



COMUNE DI UGENTO
Provincia di Lecce

Progettazione di un impianto agrivoltaico denominato "Oleo1".
Potenza nominale dei moduli fotovoltaici Pdc = 6624,18 kW
Potenza nominale degli inverter Pac = 6000 kW

Catasto Terreni: foglio 64 particelle 6, 16, 20, 36, 49, 68, 75

Società proponente: **SUNCO SUN GREEN S.R.L.** sede a Milano (MI) via Melchiorre Gioia n. 8 (p.iva: 12501100965)
legale rappresentante **SAEZ Bea Julia** nata a Tudela (Spagna) il 31/08/1975 (c.f.: SZB JLU 75M71 Z131P)

.....

PROGETTO DI MIGLIORAMENTO AMBIENTALE E DI VALORIZZAZIONE AGRICOLA

Spazio per visti ed approvazioni:

I TECNICI

Salvatore CAVALLLO

(n. 538 iscrizione ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali di Lecce)

ing. Gaspare QUARTA COLOSSO

(n. 4001 iscrizione ordine Ingegneri provincia di Lecce)

DATA luglio 2023	SCALA 1:_____	CODICE FILE ITA-169-23-A-2-5
<p>M&G s.r.l. Via Francesco Antonio Astore n. 2 - 73100 Lecce cell.: 340 1444502 mail: ufficiotecnico.megsrl@gmail.com</p>		

**Progetto di miglioramento ambientale e di
valorizzazione agricola in Agro di Ugento
ai fini dell’installazione un impianto Agri-voltaico della
potenza di 6,62418 MW.**

SOMMARIO

1. PREMESSA	3
2. METODO D'ANALISI	3
3. CENNI SULLA DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO	4
4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CATASTALE	5
5. INQUADRAMENTO CLIMATICO	6
6. INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO	8
7. CENNI SULLA GEOLOGIA E SUI SUOLI	9
8. USO DEL SUOLO	11
9. PROPOSTA PROGETTUALE.....	12
10. REALIZZAZIONE DEL PRATO PERMANETE	12
10.1. Scelta delle specie e caratteri botanici	13
10.2. Tipologia di impianto	15
10.3. Operazioni colturali per la creazione di un prato permanente.....	15
10.4. Quadro economico della coltura a prato permanente.....	16
13.INTRODUZIONE DEL PASCOLO	17
Quadro economico dell'attività pascoliva	18
14.COLLOCAZIONE DELLE ARNIE.....	19
14.1. Quadro economico dell'attività apistica.....	20
15. PROGETTO DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICO	22
15.1 realizzazione delle fasce ecotonali	23
15.1.1 Impiego del corbezzolo (<i>Arbutus unedo</i> L.): particolari caratteristiche botaniche e inquadramento delle potenzialità della specie per l'utilizzo agricolo	23
15.1.2 Impiego del lentisco (<i>Pistacia lentiscus</i> L.): particolari caratteristiche botaniche e usi	24
15.1.3 Schemi di impianto fascia ecotonale a prevalenza di lentisco	24
15.1.4 Quadro economico della spesa relativa alle siepe perimetrale	26
15.1.5 Valorizzazione agricola del lentisco	26
15.2 Messa a dimora dei fruttiferi minori.....	28
15.2.1 Impiego dell'Azzerruolo (<i>Crataegus azarolus</i> L.).....	28
15.2.2 Impiego del Nespolo comune (<i>Mespilus germanica</i> L.)	29
15.2.3 Impiego del giuggiolo <i>Zizyphus jujuba</i> Mill.	29
15.2.3 Quadro economico della spesa relativa alla realizzazione delle alberature di frutti minori	30
16. INTERVENTI DI PREVENZIONE INCENDI.....	31
17 CONSIDERAZIONI FINALI.....	31
18 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	33

1. PREMESSA

Il sottoscritto Dott. For. Salvatore Cavallo, iscritto all’Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali della Provincia di Lecce con il n. 538 è stato incaricato dalla SUNCO SUN GREEN S.R.L con sede in VIA MELCHIORRE GIOIA 8, CAP 20124 Milano, P.Iva/C.F. 12501100965 di redigere un **Progetto di miglioramento ambientale e valorizzazione agricola** al fine di valorizzare l’area agricola sulla quale è prevista la realizzazione di impianto agrivoltaico con potenza nominale di 6,62418 MW.

Per agrivoltaico si intende la realizzazione di un’attività agricola, economicamente sostenibile, svolta su superfici agricole destinate alla produzione di energia solare mediante l’utilizzo di pannelli fotovoltaici ancorati al suolo. E’ ormai noto come l’integrazione fra agricoltura e impianti fotovoltaici standard favorisce virtuosi effetti e genera vantaggi reciproci, per le colture e per la produzione di energia solare. L’obiettivo della presente relazione è quello di descrivere l’uso agricolo attuale, la produttività e la capacità d’uso dei terreni oggetto di intervento, al fine di produrre reddito agricolo. Lo studio prevede un’analisi approfondita dei tematismi riguardanti: inquadramento territoriale, valutazione dei terreni dal punto di vista agronomico ed evidenziazione di eventuali elementi di vulnerabilità. Nella fase successiva della relazione sono state effettuate valutazioni di carattere economico oltre a quelle di carattere agro-ambientale, allo scopo di valutare il tipo di intervento di valorizzazione dell’area di progetto.

2. METODO D’ANALISI

La metodologia di studio considera in prima analisi gli strumenti WebGis e le banche dati messe a disposizione dal SIT PPTR Regione Puglia e da altri strumenti tematici regionali, di seguito elencati:

- <http://webapps.sit.puglia.it/freewebapps/pptrapprovato/index.html>
- <https://it.climate-data.org/>
- <https://www.agrometeopuglia.it>
- <http://sgi.isprambiente.it/>,

L’analisi dei terreni è stata svolta integrando gli elaborati cartografici delle planimetrie di progetto già fornite allo scrivente dalla società proponente, ed in particolare dalle tavole del progetto definitivo “Layout di progetto e Inquadramento su catastale”, con quelli delle nuove aree da analizzare quali “Progetto Definitivo Impianto Fotovoltaico.

Una volta acquisite le mappature tipicizzate, si è provveduto a svolgere un sopralluogo in campo e a approntare rilievi fotografici georeferenziati.

Analizzato lo stato dei luoghi, lo scrivente elabora la proposta progettuale più idonea ai fini della valorizzazione agricola dell’area in esame.

3. CENNI SULLA DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto è definibile Agrivoltaico (non di tipo avanzato) in quanto rispetta i requisiti delle Leggi nazionali sull'agrovoltaico: le superfici dedicate all'agricoltura assicurano il rispetto dei due indici previsti; $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$; (Land Area Occupation Ratio) $LAOR < 40\%$ ¹:

L'impianto fotovoltaico, di 6,62 MWp, con una producibilità specifica attesa di 1.800 kWh/kWp/a. L'infrastruttura interesserà le 2 porzioni del lotto catastale di intervento (di seguito anche “campi”) tra loro distinti ubicati all'interno dei limiti amministrativi del comune di Ugento (LE). I moduli fissi sono installati su tracker monoassiali con assi di rotazione orientati secondo la direzione nord-sud.

Il dimensionamento delle strutture che sostengono i moduli fotovoltaici è tale da consentire lo sviluppo delle attività agricole e/o zootecniche, con una piena integrazione e sinergia tra produzione elettrica ed agricola. (Vedi immagine 1)



Figura 1: Esempio di integrazione tra attività zootecnica e fotovoltaico

Le superfici disponibili per tali attività comprendono:

- gli spazi intertracker (fasce della larghezza di c.ca 2.7 m);
- spazi residui tra i tracker e la viabilità interna;

¹ *LAOR (Land Area Occupation Ratio): rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto Agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema Agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale;*

- spazi residui all'interno dei lotti catastali di intervento un impianto fotovoltaico di ampia scala.

I sostegni verticali (pali), distanziati di 5 m l'uno dell'altro, sono direttamente infissi nel terreno (senza utilizzo di leganti) per una profondità di 1,5 m. L'altezza dell'asse dei trackers è stabilita in circa 1.68 m dal piano campagna, favorendo l'uso agricolo degli spazi interposti tra le file di moduli fotovoltaici. In relazione alla variazione dell'angolo di inclinazione (tra -55° e +55°), rispetto al piano orizzontale dei moduli, le strutture possono determinare un'altezza massima di circa 2.7 m s.l.t

All'interno delle particelle catastali di intervento, e quindi dal lato interno dei muretti a secco perimetrali ad una distanza superiore a 0.8 mt sarà realizzata una recinzione in grigliato metallico di tipo commerciale, di altezza massima pari a 2.1 mt, installata con pali infissi nel terreno.

4. INQUADRAMENTO GEOGRAFICO E CATASTALE

L'area di indagine è ricade in agro del Comune di Ugento (LE) a circa 1 km in direzione sud del centro abitato di Ugento e 1 km a ovest della frazione Gemini. L'area asservita al progetto dell'impianto fotovoltaico presenta un'estensione complessiva di circa 11,96 ettari su un'area catastale complessiva di 12,12 ettari (tabella 1) ed è suddivisa due corpi (figura 2).

Comune	Foglio	Particella	Qualità	Classe	Sup. in ha	Partita
Ugento	64	6	Uliveto	3	1,4478	12383
Ugento	64	16	Uliveto	3	2,9799	469
Ugento	64	20	Uliveto	3	0,0467	12383
Ugento	64	36	Uliveto	3	0,6837	12383
Ugento	64	49	Uliveto	3	0,3515	12383
Ugento	64	68	Uliveto	2	0,6732	23795
Ugento	64	75	Uliveto	2	5,9413	458
					12,1241	

Tabella 1: identificazione catastale

Le aree al progetto (contrattualizzate) sono facilmente raggiungibili; il campo sud in località Masseria Grande è accessibile direttamente dalla SP 325 mentre il capo est è accessibile solo grazie a viabilità podereale che s'immerge sul Via Vecchia Salve e sulla SP 325 in località Masseria Capossella.

L'area geograficamente si colloca nell'ambito paesaggistico 11. “Salento delle Serre”, figura territoriale 11.1 “Serre Ioniche”, sulla CTR Regione Puglia è compreso nei grigliati 536062 e 536074. L'area confina per lo più con oliveti in possesso dell'azienda agricola “Masseria Caposella” e “Masseria Grande” limitatamente in posizione più meridionale confina con seminativi non irrigui e frutteti. L'area si colloca ad un'altitudine media di 85 m s.l.m. con giacitura pressoché piana.

Dalla consultazione della Carta delle Esposizioni (fonte SIT Puglia), risulta che il nord della è con esposizione prevalente Nord-Ovest, mentre il sud è a esposizione prevalente Nord.

