

# COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS

(Provincia di Campobasso)

Realizzazione di un impianto Agrovoltaico della potenza nominale in DC di 49,007 MWp e potenza in AC di 45 MW denominato "Morrone" e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) nei Comuni di San Martino in Pensilis (CB) e Larino (CB)

## Proponente

**PIVEXO 1 S.r.l.**

PIVEXO 1 SRL  
Via Stazione snc - 74011 Castellaneta (TA),  
Tel +39 0998441860, Fax +39 0998445168,  
P.IVA 03358100737, REA TA-210848,  
mail: pivexo1@pec.it

## Sviluppatore

 **Greenergy**

GREENERGY SRL  
Via Stazione snc - 74011 Castellaneta (TA),  
Tel +39 0998441860, Fax +39 0998445168,  
P.IVA 02599060734, REA TA-157230,  
www.greenergy.it, mail:info@greenergy.it

**Elaborato** Relazione Agronomica

## Data

04/04/2024

### Codice Progetto

GREEN GP-18

### Nome File Relazione Agronomica

#### Codice Elaborato

SIA-02

### Revisione

00

### Foglio

A4

### Scala

-

Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
02	Terza emissione	04/04/2024	Dott.ssa Rossana Casamassima	Ing.Giuseppe Mancini	PIVEXO 1 SRL
01	Seconda emissione	23/02/2024	Dott.ssa Rossana Casamassima	Ing.Giuseppe Mancini	PIVEXO 1 SRL
00	Prima emissione	01/02/2023	Dott. Marco Maio	Ing.Giuseppe Mancini	PIVEXO 1 SRL

Sommario

<b>1. INTRODUZIONE .....</b>	<b>2</b>
<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. INQUADRAMENTO CLIMATICO E VEGETAZIONALE .....</b>	<b>9</b>
<b>4. USO DEL SUOLO.....</b>	<b>16</b>
<b>5. STATO ATTUALE DELLE SUPERFICI AGRICOLE.....</b>	<b>21</b>
<b>6. PROPOSTA PROGETTUALE .....</b>	<b>22</b>
<b>7. OPERE IRRIGUE.....</b>	<b>47</b>
<b>Allegati:.....</b>	<b>48</b>
<b>Tavola 1 – Mitigazione con essenze arboree micorrizzate.....</b>	<b>48</b>
<b>Tavola 2 – Mitigazione con uliveti .....</b>	<b>48</b>

## **1. INTRODUZIONE**

La presente relazione agronomica viene redatta per conto della **Pivexo 1 s.r.l.** il cui legale rappresentante è Vivo Valentino. La Società che si trova a Castellaneta, in via Stazione snc, in provincia di Taranto. (P.I. 03358100737 – REA TA – 210848) ha incaricato la sottoscritta Dott.ssa Agr. Rossana Casamassima, C.F. CSMRSN86B66C136T, regolarmente iscritta all’Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della provincia di Taranto al n. 371, di redigere una proposta progettuale riguardante la coltivazione dei terreni su cui verranno installati impianti agrivoltaici.

Tale iniziativa progettuale si inserisce nell’ambito di un piano generale di miglioramento fondiario su terreni agricoli ubicati in agro di San Martino in Pensilis, catastalmente identificati al foglio 55, a confine con il tenimento di Ururi.

Nello specifico, il presente elaborato tecnico verificherà lo stato attuale dei terreni, evidenziando la sostenibilità delle opere da realizzare in termini produzione agricola, di commercializzazione dei prodotti ottenuti dalle colture e dei probabili impatti di tipo paesaggistico ed ambientale.

Sostanzialmente l’innovazione proposta riguarda l’integrazione di impianti fotovoltaici utilizzati per la produzione di energia elettrica e di calore con la produzione agricola di colture (poliennali e annuali) tipiche dell’area del basso Molise.

In ossequio all'attuale assetto legislativo definito dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e dei relativi atti della Regione Molise, che individuano l'elenco delle **Denominazioni di Origine Protette (DOP)**, delle **Indicazioni Geografiche Protette (IGP)** e delle **Specialità Tradizionali Garantite (STG)** di cui al Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012), le produzioni agricole previste nel ciclo colturale sono da ritenersi idonee, sostenibili e compatibili con l'assetto geopedologico, climatico e ambientale complessivamente inteso.

Nel comune di San Martino in Pensilis, la produzione di olio extra vergine di oliva rientra, nella fattispecie delle DOP e IGP. Anche la stessa produzione di grano duro, da realizzarsi all'interno del campo fotovoltaico, soddisfa i disciplinari tecnici della Regione Molise, atteso che l'area prescelta è tradizionalmente vocata per tale tipo di coltura.

Pertanto, tale iniziativa progettuale si inserisce nell'ambito di attività eco-compatibili, promosse a livello comunitario, nazionale e regionale, dove la produzione agricola con specie vegetali autoctone per uso alimentare viene altresì valorizzata mediante la produzione di energia verde; pertanto, in tale contesto si inserisce l'iniziativa di che trattasi, che ha il precipuo fine di annullare le emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera, nel rispetto del protocollo di Kyoto e delle recenti disposizioni emanate dal Ministero per la Transizione Ecologica.

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'accesso ai terreni oggetto di miglioramento fondiario, avviene dalla S.S. n. 87 in contrada "Piane di Larino" in direzione per Portocannone, percorrendo poi la S.P. 167 in direzione Ururi, all'imbocco paese, in corrispondenza della rotonda, girando a sinistra e proseguendo per contrada "San Benedetto", fino ad arrivare in "contrada Terratelle", dove sono ubicati i terreni oggetto di intervento. La viabilità limitrofa ai fondi è assicurata dalla via Guglielmo Marconi perfettamente agibile che, dal paese di San Martino in Pensilis, arriva direttamente all'area di intervento.



Figura 1 – Individuazione area di intervento, che si trova in posizione baricentrica rispetto agli abitati di San Martino in Pensilis e Ururi.

Catastralmente i terreni agricoli su cui realizzare l'impianto agrivoltaico sono così individuati:

<b>Comune</b>	<b>Foglio</b>	<b>Particella</b>
San Martino in Pensilis	55	5-75-69-64-82-80-81-59-71-77-90 91-85-54-57-74 - 75

L'intero appezzamento di terreno agricolo, situato in località "Terratelle", ha una estensione totale di Ha 63,46, di cui l'area che sarà recintata è pari ad **Ha 51,27** costituenti un unico corpo di forma più o meno regolare ricadente interamente in Zona E1 (agricola) del vigente Strumento Urbanistico del Comune di San Martino in Pensilis.

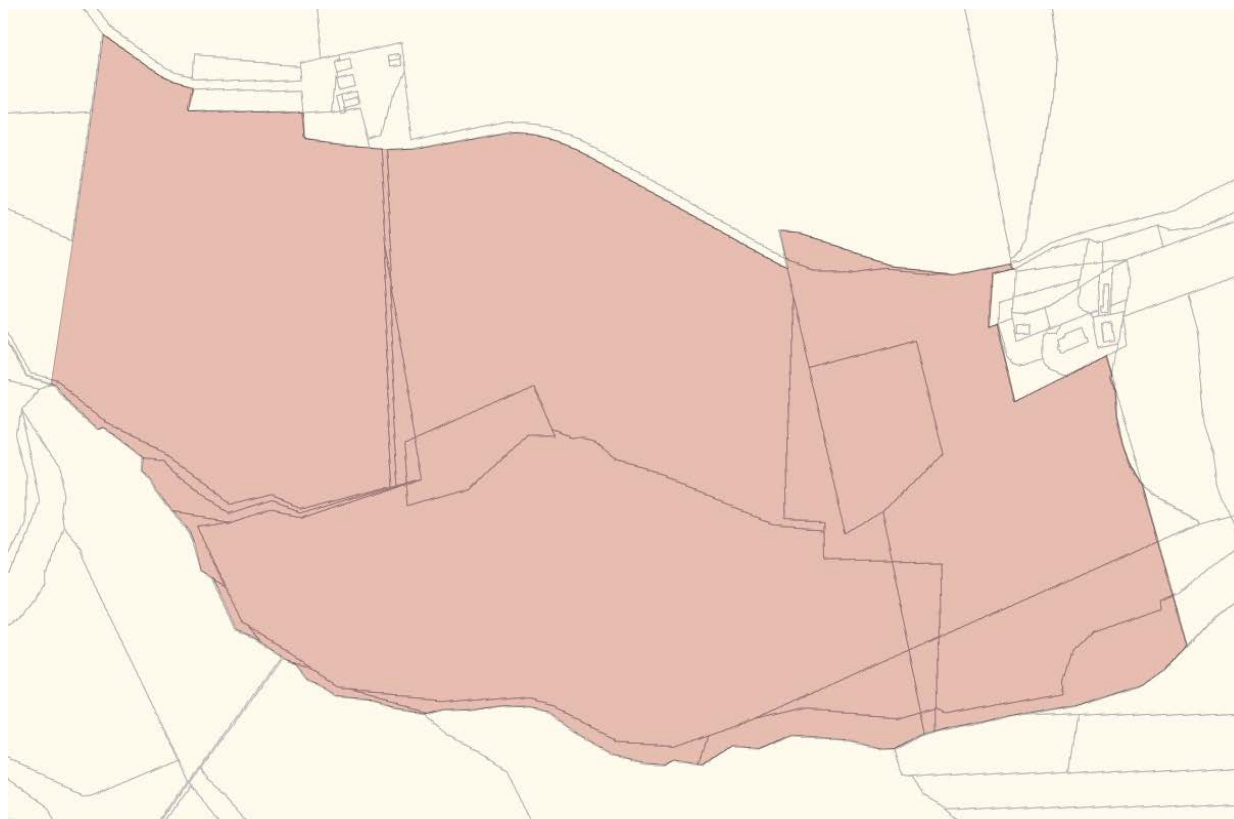


Figura 2 – Individuazione area di intervento su base catastale.

La viabilità comunale di tipo interpoderale dell'agro di San Martino in Pensilis è da considerarsi perfettamente idonea per le esigenze dei numerosi operatori agricoli della zona. Le strade vicinali e comunali vengono, a rotazione, adeguatamente sistemate in modo da renderle perfettamente agibili in ogni stagione dell'anno.

