



REGIONE LAZIO  
 COMUNE DI CISTERNA DI LATINA  
 PROVINCIA DI LATINA



## Istanza di Valutazione di Impatto Ambientale

ai sensi degli Artt. 23, 24 e 25 del D.Lgs. 152/2006

**PROGETTO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
 DENOMINATO "PASCOLI VERDI",  
 DI POTENZA DI PICCO PARI A 60,594 MW<sub>p</sub> E POTENZA  
 NETTA IMMESSA IN RETE PARI A 60 MW, INTEGRATO  
 CON UN SISTEMA DI ACCUMULO DI POTENZA PARI A CIRCA  
 25,52 MW DA REALIZZARSI NEL COMUNE DI  
 CISTERNA DI LATINA (LT)**

Nome Elaborato

**Relazione agropedologica e Piano colturale**

Societa' committente:  
 HERGO RENEWABLES S.p.A.

Il Tecnico: Agr. Giuseppe Vitiello



**Soc. HERGO RENEWABLES SpA**  
**Via Privata Maria Teresa, 8**  
**20123 Milano**  
**P.IVA 10416260965**



Codice	Scala				
CLS2_VIA2_REL2.06	varie				
Revisione	Data	Descrizione	Eseguito	Verificato	Approvato
0	Aprile 2024		G. Vitiello	A. Guida/M. Meschia	G.Tombolillo

# Sommario

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELL'AREA D'INDAGINE	4
2.1 Inquadramento geografico e catastale	4
2.2 Inquadramento climatico	7
2.3 Inquadramento fitoclimatico	8
3. CARATTERISTICHE e ETIPOLOGIA LITOLOGICA	10
3.1 Quadro generale	10
3.2 Analisi sito specifica metodologica	12
3.3 Risultati	17
4. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO E LINEE GUIDA PER LA PROSECUZIONE DELLE ATTIVITÀ AGRICOLE	18
4.1 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	18
5. PIANO AGRONOMICO	20
5.1 Analisi delle criticità ed osservazioni tecniche	37
6. OPERE DI MITIGAZIONE	38
7. OPERE PREVENZIONE INCENDI	39
8. IMPATTO DELLE OPERE SULLA BIODIVERSITÀ	39
9. CONSIDERZIONI FINALI E MONITORAGGIO	40
10. ALLEGATO FOTOGRAFICO	42



## 2. DESCRIZIONE DELL'AREA D'INDAGINE

### 2.1 Inquadramento geografico e catastale

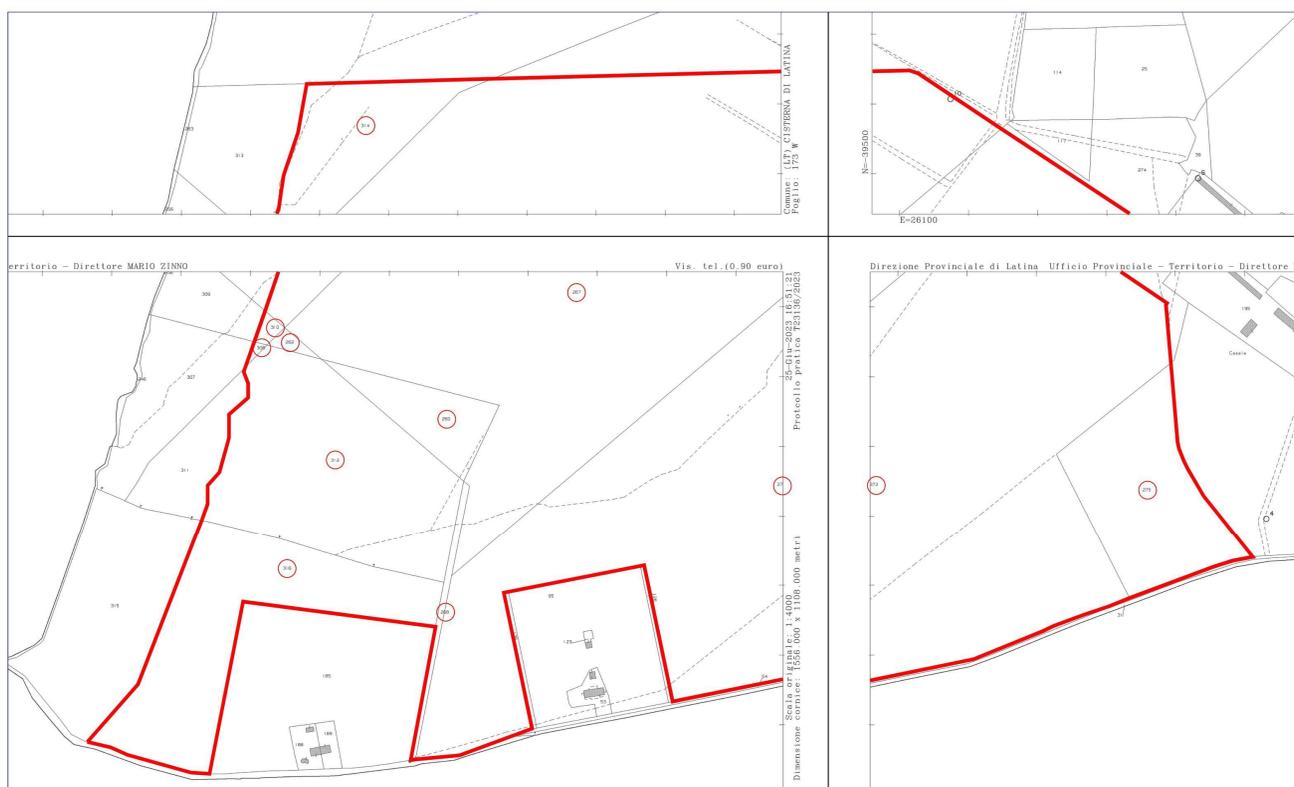


Figura 1: Area di progetto dell'impianto fotovoltaico su mappa catastale

L'area di indagine è collocata in agro del Comune di Cisterna di Latina (LT) in Località "Tenuta Fiammingo", ad una distanza di circa 5 km in direzione sud-ovest del centro abitato. L'area asservita al progetto dell'impianto agrivoltaico presenta una estensione complessiva aziendale attiva nel comparto Agricolo con specializzazione Zootecnica, di circa 227 ettari coltivabili, di cui soltanto 87 ettari circa oggetto di installazione ed è costituita da un unico corpo di forma irregolare così come evidenziato nella Figura 1 (stralcio su mappa catastale), e nella Figura 2 (stralcio su CTR).

L'area, a destinazione d'uso agricola, è identificata al catasto terreni del comune di Cisterna di Latina (LT) al foglio 173 - particelle 260, 262, 267, 268, 272, 275, 308, 310, 312, 314, 316.

<b>Destinazione d'uso</b>	<b>Superficie (ha)</b>
Oliveto da olio	1,0
Seminativi -foraggiere- Aree Boscate	212
tare	5,59
<b>Superficie Totale</b>	<b>6,41</b>

Tabella 1: Destinazione d'uso delle superfici ed ordinamento colturale

Nota (\*): Le superfici interessate non saranno in alcun caso mutate nella loro destinazione e rimarranno nel piano di rotazione dell'Azienda Agricola.

<b>Coltura arboree</b>	<b>Superficie (ha)</b>
<i>Oliveto</i>	2
<b>Totale Superfici arboree</b>	<b>2</b>

<b>Coltura in pieno campo – Cerealicole/Foraggiere</b>	<b>Superficie (ha)</b>
<i>Foraggiere a rotazione secondo piano colturale</i>	202,5
<b>Totale Superfici seminativi</b>	<b>20</b>

Tabella 2: Ordinamento Colturale (post-operam)

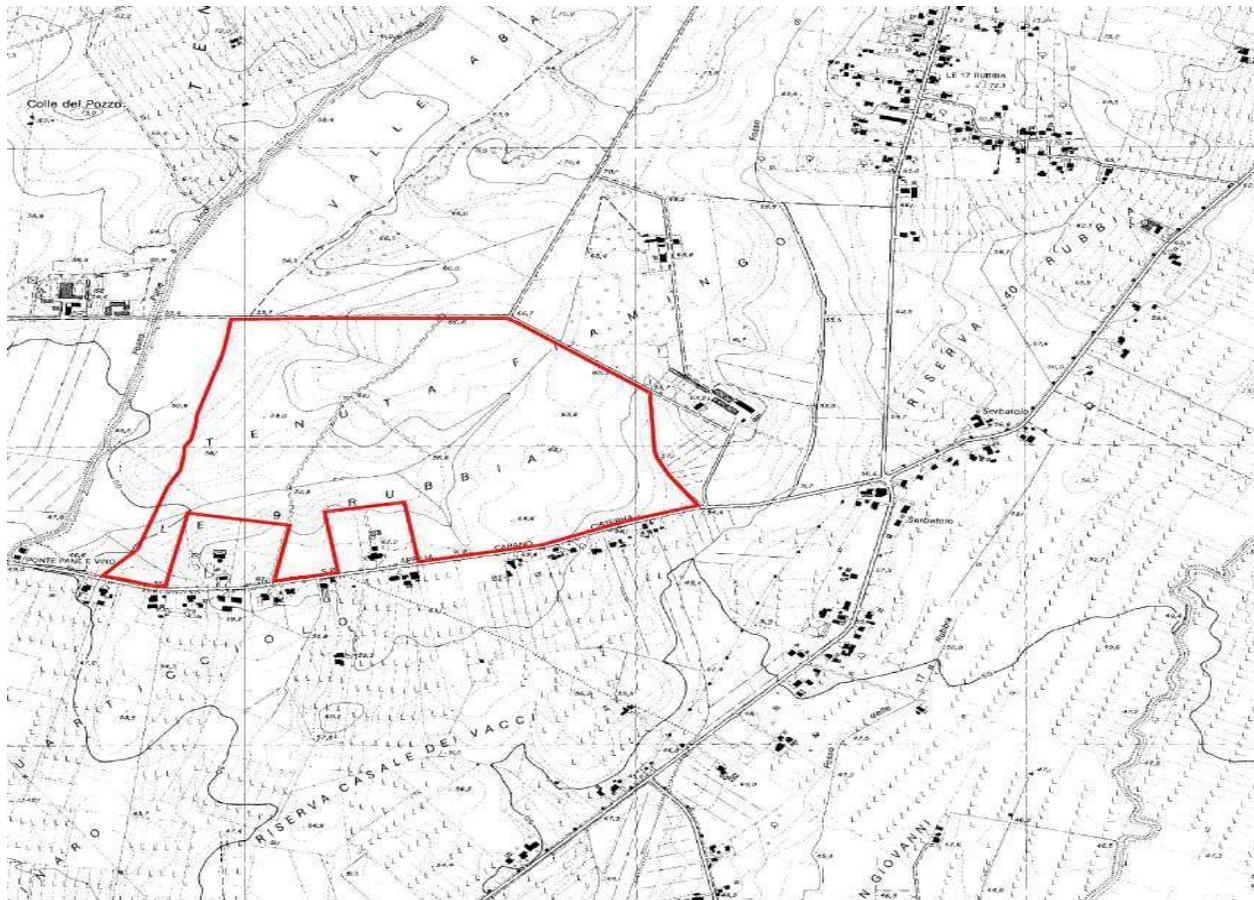


Figura 2: Catastrale dell'area di progetto dell'impianto fotovoltaico su CTR





Figura 4: Inquadramento su ortofoto

## 2.2 Inquadramento climatico

La fitoclimatologia, oltre a definire delle **unità "fitoclimatiche"** caratterizzate sia da un punto di vista vegetazionale che climatico, verifica il ruolo del clima stesso nella distribuzione della vegetazione soprattutto delle specie legnose (arboree e arbustive) valutata attraverso un censimento qualitativo e quantitativo. Quando si definisce il fitoclimate ci si riferisce al lavoro di Blasi (Fitoclimatologia del Lazio, Blasi 1994), cui fanno espressamente riferimento le Linee guida relative alla DGR 2649/1999. Le unità fitoclimatiche sopra descritte vengono definite, oltre che in termini strettamente cartografici, anche in base a parametri climatici (ombrotipo e termotipo) e rappresentate in chiave floristica, fisionomica e sin tassonomica. L'unione di tali unità ha generato, nel Lazio, quattro grandi Regioni Fitoclimatiche: la Regione Temperata, la Regione Temperata di Transizione, la Regione Mediterranea di Transizione e la Regione Mediterranea.

