati potranno essere sostenute e rimpinguate annualmente con operazioni di trasemina, sempre mediante interventi di idrosemina con mezzi meccanici leggeri o serbatoi a spalla.

Tali specie, inoltre, possono essere impiegate per le opere di mitigazione e/o compensazione previste sulle superfici adiacenti all'impianto e nella sistemazione dei canali di deflusso delle acque o per rinverdire scarpate e aree con elevata acclività, al fine di limitare i fenomeni erosivi da ruscellamento.

A tal proposito si riportano alcuni esempi di specie vegetali mellifere e pabulari che possono servire per il duplice scopo:

- *Atriplex halimus*;
- *Anthyllis vulneraria*;
- *Astragalus boeticus*;
- *Crataegus monogyna*;

- *Lotus corniculatus*;
- *Medicago sativa*;
- *Medicago arborea*;
- *Myrtus communis*;
- *Phillyrea latifolia*;
- *Pistacia Lentiscus*;
- *Quercus coccifera*;
- *Sulla coronaria*;
- *Trifolium incarnatum*;
- *Trifolium pratense*;
- *Trifolium repens*;
- *Viburnum tinus*.

Il pascolo mellifero, oltre ad assicurare adeguata alimentazione agli insetti pronubi, costituisce una sorta di nicchia all'interno dell'impianto, nella quale gli animali ritrovano una fonte di alimentazione naturale, in grado di soddisfare parte delle loro esigenze nutrizionali ed etologiche.

6.2.1 Il ruolo delle api per l'uomo e l'ambiente (Fonte: ISPRA)

Più del 40% delle specie di invertebrati, in particolare api e farfalle, che garantiscono l'impollinazione, rischiano di scomparire; in particolare in Europa il 9,2% delle specie di api europee sono attualmente minacciate di estinzione (IUCN, 2015). Senza di esse molte specie di piante si estinguerebbero e gli attuali livelli di produttività potrebbero essere mantenuti solamente ad altissimi costi attraverso l'impollinazione artificiale. Le api domestiche e selvatiche sono responsabili di circa il 70% dell'impollinazione di tutte le specie vegetali viventi sul pianeta e garantiscono circa il 35% della produzione globale di cibo.

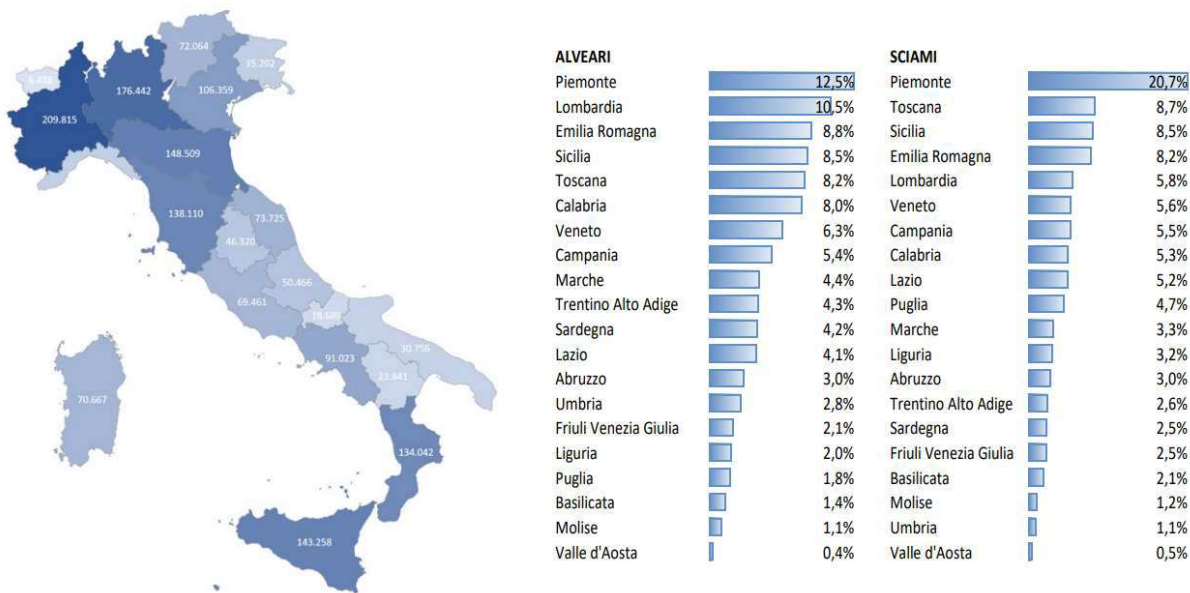
Negli ultimi 50 anni la produzione agricola ha avuto un incremento di circa il 30% grazie al contributo diretto degli insetti impollinatori.

