REGIONE PUGLIA	COMUNE DI NARDÒ

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO "AGROVOLTAICO" PER PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA AVENTE POTENZA NOMINALE PARI A 30,878 MW E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 29,76 MW CON RELATIVO COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA – IMPIANTO DENOMINATO "NARDÒ" UBICATO IN AGRO DEL COMUNE DI NARDÒ E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE RICADENTI NEL COMUNE DI NARDO' (LE)

KLB AGRISOLARE S.r.l.

VIA COMUNALE DA MAGLIE A BOTRUGNO KM 2 – CAP 73020

– SCORRANO (LE)PROGETTAZIONE

Ing. Emanuele Verdoscia

Via S.P.119 Lecce Porto Cesareo km 0,3/via Donatello S.N. Arnesano (LE), 73010

DATI CATASTALI: Nardò Fg.47 p.lle: 1085,1086,1087

Nardò Fg.59 p.lle: 367,368

Codice AU: R4QQAJ9



Elaborato	*Tecnico*
Relazione Piano Agrovoltaico	Dott. Olindo Vergallo Agronomo

Sommario

1. *Premessa* 3

2. *Descrizione del progetto* 3

5. *PIANO AGROVOLTAICO* 14

5.1 Produzione agricola all'interno degli appezzamenti occupati dagli impianti fotovoltaici 17

Conclusioni: 26

5.1.2 Olivo 29

Esigenze colturali 31

Clima: 31

Esigenze colturali 31

Terreno: 31

Impianto: 32

Forme d'allevamento 32

Potatura 33

Conclusioni 39

6. *PIANTUMAZIONE DI SPECIE PERIMETRALI APPARTENENTI ALLAVEGETAZIONE POTENZIALE LOCALE E OLIVO* 41

6.1 PROPRIETA' DEL LENTISCO 42

6.2 PROPRIETA' DEL VIBURNO TINO 44

6.3 PROPRIETA' CORBEZZOLO 45

7. *MONITORAGGIO DELLE INIZIATIVE* 50

8. *Finalità sociale* 50

8.1 Efficienza energetica e sostenibilità 51

8.2 Caratteristiche dell'impatto potenziale 51

9. RISORSA IDIRICA 54

10. Opere di mitigazione 55

10. COSTI DI REALIZZAZIONE 56

11. *RICADUTE OCCUPAZIONALI* 57

12. RICADUTE AMBIENTALI 58

13. CONCLUSIONI 58

1. *PREMESSA*

Il sottoscritto Dott. Agr. Olindo VERGALLO, iscritto all'Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Lecce al n.566 e all'Albo dei Consulenti Tecnici del Tribunale di Lecce, è stato incaricato da KLB AGRISOLARE S.r.l. con sede legale a Scorrano (LE) via Comunale da Maglie a Botrugno km. 2, di *redigere una relazione relativa ad un piano integrato agrovoltaico che potesse integrare l'attività agricola con l'attività del realizzando impianto agrovoltaico della potenza nominale pari a 30,878 MW e avente una potenza in immissione pari 29,76 MW, ubicato in agro del Comune di Nardò (Le) su un terreno di una superficie complessiva di circa ha 47.43.47.*

2. *DESCRIZIONE DEL PROGETTO*

La riqualificazione del corpo aziendale, la cui superficie ammonta a circa 47.43.47 ha, prevede la realizzazione di un parco agrovoltaico elevato da terra che permette la coltivazione del suolo sottostante e l'impiego delle macchine agricole.

Come intervento preliminare è prevista un'opera di riordino della superficie del terreno per la realizzazione della viabilità interna.

L'agrovoltaico è da considerarsi come una svolta all'agricoltura essendo un complesso composto da un **impianto fotovoltaico** posizionato su un terreno che viene utilizzato allo stesso tempo per **attività agricole** o/e per l'**allevamento**. Si tratta, quindi, di una soluzione integrata in grado di **generare benefici per entrambi i settori**. Questa compresenza di agricoltura e pannelli solari garantisce un **uso efficiente e inclusivo del suolo**, promuovendo al contempo il **recupero di terreni** abbandonati. In questo circolo virtuoso la produttività del terreno non viene in alcun modo intaccata e lo stesso suolo viene sfruttato per due scopi differenti e complementari.



Foto 1: Fonte: Solare B2B

Il concetto cardine dell'innovazione è l'impiego di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici in totale assenza di fondazioni in cemento armato, che minimizza l'impatto ambientale delle opere. Essi verranno saldati su delle strutture leggere e zincate e il tutto fissato nel terreno.

Per le strutture prefabbricate delle cabine saranno realizzate delle basi di appoggio in c.a. che potranno essere di tipo interrato. Solo nel caso specifico verrà effettuata una lavorazione di scavo, per creare il basamento interrato. Il materiale di scavo sarà riutilizzato per i livellamenti.

La tipologia di impianto consente il continuo svolgersi delle attività agricole e contestualmente la produzione di energia elettrica rinnovabile e pertanto si può parlare di impianto AGROVOLTAICO.

Il progetto Agrovoltaico prevede la realizzazione di un impianto arboreo di arancio della varietà **NewHall** (***Citrus sinensis***) per una superficie di ha **72.173,45 mq** e **Olivo (*Olea europaea* L.)** per una superficie di ha **68.572,25 mq** relativa all'area coperta dai pannelli.

Queste colture sono sicuramente predisposte a questa integrazione e ci si può trarre un notevole vantaggio anche in termini di miglioramento delle prestazioni aziendali.

La particolarità del progetto agronomico dell'area interessata dall'impianto fotovoltaico consiste in un accurato risparmio idrico in quanto i pannelli si possono canalizzare e raccogliere l'acqua immagazzinandola in contenitori sotterranei per poi irrigare.



Foto 2: Inquadramento area impianto

Dal layout dell'impianto agrovoltaico si nota la presenza di:

- Interferenza con linea elettrica Media Tensione;
- Interferenza con Componenti geomorfologiche "Doline";
- Muro a secco;
- Boschi con relativa area di rispetto.

Di conseguenza sono state rispettate le fasce di rispetto necessarie:

- 8 m per lato per la linea elettrica MT (D.P.C.M. 8 luglio 2003);
- Nessun modulo FV sarà inserito sull'area con Componenti Geomorfologiche "Doline";
- Nessun modulo FV sarà inserito su muri a secco, a protezione del patrimonio identitario dei muri a secco;
- Nessun modulo FV sarà inserito sull'area di bosco e nell'area di rispetto di questi.

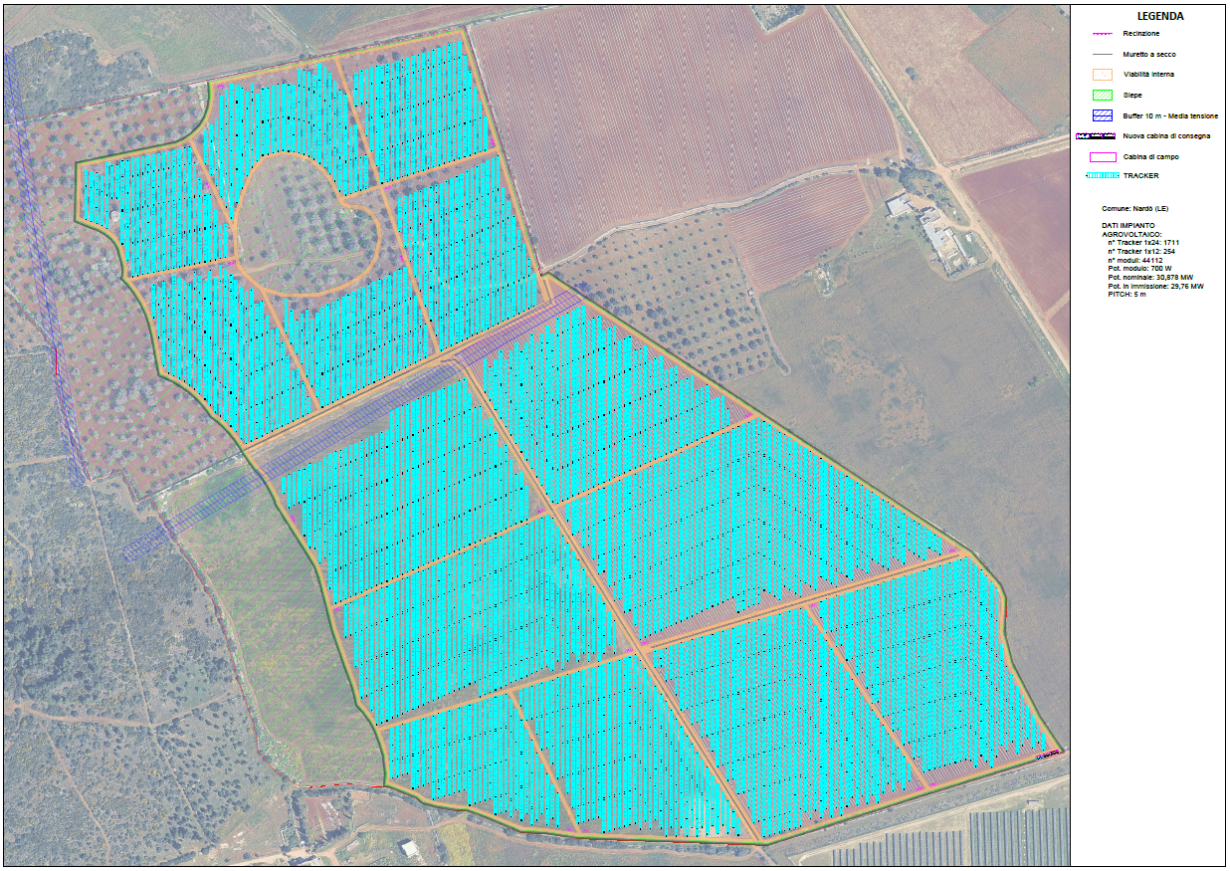


Foto 3: Layout dell'impianto agrovoltaico

Le Doline sono individuate dal PPTR ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. e), del D.Lgs 42/2004.

Il Piano non impone norme di salvaguardia e utilizzazione in tali aree. Infatti, il PPTR con l'Art. 52, comma 2 delle NTA di febbraio 2015, demanda agli Enti locali, in sede di adeguamento o formazione dei piani urbanistici di competenza, l'individuazione di [omissis] ulteriori doline meritevoli di tutela e valorizzazione dal punto di vista paesaggistico cui si applica la disciplina prevista dalle presenti norme per i "Geositi", gli "Inghiottitoi", e i "Cordoni dunari". Vale a dire che il PPTR non impone prescrizioni per le aree individuate come "doline" dal Piano stesso ma demanda ai Comuni l'individuazione di dettaglio delle aree da sottoporre alle misure di salvaguardia e utilizzazione definite all'Art. 56 delle NTA di Piano.

Ai sensi dell'Art. 89 delle NTA ogni modifica allo stato dei luoghi negli UCP "ulteriori contesti paesaggistici" (comprensivi delle doline di cui sopra) necessita di una procedura di Accertamento di Compatibilità Paesaggistica volta ad acclarare la compatibilità delle modifiche con le norme e gli obiettivi del Piano degli interventi.

Pertanto, l'eventuale ubicazione di pannelli fotovoltaici a terra in tali aree, benché non espressamente preclusa con misure di salvaguardia, dovrà essere approvata dalla Regione tramite la procedura di Accertamento di Compatibilità Paesaggistica (Art. 91 NTA) che verifichi il rispetto degli indirizzi di Piano del PPTR.

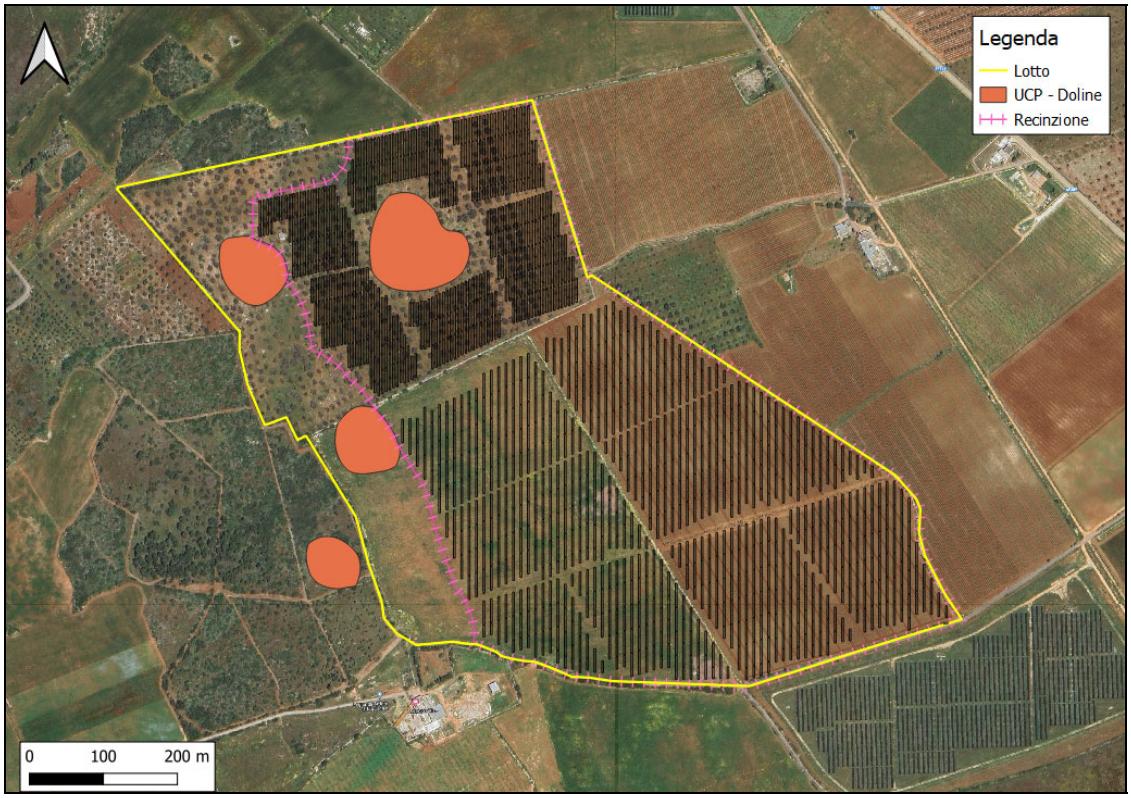


Foto 4: Inquadramento impianto con Doline

L'agrovoltaico è da considerarsi come una svolta all'agricoltura essendo un complesso composto da un **impianto fotovoltaico** posizionato su un terreno che viene utilizzato allo stesso tempo per **attività agricole** o/e per l'**allevamento**. Si tratta, quindi, di una soluzione integrata in grado di **generare benefici per entrambi i settori**. Questa compresenza di agricoltura e pannelli solari garantisce un **uso efficiente e inclusivo del suolo**, promuovendo al contempo il **recupero di terreni** abbandonati. In questo circolo virtuoso la produttività del terreno non viene in alcun modo intaccata e lo stesso suolo viene sfruttato per due scopi differenti e complementari.

