

																	
COMUNE DI SILIQUA	REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA	PROVINCIA SUD-SARDEGNA															
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO CON TECNOLOGIA AGROVOLTAICA GREENFIELD DELLA POTENZA PARI A 9.620 KWP</b> Sito in Comune di Siliqua (CA) – Loc. “Terras Corrias”																	
PROCEDIMENTO AUTORIZZATIVO																	
PROCEDURA P.A.U.R. DELIBERAZIONE N. 45/24 DEL 27.9.2017 - DELIBERAZIONE N. 11/75 DEL 24.03.2021																	
PROPONENTE:																	
<b>SPV ENERGY 1</b>		VIA ANGILLA VECCHIA 41/A 85100 POTENZA (PZ) Indirizzo PEC spv.energy1@pec.it Numero REA PZ - 205763 P.I. 11974570019															
DESCRIZIONE ELABORATO:		SIGLA ELABORATO:															
<b>Relazione Agronomica</b>		<b>AGR</b>															
TIPO/ SCALA / FORMATO	DATA EMISSIONE:	CODICE ELABORATO:															
RELAZIONE A4	23/10/23	<b>SLQ.SIA.REL.R25</b> 															
SOCIETA' PROPONENTE																	
<b>SPV ENERGY 1 S.r.l.</b>																	
Responsabile Tecnico EMAN Project Manager L. 4/2013 (ASSIREP n. 567) <b>ALBERTO LAUDADIO</b>	Responsabile Elaborato <b>Dott. Fabrizio Vinci</b>	<b>EMISSIONE/REVISIONE</b>															
Capogruppo designato <b>P.M. alberto Laudadio (L. 4/2013)</b>	Albo Professionale <b>Agrotecnico</b> Ord. Prov. Periti Agrari n. 891																
<b>Collaboratori</b>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>N°</th> <th>DATA</th> <th>DESCRIZIONE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>01</td> <td>04/11/2021</td> <td>EMISSIONE PAUR</td> </tr> <tr> <td>02</td> <td>06/02/2023</td> <td>Rev. CdS (Nota 21070 del 12.08.22)</td> </tr> <tr> <td>03</td> <td>18/02/2023</td> <td>Rev. CdS (Nota 5226 del 17.02.23)</td> </tr> <tr> <td>04</td> <td>23/10/2023</td> <td>Rev. CdS (nota 15644 del 19.05.23)</td> </tr> </tbody> </table>	N°	DATA	DESCRIZIONE	01	04/11/2021	EMISSIONE PAUR	02	06/02/2023	Rev. CdS (Nota 21070 del 12.08.22)	03	18/02/2023	Rev. CdS (Nota 5226 del 17.02.23)	04	23/10/2023	Rev. CdS (nota 15644 del 19.05.23)
N°	DATA	DESCRIZIONE															
01	04/11/2021	EMISSIONE PAUR															
02	06/02/2023	Rev. CdS (Nota 21070 del 12.08.22)															
03	18/02/2023	Rev. CdS (Nota 5226 del 17.02.23)															
04	23/10/2023	Rev. CdS (nota 15644 del 19.05.23)															
P.M. Alberto Laudadio	Project Management																
Dott. Geol. Andrea testa	Geologia																
Ing. Gian Luca Cadeddu	Previsionale Acustica																
Dott. Geol. Annalisa Rughia	Terre e Rocce da Scavo																
Dott. Geol. Rossella Porcu	Geologia																
Geom. Alberto Cosso	Progetto ENEL-RTN																
Ing. Egide Maria Borelli	Strutturale																
Dott.sa Geol. Roberta Sanna	SIA																
Dott. Geol. Fausto Pani	SIA																
Dott. Francesco Lecis	Aspetti biotici e Avifauna																
Dott. Gianfrancesco Canino	Archeologica																
Dott. Maurizio Medda	Avifauna e Chiroterofauna																

## Sommario

1. Generalità.....	3
1.1. Premessa .....	3
1.2. Caratteristiche generali dei sistemi Agrovoltai .....3	
2. Progetto.....	7
2.1. Criterio di stima .....	7
3. Situazione attuale del fondo.....	7
3.1. Ubicazione .....	7
<i>Stralcio Catastale</i> .....	8
3.2. Attività svolta dall'azienda .....	9
3.3. Ordinamento colturale attuale.....	9
4. Clima e territorio.....	10
4.1. Collocazione paesaggistica e territoriale.....	10
4.2. Vista satellitare .....	12
4.3. Inquadramento geo pedologico e morfologico .....	13
4.4. Valutazione della suscettibilità dell'uso dei suoli in funzione dell'ordinamento produttivo .....	13
4.5. Microclima degli elementi rilevanti ai fini delle produzioni in atto e di quelle ipotizzate.....	15
4.6. Produzioni ipotizzabili.....	18
4.7. Fabbisogni idrici .....	19
4.8. Vincoli .....	21
4.9. Inquadramento Urbanistico.....	23
<i>Stralcio PUC</i> .....	23
5. Valutazione dei suoli .....	24
5.1.1. Profilo altimetrico .....	24
6. Documentazione fotografica .....	26
7. Classificazione dei suoli .....	30
7.1. Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame .....	30

7.2.	Opere in progetto .....	31
7.3.	Elementi di Mitigazione.....	31
7.4.	Modalità di impianto e manutenzione delle essenze utilizzate .....	35
8.	Principali aspetti considerati del piano colturale .....	35
8.1.	Gestione del suolo.....	35
8.2.	Esposizione.....	36
8.3.	Meccanizzazione.....	36
8.4.	Irrigazione.....	37
9.	Definizione del piano colturale.....	37
9.1.	Piano colturale definito per l'impianto .....	38
9.2.	Analisi dei costi e dei ricavi.....	41
9.3.	La Produzione Standard Totale.....	41
9.3.1.	Calcolo PST pre-intervento.....	41
9.3.2.	Calcolo PST post-intervento .....	42
9.4.	Calcolo delle ULA .....	42
9.4.1.	Il fabbisogno della manodopera pre-intervento: .....	42
9.4.2.	Il fabbisogno della manodopera post-intervento:.....	43
10.	Parametri di valutazione .....	43
11.	Conclusioni.....	44

# 1. Generalità

## 1.1. Premessa

In data 13 febbraio il sottoscritto Perito Agrario Fabrizio Vinci, regolarmente iscritto presso il Collegio dei Periti Agrari e Periti Agrari laureati della Provincia di Cagliari al n.891, ha ricevuto l'incarico dalla Società SPV ENERGY 1 Srl di redigere una relazione agronomica al fine di stabilire la natura dei terreni su cui dovrà sorgere un impianto AGROvoltaico.

I terreni in oggetto sono ubicati nel territorio comunale di Siliqua, in località “*Terras Corrias*” e distinti catastalmente al Foglio 119 come meglio descritti in seguito.

Di seguito al sopralluogo effettuato in data 19/02/2019, le opportune verifiche e rilievi fotografici, il sottoscritto ha proceduto alla valutazione.

In data 02 febbraio 2021 si è proceduto ad effettuare alcune integrazioni in relazione al fine di raffrontare lo stato dei terreni in relazione ad un'ipotetica attività agricola.

In data 19 ottobre 2023, sono state integrati alcuni capitoli della presente relazione che ha previsto la trasformazione dell'impianto Fotovoltaico tradizionale a terra in impianto Agrovoltaico secondo i dettami delle Linee Guida Ministeriali emanate dal governo come definito dal decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 (di seguito anche decreto legislativo n. 199/2021) 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.

L'obiettivo suddetto è perseguito in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

In tale ambito, risulta di particolare importanza individuare percorsi sostenibili per la realizzazione delle infrastrutture energetiche necessarie, che consentano di coniugare l'esigenza di rispetto dell'ambiente e del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione.

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 c.d. “Agrovoltaici”, ovvero impianti fotovoltaici che consentano di preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione, garantendo, al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili. A riguardo, è stata anche prevista, nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, una specifica misura, con l'obiettivo di sperimentare le modalità più avanzate di realizzazione di tale tipologia di impianti e monitorarne gli effetti.

## 1.2. Caratteristiche generali dei sistemi Agrovoltaici

I sistemi Agrovoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e culturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

Dal punto di vista spaziale, il sistema Agrovoltaico può essere descritto come un “pattern spaziale tridimensionale”, composto dall'impianto Agrovoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e



dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito “volume Agrovoltaico” o “spazio poro”, come mostrato in Figura sotto.

Sia l’impianto Agrovoltaico, sia lo spazio poro si articolano in sottosistemi spaziali, tecnologici e funzionali.

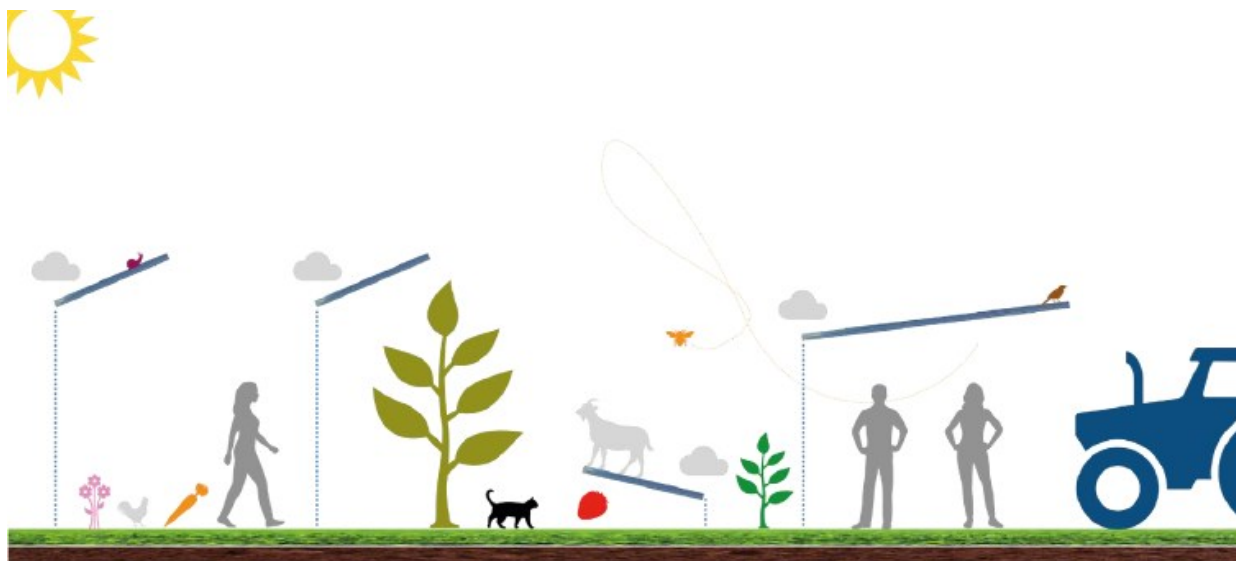


Figura: Schematizzazione di un sistema agrovoltaico

Un sistema agrovoltaico 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.

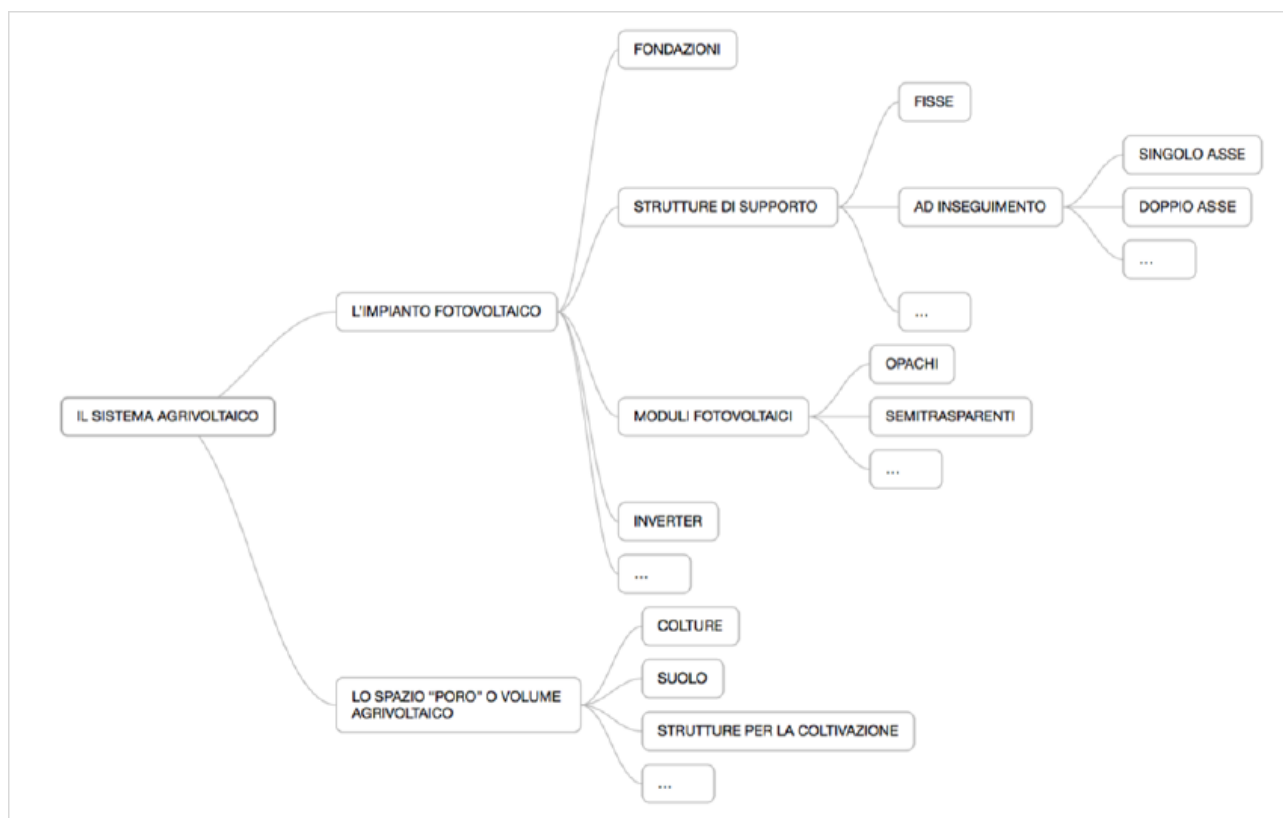


Figura: Le due parti che compongono il sistema agrivoltaico, e cioè il sistema fotovoltaico e lo spazio poro, possono essere scomposte in sottosistemi.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Il pattern tridimensionale (distribuzione spaziale, densità dei moduli in pianta e altezza minima da terra) di un impianto fotovoltaico a terra corrisponde, in generale, a una progettazione in cui le file dei moduli sono orientate secondo la direzione est-ovest (angolo di azimuth pari a  $0^\circ$ ) ed i moduli guardano il sud (nell'emisfero nord), con un angolo di inclinazione al suolo (tilt) pari alla latitudine meno una decina di gradi; le file di moduli sono distanziate in modo da non generare ombreggiamento reciproco se non in un numero limitato di ore e l'altezza minima dei moduli da terra è tale che questi non siano frequentemente ombreggiati da piante che crescono spontaneamente attorno a loro. Questo pattern - ottimizzato sulla massima prestazione energetica ed economica in termini di produzione elettrica - si modifica nel caso di un impianto agrivoltaico per lasciare spazio alle attività agricole e non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante.