A scala globale, più del 90% dei principali tipi di colture sono visitati dagli Apoidei e circa il 30% dai ditteri (tra cui le mosche), mentre ciascuno degli altri gruppi tassonomici visita meno del 6% delle colture. Alcune specie di api, come l'ape occidentale (*Apis mellifera*) e l'ape orientale del miele (*Apis cerana*), alcuni calabroni, alcune api senza pungiglione e alcune api solitarie sono allevate (domesticate); tuttavia, la stragrande maggioranza delle 20.077 specie di apoidei conosciute al mondo sono selvatiche.

Gli impollinatori svolgono in natura un ruolo vitale come servizio di regolazione dell'ecosistema. Si stima che l'87,5% (circa 308.000 specie) delle piante selvatiche in fiore del mondo dipendono, almeno in parte, dall'impollinazione animale per la riproduzione sessuale, e questo varia dal 94% nelle comunità vegetali tropicali al 78% in quelle delle zone temperate (IPBES, 2017). È stato dimostrato che il 70% delle 115 colture agrarie di rilevanza mondiale beneficiano dell'impollinazione animale (Klein et al., 2007); inoltre l'incremento del valore monetario annuo mondiale delle produzioni agricole ammonta a circa 260 miliardi di euro (Lautenbach, 2012). In Europa la produzione di circa l'80% delle 264 specie coltivate dipende dall'attività degli insetti impollinatori (EFSA, 2009).

6.2.2 La situazione mellifera italiana

Secondo i dati ISMEA, in Italia cresce costantemente il numero degli apicoltori: nel 2020 si sono registrati 63.408, il 52% in più rispetto al 2016. Riguardo agli apiari presenti sul territorio nazionale invece nel 2020 si sono registrati 153.309 (+80% rispetto al 2016), di cui il 57% con una destinazione commerciale. Nel 2020 risultano censiti 1.678.487 alveari e 270.235 sciame. La regione con il più elevato numero di alveari risulta il Piemonte (12% degli alveari e 20% degli sciame) mentre la Valle d'Aosta e il Molise sono le regioni con minor numero di alveari registrati (rispettivamente 1,1% e 0,4% del totale nazionale). In Sicilia ci sono 143.258 alveari che rappresentano l'8,5% del totale nazionale, ed è la terza regione italiana per percentuale di sciame presenti.



Percentuali di Alveari e Sciame in Italia - Fonte ISMEA anno 2020

Riguardo alla produzione di miele, a livello nazionale, nel 2020 è stimata in circa 18.500 tonnellate, con una crescita del 23% rispetto al 2019 dovuta in parte all'aumento degli alveari (+6% rispetto al 2019), ma soprattutto al fatto che l'annata 2019 era stata tra le peggiori degli ultimi anni con perdite produttive del 100% per alcuni mieli monoflora. (Dati Ismea Aprile 2021)

Delle quasi 20 mila tonnellate di miele prodotte annualmente, circa il 40% (pari a 8 mila tonnellate) è destinato all'industria alimentare o cosmetica, il 60% (12 mila tonnellate circa) è destinato all'uso diretto da parte dei consumatori italiani. In Italia si stima un consumo pro-capite di 500 g; il consumo medio europeo è stimato in 600 gr. con Germania al primo posto con 1,5 Kg pro-capite.

L'UE è il secondo produttore mondiale di miele (280.000 t), dopo la Cina. Il numero totale di alveari è pari a 18,5 milioni nel 2019 (+5,1% rispetto al 2018).

L'Italia è il quarto paese dell'Unione Europea per numero di alveari (1,6 milioni), dopo Spagna (3 milioni di alveari), Romania e Polonia (rispettivamente con 2 e 1,7 milioni di alveari). Il numero totale di apicoltori UE ammonta a 650.000. L'Unione Europea consuma circa il 24% del miele globale, con 318.000 t., con un consumo procapite intorno ai 600 gr. e con un trend in aumento il 2% all'anno. I maggiori Paesi europei consumatori di miele sono la Germania con 1,5 kg procapite, l'Inghilterra con 800 gr e la Francia con 600 gr.

6.2.3 L'apis mellifera siciliana (Ape nera sicula)

Sulla base delle considerazioni climatiche affrontate negli studi specialistici allegati al presente progetto e valutando le specie autoctone presenti in Sicilia, si propone di utilizzare esemplari di *Apis mellifera sicula*, comunemente chiamata Ape nera sicula.

