



REGIONE LAZIO



Comune di Roma (RM)

PROGETTO DEFINITIVO

per la realizzazione di un impianto agrivoltaico
della potenza di picco di 18,21 MWp presso via Boccea

TITOLO

Relazione Pedo Agronomica

PROGETTAZIONE	CONSULENZA	PROPONENTE
 SR International S.r.l. C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106 C.F. e P.IVA 13457211004 	MASSIMO FORDINI SONNI ARCHITETTO Arch. Massimo Fordini Sonni Via Verdi 16c, Celleno (VT) - 01020 C.F. FRD MSM 65C21C446A, P.IVA 01505150563 Collaboratori: Arch. Alessandra Rocchi Arch. Marco Musetti 	SWE IT 09 Srl SWE IT 09 Srl. Con sede legale a Milano (MI) Piazza Borromeo 14 - 20123 C.F. e P.IVA 12498800965

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	1/05/2023	Vinci	Bartolazzi	SWE IT 09 Srl	Relazione Pedo Agronomica

N° DOCUMENTO

SWE-BCC-AGR

SCALA

--

FORMATO

A4



Perito Agrario Fabrizio Vinci

Via Leon Battista Alberti n.21

09131 Cagliari (CA)

Tel.+39 070 402 193

Cell.+39 3338624668

Email pa.fabrizio.vinci@gmail.com

Web <https://vincifabrizio.webnode.it/>

Relazione Pedo Agronomica

Valutazione della natura e classificazione dei terreni siti in
località "I Casaletti"
Comune di ROMA

09/05/2023

Il Tecnico

Sommario

1. Generalità	4
1.1 Premessa	4
1.2 Il contesto normativo	4
1.3 Il progetto.....	5
1.4 Criterio di stima	5
2. Situazione attuale del fondo	5
2.1 Ubicazione	5
2.1.1 Elenco particellare	5
2.2 Stralcio Catastale.....	6
2.3 Carta Tecnica Regionale.....	7
2.4 Cartografia I.G.M.	7
2.5 Sovrapposizione catastale su orto foto	8
2.6 Ordinamento colturale.....	8
2.7 La Produzione Standard Totale	10
3 Clima e territorio	11
3.1 Collocazione paesaggistica e territoriale	11
3.2 Vista satellitare.....	11
3.3 Inquadramento geologico, pedologico e morfologico	11
3.4 Caratteri e classi di capacità di uso utilizzati	12
3.5 Schema Triangolo Tessiturale dei suoli in esame.....	14
3.6 Valutazione della suscettibilità dell'uso dei suoli in funzione dell'ordinamento produttivo.....	14
3.7 Uso dei Suoli	15
3.8 Microclima degli elementi rilevanti ai fini delle produzioni in atto e di quelle ipotizzate.....	16
3.8.1 Tabella climatica	16
3.9 Fitocenosi del fondo	17
3.10 Vincoli	17
3.11 Inquadramento Urbanistico	18
3.12 Stralcio PUC	18
4. Valutazione dei suoli	20
4.1 Profilo altimetrico.....	20
4.1.1 Profilo A.....	20
4.1.2 Profilo B	21
5 Classificazione dei suoli	21
6. Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame	22

7. Opere in progetto	23
7.1 Lay Out impianto	24
7.2 Elementi di Mitigazione.....	25
7.3 Modalità di impianto e manutenzione delle essenze utilizzate	27
8 Principali aspetti considerati del piano colturale.....	27
8.1 La nuova P.A.C.....	28
8.1.1 Eco schema 4.....	29
8.2 Gestione del suolo	30
8.3 Esposizione	31
9 Definizione del piano colturale	32
9.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile.....	33
9.2 Valutazione delle colture nella fascia perimetrale.....	33
9.3 Piano colturale definito per l'impianto agrivoltaico	34
9.4 Meccanizzazione	36
9.5 Piano di allevamento per l'impianto agrivoltaico	39
9.6 Schema coltivazioni	39
10 Analisi dei costi e dei ricavi	40
10.1 Valutazione Aziendale:.....	41
10.1.1 Calcolo ULA	41
10.1.2 Analisi economica.....	43
10.1.3 Situazione economica pre intervento	45
10.1.4 Situazione economica post intervento.....	46
11 Parametri di valutazione	47
12 Documentazione fotografica.....	48
13 Conclusioni e considerazioni finali.....	55

1. Generalità

1.1 Premessa

In data 13 febbraio corrente anno, 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 ditta "SR International Società Srl", con sede legale a Roma in Corso Vittorio Emanuele II, 282-284, indirizzo PEC mail@pec.srint.eu, regolarmente registrata in Camera di Commercio di Roma al REA 1448602. di redigere una relazione agronomica al fine di stabilire la sia natura dei terreni che studiare le attività agricole, su cui dovrà sorgere un impianto Agrivoltaico di complessivi 18,21 Mw. Il soggetto proponente titolare dell'Impianto è SWE IT 09 S.r.l., con sede a Milano, in Piazza Borromeo, 14 Codice Fiscale e P.Iva 12498800965, specializzato nello sviluppo di progetti per la produzione di energia proveniente da fonti rinnovabili.

I terreni oggetto di studio sono ubicati nel territorio comunale di Roma e formano un unico corpo di pertinenza dell'azienda agricola "Remedia Amato" sita in località "I Casaletti" lungo la Via Boccea e distinto catastalmente al Foglio 335 della sezione D, particelle 651 e 652, meglio descritto in seguito.

Di seguito al sopralluogo effettuato in data 21/02/2023, le opportune verifiche cartografiche e rilievi fotografici, il sottoscritto ha proceduto alla stesura della presente relazione al fine di:

- descrivere lo stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate, focalizzandosi sulle aree di particolare pregio agricolo e/o paesaggistico;
- Identificazione delle colture maggiormente adatte alla progettazione e realizzazione del progetto agrivoltaico che prevede la simbiosi di produzione agricola ed elettrica;
- Identificazione degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole scelte, data la presenza di strutture per la produzione di energia elettrica da fonte solare;
- Definire il piano culturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto agrivoltaico.

1.2 Il contesto normativo

Negli ultimi anni, l'Unione Europea ha incentivato notevolmente l'utilizzo di pannelli fotovoltaici al fine di produrre nuova energia "pulita" che dovrebbe contribuire a soddisfare il fabbisogno annuo di energia elettrica di ogni Stato.

l'art. 194 del Trattato sul funzionamento dell'Unione Europea prevede che l'Unione debba promuovere lo sviluppo di energie nuove e rinnovabili per meglio allineare e integrare gli obiettivi in materia di cambiamenti climatici nel nuovo assetto del mercato.

Nel 2018 è entrata in vigore la direttiva riveduta sulle energie rinnovabili (Direttiva UE/2018/2021), nel quadro del pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei", finalizzata a fare dell'Unione Europea il principale leader in materia di fonti energetiche rinnovabili e, più in generale, ad aiutare a coadiuvare l'UE a rispettare i propri obiettivi di riduzione di emissioni ai sensi dell'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici (L'obiettivo in termini di energie rinnovabili per il 2030, che deve essere pari ad almeno il 32% dei consumi energetici finali, con una clausola su una possibile revisione al rialzo entro il 2023). Con la conversione in legge del decreto 1° marzo 2022 n. 17, il cosiddetto "Decreto Energia" che regola anche l'installazione di pannelli fotovoltaici a terra in aree agricole, sono state disposte le linee guida che La Missione 2, Componente 2, del PNRR ha posto come obiettivo principale. Vale a dire l'implementazione di sistemi ibridi agricoltura-produzione di energia che non compromettano l'utilizzo dei terreni dedicati all'agricoltura, ma contribuiscano alla sostenibilità ambientale ed economica delle aziende coinvolte. Il piano nazionale mira alla produzione di energia rinnovabile in maniera sostenibile

e in armonia con il territorio (gli impianti Agri voltaici sono impianti che “adottano soluzioni integrative innovative con montaggio di moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale anche consentendo l’applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione).

1.3 Il progetto

La ditta in premessa col fine del PNRR, ha proceduto alla progettazione per il posizionamento di un impianto agrivoltaico da complessivamente 18,21 MW da ubicare nel terreno distinto in catasto al Comune Censuario di Roma al Foglio 335 sezione D, particelle 651 e parte del 652, ricadente su una superficie prevalentemente pianeggiante, di ettari 21.04.00, e di pertinenza di un’azienda agricola di totali Ha.27.01.41, ad indirizzo cerealicolo e foraggero, come riportato nei fascicoli aziendali.

1.4 Criterio di stima

La procedura adottata per la valutazione della natura dei terreni è stata quella visiva e documentale. Si è proceduto, in data 21 febbraio corrente anno, ad un accurato sopralluogo per vedere e documentare fotograficamente la situazione attuale, come si presenta la natura del terreno, sia dal punto di vista stratigrafico, della composizione granulometrica che delle coltivazioni in atto. Si è proceduto, attraverso il portale Regionale ad acquisire dati necessari per confrontare quanto rilevato. A conclusione della procedura di rilievo e ricerca sono state fatte le necessarie considerazioni e stilata la presente relazione.

2. Situazione attuale del fondo

2.1 Ubicazione

I terreni oggetto di intervento costituiscono un unico appezzamento, distinti in catasto al Comune Censuario di Roma.

Il lotto oggetto di intervento è parte integrante di un’azienda agricola condotta dalla ditta **Remedia Amato**, Azienda agricola iscritta alla CCIAA di Roma al REA 858653 con attività prevalente ATECO 01.11.10 “Coltivazione di cereali”, Partita Iva 054251205580.

L’azienda condotta parte in proprietà e parte in affitto, ha una superficie complessiva di Ha.27.01.41 in un unico appezzamento, con un Orientamento Tecnico Economico “OTE” 151 “Azienda specializzata in cereali” e dimensione economica in €.24.936,25. L’azienda agricola ubicata in località “I Casaletti” risulta sulla via Boccea al civico 1115 il cui centro aziendale è alle coordinate 41.93098 N – 12.33035 E.

2.1.1 Elenco particellare

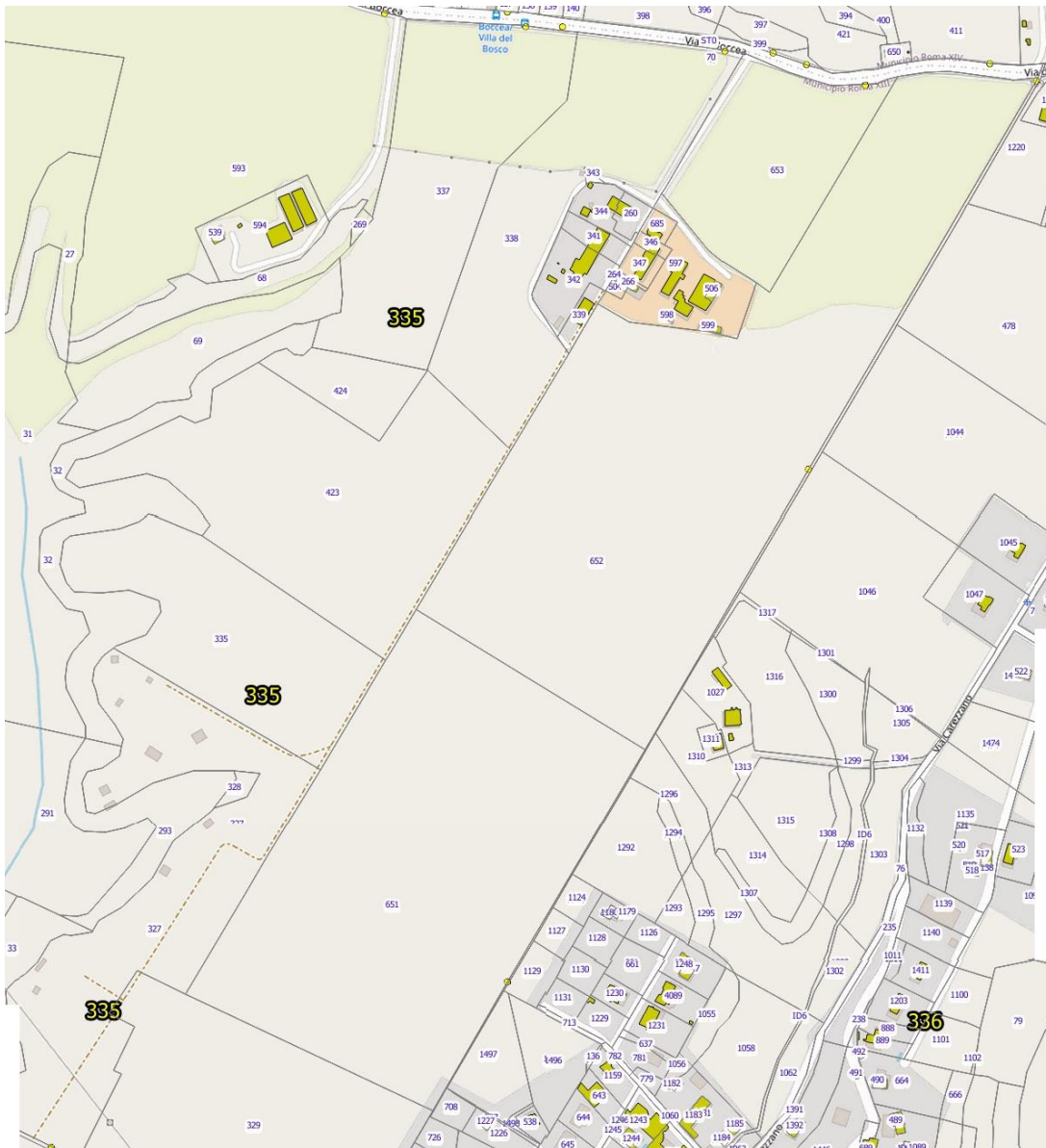
COMUNE censuario	SEZIONE	FOGLIO	MAPP.	SUPERFICIE CATASTALE	QUALITA'	CLASSE	REDDITI	
							DOMENICALE €.	AGRARIO €.
Roma	D	335	651	10.88.21	Seminativo irriguo	2 [^]	2.326,74	927,32
Roma	D	335	652	09.94.75	Seminativo	4 [^]	667,87	282,56

Roma	D	335	652	03.55.91	Seminativo irriguo	2^	762,82	303,29
Roma	D	335	653	02.62.54	Seminativo	4^	176,27	74,57
TOTALI				27.01.41			3.933,70	1.587,74