3. *BENEFICI IMPIANTO AGROVOLTAICO*

Un impianto agrivoltaico può essere definito come "un impianto fotovoltaico, che nel rispetto dell'uso agricolo e/o zootecnico del suolo, anche quando collocato a terra, non inibisce tale uso, ma lo integra e supporta garantendo la continuità delle attività pre-esistenti ovvero la ripresa

agricola e/o zootecnica e/o biodiversità sulla stessa porzione di suolo su cui insiste l'area di impianto, contribuendo così ad ottimizzare l'uso del suolo stesso con ricadute positive sul territorio in termini occupazionali, sociali ed ambientali." Si tratta, quindi, di una soluzione di solar sharing, poiché la risorsa radiativa proveniente dal sole viene ripartita fra il processo di coltivazione e quello di generazione energetica. Tale approccio costituisce una valida alternativa a un sistema agricolo intensivo in un'ottica di sostenibilità a lungo termine. È importante considerare che non si tratta solo di una soluzione finalizzata ad utilizzare i terreni agricoli per installare impianti ad energia rinnovabile, bensì di una concreta possibilità di contribuire alla decarbonizzazione del sistema agricolo attraverso l'integrazione delle energie rinnovabili. Sappiamo infatti che l'agricoltura intensiva è causa dell'inquinamento e del riscaldamento globale, in generale si è stimato che l'agricoltura è stata responsabile nel 2015 del 6,9% delle emissioni totali di gas serra, espressi in CO2 equivalente ed è pertanto la terza fonte di emissioni di gas serra dopo il settore energetico e il settore dei processi industriali. Esistono svariati sistemi che consentono di combinare la produzione agricola con altri sistemi produttivi, vedasi, ad esempio, i sistemi agroforestali che prevedono la coltivazione di colture arboree ed erbacee sulla stessa superficie. È ampiamente provato come l'utilizzo simultaneo di una stessa superficie, per fini diversi, consenta di aumentare il Rapporto di Suolo Equivalente (Land Equivalent Ratio) rispetto all'impiego della stessa superficie per un'unica produzione (Fraunofer,2020; Valle et al., 2017). Dupraz (2011) ha dimostrato come l'Agrivoltaico rappresenti una soluzione valida e innovativa per superare la competizione rispetto all'uso del suolo. Diversi studi, mirati alla valutazione tecnica economica di questo sistema (Shindle et al., 2020) e all'analisi della compatibilità tra la coltivazione agraria e l'installazione di pannelli in molteplici casi reali (Aroca-Delgado et al., 2018), dimostrano che l'agrivoltaico aumenta l'efficienza d'uso del suolo consentendo la coltivazione e la produzione di energia in simultanea, sfruttando la sinergia tecno-ecologica-economica dei due sistemi. Secondo uno studio dell'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), infatti, gran parte del terreno al di sotto dei pannelli solari (80-90%) può essere lavorato con le comuni macchine agricole. Il restante 10-20% non è comunque sprecato perché può essere sfruttato in altri modi: per coltivare orti, come pascolo per il bestiame e per tutte quelle attività che non impiegano macchinari di grandi dimensioni. I vantaggi in termini di consumo di suolo sono, perciò, molto evidenti e promettenti. L'agrivoltaico può rappresentare, quindi, una "nuova opportunità in ambito agricolo laddove, tramite modelli "win-win", si esaltino le sinergie tra produzione agricola e generazione di energia" (M. Iannetta, responsabile della Divisone ENEA di Biotecnologie e Agroindustria). Tale

sistema rappresenta un'importante opportunità per l'Italia poiché consente di garantire la compatibilità tra la produzione agricola e la produzione energetica attraverso nuove tecnologie, nel rispetto delle norme vigenti che tutelano territorio, paesaggio, comunità locali e loro attività, con benefici in termini di sostenibilità ambientale, economica e sociale. Si riportano in sintesi i risultati ottenibili con questo tipo di approccio progettuale (Marrou H. et al.,2013; Weswelek A. et al.,2019):

- **sinergia dei risultati**: è possibile conseguire esiti produttivi ed economici che sono superiori alla semplice somma dei risultati che potrebbero essere ascritti alle soluzioni semplici, ossia singolarmente od isolatamente applicate. Cfr indice LER (Land Equivalent Ratio) superiore all'unità;
- **ottimizzazione della scelta colturale** attraverso una razionale ed efficace individuazione delle colture agrarie e/o attività zootecniche che possano manifestare la piena espressione del risultato produttivo atteso;
- **diversificazione del sistema agro-ecologico**: coltivazione in regimi non convenzionali (quali biologico, agricoltura conservativa, agricoltura sostenibile) finalizzata al raggiungimento di obiettivi di compatibilità ambientale e sostenibilità ecologica sommati a indirizzi di diversificazione ecologica ("greening") mediante la realizzazione di plurimi elementi d'interesse ecologico ("ecological focus area") ed elementi caratteristici del paesaggio, per costituire una sorta di "rete ecologica" aziendale capace di connettersi a quella territoriale mediante la realizzazione di fasce tampone, margini inerbiti, siepi arboreo-arbustive ed altre infrastrutture ecologiche;
- **coerenza con gli orientamenti normativi nazionali e comunitari**: L. n. 108/2021, Green deal e PNIEC;
- **creazione di un nuovo modello paesaggistico**: grazie alla gamma di miglioramenti ambientali, alla rifunzionalizzazione di tipo agro-ecologico, nonché all'adozione di un design impiantistico che permette di coniugare con successo la disponibilità delle risorse con le esigenze della società attuale, si arriva alla definizione un "nuovo modello tradizionale", tramandabile da una generazione alla successiva, grazie al successo e alla stabilità di alcune soluzioni tecniche. La tradizione viene in tal modo "tradotta "per mantenerla vitale, assegnando ad essa nuove finalità entro nuove contestualizzazioni. L'associazione tra l'installazione di pannelli fotovoltaici e

contestuali coltivazioni sulla stessa superficie è un concetto che è stato introdotto già nel 1982 (Goetzberger and Zastrow, 1982) e attualmente - in Italia e nel mondo - si stanno finalmente diffondendo impianti commerciali che utilizzano questo sistema. Diversi studi (Weselek et al., 2019; Hassanpour A. et al., 2018; Fraunofer, 2020; Toledo e Scognamiglio, 2021) ne mettono in luce i molteplici vantaggi, quali a titolo di esempio:

- incremento della produttività del suolo;
- miglioramento della produzione vegetale;
- incremento dell'efficienza d'uso dell'acqua e conseguente risparmio idrico;
- possibilità di intercettare e stoccare l'acqua piovana per usi irrigui;
- miglioramento dello stock di C organico del suolo;
- creazione di un ambiente favorevole per insetti pronubi;
- generazione di fonte di reddito aggiuntiva per gli agricoltori.

La presenza dei moduli su suolo agrario non preclude quindi, l'uso agricolo dell'area e, anzi, tale modello agrivoltaico può rappresentare il percorso virtuoso per coniugare la produzione alimentare e/o zootecnica e la produzione energetica da fonti rinnovabili.



Foto 5: Illustrazione del funzionamento di un sistema agrovoltaico (Fraunofer, 2020)

Le soluzioni agrivoltaiche che prevedono l'utilizzo dei tracker consentono di poter regolare opportunamente l'inclinazione dei pannelli sia in considerazione della quantità di luce necessaria per la coltura sottostante sia per poter eseguire le operazioni meccaniche. Per quanto concerne irraggiamento, temperatura dell'aria e umidità del suolo, dagli studi finora condotti è risultato che la presenza dei pannelli fotovoltaici crei alcune variazioni microclimatiche che possono essere utili alla specie coltivata (Armstrong et.al 2016), quali:

- **Irraggiamento**: la presenza del pannello fotovoltaico riduce la percentuale di radiazione diretta, ovvero quella che raggiunge direttamente il suolo, con intensità variabile in funzione della distanza dal filare fotovoltaico, del momento del giorno e del periodo dell'anno (ma, al contempo, si prevede un aumento della quantità di radiazione diffusa). In base alle specie selezionate questo aspetto potrà tradursi, laddove opportunamente gestito, in un incremento complessivo della produzione di sostanza secca e della qualità.
- **Temperatura dell'aria**: il parziale ombreggiamento può attenuare l'impatto negativo delle elevate temperature e della carenza idrica estive (specie in ottica futura nell'ipotesi di aggravio di tale aspetto in relazione ai dinamismi causati dai cambiamenti climatici) mitigando la temperatura dell'aria e del suolo e promuovendo, pertanto, un maggior accrescimento radicale (anche grazie alla maggior umidità del terreno). Ogni specie vegetale, infatti, necessita di una specifica temperatura minima per accrescersi, il cosiddetto "zero di vegetazione", e temperature troppo elevate possono fortemente danneggiare l'accrescimento delle piante.
- **Umidità del suolo**: il parziale ombreggiamento variabile che viene a verificarsi può determinare una diminuzione della evapotraspirazione. La riduzione dell'evaporazione di acqua dal terreno, in particolare, consente un più efficace utilizzo della risorsa idrica del suolo.

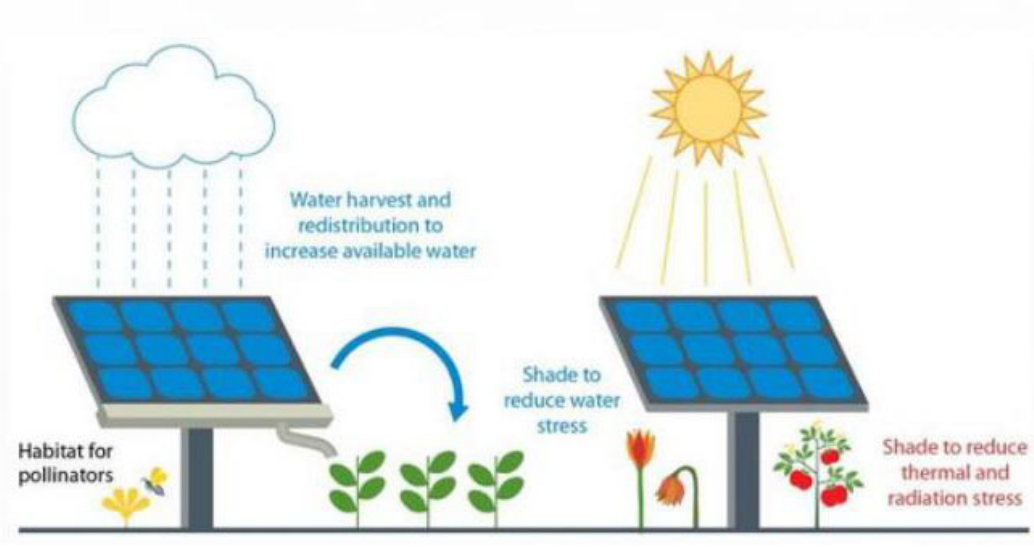


Foto 6: Benefici per le colture di un sistema agrovoltaico

4. *CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO*

Dalle informazioni fornite allo scrivente, l'impianto si sviluppa su una superficie di ha 37.16.38.
Ha una potenza totale pari a 30,878 KWp derivante da 44.112 moduli che occupano una superficie di circa 137.027,40 m², ed è composto da un unico corpo.

I moduli fv saranno installati su dei tracker a movimento E-O infissi nel terreno a varia profondità in funzione dei risultati delle analisi geologiche.

La struttura è così composta:

- Altezza minima 2,10 m;
- Altezza modulo parallelo al suolo: 3,10 m;
- Altezza massima: 4,08 m.

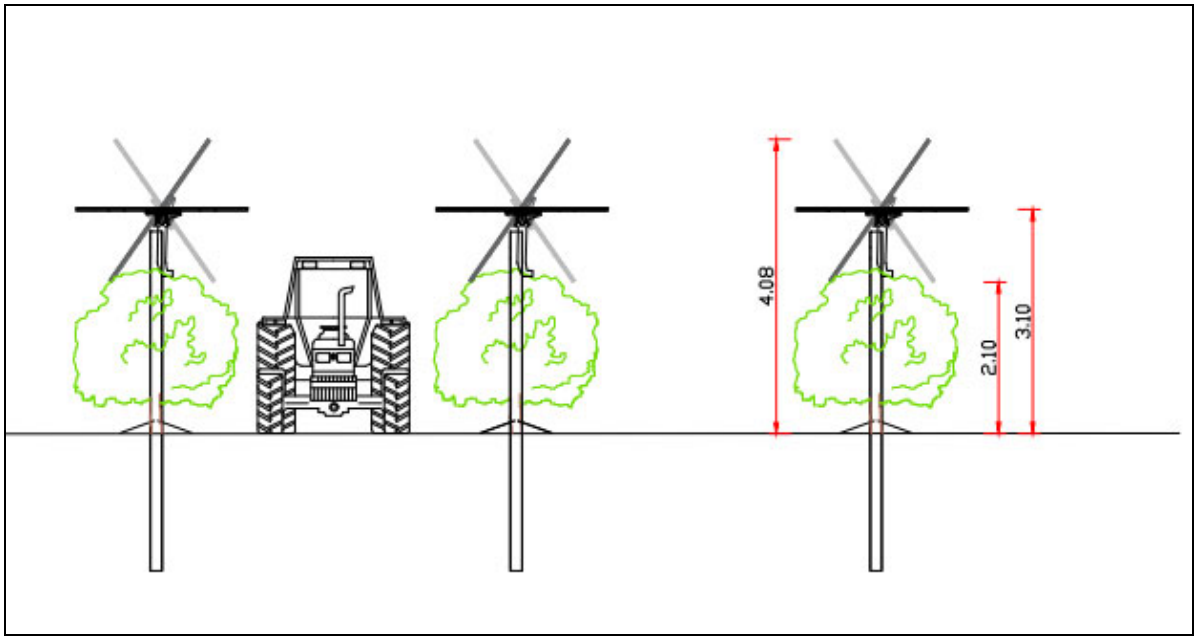


Foto 7: particolare dei tracker

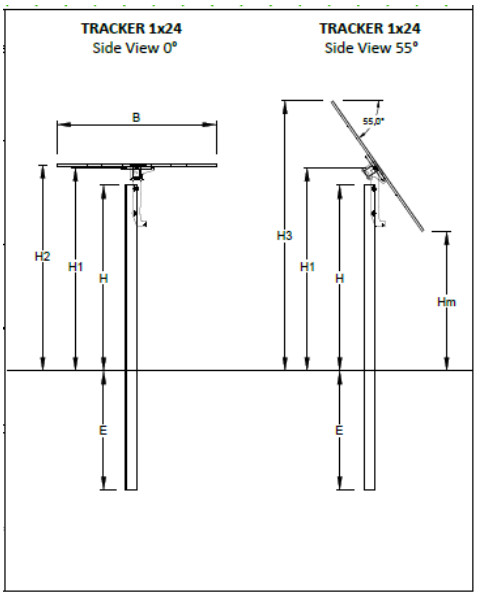


Foto 8: particolare del tracker

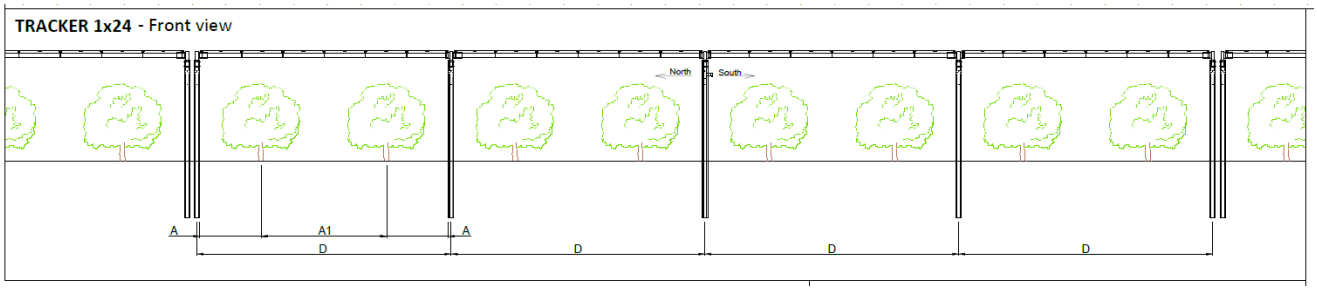


Foto 9: particolare delle piante sotto i tracker

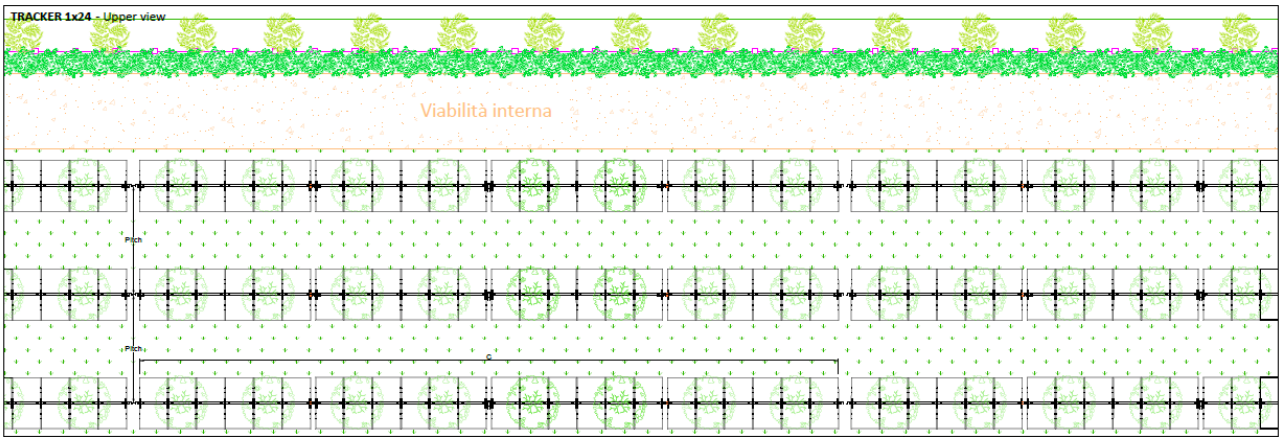
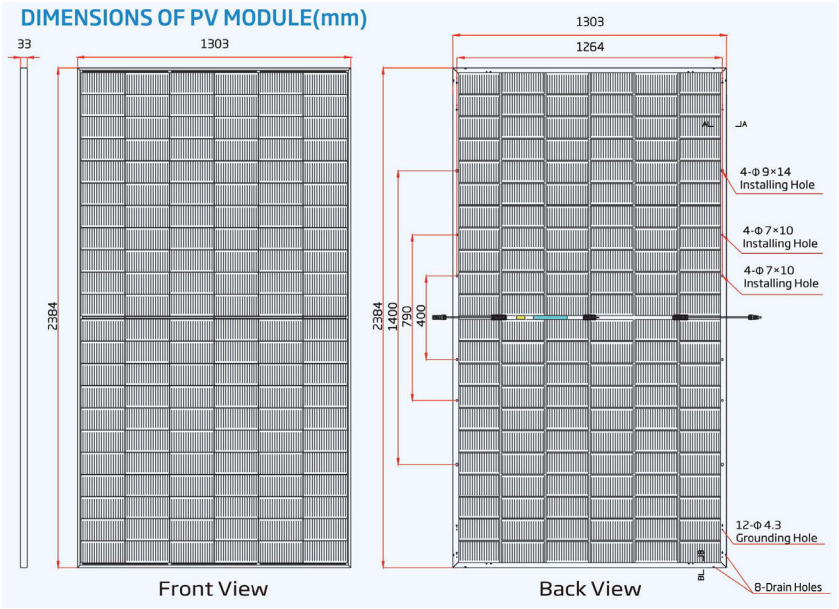