Considerati i dati sopra riportati è possibile inquadrare la superficie in esame all'interno della Regione temperata, in accordo con quanto proposto da Blasi (1994).

## 2.3 Inquadramento fitoclimatico

L'area oggetto della presente relazione presenta le seguenti caratteristiche fitoclimatiche:

**TERMOTIPO MESOMEDITERRANEO INFERIORE**

**OMBROTIPO SUBUMIDO SUPERIORE**

**REGIONE XEROTERICA (sotto-regione meso-mediterranea)**

*P* scarse (593÷811 mm); *Pest* da 53 a 71 mm; *T* da 15,53 a 15,72 °C con *Tm* < 17 °C per 4-5 mesi; *t* da 3,7-6,8 °C. presente aridità estiva prolungata per 4 mesi (da maggio- agosto), (YDS 124÷147 e SDS 139÷122). Stress da freddo molto prolungato da ottobre a maggio (YCS 148÷223; WCS 108-144). (Figura 5)

P - precipitazione annuale

T - temperatura media annuale

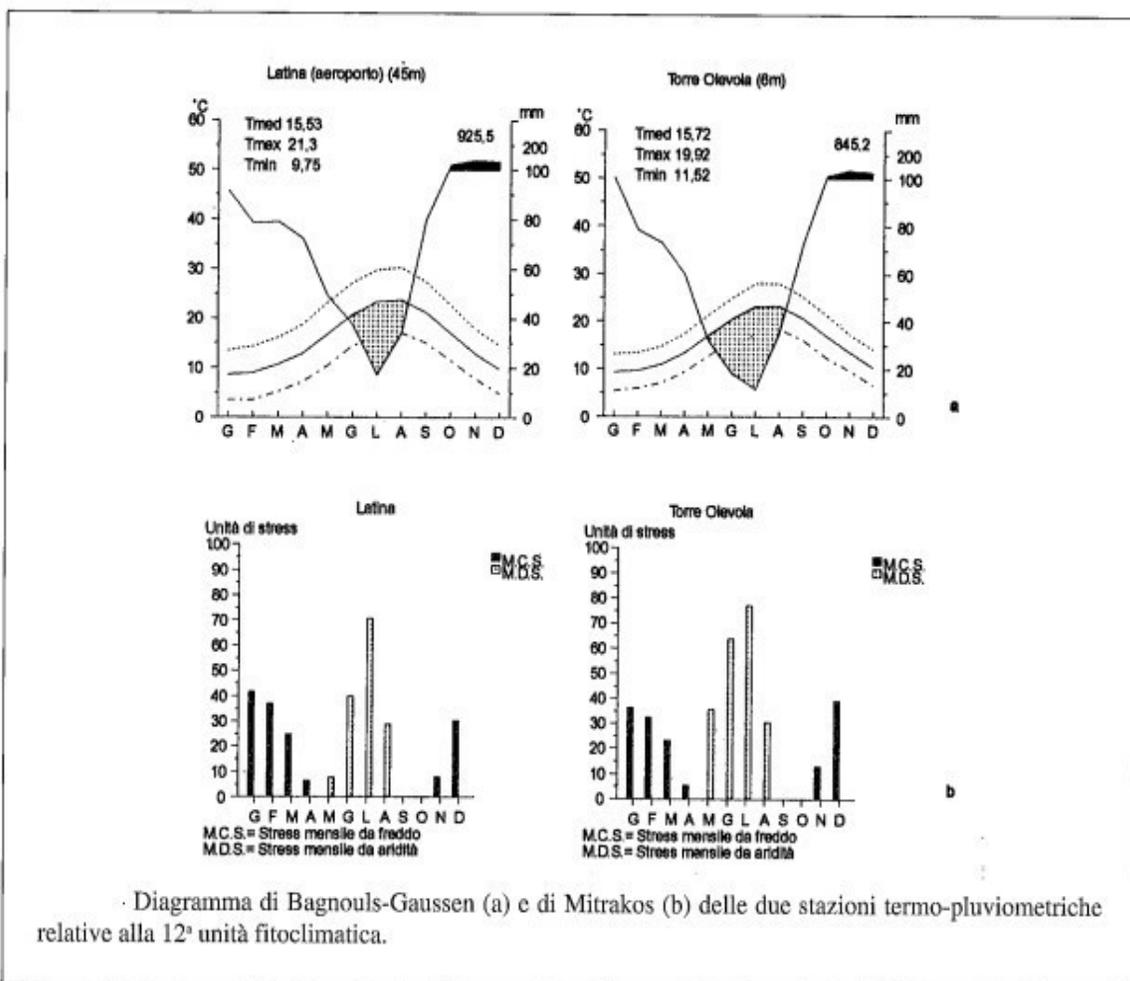
t - temperatura media delle minime del mese più freddo T<sub>m</sub> - temperatura media mensile

Pest - precipitazione estiva

WCS - stress da freddo (invernale) YCS - stress da freddo (annuale) SDS - stress da aridità (estivo)

YDS - stress da aridità (annuale) It - indice di termicità

Q - coefficiente di Emberger



**LOCALITA': Agro Pontino**, pianure alluvionali con materiale parentale definito da depositi fluviali e clima mediterraneo oceanico e mediterraneo sub oceanico, parzialmente montano, vulsina e vicana; Lazio sud occidentale (Cisterna-Latina).

Pertanto gli **aspetti vegetazionale** peculiari di questa fascia fitoclimatica possono essere così schematizzati:

**VEGETAZIONE FORESTALE PREVALENTE:** cerreti, querceti misti, boschi di sughera, boschi mesoigrofili, macchia mediterranea, leccete con alloro e corbezzolo.

**Serie del cerro:** Teucro siculi-Quercion ceridis.

**Serie del leccio e della sughera:** *Quercion ilicis*.

**Serie della macchia:** Quercion ilicis, Oleo-Ceratonion fragm.

**Serie del cerro e del frassino meridionale:** Alno-Ulmion

**Serie della roverella del'ontano nero, dei salici e dei pioppi:** Alno-Ulmion, Salicion Albae fragm.

**Serie del leccio:** *Quercion ilicis*.

**Alberi guida (bosco):** *Quercus cerris*, *Q. frainetto*, *Q. suber*, *Q. ilex.*, *Carpinus betulus*, *Laurus nobilis*, *Sorbus torminalis*, *Mespilus germanica*, *Ulmus minori*, *Fraxinus oxycarpa*, *Salix Alba*.

**Arbusti guida (mantello e cespuglieti):** *Cytisus salvifolium*, *Clemantis flammula*, *Crataegus monogyna*, *Cytrus villosus*, *Myrtus comunis*, *Phillyrea latifolia*, *Smilax Aspera*.

**MORFOLOGIA E LITOLOGIA:** In questo tratto dell'entroterra, incontriamo quella che in letteratura viene definita come la *Duna Rossa Antica*, un paleocordone dunare che arriva fin sotto la Piana Pontina e affiora nei carotaggi. Si tratta di livelli sabbiosi e argillo-sabbiosi fortemente arrossati, ricchi in minerali vulcanici, con tracce di elementi silicei e tufi. Si sono formati dopo il Tirreniano, in età intrawürmiana (Bono et al., 1986). Queste dune continentali trasversali, con asse Est-Ovest e versante più ripido verso Sud – che presuppone che la direzione del vento fosse verso Sud - si sono formate durante un periodo di forte aridità e successiva hanno subito un processo di pedogenesi nell'Olocene. Si vedano descrizioni nella tabella redatta dall'Arsial (Figura 6).

### arsial\_ssp\_250K\_suoli\_lazio:51¶

fid¶	51¶
SR¶	A¶
SS¶	A4¶
SSS¶	A4d¶
SR_DES CR¶	Pianure costiere tirreniche dell'Italia centrale e colline incluse. Nel Lazio comprende: depositi eolici dunari, pianure alluvionali (comprese le aree delle bonifiche), terrazzi costieri di origine marina.¶
SS_Descr¶	Pianura alluvionale su depositi fluvio-lacustri e palustri (Pianura Pontina e Pianura di Fondi - LT).¶
SSS_Descr¶	Superfici della pianura Pontina alta su depositi fluviali prevalenti. Haplic Luvisols (Suoli: Sisi2; 25-50%); Protovertic Endogleyic Cambisols (Suoli: Regi2; 25-50%).¶
Shape_Length¶	49988.8570428¶
Shape_Area¶	51135689.0612¶

Figura 6: Dati riferimenti litologica Arisial

## 3. CARATTERIZZAZIONE E TIPIZZAZIONE LITOLOGICA

### 3.1 Quadro generale

La morfologia del territorio nonché il regime termo-pluviometrico che caratterizza la fascia fitoclimatica dell'area hanno favorito lo sviluppo di attività legate all'agricoltura ed all'allevamento del bestiame con sorti alterne legate alla riconversione di molte aziende da zootecniche a frutticole specializzate, con la massiccia diffusione dell'actinidia sul finire degli anni 70. Tali pratiche hanno portato, nel tempo, ad una drastica riduzione, e in taluni casi, alla totale scomparsa della vegetazione naturale dell'area, caratterizzando il territorio con formazioni costituite da seminativi semplici ed arborati ed arboreti specializzati. Il sito in questione inoltre sorge in zona agricola, ma come tutta l'area periferica all'abitato di Cisterna di Latina si tratta di un'area antropizzata, caratterizzata da insediamenti agricoli di notevole rilievo e dimensione.