Difatti l'ape siciliana presenta degli adattamenti unici all'ambiente siciliano e ricopre un ruolo chiave nell'impollinazione della flora endemica regionale.

Nonostante le origini africane, si differenzia da questo ceppo per la sua docilità e produttività, ed inoltre tollera temperature superiori ai 40 °C, alle quali le altre api smettono di produrre, e consuma meno miele all'interno dell'alveare. La sua abilità di ridurre o interrompere l'allevamento della covata durante i periodi estivi più caldi, quando le risorse nettariifere e pollinifere sono scarse, ne fanno la sottospecie preferita per la produzione di miele nelle aride regioni centrali della Sicilia.

L'alveare che si prepara a sciamare può produrre fino ad 800 celle reali, numero straordinariamente elevato in confronto alle altre api continentali quali ligustica, carnica o mellifera. Lo sviluppo precoce della covata tra dicembre e gennaio consente di avere api giovani, quindi di maggiore durata e dinamicità rispetto all'ape ligustica ed altre api nordiche, che hanno il blocco di covata invernale. L'ape siciliana ha consumi di miele molto ridotti, ciò consente a parità di scorte di miele una maggiore probabilità di sopravvivenza della famiglia nei periodi di scarso raccolto.

L'utilizzo di tale specie diventa ancora più importante se si considera che le colonie selvatiche di api mellifere sono vicine all'estinzione e che pertanto vanno tutelate non solo per ragioni economiche, ma anche per una prospettiva di salvaguardia della biodiversità (*United Nations Environment Programme*, 2010).

6.2.4 Il ciclo produttivo e i prodotti dell'alveare

La materia prima per ottenere il miele è approvvigionata dalle api stesse: il nettare dei fiori o la melata (sostanza zuccherina prodotta dal metabolismo di afidi e altri piccoli insetti che si nutrono della linfa delle piante), soprattutto nel periodo primaverile.

In inverno le api, constatando il naturale diminuire del proprio approvvigionamento alimentare dovuto al normale andamento dei cicli biologici della vegetazione, o si alimentano dello stesso miele non estratto dai favi, o devono essere alimentate artificialmente con soluzioni zuccherine.

La capacità produttiva delle arnie si concentra quindi in circa 6 mesi primaverili/estivi. Il prodotto dovrà subire una serie di trattamenti prima di arrivare al confezionamento, che consistono in disopercolatura (cioè all'apertura delle cellette - i favi – in cui si trova il miele), smielatura (l'operazione mediante cui, con l'uso della forza centrifuga, si fa fuoriuscire il miele dai favi), filtrazione e decantazione o maturazione.

Oltre al miele, sarà possibile ottenere dall'apiario anche altri prodotti collaterali, come polline, pappa reale, propoli, cera.

Il piano in esame si basa, quindi, sulla possibilità da parte delle api di bottinare i fiori delle specie mellifere costituenti il pascolo e sulla successiva eventuale cessione a ditte esterne dei prodotti derivanti.

6.2.5 Realizzazione di pascoli melliferi

Come già detto in precedenza, l'inserimento di una produzione mellifera all'interno di un parco fotovoltaico rappresenta un'idea tanto semplice quanto geniale. Da un lato implementa la conservazione di habitat ideali alle api e dall'altro coniuga due attività apparentemente distanti tra loro: l'apicoltura e la produzione di energia rinnovabile.

Le aree fotovoltaiche e i prati fioriti creati appositamente per loro non vengono arati, seminati o irrorati con pesticidi, come accade solitamente in una agricoltura tradizionale (sia intensiva che estensiva). Di conseguenza, la flora e la fauna si sviluppano bene ed in maniera eterogenea già dopo pochi anni.