Foto 10: particolare delle piante sotto i tracker



APPROXIMATE DIMENSIONS [mm]			
A	1960	A1	4000
B	2384	C	321325
D	8100	D1	210
D2	15	E	Var.
H	2800	H1	3040
H2	3100	H3	4080
Hm	2100	Pitch	5000

Foto 11: particolare dei pannelli

5. *PIANO AGROVOLTAICO*

Il piano agrovoltaico oggetto della presente relazione si riferisce a produzioni agricole complementari all'attività di produzione energetica. Si tratta quindi di un sistema integrato, agrovoltaico, nel quale le superfici occupate da impianti fotovoltaici (produzione d'energia) si affiancano a superfici destinate a produzioni agricole con contestuale inserimento di attività agricole all'interno degli appezzamenti occupati dagli impianti.

Nella fattispecie, l'interpretazione della cartografia ufficiale della Regione Puglia (PPTR) consente l'utilizzo dell'intera superficie che complessivamente di circa 47.43.47 ettari in una duplice tipologia d'uso del suolo.

Come riporta il Layout di progetto, una grande maggioranza della superficie sarà interessata da pannellature sotto i quali verrà realizzata la coltivazione di arancio della varietà Newhall, mentre lungo il perimetro dell'impianto, all'interno della recinzione, arbusti della potenziale Rete Natura 2000 (siepe) e al di fuori della recinzione, lungo il perimetro dell'impianto, oliveto.

Si sottolinea che la piantumazione della siepe e dell'oliveto non verrà effettuata nelle aree soggette a vincoli previsti dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR).

Tipologia	**mq**	**Incidenza sul totale**
Area lotto	474.346,77	100 %
Superficie totale	371.638,2	78,35 %
Strade impermeabili	/	/
Strade permeabili	27.884,2	5,88 %
Aree vincolate[1]	99.214,10	20,92 %
Muretti a secco	3.415,47	0,72 %
Area lotto non utilizzata[2]	4.620,56	0,97 %
Area perimetrale coltivata esterna alla recinzione[3]	3.382,98	0,71 %
Area perimetrale coltivata interna alla recinzione	2.720,08	0,57 %
Superficie agricola	37.1256,02	78,27 %
Superficie netta moduli	13.7027,40	28,89 %
Area edifici	79	0,02 %
Superficie impermeabile cabine consegna	38 x 2 = 76	0,02 %
Superficie impermeabile cabine di campo	18 x 17,01 = 306,18	0,06 %
[1] Aree vincolate da PPTR non interessate da attività agricola		

[2] Area sottesa a Media tensione interna alla recinzione		
[3] Area piantumata alberi esclusa zona muretti a secco perimetrale		

Tabella 1: Distribuzione superfici impianto

Nella figura seguente si possono distinguere:

1. Area fotovoltaica;
2. Area tecnica per cabine;
3. Area per viabilità interna per verifiche e manutenzioni varie successive all'installazione;
4. Piantumazione di arancio al di sotto dei tracker;
5. Piantumazione di specie natura 2000 nel perimetro di impianto;
6. Piantumazione di oliveto al di sotto dei tracker;
7. Piantumazione di oliveto perimetrale.



Foto 12: Layout generale impianto agrovoltaico

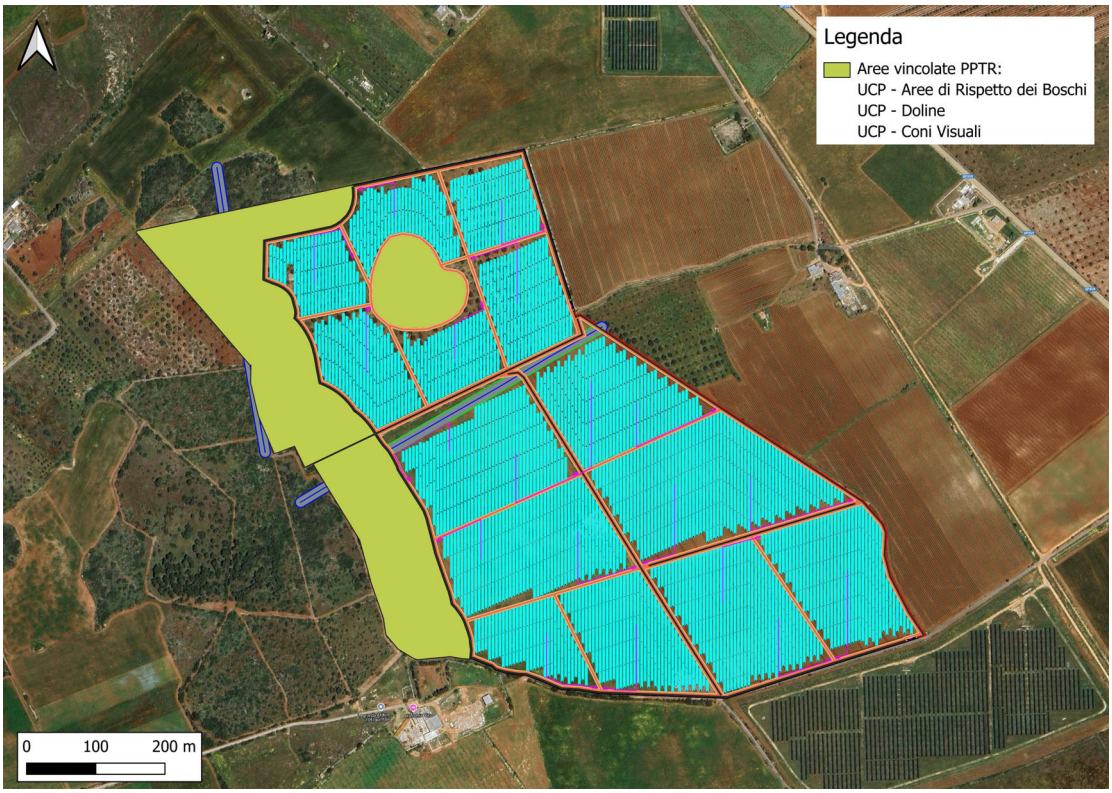


Foto 13: Layout generale impianto agrovoltaico – particolare dei vincoli

In definitiva, il piano integrato prevede le seguenti tipologie d'attività:

a) **Produzione energetica (Impianti fotovoltaici);**

b) **Produzione di arancio della varietà Newhall (sotto l'impianto);**

c) **Produzione di olivo (sotto l'impianto);**

d) **Produzione di olivo al di fuori della recinzione, lungo il perimetro dell'impianto;**

e) **Produzione agricola lungo la fascia perimetrale/recinzione occupati dagli impianti fotovoltaici (Specie Natura 2000).**

Di conseguenza considerando che, come si evince dalla tabella, il lotto ha una superficie di ha 47.43.47 e circa 27.884.2 m^2 sono destinati a viabilità interna, strade permeabili, si possono definire le seguenti superfici:

Arancio (sotto i tracker)	72173,45	mq
Olivo (sotto i tracker)	68572,25	mq
Olivo (area perimetrale)	3.382,98	mq

Lentisco, viburno timo e corbezzolo (area perimetrale)	2.720,08	mq
Sa Superficie agricola	37.1256,02	mq

Tabella 2. Superfici attività agricola impianto

5.1 Produzione agricola all'interno degli appezzamenti occupati dagli impianti fotovoltaici

Nel nostro piano agrovoltaico, si è considerato l'introduzione sotto i pannelli di una duplice coltura vantaggiose per l'integrazione con i pannelli fotovoltaici che sono:

- Agrumi in particolare arancio della varietà **Newhall;**
- Olivo della varietà **Lecciana**.

L'intera area coperta dai pannelli è stata suddivisa in due porzioni a destra e a sinistra della fascia viabile come rappresentata in progetto le cui superfici verranno riportate di seguito nella descrizione delle specie.

Il progetto prevede l'estirpazione delle piante di ulivo, poste nella zona a Nord e oramai disseccate dal batterio di Xylella fastidiosa, per una superficie pari a circa **ha 11.85**.

Si tratta di un oliveto della presumibile età di 60-80 anni allevato con il sistema tradizionale, con un sesto di impianto irregolare e con un investimento di circa 80 piante/ha; pertanto verranno estirpate circa **950** piante e sostituite con altre di olivo e di arancio.

5.1.1 Arancio Newhall

La porzione di terreno occupato dalle pannellature, destinato alla piantumazione di agrumi posto sul lato destro della fascia viabile sarà destinata alla piantumazione di arancio.

Considerando che la tipologia di impianto prevede un totale di 1005 Tracker di cui 880 Tracker sono della tipologia 1x24 (coprono una superficie di **67.411,41 mq**) e 125 Tracker della tipologia 1x12 (coprono una superficie totale di **4.762,04 mq**) per una superficie complessiva di **72.173,45 mq** (Area totale tracker).



Foto 14: Layout generale impianto agrovoltaico – area d'impianto dell'agrumeto

In particolare si è orientati sulla cultivar **Newhall**.

L'arancio Newhall è una varietà appartenente al gruppo delle **"ombelicate"**, noto per la presenza di un piccolo ombelico, chiamato "navel" in inglese, alla base del frutto. La presenza dell'ombelico è dovuta ad un fenomeno di sincarpia cioè dalla formazione di un secondo frutto, derivante da un secondo verticillo di carpelli; es.Washington, Navel, Navelina, Navelate, NewHall

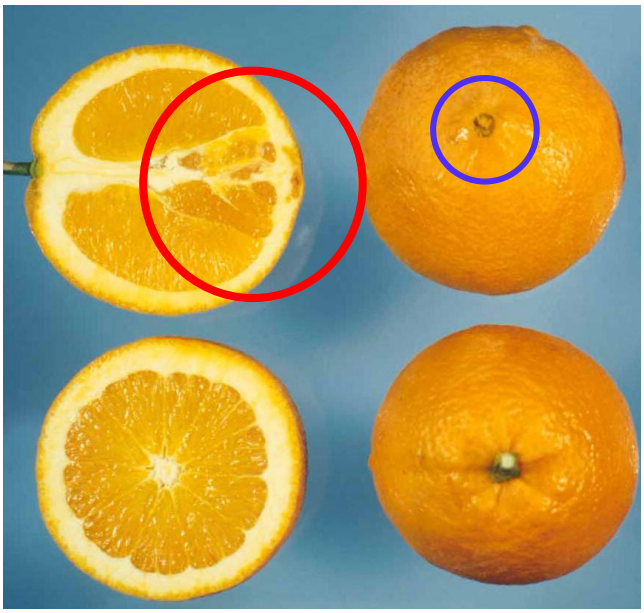


Foto 15: particolare del fenomeno di sincarpia (presenza di un piccolo ombelico)

La cultivar da cui derivano le arance Newhall è la Navel, una varietà che ha avuto origine a partire da una mutazione gemmaria di Washington Navel individuata a Duarte in California.



Foto 16: arancia Newhall – Fonte: SAVINI VIVAI

Si tratta di un agrume appartenente e alla famiglia delle ***Rutaceae***, sottofamiglia ***Aurantioideae***, genere ***Citrus,*** specie ***Citrus sinensis,*** Varietà/cultivar: ***Newhal.***

In linea generale gli **"agrumi veri" sono quelli che hanno il succo contenuto nelle vescicolette e appartengono alla sottotribu' *citrinae***

Questa cultivar è molto apprezzata per la qualità della sua polpa, che è dolce, succosa e senza semi, rendendola ideale per essere consumata fresca, ma anche per spremute. Le arance Newhall sono una delle varietà più diffuse di arance "navel".

Il Newhall è un albero vigoroso a portamento globoso.



Foto 17: particolare dell'albero di arancio Newhall – Fonte: Flash Plaza



Foto 18: particolare del frutto di arancia Newhall – Fonte: Plantgest

Epoca di maturazione/raccolta: seconda decade di novembre e si protrae fino a marzo.

Frutto: molto grosso (384 g), Buccia di colore arancio intenso uniforme (spessore 6,9mm), superficie papillata e costole presenti.

Cultivar particolarmente interessante per l'epoca precoce di maturazione. I frutti di grossa pezzatura presentano buone caratteristiche organolettiche ed un'ottima tenuta in pianta.



Foto 19: particolare del frutto - Fonte: vivai Serratore

Le caratteristiche botaniche sono quelle del genere Citrus e sono:

Radici: Le radici sono superficiali (nei primi 50 cm di terreno)

Fusto e Branche: Sono generalmente lisci; spine su rami e brachette esistono in quasi tutte le specie.

Gemme: Le gemme degli agrumi sono nude e si sviluppano sui rami di un anno, cresciuti nella primavera precedente. A febbraio-marzo, su questi rami, compaiono i germogli che daranno i fiori. Le produzioni fiorifere possono portare solo fiori o sia fiori che foglie. I germogli possono originarsi anche da rami più vecchi, di due o più anni.

Foglie: Le foglie degli agrumi sono semplici e persistenti e rimangono sulla pianta per un periodo variabile da 14 a 18 mesi. Caratteristica è la presenza di ghiandole contenenti oli essenziali.

Fiori: L'induzione a fiore delle gemme avviene durante il periodo di riposo vegetativo, che è influenzato da temperature basse in autunno-inverno o da stress idrico nei climi tropicali. Questi due fattori, basse temperature e stress idrico, sono quindi determinanti nell'indurre la fioritura.

Temperature inferiori ai 25°C per diverse settimane o **periodi di stress idrico di almeno 30 giorni** sembrano essere indispensabili per indurre a fiore un adeguato quantitativo di gemme.

In generale, l'induzione a fiore delle gemme ha inizio in novembre-dicembre.

Segue la differenziazione morfologica che per l'arancio avviene nel periodo di dicembre-gennaio. Il fiore è peduncolato (attaccato a un peduncolo) e ha una struttura composta da 5 sepali saldati, formando il calice, e 5 petali liberi, sessili (senza gambo), spessi e coriacei, che formano la corolla. I petali sono di colore bianco o bianco-violaceo, talvolta con sfumature giallastre. I fiori (chiamati anche zagare) sono ermafroditi, ossia contengono organi sessuali maschili e femminili. Possono essere solitari o riuniti in corimbi (gruppi di fiori disposti in un'infiorescenza).