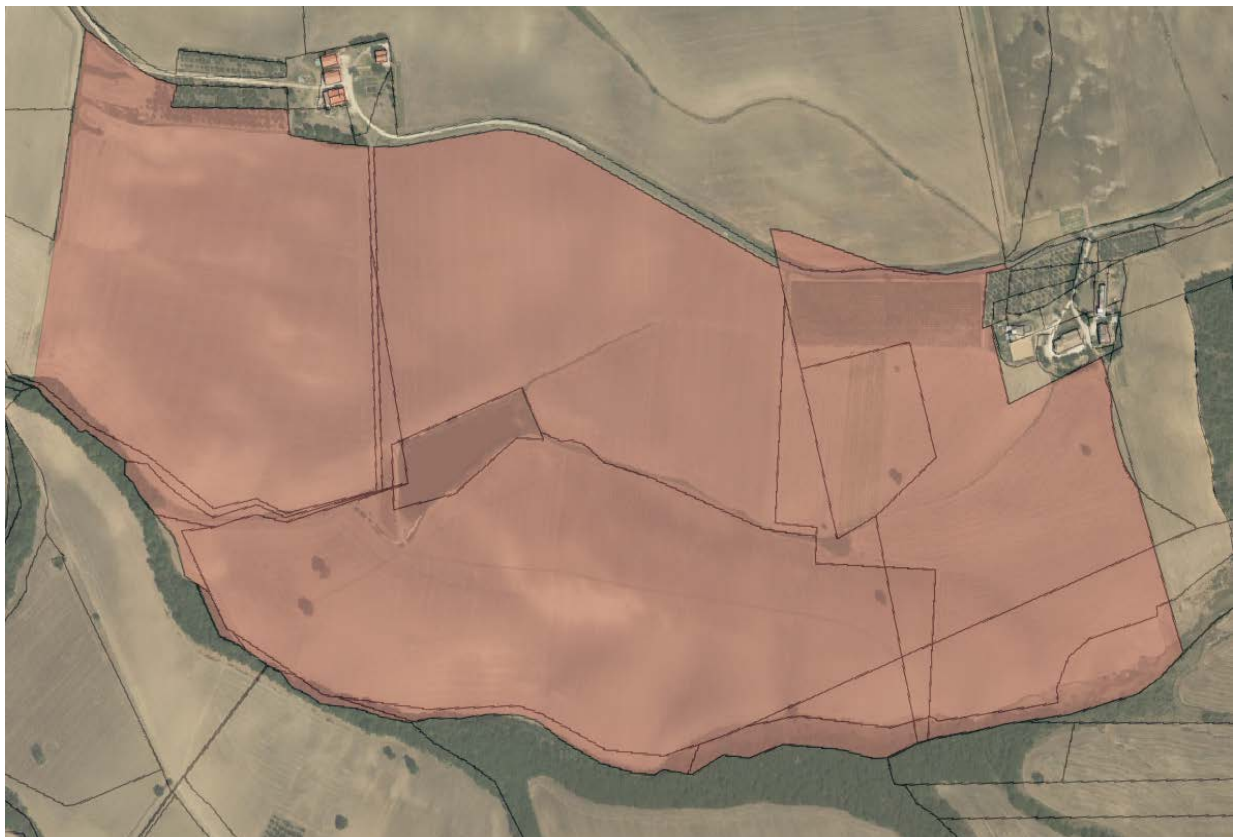


Figura 3 – Individuazione area di intervento su base catastale e ortofoto.

L'accesso ai terreni oggetto di miglioramento fondiario, avviene dalla S.S. n. 87 in contrada "piane di Larino" in direzione per Portocannone, percorrendo poi la S.P. 167 in direzione Ururi, all'imbocco paese, in corrispondenza della rotonda, girando a sinistra e proseguendo per contrada "San Benedetto",

fino ad arrivare in "contrada Terratelle", dove sono ubicati i terreni oggetto di intervento. La viabilità limitrofa ai fondi è assicurata dalla via Guglielmo Marconi perfettamente agibile che, da San Martino in Pensilis, arriva direttamente all'area di intervento.





Figura 4 - Panoramica dell'area di intervento (terreno arato); la maggior parte del territorio circostante è costituito da terreni agricoli (colture intensive 2111 Corine Land Cover IV livello).

### **3. INQUADRAMENTO CLIMATICO E VEGETAZIONALE**

Per procedere all'analisi del clima si è fatto riferimento ad osservazioni dirette, la locale stazione termopluviometrica presente nel territorio del comune di Larino. I dati desunti dagli annali del servizio idrologico coprono un arco di tempo decennale. Tali dati sono di carattere puramente indicativi in quanto sono stati elaborati in agro di Larino.

#### Regime delle precipitazioni

In media a San Martino in Pensilis (dati desunti per interpolazione lineare e statistica) cadono 573 mm. di pioggia l'anno, distribuiti in 69 giorni piovosi. Risultano del tutto eccezionali valori superiori a 800 mm. o inferiori a 350 mm. di pioggia. La distribuzione stagionale è di tipo mediterraneo; infatti le piogge si concentrano in autunno e in inverno con una diminuzione di esse verso il periodo estivo. Novembre e Dicembre sono i mesi più piovosi, con medie che si aggirano intorno ai 69-72 mm. di pioggia e punte che possono superare abbondantemente anche gli 80 mm. A partire da Maggio, la piovosità diminuisce sensibilmente con valori mensili al di sotto dei 50 mm. di pioggia; il mese di Luglio è considerato il più arido con una media mensile di 25 mm. A Giugno, Luglio e Agosto cadono circo 45 mm. di pioggia (limite delle estati siccitose secondo "DE PHILIPPIS"). Comunque sia, l'andamento delle precipitazioni estive è molto variabile, poichè frequentemente si

riscontrano valori trimestrali inferiori ai 100 mm. o superiori ai 200 mm.

**Precipitazioni mensili e annue  
Confronto tra medie e valori assoluti massimi e minimi del periodo 2005- 2015 (10  
anni)**

Mesi	mm.	gg.
G	73	10
F	73	9
M	65	5
A	58	9
M	36	5
G	26	6
L	16	2
A	14	1
S	34	8
O	48	3
N	61	11
D	69	9
<b>TOTALE</b>	<b>573</b>	

Regime delle temperature

La temperatura media annua è di 17,1 °C.

Le medie mensili sono comprese fra i 4°C di Gennaio e i 28°C di Luglio e Agosto, mantenendosi superiori ai 12°C per sette mesi all'anno. A San Martino in Pensilis, l'inverno è marcato ma non rigido: infatti la media delle temperature minime non è mai negativa. L'estate è calda e temperata, al limite della siccità: i valori medi più elevati si riscontrano in Luglio e Agosto (media delle massime circa 29 °C, media delle minime 19°C), mentre quelli più bassi in Gennaio e Febbraio (media delle minime 3°C e 4°C, media delle massime 8°C e 9°C). L'area del basso Molise rientra nella unità fitoclimatica 1 i cui dati sono stati pubblicati nel Piano Forestale della Regione Molise 2002/2006.

Stazioni: Gambatesa, Palata, Trivento, Larino, Termoli, Vasto, Serracapriola.

Sistema: piane alluvionali del Basso e Medio Molise, sistema basale e collinare del Basso Molise. Sottosistemi: alluvioni e terrazzi fluviali del Trigno, alluvioni e terrazzi fluviali del F. Fortore, alluvioni e terrazzi fluviali del F. Sinarca, Biferno e Cigno, terrazzi fluviali del T. Saccione; sottosistema collinare ad argille sabbiose e sabbie argillose intervallate ad argille varicolori ed argilliti; sottosistema collinare dei conglomerati, ghiaie e sabbie di ambiente marino; sottosistema collinare a brecce e brecciole calcareo-organogene della formazione della Daunia con lenti di selce.

Altezza: 0-550 m s.l.m. Precipitazioni annuali di 573 mm con il massimo principale in Novembre ed uno primaverile a Marzo. La sensibile riduzione degli apporti idrici durante i mesi estivi (P est 109 mm), tali da determinare 3 mesi di aridità estiva di significativa intensità (SDS 82, YDS 102), determinano nel complesso un'escursione pluviometrica di modesta entità. Temperature media annua compresa tra 14 e 16°C (media 14,9°C) inferiore a 10 °C per 4 mesi all'anno e mai inferiore a 0°C. Temperature medie minime del mese più freddo comprese fra 2,7- 5,3°C (media 3,7°C). Incidenza dello stress da freddo rilevante se relazionata ad un settore costiero e subcostiero.

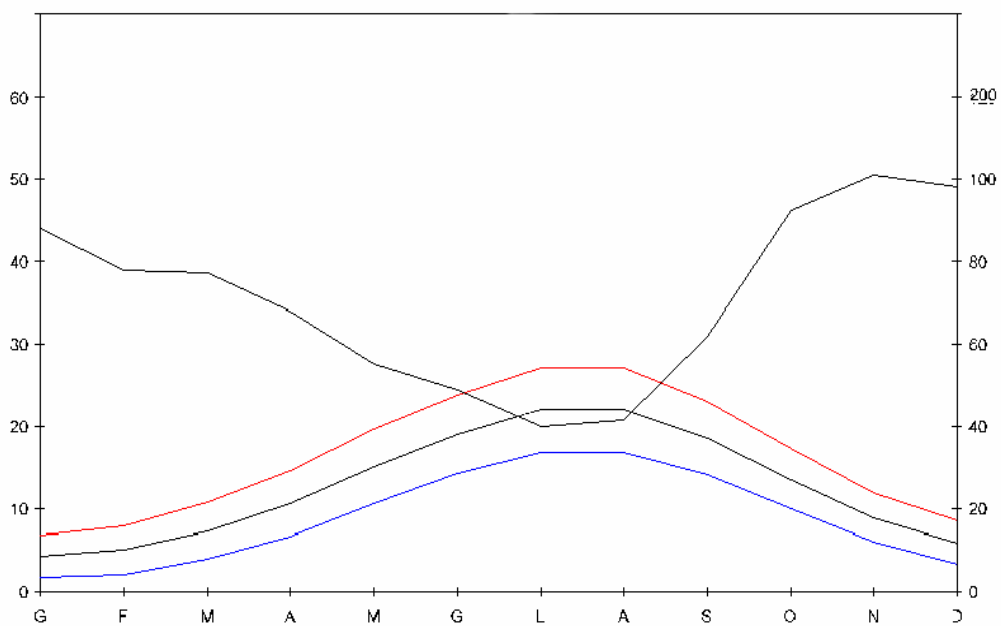


Figura 5 - Diagramma climatico di Walter e Lieth relativo al basso Molise (fiume Biferno)

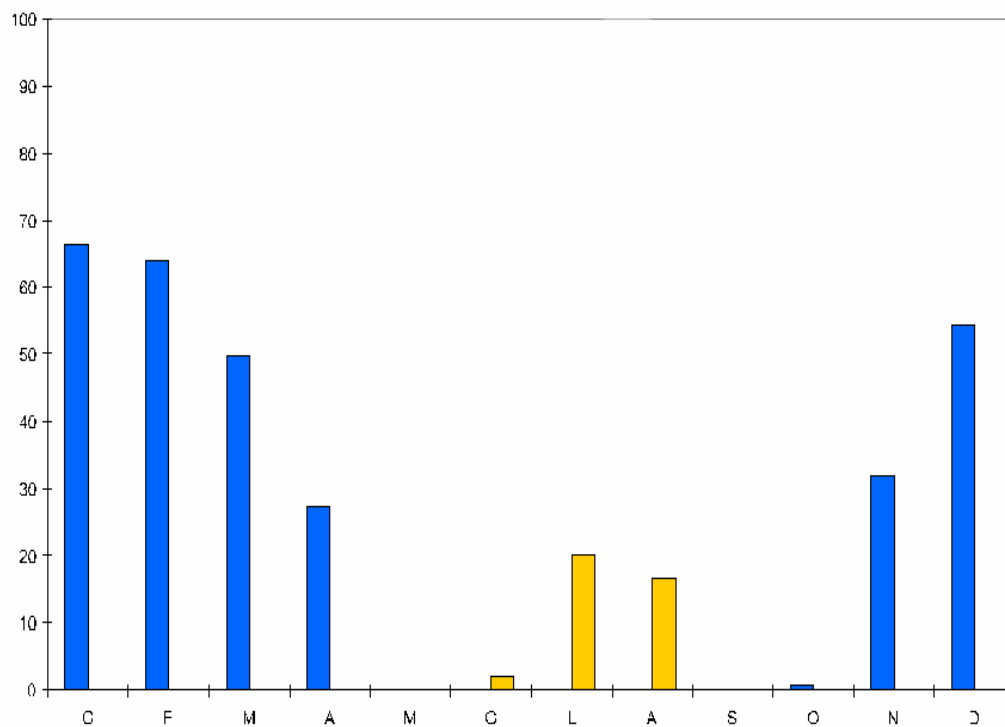


Fig. 6 - Diagramma di Mitrakos relativo all'area del basso Molise (fiume Biferno)