Gli aspetti che definiscono la struttura portante del paesaggio sono riferibili alle attività produttive a principale carattere agricolo e solo marginalmente zootecnico. Le aree con vegetazione naturale sono tipicamente limitate alle porzioni del territorio dove la morfologia pone forti limitazioni alle attività agricole o dove, per

motivi diversi, l'agricoltura è stata abbandonata (margini di seminativi, zone impervie). Per tale motivo le formazioni arbustive sono presenti soprattutto come siepi quale espressione dei confini degli appezzamenti.

La presenza di alcune alberature sparse (querce, pioppi ed eucaliptus) testimonia l'utilizzo originario a pascolo dei terreni. (vedasi relazione fotografica allegata)

**Nel dettaglio, le tipologie di uso del suolo riscontrate possono ascriversi a:**

Codici CORINE LAND COVER	
<b>classe 1</b>	<b>Territori modellati artificialmente</b>
Sub 111	Tessuto urbano continuo
<b>classe 2</b>	<b>Territori agricoli</b>
Sub 211	Seminativi in aree non irrigue
Sub 221	Vigneti
<b>classe 3</b>	<b>Territori boscati e ambienti seminaturali</b>
Sub 311	Boschi di latifoglie

Tabella 3: Codici Crdine Land Cover

Da quanto sopra riportato, pertanto, risultano presenti particolari forme di uso agricolo del suolo, con circa il 70% del territorio occupato da colture quali foraggere destinate (medicai erbai misti mais) all'attività zootecnica rilevabile, meno presenti arbori agrari in questo specifico areale.

Per quanto attiene la classe 3, relativa ai territori boscati ed ambientali seminaturali, risultano presenti nell'intorno dell'area oggetto di indagine formazioni boschive o arbustive, quest'ultime lungo i fossi di deflusso d'acqua o lungo i confini degli appezzamenti, talvolta si scorgono essenze esotiche (Eucaliptus) a residuali fasce frangivento, frutto degli interventi di Bonifica.

Si riporta l'inquadramento su cartografia ARSIAL.



Figura 7: inquadramento su cartografia ARSIAL

Nessuna area naturale e seminaturale risulta essere interessata dal progetto dell'impianto fotovoltaico.

Utilizzando le tipologie individuate dal CORINE LAND COVER è stata realizzata una carta di uso reale del suolo di cui di seguito si riportano i dati tabellari dei principali tipi di uso del suolo presenti nell'area di intervento:

<b>Tipologia di uso del suolo</b>	<b>Grado di copertura</b>
Tessuto urbano discontinuo	>7%
Seminativo	>10%
Coltivazioni arboree - Oliveti	<80%
Boschi di latifoglie	<2%

*Tabella 4: Principali tipi di uso del suolo nell'area di intervento*

### **3.2 Analisi sito specifica - Metodologia**

Alla luce dei rilievi effettuati sui suoli oggetto di intervento nonché delle aree agricole limitrofe, si può affermare che i terreni di questa zona risentono delle caratteristiche climatiche e delle caratteristiche litogeo-strutturali caratterizzate da rilievi collinari di modesta elevazione impostati su una serie di terreni di origine fluvio-palustre costituiti da sabbia, ghiaia ed argilla. Solo sulla sommità dei rilievi affiorano, con modesto spessore, i prodotti vulcanici a prevalenza tufacea. Il terreno in esame risulta estremamente disomogeneo per morfologia e caratteristiche agronomiche, pressoché pianeggiante, se si esclude la presenza di qualche piccola scarpata in prossimità dei fossi o dei canali.

Previa analisi specifica, si è proceduto a classificare i suoli secondo la *Land Capability Classification* (capacità d'uso dei suoli), in cui si distinguono otto classi d'uso secondo quanto concisamente riportato qui di seguito (USDA, 1961).

#### **Classe I – Restrizioni minime di uso del suolo**

Si tratta di suoli ben profondi, generalmente ben drenati e facilmente lavorabili, hanno buona capacità di ritenzione idrica, elevato contenuto di sostanza organica e rispondono molto bene alla fertilizzazione. Possono far parte di questa categoria i suoli aridi, ma irrigati in modo permanente. Non possono essere invece inseriti suoli che abbiano orizzonti pedologici inferiori poco permeabili all'acqua o in cui ci sia falda affiorante.

**Classe II – Alcune restrizioni che limitano leggermente la scelta delle colture o richiedono alcune specifiche tecniche conservative**

Le limitazioni possono essere:

- 1) pendenze dolci
- 2) moderata suscettibilità all'erosione del suolo
- 3) profondità poco inferiore a quella reale
- 4) struttura leggermente sfavorevole alla lavorabilità
- 5) qualche problema facilmente risolvibile di salinità
- 6) occasionale sommersione
- 7) ristagni permanenti, ma con possibilità di agevole drenaggio
- 8) qualche limitazione di tipo climatico (qualche periodo di aridità ad esempio).

**Classe III – Limitazioni importanti: sono ridotte sensibilmente la possibilità di scelta delle colture, o sono necessarie speciali pratiche di conservazione (o entrambi i casi)**

In questo caso l'uso agricolo è ancora possibile, ma sono richieste pratiche conservative che sarà difficile e costoso mantenere. Le limitazioni possono essere:

- 1) pendenze da moderate a forti
- 2) elevata suscettibilità all'erosione del suolo
- 3) frequenti inondazioni con danni alle colture
- 4) orizzonte pedologico inferiore molto poco permeabile
- 5) zone di ristagno idrico, anche con il drenaggio
- 6) bassa fertilità non facilmente corretta
- 7) presenza di lenti argillose o massi nella zona delle radici
- 8) bassa capacità di ritenzione idrica
- 9) moderata salinità
- 10) moderate limitazioni climatiche (aridità).

**Classe IV – Suoli con severe limitazioni che riducono fortemente le scelte delle specie coltivabili, o richiedono una gestione molto accurata (o entrambi i casi) L'uso agricolo è ancora possibile, ma con notevoli restrizioni (2-3 specie al massimo) e con la necessità di interventi conservativi. Le limitazioni possono essere:**

- 1) pendenze notevoli

- 2) forte suscettibilità all'erosione del suolo
- 3) segni di forte erosione passata
- 4) scarsa profondità
- 5) scarsa capacità minima di ritenzione idrica
- 6) frequente inondazione, con gravi danni alle colture
- 7) scarsa efficienza del drenaggio
- 8) notevoli problemi di salinità ed accumulo del sodio
- 9) clima moderatamente avverso.

*Nelle aree a clima temperato (da subumido a semiarido), i suoli di questa classe possono fornire produzioni ottime negli anni più umidi, scarse in quelli meno piovosi e veri e propri fallimenti nelle annate siccitose, durante le quali, anche se non vi sarà una produzione accettabile, devono essere prese misure di protezione del suolo.*

**Classe V – Suoli con ridotto rischio di erosione, ma con altre limitazioni, non superabili in modo semplice, che ne impediscono un utile uso agricolo**

Le principali caratteristiche di questi suoli (una o più contemporaneamente):

- 1) modesta pendenza
- 2) umidità elevata per la presenza di una falda superficiale
- 3) inondazioni molto frequenti
- 4) hanno una forte componente di pietre di grande pezzatura o di rocce affioranti
- 5) hanno limitazioni di ordine climatico

L'uso più proficuo per questi suoli è il pascolo, il prato o il bosco.

**Classe VI – Suoli con severe limitazioni che li rendono impropri alle coltivazioni e limitano il loro uso al pascolo e al bosco**

Le limitazioni di questi suoli sono legate ad elementi intrinseci, non migliorabili facilmente: pendenze molto forti, rischio erosivo, modesto spessore, forte indice di pietrosità, clima molto sfavorevole, ecc.

In casi particolari ed adottando molta cautela, è possibile qualche coltura arborea; il pascolo richiede miglioramenti e sistemazioni del suolo e si potrebbe avere qualche limitazione anche per alcune specie forestali.

**Classe VII - Suoli con limitazioni molto severe: del tutto impropri alle coltivazioni con sensibili limitazioni per il pascolo (su prati naturali) e per l'uso del bosco**

Suoli con limitazioni molto severe: del tutto impropri alle coltivazioni con sensibili limitazioni per il pascolo (su prati naturali) e per l'uso del bosco.

Le limitazioni sono analoghe al caso precedente ma più severe. In questo contesto è sconsigliabile anche il miglioramento del pascolo che, quindi deve essere limitato all'uso naturale. Anche il bosco può trovare seri impedimenti all'utilizzo.

E' anche possibile qualche coltivazione, ma solo con speciali tecniche di gestione che attenuino le limitazioni.

**Classe VIII – Suoli con limitazioni tali da essere impropri per qualunque uso**

Le limitazioni sono analoghe a quelle della classe VI e VII. Esempi di questi territori sono le vette dei monti (suoli sottili e con rocce affioranti), le spiagge sabbiose, le aree golenali. Non ci sono da aspettare ritorni economici da alcun uso del suolo; anche il bosco, se presente, deve essere lasciato allo stato naturale e l'unico beneficio che si deve aspettare è di tipo estetico, naturalistico e di tutela delle riserve idriche.

Il grado di produttività agricola del terreno, al fine di valutarne le potenzialità agrarie e le limitazioni d'uso, è stato ricavato seguendo le indicazioni della Land Capability Classification proposta dall'United States of Agriculture (1961), riferendosi per tale classificazione, ai terreni di aree vocate all'agricoltura. La classe di capacità d'uso del suolo e la relativa sottoclasse è stata indagata mediante il rilievo dei seguenti dati:

**I suoli della duna antica**

I suoli che si originano sulla Duna Continentale, di età tardo-pleistocenica, sono caratterizzati da una *composizione granulometrica* prevalentemente sabbiosa, con bassi contenuti di limo e argilla. Dal punto di vista genetico-evolutivo, la maggior parte dei suoli della Duna Continentale sono relativamente antichi. Questo fatto, unitamente alla elevata permeabilità della roccia madre, ha permesso il formarsi di suoli molto evoluti e con elevato spessore del profilo. In alcuni luoghi sono presenti «Suoli idromorfi», dove il drenaggio superficiale è

impedito dalla difficoltà di libero deflusso verso il mare (bassure interdunali), e suoli ad idromorfia temporanea, dove si manifestano problemi di drenaggio interno per la presenza di orizzonti pedogenetici a bassissima permeabilità (suoli lisciviati a pseudogley).

I suoli più diffusi, sono a tessitura prevalentemente sabbiosa per tutto il loro spessore e mostrano una parziale argillificazione che aumenta con la profondità. In tali contesti è possibile rinvenire situazioni sufficienti per definire l'orizzonte At di transizione debolmente lisciviato. Essi sono generalmente asciutti o soggetti a parziale idromorfia con temporanei ristagni di acqua nei periodi più piovosi. Sono queste le zone morfologicamente più rilevate coperte dal Querceto caducifoglio mesofilo (*Quercus cerris* e *Quercus frainetto*).