Un sistema agrivoltaico può essere costituito da un'unica "tessera" o da un insieme di tessere, anche nei confini di proprietà di uno stesso lotto, o azienda. Le definizioni relative al sistema agrivoltaico si intendono riferite alla singola tessera. Nella figura seguente, sulla sinistra è riportato un sistema agrivoltaico composto da una sola tessera, sulla destra un sistema agrivoltaico composto da più tessere. Le definizioni e le grandezze del sistema agrivoltaico trattate nel presente documento, ove non diversamente specificato, si riferiscono alla singola tessera.



Figura: Configurazioni di un sistema agrivoltaico a unica tessera e a insieme di tessere

Con riguardo alla compresenza dell'attività agricola con gli impianti fotovoltaici, alcuni studi, condotti in Germania, hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa, distinguendole in "colture non adatte", le piante con un elevato fabbisogno di luce, per le quali anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa come ad es. frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, ecc.; "Colture poco adatte" ad es. cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa; "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); "Colture mediamente adatte" ad es. cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine; "Colture molto adatte", ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative come ad es. patata, luppolo, spinaci, insalata, fave.

Di tali aspetti è necessario tenere conto ove un'azienda progetti di avviare la realizzazione di un sistema agrivoltaico. L'ottimizzazione contemporanea dell'ambito agricolo ed energetico è infatti, come già detto, fondamentale per la buona riuscita del progetto.

### 3.2. Caratteristiche e requisiti degli impianti Agrovoltaici

Nella presente sezione sono trattati con maggior dettaglio gli aspetti e i requisiti che i sistemi Agrovoltaici 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 allevamento 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.

Si ritiene dunque che:

- Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “AGROvoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.
- Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di “impianto agrivoltaico avanzato” e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.
- Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono preconditione 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.

## **2. Progetto**

La ditta ha proceduto alla progettazione di un impianto AGROvoltaico (sollevato da terra) diviso nei due lotti originari da ubicare nei terreni distinti in catasto al Comune Censuario di Siliqua al Foglio 119 per un complessivo di Kwp.9.720.

### **2.1. Criterio di stima**

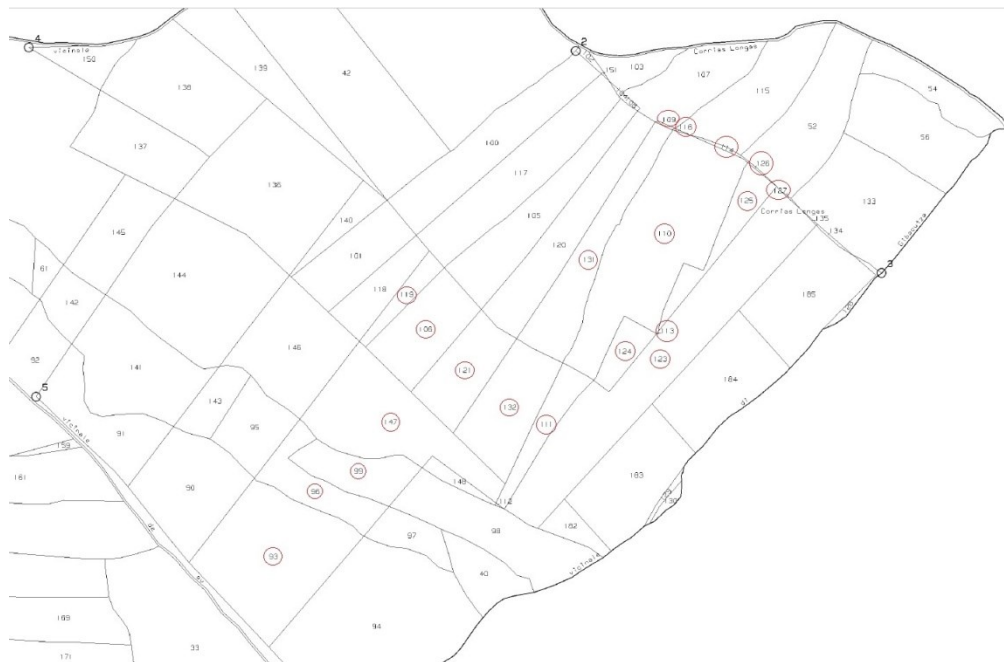
La procedura adottata per la valutazione della natura dei terreni è stata quella visiva e documentale. Si è proceduto ad un accurato sopralluogo per vedere e documentare fotograficamente la situazione attuale e come si presenta la natura del terreno. Si è proceduto, attraverso il portale regionale ad acquisire dati necessari per confrontare quanto rilevato. Alla fine della procedura di rilievo e ricerca sono state fatte le necessarie considerazioni e stilata la valutazione.

## **3. Situazione attuale del fondo**

### **3.1. Ubicazione**

I terreni oggetto di intervento costituiscono un unico appezzamento, distinti in catasto al Comune Censuario di Siliqua, di proprietà dell'azienda agricola Mulas Mariangela, classificato svantaggiato, come segue:

COMUNE censuario	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE CATASTALE	QUALITA'	REDDITI	
					DOMENICALE €.	AGRARIO €.
Siliqua	119	93	01.86.38	Seminativo	8,66	5,78
Siliqua	119	96	00.56.04	Seminativo	2,60	1,74
Siliqua	119	99	00.42.94	Seminativo	2,00	1,33
Siliqua	119	106	00.80.49	Seminativo	3,74	2,49
Siliqua	119	109	00.00.55	Seminativo	0,04	0,02
Siliqua	119	110	02.24.09	Seminativo	10,42	6,94
Siliqua	119	111	00.39.06	Seminativo	1,82	1,21
Siliqua	119	113	00.00.09	Seminativo	0,01	0,01
Siliqua	119	114	00.01.95	Seminativo	0,09	0,06
Siliqua	119	116	00.00.33	Seminativo	0,02	0,01
Siliqua	119	119	00.21.98	Seminativo	1,48	0,91
Siliqua	119	121	00.68.80	Seminativo	3,20	2,13
Siliqua	119	123	02.59.56	Seminativo	17,43	10,72
Siliqua	119	124	00.24.61	Seminativo	1,65	1,02
Siliqua	119	125	00.38.69	Seminativo	2,60	1,60
Siliqua	119	126	00.00.93	Seminativo	0,06	0,04
Siliqua	119	127	00.00.13	Seminativo	0,01	0,01
Siliqua	119	131	00.93.76	Seminativo	4,36	2,91
Siliqua	119	132	00.91.64	Seminativo	4,26	2,84
Siliqua	119	134	00.01.40	Seminativo	0,09	0,06
Siliqua	119	147	01.45.35	Seminativo	6,76	4,50
<b>TOTALI</b>			13.78.77		71,30	46,33



### 3.2. Attività svolta dall'azienda

L'indirizzo aziendale è zootecnico estensivo, con allevamento di ovini. Riflette lo schema classico di produzione foraggi, latte, carne. Gli ovini vengono allevati con l'azienda di famiglia, censiti con codice aziendale IT012CA079, presso il centro aziendale che si trova de localizzato rispetto ai terreni in oggetto. L'azienda nel suo complessivo annovera circa 1.000 capi in produzione, e le superfici in oggetto implementano le razioni alimentari.

### 3.3. Ordinamento colturale attuale

I terreni oggetto di intervento costituiti dall'azienda in esame, risultano seminativi destinati all'alimentazione del patrimonio zootecnico in allevamento (ovini).

La coltivazione delle foraggere viene effettuata con un composto da loietto annuale, vecchia e altri trifogli annuali. Costituito da varietà tardive il potenziale produttivo si rivela in primavera alla fine del ciclo. Eccellente digeribilità e aumento della capacità di ingestione degli animali sono le caratteristiche che lo rendono la soluzione ideale per le aree in cui gli animali non possono entrare a pascolare regolarmente. Produce un foraggio ad alto valore proteico, ideale per le produzioni più intensive. Per un insilamento di alta qualità, è necessario effettuare un pre-essiccamento in modo da ottenere un contenuto di sostanza secca del 30-45%.

L'ordinamento colturale risulta:

Coltivazioni	in coltura principale	
		sup.
Foraggere in ascitto	Ha.	13.00.00
Totale ed incolti	Ha.	00.78.77
Totale	Ha.	13.78.77
Allevamenti	n°	
Ovini	1000	

Ordinamento produttivo:

Coltura	Superficie	Produzione unitaria q.li	Produzione Totale q.li	Unità Foraggere unitarie	Unità Foraggere Totali
Foraggere	13	60	780	85	66300
Totale					66300
Allevamento	n° capi	UBA	UCO	UF/UBA	Unità Foraggere Totali
Ovini	1000	150	386,14	2575	386250
Totale					386250
Differenza produzione fabbisogno					-319950

L'U.B.A è l'unità di misura della consistenza di un allevamento che rapportata alla Sau consente di determinare la densità dell'allevamento stesso. La consistenza in Uba di un allevamento si ottiene applicando al numero dei capi presenti in azienda degli appositi coefficienti legati all'età ed alla specie degli animali. Sinteticamente questi sono i coefficienti: bovini di età superiore ai 2 anni: 1,00; bovini di età tra 6 mesi e 2 anni: 0,60; equini oltre 6 mesi: 1,00; suini da ingrasso: 0,40; scrofe e verri: 0,50; galline ovaiole (per 100 capi): 1,30; polli da carne (per 100 capi): 0,80; galline da riproduzione (per 100 capi): 1,50; conigli (per 100 capi): 1,20; ovi-caprini (per 10 capi): 1,50.

CORRISPONDENZE: 1UF = 1,085 UFL 1UF = 0,935 UFC

In caso di foraggi UFL = (0,66XUF) + 0,25 In caso di concentrati UFL = (0,99XUF) + 0,07

L'unità consumatrice ovina (U.C.O.) comprende la pecora del livello produttivo previsto, la quota di rimonta e la frazione di ariete (U.F.352,16+26,09+8,21 = U.F.386,14

## 4. Clima e territorio

### 4.1. Collocazione paesaggistica e territoriale

Le infrastrutture esterne ed i servizi che influenzano il processo produttivo sono di natura pubblica e privata. Quelle di natura pubblica riguardano la viabilità.

L'appezzamento in esame, come tutte le aziende insistenti nella zona di intervento, sono inseriti in un tessuto rurale ai margini di zone residenziali verso il comune di Siliqua. Ne consegue che la maggior parte di essi sono dotati delle necessarie infrastrutture occorrenti all'attività agricola.

Il fondo oggetto dell'intervento è servito da una strada di comunale in sterrato che si percorre per circa 1,3 Km e si collega con la strada Comunale Asfaltata che percorsa per circa 900 mt si collega alla SS 130 al km.38,400. Dista dal centro abitato di Musei circa Km.7,00, da quello di Siliqua Km.15 e da Cagliari Km.40. Il territorio circostante è servito da una buona rete viaria la cui principale via di comunicazione è la S.S. 130 che attraverso la S.S.131 permette collegamento con tutti i centri più importanti dell'isola.

Non vi è approvvigionamento idrico per l'irrigazione delle eventuali colture.





Percorso di accesso



## 4.2. Vista satellitare



Area di intervento



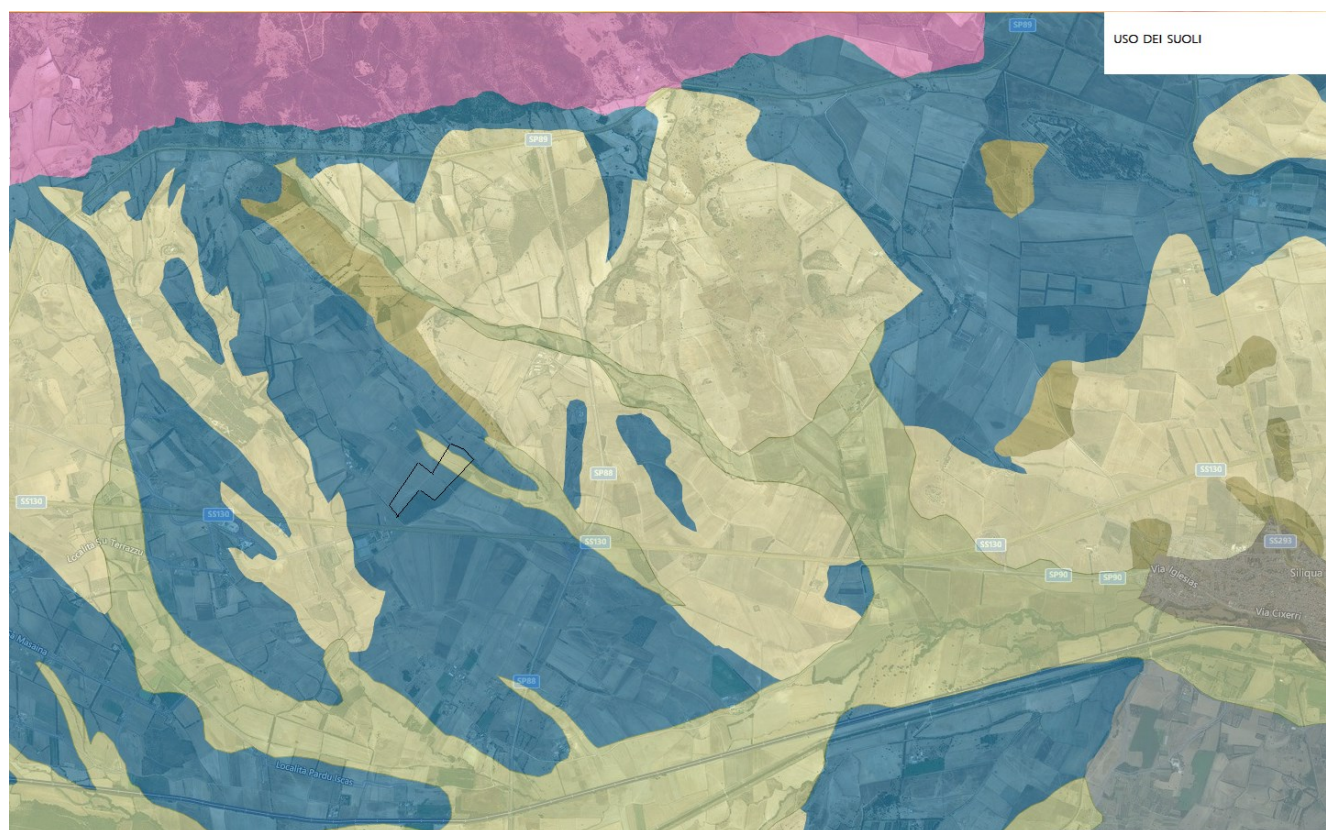


### 4.3. Inquadramento geo pedologico e morfologico

Il Podere è inserito, come tutti quelli insistenti nella zona d'intervento, in un tessuto rurale ai margini di zone residenziali. Ne consegue che la maggior parte sono dotati delle necessarie infrastrutture occorrenti allo svolgimento dell'attività agricola.