<b>REGIONE MEDITERRANEA</b>	
Unità	Termotipo collinare Ombrotipo subumido
<b>REGIONE TEMPERATA</b>	
Unità	Termotipo collinare
Unità	Termotipo collinare
Unità	Termotipo montano Ombrotipo umido
Unità	Termotipo montano-
Unità	Termotipo subalpino
Unità	Termotipo collinare

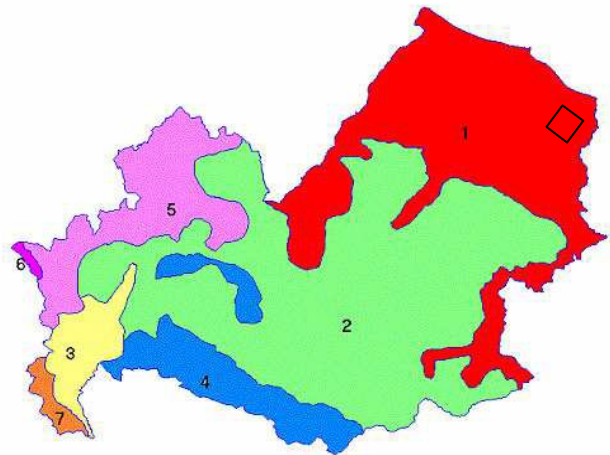


Figura 7 - Carta del fitoclima del Molise Fonte: Piano forestale regionale 2002/2006 (M. Maio et al.)



Figura 8 – Strada di accesso al fondo rustico

Il paesaggio vegetale dell'area in esame è caratterizzato dai querceti misti a latifoglie decidue dei generi *Quercus*, *Ostrya*, *Fraxinus*, *Ulmus*. Si tratta di una vegetazione di ambiente prevalentemente temperato ma complessivamente mite, altamente produttivo, che si sviluppa su suoli marnosi o argillosi, caratterizzato da valori estivi di luminosità e di energia termica piuttosto elevati e da precipitazioni abbondanti con una disponibilità di acqua variabile a seconda delle stagioni. Le specie dominanti sono *Quercus cerris* e *Q. pubescens*, cui si associano in subordinate *Fraxinus ornus*, *Carpinus orientalis*, *Sorbus torminalis*, *S. domestica*, *Malus florentina*, *Ostrya carpinifolia*, *A. campestre*, *Ulmus minor*, *Cytisus villosus*, *C. sessilifolius*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Cornus mas*, *Rosa canina*. Negli ambienti nemorali più mesofili su suoli profondi e freschi il cerro tende a mescolarsi con *Acer obtusatum*, *Corylus avellana*, *Sorbus aria*, *Carpinus betulus*, *Ilex aquifolium*, *Rosa arvensis*. Molto diffusi sono pure i querceti a cerro con farnetto (*Quercus frainetto*), quercia che in Molise può assumere il ruolo di specie dominante. Tali comunità boschive presentano una grande variabilità fisionomica con un grado di complessità che in generale è molto elevato e con un grado di copertura variabile per cui in esse rientrano sia le formazioni degradate con copertura arborea scarsa, sia le comunità forestali di neoformazione sviluppatasi in seguito all'abbandono dell'allevamento e delle tradizionali pratiche agricole. Sui substrati marnoso-argillosi vegetano i querceti a

cerro e roverella, che prediligono versanti poco o mediamente acclivi. La fitosociologia, cioè la disciplina che studia in maniera dettagliata le singole comunità vegetali e la loro dinamica, raggruppa queste formazioni nell'alleanza *Ostrya-Carpinion orientalis* Horvat 1956. Tipica della regione Adriatica dell'Italia centro-meridionale dall'Appennino ai Balcani, essa comprende i querceti termofili con una cospicua presenza di specie ad areale europeo orientale.



#### 4. USO DEL SUOLO

Per quanto riguarda l'uso del suolo si è fatto riferimento ai rilievi effettuati nella zona ed alla carta del Corine Land Cover precedentemente elaborata

Coperture delle tipologie di uso del suolo	
Corine Land Cover livello IV	
11	Zone residenziali a tessuto
21	Colture estensive 2.1.1.2 livello IV
2	Vigneti
2	Frutteti e frutti minori
2	Prati stabili
2	Oliveti
31	Boschi misti a prevalenza di latifoglie mesofite e mesotermofile
13	
31	Boschi a prevalenza di querce
31	Boschi a prevalenza di specie igrofile
5	Bacini d'acqua

La carta geologica del Molise (2006) classifica i terreni come "Argille di Montesecco"- argille marnose, siltose sabbiose, grigio azzurre, con abbondante macrofauna con prevalenti lamellibranchi. Dalla lettura della carta si evince come le relazioni strutturali all'interno della piana del basso Molise appaiono alquanto complesse e variabili; pertanto, per notizie di maggior dettaglio si rimanda alla relazione geologica. In tale contesto, al fine di verificare la sostenibilità degli interventi di miglioramento fondiario, si ritiene in questa sede approfondire la conoscenza degli orizzonti pedologici (max 40-60 cm di profondità), in modo da capire le dinamiche legate alla ritenzione idrica e di tutte le problematiche connesse alla capacità di apporto dell'acqua durante i vari cicli di produzione.

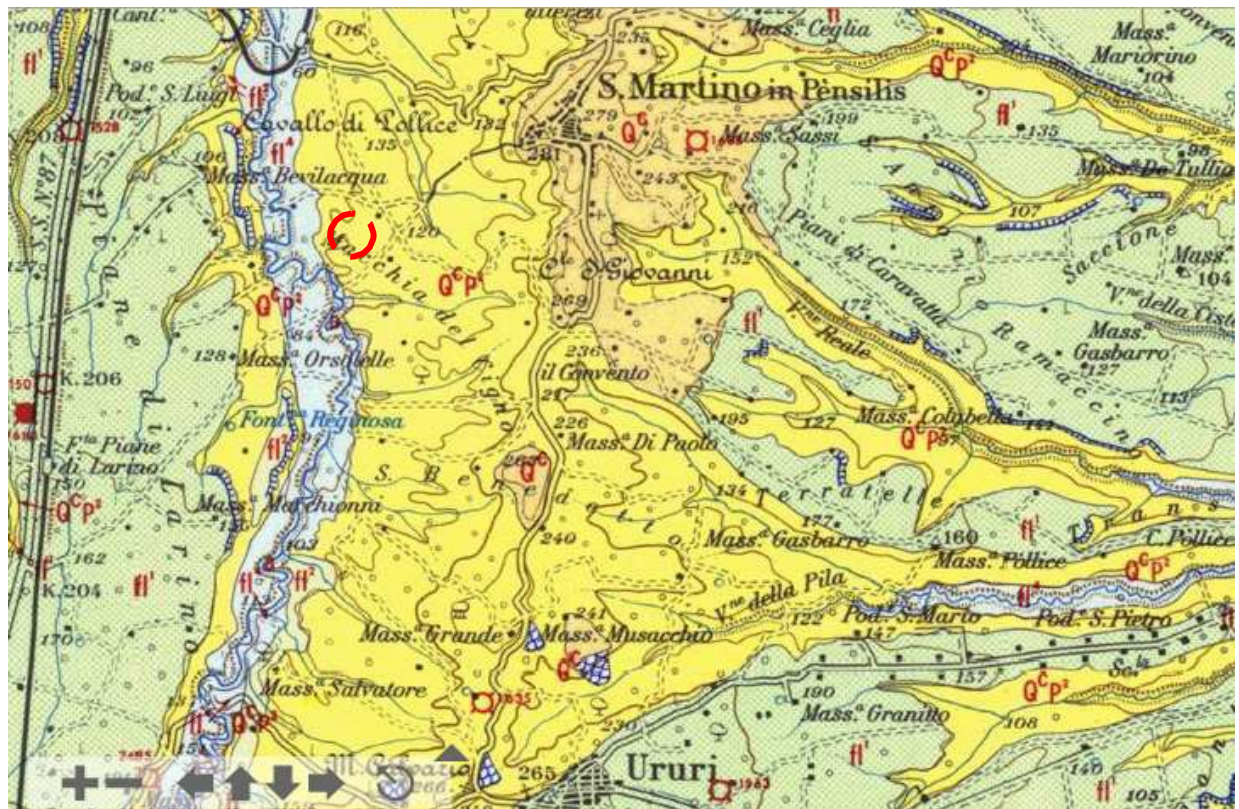


Figura 9 - Stralcio della carta geologica del Molise (2006) con l'individuazione dell'area di intervento

Il terreno è un corpo naturale in cui sono presenti costituenti minerali ed organici. Esso risulta differenziato in strati di spessore variabile diversificati per morfologia, costituenti, struttura ecc. In agricoltura ci si riferisce al cosiddetto terreno agrario e cioè alla "sottile" parte superiore del mantello terrestre, ove si sviluppa l'apparato radicale dei vegetali, che tramite esso si riforniscono dell'acqua e delle altre sostanze necessarie per la loro vita.

Il terreno è costituito essenzialmente da tre fasi: una fase solida o matrice solida, una fase liquida costituita da acqua eventualmente con soluti e una fase gassosa costituita generalmente da aria. Il terreno è quindi un mezzo polifasico.

La fase solida è inoltre particolata (cioè non continua) e dispersa, cioè costituita da

un insieme di piccole particelle.

In relazione ad un terreno si parla spesso di aggregato: con questo termine ci si riferisce al terreno nel suo insieme piuttosto che ai suoi singoli elementi costitutivi. In effetti le particelle solide risultano fra loro aggregate in modo tale che si creano interstizi ("vuoti") ove sono presenti acqua e aria. A causa della diversa resistenza di liquidi e gas alle variazioni di volume, la presenza dei due fluidi negli interstizi (se si escludono fenomeni di rigonfiamento) è complementare nel senso che all'incrementarsi del contenuto in acqua diminuisce quello in aria. Risulta importante sottolineare, fin d'ora, che la vita dei vegetali è possibile solo se negli interstizi del terreno agrario sono presenti simultaneamente acqua e aria. Inoltre può essere individuato, di norma, un livello di umidità ottimale (differenziato per tipo di terreno) al quale corrispondono condizioni ottimali (da un punto di vista idrico) per la vita dei vegetali. Una classificazione degli aggregati può essere fatta in termini sia qualitativi sia quantitativi. Le principali caratteristiche qualitative sono: tessitura, struttura e consistenza. Queste vengono valutate in campo tramite osservazione diretta. Con il termine tessitura si fa riferimento alla proporzione (%) con cui nel terreno si presentano particelle di dimensioni diverse; Con il termine struttura si fa riferimento alle modalità con cui le particelle si dispongono reciprocamente ed in particolare alla loro disposizione geometrica ed ai legami esistenti tra esse. Con il termine consistenza si fa riferimento al grado di adesione tra le particelle ed alla resistenza da esse offerta alle forze che tendono a deformare e a fratturare il terreno. In relazione ai fenomeni di ritenzione idrica nel terreno agrario, si

ritiene preponderante l'importanza della tessitura perché da essa dipendono essenzialmente la forma e la dimensione dei vuoti o pori all'interno del terreno ove si collocano l'aria e l'acqua (in quiete od in moto). Alcune caratteristiche originariamente qualitative vengono ora espresse anche in modo quantitativo: per esempio la tessitura può essere espressa quantitativamente in base alla classificazione granulometrica. Le principali caratteristiche quantitative sono: porosità, densità relativa, contenuto di acqua e gas.