#### **Analisi Sito-Specifica del Suolo oggetto di intervento.**

Sulla base di riferimenti pubblicati dalla letteratura scientifica specifica, e confortati da indagini analitiche eseguite con campionamenti in situ, un suolo rappresentativo dell'area in oggetto, ha dato queste percentuali di tessitura: sabbia 29%, limo 30% e argilla 41%. Sovente gli orizzonti profondi (al di sotto di 50-60 cm) sono ricchi di argilla, che raggiunge il 25-30%. Lo scheletro è assente (tracce). Riguardo lo spessore possono definirsi profondi, in quanto il profilo raggiunge di solito profondità fra i 70 ed i 120 cm. Dove si sono conservati al riparo dell'erosione, possono raggiungere anche 1,50 m di spessore. La capacità idrica di ritenuta, in conseguenza della tessitura franco-argillosa, raggiunge in media il 26%, quindi è media. La dotazione di elementi nutritivi è buona ( con le abituali lievi carenze dei principali elementi nutritivi; Azoto e Fosforo tendenzialmente medi; Potassio in quantità sufficiente; le sostanze nutritive necessitano di apporti ordinari ma costanti). La *reazione* è tendenzialmente neutra, ed oscilla fra 6.9 e 7.3. I terreni risultano poveri di Sostanza Organica, il cui valore medio è intorno a 1,7% oscillando tra 0,8 e 2%.

Dal punto di vista agronomico nel complesso tali suoli sono dotati di media fertilità. La discreta capacità idrica di ritenuta è fattore positivo. L'assenza di scheletro, la buona profondità, e la moderata presenza di argille non ne complica la lavorabilità. Altri difetti emergono nella povertà (non estrema) di humus, in compenso si riscontrano buone basi di scambio (bassa C.S.C. e CaCO<sub>3</sub>).

Con riferimento alla **Carta di Classificazione dei Terreni** redatta a cura dell'Istituto

**Sperimentale per la Nutrizione delle Piante di Roma (Blasi)**, è possibile riassumere le qualità agro – pedologiche dei terreni interessati dalla presente indagine nella tabella riportata di seguito:

<b>Classe</b>	2
<b>Profondità (b) mt. 0,50</b>	b <sub>2</sub>
<b>Scheletro Assente</b>	b <sub>2</sub>
<b>Tessitura (b) franco argillosa</b>	b <sub>2</sub>
<b>Reazione (b) neutra</b>	b <sub>2</sub>
<b>Permeabilità (b) media</b>	b <sub>2</sub>
Fattore topografia (t)	0
<b>Quota (q) 15 – 20 mt. s. l. m.</b>	1
Fattore drenaggio (d)	0

### **3.3 Risultati**

In definitiva, in via largamente prevalente il terreno di cui all'indagine può essere classificato con il simbolo **2stb2** cui corrisponde la **CLASSE "2st** relativa ai **"terreni coltivabile con alcune restrizioni che limitano leggermente la scelta delle colture o richiedono alcune specifiche tecniche conservative"**.

A corredo della panoramica sugli aspetti pedologici dell'area di interesse, in rapporto alla vegetazione, si può senz'altro affermare che l'intensa attività agricola e l'elevata specializzazione colturale hanno determinato un'estrema semplificazione delle cenosi vegetali. La perdita della naturalità conseguente all'antropizzazione ha determinato la semplificazione del paesaggio circostante il sito di oggetto di intervento e analisi. L'evoluzione parallela del suolo e della vegetazione è stata ormai parzialmente compromessa a seguito della fertilizzazione chimica con particolare riferimento all'accumulo di anidride fosforica negli orizzonti diagnostici.

Si evidenzia altresì che l'intera area oggetto di studio risulta essere caratterizzata da una superficie con propensione alla produttività agricola di tipo estensivo mentre risulta ridotta la superficie caratterizzata da aree con funzione di conservazione del paesaggio agrario, fatta esclusione per le sottili aree ripariali boscate presenti lungo i fossi, oltre ad un'area boscata sinatropica presente in azienda ad Est / Nord-Est del sito indagato.

## 4. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGROVOLTAICO E LINEE GUIDA PER LA PROSECUZIONE DELLE ATTIVITA' AGRICOLE

### 4.1 Caratteristiche dell'impianto agrivoltaico

I moduli fotovoltaici saranno installati su tracker monoassiali (inseguitori solari allineati in direzione "nord-sud" capaci di ruotare in direzione "Est-Ovest", consentendo pertanto ai pannelli di "seguire" il sole lungo il suo moto apparente diurno) e collegati elettricamente in stringhe. La distanza (in direzione est-ovest) tra i pali di sostegno dei tracker è pari a circa 5,5 m ( $\pm 0,5$  m) (Figura 8).

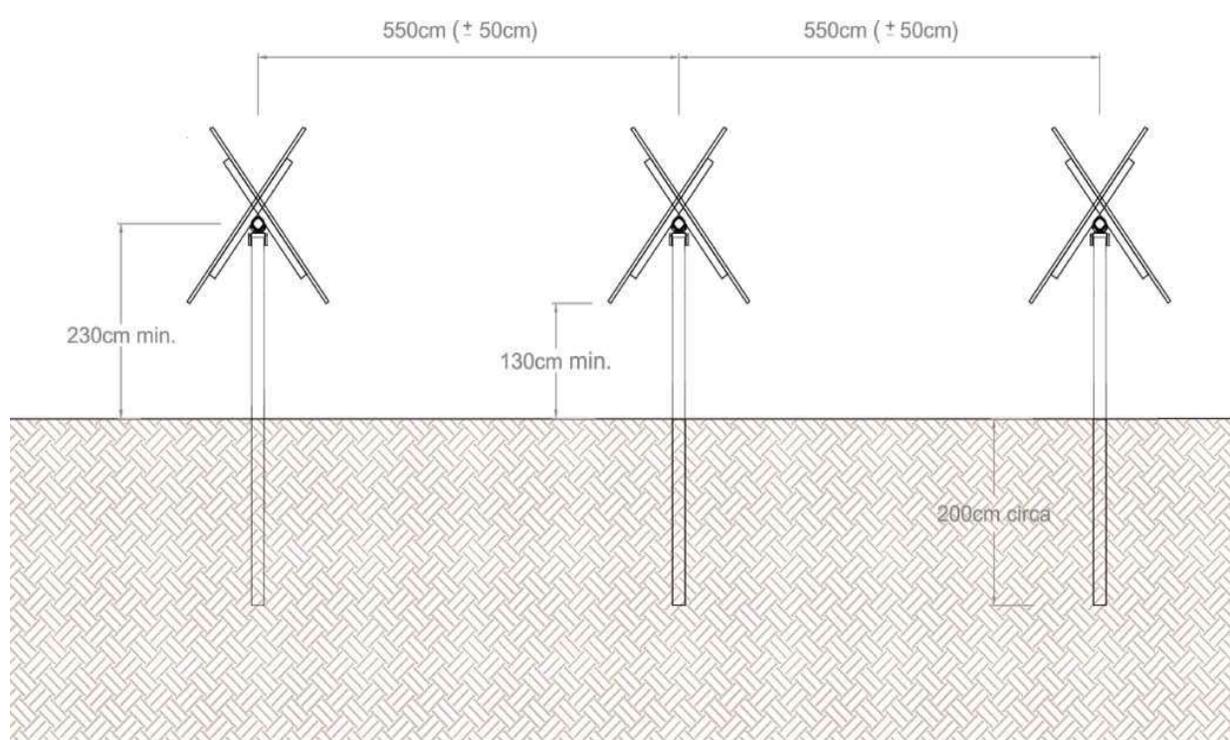


Figura 8: Rappresentazione grafica moduli con tracker

I tracker sono realizzati con profilati metallici in acciaio zincato su cui vengono fissati i pannelli fotovoltaici, rigidamente collegati ad una trave metallica centrale mossa da un piccolo motore elettrico che consente la rotazione; la struttura è ancorata al terreno mediante pali metallici semplicemente infissi nel terreno.

Le altezze fuori terra dei tracker sono tali da garantire la prosecuzione delle attività agricole sui suoli: l'altezza minima da terra dei moduli fotovoltaici, nel rispetto delle linee guida del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (ex. MITE), è pari a 1,30 cm, mentre l'altezza minima della trave di rotazione è pari a 230 cm. Ciò consente la lavorabilità completa, anche con gli usuali mezzi meccanici, del terreno oggetto di intervento, e la conduzione di molteplici attività agricole.

La viabilità interna all'impianto agrivoltaico sarà principalmente perimetrale e costituita da stradelle in terra battuta.

L'impianto agrivoltaico richiede attività di manutenzione del tutto saltuarie; il lavaggio dei moduli fotovoltaici (2 ÷ 3 volte l'anno) viene eseguito con l'esclusivo utilizzo di acqua, senza alcun detergente o altro prodotto chimico.

L'area complessiva oggetto di installazione, nell'ambito del perimetro di un'azienda agricola di estensione complessiva pari a circa 225 ettari, è pari a circa 87 ettari. Si sottolinea come l'area individuata si qualifichi quale "area idonea" ai sensi dell'art.20 comma 8 let. c) quater del D.Lgs 199/2021.

*L'area oggetto di intervento non presenta usi agricoli di particolare rilevanza. L'impostazione agrivoltaica del progetto garantisce la prosecuzione delle attività agricole in essere senza introdurre limitazioni sugli utilizzi futuri. Le caratteristiche agro-pedologiche dei suoli, in linea prevalente di classe d'uso II, rimarranno inalterate nello stato post-operam. L'iniziativa agrivoltaica rappresenterà certamente fonte integrativa di reddito per gli attuali proprietari / conduttori dei terreni.*

*Allo stato attuale la "risorsa suolo" dell'area è gestita correttamente secondo i canoni e le imposizioni della normativa vigente. L'idrologia superficiale si presenta in forma stabile in funzione anche di una consolidata gestione agricola del terreno agrario.*

*L'impatto che avrebbe l'impianto agrivoltaico sulla risorsa suolo risulta poco rilevante continuando ad adottare tecniche di gestione di carattere conservativo e quindi di protezione.*

La superficie coperta dai pannelli corrisponde a circa 270.830 mq, cioè pari al 12% dell'intera superficie disponibile, quindi sensibilmente al di sotto del valore del 40% per il LAOR indicato dalle linee guida dell'ex Ministero per la Transizione Ecologica.