Foto 20: Particolare del fiore (Fonte: Glamour cosmetics) **Foto 21:** Fonte: Scentpassion

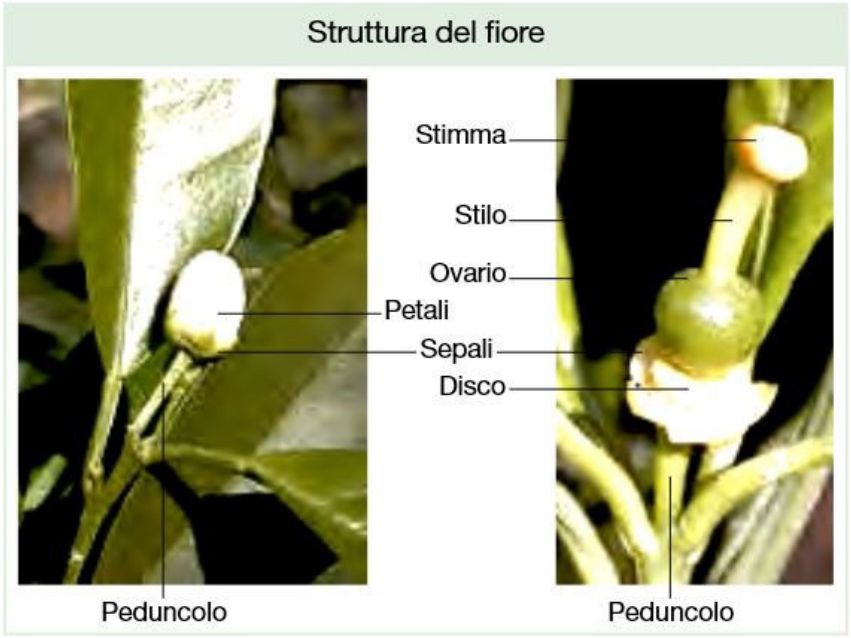


Foto 22: Particolare della struttura del fiore

La fioritura, nel mediterraneo, avviene nei mesi di marzo-maggio.

L'allegagione, ovvero il passaggio da fiore a frutto, e la successiva cascola (caduta prematura dei frutti) sono influenzate da diversi fattori ambientali e fisiologici. Sebbene molte varietà di agrumi producano una grande quantità di fiori, solo una piccola percentuale, circa l'1-2%, riesce a completare il ciclo di fruttificazione. La maggior parte dei fiori non diventa frutto e subisce la cascola, un fenomeno naturale che riduce il numero di frutti che maturano.

Esigenze colturali

Terreno: questa cv preferisce terreni ben drenati, non troppo sciolti e con calcare (pH7,8-8)

Esigenze climatiche: Gli agrumi provengono da regioni caratterizzate da temperature medie elevate e forte piovosità. In Italia, il fattore più determinante per la loro coltivazione è la temperatura, in particolare le basse temperature, che rappresentano un limite geografico per la crescita degli agrumi, più delle alte temperature.

Gli agrumi iniziano l'accrescimento delle radici e dei germogli al di sopra dei 12,8°C, raggiungono l'optimum tra 23 e 31°C.

Oltre i 32°C rallentano la moltiplicazione cellulare e si arrestano a 36-38°C

I migliori frutti si ottengono negli ambienti subtropicali e temperato caldi con estati asciutte (32-40° di latitudine Nord e Sud).

Nelle regioni caldo-umide i frutti hanno sapore "piatto" (poco acidi e poco dolci) e scarsamente pigmentati.

Temperature troppo basse durante la maturazione conducono ad una persistenza degli acidi.

L'arancio Newhal appartiene alla categoria delle arance dolci ed è l'agrume più coltivato al mondo.

Gli alberi hanno una chioma compatta, simmetrica e rotondeggiante e possono raggiungere gli 8-10 metri di altezza.

Il sesto d'impianto

la condizione ideale per la coltivazione è di una distanza di 5 metri sulla fila e 4 metri tra le file, e pertanto il numero complessivo di piante sarà pari a **circa 3.600 piante**.

Tecniche colturali

Gli agrumi sviluppano le radici nelle zone superficiali del terreno, quindi è importante eseguire interventi leggeri, soprattutto durante la fase di fioritura, per evitare danni all'apparato radicale.

Le finalità sono:

- Controllo sulle infestanti

- Interramento dei concimi

Lavorazione del terreno

Vengono eseguite due lavorazioni ordinarie all'anno:

- una prima del risveglio vegetativo (inv.-prim.)
- l'altra dopo la cascola per il controllo delle infestanti (estate)

Concimazione

La concimazione di fondo, o pre-impianto, va eseguita prima della piantagione. È fondamentale per distribuire concimi organici (come letame, se disponibile) in quantità di 400-800 q/ha, insieme a concimi fosfatici (15-20 q/ha) e potassici (5-10 q/ha).

La concimazione ordinaria o di produzione deve garantire una disponibilità nutritiva adeguata alle necessità delle piante in fase vegetativa e produttiva. Deve essere effettuata tenendo conto delle specifiche esigenze della specie e delle osservazioni sul campo. È importante evitare eccessi che possano danneggiare la salute della pianta, la qualità dei frutti e l'ambiente.

E' consigliabile la distribuzione dei concimi azotati 30-60 giorni prima della presunta fioritura, senza necessità di frazionamento. La concimazione con fosforo e potassio può essere effettuata in qualsiasi momento dell'anno.

Irrigazione

Sono indispensabili apporti stagionali di 4000-6000 m3/ha/anno, in rapporto all'andamento stagionale, per compensare i fabbisogni idrici delle piante non coperti dalle piogge annuali.

L'esigenza è variabile in relazione alle fasi fenologiche delle piante, e al periodo della stagione irrigua. E' fondamentale evitare carenze idriche nel periodo che va tra la fioritura e la cascola di giugno, poiché una mancanza d'acqua in questo periodo potrebbe aumentare la cascola dei frutti e compromettere lo sviluppo di quelli superstiti. La corretta gestione delle risorse idriche in questo intervallo è cruciale per garantire una buona qualità e quantità della produzione.

Per la scelta dei metodi irrigui si consiglia l'irrigazione localizzata a goccia (portate tra 2 e 10 l/ora alla pressione di 1 atm) o con micro getti (portate tra 10 e 20 l/ora) entrambi sotto chioma.

Forme di allevamento e distanze di piantagione

La forma di allevamento più utilizzata è la **forma a globo.** Tale forma, impalcata bassa a 20-30 cm **sopra l'innesto,** facilita le cure colturali, protegge la pianta dai danni del vento e dal sole, favorisce la rapida messa a frutto, dati i limitati interventi cesori in fase di allevamento. **Sesti adottati: 4-5 x 6-7m.**



Foto 23: Piante di arancio - Fonte: Agronotizie



Foto 24: Particolare delle piante sotto i Tracker - Fonte: pionieri agrovoltaico

La potatura: il portamento dell'arancio tende verso una forma a globo;

Il miglior modo di agire, subito dopo la piantagione, consiste nel favorire lo sviluppo di 3-5 rami, mortificando quelli in soprannumero con leggere cimature.

La potatura di produzione dev'essere annuale, per non indurre il fenomeno dell'alternanza di produzione, e per non essere costretti ad eseguire dannosi tagli grossi.

Normalmente si pota dopo la raccolta e prima della nuova fioritura.

Laprimavera è, di norma, l'epoca migliore. Ma nel corso dell'estate è buona norma l'asportazione dei succhioni nati sui fusti e sulle grosse branche.

Operazioni sconsigliate:

1.Tagli drastici e pesanti;

2.Asportazione di branche e/o mutilazioni eccessive;

3.Cimare i rami assurgenti in quanto, una volta raggiunto il normale sviluppo, perdono di vigore, si ramificano e diventano fruttiferi. Conviene quindi sopprimere anzitempo quelli in sovrannumero, agevolando la crescita di almeno 3-5 rami.

La raccolta: questa operazione è eseguita da operai specializzati che, con l'ausilio di apposite forbici, operano il taglio del peduncolo dell'arancio.

Conclusioni:

La **varietà Newhall** è una delle varietà più apprezzate di arance dolci. È una cultivar a maturazione tendenzialmente tardiva, che offre frutti di alta qualità, succosi e dolci, caratterizzati da una buccia di colore arancio intenso e una polpa ben succosa.

La varietà Newhall è molto ricercata per il consumo fresco e per la produzione di succhi, grazie alla sua dolcezza e succosità. Con una buona gestione della coltivazione, questa varietà può produrre una rendita significativa.

Inoltre sono frutti dalle molteplici proprietà benefiche per la salute fisica e mentale. Il loro consumo regolare aiuta a:

- Mantenere in salute cuore, pelle e intestino;
- Aumentare l'assorbimento del ferro, prevenendo l'anemia;
- Prevenire i calcoli renali;
- Rinforzare il sistema immunitario.

Ricche di acqua, carboidrati e fibre, le arance favoriscono il senso di sazietà, riducendo l'assorbimento di grassi e zuccheri. Inoltre, sono quasi prive di grassi e con un basso contenuto di zuccheri, rendendole ideali per chi ha problemi di glicemia. Sono anche un'ottima fonte di vitamine.

L'arancia, grazie alla sua composizione nutrizionale, è un frutto molto benefico per la salute. Ecco i principali nutrienti che contiene:

- **Vitamina B1 (tiamina):** Favorisce la salute del cuore e dei muscoli.
- **Vitamina B9 (acido folico):** Supporta la funzione cellulare e combatte la stanchezza fisica e mentale.
- **Potassio:** Contribuisce a regolare la pressione sanguigna e supporta il cuore.
- **Calcio:** Essenziale per il benessere delle ossa.
- **Esperidina:** Riduce il rischio di malattie cardiovascolari.
- **Beta-criptoxantina:** Un carotenoide con proprietà antiossidanti.
- **Licopene:** Carotenoide noto per il suo potente effetto antitumorale e antinfiammatorio.

In sintesi, l'arancia è un valido alleato per la salute a tutto tondo: aiuta il cuore, le ossa, potenzia il sistema immunitario, migliora la pelle e può giocare un ruolo nella prevenzione dei tumori.

Inoltre è il frutto simbolo della **vitamina C**, particolarmente consigliate durante i periodi di maggior rischio per malattie stagionali. 100 grammi di arancia contengono circa 50 mg di vitamina C, e un'arancia di medie dimensioni può arrivare a coprire il fabbisogno giornaliero di vitamina C per un adulto, che è di 75 mg. La vitamina C è fondamentale per ridurre lo stress ossidativo delle cellule, rafforzare il sistema immunitario, favorire l'assorbimento di ferro e la formazione di collagene, e migliorare la salute della pelle. Studi suggeriscono che un'assunzione regolare di vitamina C può ridurre le possibilità di contrarre il raffreddore fino al 18% nei bambini e all'8% negli adulti.

Analisi voci di costo

Impianto arboreo (arancio)

All'interno del progetto è prevista la realizzazione di un aranceto su una superficie complessiva di circa **7.21.73** ettari. Si ipotizza pertanto un investimento complessivo di circa **3.600 piante.** Complessivamente verranno acquistate 3.800 piante per ovviare all'inconvenienza delle fallanze con una spesa stimata pari a circa **34.200,00 euro + Iva** (comprensivo della spesa della messa a dimora).

Impianto di irrigazione di soccorso

Per tutte le colture sarà realizzato un impianto di irrigazione a goccia in polietilene PN/6 composto da tubazioni in polietilene di diversi diametri: una tubazione principale da 63 mm per la mandata, una tubazione da 32 mm per il collegamento alle ali gocciolanti, e tubazioni da 20 mm per le ali gocciolanti stesse. Completano l'impianto valvole a sfera, prese a staffa di adeguato diametro, filtri e tutta la minuteria e raccorderia necessaria per garantirne il perfetto funzionamento. Si stima una spesa ad ettaro di circa **2.500,00 + Iva euro.**

Considerando che la superficie complessiva è di **7.21.73** ettari viene stimato un importo totale di circa **18.000,00 euro.**

Piano di concimazione

Il piano di concimazione prevede l'utilizzo di compost (ammendante compostato verde) su tutta la superficie, nonché per ogni buca destinata alla messa a dimora delle piante. La spesa complessiva stimata è di circa **6.400,00 + Iva euro.**

Aratura

L e operazioni da svolgere sono l'aratura con aratro a dischi e fresatura per livellare il terreno prima della messa a dimora delle alberature. Si stima una spesa complessiva di circa **2.800,00 euro.**

Voce di costi arbusti: € 61.400,00

5.1.2 Olivo

La coltivazione dell'olivo (*Olea europaea* L.), tipica specie mediterranea, fu introdotta in Italia, precisamente in Sicilia, dai colonizzatori della Magna Grecia già nel VII secolo a.C. ed era destinata essenzialmente alla produzione di olio. Questi frutti erano particolarmente apprezzati dal popolo romano che li consumava abitualmente prima e dopo i pasti per stimolare l'appetito o come digestivo. A partire dal XVII secolo ebbe inizio lo sfruttamento industriale di questa specie. Ancor oggi, benché la sua coltivazione sia presente nei cinque continenti, l'olivo rappresenta una delle colture più importanti nei paesi del bacino del Mediterraneo. L'Unione Europea rappresenta di gran lunga il primo produttore ed il primo consumatore mondiale di olio di oliva. L'impulso ai consumi è stato dato soprattutto dagli aspetti salutistici riconosciuti sia ai grassi, sia ai composti antiossidanti contenuti nell'olio extravergine di oliva, nonché dalle caratteristiche organolettiche connesse alla dieta mediterranea, quindi all'immagine della cucina italiana.

L'olivo è specie sempre verde dal naturale portamento cespuglioso.

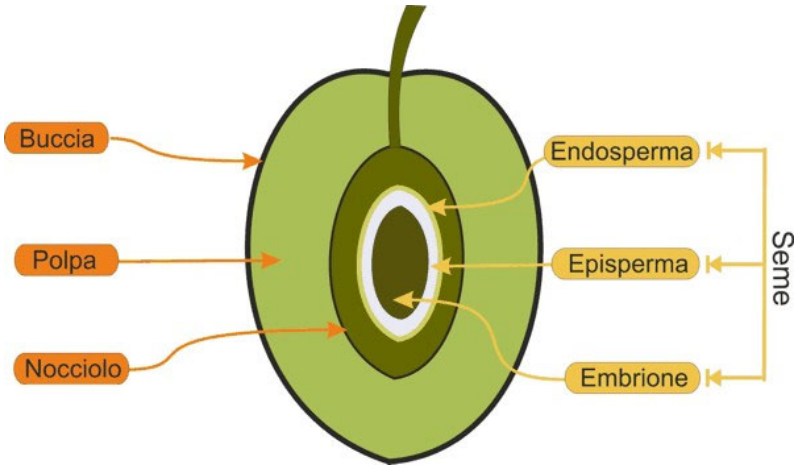
Le gemme dell'olivo sono "nude" e possono essere a legno e da fiore, con distinzione morfologica apprezzabile solo dopo la schiusura.

Le parti vecchie dell'albero (branche, tronco, ceppaia) sono molto ricche di gemme avventizie che, all'occasione, schiudono producendo rami avventizi chiamati succhioni oppure polloni, a seconda se nascono sulle branche e sul tronco oppure al pedale degli alberi.

Le foglie sono lanceolate, disposte in modo alternato e distico, con una lunghezza di 45-65 mm e larghezza di 11-15 mm. La pagina superiore è protetta da una cuticola verde scuro e lucente, mentre la pagina inferiore presenta peli stellati grigi che riducono la traspirazione. In primavera, le gemme floreali danno vita a un'infiorescenza a grappolo **(MIGNOLE)**, composta da 15-30 bocci floreali arrotondati e verde chiaro. L'infiorescenza si sviluppa lentamente per 15-25 giorni, raggiungendo una lunghezza di 30-50 mm.