Si definisce:

Porosità, (P) come il rapporto tra il volume dei vuoti  $V_v$  (espresso come differenza tra il volume totale  $V$  e quello della sola fase solida  $V_s$ ) e il volume totale  $V$ .

Contenuto idrico (o umidità) ponderale, (UP) il rapporto tra il peso dell'acqua e il peso secco del terreno.

Contenuto idrico (o umidità) volumetrico (UV) il rapporto tra il volume dell'acqua e il volume totale. Grado di saturazione, (S) il rapporto tra il volume dell'acqua e il volume dei vuoti.

Peso specifico secco, ( $\gamma_d$ ) il rapporto tra il peso secco  $P_d$  dell'aggregato (e cioè per  $\theta_w=0$ ) e il volume totale.

In particolare si dice che il terreno è saturo quando l'umidità in volume uguaglia la porosità e cioè quando nel terreno tutti i pori sono riempiti dall'acqua. Sulla scorta di tali assunti ed in relazione al tipo di terreno e attraverso l'incrocio delle informazioni rilevate in sede di sopralluogo e mediante la lettura di studi effettuati nel basso Molise (cfr. I suoli delle principali aree irrigue del Molise – Ersam – Quaderno divulgativo n.

4) si sono elaborate due tipi di carte tematiche, allegate alla seguente relazione, così denominate:

- Carta della tessitura e della pietrosità.
- Carta della ritenzione idrica del suolo.

In linea generale, le informazioni acquisite, sia pur non sufficientemente esaustive, in quanto le dinamiche naturali (acqua, vento, temperature) agiscono su una scala grande mentre i dati rilevati si riferiscono a porzioni di territorio molto esiguo, ci permettono di definire una programmazione delle attività agricole secondo criteri di sostenibilità ambientale. In particolare, si ritiene di affermare che in ambienti controllati quali appunto sono le serre, il consumo idrico si riduce notevolmente in ragione di una buona capacità di ritenzione. Qualora si arrivi al punto di appassimento, allora la sostenibilità ambientale (depauperamento delle falde), diventa irreversibile con effetti economici negativi. Le principali caratteristiche dei suoli analizzati sono così distinte:

Profondità: profondi.

Tessitura: da franco-sabbiosa a franco-sabbioso-argillosa in profondità. Struttura: poliedrica angolare ed subangolare.

Permeabilità: da permeabili a poco permeabili. Erodibilità: nulla.

Sostanza organica: scarsa.

Capacità di scambio cationico: media.

## **5. STATO ATTUALE DELLE SUPERFICI AGRICOLE**

I terreni oggetto del miglioramento fondiario come già ampiamente accennato hanno una giacitura per buona parte pianeggiante e solo nella parte sud in prossimità del confine con Ururi assumono una giacitura di versante con pendenze non superiori al 10-15%.

Gli accessi al fondo sono agevoli e tali caratteristiche ben si prestano alla realizzazione di strutture fotovoltaiche integrate alla produzione agricola, atteso che la SAU complessivamente interessata dalle coltivazioni non sarà inferiore al 70% della superficie complessiva (cfr. Linee Guida nazionali) e quindi all'investimento proposto. Tale iniziativa consentirà alla proponent società di rendere più razionale e redditizia l'attività agricola, facilitando un proprio processo di filiera breve, ancorché di sfruttare le maggiori possibilità del mercato con i suoi andamenti ciclici, di aumentare il proprio reddito netto, spuntando migliori prezzi di mercato grazie alla qualità dei prodotti coltivati. Non trascurabile infine l'aumento dell'indice di occupazione che, nel caso in specie, è legata ad una produzione costante (tutto l'anno) e sul breve periodo.

## **6. PROPOSTA PROGETTUALE**

La scelta di coltivare terreni che andranno a caratterizzare il parco agrivoltaico parte da presupposto di soddisfare alcune condizioni di seguito elencate:

1. mantenere costanti le produzioni agricole locali attraverso una migliore ottimizzazione delle produzioni, attraverso il rispetto dei parametri imposti per il mantenimento della Superficie Agricola Utilizzabile (SAU);
2. favorire produzioni agricole a basso impatto ambientale, evitando il consumo e l'erosione della matrice organica;
3. aumentare la produzione di energia elettrica prodotta dai pannelli fotovoltaici.

In linea generale, la destinazione d'uso dei terreni da destinare all'agrivoltaico consentirà di aumentare il valore della produzione ottenibile per unità di superficie in quanto le colture prescelte soddisferanno i parametri di sostenibilità economica ed ambientale.

I fattori da considerare per la realizzazione di un agrivoltaico integrato sono i seguenti:

- a) condizioni climatiche del luogo, compresa la frequenza degli eventi meteorologici che determinano il tipo di coltivazione agricola da realizzare;
- b) giacitura del terreno, la scelta dei prodotti agricoli ottenibili;
- d) caratteristiche e composizione chimico-fisico del terreno da coltivare;
- e) disponibilità di acqua;
- f) disponibilità di manodopera che influisce sulle scelte colturali e sul grado di automazione;

g) distanza dalle reti di comunicazione e dai mercati.

Il piano di miglioramento fondiario dei terreni prevede, l'integrazione del sistema fotovoltaico con il sistema agricolo e quello naturalistico ricreativo, che sommariamente viene così distinto.

SISTEMA AGRICOLO pari ad ha **54,10**

- Superficie da coltivare a grano o altra coltura annuale o biennale ha 46,10
- Superficie a oliveto ha 1,20, in agro aperto
- Superficie a oliveto ha 1,20, che concorre anche alla funzione di mitigazione
- Superficie destinata alla presenza delle strisce di impollinazione 1,0
- Superficie con impianti arborei micorrizzate con specie tartifigene ha 2,20
- Superficie da coltivare con leguminose ha 2,40

SISTEMA NATURALISTICO RICREATIVO pari ad ha **2,53**

- Pista ciclabile ha 0,90
- Area picnic ha 0,06 (mq 616)
- Area attrezzata ha 0,09 (mq 922)
- Area sosta verde ha 0,17 (mq 1793)
- Lago – invaso ha 1,03 (mq 10.382)
- Parcheggio ha 0,28 (mq 2808)



<b>Superficie catastale Ha</b>	<b>Superficie Agricola Utilizzabile Ha</b>	<b>Superficie aree ricreative Ha</b>	<b>Superficie occupata da moduli fotovoltaici Ha</b>
63,46	54,1	0,24	21,80

In particolare, la destinazione d'uso dei terreni da coltivare sarà così distinta per tipi di colture:

### **Uliveti intensivi.**

La scelta progettuale di realizzare uliveti con un maggior numero di alberi per unità di superficie consiste in una maggiore intercettazione della luce e sviluppo della chioma durante la fase di allevamento e quindi produzioni elevate già nei primi anni dall'impianto. Aumentare il numero di alberi per ettaro significa ridurre lo spazio a disposizione sia per l'espansione dell'apparato radicale che della chioma. In tali condizioni l'albero aumenta il rapporto radice-chioma, ma soprattutto aumenta il rapporto tra superficie fogliare e volume occupato dalla chioma a parità di altre condizioni ed in particolare della forma di allevamento. Riportato all'ettaro di superficie, significa avere una maggiore superficie in buone condizioni di illuminazione rispetto al volume della chioma e, quindi avere un microclima più favorevole per la differenziazione delle gemme a fiore e lo sviluppo e la qualità dei frutti. La produttività ad ettaro aumenta perché maggiore è la superficie a frutto da cui dipende in buona parte il numero dei frutti ad albero, il determinante più importante per stabilire la carica di frutti ad ettaro. E'

necessario ad elevate e altissime densità avere materiale genetico appropriato altrimenti non si riesce a controllare la vigoria. Sono impianti che permettono alle piante di tutte le cultivar di esprimere le loro potenzialità di crescita e di produzione e consentono costi di produzione relativamente bassi, attraverso la razionalizzazione delle tecniche colturali e la meccanizzazione della raccolta delle olive mediante l'impiego di vibratorii del tronco.

Gli oliveti intensivi, attraverso un'opportuna scelta delle cultivar permetteranno l'ottenimento di oli:

- certificati con Denominazione di Origine Protetta (DOP) o Indicazione Geografica Protetta (IGP);
- con particolari caratteristiche compositive e sensoriali (oli tipici) e/o salutistiche (es. Alto contenuto in sostanze antiossidanti), che possono essere monovarietali o delle miscele dichiarate di diverse varietà ("blend");
- biologici, in ambienti che lo consentono e scegliendo le varietà più resistenti alle avversità abiotiche e biotiche (in particolare a mosca ed occhio di pavone);
- di qualità standard puntando alla massimizzazione della produzione di olio, attraverso un'opportuna scelta dell'epoca di raccolta.

Le cultivar locali sono così ripartite in termini percentuali:

- Gentile di Larino 20%.
- Leccino 40%.
- Rosciola di Rotello 40%.