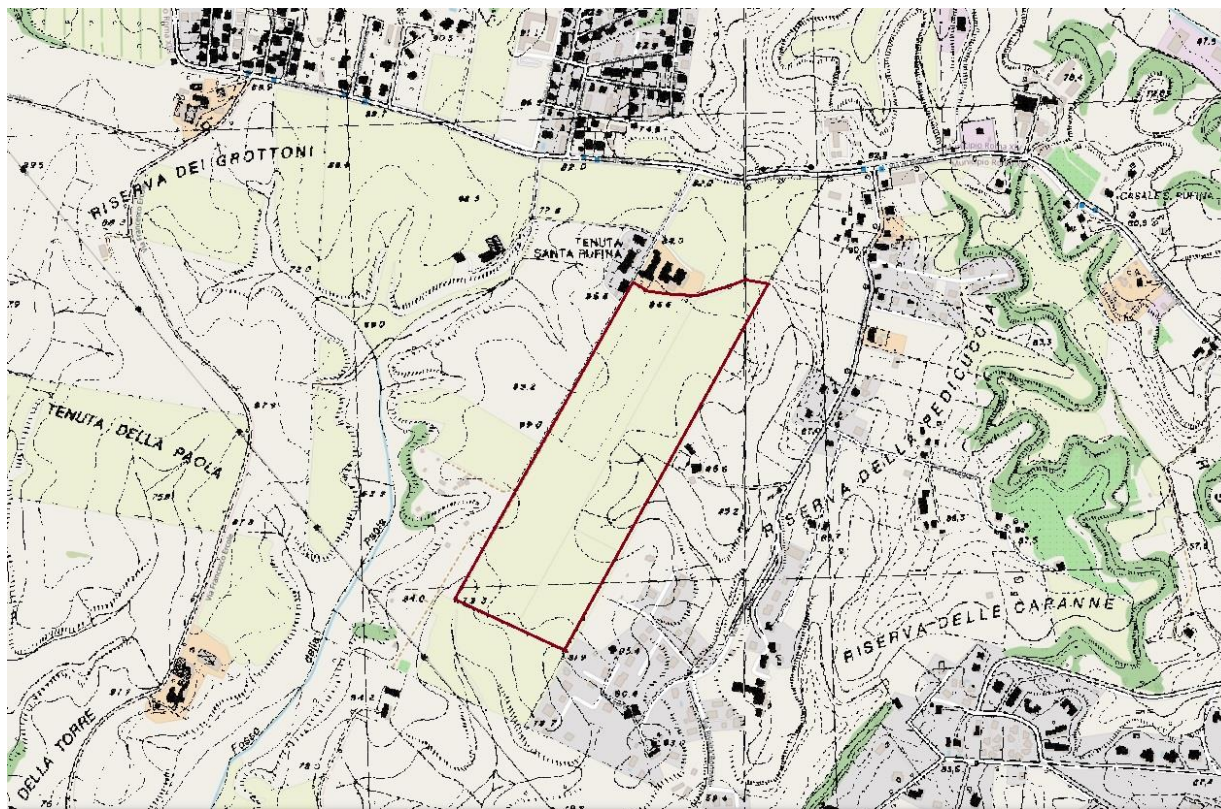
L'azienda Del Sig. Amato Remedia, che nel suo complessivo annovera 27.01.41 ettari, opera nel settore cerealicolo e foraggero.

Il progetto di cui alla presente relazione, insiste solo sul mappale 651 per una superficie di ha.10.88.21 e parte del mappale 652 per una superficie di ha.10.15.79. Pertanto tutte le valutazioni in termini tecnico agronomiche che economiche verranno espresse solo sull'area interessata, della superficie catastale totale di ha.21.04.00.

2.2 Stralcio Catastale



2.3 Carta Tecnica Regionale



2.4 Cartografia I.G.M.



2.5 Sovrapposizione catastale su orto foto



2.6 Ordinamento colturale attuale

I terreni oggetto dell'intervento agrivoltaico, parte integrante dell'azienda sopra descritta, risultano attualmente coltivati a grano tenero e favino da granella (Vicia faba minor).

coltivazioni	in coltura principale	
		S.A.U.
Favino	Ha.	07.20.00
Grano tenero	Ha.	13.50.00
Tare ed incolti	Ha.	00.34.00
Totale	Ha.	21.04.00



Il **grano tenero** (*Triticum aestivum*) è la specie di frumento che, insieme al grano duro (*Triticum durum*) costituisce una delle principali fonti alimentari per l'uomo. Molto conosciuta è la farina di grano tenero, che viene utilizzata soprattutto per la produzione di prodotti da forno, pane e pizza. Insieme al grano duro rappresenta una delle colture più diffuse a livello mondiale. Le origini del frumento tenero si fanno risalire al Medio Oriente; attualmente in Italia la sua produzione è concentrata prevalentemente nelle regioni del Centro-Nord. Ha una spiga piccola con chicchi fragili e di colore opaco, tondeggianti. La farina ottenuta dalla macinazione di grano tenero è la classica "farina bianca" che ha granuli piccoli a spigoli tondeggianti e bianchi. L'impasto ottenuto dalla farina di grano tenero presenta una buona estendibilità ed una tenacità medio-bassa e solitamente viene impiegata nella panificazione e nella produzione di prodotti lievitati, come i dolci (torte, biscotti, brioches) o le pizze, ma anche nella produzione di pasta fresca e pasta all'uovo. La farina di grano tenero contiene meno proteine rispetto alla farina del grano duro ed ha un assorbimento di acqua minore.

La **Vicia faba minor**, favino o fava piccola, i cui semi sono rotondeggianti e relativamente piccoli (1.000 semi pesano meno di 700 g) e s'impiegano per seminare erbai e sovesci (poiché fanno risparmiare seme, rispetto alle altre varietà) e anche come concentrati nell'alimentazione del bestiame. E' una pianta annuale, a rapido sviluppo, a portamento eretto, glabra, di colore grigio-verde, a sviluppo indeterminato. La radice è un fittone, ricca di tubercoli voluminosi. Gli steli eretti, fistolosi,

quadrangolari, alti fino a 1,50 m (media 0,80-1,00 m) non sono ramificati, ma talora si può avere un limitatissimo accostamento con steli secondari sorgenti alla base di quello principale.

Le foglie sono alterne, paripennate, composte da due o tre paia di foglioline sessili ellittiche intere, con la fogliolina terminale trasformata in un appendice poco appariscente ma riconducibile al cirro che caratterizza le foglie delle Viciae. I fiori si formano in numero da 1 a 6 su un breve racemo che nasce all'ascella delle foglie mediane e superiori dello stelo. I fiori sono quasi sessili, piuttosto appariscenti (lunghezza 25 mm), la corolla ha petali bianchi e talora violacei e, quasi sempre, con caratteristica macchia scura sulle ali. L'ovario è pubescente, allungato e termina con uno stigma a capocchia, esso contiene da 2 a 10 ovuli.

Nel favino la fecondazione può essere allogama, con impollinazione incrociata operata da imenotteri (api e bombi), o autogama. L'ovario fecondato si sviluppa in un baccello allungato, verde allo stato immaturo, bruno quando maturo e secco, esso contiene da 2 a 10 semi di colore generalmente verdognolo chiaro, ma anche bruno o violetto, con ilo grande, allungato e in genere scuro.

2.7 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. L'attuale versione della tipologia comunitaria è stata istituita con il Reg. CE n. 1242/2008 e s.m.i.

Coltivazioni/Allevamenti	PST	in coltura principale		Totale
	€.		sup./n°	€.
Favino	1.059,00	ha	07.20.00	7.624,80
Fumento tenero	907,00	ha	13.50.00	12.244,50
TOTALE				19.869,30

I valori unitari della PST, Regione Lazio, sono riportati nel sito del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria.

I valori della PST sono ricavati dalle tabelle pubblicate nel sito CREA

3 Clima e territorio

3.1 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'approvvigionamento idrico ed elettrico. Quelle di natura privata sono date dalle migliorie apportate nel tempo all'azienda agricola.

L'appezzamento in esame, come tutte le aziende insistenti nella zona di intervento, è inserito in un tessuto rurale ai margini delle zone residenziali con la conseguenza che la maggior parte di essi sono dotati delle necessarie infrastrutture occorrenti all'attività agricola.

Il fondo in esame, è accessibile attraverso la Via Boccea, con ingresso al civico 1115

Le relazioni con le infrastrutture di natura privata, riguardano una serie di realtà economiche circostanti, soprattutto con le varie realtà zootecniche della zona.

3.2 Vista satellitare



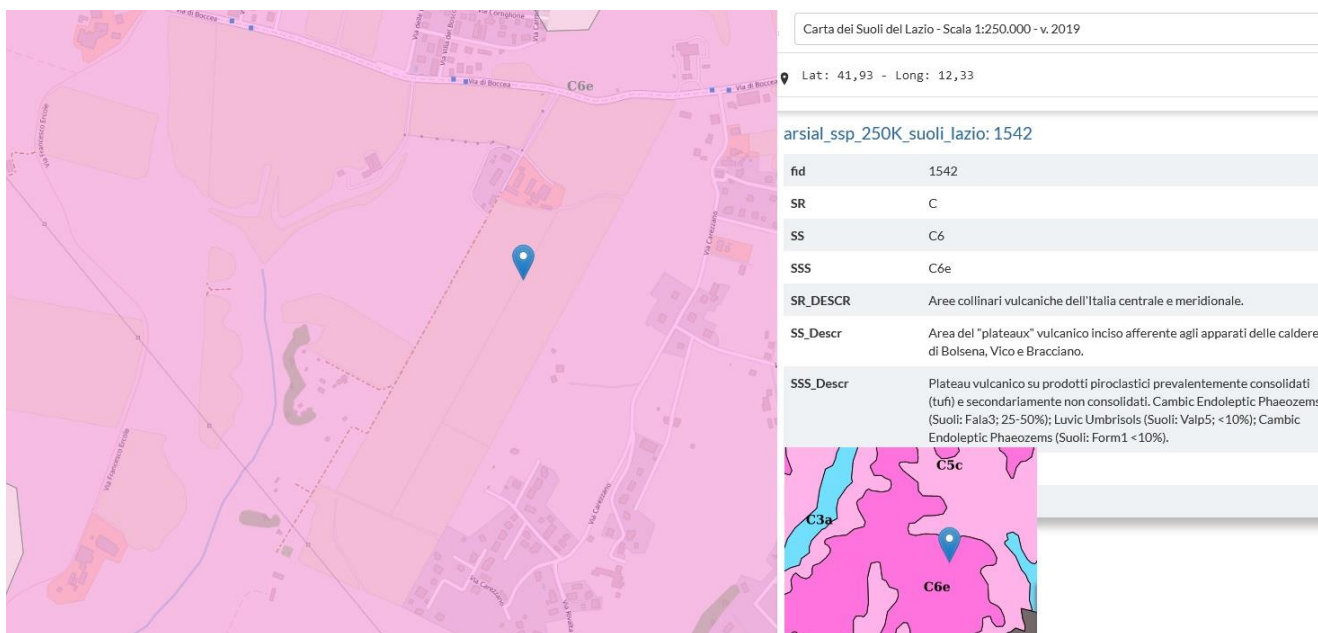
Area di realizzazione impianto

3.3 Inquadramento geologico, pedologico e morfologico

Il terreno in oggetto sotto lo stato di conservazione dell'ambiente naturale, rispecchia una modesta azione antropica. L'area di riferimento è prevalentemente pianeggiante con la presenza di alcune depressioni, irrilevanti dal punto di vista agronomico. E' situata a circa 90 m.s.l.m., con rilievi non molto elevati incisi da un reticolo idrografico abbastanza accentuato avente direzione generale Nord – Sud, che emergono dalle alluvioni circostanti. Si estende su substrati vulcanici e depositi post orogenesi. Comprendono un sistema insediativo agrario con case coloniche inserite in aziende agricole, che conferiscono al territorio l'aspetto del tipico paesaggio agrario (coltivi intervallati da canali e frangivento alberati di eucaliptus e seminativi).

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

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



3.4 Caratteri e classi di capacità di uso utilizzati

Nella *Carta della capacità d'uso dei suoli del Lazio*, i suoli sono raggruppati in base alla loro capacità di produrre più o meno colture agricole, foraggi o legname senza subire un degrado, ossia di conservare il loro livello di qualità. La classificazione della Capacità d'Uso dei Suoli prevede otto classi ordinate per livelli crescenti di limitazioni ed indicate utilizzando la simbologia dei numeri romani come sotto riportato:

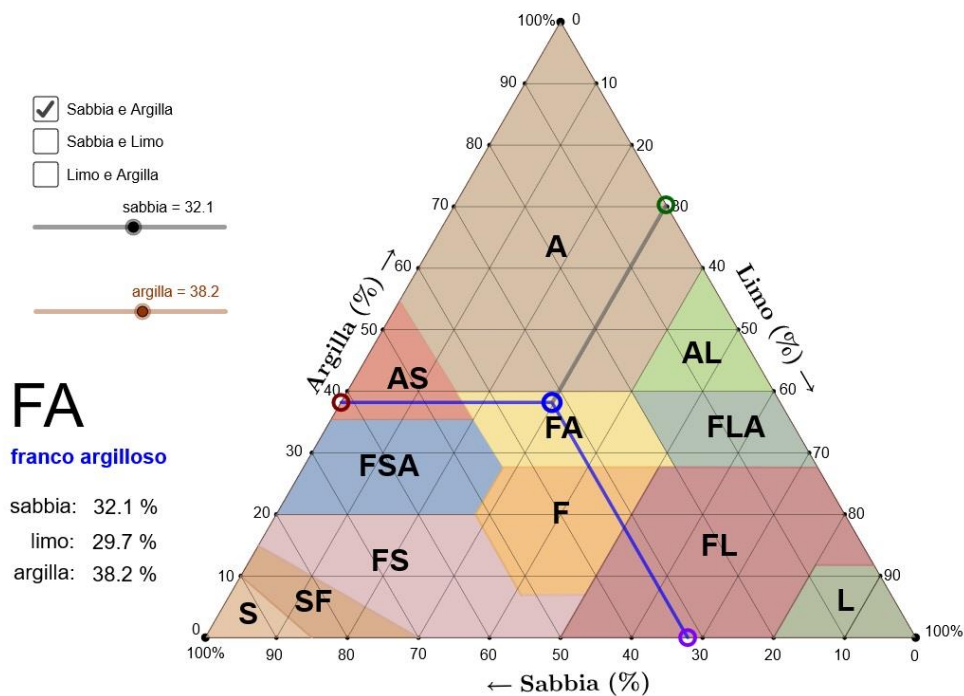
Caratteristiche	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Scheletro %	assente	da scarso a comune	da comune ad elevato	elevato	elevato	elevato	elevato	elevato
Tessitura	tutte eccetto sabbiosi, sabbioso-franchi grossolani ed argilloso molto fine	tutte eccetto sabbiosi, sabbioso-franchi grossolani ed argilloso molto fine	tutte eccetto sabbiosi grossolani	sabbiosi grossolani argillosi molto fini	sabbiosi grossolani argillosi molto fini	sabbiosi grossolani argillosi molto fini	sabbiosi grossolani argillosi molto fini	sabbiosi grossolani argillosi molto fini
Drenaggio	nomale	nomale	lento	molto lento o rapido	nomale	lento	molto lento o rapido	molto lento
Profondità (cm) del suolo	>80	80-60	60-40	<40	20-100	20-60	10-40	<10
Profondità dell'orizzonte petrocalcico	>100	80-40	40-20	<20	-	-	-	-
Prof. roccia madre: A) rocce tenere B) rocce dure	>80 >100	80-50 100-60	50-30 60-30	<30 <30	<20 <30	<20 <20	<20 <20	<10 <10
Salinità	assente	assente	assente	moderata	assente	assente	moderata	alta
Pietrosità	assente	comune	comune	elevata	elevata	elevata	elevata	elevata
Rocciosità	assente	assente	assente	comune	comune	elevata	elevata	elevata
Pericolo di erosione	assente	moderato	da moderato ad elevato	elevato	assente	da moderato ad elevato	elevato	elevato
Pendenze	0-5%	5-15%	5-15%	15-30%	30-40%	30-40%	40-60%	60%

La vegetazione naturale, situata per lo più ai margini delle zone dei coltivi e sui modesti rilievi, è costituita da diverse fasce vegetazionali tipiche dell'Italia centrale.