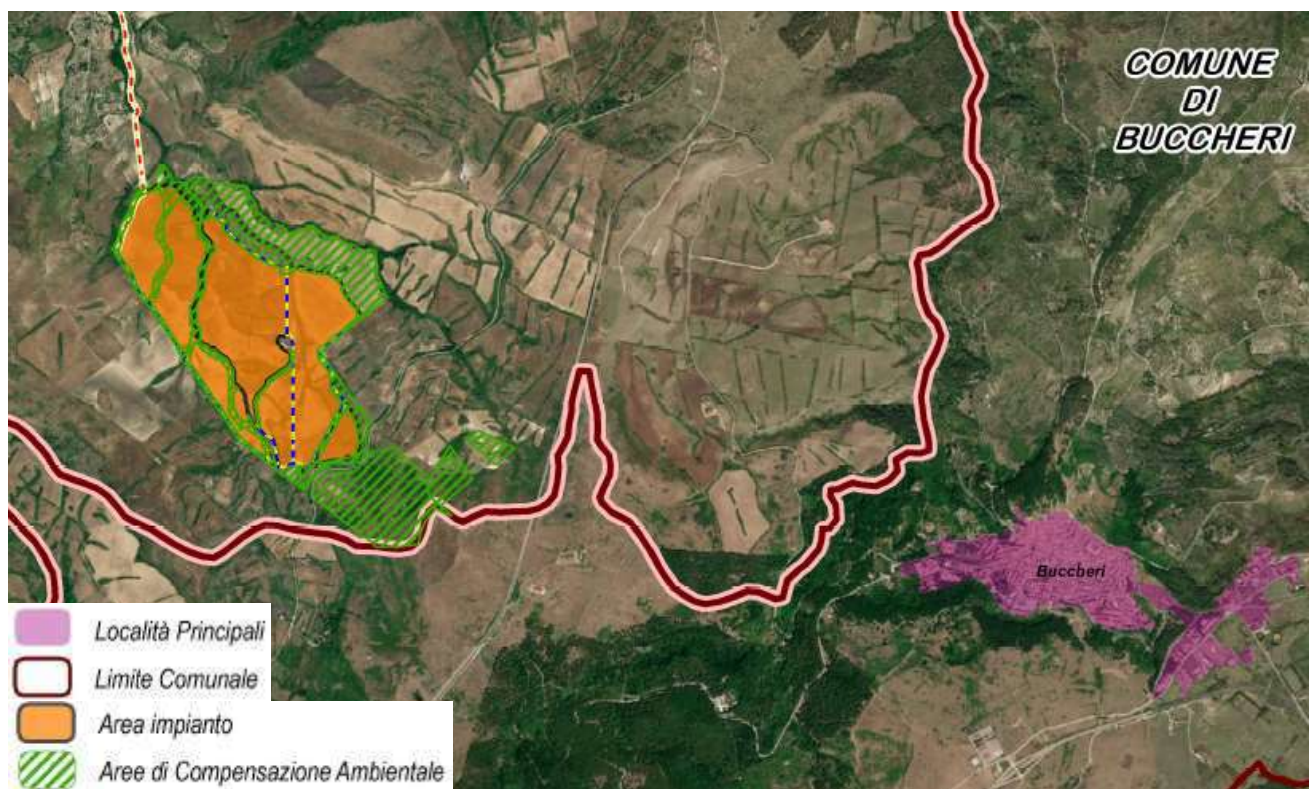
Diversi studi hanno dimostrato che l'ombreggiatura dovuta alla presenza dei pannelli solari influenza positivamente l'abbondanza e la tempistica delle fioriture visitate dagli impollinatori e che, pertanto, la combinazione fra pannelli solari e specie mellifere crea un habitat ideale per gli insetti impollinatori (M. Graham et Al., “*Partial shading by solar panels delays bloom, increases floral abundance during the late-season for pollinators in a dryland agrivoltaic ecosystem*”, 2021).

7. OPERE DI MITIGAZIONE PERIMETRALI

Lungo il perimetro di recinzione, per ridurre la visibilità dell'impianto si propongono alberature lineari di piante autoctone, la cui scelta potrà ricadere tra: Biancospino (*Crataegus monogyna*), Berretta del prete (*Euonymus europaeus*) e Prugnolo (*Prunus spinosa*) e Mandorlo (*Prunus dulcis*) e inerbimenti di essenze autoctone che formano prati perenni.

Sempre secondo le esigenze puntuali, l'ultima fascia potrà essere caratterizzata dalla presenza di fico d'india (*Opuntia ficus-indica*) e rosmarino (*Salvia rosmarinus*), entrambe piante autoctone dell'areale siciliano.

Tali essenze avranno la funzione di schermatura, mitigazione e allo stesso tempo fungeranno da habitat ideale per la produzione mellifera.