Il sesto d'impianto adottato sarà di 1,5 x 4 metri (mq 5,60/pianta di ulivo)

Il numero complessivo di piante di ulivo da collocare a dimora è così ripartito:

<b>SAU a Uliveti intensivi Ha</b>	<b>TOTALE piante di ulivo</b>
2,40	
Piante da collocare a dimora	4.285

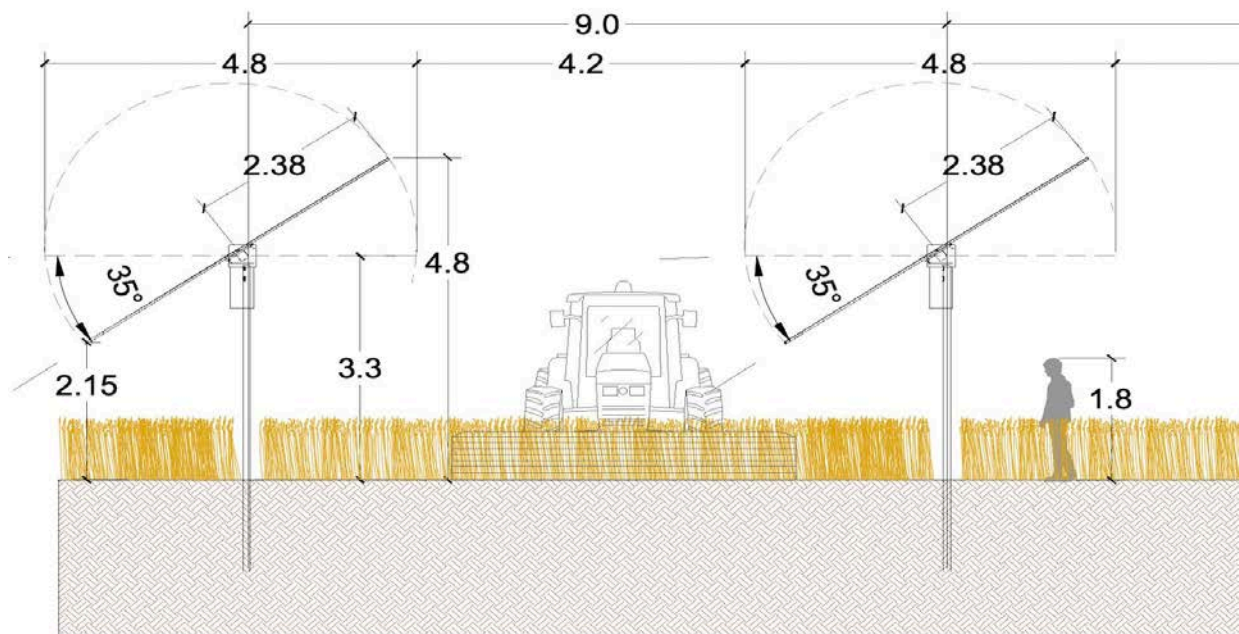


Figura 10 - Sezione dell'impianto agrivoltaico con pannelli tracker.

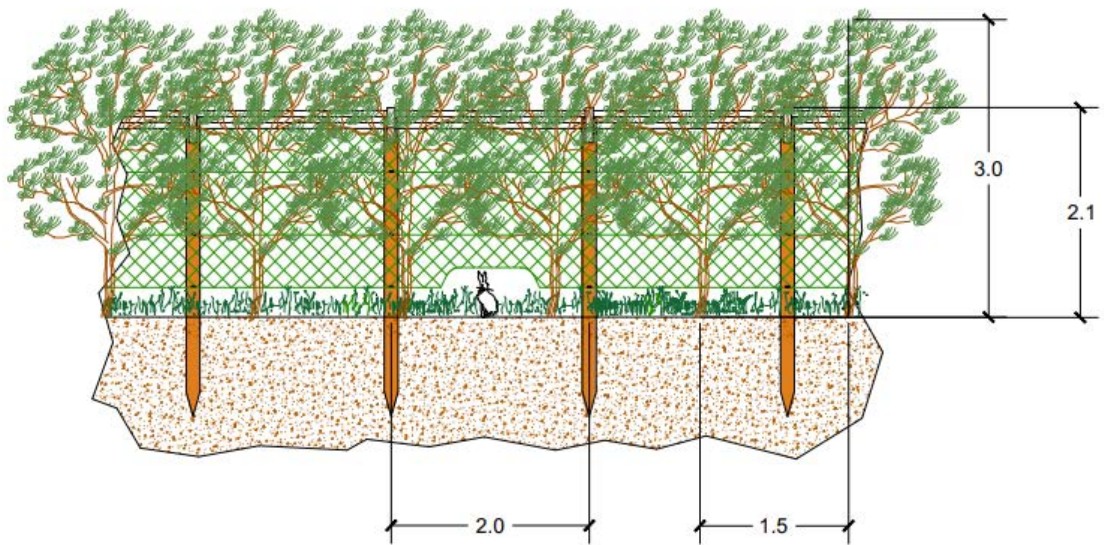


Figura 11 - Sezione dei filari di uliveti avente una funzione schermante e di mitigazione

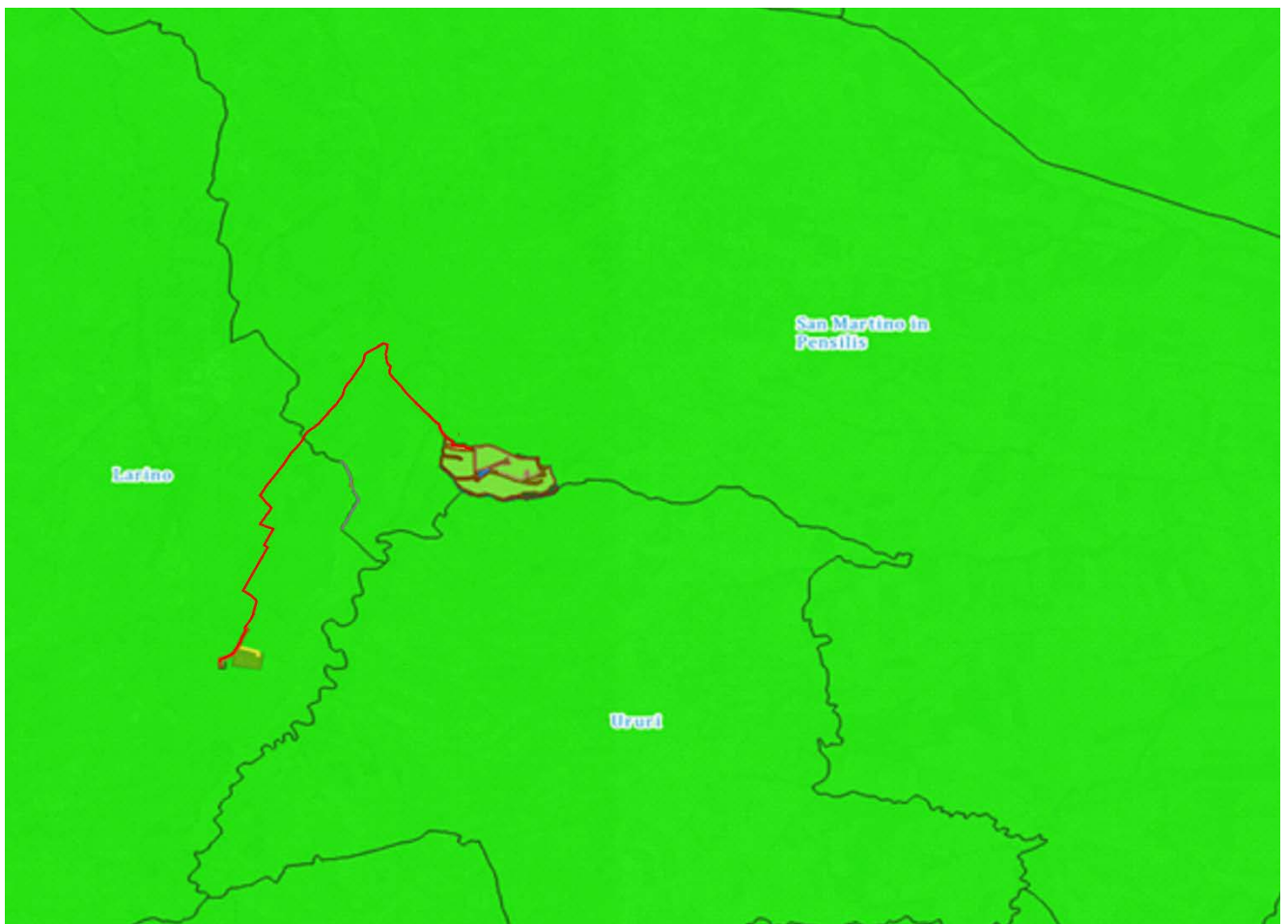


Figura 12 - Elenco delle denominazioni italiane, iscritte nel Registro delle denominazioni di origine protette, delle indicazioni geografiche protette e delle specialità tradizionali

garantite (Regolamento UE n. 1151/2012 del Parlamento europeo e del Consiglio del 21 novembre 2012) - (aggiornato 23 Agosto 2022). D.O.P. Oli e grassi - Reg. Ce 1257 del 15.07.2003 - GUCE L 177 del 16.07.2003

La forma di allevamento adottata, oltre a consentire una rapida crescita ed entrata in fruttificazione delle piante, una buona illuminazione ed aerazione della chioma (utili anche a sfavorire l'attacco di patogeni e fitofagi), dovrà facilitare la meccanizzazione delle pratiche colturali, in particolare della raccolta, senza interferire, nel caso delle piante di olivo che saranno collocate tra a ridosso dei pannelli fotovoltaici. La forma di allevamento prescelta sarà quella a vaso in quanto è la più rispondente a soddisfare i requisiti sopra esposti. In effetti, tale forma, allevando le piante con un tronco unico alto 1-1,2 m e con 3-5 branche con un angolo di inclinazione non troppo aperto e con branche secondarie relativamente corte (rigide) e senza brusche variazioni di direzione e lunghe pendaglie, consente un ottimale uso dei vibratori del tronco abbinati a telaio intercettatore ad ombrello rovescio per l'esecuzione della raccolta. Inoltre, il vaso si presta all'utilizzo per la potatura di attrezzature agevolatrici che permettono l'esecuzione di questa pratica da terra con utensili montati su aste.

Si prevede di realizzare un impianto di irrigazione con ali gocciolanti.

Le ali gocciolanti dovranno essere poste ad un'altezza superiore a quella cui arriva l'ombrello rovescio aperto, o stese a terra (eseguendo la gestione del suolo lungo il filare con diserbo) o interrate (sub-irrigazione). L'irrigazione sarà essere gestita con razionalità, evitando apporti eccessivi di acqua che oltre a stimolare fortemente l'attività vegetativa potrà avere effetti negativi sulla qualità degli oli riducendone il

contenuto in sostanze fenoliche. Potrà essere utile l'applicazione di schemi di irrigazione in deficit idrico controllato, che permettono di ridurre gli apporti di acqua a livelli che pur consentendo l'ottenimento di un'elevata quantità di prodotto evitano gli effetti negativi sulla qualità dello stesso. La presenza nell'area di un lago artificiale alimentato naturalmente dal deflusso delle acque meteoriche e posto nelle immediate vicinanze favorirà il prelievo di acqua per l'approvvigionamento idrico delle attività agricole di progetto, tale lago di dimensioni pari a 6800 mq, ha una capacità media di 23.800 mc . Per il calcolo dei volumi da apportare agli uliveti bisogna considerare un coefficiente colturale  $K_c$  pari a 0.5-0.7 o anche a 1.0 nel caso di impianti inerbiti e situati in zone calde e aride. In media, il consumo idrico stagionale è di 1.200-1.600 metri cubi per ettaro all'anno.