Il fiore è piccolo e poco appariscente; è ermafrodito e costituito da un calice gamosepalo con 4 sepali di colore verde chiaro, una corolla dialipetala con 4 piccoli petali di colore bianco crema, un androcèo costituito da due corti stami che portano ciascuno un'antera gialla contenente da 10.000 a 15.000 granuli dipolline con struttura polverulenta. Il pistillo è corto e tozzo, l'ovario è biloculato, lo stilo è breve e lo stigma è capitato.

Il frutto è una drupa oblunga o ovoidale, dal peso tra 1 e poco più di 10 grammi secondo le cultivar; quando il frutto è acerbo, la buccia è verde e diventa viola scuro oppure blu scuro oppure nero a maturità.



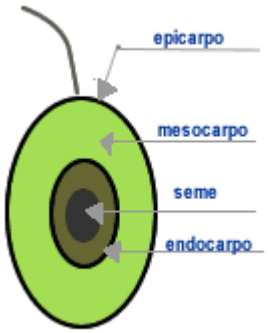


Foto 25: Particolare della drupa–Fonte: Frantoioonline.it **Figura 26:** Cristina Alfier:-Focus: Olio di oliva

La polpa (mesocarpo) è consistente nei frutti acerbi e diventa tenera in quelli maturi.

Gli Stadi fenologici dell'olivo sono:

Dalla differenziazione delle gemme all'antesi (mignolatura) (feb-mag)

dall'antesi all'allegagione (passaggio da fiore a frutto) (mag-lug)

- **dall'allegagione all'invaiatura (fase di maturazione del frutto) (lug-ago)**
- **dall'invaiatura alla maturazione fisiologica (ago-dic)**
- **dalla maturazione fisiologica alla differenziazione (dic-feb)**

- Epoca di fioritura: **maggio**
- Epoca di maturazione : **agosto-dicembre**

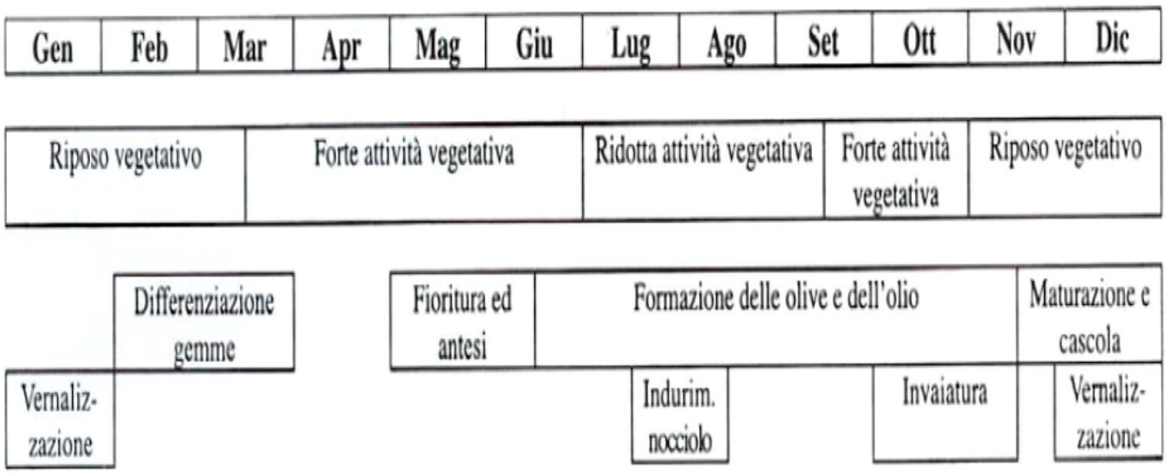


Foto 26: Particolare dello stadio fenologico dell'olivo

Esigenze colturali

Clima:

L'olivo cresce meglio in un clima temperato caldo, con condizioni ideali nel bacino del Mediterraneo, tra il 35° e il 45° di latitudine nord. Può prosperare sia nelle zone costiere che in quelle interne, fino a 300-600 metri di altitudine. L'olivo ha bisogno di temperature invernali che non scendano sotto lo zero, sebbene possa tollerare brevi periodi di gelo, purché sia graduale e avvenga durante il suo riposo vegetativo invernale. È una pianta sempreverde con basso fabbisogno di freddo e necessita solo di un breve periodo di dormienza. Rispetto ad altre colture, l'olivo richiede temperature annuali medie più alte della vite, ma più basse rispetto all'arancio. Temperature sotto i -7/-8°C possono danneggiare gravemente le branche.

Esigenze colturali

Terreno:

L'olivo è una pianta poco esigente, in grado di adattarsi a diversi tipi di terreno. I terreni ideali per la sua coltivazione sono leggeri, ben drenati, anche rocciosi e calcarei, mentre quelli inadatti sono pesanti e umidi. In ambienti aridi e su terreni leggeri e profondi, l'apparato radicale si sviluppa notevolmente. Tuttavia, è errato pensare che l'olivo prediliga terreni poveri e ambienti aridi; infatti, cresce meglio su terreni fertili, ben irrigati e concimati. La siccità prolungata, in particolare durante

la fioritura, l'allegagione, l'invaiatura e la formazione delle gemme, è particolarmente dannosa per la pianta.

Cure colturali

Impianto:

L'impianto dell'oliveto segue le stesse normative applicate ad altre specie arboree e da frutto, sempreverdi o caducifoglie, per quanto riguarda la preparazione del terreno (concimazione di fondo, scasso, livellamento). L'olivo è una specie abbastanza resistente al reimpianto e ai disordini biotici e abiotici, a differenza di altre piante più sensibili come la vite, il ciliegio o il pesco. La principale differenza riguarda il fatto che, essendo sempreverde, le piante d'olivo devono essere vendute in vivaio con le radici in vaso, protette da una zolla di terra inumidita per evitare la perdita eccessiva di acqua durante il trasporto e l'attecchimento.

L'olivo è adatto a climi caldi e aridi, anche se beneficia dell'irrigazione. Tuttavia, teme il ristagno idrico, quindi è fondamentale garantire un buon drenaggio in terreni pesanti. Il periodo migliore per piantare l'olivo è durante il riposo vegetativo, tra fine autunno e fine inverno. Nei climi più freddi, l'impianto può essere posticipato alla primavera, una volta superato il rischio di abbassamenti di temperatura.

L'impianto di solito avviene con piante prodotte in vivaio, innestate o autoradicate. Poiché l'olivicoltura è praticata in terreni che si riscaldano e perdono acqua in estate, le piante devono essere piantate a una profondità di "sicurezza", tra i 25 cm per terreni pesanti e i 35 cm per terreni leggeri.

Per l'impianto in terreni profondi, fertili, irrigui sono da considerare razionali distanze di piantagione da **7 x 6 m (238 piante/ha) a 5 x 4 m (500 piante ettaro).**
Nel caso in esame il sesto di impianto adottato sarà di 5 x 4 **(**5 metri sulla fila e 4 metri tra le file) e pertanto il numero complessivo di piante sarà pari a **circa 3.425 piante**.

Forme d'allevamento

Negli ultimi quarant'anni, sono emerse diverse nuove tecniche di coltivazione dell'olivo, alcune delle quali si discostano significativamente dalle pratiche tradizionali. Tra le principali forme

adottate, possiamo citare: la palmetta regolare con branche oblique, l'ipsilon, il cespuglio, il siepone e, più di recente, il monocono.

Potatura

L'olivo può crescere in modo naturale in alcune zone di coltivazione, ma una potatura mirata migliora la regolarità e la quantità della produzione. Potature troppo severe, fatte a intervalli ampi, accentuano la tendenza alla produzione alternata e aumentano la vulnerabilità agli agenti patogeni. Il metodo migliore, sebbene difficile da applicare nella coltivazione tradizionale, è una potatura leggera e annuale, per regolare i cicli produttivi.

Irrigazione

L'irrigazione dell'olivo, sebbene recente e basata su metodi empirici negli ambienti mediterranei, è fondamentale per migliorare la produttività della pianta. Nonostante l'olivo sia resistente alla siccità, l'irrigazione porta grandi benefici, riducendo notevolmente il periodo iniziale di non produttività, portandolo a soli 2-3 anni. Grazie ai moderni sistemi di irrigazione localizzata, come quelli a goccia o a mini sprinkler, con turni ravvicinati e alta efficienza, i volumi irrigui stagionali vanno da 1.500 a 2.000 m^3 per ettaro all'anno. L'irrigazione è particolarmente vantaggiosa per la coltivazione dell'olivo da olio, ma diventa essenziale per quella da tavola, dove la standardizzazione in termini di quantità e qualità (come calibro e consistenza) è fondamentale per rifornire l'industria e favorire lo sviluppo del settore.

Concimazione

La concimazione di fondo diventa fondamentale per arricchire la rizosfera con elementi a bassa mobilità nel terreno. La quantità consigliata per ettaro è: letame bovino maturo (70-100 t/ha), P2O5 (500-700 kg/ha) e K2O (600-800 kg/ha).

Nei primi anni dopo l'impianto, la concimazione di produzione si concentra sul supporto alla crescita delle piante e sul reintegro degli elementi nutritivi asportati dai frutti, rami e foglie durante la potatura. Ad esempio, una produzione di 50 quintali di olive per ettaro comporta l'asportazione di 45 kg di azoto, 10 kg di fosforo e 50 kg di potassio.

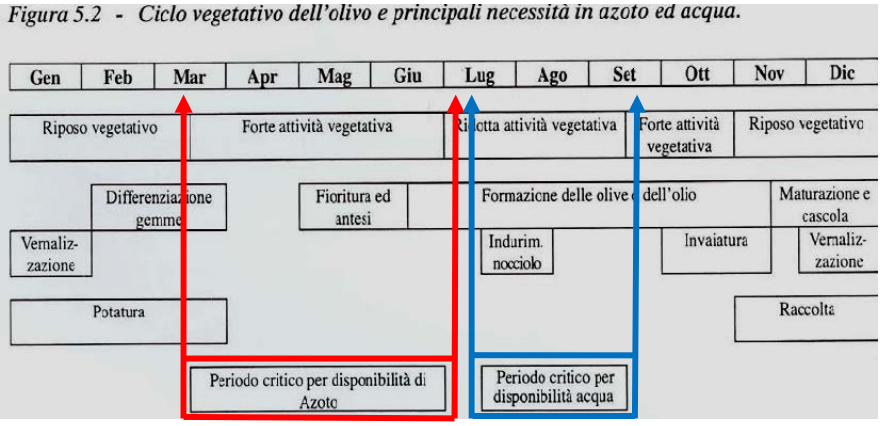


Foto 27: Particolare del periodo di concimazione dell'olivo

Raccolta

La raccolta delle olive varia in base alla destinazione del prodotto, ma deve essere effettuata nel momento giusto. Le olive da olio dovrebbero essere raccolte quando il contenuto di olio nella polpa raggiunge il massimo reale e cioè tra il 18% e il 24% del peso fresco, a seconda della cultivar. Nel nostro territorio, le olive raggiungono il massimo contenuto reale in olio tra fine novembre e metà dicembre. Dopo questo periodo, le olive smettono di sintetizzare olio e, se lasciate sull'albero, possono disidratarsi, con un apparente aumento della resa in olio. Per garantire una buona qualità dell'olio, è preferibile raccogliere le olive direttamente dall'albero, sia manualmente che con macchinari, usando tecniche come la scuotitura del tronco e la caduta dei frutti su reti di plastica.

Nella'area di progetto del realizzando impianto, nella porzione di terreno occupato dalle pannellature, posto sul lato sinistro della fascia viabile sarà destinata alla piantumazione di olivo.

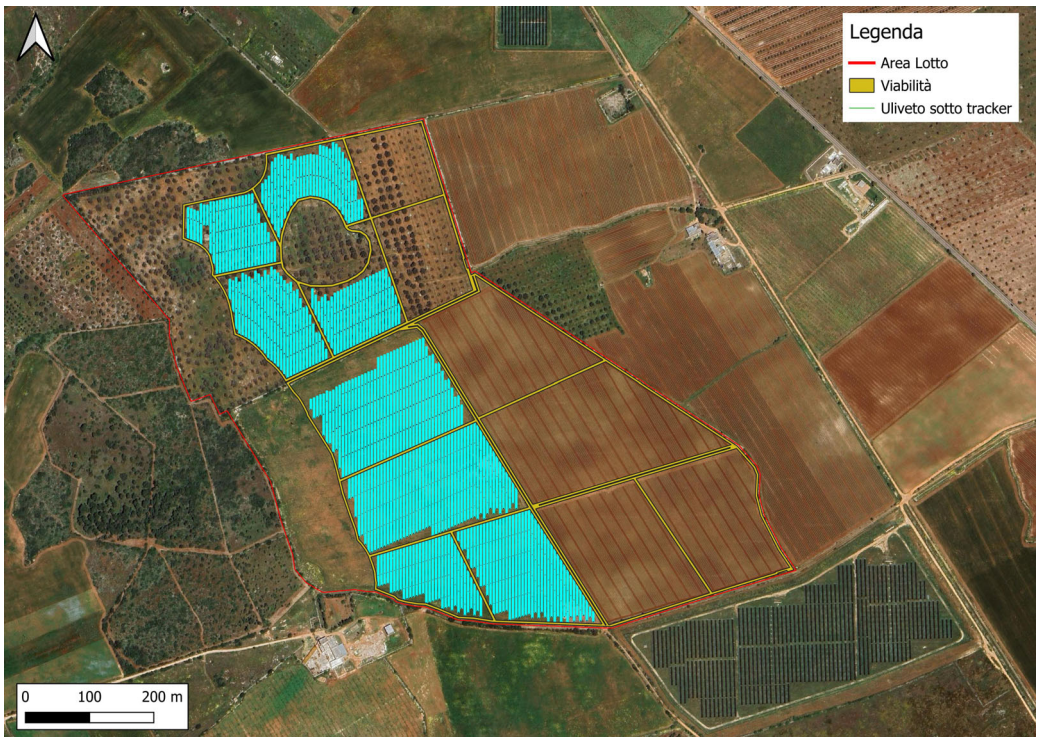


Foto 28: Particolare dell'area dei pannelli destinata alla piantumazione dell'olivo

Nel nostro piano agrovoltaico, si sta considerando una varietà di olivo che possiede diverse caratteristiche vantaggiose per l'integrazione con i pannelli fotovoltaici che sono:

1. **Varietà Precoce e Produttiva**: La pianta in questione entra in produzione rapidamente e ha un buon rendimento in termini di olive raccolte, un aspetto fondamentale per ottimizzare il ritorno economico;
2. **Resistenza alla Xylella fastidiosa;**
3. **Adatta agli Allevamenti Superintensivi**: portamento eretto e chioma di buona densità e le dimensioni contenute (circa 2,10 m di altezza) la rendono ideale per la raccolta meccanizzata con la vendemmiatrice scavallatrice.

Nel caso specifico non si tratta di superintensivo ma semplicemente di un impianto intensivo di olivo della varietà **Lecciana**. Considerando che la tipologia di impianto prevede un totale di 960 Tracker di cui 831 Tracker sono della tipologia 1x24 (coprono una superficie di **63.657,82 mq**) e 129 Tracker della tipologia 1x12 (coprono una superficie totale di **4.914,43 mq**) per una superficie complessiva di **68.572,25 mq** (Area totale tracker).

Si tratta di una varietà resistente al batterio di Xylella fastidiosa, la prima delle selezioni italiane studiate per gli impianti ad altissima densità. **Deriva dall'incrocio di Leccino e Arbosana** e coniuga ottime prestazioni agronomiche a buone caratteristiche di prodotto.



Foto 29: Particolare di un impianto di oliveto superintensivo di Lecciana - Fonte Terra e Vita

La Lecciana, primo genotipo di origine italiana, è adatta per la coltivazione dell'olivo in impianti superintensivo che possiede i parametri sia produttivi che vegetativi rispondenti al modello richiesto.