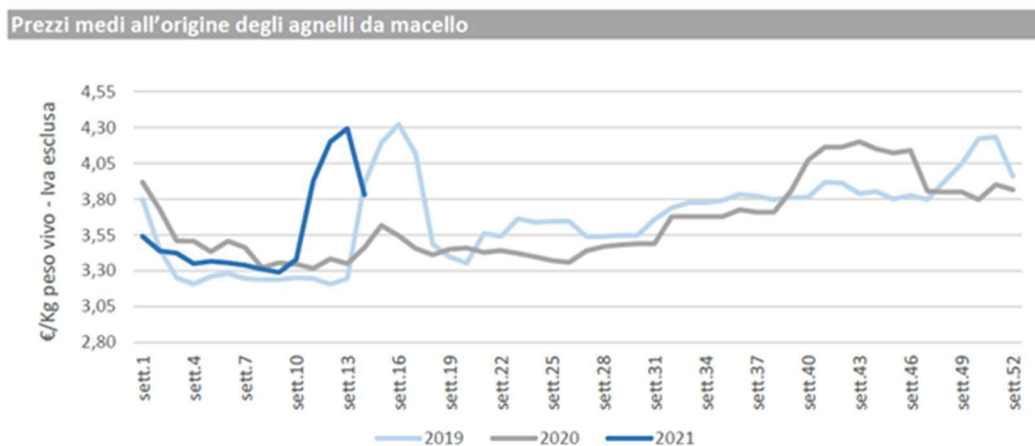
Rappresentazione del layout di impianto e delle misure di mitigazione e compensazione previste
(Catastali e ortofoto stato di progetto)

8. COSTI E RICAVI DERIVANTI

È a questo punto doveroso prendere in esame i risultati economici e di redditività delle attività zootecniche e agricole produttive del Progetto “Poggio Del Lago” su cui si svilupperà l’impianto agrovoltaico.

Rispetto all’allevamento ovicaprino, come già segnalato, occorre tener presente che la filiera si caratterizza per l’elevato numero di operatori nella fase agricola e da una dinamica strutturale orientata a una costante diminuzione, seppur con relativi impatti positivi in merito alle ricadute ambientali e sociali.

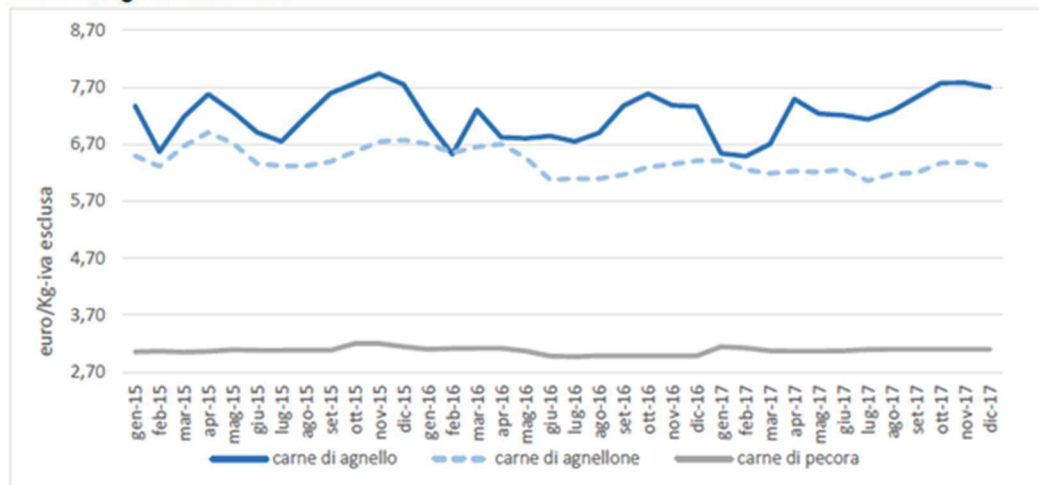
In precedenza si è già messo in risalto quanto il mercato della carne ovina abbia risentito pesantemente dell’emergenza Covid. Ciononostante, attraverso interventi governativi inseriti nel “*Decreto competitività*” della primavera 2020, gli scambi degli agnelli si sono intensificati in netto anticipo rispetto alle festività natalizie fino a registrare segnali di normalizzazione dell’attività produttiva e commerciale agli esordi del 2021 con prezzi all’origine che si sono attestati in netto aumento rispetto alla medesima fase dello stesso periodo nell’anno precedente, con valori che hanno raggiunto i 4,29 €/kg.



Prezzi medi all’origine degli agnelli da macello, fonte ISMEA

I dati economici più recenti, relativi ai valori riconosciuti alle carni dei diversi tipi ovini macellati, risalgono al triennio 2015 – 2017. In tale periodo si registra un valore medio di circa 7,00 €/kg per le carni di agnello, circa 6,50 €/kg per l’agnellone e appena 3,00 €/kg circa per la pecora.