Risulta assicurato anche il rispetto di tutti i requisiti che qualificano un impianto fotovoltaico quale agrivoltaico, ovvero:

- REQUISITO A: progettazione e realizzazione dell'impianto in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e

valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;

- REQUISITO B: operatività dell'impianto, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;
- REQUISITO C: adozione di soluzioni integrate innovative con moduli a sufficiente altezza da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli
- REQUISITO D: adozione di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate
- REQUISITO E: verifica continua, anche attraverso il sistema di monitoraggio, del recupero della fertilità del suolo, del microclima e della resilienza ai cambiamenti climatici.

## 5. PIANO AGRONOMICO

### Scelta delle specie vegetali

Per le caratteristiche pedoclimatiche della superficie di progetto si ritiene opportuno edificare un *prato pascolo polifita di leguminose e graminacea* nell'area d'incidenza dei pannelli e *oliveto a sesto tradizionale (5x5)*. Le piante che saranno utilizzate sono:

- ✓ Olivo (*Olea europaea L.*) (a margine dell'impianto)
- ✓ Trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum L.*)
- ✓ Loietto inglese (*Lolium perenne L.*)
- ✓ Erba medica (*Medicago sativa L.*)

Di seguito si descrive le principali caratteristiche ecologiche e botaniche per singolo tipo di pianta:

- **OLIVO (*Olea europaea* L.)**



La zona di origine dell'Olivo (*Olea europaea* L.) si ritiene sia quella sud caucasica (12.000 a.C.) sebbene molti la considerino una pianta prettamente mediterranea. Questa, infatti, si è ambientata molto bene nel bacino mediterraneo soprattutto nella fascia dell'arancio dove appunto la coltura principe è quella degli agrumi associata in ogni modo a quella dell'olivo: in questa fascia sono compresi paesi come l'Italia, il sud della Spagna e della Francia, la Grecia e alcuni Paesi mediorientali che si affacciano sul Mediterraneo orientale.

L'olivo coltivato appartiene alla vasta famiglia delle *oleaceae* che comprende ben 30 generi (fra i quali ricordiamo il *Ligustrum*, il *Syringa* e il *Fraxinus*); la specie è suddivisa in due sottospecie, l'olivo coltivato (*Olea europaea sativa*) e l'oleastro (*Olea europaea oleaster*).

L'*Olea europaea* è una specie tipicamente termofila ed eliofila, predilige ambienti e climi secchi, aridi e asciutti ed è sensibile alle basse temperature. Questa specie vegeta nei terreni sciolti, grossolani o poco profondi, con rocciosità affiorante e fra gli alberi da frutto; è inoltre, una delle specie più tolleranti alla salinità e può essere coltivato anche in prossimità dei litorali dal livello del mare sino a 900 m s.l.m..

L'ulivo è comunque un albero sempreverde e latifoglia, la cui attività vegetativa è pressoché continua con attenuazione nel periodo invernale. Ha una crescita piuttosto lenta ed è molto longevo: in condizioni climatiche favorevoli un olivo

può diventare millenario, ed arrivare ad altezze di 15 - 20 metri. La pianta comincia a fruttificare verso il 3° - 4° anno, inizia la piena produttività verso il 9° - 10° anno e la maturità è raggiunta dopo i 50 anni. Le radici, per lo più di tipo avventizio, sono espanse e superficiali: in genere non si spingono oltre i 60 - 100 cm di profondità.

### **Botanica**

L'olivo è una pianta assai longeva che può facilmente raggiungere alcune centinaia d'anni: questa sua caratteristica è da imputarsi soprattutto al fatto che riesca a rigenerare completamente o in buona parte l'apparato epigeo e ipogeo che siano danneggiati. L'olivo è inoltre una pianta sempreverde, ovvero la sua fase vegetativa è pressoché continua durante tutto l'anno, con solo un leggero calo nel periodo invernale.

L'olivo è una specie tipicamente basitone, cioè che assume senza intervento antropico la forma tipicamente conica. Le gemme sono prevalentemente di tipo ascellare: da notare che in piante molto vigorose oltre che alle gemme a fiore (producono frutti con i soli primordi di organi produttivi) e a legno si possono ritrovare anche gemme miste (che producono sia fiori che foglie e rami). I fiori sono ermafroditi, piccoli, bianchi e privi di profumo, costituiti da calice (4 sepali) e corolla (gamopetala a 4 petali bianchi). I fiori sono raggruppati in mignole (10 - 15 fiori ciascuna) che si formano da gemme miste presenti su rami dell'anno precedente o su quelli di quell'annata. La mignolatura è scalata ed inizia in maniera abbastanza precoce nella parte esposta a sud. L'impollinazione è anemofila ovvero ottenuta grazie al trasporto di polline del vento e non per mezzo di insetti pronubi (impollinazione entomofila).

Le foglie sono di forma lanceolata, disposte in verticilli ortogonali fra di loro, coriacee. Sono di colore verde glauco e glabre sulla pagina superiore mentre presentano peli stellati su quella inferiore che le conferiscono il tipico colore argentato e la preservano a loro volta da eccessiva traspirazione durante le calde estati mediterranee.

Il frutto è una drupa ovale ed importante è che è l'unico frutto dal quale si estrae un olio (gli altri oli si estraggono con procedimenti chimici o fisici da semi). Solitamente di forma ovoidale può pesare da 2 - 3 gr per le cultivar da olio fino a 4 - 5 gr nelle cultivar da tavola. La buccia, o esocarpo, varia il suo colore dal verde al

violaceo a differenza delle diverse cultivar. La polpa, o mesocarpo, è carnosa e contiene il 25% di olio, raccolto all'interno delle sue cellule sottoforma di piccole goccioline. Il seme è contenuto in un endocarpo legnoso, anche questo ovoidale, ruvido e di colore marrone: è facile trovare noccioli sprovvisti di embrione, soprattutto nelle cultivar Montalcino e Rossellino, che determina un deprezzamento del prodotto. Il tronco è contorto, la corteccia è grigia e liscia ma tende a sgretolarsi con l'età; il legno è di tessitura fine, di colore giallo-bruno, molto profumato (di olio appunto), duro ed utilizzato per la fabbricazione di mobili di pregio in legno massello. Caratteristiche del tronco, sin dalla forma giovanile, è la formazione di iperplasie (ovuli, mamelloni, puppole) nella zona del colletto appena sotto la superficie del terreno; simili strutture si possono ritrovare inoltre sulle branche: comunque queste formazioni sono date non da fattori di tipo parassitario ma da squilibri ormonali e da eventi di tipo microclimatico.

Le radici sono prevalentemente di tipo fittonante nei primi 3 anni di età, dal 4° anno in poi si trasformano quasi completamente in radici di tipo avventizio, superficiali e che garantiscono alla pianta un'ottima vigoria anche su terreni rocciosi dove lo strato di terreno che contiene sostanze nutrienti è limitato a poche decine di centimetri.

### ***Stadi fenologici – Alternanza di produzione***

Importanti da individuare nell'olivo sono gli stadi fenologici e l'alternanza di produzione. Gli stadi fenologici che l'olivo deve seguire sono:

1. stadio invernale durante il quale le gemme sono ferme
2. risveglio vegetativo delle gemme
3. formazione delle mignole con il fiore non ancora sviluppato ma presenta i bottoni fiorali
4. aumento di volume dei bottoni
5. differenziazione della corolla dal calice
6. fioritura vera e propria con apertura dei fiori (corolle bianche)
7. caduta dei petali (corolle imbrunite)
8. momento dell'allegagione e comparsa dei frutti dal calice
9. ingrossamento del frutto

10. invaiatura e indurimento del nocciolo

11. maturazione del frutto

L'alternanza di produzione è un aspetto del quale si deve tener molto in considerazione in olivicoltura perché i suoi effetti si ripercuotono sia sul prezzo che sulla qualità del prodotto finito (sia olive da olio sia da tavola).

Le cause a cui si può ricondurre tale evento sono un mix di condizioni climatiche, attacchi parassitari, potatura e concimazioni sbagliate, eccessivo ritardo nella raccolta dei frutti e non meno importante la predisposizione della cultivar stessa. Per ovviare a tale evento si deve operare in modo tempestivo e continuato nel tempo con i seguenti accorgimenti:

1. distribuzione regolare della produzione sulla pianta con interventi di potatura straordinari (incisione anulare);
2. pratica di irrigazione e concimazione continua durante tutto l'anno;
3. effettuando una regolare lotta antiparassitaria, soprattutto contro la mosca dell'olivo;
4. anticipando il più possibile l'epoca di raccolta.

- **TRIFOGLIO SOTTERRANEO (*Trifolium subterraneum* L.)**



Il trifoglio sotterraneo, così chiamato per il suo spiccato geocarpismo, fa parte del gruppo delle leguminose annuali autoriseminanti. Il trifoglio sotterraneo è una tipica foraggera da climi mediterranei caratterizzati da estati calde e asciutte e

inverni umidi e miti (media delle minime del mese più freddo non inferiori a +1°C). Grazie al suo ciclo congeniale ai climi mediterranei, alla sua persistenza in coltura in coltura dovuta al fenomeno dell'autorisemina, all'adattabilità a suoli poveri (che fra l'altro arricchisce di azoto) e a pascolamenti continui e severi, il trifoglio sotterraneo è chiamato a svolgere un ruolo importante in molte regioni Sud-europee, non solo come risorsa fondamentale dei sistemi prato-pascolivi, ma anche in utilizzazioni non convenzionali, ad esempio in sistemi multiuso in aree viticole o forestali. Più frequentemente il trifoglio sotterraneo è usato per infittire, o costituire ex novo, pascoli permanenti fuori rotazione di durata indefinita.

### **Botanica**

Il trifoglio sotterraneo è una leguminosa autogamica, annuale, a ciclo autunno-primaverile, di taglia bassa (15-30 cm) con radici poco profonde, steli striscianti e pelosi, foglie trifogliate provviste di caratteristiche macchie (utili per il riconoscimento varietale), peduncoli fiorali che portano capolini formati da 2-3 fiori di colore bianco che, dopo la fecondazione, si incurvano verso il terreno e lo penetrano per qualche centimetro, deponendovi i legumi maturi (detto "glomeruli") che, molto numerosi, finiscono per stratificarsi abbondantemente entro e fuori terra.

Il manto vegetale è singolarmente molto contenuto in altezza ed estremamente compatto, con il grosso della fitomassa appressato al suolo (5 - 10 cm), con foglie situate in alto e steli ed organi riproduttivi allocati in basso, e ben funzionante anche quando sottoposto a frequenti defogliazioni. I glomeruli contengono semi subsferici di colore bruno (lilla in certe varietà).

- **LOIETTO INGLESE (*Lolium perenne* L.)**



### **Caratteri botanici**

Pianta vivace, cespitosa, di taglia media (50-80 cm), il loietto inglese è caratterizzato da: apparato radicale superficiale, culmi eretti, spesso pigmentati di rosso alla base, foglie lucenti nella pagina inferiore, provviste di ligule e orecchiette corte, infiorescenza a spiga, con spighette mutiche, con 5-10 fiori, semi piccoli (1.000 semi = 2 g) rivestite dalle giunelle, con rachilla a sezione quadrata.