Lo stato di conservazione dell'ambiente naturale rispecchia una modesta azione antropica.

L'area di riferimento è prevalentemente pianeggiante, è situata a circa 102 m slm, con rilievi non molto elevati che emergono dalle alluvioni circostanti. Si estende su substrati quaternari antichi. L'unità di paesaggio e substrati comprende anche arenarie eoliche e cementate del Pleistocene per la maggior parte della superficie, con un lembo (la parte in marrone) che si estende su alluvioni dell'Olocene a varia granulometria. Comprende un sistema insediativo ed agrario con case coloniche sparse, inserite in aziende agricole, che conferiscono al territorio l'aspetto del tipico paesaggio agrario (coltivi intervallati da frangiventi e canali, eucalipti, pascoli nudi). La vegetazione naturale, situata per lo più ai margini pedemontani della zona e sui modesti rilievi, è costituita da macchia mediterranea e pascoli nudi migliorati.



#### 4.4. Valutazione della suscettibilità dell'uso dei suoli in funzione dell'ordinamento produttivo

I suoli possono essere descritti come mediamente profondi (non oltre cm.80) e vanno da franco sabbiosi a franco sabbioso argillosi e franco argillosi in superficie, da franco sabbiosi argillosi ad argillosi in profondità. Trattasi di terreni con grado di permeabilità che va da permeabili a poco permeabili; da sub-acidi ad acidi e in alcune zone neutra; da saturi a desaturati. Le limitazioni d'uso

riguardano l'eccesso di scheletro, il drenaggio lento. Le attitudini colturali, si riferiscono a colture erbacee destinate all'alimentazione degli allevamenti ovi caprini e bovini.

Stratigrafia: Sulla base dei sondaggi meccanici e carotaggio effettuati dal Dott. Geologo Sergio Madrigale, si hanno due differenti stratigrafie.

Il primo effettuato nel mappale 110 con i seguenti risultati:

Scala	Profondità	Stratigrafia	Campioni mt	Descrizione	Poker Penetrometer Kg/cm²	Prof. S.P.T.	n° colpi S.P.T.	Falda	Strumentazione installata
	0.0 - 0.50			suolo					
1			1.50	argilla sabbiosa, a tratti addensata		1.50	30-33-28		
2									
	0.50 - 2.50			sabbia addensata leggermente argillosa					
3									
4									
	2.50 - 4.10			arenaria grigia a grana grossa					
6									
6									
7									
	4.10 - 7.50								

Il secondo effettuato nel mappale 147 con i seguenti risultati:

Scala	Profondità	Stratigrafia	Campioni mt	Descrizione	Pocket Penetrometer Kg/cm <sup>2</sup>	Prof. S.P.T.	n° colpi S.P.T.	Falda	Strumentazione installata
	0,0 - 0,70			suolo					
1			1,50			1,50	32-27-05		
2									
3									
4									
5									
6									
	0,70 - 6,20			argilla sabbiosa, a tratti addensata, con presenza elevata di ciottoli di piccole dimensioni, fino a circa 3 cm. Da 4,10 m a 4,30 m i ciottoli eterometrici hanno dimensioni fino a 7/8 cm					
7									
	6,20 - 7,50			arenaria grigia a grana grossa					

Tutte le specifiche sono riportate nella relazione Geologica a firma del Dott. Geologo Giorgio Madrigale, allegata al progetto.

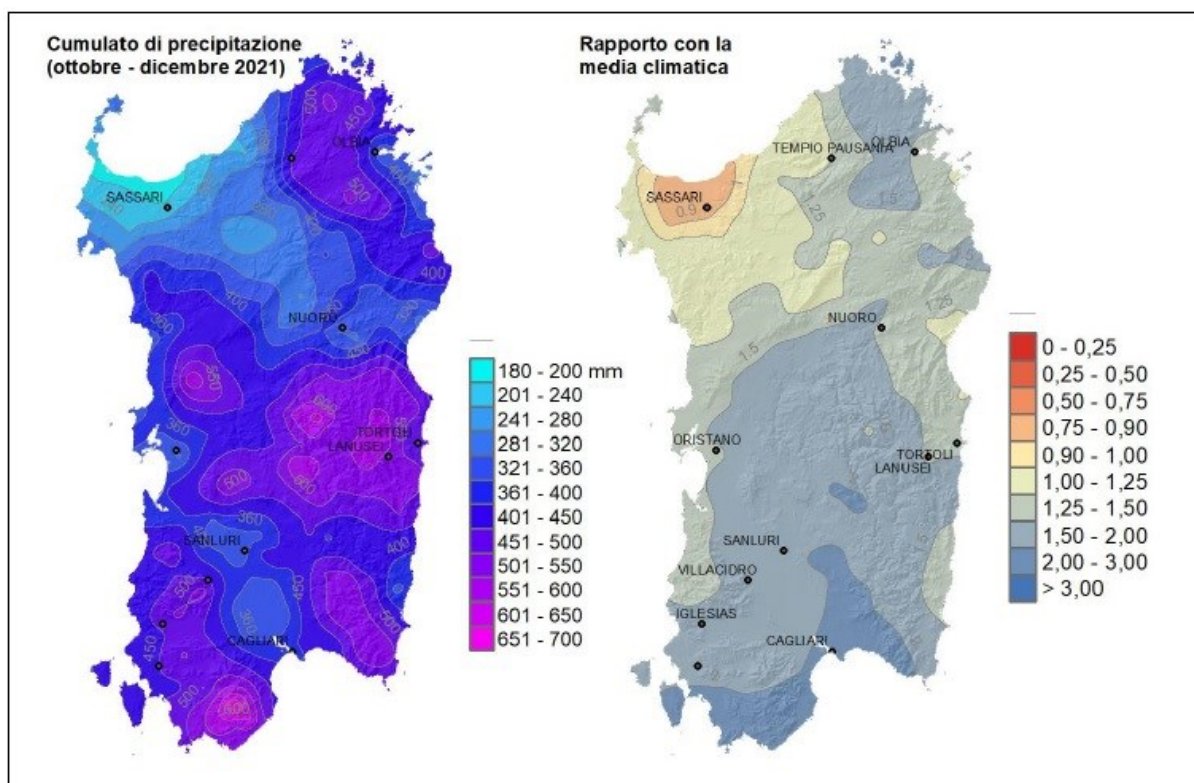
#### 4.5. Microclima degli elementi rilevanti ai fini delle produzioni in atto e di quelle ipotizzate

Siliqua si trova nell'emisfero settentrionale ed il clima è di tipo mediterraneo, bistagionale in cui si alterna una stagione freddo umida ad una stagione caldo arida. Le precipitazioni sono concentrate nei mesi autunno-invernali e primaverili. I dati rilevati presso la stazione pluviometrica di Siliqua, in 53 anni di osservazione, mettono in evidenza una quantità annua di precipitazioni di mm.653 (inverno mm.252, primavera mm.147, estate mm.27, autunno mm.227) con 63 giorni piovosi. I venti dominanti sia come intensità che, come frequenza, sono quelli dei quadranti dell'EST/NORD-EST ed OVEST/NOROVEST. Le temperature hanno dei massimi estivi con 35° C e dei minimi invernali che raramente scendono sotto lo zero. Gli aspetti macroclimatici rilevano una discreta vocazione del territorio nei confronti dell'ordinamento colturale attualmente adottato. È però evidente che, per le condizioni pedo-climatiche, soprattutto nei periodi estivo ed invernale, sarebbe necessario adottare delle particolari cure tecnico agronomiche per creare il microclima idoneo ai fini di ottenere risultati produttivi soddisfacenti.

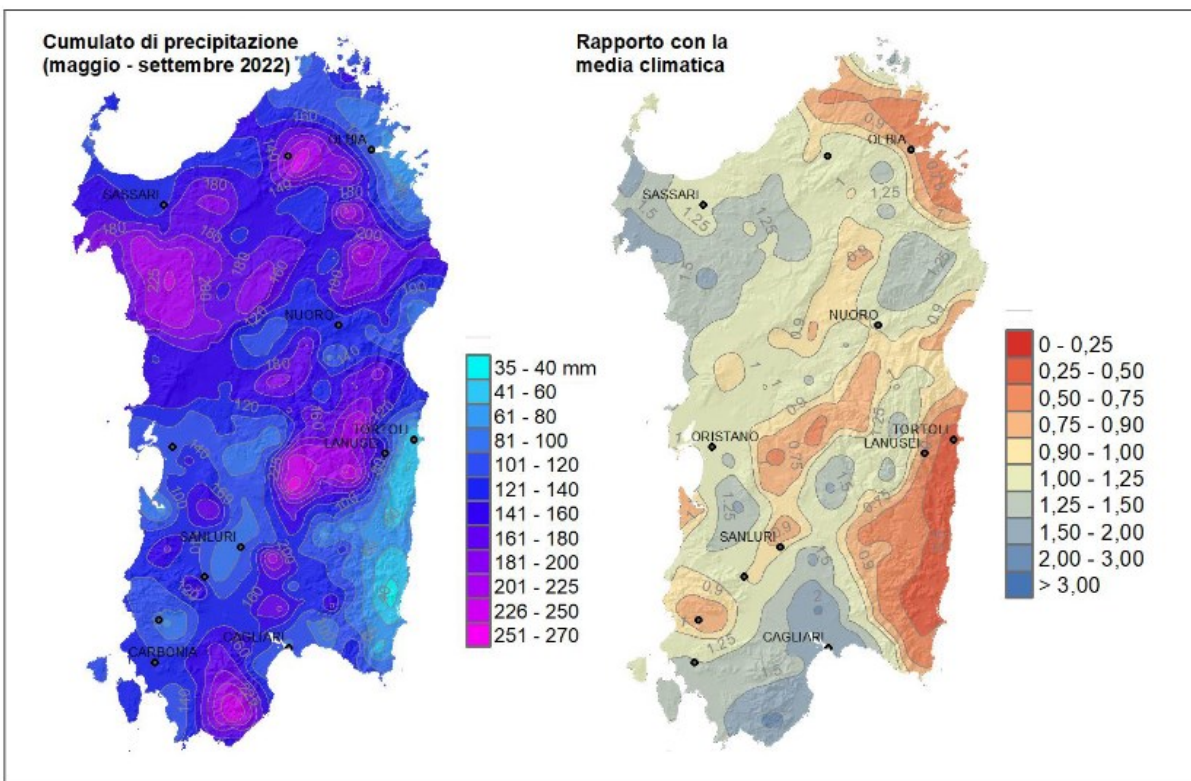
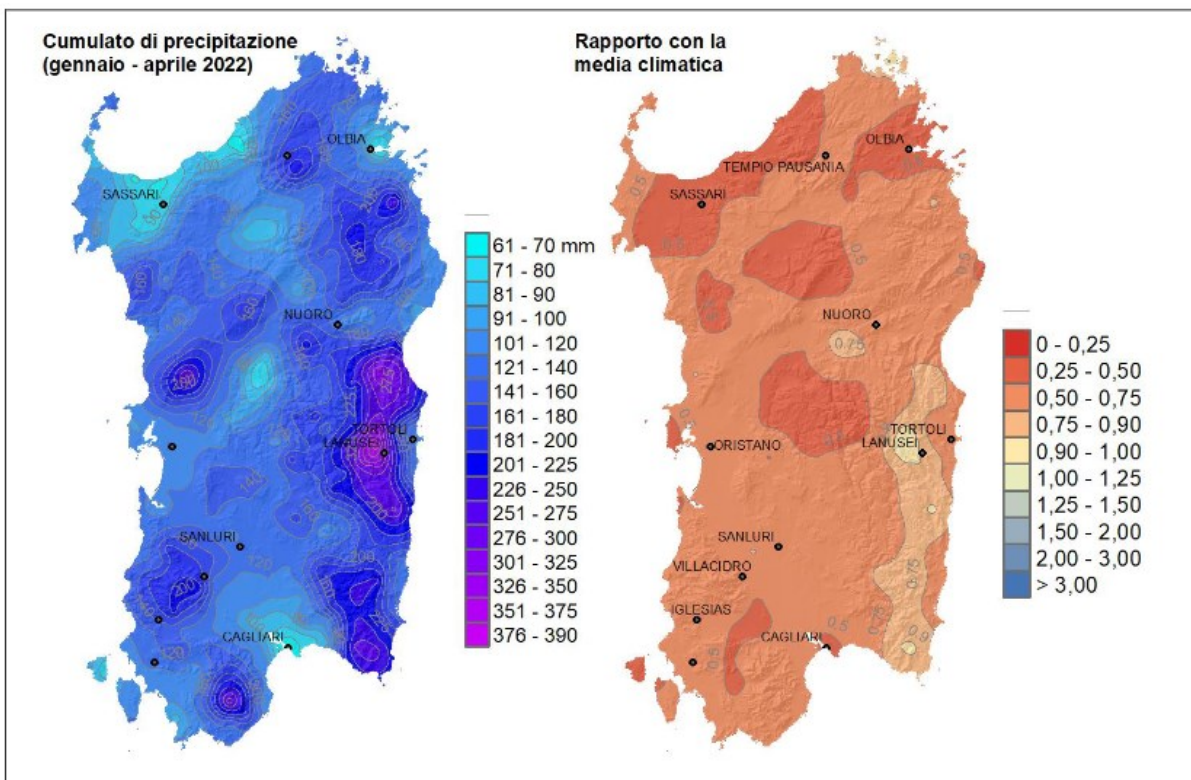
## Dati medi mensili dal: 1999 - 2021

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	8.8	8.8	11.4	14.3	18.3	23.4	26.2	26.3	22	18.5	13.5	10
Temperatura minima (°C)	5	4.8	6.8	9.4	12.9	17.1	19.7	20	17.2	14.3	10.1	6.5
Temperatura massima (°C)	12.9	13.2	16.4	19.5	23.8	29.6	32.8	32.9	27.4	23.4	17.5	14
Precipitazioni (mm)	47	50	58	65	46	16	3	13	39	54	70	61
Umidità(%)	82%	78%	74%	70%	63%	52%	49%	51%	64%	74%	80%	82%
Giorni di pioggia (g.)	6	6	6	7	5	2	1	2	4	5	8	7
Ore di sole (ore)	5.1	5.9	7.5	9.2	10.8	12.5	12.7	11.7	9.5	7.5	5.9	5.2

Fonte ARPAS nell'annata agraria 2021/2022 nell'area di intervento vi sono state precipitazioni tra i 401 mm e 500 mm nel trimestre ottobre dicembre (300 mm di media) ; tra i 140 mm e 180 mm nel primo quadrimestre 2022 ( 160 mm di media) e tra 121 e 160 nell'ultimo quadrimestre (140 mm di media). Abbiamo quindi un cumulo di pioggia di mm.600 annuo







#### 4.6. Produzioni ipotizzabili

Fatte le considerazioni sulla tipologia dei terreni, sia per ubicazione che per natura, tutte le aree in cui non ricade l'impianto dovranno essere utilizzate per le coltivazioni **foraggiere autunno-vernini** al fine di mantenere il patrimonio zootecnico consociando con cultivar arboree a duplice attitudine.