Prezzi all'ingrosso delle carni

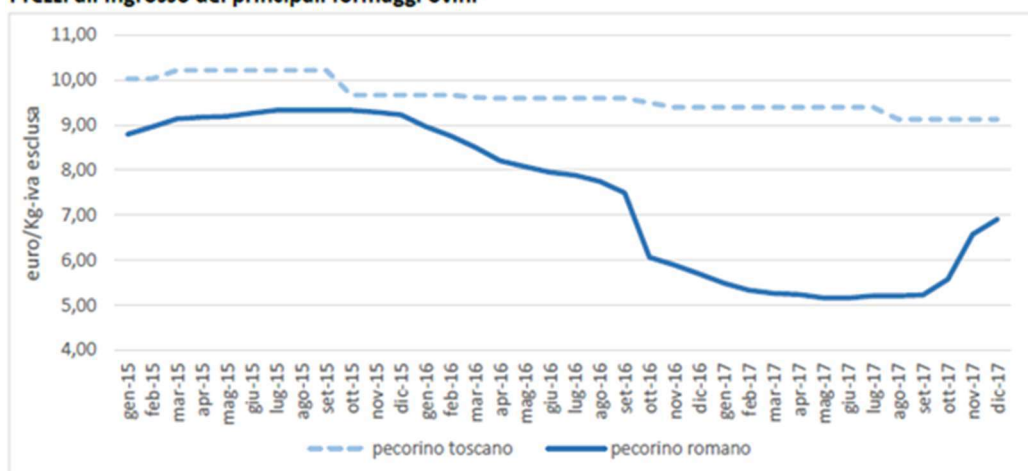


Prezzi all'ingrosso delle carni (2015-2017), fonte elaborazione RRN-Ismea su dati Ismea

Associando l'attività dell'apicoltura con il pascolamento del bestiame ovino all'interno delle aree a prato naturaliforme descritto nel precedente paragrafo, la redditività della parte zootecnica potrebbe ampliarsi oltre che con la macellazione, con l'eventuale trasformazione del latte in formaggio, condizione che deriva dal pascolamento delle pecore all'interno dei fondi agricoli dell'agrovoltaico.

Il prezzo registrato nel periodo 2015-2017 del formaggio ovino si attesta in una media (intesa tra le produzioni di riferimento, ovvero pecorino romano e pecorino toscano) di circa 9,00 €/kg. Questo valore potrebbe aumentare considerevolmente includendo il suo ottenimento secondo quanto previsto dal disciplinare del "Formaggio Pecorino Siciliano" DOP, formaggio che oggi viene normalmente proposto al dettaglio con prezzi che superano i 20,00 €/kg.

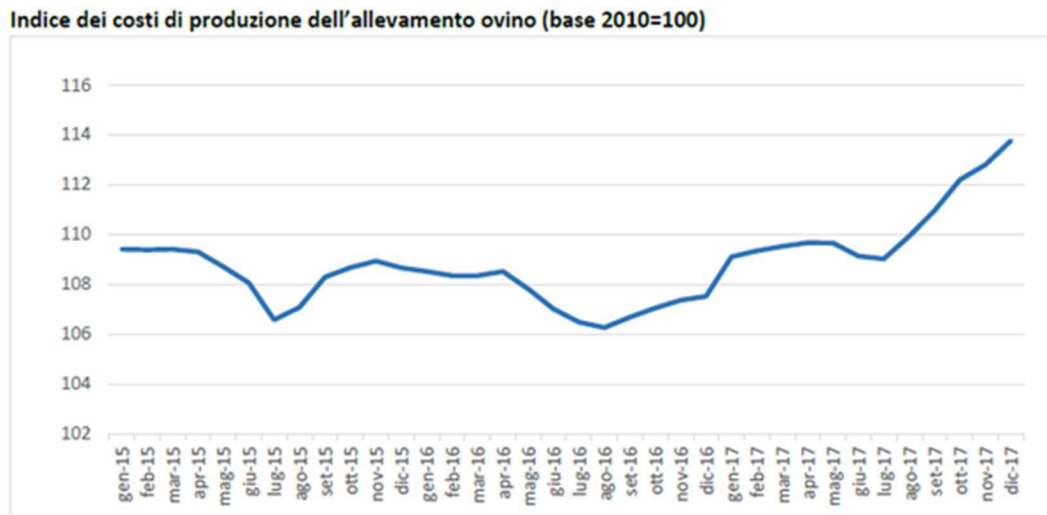
Prezzi all'ingrosso dei principali formaggi ovini