I terreni oggetto di intervento ricadono nella classe di capacità d'uso "III"



3.5 Schema Triangolo Tessiturale dei suoli in esame

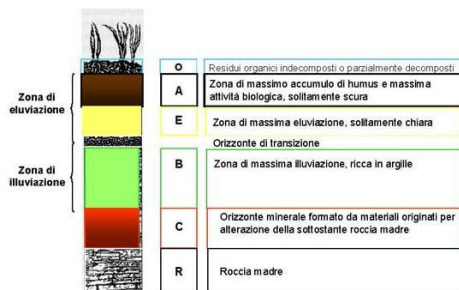


3.6 Valutazione della suscettibilità dell'uso dei suoli in funzione dell'ordinamento produttivo

Suoli su plateau vulcanico su prodotti piroclastici prevalentemente consolidati (tufi) e secondariamente non consolidati. Sono superfici a pendenza debole (3-6%) a profondità utile moderatamente elevata. Ben drenati. Tessitura franco argillosa. Frammenti grossolani scarsi in superficie, frequenti negli orizzonti sottostanti. Non calcarei. Reazione moderatamente acida.

La profondità radicale tuttavia, date le continue e sostenute lavorazioni costanti sui cm.40, attualmente risulta scarsa. La formazione della suola di lavorazione può creare problematiche ma facilmente risolvibile con alcune lavorazioni più profonde atte alla rottura della suola stessa.

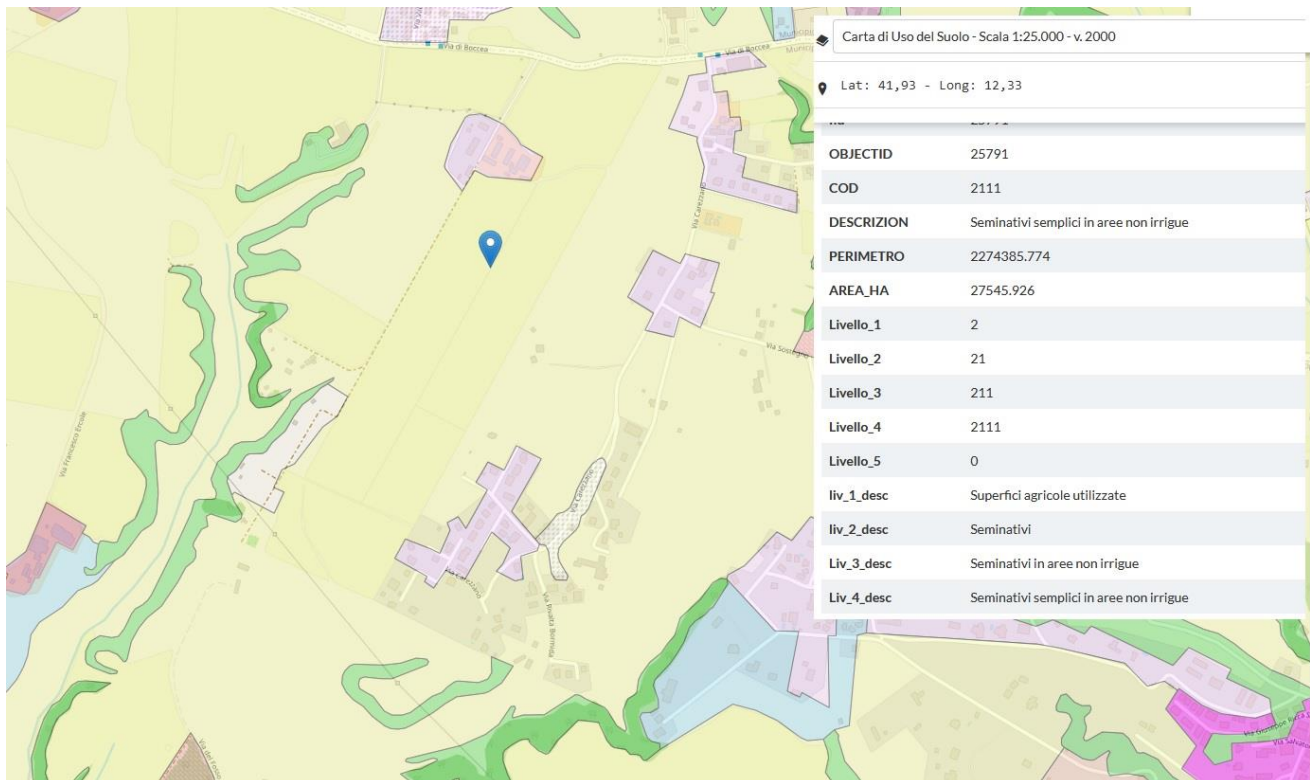
Orizzonte A : ricco in sostanza organica e humus
 Orizzonte B : ricco di argilla
 Orizzonte C: orizzonte minerale formato da materiali originati per alterazione della sottostante roccia madre
 Orizzonte R: roccia madre



Il suolo si compone di diversi livelli detti orizzonti, distinguibili anche ad occhio nudo per le diverse gradazioni di colore. Gli orizzonti vengono indicati dalle lettere O, A, B, C e R. e a seconda della profondità cambiano le caratteristiche del terreno. L'orizzonte O, o lettiera, è lo strato più superficiale, di spessore limitato è formato da sostanze organiche poco decomposte. L'orizzonte A è uno strato di superficie ricco sia di frazione minerale che di sostanza organica decomposta (humus) ad opera di microrganismi, vermi, piccoli animali. È anche lo strato più sottoposto all'asportazione, da parte dell'acqua dei componenti solubili sia organici che inorganici e organici. Nell'orizzonte B, più povero di humus rispetto all'orizzonte A, si concentrano i materiali asportati dalle acque dall'orizzonte superiore. L'orizzonte C, lo strato più profondo del suolo, è costituito da roccia in via di alterazione. Con orizzonte R è indicata la roccia-madre inalterata sottostante il suolo.

Le lavorazioni meccaniche modificano le condizioni fisico-chimiche del terreno e di conseguenza l'attività microbica. Nei terreni non lavorati, la circolazione dell'aria è ridotta e la vita dei microrganismi ne risulta rallentata. La lavorazione aumenta la circolazione dell'aria, l'ossigenazione e quindi il metabolismo dei microrganismi.

3.7 Uso dei Suoli



L'uso del suolo risulta prevalentemente seminativo su superfici con rotazione annuale.

3.8 Microclima degli elementi rilevanti ai fini delle produzioni in atto e di quelle ipotizzate

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.

Il clima è caldo e temperato in Roma. In inverno la piovosità è maggiore rispetto all'estate. La classificazione del clima è Csa come stabilito da Köppen e Geiger. Roma ha una temperatura media di 15.8 °C. con piovosità media annuale di mm.878

L'area di riferimento si trova nell'emisfero boreale. L'estate inizia alla fine di Giugno e dura fino al Settembre. I mesi estivi risultano: Giugno, Luglio, Agosto, Settembre.

Agosto è il mese più caldo dell'anno con una temperatura media di 25.4 °C. Mentre a Gennaio la temperatura media risulta di 7.2 °C. , la temperatura media più bassa dell'anno.

La differenza di Pioggia tra il mese più secco e quello più piovoso risulta di mm.12

L'umidità relativa più alta si misura a Novembre (78.87 %), la più bassa a Luglio (60.28 %).

Novembre risulta il mese con la media di giorni più piovosi più alta (giorni: 12.20), mentre a luglio si registra il minor numero di giorni di pioggia (giorni: 4.10).

A Giugno, si registra il maggior numero di ore di sole giornaliere, con una media di 12.66 ore/gg ed un totale di 392.43 ore/mese.

A Gennaio, si registra il minor numero di ore di sole giornaliere, con una media di 6.09 ore di sole al giorno e un totale di 188.65 ore di sole.

Nell'area oggetto di intervento, si contano circa 3345.6 ore di sole durante tutto l'anno ed una media di 109.85 ore di sole al mese (fonte <https://it.climate-data.org/>).

Gli aspetti macro climatici rilevano una forte vocazione del territorio nei confronti dell'ordinamento colturale adottato. E' però evidente che, soprattutto nei periodi estivo ed invernale, in funzione dell'ordinamento produttivo, sarebbe necessario dotare l'azienda di strutture ed impianti necessari a creare il microclima idoneo ai fini delle produzioni eseguite e da eseguire (impianti irrigui).

3.8.1 Tabella climatica

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	7.2	7.8	10.6	13.8	17.9	22.5	25.2	25.4	21.1	17.1	12.6	8.5
Temperatura minima (°C)	3.5	3.6	6	8.9	12.7	16.9	19.6	20.1	16.7	13.2	9.2	5
Temperatura massima (°C)	11.4	12.1	15.2	18.4	22.5	27.4	30.3	30.5	25.5	21.3	16.3	12.5
Precipitazioni (mm)	67	75	77	83	60	34	24	23	84	122	135	94
Umidità(%)	79%	76%	75%	74%	71%	65%	60%	62%	69%	77%	79%	79%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	8	8	6	4	3	3	6	8	9	8
Ore di sole (ore)	6.2	6.9	8.0	9.9	11.3	12.7	12.7	11.8	9.9	7.9	6.6	6.1

Data: 1991 - 2021 Temperatura minima (°C), Temperatura massima (°C), Precipitazioni (mm), Umidità, Giorni di pioggia. Data: 1999 -

3.9 Fitocenosi del fondo

I terreni oggetto di intervento, vengono coltivati annualmente a seminativi e foraggere destinati prevalentemente per la produzione di granella, sia come alimentazione animale che per produzioni alimentari. Non vi sono impianti arborei specializzati e la vegetazione circostante in alcuni margini dell'area di intervento è rappresentata da file di *Pinus* ed *Eucaliptus*.

Tra le essenze presenti troviamo:

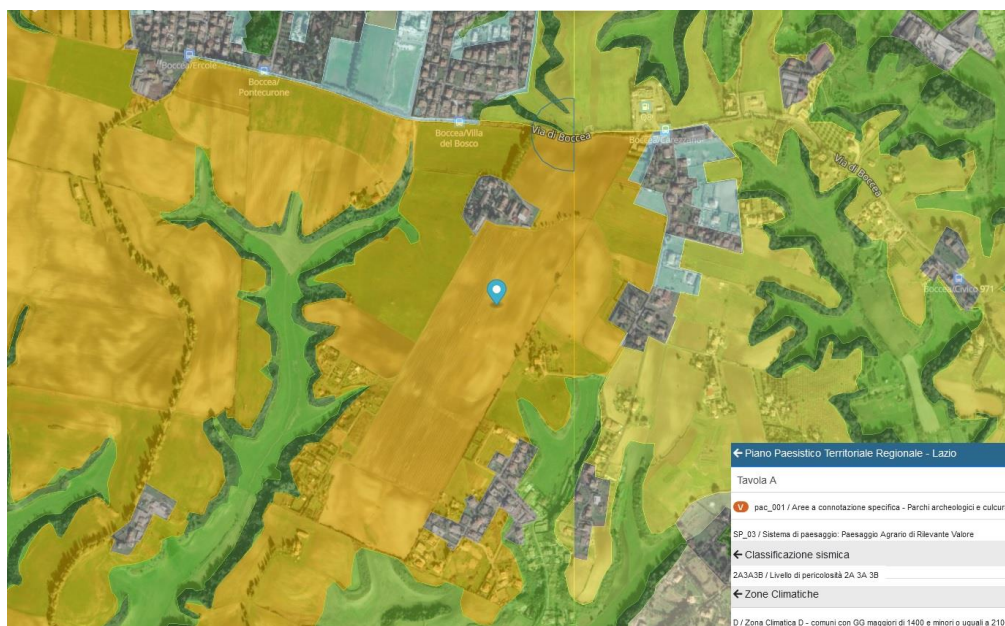
- *Pinus halepensis*
- *Olea europea*
- *Prunus dulcis*
- *Eucalyptus species*

Sia nell'area di intervento che nelle zone limitrofe non si evidenziano habitat o specie endemiche di interesse fitogeografico o di particolare pregio.

3.10 Vincoli

Sotto l'aspetto dei vincoli, paesaggistico, idrogeologico ed ambientale, si può affermare che l'area di intervento ricade, secondo le norme previste dal P.P.T.R. Lazio pubblicato in gazzetta Ufficiale n°56 del 10/06/2021 e successive modificazioni ed integrazioni, in zona a connotazione specifica "Parchi archeologici e culturali" ed in un sistema di paesaggio agrario di Rilevante Valore. La classificazione sismica rientra nella pericolosità 2A 3A 3B aggiornata al 21 marzo 2022. La zona climatica risulta "D" - comuni con GG maggiori di 1400 e minori od uguali a 2100.

Il Paesaggio agrario di Rilevante Valore è costituito da porzioni di territorio caratterizzate dalla naturale vocazione agricola che conservano i caratteri propri del paesaggio agrario tradizionale. Si tratta di aree caratterizzate da produzione agricola, di grande estensione, profondità e omogeneità e che hanno rilevante valore paesistico per l'eccellenza dell'assetto percettivo, scenico e panoramico. La tutela è volta alla salvaguardia della continuità del paesaggio mediante il mantenimento di forme di uso agricolo del suolo



3.11 Inquadramento Urbanistico

Nel PRG adottato dall'Amministrazione Comunale di ROMA approvato con Delibera di Consiglio Comunale n°18 del 12/02/2008, l'area di riferimento ricade in zona "E" agricola "Agro Romano"

3.12 Stralcio PUC



art.74

1. L'Agro romano comprende le parti del territorio extraurbano prevalentemente utilizzate per attività produttive agricole o comunque destinate al miglioramento delle attività di conduzione agricola del fondo e che presentano valori ambientali essenziali per il mantenimento dei cicli ecologici, per la tutela del paesaggio agrario, del patrimonio storico e del suo contesto e per un giusto proporzionamento tra le aree edificate e non edificate al fine di garantire condizioni equilibrate di naturalità, salubrità e produttività del territorio.
2. La disciplina dell'Agro romano ha la finalità di favorire, con il ricorso agli strumenti di programmazione regionale, nazionale e comunitaria: l'uso coordinato e sostenibile delle risorse naturalistiche ed antropiche in esso presenti; l'attività dell'impresa agricola, zootecnica e forestale come definita dal D.LGT n. 227/2001 e dal D.LGT n. 228/2001; lo sviluppo di filiere produttive di beni e servizi nei settori agro-alimentare, turistico, culturale, ambientale e artigianale.
3. Nell'Agro romano sono ammessi interventi di recupero edilizio e di nuova costruzione, come definiti dall'art. 9, finalizzati al mantenimento e al miglioramento della produzione agricola, allo svolgimento delle attività connesse (conservazione, lavorazione e commercializzazione dei prodotti del fondo), complementari e compatibili (agriturismo, ricreazione e tempo libero, educazione ambientale, tutela e valorizzazione di beni di interesse culturale e ambientale), secondo le modalità e i limiti di cui al presente Capo 2°.
4. Gli obiettivi di cui ai commi 2 e 3 sono perseguiti tramite intervento diretto o, nei casi previsti, tramite il ricorso al PAMA, come definito nell'art. 79. Una parte degli interventi diretti e gli interventi previsti dal PAMA sono subordinati alla valutazione ambientale di cui all'art. 10, commi 10 e 11, nonché alla

redazione del Progetto di sistemazione dei manufatti di interesse archeologico, monumentale e architettonico, di cui all'art. 16, commi 6 e 7.