La Lecciana, che ha Arbosana come parentale materno e Leccino come parentale paterno, ha preso i punti di forza di entrambe, la riduzione della vigoria, l'entrata in produzione al secondo anno **e la grande qualità dell'olio dotato di ottime caratteristiche organolettiche e nutraceutiche.**

Le caratteristiche agronomiche sono:

- vigoria medio-bassa, simile ad Arbequina
- portamento eretto e chioma di buona densità
- entrata in produzione precoce (3° anno)
- ginosterilità bassa (4%)
- allegagione alta (5%)
- autoincompatibile
- pezzatura dei frutti buona (3-5 g)

- produttività per albero elevata, superiore ad Arbosana
- danni ai frutti da raccolta meccanica bassi, inferiori ad Arbosana
- danni ai rami limitati, inferiori ad Arbequina, simili ad Arbosana
- ottima resistenza al freddo
- sensibilità alla mosca medio-bassa, come Arbosana.
- rese in olio comprese tra 12% e 15%, buon profilo di acidi grassi insaturi, contenuto di polifenoli (oltre 450 mg kg^{-1}) e mediamente fruttato. Gli oli di 'Lecciana' rientrano nella categoria 'EVOO nutraceutici' che possono beneficiare della specifica affermazione funzionale sulla salute.

L'epoca di raccolta ottimale è quando la metà dell'epicarpo (parte esterna del frutto) è invaiato e da noi in Puglia si verifica tra la seconda decade di novembre e la prima di dicembre.

Sotto i tracker gli ulivi vengono piantumati a circa 4 m di distanza sulla fila e 5 m tra le file (pitch).

Parliamo quindi di un sesto di 5 X 4.

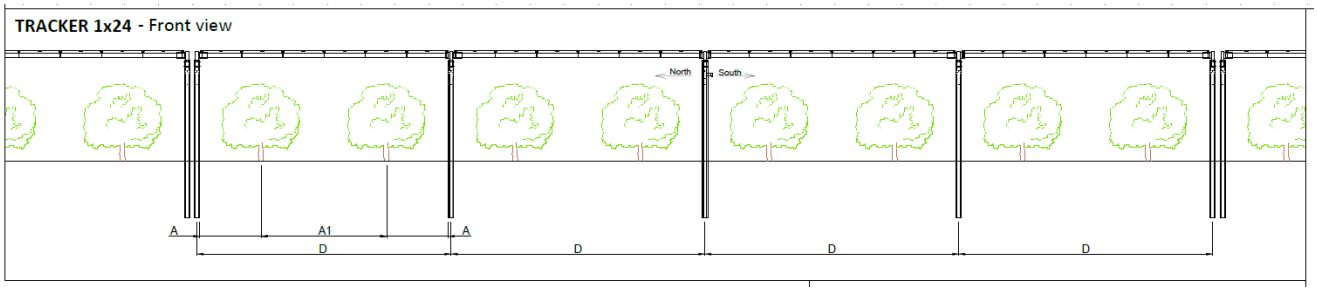


Foto 30: Particolare della distanza delle piante sotto i Tracker

APPROXIMATE DIMENSIONS [mm]			
A	1960	A1	4000
B	2384	C	321325
D	8100	D1	210
D2	15	E	Var.
H	2800	H1	3040
H2	3100	H3	4080
Hm	2100	Pitch	5000

Foto 31: Quote

Si tratta quindi di un **sistema intensivo** che permetterà alle singole piante di svilupparsi in maniera standard, non essendoci competizione degli apparati radicali contigui (come accade negli oliveti superintensivi in cui la distanza tra gli alberi sulla fila è compresa tra un metro e un metro e mezzo).

E' presumibile pertanto che a partire dal 4-5° anno la vigoria dei singoli alberi imporrà una potatura più intensa per il contenimento della vigoria della pianta.

Considerata la presenza dei pannelli ad una altezza minima di 2,10 m in inclinazione, si impone l'adozione di una impalcatura degli alberi non superiore a 50-60 cm, per favorire anche l'applicazione degli organo della macchina per la raccolta meccanica.

Inoltre, il progetto prevede la realizzazione di un filare di olivo della varietà **Lecciana**, collocato esternamente alla recinzione lungo l'area perimetrale. Questa scelta consente di sfruttare la naturale resistenza idrica della pianta, poiché, per avviarla alla produzione e garantirne la produttività negli anni successivi, verrà somministrata una quantità d'acqua pari a circa **2.000–3.000 m³/ha/anno**.

Le piante saranno collocate a circa 1,5 m dalla recinzione; l'interasse lungo il filare (distanza tra due piante adiacenti) sarà pari a 1,5 m. Pertanto, lungo la superficie di complessivi di 2.250 ml verranno messe a dimora 1.500 piante di olivo, corrispondenti indicativamente a circa 0,9 ha di uliveto superintensivo.

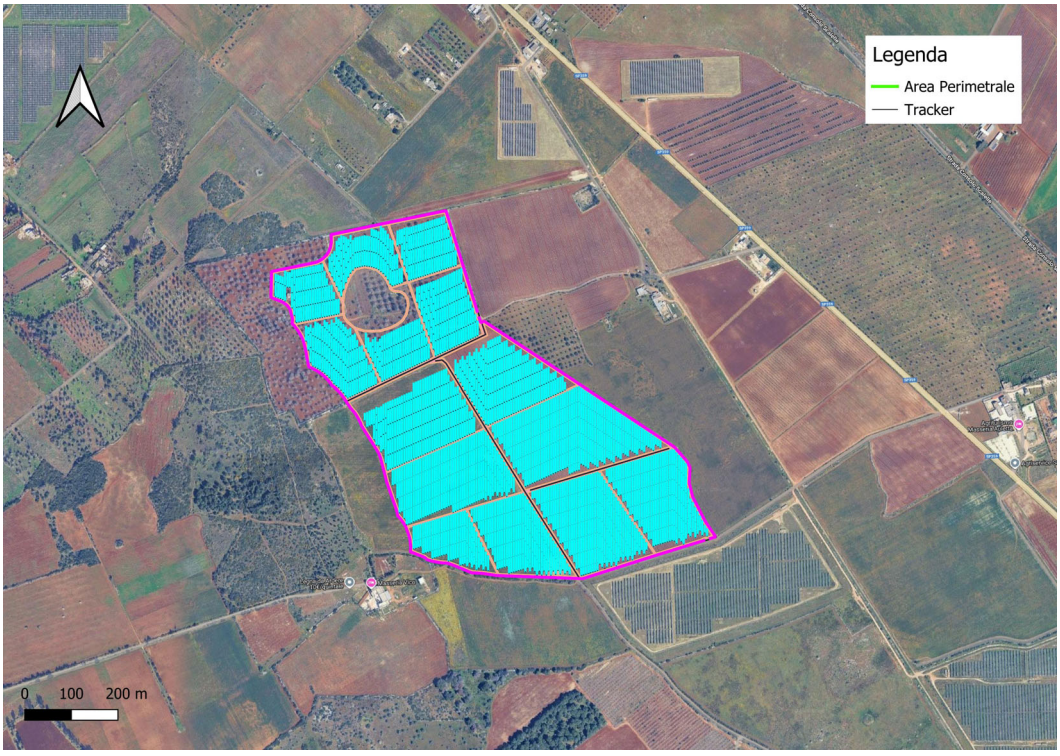


Foto 32: Particolare dell'area perimetrale (in giallo) relativa alla piantumazione degli ulivi.



Foto 33: Particolare di un impianto di oliveto superintensivo - Fonte Teatro Naturale - Agricolutura - Alimentazione - Ambiente

Conclusioni

Le sfide dell'intensificazione dell'olivo sono legate alla sostenibilità ambientale, sociale ed economica.

D'altro canto, la cultivar è il fattore chiave per la sostenibilità del sistema di coltivazione dell'olivo SHD.

Lecciana' è la prima cultivar di olivo di origine italiana (cv. Leccino) adatta a frutteti ad altissima densità, che presenta tutti i tratti vegetativi e produttivi necessari per un'intensificazione efficiente e sostenibile dell'olivicoltura.

Grazie al suo basso vigore, alla precoce messa a frutto (3° anno dopo la piantagione), all'elevata efficienza di resa (circa 0,5 kg di frutti per cm $^{-2}$ di area della sezione del tronco), alla buona pezzatura dei frutti (3,5 g), 'Lecciana' potrebbe essere piantata con densità superiori a 1.200 alberi per ettaro per un'efficiente raccolta meccanica continua.

La nuova cv. La Lecciana potrebbe essere inserita nella disciplina DOP italiana e produrre oli *Made in Italy* con una riduzione del 50% dei costi di produzione rispetto ai migliori frutteti intensivi attuali, grazie alla possibile completa meccanizzazione delle operazioni colturali; ciò contribuirebbe a sostenere la sostenibilità economica della filiera dell'olio d'oliva. Inoltre, gli oli 'Lecciana' rientrano nella categoria 'EVOO nutraceutici' che possono beneficiare dello specifico claim

salutistico funzionale (Regolamento EFSA n. 432/2012); inoltre, il suo profilo di acidi grassi è molto vicino ai valori di riferimento degli oli extravergini di oliva monovarietali italiani.
Infine, poiché i sistemi di impianto SHD sembrano ridurre l'impronta idrica e altri input agronomici, la diffusione della cv. Lecciana nei nuovi frutteti potrebbe rappresentare un approccio molto interessante per migliorare la sostenibilità ambientale anche nell'intensificazione della coltivazione dell'olivo.

Analisi voci di costo

Impianto arboreo (olivo)

All'interno del progetto è prevista la realizzazione di un impianto olivicolo a duplice indirizzo colturale: intensivo e superintensivo, su una superficie complessiva di circa **6.85.72** ettari.
Si ipotizza pertanto un investimento complessivo di circa **3.425 piante** più **1.500 piante** perimetrali, per un totale di 4.925 piante. Complessivamente verranno acquistate 5.200 piante per ovviare all'inconvenienza delle fallanze con una spesa stimata pari a circa **46.800,00 euro** (comprensivo della spesa della messa a dimora).

Impianto di irrigazione di soccorso

Per tutte le colture sarà realizzato un impianto di irrigazione a goccia in polietilene PN/6 composto da tubazioni in polietilene di diversi diametri: una tubazione principale da 63 mm per la mandata, una tubazione da 32 mm per il collegamento alle ali gocciolanti, e tubazioni da 20 mm per le ali gocciolanti stesse. Completano l'impianto valvole a sfera, prese a staffa di adeguato diametro, filtri e tutta la minuteria e raccorderia necessaria per garantirne il perfetto funzionamento. Si stima una spesa ad ettaro di circa **2.500,00 + Iva euro.**

Considerando che la superficie complessiva è di **6.85.72** ettari viene stimato un importo totale di circa **17.140,00 euro.**

Piano di concimazione

Il piano di concimazione prevede l'utilizzo di compost (ammendante compostato verde) su tutta la superficie olivetata, nonché per ogni buca destinata alla messa a dimora delle piante. La spesa complessiva stimata è di circa **6.170,00 + Iva euro.**

Aratura

Le operazioni da svolgere sono l'aratura con aratro a dischi e fresatura per livellare il terreno prima della messa a dimora delle alberature. Si stima una spesa complessiva, per la superficie olivetata, di circa **2.800,00 euro.**

Voce di costi arbusti: € 72.910,00

6. *PIANTUMAZIONE DI SPECIE PERIMETRALI APPARTENENTI ALLA VEGETAZIONE POTENZIALE LOCALE E OLIVO*

Secondo quanto previsto dalle linee guida della Commissione Tecnica per la Verifica dell'Impatto Ambientale – PNNR-PNIEC, verrà realizzata una siepe informale multi specifica e pluristratificata, posta all'interno della recinzione di ciascuna delle aree che costituiscono l'impianto di ampiezza pari a 2,5 metri. Nel progetto de quo vengono utilizzate specie arboree, arbustive e suffrutticose appartenenti alla vegetazione potenziale locale, tipiche della nostra macchia mediterranea e descritte per le aree della Rete natura 2000 censite nell'areale di riferimento, quali **Lentisco**, **Viburno tino** e **Corbezzolo** dal cui accrescimento la pianta raggiunge mediamente i 2,5 m di altezza.

Per quanto riguarda la messa a dimora, l'interasse lungo il filare (distanza tra due piante attigue) sarà pari a 0,80 ml e pertanto complessivamente nei **2.744 ml** verranno piantumate 3.430 piante così suddivise: circa 1.143 Lentisco + 1.143 Viburno tino + 1.143 Corbezzolo.

Complessivamente, la superficie totale dell'area perimetrale interna è di **2.720,08 mq** suddivisa come segue:

- 906,70 mq per il Lentisco;
- 906,70 mq per il Viburno tino;
- 906,70 mq per il Corbezzolo.

Nel quadro estimativo del progetto è inclusa la realizzazione di un impianto di irrigazione di soccorso mediante ala gocciolante da ø 20, destinato a tutte e tre le specie vegetali. È inoltre previsto l'acquisto di un quantitativo significativamente superiore di piante rispetto al necessario, al fine di garantire la possibilità di sostituzione in caso di fallanze.

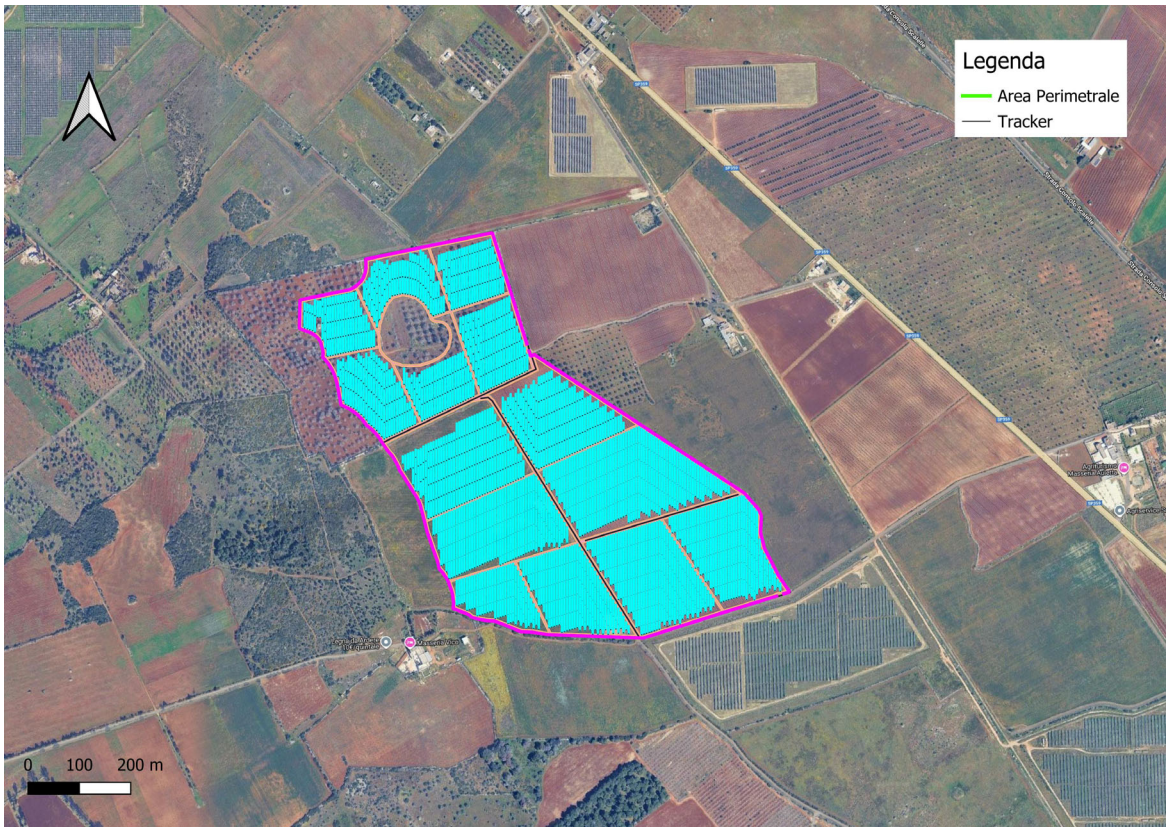


Foto 34: Particolare dell'area perimetrale (in verde) relativa alla piantumazione della vegetazione potenziale.

6.1 PROPRIETA' DEL LENTISCO

Il lentisco è una specie arborea tipica della nostra macchia mediterranea.

E' un arbusto molto rustico, con una grande importanza ecologica, che ben si adatta alle condizioni ambientali più difficili, per questo motivo è tra le specie migliori da impiegare nella riqualificazione ambientale di zone marginali, come quelle in forte pendio e rocciose.