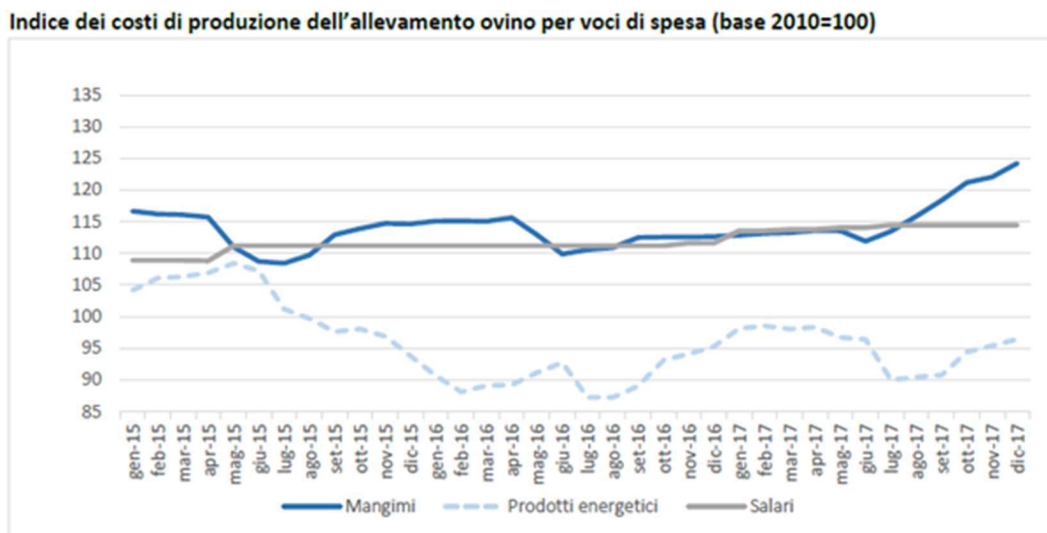
Prezzi all'ingrosso dei principali formaggi ovini (2015-2017), fonte elaborazione RRN-Ismea su dati Ismea

Il settore sconta comunque una serie di debolezze strutturali, a cominciare dall'eccessiva frammentazione, che rendono impossibili economie di scala e non consentono di affrontare la variabilità dei costi di produzione e di avere un potere contrattuale adeguato con le fasi a valle della filiera, soprattutto la GDO, per quanto riguarda le carni.

Le ragioni appena esposte delineano condizioni sfavorevoli in merito ai costi di produzione che, pur variando in base alle dimensioni aziendali e alle specifiche voci di riferimento, possono essere considerate come il 35% della PLV aziendale.



Indice dei costi di produzione allevamento ovino (base 2010=100), fonte elaborazione RRN-Ismea su dati Ismea



Indice dei costi di produzione allevamento ovino per voci di spesa (base 2010=100), fonte elaborazione RRN-Ismea su dati Ismea

Passando ora alle colture cerealicole e foraggere, prendendo inizialmente in esame la produzione di frumento, si riscontra nella zona in questione una produzione media pari a circa 35 q/ha, in condizioni ottimali.

Considerando un ricavo di circa 30,00 € per quintale, si ottiene una PLV (Produzione Lorda Vendibile) per ettaro pari a quasi 1.050,00 € di produzione annua cerealicola, a cui vanno sottratti i costi di produzione e gestione, considerati ragionevolmente come un importo forfettario pari al 40% della PLV.

Prendendo in considerazione invece la produzione di leguminose, esso assicura una resa media, in condizioni ottimali per il territorio di riferimento, pari a circa 16 q/ha. Considerando un ricavo di 32,00 € per quintale, si ottiene una PLV per ettaro pari a circa 510,00 € di produzione annua di leguminose, a cui vanno sottratti i costi di produzione e gestione pari, anche in questo caso, al forfettario 40% della PLV su espresso.

Sicuramente le leguminose sono meno redditizie dei cereali ma per questioni agronomiche legate all'obbligatorietà della rotazione periodica delle colture, bisogna tener conto che mediamente ogni quattro anni i ricavi netti dei fondi agricoli cala drasticamente per la necessità di alternare le leguminose (colture rinnovatrici) ai cereali (colture depauperanti), con conseguente perdita di reddito nel medio periodo.

Sulla base delle proposte per il progetto agronomico, sicuramente l'apicoltura può essere una buona attività per il sostentamento del reddito agricolo. Difatti una singola arnia può arrivare in un anno a produrre fino a 40 kg di miele.

Considerando una vendita all'ingrosso di miele pari a 6,00 €/Kg e un costo forfettario di produzione e gestione pari sempre al 40% della PLV, realizzando una redditività media piuttosto elevata.