5. Nel patrimonio edilizio dell'Agro romano sono consentite, fatte salve quelle legittimamente in atto, le funzioni agricole, come definite dall'art. 6, comma 1, lett. f), nonché le attività previste dal D.LGT n. 228/2001, fatto salvo quanto previsto dagli articoli 77 e 81.

6. La disciplina dell'Agro romano è articolata secondo i seguenti contenuti generali:

a) usi del suolo e impianti;

b) nuova edificazione;

c) recupero del patrimonio edilizio.

Art.75. Disciplina degli usi del suolo e degli impianti ammessi

1. Nell'Agro romano sono ammessi gli usi del suolo e le relative trasformazioni, come individuati nella seguente tabella e nelle note corrispondenti (per usi e impianti non riportati in tabella, si procederà per analogia):

2. Nelle Aree naturali protette di cui all'art. 69, fino all'adozione dei relativi Piani di assetto, nelle aree dei Parchi agricoli di cui all'art. 70, nelle aree agricole ricadenti nella Rete ecologica di cui all'art. 72, non sono consentiti i seguenti usi e impianti (ad eccezioni di quelli esistenti legittimi): A1b, con serre non stagionali di superficie superiore a mq 2.000; A2b, allevamenti zootecnici intensivi; A14, discariche di inerti, salvo che non siano finalizzate al ripristino e recupero ambientale.

3. Gli usi e impianti di tipo A4 e A6 e da A9 fino ad A20, sono consentiti purché accompagnati da interventi ambientali di categoria MIA, come definiti dall'art. 10. In caso di cessazione degli usi e delle attività o di dismissione degli impianti, sono obbligatori gli interventi di categoria RIA, come definiti dall'art. 10.

4. Gli usi e gli impianti di tipo A2b, A6 e da A10 ad A20, sono subordinati alla Valutazione ambientale preliminare di cui all'art. 10, commi 10 e 11. Sono subordinati alla stessa procedura gli impianti di tipo A1b, nel caso di serre non stagionali con superficie coperta maggiore di un quinto della superficie totale dell'appezzamento o con superficie coperta maggiore di mq 2.000, nonché gli impianti di tipo A13, se di estensione superiore a 10.000 mq.

5. Per gli usi di tipo A6, qualora l'area interessata abbia una superficie superiore ad 1 Ha, in assenza di manufatti da recuperare, è possibile realizzare piazzole attrezzate e/o manufatti provvisori, confacenti ai luoghi, di altezza massima di m. 3,50 e di SUL pari a 30 mq, nell'ambito di progetti unitari di organizzazione e sistemazione dei luoghi e di verifica di compatibilità ambientale; qualora le attività consistano in maneggi per la pratica dell'equitazione e delle passeggiate a cavallo, e conseguentemente necessitino ricoveri per cavalli, è ammessa una SUL aggiuntiva di 100 mq purché si tratti di manufatti provvisori in legno

Art.76. Disciplina della nuova edificazione

1. Nell'Agro romano sono consentite le costruzioni necessarie alla conduzione agricola, escluse le "abitazioni agricole", nel rispetto dei seguenti parametri: indice di edificabilità EF pari a 0,002 mq/mq; appezzamento minimo pari a 10 Ha; altezza massima degli edifici pari a m. 7 su tutti i lati.

2. L'appezzamento di pertinenza dovrà essere oggetto di atto d'obbligo unilaterale da registrare e trascrivere nei pubblici registri immobiliari a cura del richiedente, in cui sia specificato l'avvenuto asservimento ai nuovi manufatti.

3. Dai limiti di edificabilità di cui al comma 1, e quindi dai relativi asservimenti e dai limiti dimensionali dell'appezzamento, sono esclusi i silos, i fienili e le tettoie aperte sui quattro lati

4. Valutazione dei suoli

Dall'esame in loco delle caratteristiche pedologiche del terreno in esame e dell'area ricadente nel raggio di circa un chilometro, oltre dalla verifica cartografica, si ritiene che il terreno in oggetto, attualmente con destinazione seminativi e foraggiere, hanno un suolo discretamente fertile con una discreta limitazione d'uso derivata sia dalla presenza di scheletro (5% - 20%), sia sull'orizzonte superficiale che nel sottosuolo che comunque varia a seconda delle aree, come si evince dalla documentazione fotografica. Di fatto non vi è una uniformità nella stratigrafia. Tuttavia la variazione della permeabilità del terreno nelle sue diverse ubicazioni consente l'attuazione delle colture sia foraggiere che arboree. La morfologia della zona, nel raggio di circa un chilometro, risulta sub pianeggiante. Malgrado la tessitura franco argillosa, dall'esame visivo, l'area di realizzazione dell'impianto non risulta particolarmente compatto ed il drenaggio delle acque piovane è sufficiente. Le lavorazioni e l'avvicendamento colturale in rotazione già improntato da diversi anni, hanno comunque migliorato il terreno rendendo l'aspetto fisico dello stesso maggiormente più ospitale alle colture.

4.1 Profilo altimetrico

Il profilo altimetrico mette in risalto diverse depressioni che comunque non sono limitanti per le lavorazioni meccanicamente del terreno durante le normali pratiche colturali.

4.1.1 Profilo A



4.1.2 Profilo B



5 Classificazione dei suoli

I terreni meglio descritti precedentemente, coltivati a seminativi e foraggere, risultano mediamente fertili. Le **colture** adottate vengono classificate come seminativi di **II[^]** e di **IV[^]**.

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

Proprietà terreno	<i>Classe III</i>
Profondità utile per le radici	<i>cm.20/25 (media)</i>
AWC (acqua disponibile fino alla profondità)	<i>≤ 40</i>
Scheletro orizzontale superficiale	<i>5 / 20 % (medio)</i>
Pietrosità superficiale media e grande	<i>2 / 8 % (scarsa)</i>
Fertilità chimica dell'orizzonte	<i>Media</i>
Drenaggio interno	<i>Medio</i>
Ristagno acqua	<i>Moderato</i>
Erosione	<i>Incanalata scarso – eolica scarsa</i>

6. 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 ed irrigua con allevamento di capi bovini razza frisona. 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, curata da dalle imprese industriali private e cooperative.

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

Prevalgono nel Lazio le grandi aziende, superiori a 50 ettari, che rappresentano il 45% della superficie, e le aziende agricole piccole e piccolissime.

La distribuzione delle colture è molto diversa da zona a zona, in rapporto con la natura del terreno, la varietà del suolo agrario, la distribuzione delle piogge, la possibilità di irrigazione, l'impiego di macchine agricole e concimi.

I dati Istat relativi alla forma giuridica delle aziende agricole laziali mostrano come le imprese attive nella branca agricoltura, silvicoltura e pesca, della regione Lazio si caratterizzano per una dinamica strutturale assai marcata. Il primo dato che emerge con evidenza è, infatti, un consistente processo di contrazione delle imprese attive, le quali sono diminuite complessivamente del 21,2% (-14.482 unità).

I mutamenti di scenario che si susseguono nell'ambito della politica agricola hanno condizionato le scelte aziendali in materia di ordinamenti colturali. Il Lazio presenta delle specificità nelle dinamiche aggregate in termini di coltivazioni. Le foraggere temporanee o avvicendate presentano una consistente superficie investita (in ettari di SAU) pari a 179.745 ettari e si caratterizza per essere una delle coltivazioni predominanti. In termini percentuali, infatti, questa assorbe il 30% del totale della SAU regionale. Significativa risulta l'incidenza delle superfici destinate a prati e pascoli permanenti e delle coltivazioni cerealicole che occupano rispettivamente circa il 27% e il 18% della SAU regionale.

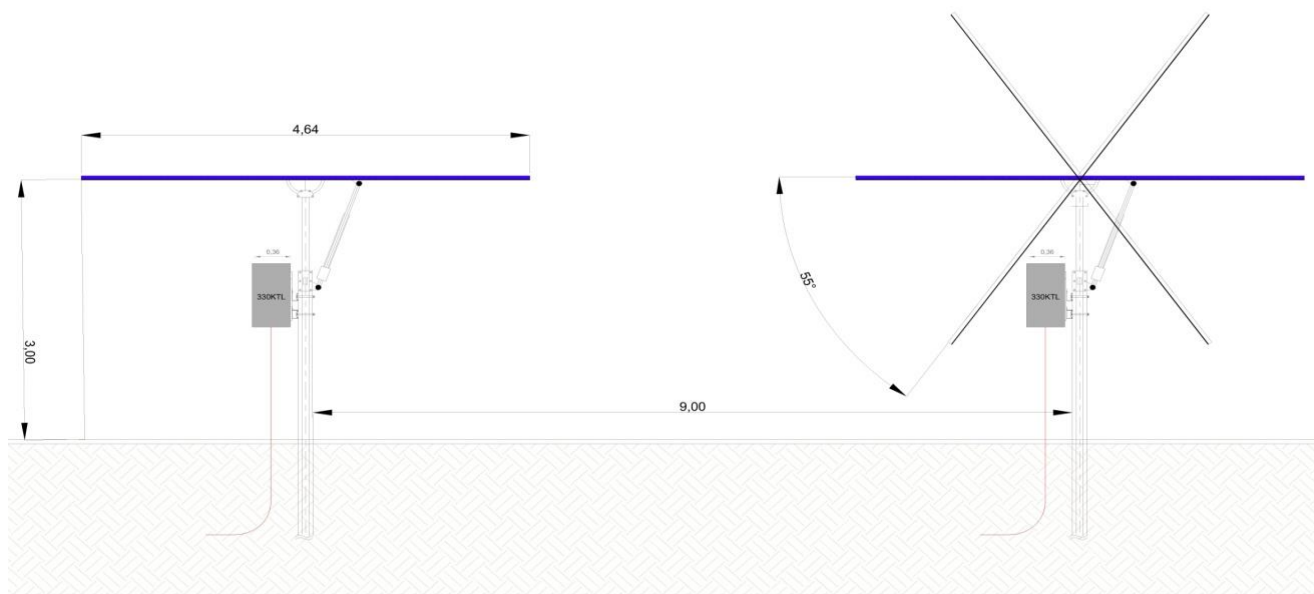
il comparto zootecnico regionale appare caratterizzato da una varietà nella consistenza del bestiame, sia in termini di numerosità sia per specie animali. Peraltro, si contano 1.161.071 milioni di capi circa, che rappresentano una quota del 5% circa del dato nazionale. Il Lazio rappresenta uno degli areali di produzione incluso nel disciplinare DOP della Mozzarella di Bufala Campana. Infatti, l'incidenza dei capi bufalini regionali sul totale nazionale è rilevante: essa rappresenta il 15,3% della quota nazionale. Seguono gli ovini il 10,6%, a cui seguono i bovini e caprini (3,4%) e i suini con lo 0,6%.

7. Opere in progetto

Il progetto prevede l'installazione di un impianto Agri voltaico della potenza di picco pari a 18,21 Kwp con sistema di accumulo. L'impianto prevede moduli fotovoltaici installati in portrait su strutture di tipo "Tracker" ad inseguimento solare monoassiale, e saranno composti da 96 e 48 moduli.

I Trackers sono distanziati a mt.9,00 ad interasse. I moduli fotovoltaici, da Wp.580, saranno collegati in serie in stringhe di moduli connessi ad un inverter. L'altezza delle strutture è stata scelta in funzione delle coltivazioni descritte in seguito. Non si esclude tuttavia una riduzione dell'altezza in fase esecutiva a valle di una ottimizzazione di costi compatibile con le colture in progetto.

Vi sarà una recinzione perimetrale con una pertinenza perimetrale interna ad utilizzo viario, mentre la pertinenza perimetrale esterna alla recinzione verrà utilizzata per la messa a dimora di essenze arboree ed arbustive. Le file di essenze lungo il perimetro avranno sia lo scopo di mitigazione dell'impianto Agro



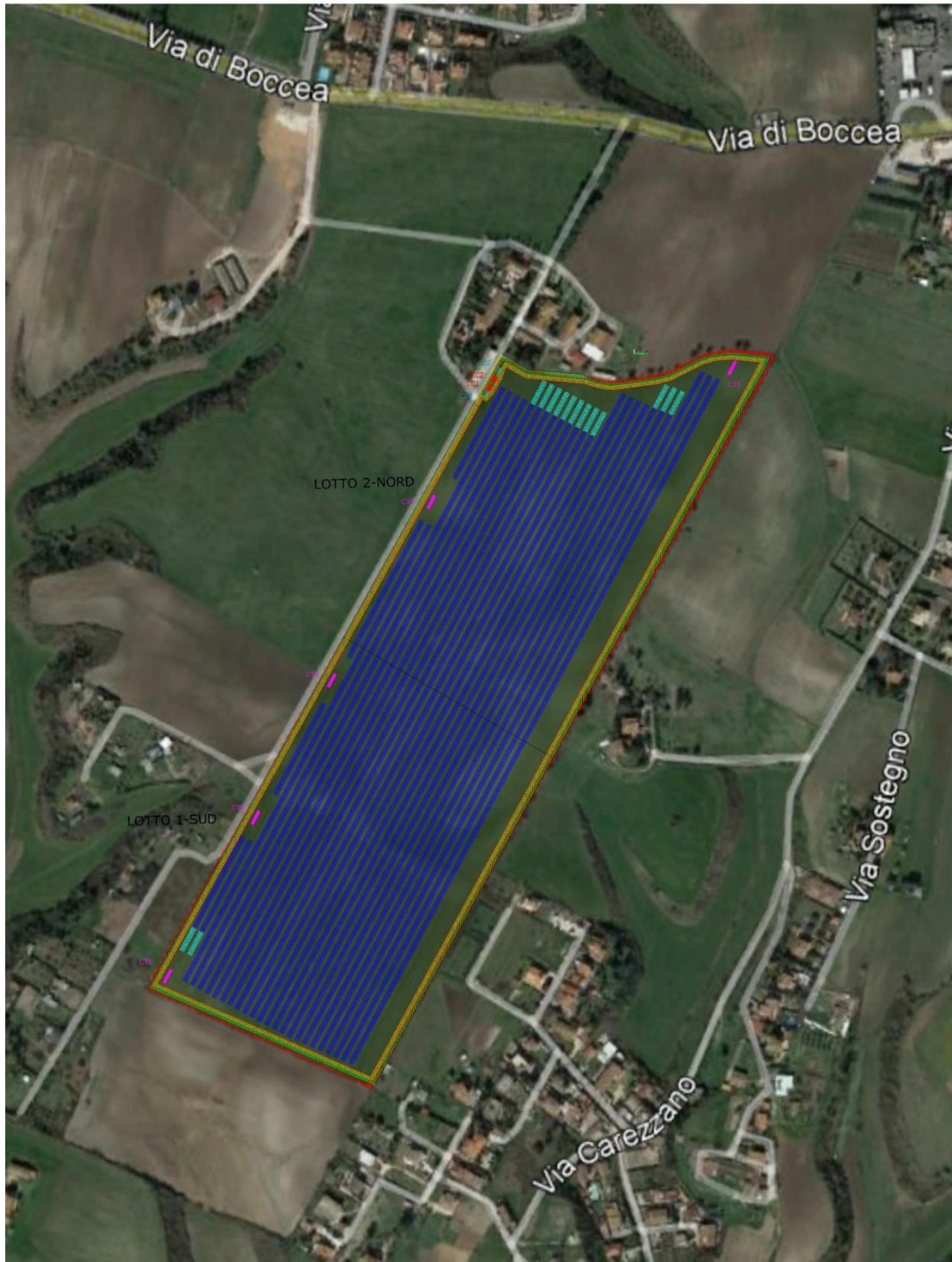
voltaico, che per implementare l'attività agricola.