### **Esigenze ambientali e tecnica colturale**

La sua durata in coltura è di 3 - 4 anni, ma può prolungarsi anche molto in condizioni favorevoli, e con particolari accorgimenti (irrigazione, concimazione, tagli frequenti), come si usa nei prati ornamentali. Pur assicurando una nascita pronta ed una resa abbondante fin dal primo anno, la sua produttività non è eccezionale, la qualità e l'appetibilità dell'erba sono però molto buone e l'abbondante accostamento e la rapidità di ricaccio gli conferiscono un'ottima adattabilità al pascolamento che tuttavia, quando è insistente, tende a far prevalere i culmi. Fra le caratteristiche negative del loietto è da annoverare la

scarsa resistenza alla siccità, anche se non mancano tipi di adattamento mediterraneo, per questo si presta bene soprattutto alle terre fresche, anche caratterizzate da eccessi idrici. Nelle aree mediterranee a clima dolce, esso permane foglioso anche in inverno. Non troppo aggressivo verso le altre specie, si presta alla consociazione con leguminose, specialmente con il trifoglio bianco.

- **ERBA MEDICA (*Medicago sativa* L.)**



L'erba medica è una pianta perenne della famiglia delle *Fabaceae* (Leguminose) originaria dell'Asia sud-occidentale, diffusa in tutta Europa e anche in Italia soprattutto in Veneto, Lombardia, Emilia-Romagna, e Marche. La pianta è provvista di grande radice a fittone molto robusta che può arrivare anche a più di 1 metro di profondità. Dal colletto o corona basale si originano steli cavi più o meno eretti che possono superare anche il metro di altezza.

### **Tipologia impianto**

Si ipotizza una gestione agricola dell'impianto dove, venga impiantato n. 1 filare (vedi sez. di Figura 9) di piante di olivo con intervallate la presenza di cotico erboso permanente di trifoglio sotterraneo (Figura 10).

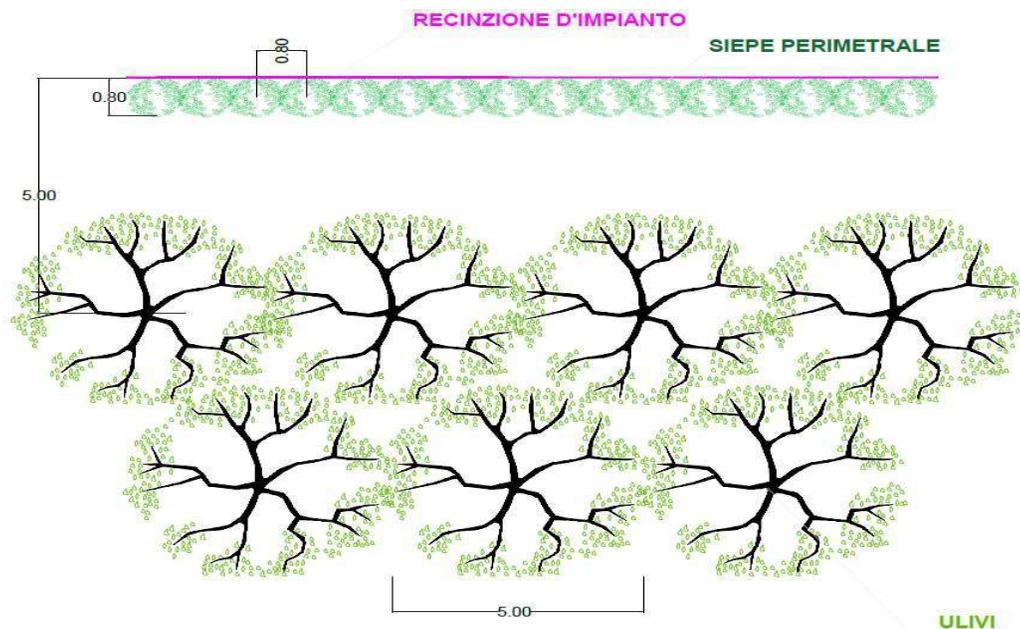


Figura 9: Sezione dell'impianto con l'indicazione della disposizione dell'oliveto e della recinzione

### **Scelta delle cultivar di olivo, preparazione e realizzazione dell'impianto**

L'oliveto verrà realizzato a margine del fronte strada dell'impianto fotovoltaico sia come mitigazione visiva che come miglioramento della biodiversità. Pertanto, oltre alle condizioni pedoclimatiche, la scelta delle varietà da utilizzare fa riferimento ad un sistema di allevamento vaso policonico che consente un livello di meccanizzazione adeguato con altrettanto adeguata remunerazione economica.

L'oliveto permette la meccanizzazione delle operazioni di potatura, nonché la raccolta con agevolatrici elettriche.

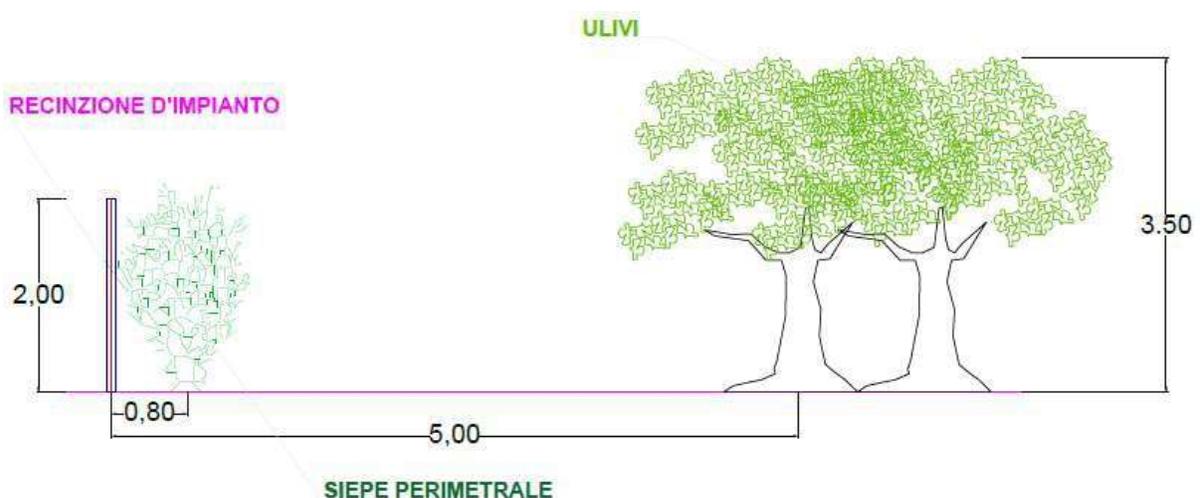


Figura 10: Sezione siepe e ulivi perimetrali

La scelta delle cultivar da utilizzare è legata prevalentemente alla capacità di adattamento al sistema di allevamento, e alla spiccata resistenza alle più diffuse fitopatologie della zona.

La cultivar scelta var. Leccino è una delle varietà italiane più rappresentative e

risulta avere una grande capacità di adattamento e una spiccata produttività.

Il sesto dell'impianto previsto è di 5 metri tra le file e 3 metri nell'interfila con orientamento delle file Nord-Sud. Questa tipologia di sesto d'impianto consente alle piante di intercettare maggiore luce solare ed un ottimale arieggiamento delle chiome (favorisce l'impollinazione e previene malattie dovute all'eccesso di umidità).

L'epoca di raccolta è media precoce per il leccino (ultima decade di ottobre/prima decade di novembre).

Di seguito si descrivono cronologicamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento dell'oliveto. Le superfici oggetto di coltivazione vengono considerate irrigue e pertanto si prevede una tecnica di coltivazione "irrigua", ciò tenendo conto che l'apporto idrico (irrigazione di soccorso) sarà garantito grazie alla realizzazione di una vasca raccolta acque piovane.

Si considera che l'oliveto venga realizzato per la produzione di olive da olio. Pertanto, si considera che il frutto pendente venga conferito (venduto) a frantoio oleario.

### ***Lavorazioni del terreno***

Le lavorazioni principali del terreno dovranno essere fatte prima alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e preferibilmente nel periodo autunno-invernale.

Si provvederà ad effettuare una rippatura del terreno con due passaggi a croce ad una profondità di 80 - 100 cm. Con tale tecnica, oltre a conservare il profilo originale del suolo, si frantuma anche l'eventuale soletta di lavorazione. Successivamente si procederà con aratura con aratro a dischi e con fresatura per affinare il terreno e renderlo omogeneo e soffice. Le lavorazioni profonde devono essere effettuate entro la fine dell'autunno, mentre le operazioni di fresatura superficiale poco prima della messa a dimora delle piante.

Dal secondo anno in poi le lavorazioni meccaniche previste durante l'anno sono:

- N. 3 arature con vibro-cult e scalzatore;
- N. 3 fresature;
- N. 2 trinciatura erba (diserbo meccanico);
- N. 1 trinciatura materiale di risulta della potatura.

Nel calcolare l'impianto di irrigazione si tiene conto del fabbisogno idrico dell'olivo che mediamente risulta essere di 2.000 – 2.500 mc/ettaro/anno. Valutate le condizioni pedo-climatiche dell'area, si è ritenuto opportuno considerare l'irrigazione in termini di irrigazione di soccorso evitando sprechi. Si prevede la realizzazione di impianto irriguo in subirrigazione con ala gocciolante.

La realizzazione dell'impianto va effettuata successivamente alle lavorazioni del terreno principali. Si prevede l'interramento della linea principale a max 30 - 40 cm di profondità e disposta parallelamente alla viabilità interna. L'ala gocciolante (rete irrigua secondaria) sarà posizionata a circa 40 cm di distanza dalle piante ed anch'essa ad una profondità di circa 30 cm.

Vista la natura del terreno, l'interramento delle linee idriche sarà effettuato con trattore agricolo munita di aratro con il supporto di una svolta tubi.

Come già precedentemente indicato la quantità media di acqua di cui necessita un impianto di oliveto all'anno si aggira intorno ai 2.000 – 2.500 mc/ettaro.

L'epoca di erogazione è compresa tra maggio ed agosto (periodo di fioritura ed ingrossamento delle drupe).

E' importante rilevare l'importanza che ha l'impianto irriguo ai fini della prevenzione degli incendi.

### ***Sesto d'impianto e messa a dimora delle piante***

Si prevede la forma di allevamento tradizionale con forma di allevamento a vaso policonico. Essendo la superficie complessiva pari a circa 1,0 ha avremo un numero di piante complessive pari a circa 500 piante in virtù del sesto di impianto.