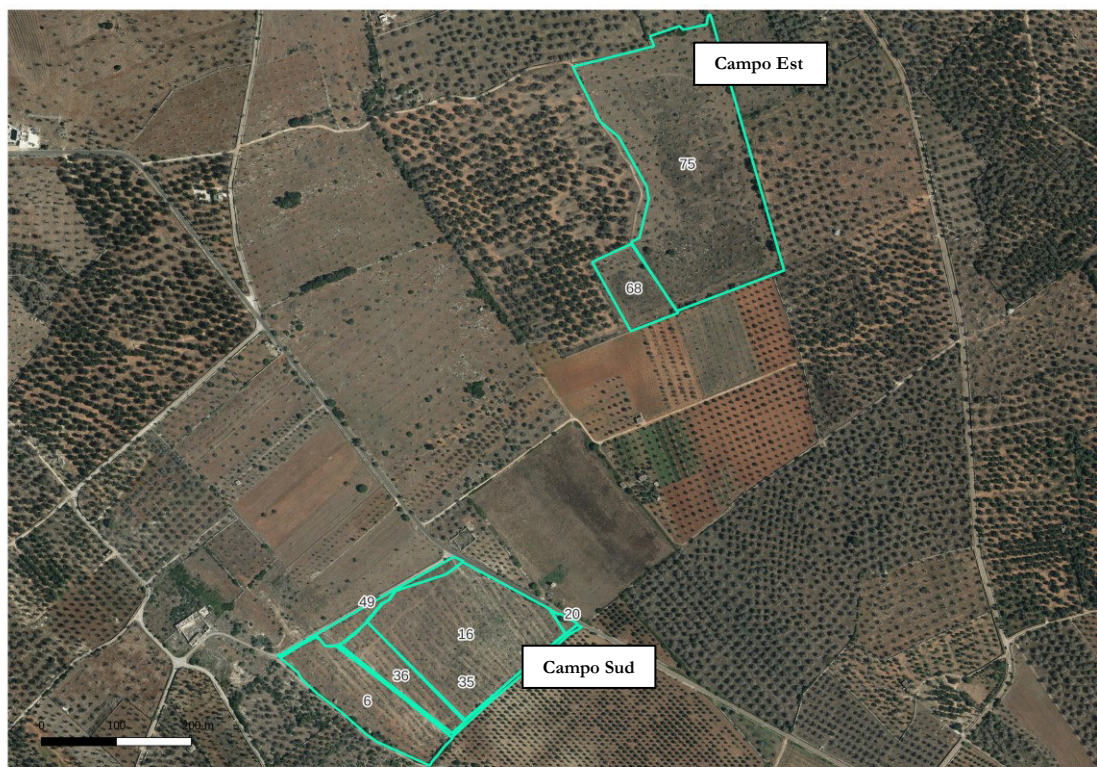


Figura 2: Area di impianto su ortofoto 2019 (Fonte SIT Puglia)

5. INQUADRAMENTO CLIMATICO

La stazione metereologica più prossima all’area di intervento è stata individuata sul sito di Agrimeteo Puglia ARIF ed è identificata a nominativo “Barbaro” (tabella 2). I dati termometrici considerati per il comune di Ugento sono stati rilevati sul sito <https://it.climate-data.org/> e si riferiscono ad un arco di temporale di circa 30 anni, dal 1991 al 2021. Le medie dei valori massimi e minimi delle temperature mensili sono riportati nella seguente tabella 3. Dall’elaborazione dei dati è possibile ottenere delle curve sull’andamento delle temperature massime e minime (figura 3).

Stazione	Codice	Località	Quota m s.l.m	Coordinate	
Barbaro	MLE34	Ugento	56	N 39.980831	E 18.152500

Tabella 2: localizzazione stazione meteorologica
 (Fonte <https://www.agrometeopuglia.it>)

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	10.7	10.8	12.5	14.8	18.7	23.2	26.1	26.4	22.9	19.3	15.7	12.2
Temperatura minima (°C)	8.8	8.8	10.3	12.5	16.1	20.4	23.1	23.6	20.7	17.3	13.9	10.5
Temperatura massima (°C)	12.3	12.5	14.5	17	21.1	25.9	28.8	29.3	25.2	21.3	17.4	13.7
Precipitazioni (mm)	73	63	63	49	31	15	11	16	62	102	112	83
Umidità(%)	74%	72%	75%	76%	75%	69%	65%	67%	70%	75%	75%	74%
Giorni di pioggia (g.)	7	6	6	6	4	3	1	2	5	7	8	7
Ore di sole (ore)	6.6	7.5	8.8	10.3	11.9	12.8	12.9	12.0	10.0	8.1	7.0	6.5

Tabella 3: valori medi delle temperature, Fonte <https://it.climate-data.org/>

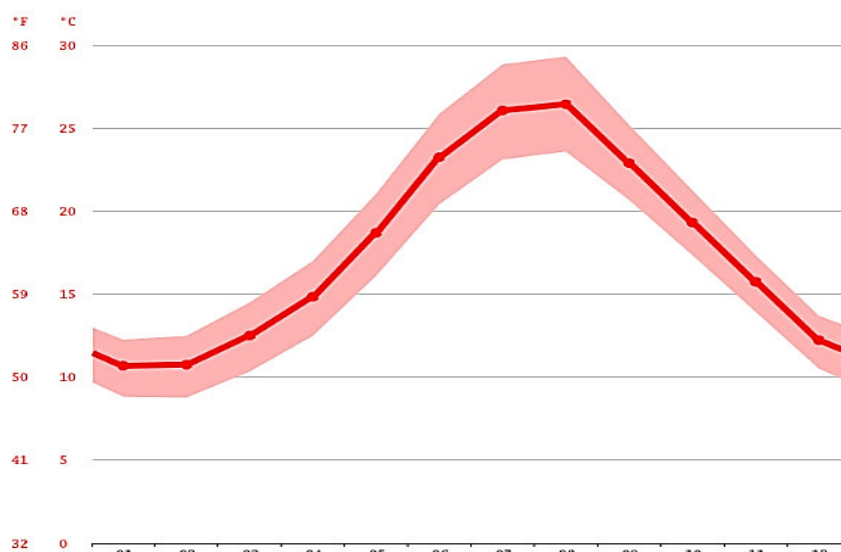


Figura 4: Ripartizione dell'andamento delle temperature massime e minime nell'arco temporale di 30 anni

Dalle curve sull'andamento delle temperature si evidenzia che la media delle temperature massime annuali è pari a $19,9^{\circ}\text{C}$, mentre la media delle temperature minime è di $15,5^{\circ}\text{C}$, la temperatura media delle minime del mese più freddo è di $8,8^{\circ}\text{C}$, la temperatura media delle massime del mese più caldo è di circa $29,3^{\circ}\text{C}$.

I risultati delle elaborazioni, riportati nella tabella 2, evidenziano che i mesi più caldi sono quelli di luglio o di agosto, il mese più freddo, invece, è gennaio. Dall'esame del grafico (Figura 4) si osservano i dati termo-pluviometrici registrati dalla stazione ombrotermica di riferimento.

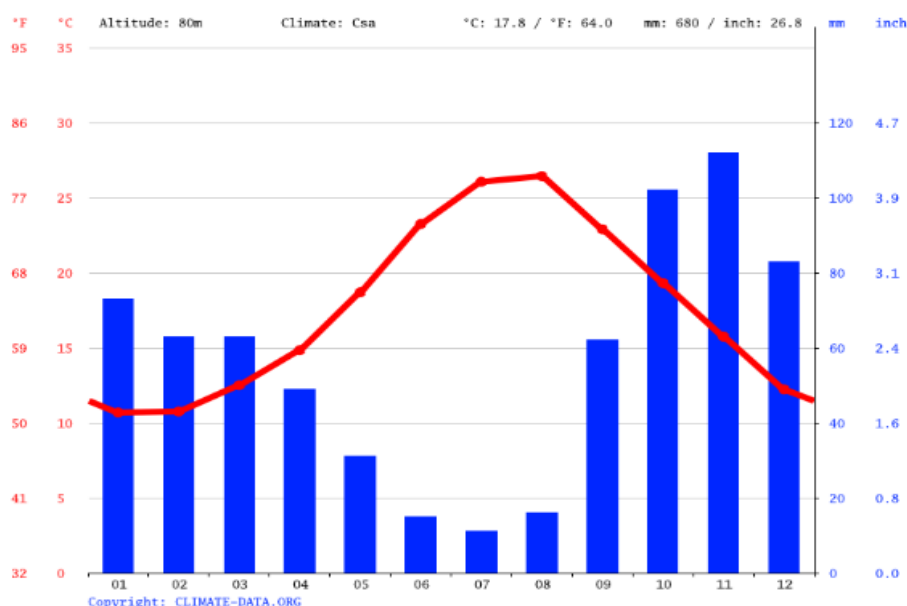


Figura 4: Analisi dei dati termo-pluviometrici
 (fonte <https://it.climate-data.org/>)

Dall'analisi dei dati sulle precipitazioni si evince che la precipitazione annua è di 650 mm, si hanno 68 giorni di pioggia annui con distribuzione marcatamente autunno – vernina e marcata siccità primaverile ed estiva, in particolar modo nel mese di luglio abbiamo solo 1 giorno piovoso con 11mm di pioggia.

Il diagramma anemometrico che segue (figura 5) riporta i mesi nell'arco dell'anno in cui il vento raggiunge una determinata velocità. Nel complesso i venti superano all'anno i 19 km/h. I venti forti e costanti soffiano nel periodo invernale, raggiungendo frequenza discreta, superiori 19 km/h. Per quanto riguarda il regime dei venti, a Ugento prevale il vento di Maestrale, direzione prevalente N.NW.

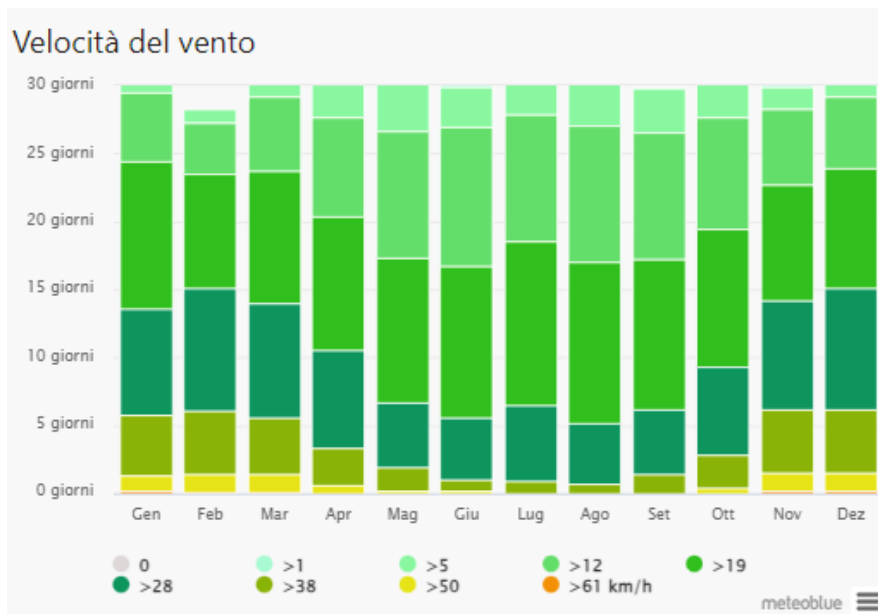


Figura 5: Valori di velocità del vento (km/h) calcolati come dato annuo

6. INQUADRAMENTO FITOCLIMATICO

L'analisi del fitoclima è stata effettuata a partire dall'elaborazione dei dati termo-pluviometrici precedentemente descritti.

La determinazione del piano altitudinale di riferimento per il territorio di studio è stata eseguita impiegando l'Indice di Termicità (It) di RIVAS – MARTINEZ (1983)

$$It = 10 (T+m+Mf)$$

T= temperatura media annua

m= la media delle temperature minime del mese più freddo;

Mf= la media delle temperature massime del mese più freddo, tutte espresse in °C

L'indice It completato con il coefficiente di compensazione C ottenuto dall'indice di continentalità di Rivas Martinez esprime un valore di It pari a 388. Tale valore indica che le stazioni ricadono all'interno della macro-regione termo -mediterranea.