All'interno dell'area di impianto si provvederà ad una coltivazione seminativa a rotazione biennale.

Le nuove essenze arboree arbustive e le nuove coltivazioni, ad integrazione delle produzioni già in essere, andranno ad incrementare e migliorare la redditività dell'azienda agricola mantenendo comunque invariata la forza lavoro.

Considerato le varie colture da attuare, tutte mellifere, l'azienda si propone l'eventuale organizzazione di un allevamento di 80 famiglie di api, numero ottimale per l'avvio di un allevamento apiario, che andranno ad integrare il reddito.

7.1 Lay Out impianto



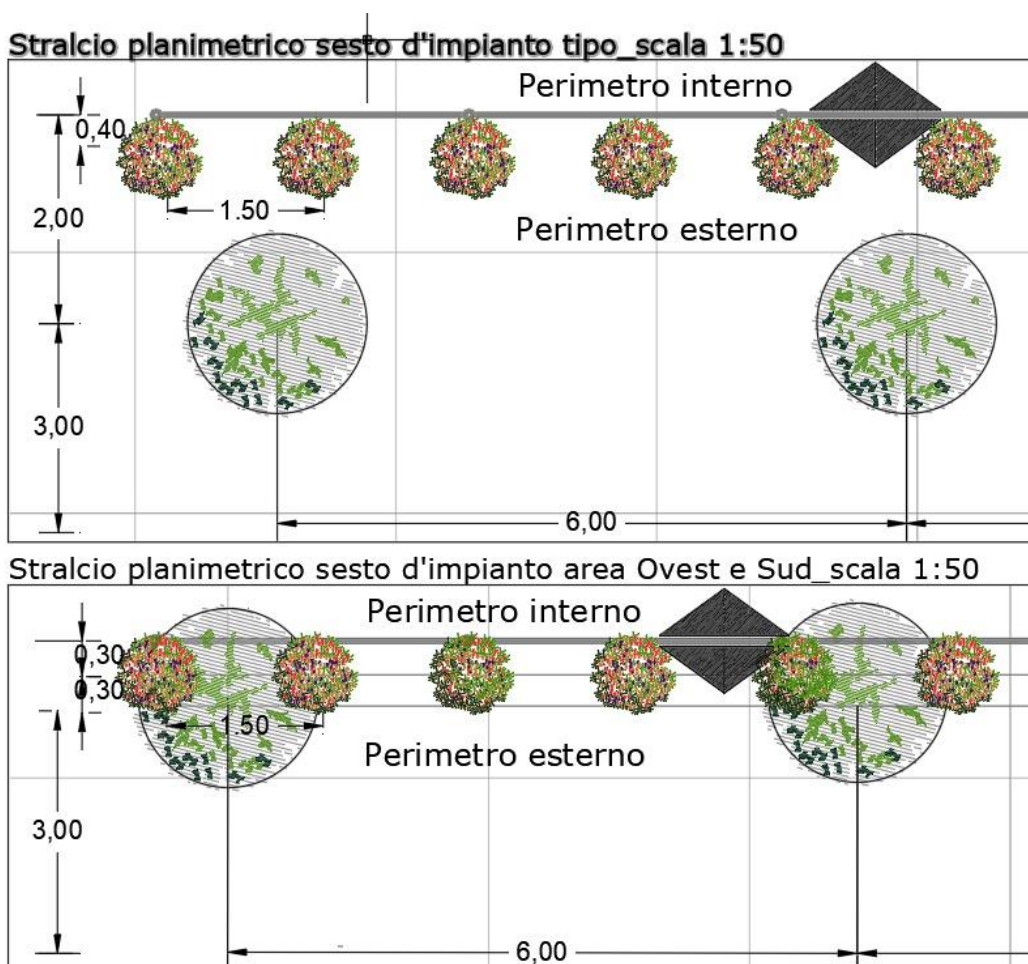
7.2 Elementi di Mitigazione

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.
3. nel rispetto dell'art.892 del C.C. sulla distanza delle essenze arboree ed arbustive.

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 Olivo "Olea europea" poste a mt.3,00 dal confine aziendale e poste ad interasse, lungo la fila di mt.6,00. Verrà poi posizionata una fila di corbezzoli "Arbutus unedo" all'interdistanza di mt.1,50 ed alla distanza di mt.0,40/0,30 dalla recinzione, come meglio rappresentato nella tavola SWE-BCC-LO.14 e descritto nel 1. SWE-BCC-SIA. Considerato che vi sono spazi più ampi lungo il perimetro, si adatteranno le file al fine di ottimizzare l'impianto, ma tenendo sempre le distanze di legge dal confine della proprietà.



L'Olea europea è un albero, o arbusto ramosissimo, sempreverde, dimensioni tra 3 e 15 m di altezza. La chioma folta e compatta. 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 coltivata, piccolo ellittico, nero-rossigno,

La messa a dimora avverrà utilizzando piante di due anni, della dimensione di mt. 1,50 e dovranno essere supportate nella prima fase di attecchimento da irrigazioni giornaliere.

La varietà utilizzata sarà "Frantoio" di origine toscana, particolarmente produttiva e con la caratteristica di essere molto resistente agli insetti e parassiti patogeni. Sviluppa velocemente ed entra in produzione già dal quinto anno.

Il Corbezzolo (*Arbutus unedo*) È un arbusto sempreverde, molto ramificato, con foglie *sclerofilliche* (cioè dure, coriacee, sempreverdi) tipico della macchia mediterranea. Spesso, in condizioni climatiche favorevoli può assumere portamento arboreo.



La corteccia ha una colorazione *bruno-rossastra* e si stacca in sottili scaglie. La disposizione dei rami è sparsa sul fusto. La colorazione nei giovani rami è *ocraceo-rossastra*.

Le foglie persistenti e coriacee, semplici alterne, con il margine dentato, brevemente picciolate, sono lunghe 7-12 cm, color verde scuro e lucide nella parte superiore e verde chiaro inferiormente, a volte riunite in *verticilli*. Sulle nervature è presente una colorazione rossastra.

Si tratta di una pianta con fiori ermafroditi, riuniti in infiorescenze terminali a *pannocchia* con asse pendulo. I fiori in numero di 15-30, sono bianchi e campanulati, formati da un

piccolo calice, larghi 5-10 millimetri.

Il frutto è rappresentato da una bacca globosa e carnosa, di colore rosso con superficie granulosa; matura nell'anno successivo, alla fine dell'estate ed in autunno/inverno. Il frutto è edule e saporito.

7.3 Modalità di impianto e manutenzione delle essenze utilizzate

Tutte le piante da utilizzare 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 ed eliminare l'eventuale suola di lavorazione. 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 effettuata con autobotte;
- irrigazioni di manutenzione e di soccorso effettuata con autobotte;
- 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 culturale

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 Agrivoltaico, sono paragonabili alle varie problematiche che spesso si riscontrano sia nell'interfila che sulla fila di un moderno impianto arboreo, che sia intensivo o meno (consideriamo l'interfila lo spazio tra i tracker, mentre la fila la linea dei tracker).

Oltre alla sistemazione delle nuove piante arboree ed arbustive, si dovrà intervenire sull'area in cui viene installato l'impianto agrivoltaico organizzando campi di rotazione culturale. I principali vantaggi agronomici di questa tecnica sono strettamente connessi all'aumento della fertilità fisica e chimica del suolo. Questa viene ottenuta grazie alla diversa conformazione degli apparati radicali e a un diverso rapporto carbonio/azoto dei residui culturali. Rapporto che impatta in maniera importante sul bilancio umico del suolo. Inoltre, l'avvicendamento riduce le allelopatie (competizione chimica e/o radicale), l'instaurarsi di focolai di patogeni coltura-specifici e l'insediarsi di malerbe tipiche di una determinata coltura.

Dal punto di vista economico, l'avvicendamento richiede che l'azienda sia efficiente nel gestire colture diverse, il che significa macchinari, competenze e diversificazione del mercato.

Tuttavia, nel caso più frequente in cui l'azienda applichi una diversificazione delle colture nello stesso anno, questo determina anche una migliore organizzazione del lavoro, più continuità al flusso di cassa e una riduzione del rischio legato all'andamento climatico, a patogeni specifici o al mercato.

Dal punto di vista ambientale, la rotazione permette di mantenere una maggior variabilità paesaggistica ed ecologica, oltre a ridurre la persistenza di disservizi ecosistemici come i focolai di parassiti.

Alternando colture miglioratrici a colture depauperanti, si cerca di evitare la riduzione della sostanza organica nel tempo e mantenere la fertilità fisica del terreno. Per quantificarne l'effetto e conoscere

così il trend di sostanza organica del proprio terreno nel tempo, può essere utile il calcolo del bilancio della sostanza organica di ciascuna coltura o una sua valutazione qualitativa.

Va in ogni caso considerato che dal 2023 le aziende agricole che aderiscono alla PAC hanno sottinteso l'obbligo di rotazione biennale, come applicheremo.

8.1 La nuova P.A.C.

L'approvazione di tutti i 28 Piani Strategici (uno per ogni Paese dell'Ue e due per il Belgio) segna l'inizio della nuova Politica Agricola Comune, prevista per il primo gennaio 2023".

Così la Commissione Ue informa del via libera a tutti i Piani Strategici Nazionali. 264 miliardi di euro di finanziamenti Ue - prosegue il comunicato dell'organo europeo - sosterranno gli agricoltori europei nella transizione verso un settore agricolo sostenibile e resiliente, contribuendo a preservare la vitalità e la diversità delle aree rurali. Il cofinanziamento e i finanziamenti nazionali complementari porteranno il bilancio pubblico totale dedicato agli agricoltori e alle comunità rurali a 307 miliardi di euro per il periodo 2023-2027.

Tutti i Piani Strategici sostengono un reddito agricolo sostenibile e la resilienza del settore agricolo come obiettivo chiave. Tra gli esempi del sostegno fornito ci sono i pagamenti diretti della PAC che rimangono una rete di sicurezza per gli agricoltori. Circa 20 miliardi di euro di sostegno al reddito di base saranno distribuiti ogni anno agli agricoltori ammissibili. Inoltre la nuova PAC indirizzerà un livello più elevato di sostegno pubblico a chi ne ha più bisogno. Le piccole e medie aziende agricole di 25 Paesi dell'Ue riceveranno un maggiore sostegno al reddito grazie a un pagamento redistributivo pari al 10,6% di tutti i pagamenti diretti. L'importo sarà di 4 miliardi di euro all'anno.

Per aiutare gli agricoltori a far fronte alle crisi - continua la Commissione Europea - il 15% delle aziende agricole dell'Ue riceverà un sostegno per sottoscrivere premi assicurativi, partecipare a fondi comuni o ad altri strumenti di gestione del rischio.

Nei Piani Strategici della PAC quasi 98 miliardi di euro, pari al 32% del finanziamento totale della PAC (Ue e cofinanziamento), saranno destinati a produrre benefici per il clima, l'acqua, il suolo, l'aria, la biodiversità e il benessere degli animali e a incoraggiare pratiche che vadano oltre la condizionalità obbligatoria.

Se si considera la ripartizione di questo importo tra strumenti e fondi, il 24% dei pagamenti diretti sarà dedicato agli ecosistemi e il 48% della spesa per lo sviluppo rurale di tutti i Piani sosterrà pienamente gli obiettivi ambientali e climatici.

In considerazione dell'impennata dei prezzi delle materie prime e dell'energia in seguito all'aggressione russa all'Ucraina, la Commissione UE ha invitato gli Stati membri a prendere in considerazione la revisione dei loro Piani Strategici della PAC per rafforzare la resilienza del settore, aumentare la produzione di energia rinnovabile e ridurre la dipendenza dai fertilizzanti sintetici con metodi di produzione più sostenibili, in linea con le comunicazioni sulla sicurezza alimentare e sui fertilizzanti.

Uno dei pilastri della nuova PAC, entrata in vigore il primo gennaio 2023, è rappresentato dagli Ecoschemi. Si tratta di impegni di tipo climatico ambientale che hanno l'obiettivo di rendere l'agricoltura più sostenibile. In tutto gli Ecoschemi sono 5 e il numero 4 prevede un pagamento di 110 euro ad ettaro per quelle imprese seminative che si impegnano ad adottare un sistema di avvicendamento colturale secondo le regole contenute nel Piano Strategico Pac (Psp). Se la Bcaa 7 **impone** la rotazione colturale, l'Ecoschema 4 specifica quali sono le colture che devono essere avvicendate. Per avere i 110 euro ad ettaro, infatti, l'agricoltore deve seminare, come coltura principale, e almeno una volta all'anno, una coltura leguminosa, foraggera o da rinnovo.

Nella foto che segue è ben spiegata la separazione tra le colture leguminose, foraggere e da rinnovo (in verde) e tutte le altre (in arancione). L'agricoltore, nell'arco di due anni, deve dunque seminare come coltura principale una specie che ricade nel rettangolo verde

Classificazione		Colture
Colture leguminose e foraggere, o colture da rinnovo	Leguminose	Leguminose da granella <i>favino, lenticchia, pisello, ecc.</i>
		Leguminose foraggere <i>erba medica, trifoglio, vecia ecc.</i>
	Foraggere <i>loietto, festuca, erba mazzolina ecc.</i>	
	Colture da rinnovo <i>Mais, Soia, Girasole, Pomodoro, Patata, Sorgo da granella, Carciofo, Barbabietola da zucchero, Melone, Colza, Tabacco, Cipolla, Cocomero, Aglio, Canapa, Lino, Arachide, Ravizzone, Carota, Peperone, Melanzana</i>	
Altre colture	Cereali a paglia <i>grano tenero, grano duro, orzo, avena, miglio, segale, farro ecc..</i>	
	Ortive <i>Cocomero, Finocchio, Lattuga, Spinacio, Zucca, Zucchini ecc.</i>	
	Altre colture..	