La coltivazione delle foraggiere sarà divisa in più settori al fine di effettuare una rotazione e scongiurare la stanchezza del terreno. Verranno comunque utilizzate come erbaio a taglio unico ed utilizzate per alimentare i capi che vengono allevati nel centro aziendale de localizzato rispetto ai terreni in oggetto.

Considerato che non vi è l'irrigazione si possono ipotizzare, la messa a dimora di piante di mandorle e l'utilizzo dell'olivo da olio per circoscrivere tutto il lotto con duplice attitudine, una come frangivento ed una come pianta ornamentale, destinata alla mitigazione visiva dell'ambiente circostante.

Tuttavia, si predisporrà un impianto a goccia per le irrigazioni di sviluppo nei primi tre anni di impianto e per le irrigazioni di soccorso nei successivi anni.

Di fatto dalle analisi economiche non è possibile improntare il lotto come azienda produttiva.

Il mandorlo, *Amygdalus communis*, è una pianta a medio sviluppo molto longeva. Le esigenze idriche del mandorlo dipendono dalle condizioni pedo climatiche e dal portainnesto. Tuttavia, la coltura tradizionale è in secco con l'utilizzo del franco di mandorlo.

L'olivo, *Olea europea*, tipica pianta mediterranea molto longeva con notevole sviluppo. Malgrado la coltivazione ottimale prevede l'irrigazione, l'albero di olivo è una specie termofila e quindi si adatta abbastanza alle varie condizioni climatiche.

Si può inoltre impiantare essenze di mirto (*Myrtus communis*), resistente e già presente nell'area di intervento. Il mirto appartiene alla famiglia delle Mirtacee. Il mirto è un arbusto sempreverde che presenta un aspetto particolarmente eretto e cespuglioso, che proviene dalla zona del bacino del Mediterraneo. Si tratta di una pianta che si sviluppa soprattutto all'interno della macchia mediterranea, mentre le foglie si caratterizzano per essere aromatiche, con una forma tipicamente ovale e una colorazione verde scura. I fiori, invece, si caratterizzano per avere una colorazione bianca e per crescere solitari, sono formati da ben cinque petali, oltre ad avere un ottimo profumo e si sviluppano dopo la metà della stagione estiva. La fioritura della pianta di mirto prosegue, in seguito, fino al termine della stagione autunnale. Il mirto deve essere collocato in posizione luminosa e riparata, ed è una pianta che si accontenta dell'acqua piovana, richiedendo l'intervento umano solo in caso di prolungata siccità in presenza di esemplari giovani.

Considerata la gamma di fioriture che si verrebbero ad ottenere, a completamento delle coltivazioni si ritiene possibile collocare all'interno dell'area interessata, come alternativa produttiva, famiglie di api, cercando di dislocare le famiglie nelle aree più riparate.



Dalla verifica cartografica e dall'ubicazione dell'impianto, si può ipotizzare la messa a dimora delle piante di mandorlo per una superficie totale di **Ha.2.60.00** e delle piante di olivo e mirto per una superficie di **Ha.1.23.00**.

Le superfici investite sarebbero determinate dagli spazi tra i pannelli ed il perimetro del lotto. Entrambi avranno l'effetto di mitigare la visibilità dell'impianto stesso, generando un miglior aspetto ambientale.

Lo spazio nel perimetro verrà utilizzato per **Ha.0.82.00** ad olivo produttivo (mt.2.050x4,00), **Ha.0.24.00** per la fascia di olivo cipressino (mt.1200,00x2) ed **Ha.0.17.00** per il mirto (mt.850,00x2,00).

L'impianto del mirteto, considerato che predilige le zone più luminose e riparate, si potrà piantarlo lungo il perimetro a su est, a ridosso della recinzione su un'unica fila.

Per quanto riguarda invece le foraggere, si può intervenire sull'80% (della superficie vista la natura dei pannelli da sistemare. Ovviamente consociando le nuove colture arboree, quindi avremmo una superficie coltivata a foraggere **Ha.10.40.00**.

#### 4.7. Fabbisogni idrici

##### Mandorlo

La pianta di mandorlo risponde molto bene all'approvvigionamento idrico, in media un impianto di mandorlo necessita di un apporto idrico annuo di 2000 m<sup>3</sup>/ha (200 mm/m<sup>2</sup>), sia in termini di crescita vigorosa che di notevole aumento della produzione.

##### Olivo

Un oliveto tradizionale necessita di un apporto idrico annuo di 4000 m<sup>3</sup>/ha (400 mm/m<sup>2</sup>)



Estrapolando i dati pedo-agronomici locali, e utilizzando i modelli previsionali del SAR è possibile stimare un consumo idrico prudenziale, dovuto all'evapotraspirazione delle piante e della coltivazione, pari a una media giornaliera nell'arco dell'anno di 5 mm/giorno per metro quadro.

L'acqua piovana per ruscellamento e per evaporazione immediata, data la natura del terreno, viene dispersa nella misura di circa 45%. Nell'area in esame sono stati rilevati 600 mm. Pertanto, si avrebbero a disposizione 330 mm o 33000 m<sup>3</sup>.

Sulla superficie impiantata di m<sup>2</sup> 38.300 si ha, dai dati ARPAS una disponibilità in acqua atmosferica di mm.12.639.000 che equivalgono a m<sup>3</sup> 12.639

Le piante arboree riescono ad utilizzare circa il 45% dell'acqua atmosferica utile e pertanto si avrebbe un apporto totale utile di **m<sup>3</sup>5.687** (45% di m<sup>3</sup> 12.639) .

Considerato che:

- il Mandorleto insiste su una superficie di ha.2.60.00, ha la necessità di un apporto idrico di m<sup>3</sup> 5.200 (m<sup>3</sup>2000 x h.2,60);
- L'impianto di olivo e mirto insiste su una superficie di ha.1.23.00, ha la necessità di un apporto idrico di m<sup>3</sup> 4.920 (m<sup>3</sup> 4000 x ha.1,23).

L'apporto idrico annuo necessario risulta di mc.10.120

Le piante arboree in linea generale per la fase di fase di crescita hanno la necessità di 60 L/di per un periodo irriguo di circa 180 gg. Mentre quelle arbustive necessitano, in fase di crescita, di 20 L/di per un periodo irriguo di circa 180 gg.

Nella fascia perimetrale si avranno n°342 piante di olivo, n°300 piante di olivo cipressino e n°425 piante di mirto.

L'apporto idrico necessario ad impianto effettuato sarà pari a:

$$n^{\circ}342 \times L.60 = L.20.520 = m^3.20,52$$

$$n^{\circ}300 \times L.60 = L.18.000 = m^3. 18,00$$

$$n^{\circ}425 \times L.20 = L. 8.500 = m^3. 8,50$$

Dal calcolo si ha una necessità idrica di m<sup>3</sup> 47,02

giornaliera pari a m<sup>3</sup> 47,02 e ad una necessità idrica per periodo irriguo pari a m<sup>3</sup> 36,35 x 180 = m<sup>3</sup> 8.463,60

Mediamente l'apporto idrico necessario per l'impianto da attuare risulta di m<sup>3</sup> 10.120 + 8.463,6 / 2 = 9.291,80

Confrontando i dati di apporto idrico atmosferico e necessità idrica dell'impianto si evince che per la crescita delle essenze previste vi è un passivo di m<sup>3</sup> 3.604,80. Dai dati SAR si evince un apporto idrico medio di m<sup>3</sup>5.687 e sulla superficie impianto di Ha.3.83.00 abbiamo la necessità di un apporto idrico di m<sup>3</sup> 9.291,80

Tale differenza verrà sopperita con l'utilizzo di un impianto di irrigazione a goccia ed un serbatoio di accumulo interrato riempito dall'invaso adiacente alla proprietà, previa autorizzazione.

#### 4.8. Vincoli

Sotto l'aspetto dei vincoli, paesaggistico, idrogeologico ed ambientale, si può affermare che, fatte salve le norme per l'uso e la tutela del territorio Regionale, previste dal P.P.R. dalle L.R. n°45/89, n°23/93 e successive modificazioni ed integrazioni, Non esiste nessun vincolo, né paesaggistico, né idrogeologico né ambientale. I terreni sono inquadrati nel PPR come segue:

**Articolo: 28** - Aree ad utilizzazione agro-forestale. Sono aree con utilizzazioni agro-silvo pastorali intensive, con apporto di fertilizzanti, pesticidi, acqua e comuni pratiche agrarie che le rendono dipendenti da energia suppletiva per il loro mantenimento e per ottenere le produzioni quantitative desiderate. In particolare, tali aree comprendono rimboschimenti artificiali a scopi produttivi, oliveti, vigneti, mandorleti, agrumeti e frutteti in genere, coltivazioni miste in aree peri urbane, coltivazioni orticole, colture erbacee incluse le risaie, prati sfalciabili irrigui, aree per l'acquicoltura intensiva e semi-intensiva ed altre aree i cui caratteri produttivi dipendono da apporti significativi di energia esterna. Rientrano tra le aree ad utilizzazione agro-forestale le seguenti categorie:

- a. colture arboree specializzate;
- b. impianti boschivi artificiali;
- c. colture erbacee specializzate;

**Articolo: 29** - Aree ad utilizzazione agro-forestale. La pianificazione settoriale e locale si conforma alle seguenti prescrizioni:

- a. vietare trasformazioni per destinazioni e utilizzazioni diverse da quelle agricole di cui non sia dimostrata la rilevanza pubblica economica e sociale e l'impossibilità di localizzazione alternativa, o che interessino suoli ad elevata capacità d'uso, o paesaggi agrari di particolare pregio o habitat di interesse naturalistico, fatti salvi gli interventi di trasformazione delle attrezzature, degli impianti e delle infrastrutture destinate alla gestione agro-forestale o necessarie per l'organizzazione complessiva del territorio, con le cautele e le limitazioni conseguenti e fatto salvo quanto previsto per l'edificato in zona agricola di cui agli artt. 79 e successivi;
- b. promuovere il recupero delle biodiversità delle specie locali di interesse agrario e delle produzioni agricole tradizionali, nonché il mantenimento degli agro sistemi autoctoni e dell'identità scenica delle trame di appoderamento e dei percorsi interpoderali, particolarmente nelle aree perturbane e nei terrazzamenti storici;
- c. preservare e tutelare gli impianti di colture arboree specializzate.

**Articolo: 30** - Aree ad utilizzazione agro-forestale. La pianificazione settoriale e locale si conforma ai seguenti indirizzi: armonizzazione e recupero, volti a:

- migliorare le produzioni e i servizi ambientali dell'attività agricola;
- riqualificare i paesaggi agrari;
- ridurre le emissioni dannose e la dipendenza energetica;
- mitigare o rimuovere i fattori di criticità e di degrado.

Il rispetto degli indirizzi di cui al comma 1 va verificato in sede di formazione dei piani settoriali o locali, con adeguata valutazione delle alternative concretamente praticabili e particolare riguardo per le capacità di carico degli ecosistemi e delle risorse interessate.

Non sussistono vincoli PAI



Non Sussistono vicoli di cui all'Art.142 D.lgs n.42/2004

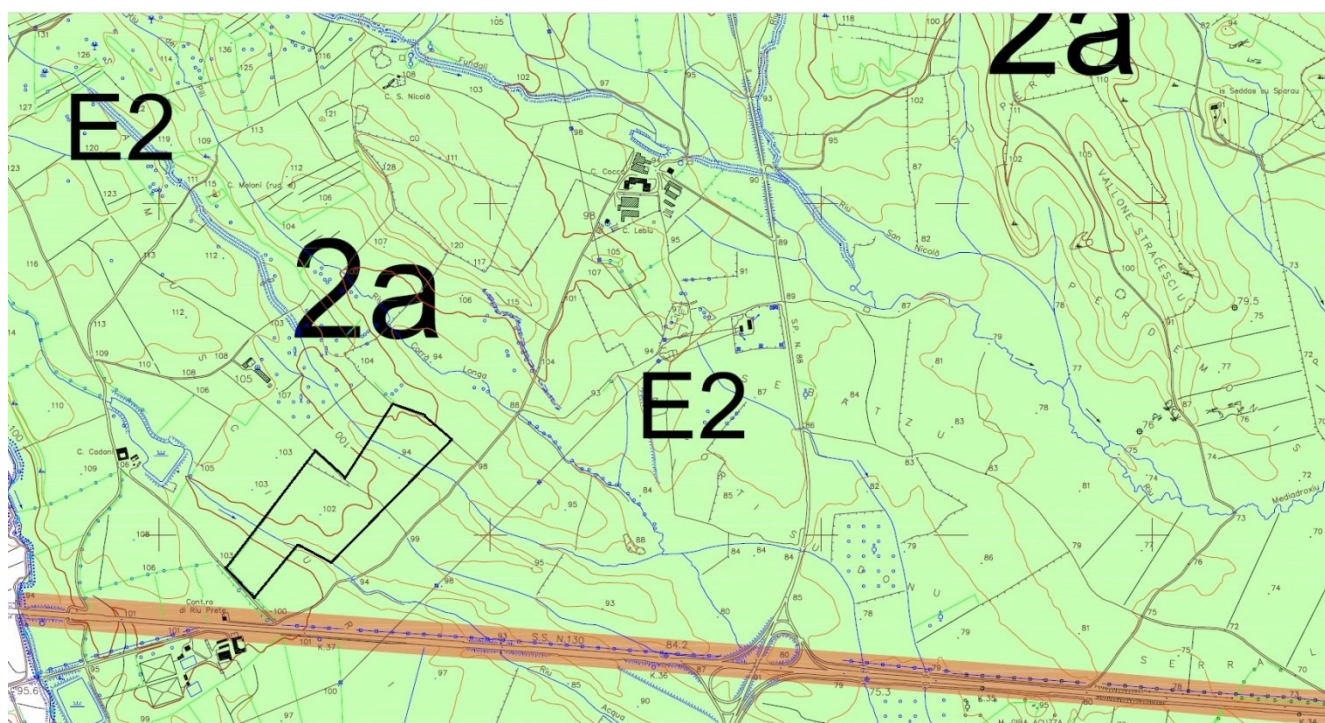









#### 4.9. Inquadramento Urbanistico

Nel PUC adottato dall'Amministrazione Comunale di Siliqua, ai sensi dell'art.3 del D.P.GR. n°228 del 03.08.1994 e art.4 del D.A. n°2266/u 1983, i terreni in oggetto ricadono in zona "E" agricola sottozona "E2", destinata all'uso agricolo, nella quale è possibile edificare fabbricati ed impianti connessi alla conduzione agricola e zootecnica del fondo, all'itticoltura, alla valorizzazione e trasformazione dei prodotti aziendali, con esclusione degli impianti classificabili come industriali. Indice di edificabilità fino a 0,20 mc/mq; fabbricati per agriturismo, fabbricati funzionali alla conduzione e gestione dei boschi e degli impianti arborei industriali. Indice di edificabilità fino a 0,01 mc/mq; strutture per il recupero terapeutico dei disabili, dei tossicodipendenti, e per il recupero del disagio sociale. Indice di edificabilità: fino a 0,10 mc/mq; residenze connesse alla conduzione dei fondi. Indice di edificabilità: fino a 0,03 mc/mq; impianti di interesse pubblico quali cabine ENEL, centrali telefoniche, stazioni di ponti radio, ripetitori e simili. - Indice di edificabilità 1,00 mc/mq;