Per l'individuazione del piano bioclimatico di riferimento è stata adottata la metodologia proposta da EMBERGER (1955), per le aree a clima mediterraneo. Il coefficiente di Emberger (Q) è un indice

bioclimatico sul rapporto tra il valore delle precipitazioni annuali (P) e la differenza tra il quadrato della media delle massime del mese più caldo e il quadrato della media delle minime del mese più freddo.

$$Q = 2000 \times P / M^2 - m^2$$

P = precipitazioni annuali.

M = media delle temperature massime del mese più caldo espressa in Kelvin

m = media delle minime del mese più freddo espressa in Kelvin

I valori dell'indice Q sono tanto più bassi quanto più il clima è arido e tanto più alti quanto diventa umido. Nel caso specifico ci troviamo con un Q= 115, clima mediterraneo tendente all'umido

Per accertamento è stato impiegato l'indice igrico estivo (l.i.e.) di GIACOBBE 1938

$$l.i.e. = P_e / M$$

P_e = il totale delle Precipitazioni piovose estive, espresse in mm;

M = la media delle temperature massime del mese più caldo, in °C.

Verificato che l'l.i.e. è inferiore a 5, si può affermare, secondo quanto indicato da DAGET (1977), la stazione è di tipo *mediterraneo*.

7. CENNI SULLA GEOLOGIA E SUI SUOLI

Per l'analisi del contesto agro-ambientale e le caratteristiche pedo-agronomiche dell'area di progetto risulta necessario fare riferimento alle peculiarità litologiche dell'area. Di seguito si riporta uno stralcio della carta geomorfologica 1: 100.000 sul sito IGM <http://sgi.isprambiente.it/>, che fornisce utili indicazioni sulla natura dei suoli.

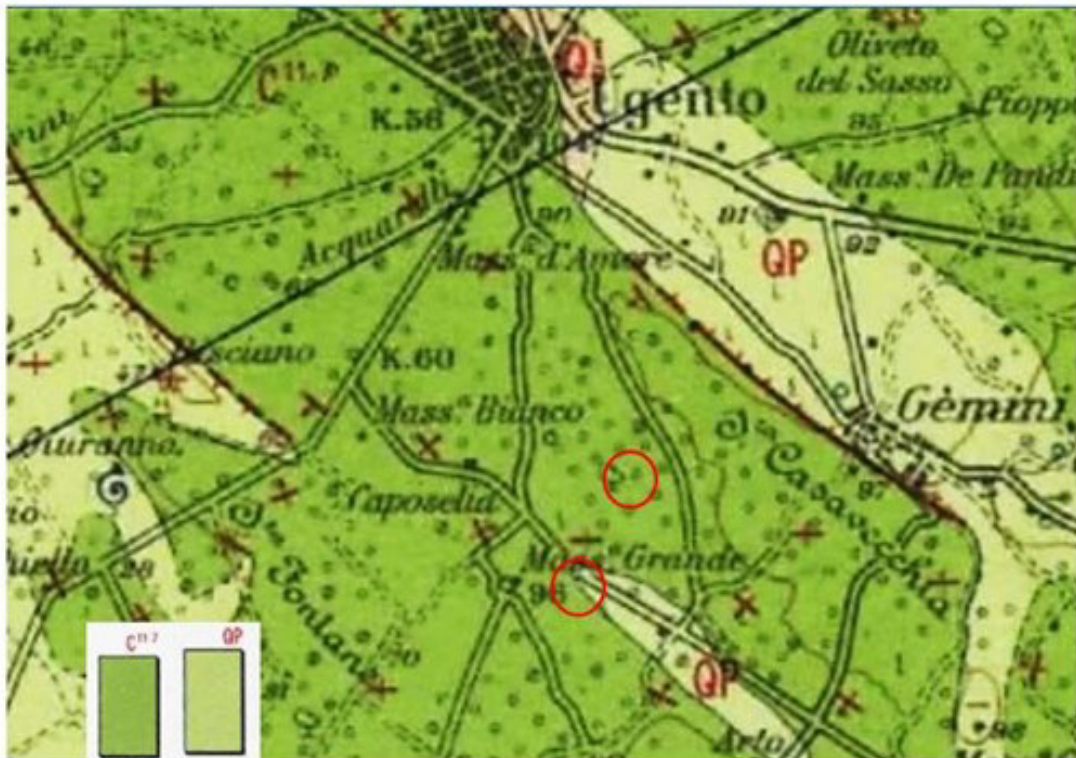


Figura 6: Carta geomorfologica dell'ISPRA 1:100.000 (stralcio)

Dalla Carta Geologica dell’Ispra, risulta che il “*campo est*” situata a nord della SP325, ha prevalentemente suoli noti come “Calcarei di Melissano” con codice di classificazione C ¹¹⁻⁷. Si tratta di substrati geolitologici risalenti Cretaceo, calcarei compatti, a frattura irregolare, grigi e nocciola talora chiari e porcellanacei, con intercalati calcari dolomitici e più raramente dolomie calcaree vacuolari nocciola. Interrogando la carta pedologica 1:50. 000 risulta che l’area è interessata da superfici strutturali poco rilevate, generalmente strette ed allungate, impostate su depositi calcarei o calcarenitici prequaternari. I terreni presenti sono di tipo franco argilloso, sottili, a matrice rossastra, classificati con il codice CMP3-CMP4. In relazione alla capacità d’uso del suolo “Land Capability Classification (LCC)”.

Dell’analisi della carta geolitologica dell’Ispra il substrato litologico del “campo sud” è rappresentato da “Calcareniti del Salento”, con codice di classificazione QP, si tratta di un substrato risalente al Pliocene, formato da calcari a panchina, sabbioni calcarei di colore prevalente di tipo grigio giallastro. Interrogando la Carta Pedologica della Regione Puglia i suoli presenti sono identificati con codici SSM2-SSM3. Con riferimento alla Capacità d’Uso del Suolo gli appezzamenti rientrano:

- Classe II per i terreni relativi al “Campo est” (a nord SP 325)
- Classe III per i terreni relativi al “Campo sud” (a sud SP35)

CLASSI DI CAPACITÀ DI USO DEL SUOLO (stralcio)	
Suoli arabili	
Classe I	Suoli senza o con poche limitazioni all'utilizzazione agricola. Non richiedono particolari pratiche di conservazione e consentono un'ampia scelta tra le colture diffuse nell'ambiente.
Classe II	Suoli con moderate limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono alcune pratiche di conservazione, quali un'efficiente rete di scolo
Classe III	Suoli con notevoli limitazioni, che riducono la scelta colturale o che richiedono un'accurata e continua manutenzione delle sistemazioni
Classe IV	Suoli con limitazioni molto forti all'utilizzazione agricola. Consentono solo una limitata possibilità di scelta.
Suoli non arabili	
Classe V	Suoli che presentano limitazioni ineliminabili, non dovute a fenomeni di erosione e che ne riducono il loro uso alla forestazione, alla produzione di foraggi, al pascolo o al mantenimento dell'ambiente naturale (suoli molto pietrosi, ecc.)

Tabella 4: Land Capability Classification LCC (semplificata)



Foto 1. Terreni a nord dell'appezzamento.

Coordinate geografiche:
39°54'30.67"N 18° 9'47.31"E



Foto 2. Terreni a sud dell'appezzamento.

Coordinate geografiche:
39° 54' 12,78 N 18°10' 00,3" E

8. USO DEL SUOLO

Per l'esame dell'uso del suolo oltre alla consultazione della Carta d'Uso del Suolo della Regione Puglia (figura 7) è stato svolto un accurato rilievo in campo.



Figura 7: Carta d'Uso del Suolo (Fonte: SIT Regione Puglia aggiornamento 2011)

Le aree più prossime a quelle di impianto sono costituite da:

- 222-frutteti e frutti minori;
- 223- uliveti
- 2111- Seminativi semplici in aree non irrigue;
- 321- aree a pascolo naturale, praterie e incolti;

Dal sopralluogo svolto in data 29/06/2023 si evince che le aree di proposto ricade in un contesto agricolo di ex uliveti produttivi che negli ultimi anni hanno subito un disseccamento a causa dell'attacco di *Xylella fastidiosa sub. pauca ST53* e di conseguenza l'abbandono colturale(vedi documentazione fotografica allegata).

Grazie all'osservazione delle piante di ulivo rimaste ancora in piedi è stato possibile risalire che il sesto originario era ampio e regolare 10x10. Gran parte delle piante visionate sono state bruciate, abbattute e/o capitozzate. Le colture rilevate nell'area esterna e più prossima al sito di impianto sono rappresentate da seminativi, uliveti, vigneti da vino, incolti utilizzati come pascolo e piccoli frutteti. Esternamente all'area di impianto è stata rilevata la presenza di fasce ecotonali composte da specie

quercine e tipiche della macchia mediterranea per lo più localizzate in prossimità di resti di muretti a secco e della viabilità minore.

9. PROPOSTA PROGETTUALE

L'iniziativa proposta dalla società proponente e l'interesse degli imprenditori agricoli convenzionati sono entrambi rivolti a sostenere l'impegno alla conduzione produttiva del fondo agricolo in consociazione con l'iniziativa energetica.

Dopo uno studio preliminare incentrato sugli aspetti climatici, edafici e legati alla vocazione agricola dell'area, si è valutata la presenza di aree a pascolive sia interne sia esterne all'area d'impinato. Pertanto, si propone di sviluppare colture agricole che abbiano una valenza economica sia per il pascolo sia per la fauna selvatica.

Al fine di valorizzare al massimo le potenzialità agricole e le caratteristiche zootecniche dell'area, si prevede di adottare il pascolo ovino di tipo vagante. Questa scelta è ecocompatibile ed economicamente sostenibile e mira a mantenere il prato permanente.

Per incentivare la biodiversità e l'ecosistema dell'area, si è scelto di utilizzare specie polifite biodiverse che migliorano la qualità del suolo. Inoltre, per promuovere un'apicoltura sostenibile in armonia con le condizioni dell'area, si inseriranno delle arnie.

Al fine di favorire la presenza delle api, è stato deciso di piantare una siepe di Corbezzolo (*Arbutus unedo* L.) e Lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) lungo il perimetro, a circa 1.5 metri dalla recinzione. Queste specie sono versatili e vantaggiose non solo per l'ambito forestale, ma anche per l'agricoltura di nicchia, grazie ai loro molteplici usi e specifiche caratteristiche produttive.

La siepe perimetrale non solo fornirà una fonte di "pascolo apistico" per le api, ma diventerà anche una fascia ecotonale importante, offrendo rifugio all'entomofauna e, di conseguenza, all'avifauna che se ne nutre. In breve, l'utilizzo delle schermature con Corbezzolo e Lentisco soddisfa diverse esigenze sia dal punto di vista produttivo sia ecologico. Questa scelta è anche in linea con le finalità climatico-ambientali, in quanto contribuisce all'assorbimento di CO₂, e offre benefici in termini di protezione idrogeologica e valore paesaggistico. Per garantire la gestione e la tutela dell'impianto, saranno adottate adeguate misure antincendio.

10. REALIZZAZIONE DEL PRATO PERMANENTE

Si prevede di creare un prato permanente mediante operazioni agricole semplificate e ridotte. Per la sua realizzazione, saranno impiegate specie foraggere leguminose (60%) e graminacee (40%) che non solo sono appetibili per gli animali al pascolo e per le api, ma agisce anche come miglioratrice del suolo. L'intero processo sarà gestito con il massimo rispetto per l'ambiente, evitando l'aratura profonda e l'utilizzo di impianti di irrigazione. È importante notare che il consumo di acqua da parte delle piante







del prato potrebbe ridursi fino al 20% grazie al parziale e intermittente ombreggiamento fornito dai moduli fotovoltaici. Questi moduli, oltre a fornire protezione dall'eccessivo irraggiamento solare, contribuiranno a mantenere il terreno fresco insieme alla copertura erbosa permanente.