Ad accedere all'Eco 4 sono tutte le aziende agricole con terreni in seminativo che hanno i Titoli per accedere al pagamento di base.

8.1.1 Eco schema 4

Le aziende agricole che vogliono accedere all'Eco 4 devono rispettare una serie di impegni:

- Assicurare l'avvicendamento almeno biennale tra colture "rosse" e colture "verdi". E cioè inserire, almeno una volta ogni due anni, una coltura leguminosa e foraggere, o colture da rinnovo.
- Sulle colture leguminose e foraggere non è consentito l'uso di diserbanti chimici e di altri prodotti fitosanitari nel corso dell'anno.
- Le colture da rinnovo possono essere gestite esclusivamente attraverso la difesa integrata (e il suo relativo disciplinare) o la produzione biologica (solo per quanto riguarda la difesa).
- L'agricoltore si impegna ad interrare i residui di tutte le colture in avvicendamento, come ad esempio le stoppie. Mentre la paglia, ad esempio del grano, è considerata un sottoprodotto e può dunque essere raccolta.
- Le aziende che adottano le tecniche di agricoltura conservativa (no tillage, minimum tillage, strip tillage, eccetera) non sono soggette all'obbligo dell'interramento. Anche le aziende zootecniche sono escluse.

L'Ecoschema si applica alle colture principali e di secondo raccolto. Rientrano nell'avvicendamento anche colture pluriennali, erbe ed altre piante erbacee da foraggio e i terreni a riposo per un massimo di quattro anni consecutivi.

L'avvicendamento deve avvenire tra colture principali e cioè quelle che sono presenti in campo dal primo giugno al 30 novembre. Non valgono invece le cover crop, principio presente anche nella Bcaa 7 (Buone condizioni agronomiche e ambientali).

Gli obiettivi che l'Eco 4 intende perseguire sono ben specificati nel Piano Strategico PAC. L'avvicendamento colturale rappresenta uno strumento fondamentale per preservare la fertilità dei suoli e la biodiversità e per ridurre lo sviluppo di infestanti e l'insorgenza dei patogeni, salvaguardando o migliorando la qualità delle produzioni.

Il legislatore sottolinea poi come "le leguminose in particolare, grazie alla lunga stagione di crescita e all'alta biomassa delle radici, aumentano l'apporto di matrici organiche al suolo. Inoltre, per effetto dell'azione azotofissatrice simbiotica, consentono di ridurre l'apporto di fertilizzanti. Anche l'impegno all'interramento dei residui determina un incremento della sostanza organica nel suolo e favorisce l'attività e la biodiversità microbica all'interno di esso. In tal modo l'Ecoschema contribuisce allo stoccaggio del carbonio e quindi alla mitigazione dei cambiamenti climatici".

Sempre nel Psp si legge che "l'avvicendamento delle colture ha anche effetti positivi sull'adattamento, in quanto l'aumento della diversità colturale e l'incremento della sostanza organica nel suolo migliorano la resilienza delle aziende agricole ad eventi climatici avversi come la siccità. Inoltre, il divieto/limitazione di uso di diserbanti e altri prodotti fitosanitari riduce fortemente il rischio di inquinamento delle principali matrici ambientali (acqua, aria, suolo) con anche effetti benefici sulla biodiversità".

8.2 Gestione del suolo

Considerate le dimensioni delle interfile dell'impianto agrivoltaico in esame (mt.9,00), tutte le lavorazioni del suolo, possono essere effettuate con mezzi operatrici convenzionali senza alcun problema. Al contrario, attorno alle strutture di sostegno, sarà 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 e soprattutto per preservare gli insetti impollinatori.

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non sarà necessario effettuare importanti lavorazioni o trasformazioni agrarie.

Nel caso dell'impianto dell'oliveto e del corbezzolo 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) o con fertilizzanti minerali granulari alla semina con Fosforo (80-100 kg/ha) e Potassio nel caso di terreni carenti. La concimazione azotata può essere limitata a 20-30 kg/ha, una successiva frangizzollatura con erpice a dischi e la messa a dimora delle piante.

Le lavorazioni periodiche sia delle file che delle interfile non dovranno superare una profondità di cm.30 nei primi due anni di crescita, mentre successivamente, per preservare sia l'attività biologica che la struttura del terreno si ricorrerà allo sfalcio, ma solo dopo le perdite dei fiori per non compromettere il lavoro degli insetti utili. Le lavorazioni eccessive di fatto provocano danni alla microflora esistente nel terreno, oltre al maggior consumo energetico.

Per quanto riguarda la semina delle foraggere e leguminose in rotazione saranno sufficienti le normali lavorazioni che vengono attualmente svolte.

8.3 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.

L'utilizzo di un impianto su tracker rispetto ad un impianto fisso, va a vantaggio delle coltivazioni, in quanto viene ottimizzato il periodo di luce ombra che non è mai costante sulla stessa superficie, ma varia durante la rotazione per l'inseguimento dell'irraggiamento solare.

Va comunque fatto notare che l'ombreggiamento graduale dell'impianto fotovoltaico 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. Di fatto gli stress abiotici, come le condizioni ambientali avverse, possono ridurre fortemente le prestazioni delle colture che vanno dal 50% al 70%.



L'erba non tagliata mantiene il terreno a 19,5°C mentre l'erba tagliata a cm.10 mantiene la temperatura del suolo a 24,5°C. Il suolo nudo, o sempre arato in estate supera i 40°C. Va da se conviene mantenere le aree non arate per risparmiare CO₂

La copertura totale o parziale di una coltura con pannelli fotovoltaici determina una modificazione della radiazione diretta a disposizione delle colture e, in minore misura, le altre condizioni microclimatiche. Quindi, la scelta delle possibili specie da coltivare al di sotto di coperture fotovoltaiche risulta legata a numerosi aspetti sia fisiologici della pianta, sia agronomici attinenti alle tecniche di coltivazione.

Alcuni studi condotti in Germania hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa. Di seguito viene descritta una sintetica classificazione delle colture in base alla loro tolleranza alla copertura da parte di pannelli fotovoltaici (Oberghell 2013):

- Colture non adatte: piante con un elevato fabbisogno di luce, come per esempio frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, cavolo rosso, cavolo cappuccio, miglio, zucca. In queste colture anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa.
- Colture poco adatte: cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa.
- Colture adatte: segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine, tabacco. Per queste specie un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese.
- Colture molto adatte: colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative (patata, luppolo, spinaci, insalata, fave, agrumi).

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 Agrivoltaico e la fascia arborea perimetrale. Le considerazioni sono fatte anche in funzione dell'ordinamento ed indirizzo produttivo delle attuali aziende agricole coinvolte. Si precisa comunque che il piano che si presenta è una possibilità di utilizzo delle aree agricole, non si esclude la possibilità da parte dell'esecutore del progetto di rivisitare il piano agronomico a in base alle disponibilità di mercato e considerazioni aziendali, a patto di rispettare i criteri agronomici delle linee guida ministeriali sugli impianti agrivoltaici. Di fatto le aree oggetto di intervento in parte vengono già coltivate a seminativi macro uso codice AGEA 110 (favino codice AGEA occupazione del suolo 575 e grano tenero codice AGEA occupazione del suolo 587) e pertanto non si riscontrano particolari problematiche nel proseguo dello stesso utilizzo con seminativi codice macro uso AGEA 110.

Si andrà a scegliere delle foraggere temporanee, codice AGEA occupazione del suolo 800 codice macro uso seminativo 110, coltivate e mantenute nei periodi più umidi dell'anno. Si provvederà alla semina delle foraggere 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 coltivazioni tra le interfile e file viene distinto in quattro fasi: La prima consiste nella preparazione del terreno attraverso le lavorazioni come da capitolo precedente, la

seconda, verso novembre, nella semina; la terza nello sviluppo del cotico erboso; la quarta ed ultima con lo sfalcio.

La copertura con manto erboso nelle file, permetterà di mantenere la fertilità del suolo dove verrà installato l'impianto fotovoltaico, mentre la copertura tra le interfile verrà utilizzato per lo sfalcio a foraggio e quindi fonte di reddito. Le varietà scelte permetteranno di ottenere e garantire un foraggio di qualità necessario per la vendita come alimento zootecnico.

Lungo la recinzione perimetrale verrà sistemata anche una fila di piante di corbezzolo (*Arbutus unedo*), pianta mellifera di gran pregio, mediterranea e quindi ben adattabile all'area di intervento.

Per quanto concerne la fascia perimetrale dell'impianto la scelta colturale arborea è stata orientata sull'Olea europea che pur avendo una crescita lenta, si adatta bene alle condizioni delle aree di riferimento.

Il principale vantaggio dell'impianto risiede nella completa meccanizzazione delle operazioni colturali. La scelta varietale si orienta sulla "Frantoio", molto utilizzata nel Lazio per le buone rese in olio.

Completerà l'intervento l'adozione di un apiario che sposa bene la scelta varietale coltivata.

Le aziende apistiche nel 2022 hanno avuto un trend positivo, con oltre 71 mila gli apicoltori censiti (+43% rispetto a cinque anni fa) e oltre 175 mila gli apiari (+55% vs 2018). Tuttavia, la produzione resta instabile per via delle rese sempre più soggette ai cambiamenti climatici. Nel 2021 sono state prodotte solo 12.450 tonnellate di miele, il dato peggiore degli ultimi 5 anni, rispetto ad un potenziale produttivo più che doppio e che ha costretto ad un maggior ricorso al prodotto importato. Per effetto dei maggiori acquisti dall'estero, il tasso di auto approvvigionamento del settore è sceso al 44% dopo aver toccato la punta del 52% nel 2020.

Le produzioni primaverili del "millefiori" hanno risentito della situazione di deficit idrico prolungato con il 60% in meno di precipitazioni a livello nazionale e una primavera che è stata classificata come la più secca degli ultimi 60 anni. Come già accaduto nel 2019, nell'anno 2022 la scarsa disponibilità nettarifera ha costretto gli apicoltori ad intervenire a lungo con la nutrizione di supporto.

Si segnala che in alcune zone del Nord e del Centro è stato raccolto del miele millefiori primaverile invece dell'acacia che si è mescolata ad altri nettari di fioriture contemporanee e alla melata.

Per questo motivo la scelta delle coltivazioni (tutte essenze mellifere) oltre al rispetto delle nuove norme sulla PAC, rispetteranno ed aiuteranno gli apiari zionali e quello che verrà inserito nell'area di impianto.

9.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile

Una prima valutazione porta alla ricerca di coltivazioni per le quali non vi sono alte richieste idriche, elevata manodopera e complessa gestione fitosanitaria. Va innanzitutto rispettato l'indirizzo produttivo attuale per non snaturare l'azienda (seminativo) in essere che hanno capitalizzato nel tempo l'azienda agricola soprattutto nel rispetto delle quote PAC già acquisite.

Si è optato per colture ad elevato grado di meccanizzazione che rispecchiano la fotografia dell'ordinamento attuale. Verranno quindi scelti seminativi con utilizzo di foraggere e leguminose, soprattutto in virtù del fatto che si dovrà rispettare l'Ecoschema 4 della nuova PAC.

9.2 Valutazione delle colture nella fascia perimetrale

Per le fasce perimetrali sono state prese in considerazione le essenze olivicole e le essenze di corbezzolo in considerazione della possibilità di allevamento delle famiglie di api.

L'olivo, caratteristico della zona di intervento risulta ma un po' lento nello sviluppo e nella produzione; il corbezzolo più veloce se aiutato, con la caratteristica di garantire, per un periodo medio lungo, fioritura utile agli insetti impollinatori ed alle api per la produzione del miele. Queste caratteristiche apparentemente secondarie, ai giorni nostri, assumono rilevante importanza tanto da essere ricomprese nella razionale gestione della azienda agraria, affrontata con l'innovazione tecnologica e con moderne pratiche colturali, sempre attraverso metodi di coltivazione biologica.

9.3 Piano colturale definito per l'impianto agrivoltaico

A seguito dell'installazione dell'impianto agrivoltaico, o durante lo stesso, verrà realizzata la fascia arborea perimetrale. Si tratterà di fatto di un impianto olivicolo con affiancato uno di corbezzolo, il tutto gestito come un normale impianto in azienda agricola, anche se posto lungo il perimetro dell'intero impianto agrivoltaico.

Si propone l'inserimento eventuale dell'allevamento di api che permetterà di incrementare il reddito aziendale e di entrare in sinergia con le colture da attuare, sia seminate che arbustive entrambi mellifere.

Un moderno oliveto, se ben curato, incomincia a produrre dal quarto/quinto anno raggiungendo la piena produttività all'ottavo anno. Mediamente un ettaro di oliveto (sesto impianto 6x6 n°piante 270) produce circa 60 q.li di olive che alla molitura hanno una resa del 10% pari a 6 q.li che in olio (peso specifico a 15 °C è di 0,915-0,919 kg/m³ – 1,12 Lt/kg.) è pari a uguale a circa 672,00 litri.



La coltura del corbezzolo di fatto non verrà utilizzata direttamente ma potrà indirettamente, attraverso l'allevamento di 80 famiglie di api, contribuire alla produzione dei 15 ai 40 kg./miele/famiglia.

L'intera superficie occupata dall'impianto continuerà la coltivazione dei seminativi (nello specifico Lolium e trifoglio), senza arrecare variazioni consistenti all'attività già in atto.

Dagli studi effettuati le coltivazioni cerealicole non risentono significativamente dell'ombra nella fase di sviluppo. È bene comunque considerare che le superfici effettivamente coltivate 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 è stata fatta anche in unione delle direttive della nuova PAC, rispettando l'ecoschema 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, oblunghe, 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; lemni oblungo lanceolati di 7-8 mm, con 5 venature, normalmente aristati; palee uguali ai lemni, cigliate lungo le chigli. I 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. e a 5500-6500 U.F.. Segue un ributto che nei casi migliori ammonta al 20-30% del taglio principale.

Trifolium repens: I trifoglio bianco (ladino) è forse, con l'erba medica, la leguminose da foraggio più diffusa. Esso è infatti è 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. *gigantem*.



Il trifoglio bianco è una leguminose 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 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 riseminato. 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 purché irrigati.

Nell'avvicendamento il ladino prende il posto tra due cereali: frumento o riso, il riso è il precedente migliore 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 terriccato in copertura: questo concime organico (si tratta di letame mescolato a terra e fatto maturare) riscalza 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.