#### Stralcio PUC



	H4 - rispetto lacuale
	E2 - Agricola principale E2R - Agricola principale non edificabile a fini residenziali
	E3 - Agricola degli orti affluenti
	E5a - Agricola-ambientale marginale
	E5f - Agricola-ambientale forestale

## 5. Valutazione dei suoli

Dal sopralluogo, dalla verifica cartografica e dalla indagine geologica si è giunto alla conclusione che i terreni in oggetto, attualmente coltivati a foraggiare per l'alimentazione del bestiame, hanno un suolo scarsamente fertile con una forte limitazione d'uso derivata sia dalla intensa presenza di scheletro che della pietrosità sull'orizzonte superficiale (40% - 60% a seconda delle aree) oltre alla notevole permeabilità. Da notare che la presenza di scheletro superficiale con pietrosità media grande è frequente e limita notevolmente le lavorazioni meccaniche del terreno. La morfologia risulta pianeggiante con un punto leggermente depresso in prossimità del corso d'acqua presente. Malgrado la tessitura varia lungo le varie aree di intervento, si passa infatti da classi franco sabbioso argillose ad argillose, le coltivazioni sono influenzate molto dalla permeabilità del terreno, condizionata dalla illuviazione dei materiali argilliformi, che rendono il drenaggio delle acque piovane molto lento. il contenuto di argilla è mediamente superiore al 45%, definendo il terreno "pesante", per la difficoltà nelle lavorazioni e la tendenza a trattenere troppo l'acqua, dando luogo ai ristagni idrici. Il ristagno risulta un grave problema per la maggior parte delle colture, soprattutto per l'insorgere di marciumi e malattie.

### 5.1.1. Profilo altimetrico

Il profilo altimetrico mette in risalto diverse depressioni che dovranno essere trattate meccanicamente in maniera differente durante le normali lavorazioni, al fine di preservare le colture da attuare.





Sezione SO - NE



Sezione NO - SE



## 6. Documentazione fotografica















In alcune zone la presenza della pietrosità superficiale risulta eccessiva.



## 7. Classificazione dei suoli

I terreni meglio descritti precedentemente, coltivati a foraggiere, risultano scarsamente fertili, difficilmente arabili. Di fatto la coltura adottata è classificabile come seminativi di **IV<sup>A</sup>** con produzioni e rese inferiori del 60/80% rispetto alle medie Regionali.

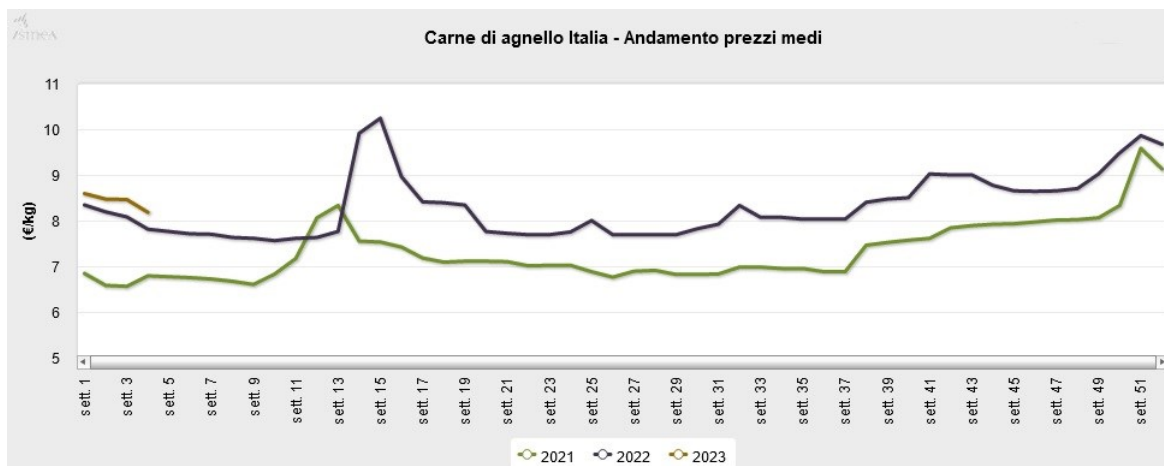
Dal report delle proprietà abbiamo la seguente classe di capacità d'uso:

<b>Proprietà</b>	<i>Classe IV</i>
<b>Profondità utile per le radici</b>	<i>cm.24/45 (scarsa)</i>
<b>AWC (acqua disponibile fino alla profondità)</b>	<i>≤ 50</i>
<b>Scheletro orizzontale superficiale</b>	<i>40 / 60 % (abbondante)</i>
<b>Pietrosità superficiale media e grande</b>	<i>3,1 / 15 % (frequente)</i>
<b>Fertilità chimica dell'orizzonte</b>	<i>bassa</i>
<b>Drenaggio interno</b>	<i>Mal drenato</i>
<b>Ristagno acqua</b>	<i>Moderato</i>
<b>Erosione</b>	<i>Incanalata forte – eolica forte</i>

### 7.1. Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame

Nell'area in esame la maggior parte delle aziende agricole risultano ad indirizzo zootecnico estensivo in zona asciutta con allevamento di capi ovini. Riflettono lo schema classico di produzione foraggi, latte, carne. La maggior parte delle superfici agricole vengono coltivate per l'alimentazione ed il mantenimento del bestiame allevato. Il latte prodotto dalle aziende pastorali viene quasi integralmente destinato alla caseificazione, in arte sono gli stessi allevatori per promuoverne la vendita diretta, ma che in grande prevalenza è curata da dalle imprese industriali private e cooperative.

La carne ovina investe sia il mercato regionale che nazionale con un trend in leggera crescita nell'ultimo anno





Nell'areale di studio si riscontrano anche coltivazioni olivicole varietà da olio ed in alcuni casi a duplice attitudine.

## 7.2. Opere in progetto



Il progetto prevede l'installazione di un impianto AGROvoltaico a terra con pannelli sorretti da pali posti ad altezza da terra di mt.3,00. I pali di sostegno permettono agevolmente le lavorazioni del terreno come nei normali pergolati di coltivazione. Vi sarà una recinzione perimetrale con una pertinenza perimetrale interna ad utilizzo viario. Sempre perimetralmente alla recinzione verranno messe a dimora essenze arboree produttive dalla duplice attitudine. Una, relativa alla mitigazione dell'impianto AGROvoltaico, la seconda per implementare l'attività agricola

produttiva. In tutte le aree libere si prevederà una coltivazione ad integrazione delle produzioni già in essere al fine di incrementare la redditività e le unità lavorative dell'azienda agricola.

## 7.3. Elementi di Mitigazione

Fatte le considerazioni sulla tipologia dei terreni, sia per ubicazione che per la natura, va anche valutato il contesto ambientale della zona. Il Decreto Legislativo n°42 del 22 gennaio 2004 all'art.131 *"Salvaguardia dei valori del paesaggio"* cita quanto segue:

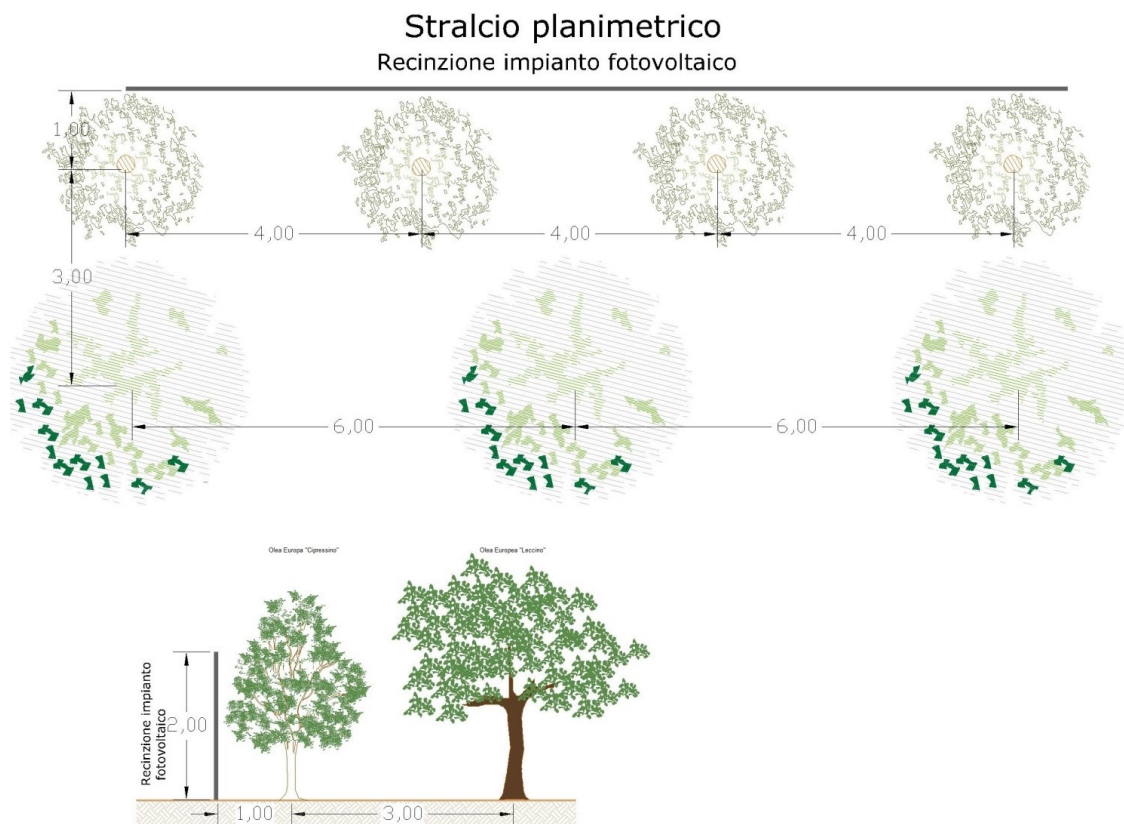
1. Ai fini del presente codice per paesaggio si intende una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni.
2. La tutela e la valorizzazione del paesaggio salvaguardano i valori che esso esprime quali manifestazioni identitarie percepibili.

In tal senso nasce la necessità di creare soluzioni di mitigazione dell'impatto visivo attraverso la messa a dimora di essenze autoctone sempreverdi tipiche delle zone agrarie.

La piantumazione avverrà nel perimetro lungo la recinzione, con l'utilizzo di essenze di *"Olea Europea"* varietà leccino e cipressino disposte su due file alternate con distanza variabili. La prima fila a ridosso della recinzione verrà realizzata con l'utilizzo dell'olivo cipressino posto a mt. 4,00 di distanza l'uno dall'altro, che col tempo determineranno una siepe chiusa, al fine di realizzare una

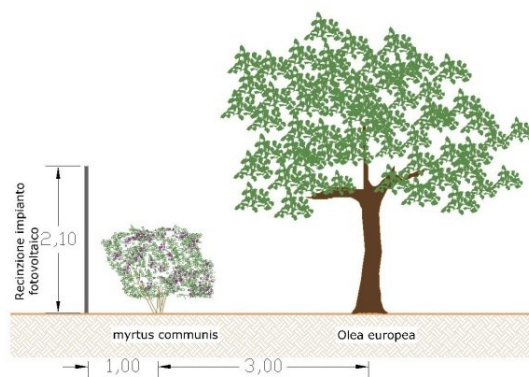
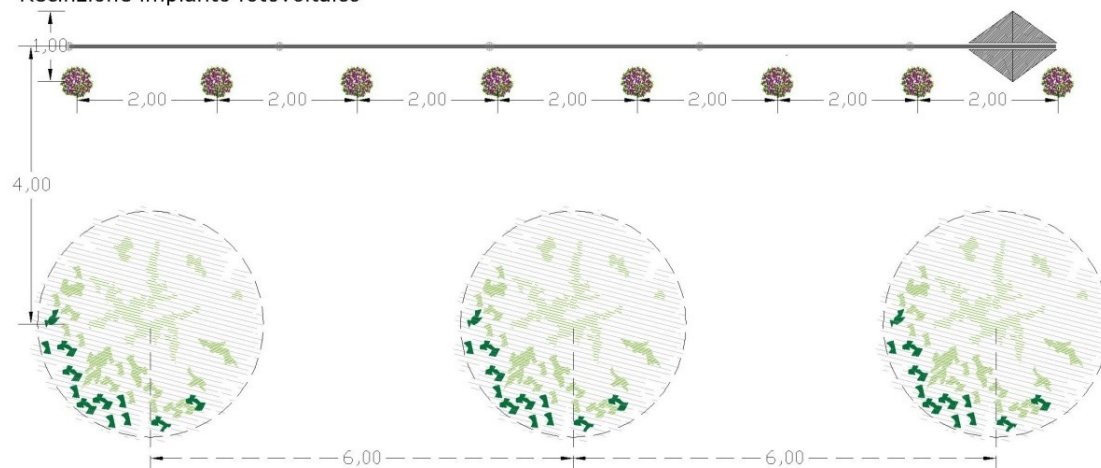
barriera visiva. La seconda fila posta a mt. 3,00 dalla prima fila realizzata con olivo leccino e con distanza sulla fila di mt.6,00.