Saranno utilizzate piante di 12 mesi da talea in vaso certificate che saranno messe a dimora a circa 40 cm dall'ala gocciolante. Lo sviluppo delle piantine sarà sostenuto grazie all'uso di apposito tutore di sostegno in bambù. Con la messa a dimora delle piante viene effettuata una leggera potatura di trapianto. Subito dopo il trapianto è necessario effettuare una concimazione al terreno con prodotto organo minerale e sostanza organica (concime microgranulare organo-minerale a base di Azoto, Anidride fosforica, Zinco, Ferro e Carbonio organico), alla dose di 50 gr. a pianta distribuito a circa 50 cm dall'astone. Tale concimazione dovrà essere ripetuta ogni anno nel periodo di marzo. Le operazioni di messa a

dimora delle piantine è consigliabile che vengano effettuate tra fine autunno ed inizio inverno, tra novembre e dicembre, coincidente col periodo di più profonda dormienza invernale dei giovani alberi.

### ***Concimazione e trattamenti fitosanitari***

Va compiuta un'attenta verifica della disponibilità di micro e macro-elementi e della fertilità dell'appezzamento interessato alla coltivazione mediante l'analisi del suolo che andranno fatte con cadenza quinquennale.

Il piano di concimazione sarà stilato prima dell'impianto.

Allo stesso modo sarà utilizzato un piano di prevenzione fitosanitario che sarà adeguato e calibrato durante la vita economica dell'impianto. Si prevede l'utilizzo prevalente di concimi fogliari e di fitofarmaci che saranno distribuiti con adeguate pompe irroratrici a polverizzazione pneumatica con diffusore anti-deriva (utilizzata soprattutto per evitare/ridurre al minimo il fenomeno di deriva che sarebbe causa di imbrattamento dei pannelli fotovoltaici con conseguente riduzione della loro funzionalità).

Si individuano due tipologie di concimazione, quella effettuata in maniera tradizionale direttamente sul terreno e quella tramite fertirrigazione.

Le concimazioni fogliari saranno effettuate dalla ripresa vegetativa (inizio marzo) e consisteranno in n.2 trattamenti, con un intervallo minimo di 15 giorni, a base di *micro e macro elementi* (a base di azoto nella forma di amminoacidi e peptidi e microelementi chelati) e alla dose di 1,0 litro ad ettaro subito dopo questi due trattamenti, quindi dalla pre-fioritura ad ingrossamento frutti, è consigliabile effettuare n.3 giorni trattamenti, con un intervallo minimo di 14 giorni, a base di *sostanze biostimolanti* (fisioattivatore a base di acidi umici e fulvici e sostanze umiche) alla dose di 1,0 litro ad ettaro.

Per quanto riguarda i trattamenti fitosanitari, fine febbraio e a metà giugno sarà effettuato un trattamento a base di ossido di rame alla dose di 0,5 kg ad ettaro.

### **Potature**

Oltre la potatura di trapianto si prevede al 1° anno la potatura di allevamento per conferire alla pianta la conformazione della chioma richiesta.

Dal secondo anno si effettuerà la potatura di produzione e annualmente si effettuata la spollonatura.

La potatura di produzione viene eseguita durante l'inverno o all'inizio della primavera.

### **Raccolta e produzione**

E' prevista la raccolta con agevolatori elettrici.

Per le varietà considerate la raccolta sarà effettuata dal mese di ottobre al mese di novembre. Si prevede che l'impianto vada in piena produzione dal 3° anno. La produzione attesa, in condizioni di impianto ordinario ed in piena produzione, è di circa 50 q.li/ha. Pertanto si stima che la produzione a regime sia complessivamente di circa 75 q.li.

### **Quadro economico**

Nell'analisi dei costi di impianto e di produzione si tiene conto che per le lavorazioni ci si affiderà a contoterzisti e a manodopera esterna. Nella Tabelle 5 e si riporta un'analisi dei costi d'impianto.

Voce di costo	Quantità	Costo unitario medio €	Costo ad ettaro	Totale costi ad ettaro
Piantine sei mesi fitocella	500	3,50	1750	1750
Tutori sostegno in Bambù	500	1,20	600	600
Lavorazioni del terreno preparazione	1	600 x ha	600	600
Impianto di irrigazione	1	1000 x ha	1000	1000
Concimazione di Fondo	1	90 x ha	90	90
Messa a dimora piantine	500	2,50 cad	1250	1250
Trattamenti fitosanitari	1	12 x ha	12	12
Fertilizzanti fogliari chioma	1	35 x ha	35	35
Pompa irroratrice per trattamenti	1	80 x ha	80	80
Potatura di allevamento	3 gg-lav	72	216	216
Irrigazione emergenza	1	120 x ha	120	120
Totale complessivo Costi				<b>5753,00</b>

Tabella 5: Analisi dei costi di impianto dell'oliveto ad ettaro

Nella Tabella seguente si riporta l'analisi dei costi di gestione a partire dal

secondo anno dall'impianto.

Voci di costo	Quantità	Costo unitario medio €	Costo ad ettaro	Totale costi ad ettaro
Potatura di produzione	3 gg lav	72	216	216
Concimazione di Fondo	30 kg	90 x ha	90	90
Lavorazioni del terreno produzione	1	250 x ha	600	600
Pompa irroratrice trattamenti	5	40 cad x ha	200	200
Tratamenti fitosanitari	1	30 x ha	30	30
Fertilizzanti fogliari chioma	1+1+1	90 x ha	90	90
Raccolta produzione	3	72	216	216
Potatura di prod. Spollonatura	1gg-lav	72	72	72
Irrigazione emergenza	1	120 x ha	120	120
Totale complessivo Costi				<b>1053,00</b>

Tabella 6: Analisi dei costi annuali (spese varie) ad ettaro a regime

Nel calcolo della quota di ammortamento si considera che la “vita economica” delle piante e dell'impianto d'irrigazione sia di 15 anni.

QUOTE	IMPORTO	PRECISAZIONI
Amm.to impianto arboreo(piante)	28,58	Durata impianto 15 anni interesse 2%
Amm.to impianto irrigazione	70	Idem come sopra
Assicurazioni	500	250 x ha
Manutenzioni	408,5	Si considera che la quota manutenzione sia l'1% del valore dell'imponibile dell'impianto di irrigazione
Totale complessivo		<b>999.13</b>

Tabella 7: Quote ammortamento impianto arboreo

L'analisi economica è stata fatta in modo ordinario (valori medio di produzione zona interessata) per quanto riguarda la produzione di olive. Il prodotto sarà conferito nell'ambito di filiera olivicola. Sapendo che il prezzo di mercato medio

delle olive da olio (al netto dell'IVA) raccolte sulla pianta è di 90,00 €/q.le avremo una Produzione Lorda Vendibile così come riportato nella Tabella 4.

Tipo di coltura	superficie	Produzione ad ettaro	Produzione totale	Prezzo Unitario Q.le	Importo Totale
oliveto intensivo	1,5	50	75	90	6750
<b>Totale complessivo</b>					<b>6750,00</b>

Tabella 8: PLV oliveto

Nella tabella seguente si riporta il quadro economico riepilogativo riferito all'intera superficie d'impianto di 1,50 ha. Fatto salvo l'investimento iniziale definito dall'impianto arboreo, dall'impianto di subirrigazione e la vasca raccolta acque, nonché dalla bassa produzione sia al primo che al secondo anno l'utile o perdita di esercizio dal terzo anno di attività è definibile con la seguente formula:

<b>Utile/perdita di esercizio dal 3° anno</b>	<b>Spese varie</b>	<b>quote</b>	<b>Plv</b>
	-993,13	-1053	+6750
<b>Utile/perdita di esercizio = PLV – Costi di gestione</b>			<b>+4697,87</b>

Tabella 9: Utile di esercizio

### ***Semina foraggiere/erbai***

#### ***Operazioni colturali***

Le specie vegetale scelta per la costituzione del *prato pascolo polifita* appartengono alla famiglia delle *leguminosae* e *graminacee* pertanto aumenta la fertilità del terreno principalmente grazie alla capacità di fissare l'azoto ( Trifoglio ed erba medica). La tipologia di piante scelte ha un ciclo poliennale, a seguito anche della capacità di autorisemina e propagazione agamica, consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

Di seguito si descrivono cronologicamente le operazioni colturali previste per poter avviare la coltivazione ed il mantenimento del prato. Le superfici oggetto di coltivazione non vengono considerate irrigue e pertanto si prevede una tecnica di

coltivazione in “asciutto”, cioè tenendo conto dell’apporto idrico dovuto solo alle precipitazioni meteoriche.

### ***Lavorazioni del terreno***

Le lavorazioni del terreno dovranno essere avviate successivamente alla realizzazione dell’impianto fotovoltaico (per le aree interne all’impianto) e preferibilmente nel periodo autunno-invernale. Si prevedono delle lavorazioni del terreno superficiali (20- 30 cm). Una prima aratura autunnale preparatoria del terreno ed eventualmente contestuale interrimento di letame (concimazione di fondo con dose di letame di 300- 400 q.li/ha). Una seconda aratura verso fine inverno e successiva fresatura con il fine ultimo di preparare adeguato letto di semina.

### ***Definizione della quantità di seme***

La quantità consigliata di seme da utilizzare per la coltura in purezza è in media di 100 kg/ha.

La quantità di seme considerata è maggiore rispetto ai quantitativi normalmente previsti nell’ordinarietà, poiché si ha l’obiettivo primario di avere una copertura vegetale quanto più omogenea possibile del suolo.

### ***Semina***

La semina è prevista a fine inverno (febbraio / marzo). La semina sarà fatta a spaglio con idonee seminatrici. Se non si è provveduto alla concimazione di fondo organica durante le operazioni di aratura è consigliabile effettuare una concimazione contestualmente alla semina. In tal caso è consigliabile effettuare concimazioni con prodotti che consentano di apportare quantità di fosforo pari a 100-150 kg/ha e potassio pari a 100 kg/ha.

### ***Utilizzazione delle produzioni di foraggio***

Non essendovi di fatto alcuna modifica al piano di produzione e rotazione delle colture agrarie la produzione è destinata al bestiame aziendale.

### ***Quadro economico***

La messa in coltura di prato stabile permanente di graminacee e leguminose, nel contesto nel quale si opera, ha l’obiettivo principale di protezione/stabilità del suolo e miglioramento della fertilità del terreno.

In questo paragrafo si redige il quadro economico relativo alla realizzazione del prato permanente di prato stabile.

Nell'analisi dei costi di produzione si tiene conto che per le lavorazioni ci si affida a macchie ed attrezzature e a manodopera interna (Tabelle 9 e 10).

Voce di costo	Quantità	Costo unitario medio € x ha	Costo ad ettaro	Totale costi ad ettaro
Sementi selezionate per Erbai	40 kg	2,50	100	100
Lavorazioni del terreno	1	30	30	30
preparazione Sistema di irrigazione	1	10 xha	10	10
Concimazione di Fondo organica	1	25 x ha	25	25
Tratamenti fitosanitari	1	5 x ha	5	5
Raccolta e fienagione	1	12 x ha	12	12
<b>Totale complessivo</b>				<b>182,00</b>

*Tabella 10: Analisi dei costi di messa coltura del prato ad ettaro*

La superficie complessiva interessata equivale ad circa 85 ha per un costo complessivo di € 15.470,00.