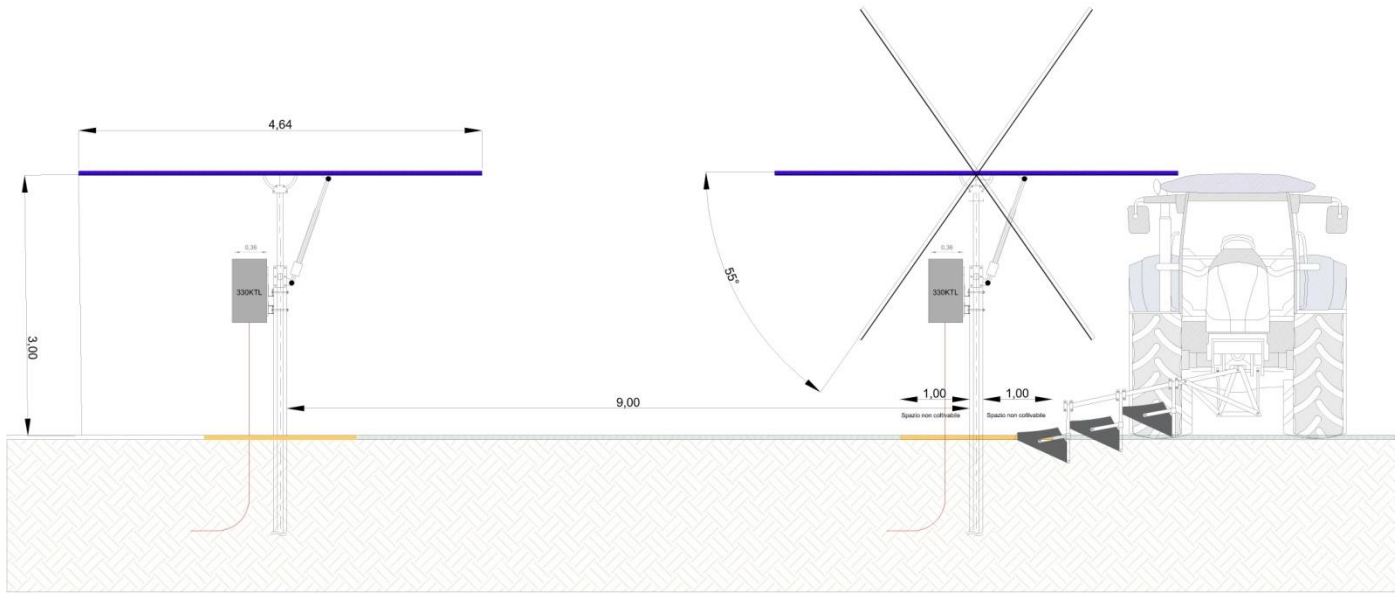
Alla produzione di seme si destinano i ladinai più puri e quindi più giovani.

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

9.4 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. 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 uno spazio più agevole, le operazioni agronomiche potranno essere svolte con mezzi convenzionali.

L'ubicazione dei Tracker, permetterà un'agevole meccanizzazione limitando la superficie non coltivabile. All'interasse del Tracker, rimarrà incolto solo uno spazio di cm.100 per parte come sotto figurato.



La semina si potrà effettuare attraverso una prima lavorazione con aratro a vomere e successivamente con erpice a denti. A seguito della semina, effettuata con seminatrice meccanica, si procederà con la rullatura del terreno.

Per l'esecuzione delle lavorazioni di preparazione del terreno e per la semina, in considerazione della superficie da coltivare e delle attività da svolgere si ricorrerà all'utilizzo di una trattore gommata convenzionale della potenza nominale di almeno 120 CV e dotata di cabina, particolarmente adatta e versatile per svolgere le operazioni colturali previste, con le necessarie attrezzature di seguito raffigurate.



(trattore gommata)



(Erpice a dischi)



(Rullo)



(Pentavomere)



(Seminatrice)

Le produzioni che si andranno ad ottenere, saranno del tutto destinata allo sfalcio o alla fienagione e destinate al mercato dell'alimentazione zootecnica.

La scelta delle specie citate nel capitolo precedente rientrano tra le essenze foraggere coltivate più appetibili per i bovini.

La superficie coltivata, gestita in asciutto, verrà suddivisa in due aree al fine di effettuare la rotazione prevista dalla nuova PAC, oltre che evitare fenomeni di stanchezza del terreno e garantire il mantenimento della fertilità del suolo secondo la buona pratica agronomica.

Le opere di raccolta verranno effettuate con l'utilizzo della falcia condizionatrice come dalla figura di fianco.

9.5 Piano di allevamento per l'impianto agrivoltaico

La presenza di un apiario nelle aree di un impianto Agrivoltaico può incrementare le rese delle coltivazioni attuate, grazie alle attività di impollinazione delle api, assicurando vantaggi non solo ambientali, come una maggiore biodiversità, ma anche di tipo economico.

Uno studio inglese, pubblicato su *Biological Conservation* da un gruppo di ricercatori di due università (Lancaster e Reading), per la prima volta ha stimato i potenziali costi e benefici economici di integrare gli alverari nei parchi fotovoltaici in Gran Bretagna.

Altre simili ricerche, ricordiamo, hanno dimostrato come il agrivoltaico a terra, se installato in aree agricole può migliorare la biodiversità favorendo le popolazioni di insetti impollinatori (non solo api ma anche quelli "selvatici" come sirfidi, vespe, scarafaggi, farfalle e falene) grazie all'ombreggiatura dei filari di moduli che influenza la temperatura dell'aria, le precipitazioni e l'evaporazione, oltre ad avere un effetto a catena su suolo e vegetazione.

I terreni occupati dal FV spesso possono essere oasi in distese di coltivazioni in cui si usano prodotti chimici dannosi per gli insetti. Molti impianti solari, evidenzia la Lancaster University, si trovano in aree intensamente coltivate dove gli habitat degli insetti impollinatori si sono ridotti o degradati, proprio a causa delle attività agricole e di altri impatti umani sugli ecosistemi.

Gli autori dello studio hanno utilizzato mappe molto dettagliate per esaminare dove si trovano i parchi solari, come sono distribuiti i campi coltivati, la quantità di alveari esistenti, i requisiti di impollinazione delle differenti colture.

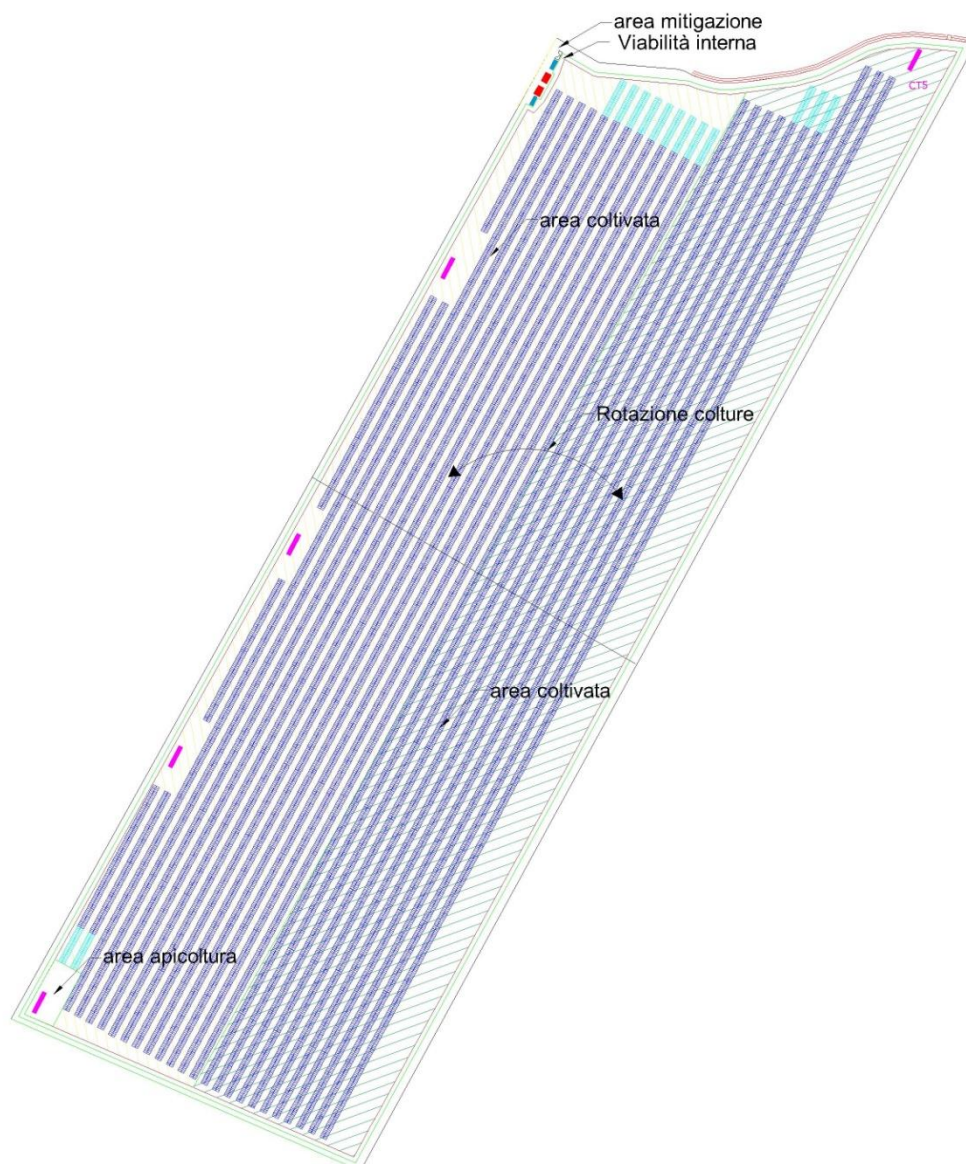
A tal proposito si intende inserire un apiario composto da 80 famiglie produttive che oltre ad integrare il reddito aziendale comporteranno benefici all'ecosistema aziendale.

Negli ultimi anni i raccolti sia estivi che primaverili hanno sofferto del cambiamento climatico e della carenza di colture adatte. L'inserimento delle nuove colture mellifere consentirà produzioni migliori, sia in termini di qualità (miele millefiori) che in termini di quantità che nel Lazio nell'ultimo anno sono state ottenute delle produzioni con media di 15/20 kg/alveare di millefiori scuro con una componente di melata.

Dal report ISMEA tra l'altro nell'ultima annata risultano assenti le produzioni dei millefiori estivi chiari a base di vecchia, trifoglio ed erba medica per scarsa disponibilità delle superfici coltivate.

9.6 Schema coltivazioni

Lo schema delle aree di coltivazioni e di allevamento apiario risulta come sotto raffigurato.



10 Analisi dei costi e dei ricavi

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

Il nuovo impianto arboreo, non ha una produttività costante ma è variabile in funzione dello sviluppo e del grado di maturità delle piante. Si avrà comunque un proseguo continuativo dell'attività agricola con redditi netti positivi, incrementati dall'introduzione delle famiglie di api e dalle foraggere, che in via generale garantiscono un reddito già dal primo anno di avvio.

Per la determinazione del bilancio si prende in considerazione la sola area interessata dall'impianto agrivoltaico, così come per la verifica dei parametri da rispettare secondo le direttive del MITE. I prezzi utilizzati per determinare i costi di coltivazione sono stati reperiti dal prezzario Regionale per le opere di miglioramento fondiario Regione Lazio (Luglio 2022) oltre ad alcuni prezzi reperiti dal mercato di riferimento.

10.1 Valutazione Aziendale:

L'azienda in esame come riportato al capitolo 2.1.1 attualmente opera nel comparto dei seminativi (cerealicolo foraggero).

10.1.1 Calcolo ULA

Per il calcolo delle ULA si fa riferimento alla Tabella regionale del fabbisogno di manodopera in agricoltura, approvate dalla Regione Lazio con D.G.R. n. 506 dell'11 luglio 2008, o ad eventuali successivi aggiornamenti, che per ogni tipologia di coltivazione o di allevamento riportano il fabbisogno di manodopera per ettaro di superficie o per capo allevato, espresso in ore lavoro/anno Ogni unità

lavorativa uomo per trovare la piena occupazione deve essere impiegata per 1.800 ore all'anno ovvero 225 giornate per 8 ore.

Il fabbisogno della manodopera pre intervento:

coltivazioni	h/uomo	in coltura principale		in coltura ripetuta		Totale
		sup.	ore	sup.	Ore	Ore
Grano tenero	50	ha	13.50.00	675		675
Favino	100	ha	07.20.00	720		720
Tare ed incolti		ha	00.34.00			
A - TOTALE superfici coltivate			21.04.00	B - TOTALE ORE produzioni agricole		1.395
altre produzioni				h/uomo	Quantità	Totale ore
						0,00
C - TOTALE ore altre produzioni						0,00
D - TOTALE ore produzioni agricole (B+C)						1.395
E - altre attività necessarie alla conduzione dell'azienda (10% di D)						139
F - TOTALE ORE CONDUZIONE						1.534

Allo stato attuale l'azienda necessita di 1 ULA.

Nell'azienda della ditta Remedia, nell'area di intervento dell'impianto Agrivoltaico, l'area totale coltivabile netta, escluse le aree di pertinenza e degli impianti, risulta di **Ha.16.76.45**. La fascia utilizzata per l'impianto degli olivi e dei corbezzoli risulta di Ha.1.04.22, utilizzata anche come mitigazione. Pertanto i seminativi, esclusa un area di Ha.0.09.00 dedicata all'apicoltura, risultano su una superficie netta di Ha.15.63.23 (Ha.16.76.45 – Ha.1.04.22 – Ha.0.09.00). La coltivazione dei seminativi verrà effettuata individuando due campi della stessa superficie per permettere la rotazione biennale. Avremmo quindi Ha.7.81.61 di loietto ed Ha.7.81.62 di trifoglio. La delimitazione delle aree di impianto per la rotazione risulta raffigurata nel capitolo 9.6.

Nella fascia perimetrale esterna della superficie totale di Ha.1.04.22, si provvederà alla messa a dimora delle file di corbezzolo per uso esclusivo di pianta mellifera e da mitigazione, in numero totale di 1426 oltre alla messa a dimora di piante di olivo, poste all'interdistanza di mt.6,00, in numero di 358 che nel complessivo andrà ad incidere per una superficie di Ha.0.64.44 (sesto impianto per n°piante).

A completamento del miglioramento verrà avviato un apiario di 80 famiglie.