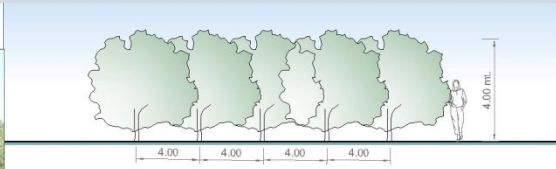

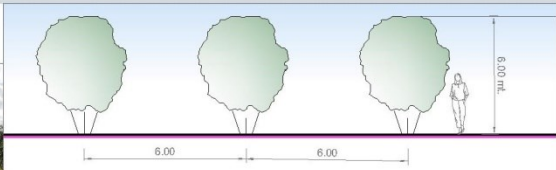

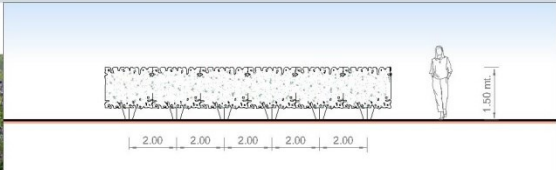
Il perimetro posto a sud est, nella zona dell'impianto di eucalipto limitrofo, la prima fila a ridosso della recinzione sarà effettuata con essenze di "*Myrtus communis*" poste all'interdistanza di mt.2,00



## Stralcio planimetrico

### Recinzione impianto fotovoltaico



	 <p>Uso architettonico: In gruppo come elemento di riempimento (di massa) - fascia frangivento di progetto</p>	<p><b>Olivo cipressino</b> [<i>Olea europea</i>] Famiglia: Oleaceae</p> <p><b>Descrizione:</b> L'olivo "Cipressino" è una cultivar di olivo che cresce in Italia, usato spesso come albero da frangivento. La pianta ha chioma fitta e densa dal tipico portamento assurgente. Ha una crescita veloce ed adatto ai sesti d'impianto stretti. Resistente anche ai venti salmastri. Necessita di 150 mm di acqua tra febbraio ed aprile e 60-80 mm di acqua tra luglio ed agosto.</p> <p>Messa a Dimora di pianta di due anni in fitocella altezza cm.120</p>
	 <p>Uso architettonico: come elemento di filtro e di coltura produttiva</p>	<p><b>Olivo</b> [<i>Olea europea</i>] Famiglia: Oleaceae</p> <p><b>Descrizione:</b> Pianta estremamente longeva, con notevole capacità di ricambio radicale. Sempreverde dotata di attività vegetativa continua. Lo sviluppo è basitono, pertanto le ramificazioni basali prevalgono su quelle apicali. In natura presenta un habitus cespuglioso con più tronchi e chioma a forma di cono globoso. Le foglie hanno un colore verde intenso e le gemme a fiore danno vita ad un infiorescenza che a seguito dell'allegagione generano i frutti. La fioritura avviene da maggio a giugno. Necessita di circa 150 mm di acqua tra febbraio ed aprile e 60-80 mm di acqua tra luglio ed agosto.</p> <p>Messa a Dimora di pianta di tre anni in fitocella altezza cm.150</p>
	 <p>Uso architettonico: come elemento di filtro e di protezione per recinzioni e come coltura produttiva</p>	<p><b>Mirto</b> [<i>Myrtus communis</i>] Famiglia: Mirtaceae</p> <p><b>Descrizione:</b> Arbusto sempreverde molto ramificato alto 1-3 metri di altezza, di forma da rotondeggiante-espansa a piramidale, irregolare. I rami sono disposti in modo opposto, la scorza è di colore rossastro negli esemplari giovanili e col tempo diventa grigiasta con screpolature. Le foglie sono coriacee, persistenti, opposte, con lamina lanceolata, ellittica o ovato-lanceolata, sessili o sub-sessili, lunghe 2-4 cm, di un colore verde scuro e molto aromatiche per l'elevato contenuto in terpeni. I fiori hanno numerosi stami con lunghi filamenti, sono di colore bianco con sfumature rosate, solitari o talvolta appaiati all'ascella delle foglie, sorretti da un lungo peduncolo. I frutti sono bacche più o meno tondeggianti di colore nero-bluastro sormontate dal calice persistente.</p>

L'*Olea europea* è un albero, o arbusto ramosissimo, sempreverde, dimensioni tra 3 e 15 m di altezza. La chioma folta e compatta con portamento assurgente per la varietà cipressino. Fusto con corteccia di colore grigiastro, con superficie liscia nei tronchi giovani, rugosa con l'età. Foglie opposte, brevemente picciolate, coriacee e a margine intero, di colore verde glauco sopra, sotto con fitta e appressata pelosità argentea, ellittico-lanceolate lunghe 4-7 cm nelle piante coltivate, ovali-lanceolate ridotte a 1-2 cm nelle selvatiche. Fiori piccoli, bianchi, riuniti in brevi pannocchie. Frutto a drupa (oliva) ovale, di colore prima verde poi nero lucido a maturità, polposo e oleoso nella varietà coltivate, piccolo ellittico, nero-rossigno.

Il *Myrtus communis* è un arbusto molto ramificato alto 1-3 metri di altezza, sempreverde, di forma da rotondeggiante-espansa a piramidale, irregolare. I rami sono disposti in modo opposto, la scorza è di colore rossastro negli esemplari giovanili e col tempo diventa grigiasta con screpolature. Le foglie sono coriacee, persistenti, opposte, con lamina lanceolata, ellittica o ovato-lanceolata, sessili o sub-sessili, lunghe 2-4 cm, di un colore verde scuro e molto aromatiche per l'elevato contenuto in terpeni. I fiori hanno numerosi stami con lunghi filamenti, sono di colore bianco con sfumature rosate, solitari o talvolta appaiati all'ascella delle foglie, sorretti da un lungo peduncolo. I frutti sono bacche più o meno tondeggianti di colore nero-bluastro sormontate dal calice persistente.



La messa a dimora avverrà utilizzando piante della dimensione di mt. 1,5 e dovranno essere supportate nella prima fase di attecchimento da irrigazioni giornaliere a seconda delle necessità.

Ad ogni modo, quale considerazione di un “worst case”, ipotizzando che la coltre ad eucaliptus non fosse presente (ma lo è), la società si impegna fin da ora a mascherare l’impianto adottando una rete frangivento verde a doppia “passata”. La recinzione adottata da progetto è alta ben 2 metri quindi la schermatura diventa abbastanza “corposa”. Tale schermatura si pensa debba essere adottata in direzione del punto più sensibile che viene rappresentato dalla SS 130 a Sud dell’impianto.

Inoltre, solo per questo lato, potrà essere adottata la piantumazione di siepe perimetrale a Mioporo (*Myoporum acuminatum* o *laetum*) che rappresentano delle siepi a crescita molto rapida.

#### **7.4. Modalità di impianto e manutenzione delle essenze utilizzate**

Tutte le piante arboree ed arbustive dovranno essere acquistate presso vivaio autorizzato e munite di relativo passaporto fitosanitario conforme al Regolamento di esecuzione (UE) 2017/2313.

Prima di effettuare la piantumazione l’area dovrà essere oggetto di lavorazione medio profonda al fine di poter effettuare una concimazione organica. La messa a dimora effettuata seguendo le distanze sopracitate e facendo attenzione alla regolare sistemazione. Completerà l’opera un primo adacquamento.

Successivamente sarà necessario effettuare le dovute cure e manutenzioni al fine di garantire il miglior sviluppo. Principalmente si dovrà garantire:

irrigazione costante sino a completo attecchimento;

irrigazioni di manutenzione e di soccorso;

Sostituzione delle fallanze;

Trinciatura delle infestanti;

Potatura di allevamento e mantenimento;

Controllo e contenimento delle eventuali fitopatie

Le opere di manutenzione dovranno essere continue e costanti durante tutto il ciclo produttivo dell’impianto.

### **8. Principali aspetti considerati del piano colturale**

Effettuare delle coltivazioni in spazi relativamente limitati risulta piuttosto difficoltoso e problematico nel contesto di un’azienda agricola strutturata. Di norma le coltivazioni in genere hanno uno schema classico con il semplice scopo di ottimizzare le produzioni minimizzando i costi, soprattutto con l’avanzare delle tecnologie nella meccanizzazione produttiva. Di fatto le varie problematiche inerenti alle pratiche agricole negli spazi lasciati liberi da un impianto AGROvoltaico, sono paragonabili alle varie problematiche che spesso si riscontrano sia tra che sulle file di un moderno impianto arboreo, che sia intensivo o meno.

#### **8.1. Gestione del suolo**

Considerate le dimensioni dell’interfila di impianto, tutte le lavorazioni del suolo, possono essere effettuate con mezzi operatrici convenzionali senza alcun problema, così come attorno alle strutture di sostegno. Sa comunque necessario mantenere il terreno sempre libero dalle infestanti attraverso



diserbi meccanici (trincia erbe o frese interceppo) escludendo quelli chimici di sintesi che nel lungo periodo arrecano sia problemi ecologici che di impatto ambientale, in virtù soprattutto che nelle vicinanze vi sono allevamenti di api.

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non sarà necessario effettuare importanti lavorazioni o trasformazioni agrarie. Nel caso dell'impianto dell'oliveto e del mandorleto lungo il perimetro, sarà sufficiente effettuare una prima ripperatura alla profondità di circa cm.50-60, una concimazione di fondo con stallatico maturo (30/40 q.li/ha) una successiva frangizollatura e la messa a dimora delle piante.

Le lavorazioni periodiche sia delle file che delle interfile non dovranno superare una profondità di cm.30 in virtù del fatto che vengono coltivate annualmente anche a foraggiere.

## 8.2. Esposizione

L'impianto in progetto crea una linea d'ombre sull'interfila che sarà più ampia quanto più basso sarà il sole. Considerata l'ubicazione dell'impianto, la posizione del sole nel periodo tra maggio ed agosto garantisce circa otto ore di piena esposizione dell'interfila, mentre sarà inferiore nel periodo autunno-vernino, proprio per la minor altezza del sole all'orizzonte. L'esposizione diretta ai raggi del sole è quasi sempre fondamentale per le produzioni agricole. Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che completano il ciclo produttivo nel periodo primaverile estivo.

Va comunque fatto notare che l'ombreggiamento dall'impianto AGROvoltaico non solo va a vantaggio delle colture, ma garantisce la riduzione dell'evapotraspirazione nei periodi più caldi dell'anno, preservando per maggior tempo le riserve idriche del terreno.

un recente studio tedesco, *Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*, sostiene che nel complesso i parchi fotovoltaici sono una "vittoria" per la biodiversità.

In pratica, si legge in una nota divulgativa, gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni Fotovoltaiche in nove stati tedeschi, affermando che questi parchi solari hanno sostanzialmente **un effetto positivo** sulla biodiversità, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio. Tanto che i parchi fotovoltaici, evidenziano i ricercatori nella nota di sintesi del documento, possono perfino "aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante".

L'agricoltura super-intensiva, spiegano gli autori, con l'uso massiccio di fertilizzanti, finisce per ostacolare la diffusione di molte specie animali e vegetali; invece, in molti casi le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente "protetto" per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La stessa disposizione dei pannelli sul terreno, spiega lo studio, influisce sulla densità di piante e animali (uccelli, rettili, insetti): in particolare, una spaziatura più ampia tra le fila di moduli, con strisce di terreno "aperto" illuminato dal sole, favorisce la biodiversità.

Di fatto gli stress abiotici, come le condizioni ambientali avverse, possono ridurre fortemente le prestazioni delle colture che vanno dal 50% al 70%.

## 8.3. Meccanizzazione

Considerate la forma, le dimensioni e le caratteristiche degli appezzamenti oggetto di intervento, tutte le operazioni colturali potranno essere meccanizzate, garantendo sia una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi che costi minori di intervento. Per le operazioni tra file e tra le interfile si dovrà operare con mezzi poco voluminosi, mentre per gli spazi tra l'impianto e la recinzione di pertinenza del terreno e nella fascia arborea perimetrale avente una larghezza più ampia le operazioni agronomiche saranno maggiormente agevoli.

#### **8.4. Irrigazione**

Considerati i dati medi della pluviometria (dati ARPAS) si rende necessario realizzare un impianto di irrigazione per le colture arboree ed arbustive da impiantare. L'impianto verrà realizzato a con linee gocciolanti e serbatoio interrato in cls per l'accumulo dell'acqua. Considerata la vicinanza del laghetto aziendale, si effettuerà il prelievo, previa autorizzazione, per il riempimento del serbatoio e con un gruppo di pompaggio adeguato verrà distribuita l'acqua alle piante.



### **9. Definizione del piano colturale**

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente attuabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili nell'area dell'impianto AGROvoltaico e la fascia perimetrale. Le considerazioni sono fatte anche in funzione dell'ordinamento ed indirizzo produttivo dell'attuale azienda agricola coinvolta.

Di fatto le aree oggetto di intervento in parte vengono già coltivate a foraggiere e pertanto non si riscontrano particolari problematiche nel proseguo della stessa coltivazione. Trattasi di coltivazioni temporanee e quindi mantenute solo nei periodi più umidi dell'anno. Si provvederà alla semina delle

foraggiere con miscuglio di due o tre specie selezionate di sementi rizzobiate, nella misura di 40/50 q.li/ha, che richiedono pochi interventi per la gestione.

Il ciclo di lavorazione delle foraggiere tra le interfile e file viene distinto in quattro fasi: La prima consiste nella preparazione del terreno, la seconda, verso novembre, nella semina; la terza nello sviluppo del cotico erboso; la quarta ed ultima con lo sfalcio e la raccolta.

La copertura con manto erboso tra le interfile permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto AGROvoltaico, mentre la copertura tra le file verrà utilizzato per la fienagione e quindi fonte di reddito.

Per quanto concerne le fasce perimetrali dell'impianto e le aree libere, la scelta colturale arborea è stata orientata sull'*Olea europea*, che pur avendo una crescita lenta, si adattano bene alle condizioni delle aree di riferimento. Per migliorare funzione di **mitigazione paesaggistica**, nel perimetro, si è previsto la messa a dimora, su una seconda fila di piante di olivo cipressino, più veloce nella crescita.

Il perimetro esposto a sud verrà impiantato con essenze di mirto al posto dell'olivo cipressino, visto che a ridosso vi è un impianto di eucalipto che già mitiga l'intero impianto. L'essenze di mirto avranno un uso produttivo.

Il principale vantaggio dell'impianto risiede nella completa meccanizzazione delle operazioni colturali. La scelta varietale dell'olivo si orienta sulla "Bosana" e "Semidana" per le miglior rese in olio.

Invece la scelta varietale della mandorla è l'"Arrubia".

Nelle due aree interne libere verrà effettuata la coltivazione del mandorlo con sesto classico di impianto 6x6.

A completamento delle coltivazioni, e considerato che vi sono diverse fioriture in tutta l'area di intervento (dall'eucalipto al mirto, dal mandorlo all'asfodelo) verranno sistemate 50 famiglie di api, ubicate nelle aree maggiormente riparate dai venti.