La presenza di un prato permanente polispecifico garantirà una maggiore biodiversità, migliorerà la fertilità del suolo e favorirà lo sviluppo della microflora e della fauna tellurica rispetto a una condizione di impoverimento presente attualmente nel terreno.

La scelta progettuale si adatta perfettamente alle caratteristiche costruttive dell'impianto fotovoltaico, poiché l'attività agricola proposta non causerà problemi per la gestione o manutenzione dell'infrastruttura. L'introduzione del pascolo vagante eliminerà la necessità di operazioni di sfalcio e di concimazione poiché le deiezioni animali decomposte dalla microfauna rientrano nel ciclo biogeochimico del suolo cruciale per il corretto funzionamento dell'ecosistema “prato”. Inoltre la sinergia tra il prato permanente e il fotovoltaico non solo riqualificherebbe l'area, ma porterebbe anche a un maggiore efficientamento energetico ed economico.

10.1. Scelta delle specie e caratteri botanici

Per l'area di progetto sono state scelte le specie botaniche elencate nella seguente tabella 5; tipiche dei prati permanenti.

Specie	Nome comune	Forma biologica	Famiglia	Areale	Antesi	Dettaglio fotografico
<i>Calendula arvensis</i>	Fiorrancio selvatico	H. bien. T. scap	Asteraceae	Euri.Medit, Steno-Medit	Gen. Dic	
<i>Cichorium intybus</i>	Cicoria selvatica	H. scap	Asteraceae	Cosmopolit	Giugno- Nov.	
<i>Hedysarum coronarium L.</i>	Sulla comune	H.scap	Fabaceae	W-Medit.	Marzo-Giugno	
<i>Lolium perenne L.</i>	Loglio perenne	H. caesp	Poaceae	Circumbor. Euro-Asiat.	Feb- Ott	
<i>Lotus corniculatus L.</i>	Ginestrino	H scap	Fabaceae	Cosmpo	Marzo- Sett.	
<i>Lupinus angustifolium</i>	Lupino selvatico	T. scap	Fabaceae	Steno-Medit.	Marzo-Mag	
Specie	Nome	Forma	Famiglia	Areale	Antesi	Dettaglio fotografico







	comune	biologica				
<i>Medicago sativa L</i>	Erba medica	H. scap	Fabaceae	Euroasiat.- Stenomedit	Marzo-Nov.	
<i>Poa pratensis L</i>	Poa pratense	H. caesp	Poaceae	Circumbor	Apr.-Sett.	
<i>Trifolium pratense L</i>	Trifoglio violetto	H.scap	Fabaceae	Subcosmop	Gen-Dic	
<i>Trifolium subterraneum L</i>	Trifoglio sotterraneo	T rept	Fabaceae	Euri-Medit	Marz-Giugno	
<i>Trigonella foenum-graecum L</i>	Fieno greco comune	T. scap	Fabaceae	W-Asiatica	Marz-Giugno	
<i>Triticum turgidum L. subsp. durum (Desf.) Husn.</i>	Grano duro	T. scap	Poaceae	Avv.	Magg.-Giugno	

Tabella 5: Elenco delle specie botaniche idonee all'area di progetto

Per la coltura sono state scelte piante leguminose e foraggiere, per garantire un miglioramento delle condizioni del suolo e l'approvvigionamento degli allevamenti presenti e per la fauna selvatica.

In particolare, le piante appartenenti alla famiglia delle *Fabaceae* migliorano la fertilità del terreno, grazie alla loro capacità di fissare l'azoto. Tra le piante indicate, la Sulla comune risulta essere tra le migliori piante fissatrici di azoto. Tra le piante scelte e illustrate in elenco (vedi tabella 3) si annoverano in particolare quelle di interesse apistico: *Calendula arvensis*, *Cichorium intybus*, *Lupinus angustifolium*, *Trifolium pratense*, *Trigonella foenum-graecum L.*

Le uniche piante graminacee presenti sono state scelte con la funzione di supporto e prevalentemente per scopi faunistici. La tipologia di piante scelte ha ciclo poliennale, a seguito anche della loro capacità di auto-risemina (in modo particolare il trifoglio sotterraneo ed il loietto perenne), consentendo così la copertura del suolo in modo continuativo per diversi anni dopo la prima semina.

La consociazione di piante con sviluppo vegetativo differente aiuta a favorire la biodiversità, ridurre la competizione interspecifica e i diversi periodi di antesi garantiranno un ambiente idoneo per lo sviluppo dell'entomofauna e degli insetti impollinatori ma anche dell'avifauna che in alcuni periodi dell'anno

risente della scarsità delle risorse trofiche.

10.2. Tipologia di impianto

Per l'impianto specifico, è prevista una gestione in cui, nell'area d'ombra direttamente sottesa dai pannelli (area di incidenza dei fotovoltaici) di **2.27 m** di larghezza, viene messo a coltura un prato permanente con composizione specifica a “Fabacee” quali di Trifoglio sotterraneo alternato con Ginestrino.

In queste aree d'ombra tra i tracker dell'impianto, sottostanti ai pannelli solari, sono previste attività agricole “statiche”, allo scopo di consentire il facile accesso alla manutenzione. Il trifoglio sotterraneo si presta bene a questa collocazione perché si propaga facilmente se soggetto al calpestamento e mantiene un'altezza al di sotto dei 20 cm. Anche il Ginestrino non costituirebbe un ostacolo alla gestione dell'impianto in quanto non supera i 20 cm a causa del suo portamento strisciante. Inoltre è una leguminosa poco esigente e persistente, in quanto sopporta bene i periodi siccitosi e cresce senza grossi problemi in quasi tutte le condizioni pedoclimatiche, salvo nei suoli dove ristagna l'acqua

Nell'area libera, compresa tra i tracker, di **2.73 metri** di larghezza verrà messo a coltura un prato permanente polifita, con il resto delle specie botaniche elencate nel precedente paragrafo 8.1. Quest'area libera dall'ombra dei pannelli solari, sarà soggetta ad attività agricole ordinarie “dinamiche”. Sia la parte interna che esterna all'impianto sarà oggetto di attività di pascolo vagante ovino controllato. Nella parte interna dell'impianto la funzione antincendio sarà svolta dalla viabilità perimetrale eventualmente associata ad opportuna fascia para fuoco esterna al perimetro.

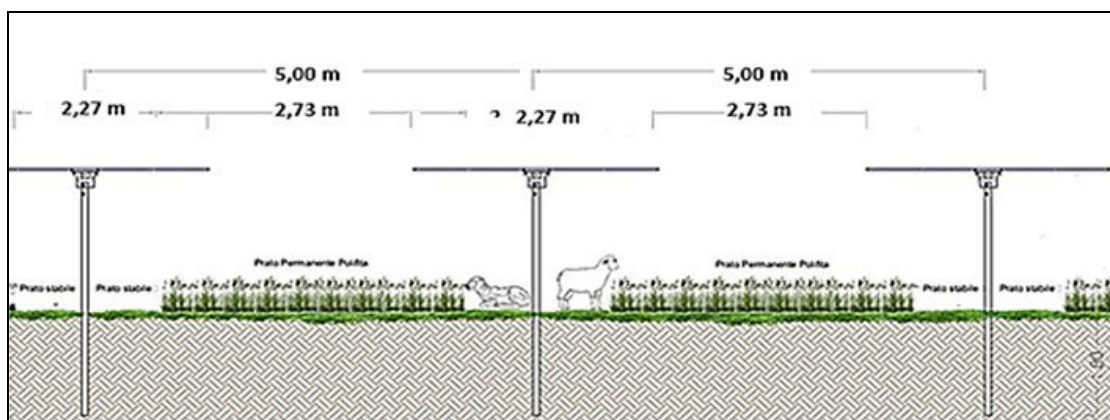


Figura 8: Disegno di progetto

10.3. Operazioni colturali per la creazione di un prato permanente

I terreni agricoli dell'area interessata, abbandonati dai proprietari negli ultimi anni, saranno gestiti e coltivati da aziende agricole regolarmente registrate, in base a accordi scritti con la società proponente fino alla dismissione dell'impianto fotovoltaico. Considerando che la maggior parte delle superfici non è irrigabile, le tecniche colturali saranno orientate verso il mantenimento dell'apporto idrico delle precipitazioni meteoriche. In periodi particolarmente secchi durante l'estate, si prevede l'utilizzo di

irrigazioni di soccorso.

Il progetto complessivamente esclude lo sfruttamento della risorsa idrica in loco tramite pozzi da falda artesiaiana. Inoltre, la società proponente si impegna a non utilizzare l'acqua in situ per le esigenze di lavaggio dei moduli fotovoltaici, che verranno soddisfatte attraverso l'utilizzo di autobotti.

Tutte le responsabilità e i benefici derivanti dalle attività agricole saranno a carico e a favore esclusivo delle aziende agricole assegnatarie, e queste attività dovranno essere condotte secondo i rispettivi disciplinari e il piano colturale presentato.

La realizzazione del prato avverrà successivamente all'installazione dell'impianto fotovoltaico. In autunno (settembre-ottobre) sarà svolta una prima aratura con interrimento di 300 q.li/ha di concime organico (letame, pollina ecc.). A fine inverno (gennaio) sarà effettuata una seconda aratura con conseguente fresatura del terreno.

La semina a spaglio è prevista a fine inverno (febbraio-marzo), contestualmente a una concimazione di fosforo pari a 100-150 Kg/ha e potassio pari a 100 Kg/ha. (se non si è provveduto alla concimazione organica durante le operazioni di aratura è consigliabile effettuare una concimazione contestualmente alla semina.). La quantità consigliata del miscuglio di sementi elencate nel paragrafo 10.1 dovrà essere non inferiore ai 120kg/ha

Si prevede una fioritura a scalare che, a seconda dell'andamento climatico stagionale, può avere inizio ad aprile-maggio e in caso di precipitazioni tardive anche nel periodo primaverile- estivo (fine agosto). Pertanto, potranno prevedersi n. 2 sfalci per la produzione di foraggio.

Bisogna considerare che le operazioni di semina e lavorazioni del terreno, negli anni successivi al primo (anno dell'impianto), saranno ridotte poiché trattasi di prato poliennale. Dal secondo anno sarà necessario effettuare delle rotture del cotico erboso per favorire la propagazione ed eventuali semine per colmare le fallanze.

10.4. Quadro economico della coltura a prato permanente

Con riferimento alla produzione di foraggio l'analisi economica è stata eseguita in modo prudentiale, perché la finalità del prato stabile permanente non è prettamente agricola.

La valutazione economica prenderà in considerazione l'alto valore ecologico che ne deriverebbe, considerando non solo quantità di biomassa (fieno da foraggio) annuale, ma anche la produzione di fieno per l'attività zootecnica (pascolo vagante). Trattandosi di un prato permanente di tipo poliennale, dal secondo anno in poi è ipotizzabile una riduzione dei costi di circa il 70%.