Il fabbisogno della manodopera post intervento:

coltivazioni	h/uomo	in coltura principale		in coltura ripetuta		Totale
		sup.	ore	sup.	Ore	Ore
Loietto	50	ha	07.81.61	391		391
Trifoglio	50	ha	07.81.62	391		391
Oliveto	400	ha	00.64.44	258		258
Area corbezzolo ed allevamento	0	ha	00.48.78			
A - TOTALE superfici coltivate			16.76.45	B - TOTALE ORE produzioni agricole		1.040

Allevamenti	h/uomo	Quantità	Totale ore
Api	8	80	640
C - TOTALE ore allevamenti			640
D - TOTALE ore produzioni agricole (B+C)			1.680
E - altre attività necessarie alla conduzione dell'azienda (10% di D)			168
F - TOTALE ORE CONDUZIONE			1.848

A seguito dell'intervento l'azienda avrà la necessità di 1 ULA

10.1.2 Analisi economica

La valutazione economica delle colture incluse nell'impianto agri voltaico viene fatta tenendo conto dei costi relativi al miglioramento agronomico e di impianto. I prezzi utilizzati sono relativi al prezzario Regionale del Lazio. La redditività viene calcolata tenendo conto delle produzioni medie Regionali delle colture scelte ed utilizzando i prezzi medi di vendita resi noti da ISMEA.

E' evidente che per quanto riguarda le coltivazioni delle foraggere, non vi è un periodo improduttivo come invece lo sarà per l'impianto dell'oliveto in quanto nei primi anni di vita non genera produzione. Le piante di olivo messa a dimora, avranno già un età di anni due e pertanto nei primi tre anni non vi è una resa produttiva.

Di fatto vi saranno i primi anni in cui non vi è un utile positivo che tenderà a essere positivo dopo il terzo anno con rese soddisfacenti.

Le foraggere verranno vendute per il mantenimento bestiame dell'azienda limitrofe, con accordi in fase di definizione.

I valori delle produzioni vengono riportati nei capitoli successivi.

I costi relativi agli impianti riguardano le lavorazioni, le semine, le concimazioni e la messa a dimora delle piante arbustive ed arboree.

Per la sistemazione, come da prezziario opere agricole Regione Lazio (luglio 2022), avremmo i seguenti costi:

Voce prezziario	Descrizione	Unità Misura	€/Ha	Ha.	Totale
A.1.4	Ripperatura in pianura a più elementi	Ha.	€ 297,68	16,7645	€ 4 990,46
A.1.18	Aratura alla profondità di cm.40	Ha.	€ 211,35	16,7645	€ 3 543,18
A.1.8	Semina meccanica	Ha.	€ 71,44	15,6323	€ 1 116,77
/	Seme loietto	Kg.	€ 1,95	195,4025	€ 381,03
/	Seme trifoglio	Kg.	€ 3,30	156,322	€ 515,86
A.1.24	Affinamento del letto di semina con una passata	Ha.	€ 107,16	15,6323	€ 1 675,16
A.1.13	Concimazione di fondo con letame maturo	Ha.	€ 240,00	15,6323	€ 3 751,75
A.1.15	rullatura	Ha.	€ 56,50	15,6323	€ 883,22
B.1.4	Scavo di buca eseguita meccanicamente	cad.	€ 3,29	358	€ 1 177,82
B.3.1	Olivo innestato 2 anni in vaso di prima scelta	cad.	€ 10,72	358	€ 3 837,76
/	Fornitura e messa in opera di piante di corbezzolo in fitocella	cad.	€ 2,50	1426	€ 3 565,00
G.1.191	Arnia razionale da 6 favi, completa di nido, melario coprifavo, coperchio, piano interamente ricoperto in lamiera zincata, e telaini da nido e da melario con fogli cerei montati, mascherina per trasporto, coprimascherina, porticina metallica compresa verniciatura	cad.	€ 156,74	80	€ 12 539,20
I.11.1	Famiglia api - categoria - Sciame su 5 telai	cad.	100,85	80	€ 8 068,00
I.11.2	Famiglia api - categoria - Ape regina	cad.	€ 14,58	80	€ 1 166,40
Totale					€ 47 211,61

Per il seme di loietto sono stati calcolati 25 Kg./ha, mentre per il trifoglio 20 Kg./ha.

10.1.3 Situazione economica pre intervento

La produzione Lorda vendibile viene dedotta dalle coltivazioni attuali; ha.13.50.00 d grano tenero che mediamente produce 35 q.li./ha, ed ha.7.20.00 di favino che mediamente produce 20 q.li/ha.

Abbiamo quindi:

PRODUZIONE LORDA VENDIBILE						
Prodotti e servizi	Dati		Prodotto venduto		Prezzo unitario medio	Ricavo totale
	Sup.ha.	produzione	unità di misura	quantità		
Grano tenero	13,5	35	q.li	472,5	€ 26,35	€ 12 450,38
Favino	7,2	20	q.li	144	€ 31,20	€ 4 492,80
					TOTALE	€ 16 943,18

CONTO ECONOMICO "CONSUNTIVO" RICLASSIFICATO	
	1°Anno
+ ricavi netti di vendita	€ 16 943,18
+ anticipazioni colturali e rimanenze finali	€ -
- anticipazioni colturali e rimanenze iniziali	€ 203,32
+ ricavi straordinari	€ -
= PRODUZIONE LORDA VENDIBILE	€ 16 739,86
-costi di coltivazione	€ 847,16
- costi dei mangimi e foraggi	€ 6 777,27
- carburanti ed energia	€ 254,15
- manutenzioni e riparazioni	€ 677,73
- spese generali	€ 338,86
- veterinario e medicinali	€ 593,01
- antricrotomici e concimi	€ 1 186,02
= VALORE AGGIUNTO	€ 6 658,67
- ammortamenti ed accantonamenti	€ -
= PRODOTTO NETTO	€ 6 658,67
- salari e stipendi	€ -
- oneri sociali	€ -
= REDDITO OPERATIVO	€ 6 658,67
+ ricavi non caratteristici	€ -
- costi non caratteristici	€ -
+ proventi straordinari	€ -
- perdite	€ 169,43
+ interessi attivi	€ -
- interessi passivi	€ 201,62
- imposte e tasse	€ 2 633,00
= REDDITO NETTO	€ 3 654,61
Sbilancio Utile (SP - CE)	€ -
+ contributi PAC	€ 4 472,00
= REDDITO NETTO + CONTRIBUTI PAC	€ 8 126,61

10.1.4 Situazione economica post intervento

Nella situazione post intervento le piante di olivo entreranno in produzione al terzo anno di impianto in quanto verranno messe a dimora piante di età di anni due. La produzione in termini quantitativi dovrebbe aggirarsi mediamente sui 20 Kg./pianta per poi incrementare ed entrare a regime negli anni successivi. Man mano che le piante crescono, con le normali pratiche colturali, le produzioni aumentano. Avremmo quindi che n.358 olivi produrranno 7.160 kg. di olive con una resa in olio del 10% che si traduce in lt.802. (720 kg. x 1,12 lt./kg.). Il prezzo medio di vendita da fonte ISMEA risulta di €/lt.8,00. Supponiamo un incremento della produzione al quinto anno di impianto (al settimo di vita) di circa del 10%

La coltura di loietto ha una resa di 10 t./ha, mentre il ladino ha una resa di 12 t./ha. Al secondo anno vi è un calo di produzione del 12%. A seguito della rotazione le rese sono nuovamente le potenziali. Il prezzo secondo fonte ISMEA risulta di €/q.le 13,92 per loietto ed €/q.le 22,68 per il trifoglio bianco

L'allevamento delle api mediamente da una produzione media in miele di 17,5 Kg./annuo con un incremento del 5% dato dall'adattamento delle famiglie che si stabilizza generalmente al quarto anno salvo inconvenienti esterni.

Abbiamo quindi che il primo anno si ha una produzione di Kg.1.400.

Prodotti	Dati	
	Sup.ha.	produzione
Loietto	7.81.61	10 Ton/ha.
Trifoglio	7.81.62	12 Ton/ha.
Olivi	358	20 Kg./p
Apiario	80	17,5 Kg/fam

PRODUZIONE LORDA VENDIBILE												
Prodotto	Unità	Anno					Prezzo	Importo				
		1°	2°	3°	4°	5°		1°	2°	3°	4°	5°
Loietto	Q.li	781	687,3	781	691	781	€ 13,92	€ 10 871,52	€ 9 566,94	€10 871,52	€ 9 618,72	€10 871,52
Trifoglio	Q.li	938	825,4	938	829	938	€ 22,68	€ 21 273,84	€ 18 720,98	€21 273,84	€18 801,72	€21 273,84
Olio	Lt.	0	0	802	818	882,2	€ 8,00	€ -	€ -	€ 6 416,00	€ 6 544,32	€ 7 057,60
Miele	Kg.	1400	1470	1544	1621	1621	€ 6,63	€ 9 282,00	€ 9 746,10	€10 233,41	€10 745,08	€10 747,23
TOTALE								€ 41 427,36	€ 38 034,02	€48 794,77	€45 709,84	€49 950,19

Non consideriamo gli stipendi in quanto il reddito netto risulta il guadagno dell'operatore, mentre gli oneri sociali sono i contributi INPS. Rispetto alle unità lavorative calcolate, non vi sono altri lavoratori.

Le imposte e le tasse, come impresa agricola, non vanno calcolate in base al reddito generato

Il contributo PAC per i seminativi, dal 2023 sarà di circa €.110,00 per ogni ettaro foraggero coltivato.

Negli ammortamenti inseriamo l'acquisto delle arnie.

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5
+ ricavi netti di vendita	€ 41 427,36	€ 38 034,02	€ 48 794,77	€ 45 709,84	€ 49 950,19
+ anticipazioni colturali e rimanenze finali	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
- anticipazioni colturali e rimanenze iniziali	€ 1 242,82	€ 1 141,02	€ 1 463,84	€ 1 371,30	€ 1 498,51
+ricavi straordinari	€ -	€ -			
= PRODUZIONE LORDA VENDIBILE	€ 42 670,18	€ 39 175,04	€ 50 258,61	€ 47 081,13	€ 51 448,70
- costi di coltivazione	€ 2 485,64	€ 2 282,04	€ 2 927,69	€ 2 742,59	€ 2 997,01
- costi delle materie prima	€ 4 142,74	€ 3 803,40	€ 2 927,69	€ 2 742,59	€ 2 997,01
- carburanti ed energia	€ 621,41	€ 570,51	€ 731,92	€ 685,65	€ 749,25
- manutenzioni e riparazioni	€ 1 657,09	€ 1 521,36	€ 1 951,79	€ 1 828,39	€ 1 998,01
- spese generali	€ 828,55	€ 760,68	€ 975,90	€ 914,20	€ 999,00
- anticrittogamici e fertilizzanti	€ 2 899,92	€ 2 662,38	€ 3 415,63	€ 3 199,69	€ 3 496,51
= VALORE AGGIUNTO	€ 30 034,84	€ 27 574,66	€ 37 328,00	€ 34 968,02	€ 38 211,90
- ammortamenti ed accantonamenti	€ 1 093,78	€ 1 126,60	€ 1 160,39	€ 195,21	€ 1 231,06
= PRODOTTO NETTO	€ 28 941,05	€ 26 448,07	€ 36 167,60	€ 33 772,82	€ 36 980,83
- salari e stipendi	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
- oneri sociali	€ 2 633,00	€ 2 633,00	€ 2 633,00	€ 2 633,00	€ 2 633,00
= REDDITO OPERATIVO	€ 26 308,05	€ 23 815,07	€ 33 534,60	€ 31 139,82	€ 34 347,83
+ ricavi non caratteristici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
- costi non caratteristici	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
+ proventi straordinari	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
- perdite	€ 2 071,37	€ 1 901,70	€ 2 439,74	€ 2 285,49	€ 2 497,51
+ interessi attivi	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
- interessi passivi	€ 758,12	€ 763,62	€ 775,84	€ 726,79	€ 794,21
- imposte e tasse	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
= REDDITO NETTO	€ 23 478,56	€ 21 149,75	€ 30 319,03	€ 28 127,54	€ 31 056,12
+ contributi PAC	€ 1 727,00	€ 1 727,00	€ 1 727,00	€ 1 727,00	€ 1 727,00
= REDDITO NETTO + CONTRIBUTI PAC	€ 25 205,56	€ 22 876,75	€ 32 046,03	€ 29 854,54	€ 32 783,12

11 Parametri di valutazione

Sulla base delle linee guida del MITE, di seguito, viene effettuata la valutazione della configurazione spaziale dell'impianto per determinare la superficie minima coltivata ed il "LAOR"

Per la valutazione delle superfici agricole utilizzate, effettuiamo il calcolo della superficie catastale relativa alla sola area di ingombro dell'impianto e quindi l'area del mappale 651 della superficie di Ha.10.88.21 e parte dell'area del mappale 652 per una superficie di Ha.10.15.79. Pertanto, a seguito dell'intervento AGRIVOLTAICO, su un complessivo di Ha.21.04.00 si avrà la seguente utilizzazione della superficie:

Parametri	Valore	
Superficie totale (catastale) ha	21,0400	
Area modulo	2,583252	
N° moduli	31392	
Superficie ingombro (superficie attiva dei moduli)	8,1093	
Tare		
Superficie viabilita (mq,)	6521	
Cabine quadri CT (mq.)	240	
Cabina di consegna (mq,)	59,84	
Cabina utenti (mq.)	35	
Totale (ha,)	0,6856	
Superficie coltivabile		
N° tracker 48	14	
Area sotto singolo tracker non coltivabile(m2)	54,892	
Area Totale non coltivabile sotto moduli (ha)	0,0768	
n°tracker 96	320	
Area sotto singolo tracker non coltivabile(m2)	109,784	
Area totale non coltivabile sotto tracker (ha)	3,5131	
Area totale coltivabile	16,7645	
VERIFICA AGRIVOLTAICO	Valore %	Limite linee guida ministeriali
Superficie minima coltivata	79,68	≥70
LAOR	38,54	≤40
VERIFICA AGRIVOLTAICO	Valore Ha.	Limite linee guida ministeriali
Superficie minima coltivata	16,7645	≥14,72
LAOR	8,1093	≤8,41

12 Documentazione fotografica













13 Conclusioni e considerazioni finali

Fatte le dovute considerazioni si può affermare che l'area di realizzazione degli impianti Agro voltaici 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 Agro voltaico 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.

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 Agrivoltaico non distoglie ne dal punto di vista economico che occupazionale l'attività agricola.

Di fatti con l'implementazione delle coltivazioni abbiamo che l'occupazione lavorativa aziendale rimane invariata.

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**.

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 agro voltaico. 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 il 79,68% della superficie totale destinata all'attività agricola, oltre ad avere solo il 38,54% 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 agricola, anzi vi è un incremento in virtù dell'adozione di nuove coltivazioni, che non soffrono dei periodi d'ombra durante l'arco della giornata;

requisito C): E' stata adottata la soluzione "Tipo 1" integrata ed innovativa con moduli elevati da terra Tracker, con altezza in asse di mt.3,00, volti ad ottimizzare le prestazioni sia in termini energetici che in termini agricoli, non si esclude la possibilità di ottimizzare l'altezza dell'asse di rotazione dei moduli nei limiti delle varianti non sostanziali e compatibilmente alle coltivazioni sottostanti dei moduli;

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

requisito D): Viene dimostrata la continuità dell'attività agricola, in virtù della produttività agricola per le diverse tipologie di colture e quindi la continuità delle attività delle aziende agricole interessata;

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 Agro voltaici 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 Agro voltaici 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 Agro voltaici, 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.

Cagliari li 09/05/2023