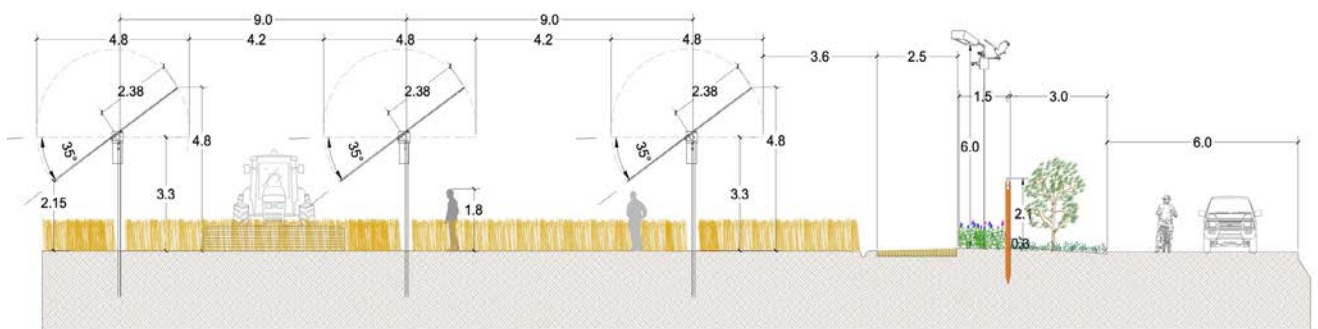


Figura 13 - Sezione dell'impianto agrivoltaico

Di seguito viene riportata una tabella riepilogativa per i consumi idrici di progetto relativi al fabbisogno idrico funzionale all'attecchimento e all'accrescimento delle colture che necessitano di irrigazione:

<b>SAU a Uliveti intensivi (Ha)</b>	
2,40	
Piante da collocare a dimora	4.285
<b>ACQUA</b>	<b>TOTALE APPORTO IDRICO (Mc)</b>
dal 1 al 3anno	4.800
dal 4 al 7 anno	2.880
dal 8 anno e fino al 25 anno	3.840

Si può evincere che In fase di progetto il consumo idrico viene garantito dalla capacità irrigua che si può attingere dal lago artificiale, avendo lo stesso in condizioni normali capacità di autoconsumo pari a circa cinque volte maggiore del fabbisogno irriguo di Progetto. Inoltre nell'eventualità si manifestino nei corsi degli anni periodi di siccità, e il lago artificiale non potrà soddisfare totalmente il fabbisogno irriguo, si potrà eventualmente considerare l'approvvigionamento idrico ad integrazione dalle condotte all'interno dell'area di impianto, gestite del Consorzio Bonifica Integrale Larinese, nello specifico si potranno utilizzare n. 2 bocchette con portata media complessiva di 60 litri/secondo, in media 15 turni irrigui/anno con 12 ore circa di durata ciascuno per un totale di 3.888 metri cubi annui.

Si prevede l'entrata in produzione dal 3-4 anno dall'impianto, con il seguente andamento. Dal 4 anno dall'impianto la produzione si aggirerà intorno ai 25 q.li/ha per gli uliveti in pieno campo.

<b>SAU a Uliveti intensivi (Ha) 2,40</b>	
Piante da collocare a dimora	4.285
<b>PRODUZIONE</b>	<b>Q.li</b>
dal 4 al 7 anno	25
<b>dal 8 anno e fino al 25 anno</b>	<b>70</b>
<b>RESE IN OLIO</b>	<b>Q.li</b>
dal 4 al 7 anno	4,5
dal 8 anno e fino al 25 anno	13

### **Impianti di arboricoltura con specie tartufigene.**

Saranno realizzati in pieno campo su una superficie di Ha 2,20 impianti arborei con specie micorrizzate con tartufo e con specie arboree impollinatrici. La scelta progettuale di realizzare tali impianti risiede nel fatto di favorire ed aumentare la produzione del tartufo molisano, in terreni potenzialmente vocati. La crescita dell'interesse e della relativa domanda di mercato si è tradotta in un incremento della raccolta all'interno delle tartufaie naturali e nella realizzazione di impianti artificiali, ovvero in tartufaie controllate, in cui il tartufo è coltivato con successo in pieno campo. Questo grazie alla naturale vocazione tartufigena della regione, che, per le sue condizioni climatiche e pedologiche, si presenta come un'area predisposta in particolar modo alla produzione del tartufo estivo o scorzone (*Tuber aestivum* Vitt.), del tartufo bianco pregiato (*Tuber magnatum* Pico), del bianchetto (*Tuber albidum* Pico) e del tartufo nero pregiato (*Tuber melanosporum* Vitt.). La realizzazione di un soprassuolo arboreo finalizzato alla produzione di tartufi verrà realizzata in ossequio alla L.R. n. 24 del 27 maggio 2005 e ss.mm.ii. Sono riconosciuti come tartufi freschi destinati al consumo quelli che appartengono ad uno dei seguenti generi e specie, rimanendo vietato il commercio di



qualsiasi altro tipo:

- a) *Tuber magnatum* Pico detto volgarmente Tartufo bianco;
- b) *Tuber melanosporum* Vitt. detto volgarmente Tartufo nero pregiato;
- c) *Tuber brumale* Var. *moscatum* De Ferry detto volgarmente Tartufo moscato;
- d) *Tuber aestivum* Vitt. detto volgarmente Tartufo d'estate o scorzone;
- e) *Tuber aestivum* Var. *uncinatum* Chatin detto volgarmente Tartufo uncinato;
- f) *Tuber brumale* Vitt detto volgarmente Tartufo nero d'inverno o trifola nera;
- g) *Tuber borchii* Vitt. o *T. albidum* Pico detto volgarmente bianchetto o marzuolo;
- h) *Tuber macrosporum* Vitt detto volgarmente Tartufo nero liscio;
- i) *Tuber mesentericum* Vitt. detto volgarmente Tartufo nero ordinario.

Le caratteristiche botaniche ed organolettiche delle specie commerciali sopraindicate sono riportate nell'allegato 1 della legge 16 dicembre 1985, n. 752, che la presente legge fa proprio come allegato A. L'esame per l'accertamento delle specie può essere fatto a vista, in base alle caratteristiche illustrate nell'allegato A, e, in caso di dubbio o contestazione, con l'analisi microscopica delle spore o del pendio eseguito a cura del Centro Sperimentale di Tartuficoltura del Ministero delle Risorse Agricole Alimentari e Forestali e del Centro della micologia del terreno del Consiglio Nazionale delle Ricerche di Torino o dei Laboratori specializzati delle Facoltà di Scienze Agrarie e Forestali, mediante rilascio di certificazione scritta.

Con la coltivazione permanente di una superficie di Ha 2,20 si procederà, a

conclusione dei lavori alla cerrificazione di tartufaia coltivata, così come previsto dalla precitata legge regionale.

Le lavorazioni previste per la fase di impianto saranno così distinte:

- Aratura andante del terreno e successivi ripassi mediante frangizolle ed erpici.
- Squadro del terreno stabilendo il sesto d'impianto e definendo la distanza lungo le linee di confine con altra proprietà.
- Apertura di buche con trivella meccanica da realizzare nel periodo compreso tra ottobre e novembre.
- Riprofilatura della buca da eseguirsi nello stesso periodo.
- Posa in opera delle piantine di anni due, previa inumidimento del pane di terra. Tale attività deve necessariamente eseguirsi entro e non oltre il mese di febbraio dell'anno successivo alla realizzazione delle buche. I risarcimenti, ovvero la sostituzione delle piantine non attecchite, dovrà avvenire a partire dalla stagione vegetativa successiva a quella di impianto, nel periodo compreso tra novembre e febbraio.

La sarchiatura e la rincalzatura dovranno eseguirsi esclusivamente a mano nel periodo compreso tra marzo ed aprile di ogni anno, per almeno cinque anni consecutivi all'impianto.

Le essenze arboree da collocare a dimore terranno conto delle caratteristiche colturali e ambientali, al fine di costituire soprassuoli capaci di ricostruire il

mosaico paesaggistico preesistente, anche se a tal fine si dovranno necessariamente adottare tecniche di coltivazione piuttosto intensive. Le essenze vegetali micorrizzate saranno scelte tra quelle che in una prima fase, identificabile in ecologia forestale come successione primaria, e garantiranno un attecchimento superiore al 95% ad un anno di distanza.

<b>SAU a arboricoltura con specie micorrizzate Ha</b>	<b>Piante da collocare a dimora</b>
2,20	<b>1.100</b>

Nelle particelle catastali identificate le essenze da mettere a dimora previste, saranno scelte in virtù di specifiche esigenze ecologiche e stagionali; in particolare le specie prescelte saranno:

- *Quercus ilex*
- *Quercus pubescens*
- *Corylus avellana*
- *Ostrya carpinifolia*
- *Cistus incana*

<b>SPECIE IMPIEGATA</b>	<b>%</b>	<b>N.</b>	<b>Altezza all'atto dell'impianto</b>	<b>Altezza dopo 5 anni dall'impianto</b>	<b>Altezza dopo 10 anni dall'impianto</b>
Quercus ilex	18,18%	200	0,30 m	1,50 – 1,80 m	3,00 m
Quercus pubescens	22,73%	250	0,30 m	1,50 – 1,80 m	3,00 m
Cistus incana	18,18%	200	0,40 m	2,00 – 2,20 m	3,50 m

Corylus avellana	22,73%	250	0,40 m	2,00 – 2,20 m	3,50 m
Ostrya carpinifolia	18,18%	200	0,40 m	2,00 – 2,20 m	3,50 m
<b>TOTALI</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.100</b>			

Il sesto di impianto adottato sarà di 5 metri tra le file e 4 metri sulle file con una densità media di impianto di 500 piante ad ettaro. In alternativa, il sesto potrà modificarsi in ragione della geomorfologia del terreno. Per la tipologia di terreno presente, previa verifica qualitative si introdurrà sia lo scorzone estivo (*Tuber aestivum*) e sia il nero pregiato (*Tuber melanosporum*). Tale asserzione scaturisce dal fatto che nelle zone limitrofe esistono tartufaie sia naturali in piena produzione, aventi caratteristiche pedoclimatiche simili, salvo piccole differenze pedologiche che non pregiudicheranno il successo dell'impianto tartufigeno.

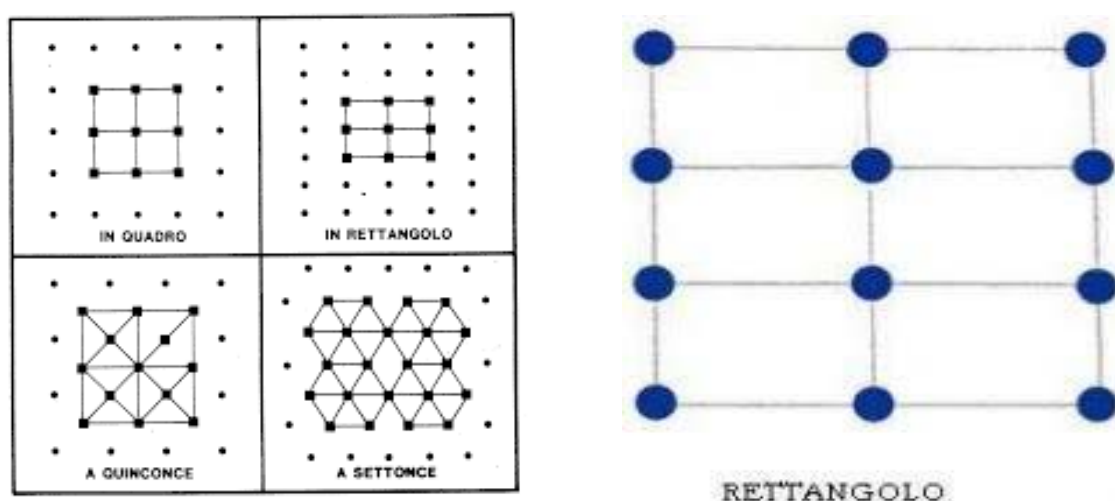


Figura 14 – Schemi di sesto di impianto.