VOCE DI COSTO	U.M.	SUPERF. Ha	QUANTITÀ	COSTO UN. MEDIO €/ha	COSTO €/ha	COSTO TOTALE €
COLTURA A PRATO PERMANENTE						
Operazioni colturali principali						
Seme miscuglio 100kg/ha	kg	8,5	100	5,00	500,00	4 250,00
n. 2 Aratura 30 cm n. 1 fresatura	ha	8,5	3	250,00	750,00	6 375,00
Concimazione di fondo	ha	8,5	1	150,00	150,00	1 275,00
					TOTALE	11 900,00
Cure colturali successive						
Erpicatura, semina e concimazione delle fallanze	ha	8,5	1	200,00	200,00	1 700,00
					TOTALE	1 700,00

Tabella 6. Analisi dei costi di messa a coltura ed esercizio ad ettaro (prezzi di mercato attuali)

Tenuto conto della finalità del prato stabile permanente non è prettamente legata alla produzione agricola, l'analisi economica è stata svolta tenendo conto dei valori minimi di produzione del foraggio.

13.INTRODUZIONE DEL PASCOLO

Il pascolo sarà effettuato dopo la piena fioritura delle specie vegetali leguminose, in modo da consentire alle api dell'allevamento stanziale previsto nell'area di svolgere la loro attività impollinatrice e produttiva. Per un calcolo della capacità produttiva del prato è si fa riferimento alla tabella 7; in considerazione dell'ombreggiamento causato dall'impianto dei valori riportati in tabella 7 sono stati considerati solo quelli minimi.

PRODUZIONI UNITARIE E CORRISPONDENTI U.F. /Q DEL PRATO POLIFITA		
Q/HA		UF/Q
MIN	MAX	
180	240	14
FABBISOGNO DEGLI ANIMALI		
OVINI	UFL	
	MIN	MAX
Pecore da latte	508	609

Tabella 7: valori medi di riferimento (fonte polaris.crea.gov.it - allegato 3)

La produzione foraggera annua è stimata in 180ql/ha e quindi 14 U.F (unità foraggere a quintale di foraggio). Il pascolamento vagante, in tutto l'appezzamento sarà composto da un minimo di 15 ad un massimo di 20 capi. Un livello di pascolamento medio basso permetterà di mantenere l'area in modo naturale ed efficiente, ottenendo un notevole valore economico dalle biomasse di foraggio prodotte senza la necessità di interventi meccanici per la raccolta. Infatti, l'area sarà mantenuta attraverso il pascolamento e le deiezioni degli animali, che agiranno da concime naturale. La scelta delle razze ovine

da utilizzare sarà fortemente influenzata dalla volontà di promuovere lo sviluppo di un'attività zootecnica in linea con le tradizioni territoriali.

Quadro economico dell'attività pascoliva

Di seguito è riportata una tabella riepilogativa dei costi di gestione relativi all'attività di pascolo. Per calcolare i costi, si considera che l'attività di pascolo verrà svolta per almeno 100 giorni all'anno e che l'ovile (centro aziendale dell'imprenditore zootecnico) si troverà a non più di 20 km di distanza dal parco fotovoltaico. Il prezzo di acquisto di ogni singolo capo adulto varia tra 60 e 70 €.

Una volta costituito il gregge composto mediamente da 16 capi adulti, si stipulerà un accordo di gestione con un allevatore presente nella zona, il quale attualmente utilizza i terreni limitrofi dell'area del parco fotovoltaico per il pascolo. Nell'accordo con l'allevatore saranno definiti principalmente il cronoprogramma e le modalità dell'attività di pascolo all'interno del parco fotovoltaico. Tra i costi è da considerare il reintegro dei capi che avverrà ogni 4-5 anni con mediamente il 30% della composizione iniziale.

CATEGORIA	VOCE BILANCIO	U.M.	QUANTITÀ	COSTO UNITARIO €	IMPORTO €	NOTE
Investimento iniziale	Capi	cad	16	60	960	
				TOTALE	960	
Spese di gestione	Carburante	km	1000	0,5	500	quota parte di 100 gg/pascolo
	Addetto (veter., tosatura, emergenze)	gg	70	70	4900	
		stima		150	150	
Quote	Reintegro capi	cad	1,5	60	90	La quantità è il valore medio annuo
	Assicu.e e manuten.	stima		200	200	
	TOTALE				5690	

Tabella 8: Analisi dei costi di investimento e gestione del pascolo
 (le spese di gestione sono rappresentate da quota parte sull'intero gregge)

PLV (Produzione Lorda Vendibile)

Dall'analisi dei prezzi di mercato attuali e dalle produzioni medie di zona, risulta che la capacità produttiva a capo è pari a circa 11/gg e che il prezzo di vendita è pari a 0,90€/l. Considerando che il periodo di gestazione di una pecora adulta è di cinque mesi si potranno avere due parti annui con generalmente 1 o 2 agnelli a parto. Al reddito da latte dovrà essere aggiunto quello della vendita degli agnelli, di seguito è riportato lo schema sinottico delle produzioni stimate.

PRODOTTO	U.M.	QUANTITÀ PRODOTTO GIORNO	GIORNI PROD.	Q. TOT.	PREZZO (€/l)	IMPORTO (iva esclusa)
Latte	l.	16	365	5840	0,90	5 256,00

Tabella 9: Stima della produttività latte

PRODOTTO	U.M.	PROD MED	Q. TOT.	Prezzo (€/cad)	IMPORTO (iva esclusa)
Agnello	cad	1,5	16	110,00	2 640,00

Tabella 10: Stima della produttività agnelli

Fatto salvo l'investimento rappresentato dall'acquisto dei capi, l'utile o la perdita di esercizio del primo anno di attività, a regime la produzione lorda vendibile è definibile con la seguente formula:

$$PLV - (S_v + S_a + Q)$$

$$€ 7.896,00 - (650,00 + 4.900,00 + 290,00) = \mathbf{€ 2.056,00}$$

14.COLLOCAZIONE DELLE ARNIE

La messa a coltura del prato permanente crea le condizioni ambientali idonee affinché l'apicoltura possa essere introdotta. Il potenziale mellifero (quantità di miele ottenibile in condizioni ideali) è estremamente variabile in relazione alle condizioni meteorologiche, ma anche connesse all'umidità del suolo e dell'aria.

La quantità di miele prodotto da un'arnia, nel nostro territorio, è molto variabile: si possono ottenere dalla smielatura di un'arnia stanziale in media di 15 Kg di miele all'anno, con punte che oltrepassano i 35 Kg.

Nella composizione del prato la scelta è ricaduta sulle specie mellifere con potenziali ragguardevoli tali da raggiungere picchi di 250 kg/ha di nettare, nell'optimum climatico e ambientale. Nell'area di progetto, si prevede un carico di circa 4 arnie per ettaro per un totale di circa 34 arnie. Queste arnie saranno distribuite in due apiari composti da 17 arnie ciascuno. Le arnie saranno posizionate in un luogo esposto a sud e meno soggetto al vento dominante di Maestrale, lontane da strade trafficate caratterizzate dalla presenza di pietrame utile per il rifugio e alberature che offrono ombra d'estate, evitando surriscaldamenti eccessivi degli alveari.

Per garantire un adeguato approvvigionamento idrico, fondamentale nella primavera per l'allevamento della covata e in estate per la regolazione termica degli alveari, saranno posizionate vasche d'acqua all'ombra e queste saranno riempite periodicamente.

Le arnie all'interno degli apiari saranno posizionate in modo che le api possano pascolare tranquillamente nel raggio di circa 700 metri. Per questo motivo, si consiglia di disporre le arnie a una distanza di circa 35-40 cm l'una dall'altra. Nel caso in cui vengano disposte in file, è importante mantenere una distanza di almeno 4 metri tra di esse.

La singola arnia sarà costituita da un telaino mobile che permette il controllo del nido di covata e la raccolta del miele senza distruggere i favi o eliminare le api. Inoltre sarà costituita da uno o più corpi nido contenenti i favi di covata e di scorte, da uno o più melari contenenti i favi per la raccolta del miele, dal coprifavo e dal tetto. Il dettaglio tecnico della singola arnia è riportato nella seguente figura 9.

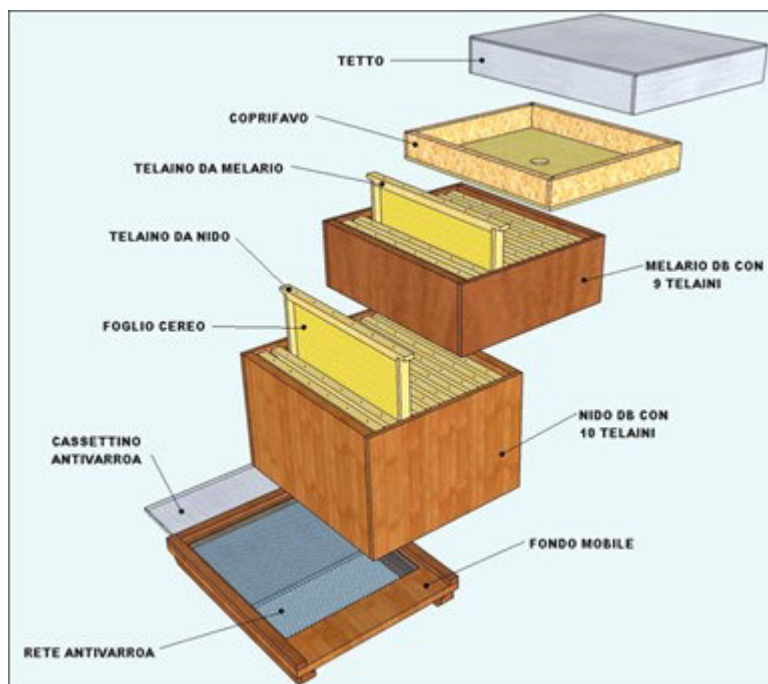


Figura 9. Dettaglio tecnico- strutturale di una singola arnia
 (fonte: agraria.org)

La protezione delle arnie (dai venti provenienti da nord) è garantita dalla siepe di corbezzolo e lentisco che funge da frangivento, essendo impiantata a ridosso delle recinzioni perimetrali all’impianto. Inoltre il corbezzolo, pianta mellifera, ha un periodo di antesi più prolungato e tardivo rispetto alla fioritura delle leguminose che costituiscono il prato permanente (da agosto a dicembre.). In tal modo si garantirà una maggiore produttività e permanenza delle api nell’appezzamento.

14.1. Quadro economico dell’attività apistica

Il costo d’impianto è definito dall’investimento iniziale necessario per la realizzazione delle arnie e l’acquisto degli sciami. Per quanto riguarda i costi per l’installazione di arnie per l’apicoltura è stata redatta una stima preventiva, considerando che non ci sia variazione della consistenza “zootecnica” tra l’inizio e la fine dell’annata agraria di riferimento. Non si considerano, poiché non valutabili preventivamente, le perdite di famiglie dovute alla sciamatura e a problemi sanitari.

Da un indagine di mercato il costo di un’arnia professionale tipo Hive Flow è di € 224,00. L’arnia è costituita da: 10 telaini, esclusi regina, melario completo per la raccolta di miele direttamente dall’arnia, coprifavo in rete inox, tetto in legno antipioggia.

Considerato che si prevede il posizionamento di n. 34 arnie avremo con altrettanti sciami e che il costo di ogni sciame è di € 130,00 per l’avvio attività sarà: $(224,00 \times 34) + (130 \times 34) = \mathbf{€ 12.036,00}$.

Il calcolo relativo alle spese di gestione è stato svolto considerando la gestione dell’allevamento effettuata da 1 solo operatore, mentre per le spese di trasformazione ci si avvarrà della prestazione di contoterzisti di settore. Gli alimenti sono calcolati con un consumo di 10kg ad arnia, la produzione

media stimata è di 25kg, le spese per gli spostamenti sono stati calcolati 40 giorni (tabella 9). Ai fini del calcolo dei salari, è previsto l'utilizzo di n. 1 operaio specializzato per la gestione delle arnie.