Essendo una pianta originaria dai climi mediterranei e temperati, ama le zone soleggiate, anche se può essere messo a dimora in luoghi semiombreggiati, inoltre è in grado di sopportare temperature che si aggirano attorno ai – 10°C.

Il lentisco ha un portamento arbustivo-cespuglioso, specie allo stato selvatico. Tuttavia, è possibile trovarlo o allevarlo ad alberello. In forma cespugliosa raggiunge un altezze fino a 3 m.

Le foglie sono verdi, lucide e ovali e in primaverile, tra le ascelle fogliari, si formano dei piccoli fiorellini verdi (se sono femmine) e rossi (se sono maschi). Le infiorescenze, durante la stagione estiva, sono sostituite da dei frutti tondi e rossi i quali, durante la stagione invernale, raggiungono la maturazione e diventano di colore nero. Rami e foglie sono molto profumati.

Questo arbusto è estremamente resistente alla siccità e come molte piante xerofite è capace di chiudere gli stomi delle foglie per evitare di disperdere acqua. Di solito quindi non ha bisogno di interventi da parte dell'uomo, ma sarebbe buona norma effettuare una irrigazione ogni 15/20 giorni durante la stagione estiva

Famiglia e genere	Anacardiaceae, Pistacia lentiscus
Tipo di pianta	Arbusto o albero, dai 3 ai 6 metri di altezza,
Esposizione	Sole, leggera ombra al Sud
Rustico	Fino a -10°C. Predilige il caldo rispetto al
Terreno	Indifferente, anche molto povero
Colori	Frutti rossi e poi neri
Irrigazione	Molto resistente alla siccità
Fioritura	Da Novembre a maggio
Concimazione	Leggera



Foto 35: Lentisco (Pistacia lentiscus) – Fonte: Giardinaggio.net

6.2 PROPRIETA' DEL VIBURNO TINO

Il Viburno tino (*Viburnum tinus*) è una pianta da siepe originaria del bacino del Mediterraneo utile per creare barriere alte e basse utile a rendere riservato il giardino e caratteristica per la straordinaria fioritura che avviene durante l'inverno, offrendoci splendidi colori in una stagione insolita.
Pianta molto compatto può raggiungere l'altezza **fino ai 2 metri e mezzo** ed un diametro di 1,20-1,50 metri, con ramificazioni fitte e dense, ottime per schermare il nostro giardino da sguardi indiscreti, portamento arbustivo e una chioma espansa e morbida con fitti rami che crescono sin dalla base della pianta.

Per quanto riguarda la potatura, non è richiesta manutenzione con le classiche operazioni.
La messa a dimora avviene all'inizio della fase primaverile oppure in autunno.

Il Viburno tino ha le seguenti caratteristiche:

Le **foglie** sono di colore verde scuro lucido nella pagina superiore, più chiaro in quella inferiore, con picciolo rosso.
I **fiori** compaiono in continuazione dalla fine dell'autunno all'inizio della primavera (da novembre a maggio), sono di colore rosa scuro/rosso che diventano di colore bianco una volta aperti. La loro presenza sulla pianta è così densa che negli esemplari ben curati e concimati riesce addirittura a coprire il verde delle foglie, creando una macchia di colore davvero splendida.
I **frutti** sono rappresentati da bacche ovoidali, di colore inizialmente blu e poi, a maturazione, nero; non hanno particolare valore ornamentale.
Ambiente: essendo una pianta della regione mediterranea cresce bene nelle zone marittime, pur adattandosi anche alle zone non troppo fredde e all'ambiente urbano. E' una pianta abbastanza rustica. Tollera l'inquinamento atmosferico.
Clima: teme il freddo molto intenso e le gelate.
Esposizione: pieno sole, ma tollera anche la mezz'ombra.
Terreno: qualunque, fertile, fresco, ben drenato, anche calcareo.

Famiglia e genere	Caprifoliaceae, Viburnum tinus
Tipo di pianta	Arbusto o albero, dai 3 ai 4 metri di altezza,
Esposizione	Sole, leggera ombra al Sud
Rustico	Fino a -10°C. Predilige il caldo freddo
Terreno	Indifferente, Tollera Calcare; Tollera Argilla
Colori	Bacche tonde e di colore blu-violaceo
Irrigazione	Molto resistente alla siccità

Fioritura	Da novembre a maggio
Concimazione	Leggera



Foto 36: Viburno tino (Viburnum tinus) – Fonte: Vivai Frappetta Roma

6.3 PROPRIETA' CORBEZZOLO

Il corbezzolo *(Arbutus unedo)* è una arbusto sempreverde tipica dalla macchia mediterranea.

Pianta rustica delle zone temperate è alquanto decorativa per le foglie lucide, alterne, coriacee, per gli appariscenti frutti rossi e per i fiori bianchi e può raggiungere altezze fino ai 5m.

Produce fiori piccoli, bianchi o verdastri, a fine estate, e ricchi di nettare. Insieme ai fiori si sviluppano i frutti, bacca tondeggiante commestibile rossa o arancione, con superficie verrucosa, che di solito impiegano circa un anno per maturare e quando sono completamente maturi cadono dall'albero.



Foto 37: Particolare del frutto di corbezzolo – Fonte: Giardinaggio.org

Specie termofila e mediamente lucivaga che può vivere in consorzio con altri elementi termofili come Alloro, Mirto e Lentisco.

È una pianta che non teme il freddo e non ama i venti freddi o secchi, ma si adattano a quelli umidi nelle zone marine. Questa specie non ha bisogno di molta acqua, va irrigato regolarmente solo in periodi di siccità, altrimenti bastano le acque piovane. In primavera va concimato con concime organico, da applicare alla base della pianta. Il corbezzolo deve essere posto a dimora in terreni poveri, rocciosi e ben drenati. La temperatura in cui si sviluppa meglio è sicuramente quella mite, tipica del Mediterraneo, che è infatti la sua zona di origine.

Per la messa a dimora è bene effettuare una buona concimazione di fondo con compost.

La potatura del corbezzolo non è necessaria; si effettua solo per eliminare rami danneggiati o secchi o per ridurne l'ingombro.

Famiglia e genere	Ericaceae, Arbutus unedo
Tipo di pianta	Arbusto o albero, dai 3 ai 5 metri di altezza,
Esposizione	Sole, leggera ombra al Sud
Rustico	Fino a -5°C. Predilige il caldo freddo
Terreno	Indifferente, Tollera Calcare; Tollera Argilla
Colori	Bacche tonde e di colore blu-violaceo
Irrigazione	regolari dalla primavera all'autunno
Fioritura	Da novembre a maggio
Frutto	bacca sferica di colore rosso-vivo a maturità
Concimazione	Leggera



Foto 38: Corbezzolo (Arbutus unedo L.) – Fonte: Bosco di Ogigia

Area vegetazione potenziale Rete Natura 2000 quali Corbezzolo, Lentisco e Viburno tino

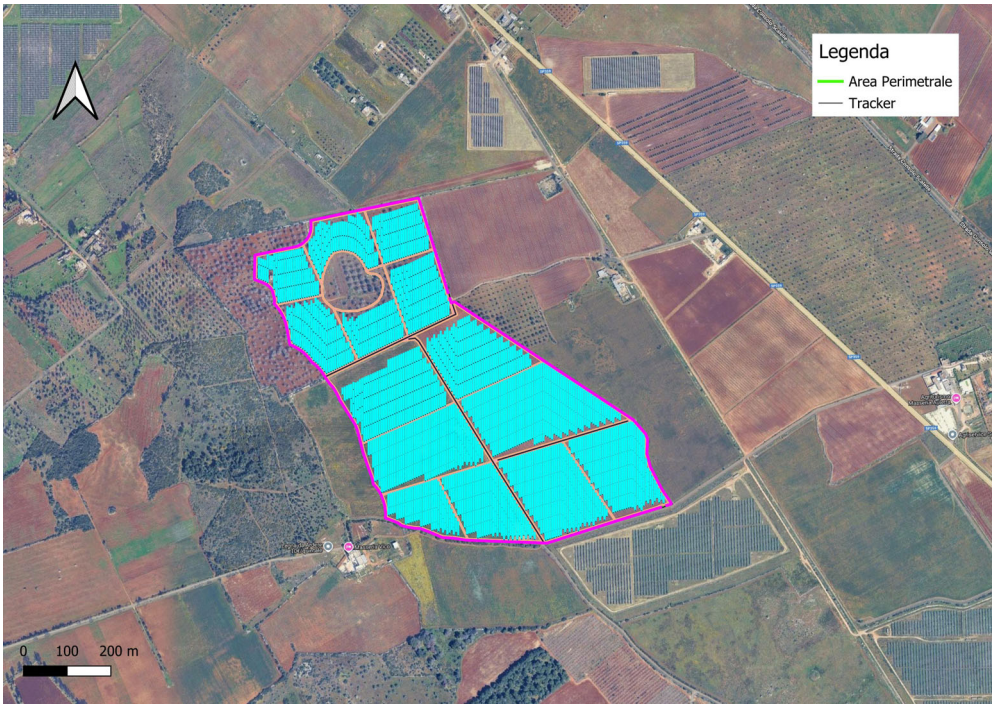


Foto 39: Area piantumazione Corbezzolo, Lentisco e Viburno

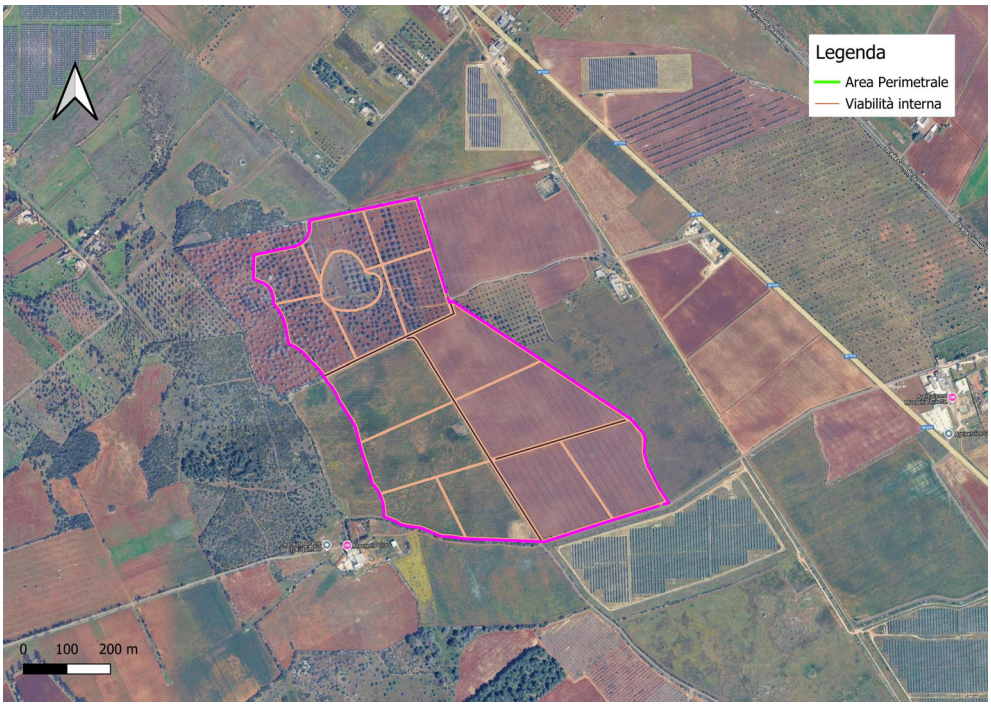


Foto 40: Layout viabilità interna

Analisi voci di costo

Impianto arbustivo

All'interno del progetto, nella fascia perimetrale verrà impiantata una siepe pluristratificata e multi specifica allo scopo mitigatorio su una superficie di **2.720,08 mq.** Si ipotizza pertanto un investimento complessivo di circa **3.880 piante**, con una spesa stimata pari a circa **26.500,00 euro** (comprensivo della spesa della messa a dimora).

Impianto di irrigazione di soccorso

Sarà realizzato un impianto di irrigazione a goccia in polietilene PN/6 composto da tubazioni in polietilene di diversi diametri: una tubazione principale da 63 mm per la mandata, una tubazione da 32 mm per il collegamento alle ali gocciolanti, e tubazioni da 20 mm per le ali gocciolanti stesse. Completano l'impianto valvole a sfera, prese a staffa di adeguato diametro, filtri e tutta la minuteria e raccorderia necessaria per garantirne il perfetto funzionamento. Si stima una spesa ad ettaro di circa **1.000,00 euro.**

Piano di concimazione

Il piano di concimazione prevede l'utilizzo di compost (ammendante compostato verde) su tutta la superficie olivetata, nonché per ogni buca destinata alla messa a dimora delle piante. La spesa complessiva stimata è di circa **500,00 euro.**

Aratura

Le operazioni da svolgere sono l'aratura con aratro a dischi e fresatura per livellare il terreno prima della messa a dimora delle alberature. Si stima una spesa complessiva, per la superficie di circa **150,00 euro.**

Voce di costi arbusti: € 28.150,00

7. *MONITORAGGIO DELLE INIZIATIVE*

Per verificare la continuità dell'attività agricola/pastorale sul terreno oggetto dell'intervento, si adotterà un sistema di monitoraggio di tipo gerarchico. Come parametro principale per valutare la "resa" e il regolare svolgimento dell'attività agricola/pastorale, è stata individuata la Produzione Lorda Vendibile (PLV) aziendale, agricola o zootecnica, secondo quanto previsto dalle linee guida CREA-GSE. A tale parametro è subordinata l'erogazione degli incentivi per l'intera durata di vita utile degli impianti (cosiddetto monitoraggio principale).

Ai fini dei controlli volti ad accertare la continuità dell'attività agricola/pastorale negli impianti agrivoltaici, potranno essere utilizzati anche i dati raccolti dai sistemi di monitoraggio installati per rilevare ulteriori parametri di interesse, come il risparmio idrico, il recupero della fertilità del suolo, il microclima e la resilienza ai cambiamenti climatici. Tali sistemi dovranno essere operativi fin dall'entrata in esercizio dell'impianto e per tutta la durata del periodo di incentivazione, in conformità con quanto previsto dalle linee guida CREA-GSE e dalle presenti Regole Operative (cosiddetto monitoraggio secondario).

Per garantire la continuità dell'attività agricola/pastorale sul terreno interessato dall'intervento, come previsto dall'Allegato 2 del Decreto, sarà effettuato un monitoraggio principale attraverso i dati presenti nel fascicolo aziendale e mediante una relazione agronomica asseverata sulla gestione delle attività svolte. Il primo invio della documentazione avverrà entro il 31 marzo dell'anno successivo a quello di entrata in esercizio dell'impianto agrivoltaico.

8. *FINALITÀ SOCIALE*

Le arance e l'olio prodotto nell'impianto è destinato a **realtà locali** della zona salentina e non solo. Il progetto prevede che questi prodotti siano venduti dai rivenditori locali come prodotti tipici e inoltre è previsto che vengano utilizzati finanche dai ristoranti caratteristici visto le proprietà organolettica di entrambi i prodotti.

La varietà Newhall è una delle arance più apprezzate per la sua dolcezza, succosità e qualità. È molto richiesta sia per il consumo fresco che per la produzione di succhi. Questa varietà offre anche numerosi benefici per la salute, tra cui il rafforzamento del cuore, della pelle e del sistema

immunitario, la prevenzione dei calcoli renali e l'assorbimento del ferro. È povera di grassi e zuccheri, ideale per chi ha problemi di glicemia. Ricca di vitamine (come la B1 e la B9), potassio, calcio e flavonoidi (come l'esperidina e la beta-criptoxantina), aiuta nella prevenzione delle malattie cardiovascolari e in altri disturbi. In particolare, è un'ottima fonte di vitamina C, fondamentale per il sistema immunitario, la pelle e la prevenzione del raffreddore.

L'olio prodotto, invece, è un olio extra vergine salutistico, con la piena sostenibilità economica ed ambientale con caratteristiche organolettiche e nutraceutiche.

La varietà Lecciana produce un olio che è molto apprezzato dal punto di vista organolettico, e mantiene anche una qualità eccezionale lungo tutta la campagna. Con un alto indice di polifenoli e un elevato contenuto di oleico, la Lecciana è apprezzata dai degustatori per la sua complessità unica. Il suo olio rivela note piccanti, amare e fruttate, offrendo un'esperienza sensoriale incomparabile.