Per quanto attiene agli aspetti manutentivi e gestionali, così come previsto dalla L.R. 24/2005, una tartufaia "coltivata" è da intendersi quella impiantata ex novo in territori a vocazione tartufigena, in cui la produzione di tartufi è conseguente alla diretta coltivazione di piante inoculate (per la Regione Molise in un numero non inferiore a 200 piante per ettaro) e mantenute produttive con idonee cure all'apparato radicale ed epigeo della pianta micorrizzata. In questo caso i corpi fruttiferi ricavati da dette piantagioni sono definiti tartufi coltivati. Una volta effettuata la posa in opera delle piantine sarà necessario eseguire una serie di operazioni colturali che avranno lo scopo di conservare e migliorare le condizioni allo sviluppo della micorriza e favorire, di conseguenza, l'entrata in produzione della tartufaia; inizia in questo modo la gestione della tartufaia. Le principali operazioni colturali riguarderanno: la lavorazione del terreno, l'irrigazione, la potatura e la lotta ai parassiti. Le operazioni che andranno svolte nei primi anni successivi all'impianto consisteranno prevalentemente nell'asportazione della vegetazione estranea che possa in qualche modo entrare in competizione con le piantine e facendo molta attenzione ad evitare la compattazione del terreno. A tale scopo sarà necessario l'impiego di piccole attrezzature manuali nelle immediate vicinanze delle piante; nelle interfile, invece, è possibile utilizzare degli erpici di vario tipo che, ad una lavorazione superficiale, assicurano un sufficiente controllo delle erbacce. Sarà vietato l'uso di diserbanti, di qualunque tipo.

Nel caso dei tartufi neri, l'entrata in produzione della tartufaia verrà segnalata dalla

formazione del cosiddetto "pianello", cioè di un'area circolare attorno alla pianta priva di vegetazione; da questo momento bisogna interrompere le lavorazioni all'interno del pianello. Da questa fase le lavorazioni nella tartufaia potranno essere fatte periodicamente; in alternativa o anche in associazione a queste, si potrà ricorrere allo sfalcio delle erbe per lasciarle sul posto come pacciamante. Un'altra importante operazione consiste nell'irrigazione, in particolar modo, nei primi 4 -5 anni della tartufaia, in modo da favorire lo sviluppo delle piante e, quindi, delle micorrize. Negli anni successivi, il mantenimento di una adeguata riserva idrica nel suolo, con equilibrati apporti idrici nei periodi di siccità estiva, permette di mantenere costantemente elevato il livello produttivo in quanto, è noto, che ad estati particolarmente siccitose fanno seguito produzioni tartufigene piuttosto scadenti. Per quanto riguarda le potature avranno lo scopo di permettere, da un lato, la massima utilizzazione della luce e, dall'altro, favorire il minimo ingombro per le operazioni colturali. Tali interventi consisteranno nel taglio dei polloni, eliminazione dei secchioni dei rami secchi o lesionati, diradamento della chioma nelle parti di maggiore densità. Al fine di scongiurare l'eventuale attacco di parassiti, in ultimo, si raccomanda di adottare tutte quelle pratiche agronomiche necessarie a mantenere le piante e le relative micorrize nelle migliori condizioni. Nel caso si dovesse far uso di prodotti per il controllo dei parassiti, si raccomanda di ricorrere possibilmente a prodotti di tipo biologico o, in mancanza degli stessi, di contatto, mentre sono assolutamente da evitare i formulati sistemici. Tra i parassiti vegetali

delle piante possiamo citare: i cancri corticali, l'antracnosi, le batteriosi e l'oidio; nei confronti dei primi tre si potrà intervenire con il Rame, mentre per l'oidio si potrà fare uso dello Zolfo o anche del Dinocap. Tra i nemici animali si ricordano i lepidotteri defogliatori (Ifantria, Falena e Limantria) contro cui si potrà usare il *Bacillus thuringensis*. Nei primi cinque anni successivi all'impianto si prevede una manutenzione dei terreni nella seguente misura:

- risarcimenti: sostituzione delle piantine non attecchite pari al 15% per il 1° anno, 10% al 2° anno e 5% al 3° - 4° - 5° anno;
- rincalzatura e sarchiatura localizzata intorno alle piantine mediante eliminazione delle erbe infestanti;
- irrigazione da effettuarsi durante il periodo estivo, tra luglio e agosto con apporti idrici pari a 5 litri di acqua/pianta x almeno 4 interventi.

### **Colture annuali.**

Si prevede la coltivazione a pieno campo di grano duro varietà "**Senatore Cappelli**" per una superficie di Ha 46,10 in alternanza ciclica con altre colture quali avena, orzo e mais.

In particolare la scelta di coltivare cultivar quali "Senatore Cappelli" risiede nella rusticità ed adattamento alle condizioni climatiche ed edafiche, in quanto resiste alle erbe infestanti e di trarre nutrimento dagli strati profondi del terreno. Rispetto alle farine dei grani moderni contiene infatti percentuali più elevate di proteine, amminoacidi, lipidi, vitamine del gruppo B, vitamina E e sali minerali. Ha inoltre un livello di glutine molto basso, che la rende più facilmente digeribile e ha

proprietà antinfiammatorie grazie alla presenza di flavonoidi e antiossidanti che riducono i problemi intestinali e di intolleranze al glutine. Infine la quantità di calorie, leggermente più bassa rispetto a quella di altri grani, aiuta a tenere sotto controllo il colesterolo.

<b>Voce di costo</b>	<b>euro/Ha</b>	<b>Incidenza %</b>
Lavorazioni meccaniche e preparazione terreno	210	16
Semina	80	6
Distribuzione concime	50	4
Distribuzione concime copertura	50	4
Trebbiatura	240	18
Trasporto	60	5
Concimazione di fondo	180	14
Concime di copertura	180	14
Semente	250	19
<b>Totale costo</b>	<b>1.300</b>	<b>100</b>

SAU colture annuali (grano var. Senatore Cappelli)	Resa unitaria/ha (Q.li)	Produzione (Q.li)	Prezzo di vendita (€)	TOTALE (€)



46,10	30	1383	70	96.810,00
-------	----	------	----	-----------

### **Leguminose poliennali.**

Si prevede la coltivazione dei terreni agricoli ubicati in prossimità dei pannelli fotovoltaici per una superficie ragguagliata di Ha 3,40 con specie leguminose poliennali quali l'erba medica (*Medicago sativa* L.) e la sulla (*Hedysarum coronarium* L.).

L'erba medica è una delle più importanti leguminose da foraggio. Si tratta di una pianta erbacea dotata di rizoma sotterraneo, alta fino a 50 cm, con foglie composte formate da tre foglioline e fiori con corolla di colore viola o da bluastro a rossastra. I frutti sono legumi che si sviluppano a spirale e che contengono fino a 6 semi di dimensioni assai ridotte. Questa pianta è probabilmente originaria della Persia e si diffuse nella regione mediterranea come coltura foraggera sin da epoche antichissime. In Italia, la sua coltivazione fu quasi abbandonata nel Medioevo, per poi essere riscoperta circa 3 secoli fa. Attualmente, è presente in tutto il territorio italiano. L'erba medica prospera bene nei terreni in prediato, quindi profondi e ricchi di calcio, mentre tollera poco terreni acidi ed eccessi di umidità. È una delle specie foraggere più importanti ed è usata soprattutto come coltura da fieno o per la produzione di farina disidratata; non è disprezzabile il suo uso per il pascolamento. La sua diffusa utilizzazione come alimento per animali è giustificata dal fatto che si tratta di una delle leguminose con un più elevato contenuto in

proteine e vitamine.

Per l'alimentazione animale, il momento più propizio per il taglio della parte aerea degli esemplari di erba medica è rappresentato dal periodo di fioritura. Se si effettuano tagli in periodi precedenti, si ottiene un foraggio qualitativamente migliore, ma si riduce la possibilità delle piante di riprendersi dallo stress da taglio. Come tutte le leguminose, l'erba medica vive in simbiosi con batteri azotofissatori; pertanto, la sua coltivazione ha anche l'effetto di arricchire il substrato di azoto dopo l'impovertimento causato da colture di piante non appartenenti alle leguminose.

Oltre ad essere usata per l'alimentazione animale, l'erba medica è adoperata anche per altri scopi. In campo medicinale, tale pianta è adoperata per le sue virtù antiinfiammatorie, antibiotiche, epatiche e ricostituenti; rimedi a base di erba medica assunti prima dei pasti determinano un incremento delle attività gastro-intestinali. Inoltre, grazie al suo contenuto in vitamina K tale pianta ha la proprietà di rinforzare il sistema cardio-vascolare.

La sulla è una pianta erbacea originaria delle regioni mediterranee occidentali, la sulla si trova attualmente in tutto il Mediterraneo. Si tratta di una pianta erbacea con radice a fittone, fusto molto ramificato, eretto o prostrato, e foglie fornite di stipole, composte, con foglioline di forma ovale o ellittica. I fiori presentano una corolla di colore rosso-porporino. Il frutto è un legume che quando matura si scinde in tante parti quanti sono i semi: questi ultimi, solitamente in numero di 3-5, sono discoidali e di colore giallo. La sulla è una specie assai resistente all'aridità, ma teme

il freddo e non resiste a temperature inferiori a  $-6^{\circ}$  C. Molto meglio di altre Leguminose si adatta a crescere in substrati argillosi di natura calcarea e fortemente instabili, che vengono bonificati e resi adatti alla coltivazione di piante più esigenti grazie all'azione della voluminosa radice a fittone. Inoltre, i resti delle piante di sulla incrementano la quantità di azoto nel terreno, contribuendo alla sua fertilizzazione; tale pianta è infatti contraddistinta da un elevato tenore in azoto, dovuto alla simbiosi con batteri azotofissatori. La sulla fornisce un ottimo fieno, le cui produzioni sono però assai variabili; il foraggio si presta abbastanza bene ad essere insilato e pascolato.

Tra gli altri usi, va ricordato che tale pianta è ottima come mellifera; il suo miele è tra i più rinomati in assoluto. Inoltre, la sulla è usata anche nell'alimentazione umana, giacché le foglie e i fiori si utilizzano nella realizzazione di insalate, zuppe e frittate, e in campo medicinale: infatti, è un buon astringente, vitaminizzante e ipocolesterolemizzante. È tra l'altro adoperata per curare le infezioni a carico dell'apparato gastro-intestinale dei bovini, degli ovini e del pollame.