Va infine sottolineato un aspetto molto importante sulle soluzioni proposte per il progetto agronomico che verrà approfondito, affinato e dettagliato in una fase successiva dell'iter autorizzativo, allo scopo di poter prendere in considerazione anche eventuali prescrizioni proposte dagli enti che prenderanno parte al suddetto iter autorizzativo: il progetto sarà in ogni caso caratterizzato da opere di rinverdimento del suolo con specie mellifere e pabulari, insieme alle opere di mitigazione e/o compensazione naturalistiche (associate a un inerbimento perenne). Tali interventi porteranno inevitabilmente a benefici ambientali complessivi sul territorio in cui si svilupperà l'impianto, che corrispondono al

mantenimento di una copertura vegetale del substrato con vegetazione di tipo autoctono e alla salvaguardia e incremento della sostanza organica nel terreno, nonché all'incremento dei cosiddetti Servizi ecosistemici.

È sicuramente difficile quantificare economicamente tali servizi ma senz'altro essi risultano di prioritaria importanza per la tutela ecologica del territorio di riferimento e sono oggetto di studio da parte del mondo accademico e della Pubblica Amministrazione europea.

9. CONCLUSIONI

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture.

Compatibilmente da quanto espresso nel Piano energetico ambientale della regione Sicilia e dalle Linee Guida in materia di impianti agrovoltaici, pubblicate nel Giugno 2022, il progetto proposto si pone l'obiettivo di creare una sinergia fra l'utilizzo di impianti FER, al fine di raggiungere la percentuale di decarbonizzazione del 50% entro il 2050, e la produzione agro-zootecnica al fine di mantenere inalterata la natura agricola dell'area in questione. Questo con il contestuale inerbimento delle fasce perimetrali alberate.

L'utilizzo dell'agrovoltaico consente infatti 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.

Per tale ragione, in funzione delle caratteristiche dell'area, si è scelto di destinarla al pascolamento e all'installazione di arnie per la produzione di miele.

Per favorire detta attività, si prevedrà la semina di specie mellifere che, non solo permettono di sostenere l'attività dell'apicoltura, ma contribuiscono a favorire la fertilità del suolo e la stabilità agro-ecosistemica, promuovendo la biodiversità microbica ed enzimatica e migliorando al tempo stesso le qualità del terreno.

Dato il carattere temporaneo dell'opera (vita utile pari a circa 20-25 anni), tali pratiche potranno pertanto garantire un impatto positivo, a medio-lungo termine, sulle aree agricole in questione, che risultano ormai quasi completamente depauperate a causa delle attività agricole intensive utilizzate fin ora.

Tutto questo sarà inoltre favorito dall'utilizzo della tecnologia tracker in quanto quest'ultima si rivela eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione (ET) dovuta all'ombreggiamento nel terreno sottostante, in modo da trattenere maggiormente l'umidità a seguito delle precipitazioni estive limitando gli effetti delle temperature elevate.

Oltre ai vantaggi di tipo ambientale non vanno sottovalutati i vantaggi legati alla produzione di latte e di carne ovina.

I dati relativi ai costi di produzione evidenziano sempre di più l'importanza di rendersi quanto più possibile autonomi rispetto alle fonti alimentari di provenienza esterna, sfruttando al meglio le superfici coltivabili e pascolabili presenti in azienda, e impostando l'allevamento su un carico mantenibile adeguato alle capacità produttive del terreno, evitando fenomeni di sovraccarico che non possono che impoverire l'ambiente e le casse aziendali. In questa prospettiva ben si colloca il presente progetto in quanto permetterà da un lato la produzione di energia rinnovabile "pulita" e dall'altro di contribuire al ciclo produttivo di carni.

Analoghe considerazioni possono essere fatte riguardo al posizionamento di arnie e dunque alla produzione di miele.

L'attività di apicoltura proposta permetterà da un lato di creare habitat adatti agli impollinatori e di salvaguardare la specie dell'*Apis mellifera sicula*, sempre più minacciata dalla presenza di sciami selvaggi, dall'altro contribuirà alla produzione di miele.

Le attività pastorali e di apicoltura ideate, rappresentano inoltre un'opportunità per creare collaborazioni con aziende terze.

Ci si potrà affidare ad aziende specializzate nelle operazioni legate alla rimozione degli sciami e alla raccolta dei prodotti e a tutte le attività pastorali connesse. Questo consente di individuare maestranze locali per la gestione agricola del fondo, registrando impatti positivi sull'economia locale.

Fattore altrettanto importante, evidenziato inizialmente, riguarda la possibilità di avvantaggiarsi di aiuti comunitari, a sostegno delle azioni rivolte alla sostenibilità ambientali e climatiche delle attività agricole, che fanno capo agli Ecoschemi in attuazione nella PAC 2023-2027. Questi importi, infatti, si traducono in una diversificazione del reddito agricolo per le aziende che inseriscano delle azioni tecniche e produttive convergenti nei regimi per il clima e l'ambiente che essi comprendono.