VOCI DI COSTO		N.	C. UNITARIO €	C. TOTALE €
Alimenti (bio)		340	4,00	1 360,00
Antipar. Trattamenti	Acido ossalico	34	1,00	34,00
	Acido formico	34	2,50	85,00
Erogatori per acido formico		5	11,00	55,00
Materiale per confez.	Vasetti da 1 Kg	850	0,35	297,50
	Etichetta e sigillo	850	0,10	85,00
Trasformazione		850	0,25	212,50
Spese per spostamenti		40	15,00	600,00
Spese generali	Associazionismo	1	40,00	40,00
	Ente di certificazione	1	300,00	300,00
	Contabilità (fiscalista)	1	500,00	500,00
	Altro (telefono, imprevisti)	1	20,00	20,00
			Totale spese varie	3 589,00

Tabella 11: Analisi spese varie

In base a quanto previsto dal *Contratto Provinciale di Lavoro per gli operai agricoli e florovivaisti della Provincia di Lecce* bisogna considerare la retribuzione relativa ad un operaio di livello qualificato addetto alla preparazione di prodotti apistici (Area1 Qualifica 2L). Sapendo che la giornata lavorativa è di ore 6,30 e che sono previste almeno 45 giornate lavorative il calcolo del salario può essere effettuato come riportato come riportato in tabella 10. Con riferimento alle quote applicate è prevista una vita utile dell'arnia di 8 anni e un tasso d'interesse applicabile del 5%. La quota di manutenzione applicata è del 1,5% del valore imponibile dell'arnia.

QUALITÀ	N. ORE GIORNO	N. GIORNI ANNO	COSTO GIORNI + ONERI E TFR €	COSTO SOSTENUTO €
Operaio qualificato addetto alla preparazione dei prodotti apistici	6,3	40	81,00 €	3 240,00 €

Tabella 12: Stima dei salari

QUOTE	IMPORTO €
Reintegrazione arnie	1 504,00
Assicurazione	260,00
Manutenzione	180,00
Totale quote	1 944,00

Tabella 13: Quote

PLV (Produzione Lorda Vendibile)

Si prevede una produzione media di miele per singola arnia di 25 Kg/anno. Trattasi di produzione biologica certificata e pertanto il prezzo di vendita risulta in media superiore di circa il 25% (mercato italiano) rispetto al prodotto convenzionale, si avrà stima che si produrrà miele bio in vaso da 1Kg con le seguenti quantità:

PRODOTTO	QUANTITÀ	PREZZO (€/Kg)	TOTALE
Miele bio - vaso da 1Kg	850	14,50	12 325,00

Tabella 14: Stima PLV

Fatto salvo l'investimento iniziale definito dal conto arnia, l'utile o la perdita di esercizio del primo anno di attività, a regime la produzione lorda vendibile è definibile con la seguente formula:

$$UDI = PLV - (S_v + S_a + Q)$$

$$€ 12.325,00 - (3.589,00 + 3.240,00 + 1.944,00) = \mathbf{3.552,00€}$$

15. PROGETTO DI MITIGAZIONE AMBIENTALE E PAESAGGISTICO

Nell'ambito del progetto di compensazione ambientale è prevista la realizzazione di una fascia ecotonale perimetrale aree interessate dai fotovoltaici e la messa a dimora di 60 piante di fruttiferi così come specificato in tabella 13.

Specie previste				Tipologici							Alberi da frutta		
Tipologico	Area mq	Lungh.(m)	Largh.	Siepe lentisco	Sesto	N.piante	Corbezzolo	Sesto	n. filari corbezzolo	N.piante	Alberi da frutta rustici	Sesto	N.Piante
1	255	170	1,5	*	0,8	213						var	
2	1556	1044	1,5	*	0,8	1305						var	
3	1303	185	7	*	1,8	103	*	3	2	124	*	var	
4	2262	290	7,8	*	2,8	104	*	3	2	194	*	var	
Tutti i tipologici													
Tot	5376	1689				1725				318			60
Tot	n.piante												2103

Tabella 15: Calcolo del numero di piante

Si prevede infatti di destinare circa 0.53 ha ettari per la piantumazione di specie arboree arbustive autoctone che assolvano a molteplici funzioni:

1. mitigazione ambientale dell'impatto visivo sul sistema delle componenti culturali e percettive del PPTR;
2. mitigazione ambientale dell'impatto sulla fauna per sottrazione di suolo predisponendo fasce e patches di vegetazione autoctona, compresi fruttiferi, utili a favorire il riavvicinamento della fauna alle aree di intervento;
3. mitigazione ambientale nei riguardi della componente flora incrementando l' estensione delle aree piantumate con nuove essenze;
4. mitigazione degli impatti sul paesaggio ricostituendo aree a verde con essenze tipiche delle aree seminaturali nell'estesa matrice olivicola riferita all'area vasta;
5. offrire un reddito aggiuntivo all'azienda agricola.

La fascia vegetata sarà costituita da filari di siepi a prevalenza di lentisco (*Pistacia lentiscus* L.), e con presenza di corbezzolo (*Arbutus unedo* L) e mentre i fruttiferi minori saranno impiantati in aree libere da strutture, in prossimità degli ingressi e in aree più prossime al posizionamento delle arnie.

15.1 realizzazione delle fasce ecotonali

Di seguito è descritta nel dettaglio la composizione e la struttura delle siepi da realizzare


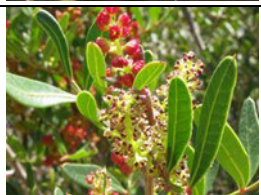
Specie	Nome comune	Forma biologica	Famiglia	Areale	Antesi	Dettaglio fotografico
<i>Arbutus unedo</i> L	Corbezzolo , Albatro	P- caesp. P. scap	Ericaceae	Steno- Medit-	Ago- Nov	
<i>Pistacia lentiscus</i> L	Lentisco,	P- caesp. P. scap	Anacardiaceae	S. Medit- Steno- Medit- Macarones	Feb- Mag	

Tabella 16: Specie botaniche scelte per la siepe perimetrale

15.1.1 Impiego del corbezzolo (*Arbutus unedo* L.): particolari caratteristiche botaniche e inquadramento delle potenzialità della specie per l'utilizzo agricolo

Il corbezzolo è una pianta mediterranea esigente di luce ad accrescimento rapido: ha un flusso principale di accrescimento in primavera e un eventuale debole flusso di allungamento in autunno. Dimostra un'elevata fotosintesi invernale in tutti i climi (Larcher, 1992). Nel comportamento vegetazionale si distingue dalle altre sclerofille per una certa attitudine al pionierismo, grazie ai suoi polloni radicali che scaturiscono da ligno-tuberi sufficientemente profondi. Le piantine si sviluppano rapidamente, ma è necessario che l'operazione di trapianto e messa a dimora debba essere svolta prima che abbiano raggiunto i 40cm di altezza (Bernetti, 1995).

La fioritura è autunnale e contemporanea alla maturazione dei frutti dell'anno precedente. Oltre all'uso

forestale è una specie anche di tipo ornamentale che si presta bene alla formazione di siepi. In campo agronomico, è una pianta che si presta a molteplici usi. Produce frutti eduli e impiegati in ambito alimentare per la preparazione di confetture e mostarde, aceto aromatizzato, sciroppi e liquori. In particolare, il corbezzolo è una pianta mellifera, il cui miele vanta ottime proprietà qualitative ed è a tutti gli effetti un prodotto di nicchia. Inoltre, il corbezzolo, grazie alle proprietà antiossidanti, ha un largo uso in erboristeria e cosmesi.

15.1.2 Impiego del lentisco (*Pistacia lentiscus* L.): particolari caratteristiche botaniche e usi

Il lentisco è una pianta sempreverde, caratteristica dell'associazione *Oleo-lentiscetum*, coincidente con la fascia termo-mediterranea. E' una specie eliofila e ubiquitaria, indifferente alle caratteristiche della roccia madre del suolo. Il modo con cui si addensa anche spontaneamente come siepe in prossimità dei campi, indica l'indirizzo nitrofilo. A sua volta, è considerata una specie miglioratrice del suolo, considerato l'elevato quantitativo di azoto che apporta al suolo. Le infiorescenze compaiono in autunno ma la fioritura si verifica in primavera. Le piantine giovani sono sensibili agli strappi radicali, per cui è necessario l'allevamento in contenitore. L'allevamento in vivaio è al sicuro da insuccessi, nella fascia termo-mediterranea. (Bernetti, 1995).

Il lentisco è una pianta forestale, che si presta a formare siepi e piccole sistemazioni. In campo agricolo è utilizzato largamente in Sardegna per l'ottenimento di olio, un prodotto dalle elevate qualità organolettiche e specificatamente di nicchia, utile non solo in campo alimentare ma anche farmaceutico. L'olio alimentare di lentisco si distingue per il tipico aroma intenso che richiama i profumi della macchia mediterranea. In ambito farmaceutico è utile come cicatrizzante e antinfiammatorio naturale per la cura ustioni e ulcere e attualmente l'industria farmaceutica ha rinnovato l'interesse per tale prodotto. Per l'ottenimento dell'olio di qualità la raccolta dovrà essere svolta in autunno inoltrato quando le bacche risultano imbrunite e in fase di maturazione. La raccolta viene svolta manualmente.

15.1.3 Schemi di impianto fascia ecotonale a prevalenza di lentisco

Le piante scelte saranno disposte secondo 3 schemi diversificati di sesto di impianto, che vengono definiti “Tipologici” con un quantitativo totale di 2103 piante di cui 1725 piante di lentisco e 318 piante di corbezzolo (vedi relazione tecnica d'impianto). Di seguito la descrizione dei tipologici per ogni porzione di fascia verde prevista intorno all'impianto di progetto.

- **Tipologico 1:** il tipologico, previsto solo sul campo est, prevede un filare/siepe di lentisco (*Pistacia lentiscus*) da allevare tipo siepe con spaziatura di 0.8 metro sulla fila, a ridosso della recinzione lato interno sia relativamente ai muretti di recinzione esistenti che a quelli di progetto. Oltre il filare di lentisco dal lato interno troviamo la stradina sterrata che dà accesso al locale tecnico;

- **Tipologico 2:** il tipologico, previsto solo sul campo est, è uguale al tipologico 1. Oltre il filare di lentisco dal lato interno è ubicato direttamente il campo agrivoltaico;
- **Tipologico 3:** il tipologico, previsto solo sul campo sud, prevede un filare/siepe di lentisco (Pistacia lentiscus) da allevare tipo siepe con spaziatura di 0.8 metro sulla fila, oltre il quale sarà piantumata una doppia fila di corbezzoli (spaziatura di 3 metri sulle file che risultano sfalsate);
 Di seguito la rappresentazione grafica del progetto di mitigazione.