COSTI ANNUALI		1° anno		2° anno		3° anno		4° anno		5° anno		Media annua (€/ha)
Raccolta foraggio 1° taglio	€/big baler	Big baler (n°)	€/ha	Big baler (n°)	€/ha	Big baler (n°)	€/ha	Big baler (n°)	€/ha	Big baler (n°)	€/ha	
Irrigazione			49,5		49,5		49,5		49,5		49,5	49,5
Falciaccondizionatrice			40		40		40		40		40	40
Andanatura			25,5		25,5		25,5		25,5		25,5	25,5
Rivoltatura			25,5		25,5		25,5		25,5		25,5	25,5
Pressatura: big baler	7,5	7,5	56,3	10	75	10	75	8,8	65,6	8,8	65,6	67,5
Carico e trasporto	2,2	7,5	16,5	10	22	10	22	8,8	19,3	8,8	19,3	19,8
<b>RACCOLTA FORAGGIO 2° TAGLIO</b>												
Falciaccondizionatrice			40		40		40		40		40	40
Andanatura			25,2		25,5		25,5		25,5		25,5	25,5
Rivoltatura			25,2		25,5		25,5		25,5		25,5	25,5
Pressatura: big baler	7,5	6,3	46,9	6,25	46,9	6,3	46,9	6,3	46,9	6,3	46,9	46,9
Carico e trasporto	2,2	6,3	13,8	6,25	13,8	6,3	13,75	6,3	13,8	6,3	13,8	13,8
<b>RACCOLTA FORAGGIO 3° TAGLIO</b>												
Falciaccondizionatrice			40		40		40		40		40	40
Andanatura			25,5		25,5		25,5		25,5		25,5	25,5
Rivoltatura			25,5		25,5		25,5		25,5		25,5	25,5
Pressatura: big baler	7,5	6,3	46,9	5	37,5	5	37,5	5	37,5	5	37,5	9,4
Carico e trasporto	2,2	6,3	13,8	5	11	5	11	5	11	5	11	11,6
<b>RACCOLTA FORAGGIO 4° TAGLIO</b>												
Falciaccondizionatrice			40		40		40		40		40	40
Andanatura			25,5		25,5		25,5		25,5		25,5	25,5
Rivoltatura			25,5		25,5		25,5		25,5		25,5	25,5
Pressatura: big baler	7,5	5	37,5	3,8	28,1	3,8	28,1	2,5	18,8	2,5	18,8	28,3
Carico e trasporto	2,2	5	11	3,8	8,3	3,8	8,3	2,5	5,5	2,5	5,5	7,7
<b>RACCOLTA FORAGGIO 5° TAGLIO</b>												
Falciaccondizionatrice			0		40		40		40		40	32
Andanatura			0		25,5		25,5		25,5		25,5	20,4
Rivoltatura			0		25,5		25,5		25,5		25,5	20,4
Pressatura: big baler	7,5	0	0	2,5	18,8	2,5	18,75	2,5	18,8	2,5	18,8	15
Carico e trasporto	2,2	0	0	2,5	5,5	2,5	5,5	2,5	5,5	2,5	5,5	4,4
<b>TOTALE</b>			<b>656</b>		<b>771,3</b>		<b>771,3</b>		<b>747</b>		<b>747</b>	<b>738,5</b>
<b>COSTI D'IMPIANTO</b>												
Aratura			165,2									33
Estirpatura			40									8
Concimazione di fondo			45									9
Concime (Perfosfato triplo)			180									36
Ercpicatura			30									6
Semina			43,4									8,7
Semente			168									33,6
Rullatura			31									6,2
<b>TOTALE</b>			<b>702,6</b>									<b>140,5</b>
<b>RICAVI TOTALI</b>			<b>1.230</b>		<b>1.347,5</b>		<b>1.347,5</b>		<b>1.225</b>		<b>1.225</b>	<b>1.275</b>
<b>REDDITO LORDO</b>			<b>-128,6</b>		<b>576,3</b>		<b>576,3</b>		<b>478</b>		<b>478</b>	<b>396</b>

## Calcolo della PLV

Di seguito viene riportato il calcolo della PLV agricola in modo da poter essere relazionata con la potenziale PLV energetica e valutare il bilanciamento nell'accezione in cui se è agrovoltico l'attività agricola deve essere significativa ed in ogni caso la PLV agricola deve essere superiore o almeno uguale a quella precedente alla realizzazione dell'impianto agrovoltico.

Per il calcolo della PLV ante e post realizzazione dell'impianto agrovoltico, le superfici che sono state considerate sono le seguenti:

<b>SPECIE</b>	<b>ETTARI</b>
<b>Leguminose autorisemianti</b>	<b>2,4</b>
<b>Piante micorrizzanti - tartufigene</b>	<b>2,2</b>
<b>Strisce di impollinazione</b>	<b>1</b>
<b>Ulivi a pieno campo</b>	<b>1,20</b>
<b>Ulivi perimetrali per mitigazione</b>	<b>1,20</b>
<b>Fumento Senatore Cappelli</b>	<b>46,10</b>

<b>CALCOLO PLV ANTE INSTALLAZIONE IMPIANTO AGROVOLTAICO</b>							
<b>Coltura/Prodotto</b>	<b>Superficie (Ha)</b>	<b>Produzione unitaria (Q.li)</b>	<b>Produzione totale (Q.li)</b>	<b>Reimpiego/autococonsumo previa trasformazione (Q.li)</b>	<b>Produzione venduta (Q.li)</b>	<b>Prezzo unitario (€/Q.l.e)</b>	<b>Importo totale (€)</b>
Frumento duro	54,1	47	2.542,7	0	2.542,7	39,00 €	99.165,3 0 €
<b>TOTALE</b>	<b>54,1</b>					<b>TOTALE (€)</b>	<b>99.165,30 €</b>

Il calcolo della PLV post installazione impianto agrovoltaico è stato suddiviso considerando per il calcolo due intervalli di tempo:

- dall'anno successivo alla realizzazione dell'impianto agrovoltaico fino al settimo anno;
- dall'ottavo anno in poi quando si raggiunge il pieno regime delle colture.

<b>CALCOLO PLV POST INSTALLAZIONE IMPIANTO AGROVOLTAICO (dall'anno successivo alla realizzazione dell'agrovoltaico e fino al 7 anno)</b>							
<b>Coltura/Prodotto</b>	<b>Superficie (Ha)</b>	<b>Produzione unitaria (Q.li)</b>	<b>Produzione totale (Q.li)</b>	<b>Reimpiego/autoco nsumo previa trasformazione (Q.li)</b>	<b>Produzione venduta (Q.li)</b>	<b>Prezzo unitario (€/Q.li)</b>	<b>Importo totale (€)</b>
Frumento duro Var. Sen. Cappelli	46,10	30	1.383	0	1.383	70,00 €	96.810,0 0 €
Leguminose da foraggio	2,40	250	600	0	600	34,00 €	20.400, 00 €
Ulivo* coltivazione a pieno campo	1,20	35	42	0	42	80,00 €	3.360,0 0 €
Ulivo* fasce perimetrali	1,20	35	42	0	42	80,00 €	3.360,0 0 €
Impianti arborei micorrizzati tartufigeni** (550 piante(ha))	2,20	0	0	0	0	600,0 0 €	0,00 €
<b>TOTALE</b>	<b>53,10</b>					<b>TOTA LE (€)</b>	<b>126.030 ,00 €</b>

\*Per quanto riguarda l'Ulivo la produzione avverrà dal quarto anno successivo all'installazione dell'impianto agrovoltaico.

\*\*La produzione del tartufo nero estivo avverrà a partire dall'ottavo anno successivo all'installazione dell'impianto agrovoltaico.

<b>CALCOLO PLV POST INSTALLAZIONE IMPIANTO AGROVOLTAICO (a pieno regime delle colture in atto dall'ottavo anno in poi)</b>							
<b>Coltura/Prodotto</b>	<b>Superficie (Ha)</b>	<b>Produzione unitaria (Q.li)</b>	<b>Produzione totale (Q.li)</b>	<b>Reimpiego/autocostituisce (Q.li)</b>	<b>Produzione venduta (Q.li)</b>	<b>Prezzo unitario (€/Q.li)</b>	<b>Importo totale (€)</b>
Frumento duro Var. Sen. Cappelli	46,10	30	1.383	0	1.383	70,00 €	96.810,00 €
Leguminose da foraggio (Medicago sativa)	2,40	250	600	0	600	34,00 €	20.400,00 €
Ulivo coltivazione a pieno campo	1,20	70	84	0	84	80,00 €	6.720,00 €
Ulivo fasce perimetrali	1,20	70	84	0	84	80,00 €	6.720,00 €
Impianti arborei micorrizzati tartufigeni (550 piante)(ha)	2,20	0,7	1,54	0	1,54	600,00 €	924,00 €
<b>TOTALE</b>	<b>53,10</b>					<b>TOTALE (€)</b>	<b>131.574,00 €</b>

## **7. OPERE IRRIGUE**

Per l'approvvigionamento idrico sarà utilizzato principalmente il lago artificiale che si trova all'interno dell'area oggetto di miglioramento fondiario.

L'impianto di irrigazione sarà costituito da una centralina automatizzata temporizzata che gestirà un impianto di irrigazione a goccia, realizzato con tubazioni in PE del diametro di mm 32/16 forniti di gocciolatori autocompensanti della portata di circa 2 lt/ora, con notevoli vantaggi sia economici che agronomici. Si avrà un notevole risparmio in termini di risorse idriche, e in termini di spese di manutenzione dell'impianto, e di mano d'opera per la gestione del medesimo.

Come è stato descritto in precedenza in fase di progetto il consumo idrico viene garantito dalla capacità irrigua che si può attingere dal lago artificiale, avendo lo stesso in condizioni normali capacità di autoconsumo pari a circa cinque volte maggiore del fabbisogno irriguo di Progetto. Nell'eventualità si manifestino nei corsi degli anni periodi di siccità, e il lago artificiale non potrà soddisfare totalmente il fabbisogno irriguo, si potrà eventualmente considerare l'approvvigionamento idrico ad integrazione dalle condotte all'interno dell'area di impianto, gestite del Consorzio Bonifica Integrale Larinese, nello specifico si potranno utilizzare n. 2 bocchette con portata media complessiva di 60 litri/secondo, in media 15 turni irrigui/anno con 12 ore circa di durata ciascuno per un totale di 3.888 metri cubi annui.



**Allegati:**

**Tavola 1 – Mitigazione con essenze arboree micorrizzate**

**Tavola 2 – Mitigazione con uliveti**

Tavola 1 – Mitigazione con essenze arboree micorrizzate

Sesti di impianto Arboricoltura con specie micorrizzate.				
SAU a arboricoltura con specie micorrizzate Ha	Piante da collocare a dimora	SPECIE IMPIEGATA	PERCENTUALE D'IMPIEGO	NUMERO PIANTINE
2,20	1.100	Quercus ilex	18,18%	200
		Quercus pubescens	22,73%	250
		Cistus incana	18,18%	200
		Corylus avellana	22,73%	250
		Ostrya carpinifolia	18,18%	200
		<b>TOTALI</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.100</b>

Tavola 2 Mitigazione con uliveti

Sesti di impianto Uliveto intensivo in pieno campo.

SAU a Uliveti intensivi Ha	TOTALE piante di ulivo	SAU a Uliveti intensivi (Ha) 1,20	
		1,20	2.142
Piante da collocare a dimora	2.142	Piante da collocare a dimora	2.142
		PRODUZIONE	Q.li
		dal 4 al 7 anno	12,5
		dal 8 anno e fino al 25 anno	35
Piante da collocare a dimora	2.142	RESE IN OLIO	Q.li
		dal 4 al 7 anno	2,25
		dal 8 anno e fino al 25 anno	6,5