### 9.1. Piano colturale definito per l'impianto

A seguito dell'installazione dell'impianto AGROvoltaico, o durante lo stesso, verrà realizzata la fascia arborea perimetrale, che nel suo complessivo sarà pari ad **Ha.1.23.00** (mt.2.050 x 6,00). Si tratterà di fatto di un impianto olivicolo e di un mirteto gestito come un normale impianto in azienda agricola, anche se posto lungo il perimetro dell'intero impianto AGROvoltaico.

Un moderno oliveto, se ben curato, incomincia a produrre dal quarto anno raggiungerà la piena produttività all'ottavo anno.

L'intera superficie occupata dall'impianto continuerà la coltivazione delle foraggiere (veccia avena), quindi senza arrecare variazioni consistenti all'attività agro zootecnica già in atto. Dagli studi effettuati le coltivazioni cerealicole non risentono dell'ombra nella fase di sviluppo. È bene comunque considerare che le superfici effettivamente coltivata sarà pari ad un valore maggiore al 70% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti fotovoltaici.

Verrà poi realizzato un impianto di mandorle su una superficie di **Ha.2.60.00** sempre all'interno dell'impianto AGROvoltaico, come evidenziato nel lay out precedentemente.

Le foraggiere coltivate su tutta la superficie, anche sotto le coltivazioni arboree di olivo e mandorlo subiranno una riduzione di solo circa l'80% in virtù della sistemazione dell'impianto AGROvoltaico. Pertanto avremo una superficie coltivata pari ad **Ha.10.40.00**.

Dagli studi effettuati le coltivazioni cerealicole foraggiere non risentono significativamente dell'ombra nella fase di sviluppo. È bene comunque considerare che le superfici effettivamente coltivata sarà pari

ad un valore maggiore al 70% circa di quella occupata nel complesso dagli impianti agrivoltaici, come vedremo successivamente nel calcolo di verifica.

Le specie scelte per la coltivazione delle aree sono state fatte anche in funzione delle direttive della nuova PAC, rispettando l'eco schema 4, quindi con rotazione biennale delle colture che saranno le seguenti:

- **Lolium multiflorum:** Il Loietto italico, o Loglio maggiore o Loiessa (*Lolium multiflorum* Lam., 1799) è una graminacea di origine mediterranea, erbacea appartenente alla famiglia delle Poaceae. Questa coltura è stata introdotta proprio in Italia, nella Valle padana, da cui successivamente si è diffusa in Europa ed anche in altri continenti, divenendo una delle graminacee di maggior impiego.

Il suo habitat è quello dei prati ruderalizzati, su suoli limoso-argillosi piuttosto freschi, ricchi in basi e composti azotati, dal livello del mare ai 1300 m circa. E' una specie erbacea annuale o biennale, con una crescita in altezza tra i 40 e i 100 cm; presenta cespi eretti che non formano un tappeto e rispetto al Loietto perenne ha un maggior vigore. Le foglie sono più larghe di quest'ultimo ed hanno orecchiette e ligule più pronunciate, e spighette aristate. Il frutto è un antecario con cariossidi di 2,5-5 x 0,7-1,5 mm, compresse dorsalmente, oblunghie, solcate longitudinalmente. Spighette 8-22flore di 0,8-3 cm, che si disarticolano sopra le glume e sotto i fiori; glume lanceolate di 12-14 mm con 5-7 venature, margine membranoso; lemmi oblunghi lanceolati di 7-8 mm, con 5 venature, normalmente aristati; palee uguali ai lemmi, cigliate lungo le chigli. Il Loietto italico viene coltivato soprattutto per le sue caratteristiche salienti che sono: la rapidità di insediamento e la sua aggressività che lo portano a dominare nei miscugli, precocità di produzione. La pianta ha comunque scarsa resistenza al freddo, attitudine a rispiegare ripetutamente con conseguente facilità di disseminazione a vantaggio della persistenza della coltura. La produzione di foraggio ritraibile col taglio maggengo alla spigatura è molto grande: 35-40 t/ha di erba pari a 8-10 t/ha di s.s. Segue un ributto che nei casi migliori ammonta al 20-30% del taglio principale.

- **Trifolium repens:** Il trifoglio bianco (ladino) è forse, con l'erba medica, la leguminosa da foraggio più diffusa. Esso è infatti reperibile dovunque si pratici un'attività agricola: dall'Asia all'Africa, dalle Americhe all'Europa, all'Australia ed alla Nuova Zelanda.

La zona di origine è ancora controversa; alcuni autori la collocano in Eurasia, altri in Nord America ed altri ancora in entrambe le zone contemporaneamente.

Il trifoglio bianco coltivato nei prati monoliti è diverso da quello che si trova spontaneo nei pascoli e negli incolti, infatti per la coltura intensiva si impiega uno speciale ecotipo, selezionato nella Valle padana, noto col nome di ladino e corrispondente alla varietà botanica *Trifolium repens* var. *gigantum*. Il trifoglio bianco è una leguminosa della tribù Trifolieae, diffusissima allo stato spontaneo in tutto il continente euro-asiatico, nei pascoli, negli incolti, nei bordi delle strade. Il trifoglio bianco è una pianta vivace, con steli prostrati, striscianti sul terreno, detti catene, capaci di emettere radici avventizie dai nodi, queste catene che si estendono e si rinnovano continuamente conferiscono alle colture una durata notevole, infatti i nodi delle catene, dai quali spuntano radici, foglie e fiori, si comportano come tante nuove piantine indipendenti dalla pianta madre. Le foglie sono trifogliate, glabre, portate da un lungo picciolo eretto. Le foglioline sono leggermente ovali, denticolate su tutto il margine, con forte nervature e frequente macchia verde chiaro. I fiori sono bianchi con frequenti sfumature rosee, riuniti in gran numero di grossi capolini portati anch'essi da un lungo peduncolo eretto

che fa loro raggiungere un livello superiore a quello delle foglie. Il foraggio falciabile di trifoglio bianco è costituito esclusivamente dalle foglie e dalle infiorescenze con i loro piccioli: è perciò molto acquoso, ma anche molto digeribile. I legumi sono piccoli, quasi sempre riseminati. I semi sono piccolissimi (1000 semi pesano 0,6-0,7 g), giallo dorati che invecchiando diventano giallo-rossi.

Il trifoglio ladino è adatto ai climi temperato umidi, quanto a terreno esige quelli sciolti, leggeri, ben provvisti di calce, non necessariamente profondi.

Nell'avvicendamento il ladino prende il posto col frumento perché rinettando perfettamente il terreno dalle erbe terrestri garantisce un ladinaio puro e di lunga durata.

La semina del ladinaio può farsi in diversi modi:

- in bulatura nel frumento, in primavera con 5-6 Kg/ha di seme;
- col sistema di prato forzato: quando si voglia avere un ladinaio puro, di alta produttività e di lunga durata, si seminano in autunno, su terreno precedentemente coltivato a frumento e ben lavorato, 5-7 Kg/ha di seme di ladino e 100 Kg/ha di seme di segale; in aprile la segale viene falciata, così come il suo ributto dopo una ventina di giorni, dopo di che crescerà rigoglioso il ladino puro.

L'irrigazione del prato risulta necessaria in condizioni precarie, ma non utilizzata nel presente intervento.

Utili si rivelano le erpicature autunnali miranti ad arieggiare il terreno troppo rassodato ed a favorire la formazione delle catene: vanno usati erpici con organi taglienti, che taglino le catene, piuttosto che strapparle.

Particolare importanza per la buona produzione e il mantenimento del prato ha l'impiego del terriccio in copertura: questo concime organico (si tratta di letame mescolato a terra e fatto maturare) rinalza e fertilizza le piante e facilita l'allungamento e il radicamento di nuove catene.

Il ladinaio dà da 4 a 6 tagli all'anno e dura in genere 4 anni.

La resa media annua è di 10-12 t/ha di ottimo fieno, con punte di 12-15 t/ha. Il buon fieno di ladino ha la seguente composizione: s.s. 84%, protidi grezzi 18-19%, U.F. 0,6 per Kg di s.s.

Alla produzione di seme si destinano i ladinai più puri e quindi più giovani.

La resa di seme, che può essere favorita da un'accorta regolazione dell'irrigazione, si aggira su 150 kg/ha.

- **Trifolium alexandrinum:** Leguminosa annuale, poco resistente al freddo, abbastanza alla siccità, preferisce climi temperato-caldi con inverno assai mite, terreni ricchi, sciolti e umidi. Si adatta bene anche ai terreni argillosi, di medio impasto e leggeri purché non acidi (pH fra 6 e 8). Viene utilizzata generalmente in purezza, ma può essere consociata in erbai. Adatta al pascolamento, foraggio verde e fieno.

A completamento degli impianti di coltivazione, verranno sistemate 50 famiglie di api che sfrutteranno le fioriture delle coltivazioni e delle piante spontanee presenti nell'area di impianto.

La messa a dimora di essenze che hanno diversi periodi di fioritura risulta molto utile per l'organizzazione della attività apistica. Si può però osservare per le specifiche zone, di anno in anno, lo sviluppo vegetazionale e prendere come riferimento le principali fonti di polline e di nettare. Per



prendere confidenza con queste piante ed incominciare ad osservarle dal momento in cui diventano “utili” per le nostre api incominciamo con ordine con le piante che possono incominciare a fiorire fin dalla fine di gennaio come di fatto il mandorlo.

## 9.2. Analisi dei costi e dei ricavi

Fatte le dovute considerazioni, la scelta delle nuove coltivazioni da inserire all'interno dell'impianto AGROvoltaico, si procede con l'analisi economica dell'azienda e relativamente alle aree di intervento, nella situazione pre e post-intervento, senza considerare il reddito dell'impianto AGROvoltaico. La stima tesa a verificare se l'impianto AGROvoltaico determina una diminuzione del reddito agricolo porta alla seguente analisi:

I nuovi impianti arborei non hanno una produttività costante ma è variabile in funzione dello sviluppo e del grado di maturità delle piante. Solo nella situazione a regime si avrà un reddito netto positivo, proprio per l'avvio della produttività come in tutte le aziende agricole in fase di avvio.

## 9.3. La Produzione Standard Totale

Col Regolamento (CE) n°1242/2008 della Commissione dell'otto dicembre 2008, viene stabilito la «tipologia comunitaria delle aziende agricole», consistente in una classificazione uniforme delle aziende della Comunità fondata sull'orientamento tecnico-economico, sulla dimensione economica e sulla rilevanza delle altre attività lucrative direttamente collegate all'azienda.

La dimensione economica dell'azienda viene definita in base alla produzione standard totale dell'azienda ed è espressa in euro. Il metodo di calcolo della dimensione economica dell'azienda e le classi di dimensione economica figurano nell'allegato II.

Il presente regolamento entra in vigore il settimo giorno successivo alla pubblicazione nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, e si applica a decorrere dall'esercizio 2010 per la rete di informazione contabile agricola e a decorrere dall'indagine 2010 per l'indagine sulla struttura delle aziende agricole.

### 9.3.1. Calcolo PST pre-intervento

Coltivazioni/Allevamenti	PST	in coltura principale		Totale
	€.		sup./n°	€.
Foraggiere	676,00	ha	13.00.00	8.792,09
<b>TOTALE</b>				8.792,09

### 9.3.2. Calcolo PST post-intervento

Coltivazioni/Allevamenti	PST	in coltura principale		Totale
	€.		sup./n°	€.
Foraggiere	676,00	ha	10.40.00	7.033,67
Oliveto	1.090,00	ha	00.82.00	893,45
Mandorleto	1.596,00	ha	02.60.00	4.150,90
Mirteto	20.000,00	ha	00.17.00	3.400,90
Apicoltura	44,00	ha	02.60.00	2.204,23
<b>TOTALE</b>				17.682,25

Dalla situazione attuale a quella post impianto abbiamo una Produzione Standard Totale maggiore. Si passa da €.8.792,00 ad €.17.682,25 a regime.

### 9.4. Calcolo delle ULA

Per il calcolo delle ULA si fa riferimento alla Tabella regionale del fabbisogno di manodopera in agricoltura di cui al Decreto Assessoriale n. 1102/32 del 9.05.2008, relativo al riconoscimento della qualifica di IAP (Imprenditore Agricolo Professionale) ed all'Allegato al Decreto n.122/DecA/2 del 21.01.2019. Ogni unità lavorativa uomo per trovare la piena occupazione deve essere impiegata per 1.900 ore all'anno

#### 9.4.1. Il fabbisogno della manodopera pre-intervento:

coltivazioni	h/uomo	in coltura principale			in coltura ripetuta			Totale
			sup.	ore		sup.	Ore	Ore
Foraggiere in asciutto	34	ha	13.00.00	442				442
A - TOTALE superfici coltivate			13.00.00	B - TOTALE ORE produzioni agricole				442
altre produzioni					h/uomo	Quantità		Totale ore
								0,00
C - TOTALE ore altre produzioni								0,00
D - TOTALE ore produzioni agricole (B+C)								442
E - altre attività necessarie alla conduzione dell'azienda (10% di D)								44
F - TOTALE ORE CONDUZIONE								486

Allo stato attuale l'azienda necessita di 0,25 ULA.



#### 9.4.2. Il fabbisogno della manodopera post-intervento:

coltivazioni	h/uomo	in coltura principale			in coltura ripetuta			Totale
			sup.	ore		sup.	Ore	Ore
Foraggiere in asciutto	34	ha	10.40.00	354	ha			353
Oliveto	367	ha	00.82.00	301	ha			301
Mandorleto	160	ha			ha	02.60.00	416	416
Mirteto	880	ha	00.17.00	150	ha			150
A - TOTALE superfici coltivate			11.39.00	B - TOTALE ORE produzioni agricole				1.220
Allevamenti					h/uomo	Quantità		Totale ore
Api					24	50		1200,00
C - TOTALE ore altre produzioni								1200,00
D - TOTALE ore produzioni agricole (B+C)								2.420
E - altre attività necessarie alla conduzione dell'azienda (10% di D)								242
F - TOTALE ORE CONDUZIONE								2.662

A seguito dell'intervento l'azienda avrà la necessità di 1,40 ULA con un incremento di 1,15 ULA.

## 10. Parametri di valutazione

In base alle linee guida del MITE di seguito viene effettuata la valutazione della configurazione spaziale dell'impianto per determinare la superficie minima coltivata ed il "LAOR" (*Land Area Occupation Ratio*) il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ). Il valore viene espresso in percentuale.