Tipologico 1

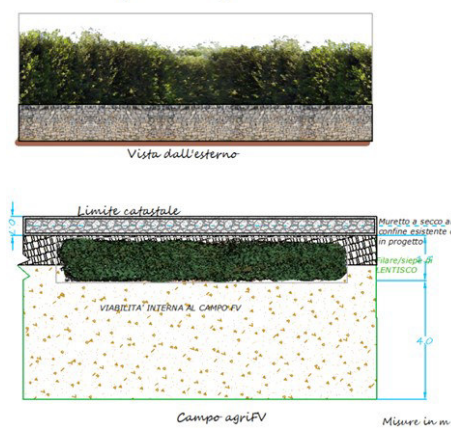


Figura 10: Schema del Tipologico 1
 (fonte relazione tecnica)

Tipologico 2

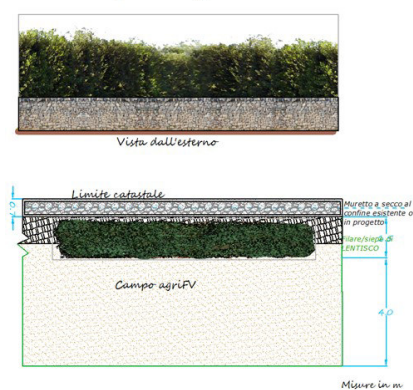


Figura 11: Schema del Tipologico 2
 (fonte relazione tecnica)

Tipologico 3

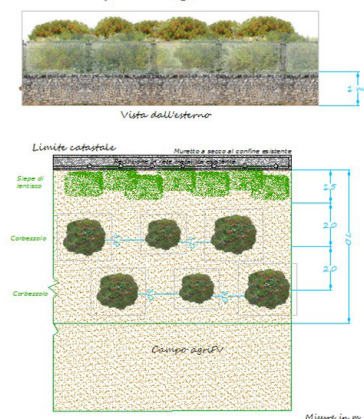


Figura 12: Schema del Tipologico 3
 (fonte relazione tecnica)

15.1.4 Quadro economico della spesa relativa alle siepe perimetrale

Nel calcolo dei costi d'impianto è stato considerato che la lunghezza complessiva della siepe perimetrale è di 2,34 km.

VOCE DI COSTO	U.M.	COSTO UNITARIO€	QUANTITÀ	COSTO TOTALE €
OF 01.33 – Formazione di siepe mediante la posa in opera di arbust....compreso ogni onere e accessorio	ml	7,26	1689	12262,14
OF 01.30 – Fornitura di piantina di latifoglia in fitocella	cad	2,74	2103	5762,22
OF 03.05 – Cure colturali, su terreno lavorato, sarchiatura e rincalzatura da eseguirsi prevalentemente a mano, con sarchiature localizzate intorno alle piantine, per una superficie noninferiore a 0,5 mq per ciascuna pianta.	ml	0,92	1689	1553,88
OF 03.07 - Irrigazione di soccorso, compreso l'approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e qualunque quantità, distribuzione dell'acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascun intervento epiantina (quantità lt	cad	0,25	2103	525,75
			TOTALE	20103,99

Tabella 17: Analisi dei costi di investimento rif prezzi di mercato 2023 e prezzario Regione Puglia 2022

15.1.5 Valorizzazione agricola del lentisco

Della siepe impiantata è da ritenersi economicamente vantaggioso utilizzare le becche di lentisco per l'ottenimento dell'olio molto apprezzato e richiesto dal mercato sia per usi alimentari sia farmaceutici. Le spese derivanti dall'uso agricolo del lentisco ai fini dell'ottenimento di un olio pregiato sono sintetizzate nella seguente tabella (vedi tabella 15)

VOCI DI COSTO		N.	C. UNITARIO €	C. TOTALE €
Materiale per confez.	boccette da 0,10l	100	0,20	20,00
	Etichetta e sigillo	100	0,10	10,00
Raccolta e Trasformazione	Raccolta, vagliatura, pressatura a freddo, imbottigliamento	100	12,00	1 200,00
Spese per spostamenti		25	15,00	375,00
Spese generali	Ente di certificazione	1	500,00	500,00
	Contabilità (fiscalista)	1	500,00	500,00
	Altro (telefono, imprevisti)	1	20,00	20,00
			Totale spese varie	2 625,00

Tabella 18: Analisi spese varie

Ai fini del calcolo dei salari, è previsto l'utilizzo di n. 1 operaio specializzato.

In base a quanto previsto dal *Contratto Provinciale di Lavoro per gli operai agricoli e florovivaisti della Provincia di Lecce* bisogna considerare la retribuzione relativa ad un addetto alla cantina: adatto a vendita, imbottigliamento ed etichettatura parametro 140 (Area2 Qualifica 1L). Sapendo che la giornata lavorativa è di ore 6,30 e che sono previste almeno 15 giornate lavorative il calcolo del salario può essere effettuato come riportato nella seguente tabella:

QUALITÀ	N. OREE GIORNO	N. GIORNI ANNO	COSTO GIORNI + ONERI E TFR €	COSTO SOSTENUTO €
Operaio qualificato addetto alla raccolta e prearazione	6,3	15	81,00 €	1 215,00 €

Tabella 19: Analisi dei salari

QUOTE	IMPORTO €
Quota ammortamento vita utile 30 anni tasso 1,5	670,00
Assicurazione e altro	100,00
Totale quote	770,00

Tabella 20: Stima quote annue

PLV (Produzione Lorda Vendibile)

Si prevede che, a regime, si avrà una produzione di 10kg di drupe ogni 15m di siepe, considerato che sarà necessario raccogliere 8-12 kg di bacche per ottenere 1l di olio e che il prezzo di vendita è di 450€/l si avrà:

PRODOTTO	QUANTITÀ(l)	PREZZO (€/l)	TOTALE €
Olio di lentisco	14	450	6.300,00 €

Tabella 21: Analisi PLV

Fatto salvo l'investimento iniziale, l'utile o la perdita di esercizio dal primo anno di attività è definibile con la seguente formula: $PLV - (S_v + S_a + Q)$

$$6.300,00€ - (2.625 + 1215,00 + 720,00) = \mathbf{€1.740,00}$$

15.2 Messa a dimora dei fruttiferi minori

È prevista la realizzazione di piccoli nuclei di fruttiferi minori, per i quali non è prevista valorizzazione economica "coltura a perdere" queste piante sono utili sia all'avifauna sia all'entomofauna, ma anche a protezione degli apiari posizionati all'interno dell'impianto. Le specie scelte sono riportate nella seguente tabella.




Specie	Nome comune	Forma biologica	Famiglia	Areale	Antesi	Dettaglio fotografico
<i>Mespilus germanica L.</i>	Nespolo	P caesp	Rosaceae' Juss.	S-Europ.	Apr. Giu	
<i>Crataegus azarolus L.</i>	Azzarolo	P caesp P scap	Rosaceae	E-Medit.	Mar mag	
<i>Ziziphus jujuba Mill</i>	Guggiolo	P.caesp. P.scap	Rhamnaceae	E-Asiat.	Giu- Lug	

Tabella 22: Specie botaniche scelte per la realizzazione dei gruppi di alberature di fruttiferi minori

15.2.1 Impiego dell'Azzarolo (*Crataegus azarolus L.*).

Specie originaria dell'Asia Minore o dell'isola di Creta, da cui si sarebbe diffusa come coltivazione in tutto il resto del Mediterraneo e dell'Europa. Specie rustica e longeva, in Italia si incontra allo stato

spontaneo, che si potrebbe interpretare come inselvaticamento secondario dovuto agli uccelli o come relitto di una antica distribuzione naturale della specie, molto più ampia di quella attuale. Dal punto di vista dimensionale, si tratta di un albero alto non più di 4 metri d'altezza, con una chioma espansa, irregolare, non molto densa e un tronco diritto o un po' sinuoso, non di rado cespuglioso. Le foglie decidue, alterne, brevemente picciolate e dotate alla base di un paio di stipole lineari, hanno lamina a contorno ovale o rombico, incisa non troppo profondamente in lobi più o meno triangolari. I fiori compaiono in corimbi eretti in aprile-maggio, sono bianchi e presentano di norma due stili centrali e stami con antere rosso-violacee. Il frutto è un pomo globoso, nelle piante selvatiche non più largo di 2 cm, fino a 4 cm nelle varietà coltivate. È una specie termofila, predilige la stessa fascia climatica della roverella e del leccio e i substrati argilloso- calcarei. Grazie alla sua abbondante fioritura bianca e al bel fogliame di color verde scuro, l'azzerruolo è coltivato come ornamentale singola o specie da siepe; ciò non toglie che anche in queste situazioni i suoi frutti possano essere raccolti e consumati.

15.2.2 Impiego del Nespolo comune (*Mespilus germanica* L.)

Il Nespolo (*Mespilus germanica* L.) è una specie Pontica (areale con centro attorno al Mar Nero), originaria dell'Europa sud-orientale e dell'Asia Minore. In Europa vegeta allo stato spontaneo negli incolti e nei boschi di latifoglie submediterranei dei suoli sub-acidi. Per quanto riguarda le caratteristiche botaniche, si distingue per le foglie da lanceolate a ovali, verde scuro, pubescenti, che in autunno assumono una colorazione ruggine. Fiorisce a maggio-giugno con grandi fiori bianchi, solitari, larghi fino a 5 cm. I frutti carnosi, piriformi, commestibili quando sono ben maturi e parzialmente fermentati. Dal punto di vista dimensionale, è un piccolo albero o grande arbusto a foglia caduca, spinoso, con portamento largamente espanso, che raggiunge al massimo i cinque metri d'altezza. Le piante nate da seme crescono molto lentamente, sviluppano rami spinescenti in fase giovanile e fruttificano al sesto o al settimo anno di vita. Pianta autofertile, con elevata percentuale di allegagione. Specie eliofila ed esigente in fatto di suoli, che preferibilmente a buona fertilità, umidi ma ben drenato si spinge fino ai mille metri di quota, grazie alla resistenza al freddo invernale. Il nespolo è una pianta che si presta agli innesti su piante diverse: pero, biancospino, sorbo, cotogno, azzerruolo, spesso utilizzata nei frutteti e giardini come pianta singola per scopi produttivi e ornamentali

15.2.3 Impiego del giuggiolo *Zizyphus jujuba* Mill.

Il giuggiolo è una pianta originaria della Cina ad areale Euro-Asiatico. È un arbusto a foglie decidue, che può raggiungere i 7 m di altezza riconoscibile per la tendenza a ramificarsi assumendo un aspetto quasi contorto e arborescente. È caratterizzato da foglie che possono essere semplici, intere, alterne con la presenza di stipole le quali possono modificarsi in spine. I fiori sono ermafroditi (raramente unisessuali), li troviamo riuniti in racemi o in brevi cime ascellari formati da 4-5 petali e da stami distinti

Il frutto è una drupa che presenta un seme di forma allungata che raramente può essere ricurvo. Sopravvive ai climi aridi, adattandosi ai suoli più ostili, grazie alle radici che penetrano in profondità. Resistente a tutti i tipi di terreno, preferisce suoli leggeri quindi sabbiosi o calcarei e non umidi. Gli alberi che vengono posti a dimora da diversi anni non hanno bisogno di ricevere abbondanti annaffiature, mentre le piantine più giovani possono godere di annaffiature sporadiche nel corso della stagione estiva. I rami sono spinosi e molto flessibili, con la presenza fra un internodo e l'altro di una coppia di spine di cui con la crescita solo una di queste si sviluppa. Il giuggiolo emette le foglie e i frutti in piccoli rami che rinnova ogni anno, di colore verde-chiaro, che derivano da gemme riunite a formare una corona. Le foglie sono alterne, piccole, lucide e presentano un bordo seghettato. Il picciolo è corto e porta alla base due stipole modificate in spine, dritte e arcuate. La fioritura avviene in giugno-agosto. I fiori piccolissimi sono ermafroditi, riuniti in glomeruli ascellari e presentano un calice diviso in 5 lobi verdi triangolari con una corolla formata da 5 petali biancastri, concavi. Il frutto è una drupa ovale/sferica con pericarpo che passa da color verde iniziale a marrone con la completa maturazione con una consistenza simile a quella dei datteri. La raccolta è effettuata durante i mesi di settembre-ottobre.

15.2.3 Quadro economico della spesa relativa alla realizzazione delle alberature di frutti minori

Di Seguito sono riportate le voci di costo necessaria per la messa a dimora delle piante e le relative cure colturali del primo anno.