Bisogna considerare che le operazioni di semina, lavorazioni del terreno e concimazione, negli anni successivi al primo (anno dell'impianto), saranno ridotte poiché trattasi di erbai di leguminose poliennali. Dal secondo anno sarà necessario effettuare delle rotture del cotico erboso per favorire la propagazione ed eventuali semine per colmare le fallanze. Di conseguenza dal secondo anno in poi è ipotizzabile una riduzione dei costi di circa (50 €/ha).

Voce di costo	Quantità	Costo unitario medio €	Costo ad ettaro	Totale costi ad ettaro
Sementi di ricostituzione cotico erboso	1	50	50	50
Concimazione organica con letame aziendale	1	0	0	0

Tabella 11: Costi anni successivi erbai a regime

### **5.1 Analisi delle criticità ed osservazioni tecniche**

Nel definire il piano di valorizzazione agricola si è tenuto conto delle caratteristiche dell'impianto.

Per definire i mezzi da utilizzare si è tenuto conto dello spazio minimo di lavorazione è pari a 5 m.

Si è considerato l'uso di trattore agricola da 90 – 100 CV tipo *frutteto* con larghezza non superiore a 1,6 m. Come attrezzatura accessoria principale da associare alla trattore per effettuare le lavorazioni ordinarie, sono state previste i seguenti elementi:

- Erpice a 5 denti;
- Trinciaerba;
- Trinciatrice idraulica a braccio laterale.

Il posizionamento dei tracker/pannelli e la distanza esistente tra gli stessi tracker e la recinzione dell'impianto consente un'ottima manovrabilità dei mezzi agricoli.

Bisogna considerare che le operazioni colturali vengono svolte generalmente nelle prime ore della giornata e pertanto la larghezza dell'area di lavoro tra i tracker risulterebbe superiore ai 5 m.

Le lavorazioni del terreno saranno limitate ad uno strato di suolo di circa 10 cm (aratura superficiale), di conseguenza non è ipotizzabile alcun danno a cavi elettrici interrati ed anche all'impianto di subirrigazione.

L'impianto irriguo in subirrigazione (interrato a 30 - 40 cm di profondità) consente l'ottimizzazione, oltre che un notevole risparmio dell'uso dell'acqua. Il posizionamento dell'impianto di sub-irrigazione consente il contenimento dello sviluppo dell'apparato radicale, limitandone l'espansione che potrebbe arrecare

danno ai cavi elettrici dell'impianto fotovoltaico.

## 6. OPERE DI MITIGAZIONE AMBIENTALE

L'analisi condotta con particolare riferimento alla vegetazione dell'area oggetto di intervento di realizzazione dell'impianto fotovoltaico consente di giungere alle seguenti considerazioni conclusive:

1. Il fondo in oggetto possiede, nel suo complesso, un ordinamento agricolo caratterizzato da un indirizzo produttivo cerealicolo foraggero e viticolo;
2. Il terreno non si distingue per una particolare vocazione agricola o per eccellenti caratteristiche agropedologiche del suolo;
3. Le scelte progettuali prevedono:
  - a) Adeguate interventi di mitigazione ambientale con specie sempreverdi e specie autoctone, nonché l'impianto di alberature di olivo.

Le misure di compensazione previste dal progetto in proposta per l'impianto fotovoltaico sono relative alla realizzazione di:

- OLIVICOLTURA: Leccino laziale, doppio filare disposta parallelamente alla recinzione perimetrale, superficie di circa 1,0 ha;
- Continuazione di Erbaio polifita da Foraggio in rotazione su una superficie di circa 85 ha.

Gli interventi di mitigazione ambientale con specie sempreverdi e specie autoctone. Le piante si presentano con una forma di allevamento a vaso tradizionale, con un apparato vegetativo equilibrato.

- Le mitigazioni al progetto sono pensate per ridurre gli impatti prevalenti, che sono a carico della componente visuale dell'impianto Fotovoltaico e della SE- RTN;
- Il mantenimento della vegetazione naturale presente (fasce ripariali lungo i fossi, il bosco e le alberature sparse di quercia), e per tutte le alberature sparse che non saranno eliminate;
- Il mantenimento dell'assetto geomorfologico e idrogeologico del suolo.

## 7. OPERE DI PREVENZIONE INCENDI

Al fine di prevenire gli incendi saranno effettuati i seguenti interventi:

### ***Area interna alla recinzione dell'impianto***

Dal limite della recinzione perimetrale la funzione di fascia tagliafuoco sarà assolta in parte dalla strada perimetrale interna (larghezza di 4 m) ed in parte da fasce lasciate libere dalla vegetazione (diserbo meccanico periodico con trincia erba) aventi la stessa larghezza.

### ***Area esterna alla recinzione dell'impianto ed al confine dell'area di pertinenza dell'impianto***

Dal limite esterno della fascia di vegetazione arbustiva/arborea in adiacenza della recinzione dell'impianto, sarà lasciata una fascia tagliafuoco (precesa) libera dalla vegetazione di almeno di 5 m larghezza, tramite interventi di erpicatura superficiale da realizzarsi nei periodi di massima pericolosità per la diffusione degli incendi su superfici agricole e boscate come previsto dalla normativa nazionale e regionale

## 8. IMPATTO DELLE OPERE SULLA BIODIVERSITÀ

La biodiversità è stata definita dalla Convenzione sulla diversità biologica (CBD) come la variabilità di tutti gli organismi viventi inclusi negli ecosistemi acquatici, terrestri e marini e nei complessi ecologici di cui essi sono parte. Le azioni a tutela della biodiversità possono essere attuate solo attraverso un percorso strategico di partecipazione e condivisione tra i diversi attori istituzionali, sociali ed economici interessati affinché se ne eviti il declino e se ne rafforzi ed aumenti la consistenza. Le opere di valorizzazione agricola e mitigazione ambientale previste nel presente progetto, tendono ad impiezzosire ed implementare il livello della biodiversità dell'area. In un sistema territoriale di tipo misto (agricolo estensivo semplificato ed agricoltura intensiva), la progettualità descritta nel presente lavoro consente di:

- diversificare la consistenza floristica;
- aumentare il livello di stabilizzazione del suolo attraverso la prevenzione di fenomeni erosivi superficiali;

- consentire un aumento della fertilità del suolo;
- contribuire al sostentamento e rifugio della fauna selvatica;
- contribuire alla conservazione della biodiversità agraria.

Nel suo complesso le opere previste avranno un effetto **“arricchente”** a supporto degli insetti pronubi e cioè che favoriscono l’impollinazione. In modo particolare saranno favoriti gli imenotteri quali le api (*Apis mellifera* L.). Il ruolo delle api è fondamentale per la produzione alimentare e per l’ambiente. E in questo, sono aiutate anche da altri insetti come bombi o farfalle. In base a quanto detto l’impatto delle opere previste nella realizzazione del parco fotovoltaico avrà un sicuro effetto di supporto, sviluppo e sostentamento degli insetti pronubi in un raggio di 3 km.

## 9. CONSIDERAZIONI FINALI

Gli interventi di valorizzazione agricola descritti nei capitoli precedenti sono da considerarsi a tutti gli effetti opere di mitigazione ambientale. Nello specifico si cerca di creare un vero e proprio ecotono e cioè un ambiente di transizione tra due ecosistemi differenti come quello agricolo e quello prettamente naturale. Così facendo si crea un sistema “naturalizzato” intermedio che rende l’impatto dell’opera compatibile con le caratteristiche agro-ambientali dell’area in cui si colloca, adeguandosi perfettamente a quelli che sono gli aspetti socioeconomici e culturali. Pertanto, vengono rispettati a pieno i canoni di integrazione territoriale trasversale previsti da una corretta progettazione in termini di Valutazione di Incidenza Ambientale.

Con la presente relazione si vuole dimostrare come sia possibile svolgere attività produttive diverse ed economicamente valide che per le proprie peculiarità svolgono una incisiva azione di protezione e miglioramento dell’ambiente e della biodiversità.

L’idea di realizzare un impianto **“AGRIVOLTAICO”** è senz’altro un’occasione di sviluppo e di recupero per quelle aree anche marginali che presentano spesso criticità ambientali destinate ormai ad un oblio irreversibile.

Il progetto nel suo insieme (fotovoltaico-agricoltura e mantenimento della

biodiversità) ha una sostenibilità ambientale ed economica in perfetta concordanza con le direttive programmatiche de **“Il Green Deal europeo”**. Infatti, in linea con quanto disposto dalle attuali direttive europee, si può affermare che con lo sviluppo dell’idea progettuale di **“AGRIVOLTAICO”** vengano perseguiti due elementi costruttivi del GREEN DEAL:

- Costruire e ristrutturare in modo efficiente sotto il profilo energetico e delle risorse;
- Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità.

Inoltre, si vuol far notare come nell’analisi economica dell’attività agricola si sia tenuto conto delle potenzialità minime di produzione. Nonostante l’analisi economica **“ordinaria”**, le attività previste creano marginalità economiche interessanti rispetto all’obiettivo primario di protezione e miglioramento dell’ambiente e della sua biodiversità.

E’ importante rimarcare l’importanza che le opere previste possono avere sul territorio attraverso l’implementazione di una rete territoriale di **“prossimità”** e cioè di collaborazione con altre realtà economiche prossime all’area di progetto del parco fotovoltaico.

Sarà effettuato il monitoraggio della continuità agricola e pastorale mediante il confronto della Produzione Lorda ANTE e POST intervento, con riferimento ai parametri regionali di cui Determina N.G03871 del 18/04/2016” Regolamento (UE) n. 1305/2013 - Piano di Sviluppo Rurale 2014-2020. Approvazione Produzioni Standard ed approvazione degli Indicatori di Sostenibilità e di Miglioramento del Rendimento delle Imprese”.

I dati delle produzioni saranno determinati e confrontati per l’elaborazione di trend e statistiche. Inoltre sarà effettuato il monitoraggio del recupero (mantenimento) della fertilità dei suoli attraverso analisi chimico-fisiche periodiche.

Latina (LT), Aprile 2024



Agr. Giuseppe Vitiello

## 10. ALLEGATO FOTOGRAFICO



*Allegato Foto 1: Punti di presa rilievo fotografico*



*Allegato Foto 2: Rilievo 1 - Vista da sud-est verso nord-ovest*



*Allegato Foto 3: Rilievo 2 - Vista da nord-est verso sud-ovest*



*Allegato Foto 4: Rilievo 3 - Vista da nord-ovest verso est*



*Allegato Foto 5: Rilievo 4 - Vista da nord-ovest verso ovest*

**Agr. Giuseppe Vitiello**