Della superficie utilizzata dalle, a seguito dell'intervento, si avrà la seguente utilizzazione delle superfici:

Parametri	Valore
Superficie totale (catastale) ha	13,7878
Area modulo mq	1,940352
N° moduli	26000
Superficie ingombro (superficie attiva dei moduli) ha	5,0449
<b>Tare</b>	
Superficie viabilità (mq.)	10250
Cabine quadri CT (mq.)	150
Cabina di consegna (mq.)	17,5
	0
Totale (ha.)	1,0418
<b>Superficie coltivabile</b>	
N° Moduli pannelli (28 pannelli)	928
Area sotto singola striga non coltivabile(m2)	8,736

Area Totale non coltivabile sotto stringa (ha)	0,8107
	0,0000
Area totale coltivabile	11,9353
<b>VERIFICA AGRIVOLTAICO</b>	<b>Valore %</b>
Superficie minima coltivata	86,56
LAOR	36,59
<b>VERIFICA AGRIVOLTAICO</b>	<b>Valore Ha.</b>
Superficie minima coltivata	11,9353
LAOR	5,0449

- La viabilità perimetrale risulta larga mt.5,00
- Le cabine quadro in numero di 10 sono della superficie cadauna di mq.15
- La cabina di consegna è di mq.17,50
- I moduli dei pannelli sono in numero di 928 ognuno con 28 pannelli.

## 11. Conclusioni

Fatte le dovute considerazioni si può affermare che l'area di realizzazione degli impianti Agrovoltaiici non presenta alcuna controindicazione, e non vi è impatto con l'ambiente circostante. Di fatto gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio non vengono deturpati.

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.

Va da sé che attraverso pochi accorgimenti e una buona e semplice gestione agronomica del sito, seguendo i dettami delle Linee Guida Nazionali sugli impianti Agrovoltaiico, potrebbero dare alle aziende agricole in esame ottimi risultati in termini di capacità produttive rientrando in quelli che sono i parametri A, B, C e D.2 delle stesse Linee Guida.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità interna al fondo, implementazione delle coltivazioni), sia tutte le necessarie operazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Nella scelta delle colture che si andranno a praticare, si è avuta cura nella considerazione di quelle che sono già le attività praticate che di fatto combaciano perfettamente con le coltivazioni che hanno il minor impatto ai danni da ombreggiamento. Anche per la fascia arborea perimetrale prevista, sia per la mitigazione visiva dell'area di installazione, si è optato per una coltura di facile gestione al contempo tradizionale del luogo.

L'investimento, quindi, può essere considerato positivo per il miglioramento del rapporto reddito netto/ULU.

I risultati dei bilanci aziendale dimostrano come la realizzazione dell'impianto Agrovoltaiico non distoglie né dal punto di vista economico che occupazionale l'attività agricola.

Di fatti con l'implementazione delle coltivazioni non distogliamo il potenziale occupazionale che passa da 11,14 ULA ad 12,56 ULA.

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

Il Reddito Lordo passa da €8.792,00 a €17.682,25 a regime.

Dai calcoli effettuati e dalle scrupolose valutazioni, ai sensi del paragrafo 2.2. delle Linee Guida, possiamo affermare di rispettare ampiamente i requisiti tecnici per poter realizzare un impianto agrivoltaico. In particolare, secondo i cinque requisiti del MITE:

requisito A): L'adozione di 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 viene rispettata in quanto abbiamo l'**86,56%** della superficie totale destinata all'attività agricola, oltre ad avere solo il **36,59%** di ingombro dell'impianto;

requisito B): Vi è una produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non vi è alcuna compromissione della continuità dell'attività agro zootecnica, anzi vi è un incremento in virtù dell'adozione di nuove coltivazioni;

requisito C): L'impianto agrivoltaico adotta la soluzione integrata innovativa con moduli elevati da terra (3 metri dal suolo), volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;

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

Da notare che piantare nuove essenze intorno ai pannelli solari potrebbe trasformarli nell'ambiente adatto per gli insetti impollinatori quali api e bombi.

Gli impollinatori sono in drastico calo in tutta Europa: il loro numero è diminuito del 17% dall'inizio del ventesimo secolo. Gli impianti Agrovoltaiici potrebbero diventare paradisi per le api e altri insetti impollinatori se venissero apportate semplici modifiche.

I campi di pannelli fotovoltaici potrebbero non sembrare il luogo più invitante per la prosperità della fauna selvatica. Ma se i terreni sottostanti sono gestiti come prati, possono supportare un numero quattro volte superiore di bombi e api.

I ricercatori della Lancaster University hanno studiato diversi scenari per vedere se le popolazioni di bombi nidificanti a terra potessero essere meglio supportate. Quindi gli agricoltori trarrebbero anche vantaggio da questi parchi aumentando le loro offerte floreali e di nidificazione.

Simulando diversi modelli di raccolta dei bombi, i ricercatori hanno scoperto che parchi solari grandi, allungati e ricchi di risorse potrebbero aumentare la densità dei bombi fino a 1 km al di fuori dei parchi stessi.

Ciò porterebbe servizi di impollinazione alle colture nei terreni agricoli circostanti, che i locali potrebbero sfruttare ulteriormente piantando piante dipendenti dagli impollinatori.

Un recente studio tedesco, *Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*, pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energiewirtschaft*, in inglese *Association of Energy Market Innovators*), sostiene che nel complesso i parchi Agrovoltaiici sono una "vittoria" per la biodiversità.



In pratica, si legge in una nota divulgativa, gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni FV in nove stati tedeschi, affermando che questi parchi solari (traduzione nostra dal tedesco, con neretti) “hanno sostanzialmente un effetto positivo sulla biodiversità”, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio.

Tanto che i parchi Agrovoltaici, evidenziano i ricercatori nella nota di sintesi del documento, possono perfino “aumentare la biodiversità rispetto al paesaggio circostante”.

L’agricoltura intensiva, spiegano gli autori, con l’uso massiccio di fertilizzanti, finisce per ostacolare la diffusione di molte specie animali e vegetali; invece, in molti casi le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

I terreni oggetto di intervento, sono scarsamente fertili che rendono, dal punto di vista agronomico ed economico, non conveniente in qualunque caso avviare una coltivazione o una attività agricola. Inoltre, le colture sin da ora adottate non rispondono ad un sistema produttivo razionale in quanto le pratiche colturali necessarie risultano troppo onerose rispetto alle rese ottenute.

Tuttavia, si ritiene che le aree non investite dall’impianto AGROvoltaico possano essere coltivate come indicato nel precedente punto 9.1 per non lasciarle completamente incolte.

Si conferma pertanto che la classificazione della capacità d’uso delle terre risulta di IV<sup>a</sup> in cui le coltivazioni hanno un’intensità limitata, così come definito dalla classificazione *Land Capability Classification* (La classificazione della capacità d’uso elaborata dal Dipartimento dell’Agricoltura degli Stati Uniti): Suoli Arabili di IV<sup>a</sup> - Suoli con limitazioni molto forti all’utilizzazione agricola, consentono sola una limitata possibilità di scelta.

L’area di realizzazione degli impianti fotovoltaici non presenta alcuna controindicazione, e non vi è impatto con l’ambiente circostante. Di fatto gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio non vengono deturpati.

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.

Va da sé che attraverso pochi accorgimenti e una buona e semplice gestione agronomica del sito, potrebbero dare alle aziende agricole in esame ottimi risultati in termini di capacità produttive.

L’intervento previsto di realizzazione dell’impianto AGROvoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell’area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità interna al fondo, implementazione delle coltivazioni), sia tutte le necessarie operazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Nella scelta delle colture che si andranno a praticare, si è avuta cura nella considerazione di quelle che sono già le attività praticate che di fatto combaciano perfettamente con le coltivazioni che hanno il minor impatto ai danni da ombreggiamento. Anche per la fascia arborea perimetrale prevista, sia per la mitigazione visiva dell’area di installazione che, come incremento di reddito agricolo, si è optato per una coltura di facile gestione al contempo tradizionale del luogo.

Da non sottovalutare l’allevamento apistico inserito. Le essenze coltivate intorno ed all’interno dei pannelli solari possono trasformarli nell’ambiente adatto per gli insetti impollinatori quali le api.

Gli impollinatori sono in drastico calo in tutta Europa: il loro numero è diminuito del 17% dall’inizio del ventesimo secolo. I campi di pannelli fotovoltaici potrebbero non sembrare il luogo più invitante per

la prosperità della fauna selvatica, ma se i terreni sottostanti sono gestiti come prati, possono supportare un numero quattro volte superiore di api ed altri insetti impollinatori.

I ricercatori della Lancaster University hanno studiato diversi scenari per vedere se le popolazioni di bombi nidificanti a terra potessero essere meglio supportate.

Gli agricoltori trarrebbero anche vantaggio da questi parchi aumentando le loro offerte floreali e di nidificazione. Simulando diversi modelli di raccolta dei bombi, i ricercatori hanno scoperto che parchi solari grandi, allungati e ricchi di risorse potrebbero aumentare la densità dei bombi fino a 1 km al di fuori dei parchi stessi.

I pagamenti delle bollette agricole post-Brexit potrebbero premiare i servizi ecosistemici, incentivando i proprietari di parchi solari a far crescere i loro campi in prati fioriti.

Anche le strutture aziendali potrebbero aver bisogno di un ripensamento. “La gestione dei parchi solari è spesso affidata a società esterne i cui contratti sono generalmente di circa due anni”, spiega Blaydes. Questi frequenti cambi di proprietà “potrebbero essere difficili quando si cerca di stabilire e mantenere gli habitat su scale temporali più lunghe”.

Presentando la sua ricerca alla conferenza Ecology Across Borders il 13 dicembre, Blaydes e il suo gruppo hanno sostenuto la raccolta di dati del mondo reale nei parchi solari per comprendere meglio l'impatto dei diversi stili di gestione.

Altri importanti impollinatori come api solitarie, sirfidi, farfalle e falene meritano la stessa attenzione se vogliamo armonizzare la nostra energia solare con il mondo naturale.

Un recente studio tedesco, *Solarparks – Gewinne für die Biodiversität*, pubblicato dall'associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energiewirtschaft*, in inglese *Association of Energy Market Innovators*), sostiene che nel complesso i parchi fotovoltaici sono una “vittoria” per la biodiversità.

Unitamente alla sezione agricola, che rappresenta sicuramente una valorizzazione dei fondi interessati rispetto all'attuale utilizzo, sarebbe percorribile anche una seconda strada complementare, che sarebbe quella di sviluppo di una sezione di allevamento e dedicare al prato – pascolo le aree subito sotto i pannelli per il pascolo di capi ovicaprini per la produzione di latte di qualità.

L'innovazione sviluppata consentirebbe ad un allevamento di pecore di razza sarda di pascolare libere in prossimità di pannelli solari, in un prato seminato con erbe selezionate costituito da: erba medica, ginestrino, trifoglio bianco, festuca ovina, festuca arundinacea, lupinella, erba mazzolina, loietto perenne e trifoglio violetto. Prima della semina potrà essere effettuata una prima un'aratura leggera (circa 20 cm) e poi una fresatura. Dopo la semina si potrà procedere con una rullatura del terreno. Questo miscuglio di erbe consentirebbe di ottenere e garantire un foraggio di qualità per pascolamento ma anche di produrre quantità di fieno essiccato in campo per coprire l'arco temporale in cui il gregge non può pascolare (inverno) a meno di condizioni climatiche favorevoli.

Il pascolo verrà gestito mediante turnazione per garantirne il ricaccio continuo. Questo sistema detto a rotazione prevede la suddivisione in lotti. Si riducono così anche i danni da calpestio e si facilita una ricrescita più regolare del pascolo conservandogli una migliore composizione flogistica.

Le strutture adibite all'allevamento sono progettate e realizzate in modo da:

- garantire la ventilazione dei ricoveri, per evitare l'umidità, la condensa e soprattutto le correnti d'aria, in quanto gli ovi-caprini sono particolarmente sensibili alle malattie respiratorie;
- garantire un adeguato ricambio d'aria

- garantire in generale la protezione dagli agenti atmosferici esterni con particolare riguardo al calore radiante estivo.

Gli animali all'aperto dispongono di strutture artificiali (tettoie formate dai pannelli fv e strutture frangivento) utili a proteggere il gregge dalla pioggia, dal vento e soprattutto dall'eccessiva esposizione solare.

Il progetto è pensato anche nel tentativo di superare il conflitto tra solare e agricoltura e con l'obiettivo di far convivere in sinergia questi due "mondi", che sappiamo essere molto diversi tra loro, ma che possono coesistere all'interno di un vero e strutturato progetto agro-voltaico.

L'impianto AGROvoltaico sarebbe progettato al fine di rendere fruibile il terreno agli ovini che pascolando anche sotto i pannelli solari, contribuiscono al mantenimento delle aree agricole e del manto erboso.

Le strutture dei pannelli fotovoltaici sono state concepite e progettate in maniera tale da non ostacolare il passaggio e il pascolo degli animali.

Uno dei concetti cardine dell'innovazione dell'Agrovoltaico è l'impiego di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici in totale assenza di fondazioni in cemento armato, che minimizza l'impatto ambientale delle opere, consentendo una completa reversibilità del sito al termine del ciclo di vita dell'impianto (stimato intorno ai 30 anni). La peculiarità della situazione agronomica dell'area interessata dall'impianto AGROvoltaico richiederà l'accurata selezione del miscuglio di sementi del prato-pascolo in modo da assicurare:

- resistenza del prato alla siccità, al ristagno idrico e al calpestio, per le caratteristiche pedoclimatiche complesse del sito e per l'assenza di un impianto di irrigazione;
- crescita del prato anche nelle zone ombreggiate dai pannelli. Allo stesso tempo la vegetazione ha una crescita tale da non coprire o ombreggiare i pannelli, preservandone la producibilità.

Fatte le dovute considerazioni si può affermare che l'area di realizzazione degli impianti Agrovoltaici non presenta alcuna controindicazione, e non vi è impatto con l'ambiente circostante. Di fatto gli aspetti morfologici e culturali del paesaggio non vengono deturpati.

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.

Va da sé che attraverso pochi accorgimenti e una buona e semplice gestione agronomica del sito, potrebbero dare alle aziende agricole in esame ottimi risultati in termini di capacità produttive.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto Agrovoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, viabilità interna al fondo, implementazione delle coltivazioni), sia tutte le necessarie operazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Nella scelta delle colture che si andranno a praticare, si è avuta cura nella considerazione di quelle che sono già le attività praticate che di fatto combaciano perfettamente con le coltivazioni che hanno il minor impatto ai danni da ombreggiamento. Anche per la fascia arborea perimetrale prevista, sia per la mitigazione visiva dell'area di installazione, si è optato per una coltura di facile gestione al contempo tradizionale del luogo.

L'investimento, quindi, può essere considerato positivo per il miglioramento del rapporto reddito netto/ULU.



I risultati dei bilanci aziendale dimostrano come la realizzazione dell'impianto Agrovoltico non distoglie né dal punto di vista economico che occupazionale l'attività agricola.

Di fatti con l'implementazione delle coltivazioni non distogliamo il potenziale occupazionale che passa da 0,25 ULA ad 1,40 ULA.

Cagliari li 23/10/2023