VOCE DI COSTO	U.M.	QUANTITA'	COSTO DA PREZZARIO€	COSTO TOTALE (€)
OF 02. – Apertura di buche, con trivella meccanica	cad	60	2,84	170,40
OF 01.28 – Collocamento a dimora di latifolia in contenitore, compresa la ricolmatura con la compressione del terreno	cad	60	2,05	123,00
OF 02.21b – Fornitura di piante rima scelta	cad	60	11,35	681,00
OF 03.05 – Cure colturali, su terreno lavorato, sarchiatura e rincalzatura da eseguirsi prevalentemente a mano, con sarchiature localizzate intorno alle piantine, per una superficie non inferiore a 0,5 mq per ciascuna pianta.	cad	60	0,92	55,20
OF 03.07 - Irrigazione di soccorso, compreso l'approvvigionamento idrico a qualsiasi distanza e qualunque quantità, distribuzione dell'acqua con qualsiasi mezzo o modo per ciascun intervento e piantina (quantità lt 20 minimo 10	cad	600	0,75	450,00
COSTI TOTALI				1.479,60

Tabella 23: Analisi dei costi di investimento realizzazione alberature

Gli anni successivi all'impianto si dovranno svolgere interventi finalizzati al mantenimento e gestione

delle piante messe a dimora alla stregua delle siepi, prato e arnie, di seguito lo schema sinottico riassuntivo degli interventi minimi necessari.

VOCE DI COSTO	U.M.	QUANTITÀ	N. INT.	COSTO UN. MEDIO €/ha	COSTO TOTALE €
Cure colturali dei fruttiferi successive all'impianto					
Operazioni colturali principali					
Sarchiatura localizzata	cad	60	2	0,92	110,40
Irrigazioni e concimazione	cad	60	8	0,90	432,00
TOTALE					542,40

Tabella 24: Analisi dei costi di gestione

16. INTERVENTI DI PREVENZIONE INCENDI

Al fine di prevenire gli incendi, saranno effettuati costanti sfalci (diserbo meccanico periodico) e ripuliture lungo la viabilità. La siepe oltre alla funzione frangivento è utile a garantire il rallentamento del fuoco. La scelta del lentisco come siepe perimetrale è idonea a tale scopo, in quanto il lentisco è una specie poco infiammabile, a combustione lenta e che ben si presta come siepe nei viali parafuoco. Tra la siepe e l'impianto sarà salvaguardata opportunamente una fascia di 2.5- 3 m, soggetta a costanti ripuliture, che avrà una funzione di viale parafuoco. Le funzioni di fascia tagliafuoco saranno assolve anche dalla viabilità interna, che sarà oggetto a periodiche opere di manutenzione. E' importante evidenziare che una funzione antincendio sostanziale sarà ottimizzata dal pascolo ovino, che garantirà il naturale sfoltimento del coticco, agevolando spontaneamente le operazioni di gestione.

È prevista una spesa annua per le attività antincendio è pari a circa € **1.500,00** annui.

17 CONSIDERAZIONI FINALI

La presente relazione tecnica è stata redatta per la promozione di un percorso sostenibile per coniugare l'esigenza di rivalutazione del territorio con quella di raggiungimento degli obiettivi energetici derivanti dall'installazione di un impianto agrivoltaico nel comune di Ugento.

Il progetto è in linea con gli obiettivi delle Leggi Nazionali, in particolare il decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 1991 di recepimento della direttiva RED II, mediante cui si prevede di accelerare il percorso di crescita sostenibile dell'Italia, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050; coerentemente alle indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). A seguito di uno studio preliminare, è stata presentata una proposta economica valida e sostenibile dal punto di vista economico e ambientale, in linea con le peculiarità riscontrate in zona, con il proposito di attingere al meglio alla multifunzionalità dell'area (tabella 25).

La scelta colturale di progetto garantirà una copertura di piante erbacee adatta al pascolo vagante,

con estremamente diversificate su tutta l'area di installazione dei fotovoltaici. In questo modo si creerà un equilibrio ecologico elevato e un miglioramento della biodiversità locale. La sinergia tra coltura pratense, pascolo, apicoltura e agrivoltaico garantirà la riqualificazione dell'area agricola ad ampio spettro. Oltre a migliorare la resa del terreno i moduli fotovoltaici assicureranno una fonte integrativa di reddito per gli agricoltori, da poter reinvestire nella propria attività per aumentarne la competitività.

SETTORE	N. PROG.	VOCE DI COSTO	U.M	QUANTITÀ	INVESTIMENT INIZIALE	PLV €/anno	GESTIONE €/anno	UTILE €/anno
AGRICOLA	1	Prato permanente.	ha	8,5	11 900,00		1 700,00	0,00
	2	Pascolo ovino	Capi	16	960,00	7 896,00	5 840,00	2 056,00
	3	Apicoltura	arnie	34	12 036,00	12 325,00	8 773,00	3 552,00
	4	Siepe - Produzione di olio di lentisco*	ml	1689	20 103,99	6 300,00	4 610,00	1 690,00
Totale Opere di Valorizzazione Agricola					44 999,99	26 521,00	20 923,00	5 598,00
AMBIENTALE	5	Siepe arbustiva perimetrale	ml		voce di costo n. 4	Compresa nella voce di costo n. prog 4	Compresa nella voce di costo n. prog 4	
	6	Fruttiferi minori	cad	MI	1 479,60		452,00	
	7	Antincendio	cad				1 500,00	
Totale Opere di Mitigazione					1 479,60		1 952,00	

Tabella 25: Riepilogo economico

L'obiettivo principale dell'agrivoltaico proposto è quello di creare una rete territoriale di "volano economico", in collaborazione con le aziende agricole del settore più prossime all'area di progetto.

Dagli schemi riassuntivi (tabella 23), e da quanto espresso nei capitoli recedenti, l'analisi complessiva mostra che le opere previste possono avere un impatto positivo dal punto di vista economico, generando un utile di circa €3.647,00 proveniente dalle attività agropastorali al netto delle spese per le attività antincendio e ambientali.

Lo scrivente sottolinea che la stima fatta è stata realizzata con prezzi correnti e ipotizzando un imprenditore puro; gli importi effettivi saranno definiti nel progetto esecutivo e concordati con la società agricola.

È importante notare che questo valore sarà condiviso sul territorio attraverso l'implementazione di agricoltura di alta qualità, mirando a recuperare le tradizioni agricole e introdurre produzioni di nicchia, che attualmente sono molto richieste sul mercato. Gli investimenti svolti garantiranno delle produzioni agro-zootecniche annue tali da garantire un reddito aggiuntivo alle aziende che stipuleranno contratti di

conduzione con il proponente del progetto.

Da non trascurare che le attività svolte all'interno dell'impianto oltre alla presenza di recinzioni che garantiscono sicurezza da eventuali furti o danneggiamenti, si avvantaggeranno dei servizi di pattugliamento e sistemi di allarme effettuati tramite istituti di vigilanza qualificati.

Lequile, 01/08/2023

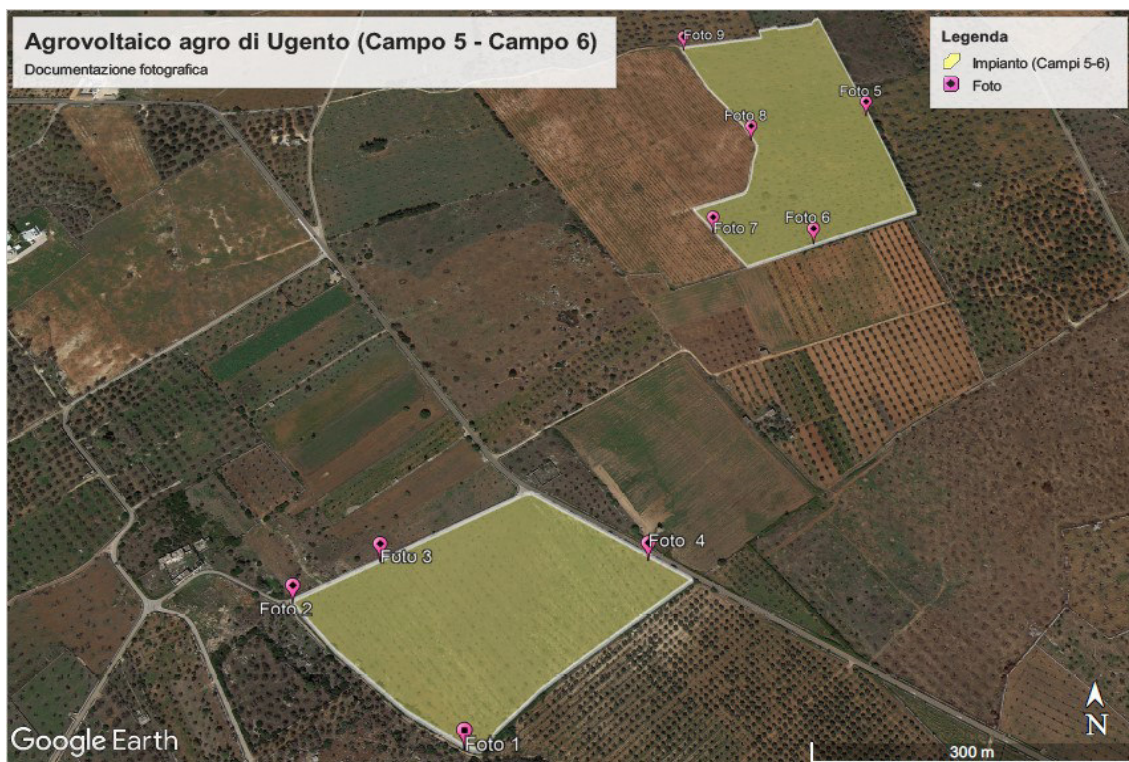
Il tecnico

33

Progettazione di un impianto agrivoltaico denominato “Oleo1”
Potenza nominale dei moduli fotovoltaici $P_{dc}=6624.18\text{kW}$
Potenza nominale degli inverter $P_{ac}= 6000\text{kW}$

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

Progetto di miglioramento ambientale e di valorizzazione agricola in Agro di Ugento
ai fini dell'installazione un impianto Agri-voltaico della potenza di 6,62418 MW



34

Figura 1. Documentazione fotografica e geolocalizzazione



Foto 1. Coordinate geografiche: $39^{\circ}54'6,9''\text{ N } 18^{\circ}09'51,8''\text{ E}$



Foto 2. Coordinate geografiche: $39^{\circ} 54'12,78''$ N $18^{\circ}9'46,99''$ E



Foto 3. Coordinate geografiche: $39^{\circ} 54'14,9''$ N $18^{\circ} 9' 52,14''$ E



Foto 4. Coordinate geografiche: $39^{\circ}54'13,97''$ N $18^{\circ}9'57,57''$ E



Foto 5. Coordinate geografiche: $39^{\circ} 54'32,78''$ N $18^{\circ}10'11,39''$ E



Foto 6. Coordinate geografiche: $39^{\circ} 54' 26,23''$ N $18^{\circ}10' 7,85''$ E



Foto 7. Coordinate geografiche: $39^{\circ} 54' 26,85$ N $18^{\circ}10' 3,00''$ E



Foto 8. Coordinate geografiche: $39^{\circ}54'31,5''$ N $18^{\circ}10' 5,4$ E



Foto 9. Coordinate geografiche: $39^{\circ}54'36,6''$ N $18^{\circ}10'2,10''$ E'

Lequile, 01/08/2023

Il tecnico