Questi sono i prodotti che verranno realizzati da questo impianto agrovoltaico.

8.1 Efficienza energetica e sostenibilità

Le produzioni di cui sopra si inseriscono nell'ambito delle nostre attività di sperimentazione agrovoltaica volte a coniugare **uso sostenibile del suolo** e **tutela della biodiversità** all'interno dell'impianto agrovoltaico. Lo scopo è quello di individuare attività agricole e zootecniche che possano convivere con i pannelli fotovoltaici senza modificare in modo significativo la loro disposizione, al fine di contenere i costi e mantenere la produttività. Promuovendo un utilizzo diversificato del terreno e migliorando i servizi ecosistemici, puntiamo dunque a costruire **valore condiviso** per la comunità locale, attraverso un approccio che metta in dialogo più soggetti interessati. Un esempio di collaborazione intelligente con il territorio, in cui le rinnovabili non tolgono spazio all'agricoltura. Ma anche un progetto di economia circolare che esemplifica al meglio un'idea di sviluppo futuro sostenibile e rispettoso delle attività e delle tradizioni locali.

8.2 Caratteristiche dell'impatto potenziale

Le proposte operative espresse nel capitolo precedente, risultano rispettose e coerenti coi principi di sostenibilità ambientale alla base dei sistemi di produzione alternativi di energie elettrica

In particolare, l'art. 12 comma 7 del Dec. Leg. 387/2003 che così recita: *"Gli impianti di produzione di energia elettrica, di cui all'articolo 2, comma 1, lettere b) e c), possono essere*

ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale di cui alla legge 5 marzo 2001, n. 57, articoli 7 e 8, nonché del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, articolo 14".

L'impatto ambientale degli impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è ridotto o addirittura nullo in quanto non vi è produzione di elementi dannosi per l'aria, per l'acqua e per il terreno.

Sono normalmente salvaguardate le produzioni agricole e tutta la catena alimentare, quindi la salute del cittadino che utilizzerà i prodotti agricoli dell'area o i loro derivati dell'industria agroalimentare. L'impianto agrovoltaico, proprio per le sue caratteristiche strutturali e funzionali, non immette nell'aria gas responsabili dell'effetto serra e delle piogge acide.

Gli impianti fotovoltaici, oltre a non essere fonte di emissioni di inquinanti, sono esenti da vibrazioni e possono assecondare la morfologia dei siti di installazione; inoltre possono produrre energia elettrica in prossimità dei carichi elettrici, riducendo le perdite di energia lungo le vie di trasmissione della stessa.

Il loro impatto ambientale, tuttavia, non può essere considerato inesistente, in quanto si tratta comunque di un impianto centralizzato che richiede notevoli estensioni di suolo per poter generare delle produzioni apprezzabili. L'impatto spaziale è però limitato semplicemente alle aree interessate al parco agrovoltaico e a quelle immediatamente adiacenti (aree accessorie), il cui insieme è senza dubbio poco significativo rispetto all'estensione totale del comprensorio interessato.

Non è possibile escludere effetti negativi temporanei durante la fase di realizzazione e di avviamento degli impianti.

L'impatto negativo sulla **fauna** (sia stanziale che migratoria) è riconducibile al disturbo generato dall'attività agricola tradizionale (presenza dell'uomo, di mezzi meccanici, ecc..).

Paradossalmente, i siti destinati a tali tipologie di tali impianti possono trasformarsi in oasi protette in cui la fauna può trovare rifugio e alimento.

Le recinzioni metalliche delimitanti il perimetro degli impianti dovranno essere dotate di aperture basali, sollevata da terra almeno di 30 cm, per consentire il passaggio della fauna terricola.
Molte delle specie faunistiche presenti nell'area sono estremamente adattabili alle situazioni fortemente antropizzate tanto da trovarsi spesso nelle periferie urbane se non, addirittura, nei centri abitati.

Per valutare l'eventuale interferenza negativa dei moduli fotovoltaici sulla **flora** locale, è bene evidenziare che i terreni utilizzati sono terreni agricoli (ai sensi dello strumento urbanistico vigente nel territorio comunale) e che gli stessi risultano essere incolti e privi di specie floristiche di interesse naturalistico.

Ad ogni modo, per quanto affermato nei paragrafi precedenti, possiamo sintetizzare in questi termini la probabilità di impatto sulla fauna e sulla flora:

- **molto bassa sulla fauna stanziale**, poiché si tratta di poche specie diffuse in tutta la provincia e che hanno dimostrato di adattarsi facilmente ad ambienti semiantropizzati;
- **bassa** sui rapaci, con particolare riferimento a quelli migratori, per il disturbo indotto durante la loro caccia di prede, sebbene di fatto il disturbo sia limitato alle aree in cui saranno installati i moduli fotovoltaici e le zone limitrofe, quindi aree veramente insignificanti rispetto all'estensione della zona agricola omogenea;
- **bassissima** sulle specie appartenenti alla flora locale, perché le aree destinate all'installazione del generatore agrovoltaico non presentano caratteristiche naturalistiche rilevanti e sono rappresentate da terreni agricoli incolti.

Pur forte del ridottissimo impatto ambientale dell'impianto fotovoltaico da realizzare, la committente **KLB AGRISOLARE S.r.l,** in fase di progettazione, ha comunque previsto misure che avranno di fatto l' effetto di mitigare i fastidi su fauna e flora. In particolare è stato previsto:

- 1. raggruppamento dei moduli fotovoltaici in file ordinate;
- 2. utilizzo di strutture di sostegno a basso impatto visivo;
- 3. interramento dei cavi di bassa e media tensione, e assenza di linee aeree di alta tensione;
- 4. contenimento dei tempi di costruzione.
- 5. Siepe pluristratificata e multispecifica

Al termine della presente relazione *è ragionevole concludere che, sulla scala territoriale dell'area di intervento, gli impianti fotovoltaici di progetto forniranno un contributo indiretto alla riduzione di emissione di gas con effetto serra e miglioreranno (indirettamente) l'indice di desertificazione in altre aree terrestri.*

Riguardo **all'idrografia e alla geomorfologia** della zona, si può affermare che il progetto non prevede né emungimenti dalla falda acquifera profonda, né emissioni di sostanze chimico-fisiche che possano provocare danni per le acque superficiali e per quelle profonde (alterazioni idrologiche e geomorfologiche).

Anche le modalità di realizzazione dell'opera consentiranno di minimizzare l'impatto della installazione, infatti:

- i micropali, risultando poco estesi, si ancoreranno al suolo minimizzando le interferenze con la roccia sottostante;

- utilizzazione dei percorsi stradali preesistenti;

- interramento dei cavi elettrici lungo la viabilità preesistente.

Pertanto, in riferimento alla caratterizzazione dell'ambiente geo-idro-morfologico possiamo dire che:

- la stabilità dei terreni rimarrà inalterata;

- sarà evitato che si verifichino nuovi fenomeni erosivi;

- si eviterà di interessare aree con fenomeni geomorfologici attivi in atto

- non sarà per nulla intaccato di fatto il patrimonio culturale ed il paesaggio rurale.

9. RISORSA IDRICA

Nel realizzando impianto l'utilizzo dell'acqua avverrà con l'ausilio di un pozzo artesiano già esistente e con i report che verranno prodotti si metterà in evidenzia il consumo idrico legato all'attività agricola del progetto agrovoltaico.

Agrumi

La superficie totale occupata dagli agrumi sarà di **7.21.73 ha** con una produzione media di circa

25 tonnelate/ha all'anno. Il fabbisogno idrico per kg di coltura è di circa 0,16-0,24 litri. L'utilizzo totale di acqua sarà di circa 4.000 – 6.000 litri, cioè 40-60 m^3/ha/anno.

Olivo

La superficie totale occupata dall'olivo sarà di **6.85.72 ha** con una produzione di circa 180 kg/ha di olive all'anno. Il fabbisogno idrico per kg di coltura è di circa 11,1 litri. L'utilizzo totale di acqua sarà di circa 2.000 - 3.000 m^3/ha/anno.

Lentisco, Viburno tino e Corbezzolo

Dai calcoli effettuati si stima un numero di circa **3.430** arbusti complessivamente tra Lentisco, Viburno Tino e Corbezzolo, eprecisamente 1.143 piante di Corbezzolo, 1.143 piante di Lentisco e 1.143 piante di Viburno Tino. Il fabbisogno idrico, pertanto, sarà di circa 0,5 $m^3/m^2/y$. Nel primo anno di crescita della piantumazione si stima un consumo idrico di circa 1.360 m^3 a differenza degli anni successivi in cui si stima un abbassamento repentino del consumo idrico stimabile a circa 550 (media) m^3.

Modalità di irrigazione

Il progetto esclude la realizzazione di nuovi pozzi. Sebbene un pozzo sia già presente, gli interventi irrigui sugli arbusti, sugli alberi (olivi e agrumi) e il lavaggio dei pannelli saranno effettuati utilizzando il pozzo esistente, ma in quantità minima, poiché il progetto prevede un sistema di recupero dell'acqua.

Il corpo aziendale verrà servito con un sistema di irrigazione a goccia mediante ala gocciolante auto compensante diametro 20 forata a 30 cm.

10. OPERE DI MITIGAZIONE

Pur nella consapevolezza che l'impatto ambientale generabile dal realizzando impianto agrovoltaico sia alquanto ridotto, la proprietà intende eseguire delle misure ed opere atte a mitigare le interferenze con la fauna e la flora e l'impatto paesaggistico.

In particolare, è stato previsto:

1. <u>contenimento dei tempi di costruzione.</u>

2. raggruppamento dei moduli fotovoltaici in file ordinate;

3. utilizzo di strutture di sostegno a basso impatto visivo;

4. interramento dei cavi di bassa e media tensione, e assenza di linee aeree di alta tensione;

5. piantumazione vegetazione potenziale Rete Natura 2000 (Lentisco, Viburno tinu e Corbezzolo) lungo le recinzioni metallica in grado di ridurre l'impatto paesaggistico. Questi oltre che ridurre l'impatto visivo dell'impianto genereranno un ambiente utile alla fauna locale in termini sia di rifugio sia di fonti alimentari.

10. COSTI DI REALIZZAZIONE

Le determinazioni dei costi per la realizzazione delle coltivazioni, quali l'impianto dell'ulivo, l'impianto di agrumi sotto tracker e le specie potenziali della Rete Natura 2000, sono riferite a una superficie di 1 ettaro.

Per tutte le piante, oltre alla concimazione di fondo prevista, durante lo scavo della buca di impianto verranno somministrati 30 kg di Ammendante Compostato Verde per ciascuna pianta.

Riepilogo del Computo metrico previsionale

VOCE DI COSTO	€
Arancio	***€ 61.400,00***
Olivo	***€ 72.910,00***
Arbusti	***€ 28.150,00***
TOT	***162.460,00***

11. *RICADUTE OCCUPAZIONALI*

In riferimento alla Determinazione del Dirigente settore Alimentazione del 30 agosto 2007, n. 356 si riportano i valori di fabbisogno di lavoro per ettaro:

FABBISOGNO DI LAVORO (ESPRESSOIN ORE) * PER ETTARO - COLTURA E/O PER CAPO DI BESTIAME ADULTO ALLEVATO

COLTURE	PROVINCIA				
	BARI	BRINDISI	FOGGIA	LECCE	TARANTO
ARBOREE					
Vite:					
- allevata ad alberello	350	350	350	350	350
- allevata a spalliera	420	420	420	420	420
- allevata a tendone - uva da vino	480	480	480	480	480
- allevata a tendone - uva da tavola	700	700	700	700	700
- allevata a tendone coperto - uva da tavola	850	850	850	850	850
Olivo					
Olivo da olio:					
- sesto d'impianto tradizionale	280	280	280	280	280
- sesto d'impianto intensivo	380	380	380	380	380
Olivo da mensa:	520	520	520	520	520
Fruttiferi					
Actinidia	500	500	500	500	500
Agrumi	600	600	720	600	600
Albicocco, susino	420	420	420	420	420
Ciliegio	470	470	470	470	470
Mandorlo	220	220	220	220	220
Melo	450	450	450	450	450
Nettarina, pesco e percoco	500	500	500	500	500
ERBACEE					
Cereali	45	35	30	35	45
Mais da granella	95	95	95	95	95
Sorgo	65	65	65	65	65
Legumi secchi	50	50	40	50	50
Barbabietola	160	160	160	160	160
Colza	45	35	30	35	45
Girasole	40	40	40	40	40
Soia	40	40	40	40	40
Tabacco	650	650	650	650	650

Tabella 6: Fabbisogno lavorativo ore per ettaro

Nel nostro impianto agrovoltaico si hanno due tipologie di colture, arancio e olivo e dalla tabella sopra esposta, riportando le Unita Lavorative Annue al nostro caso, si evince che il fabbisogno è pari a:

coltura	superficie	Ore uomo all'anno
Arancio	72.173,45 m²	4.330,38
Olivo	68.572,25 m²	2.605,73
*Olivo perimetrale	9.000 m²	20
Specie potenziali	2.720,08 m²	59,84
TOTALE		**7.015,95**

Tabella 7: Calcolo ore lavorative impianto

***** Per il superintesivo sono previste 20 giornate lavorative all'anno

Pertanto, il numero di ULA (Unità Lavorativa Annua) sarà pari a 4.

12. RICADUTE AMBIENTALI

L'assorbimento di CO2 calcolato annualmente per ogni coltura, è il risultato del bilancio tra i meccanismi fotosintetici al netto dei processi respiratori delle colture.

6CO2 + 6H2O + energia solare → C6H12O6 + 6O2

La fissazione del carbonio consente la conversione di CO2 in carboidrati utilizzati dalla pianta sia come fonte energetica per il corretto svolgimento dei propri processi vitali, sia come componente strutturale, aggregata in varie forme (glucosio, amido, cellulosa, lignina).

La stima del bilancio di CO2 è stata effettuata attraverso un'analisi comparativa con altre specie similari di cui la letteratura dispone. In particolare, è stata utilizzata la monografia "*Investigation into CO2 absorption of the most representative agricultural crops*".

Si riportano i valori mediati di assorbimento di CO2 per le piante erbacee e per gli alberi.

TIPOLOGIA	Bilancio CO_2	Superficie coltivata	CO_2 Assorbita
Ulivo	229,1 kg/ha*yr	6,86 ha	1.562,46 kg/y
Arancio	50 kg/ha*yr	7,22 ha	324 kg/y
Corbezzolo	85 kg/ha*yr	0,091 ha	7,74 kg/y
Lentisco	229,1 kg/ha*yr	0,091 ha	20,85 kg/y
Viburno tino	85 kg/ha*yr	0,091 ha	7,74 kg/y
Totale			1.922,79 kg/y

Tabella 8: Valori medi assorbimento CO2

Si indica che il valore riferito alle singole specie potenziali Rete Natura 2000 è frutto della divisione della superficie totale coltivata nel perimetro sul numero di specie coltivate.

In conclusione, possiamo dire che con il piano agrovoltaico si ha un assorbimento di circa 1.922,79 kg/yr.

13. CONCLUSIONI

Il piano agrovoltaico descritto nella presente relazione ha consentito di integrare l'attività di produzione energetica da impianti fotovoltaici con attività agro zootecniche nel rispetto della sostenibilità ambientale e della produttività economica.

In particolare, l'impianto agrovoltaico da realizzare non comporterà significative alterazioni dell'ecosistema in cui sarà inserito.

Dalla Carta dell'Uso del Suolo e dai sopralluoghi effettuati su tutta l'area in progetto sono presenti oliveti (in gran parte) e seminativi non irrigui con presenza limitata di aree incolte occupate per lo più da cespuglietti.

Dal punto di vista paesaggistico, l'inserimento territoriale dell'impianto agrovoltaico genererà lievi

mutamenti ben integrati con l'ambiente circostante.

Dal punto di vista produttivo si ritiene che l'approccio integrato, produzione di energia, agricolo, incrementerà la produttività dell'area nel rispetto delle tradizioni produttive locali e della biodiversità.

Lecce, li 20 Gennaio 2026

Il Tecnico

Dott. Olindo VERGALLO
AGRONOMO

Firmato digitalmente da:
Vergallo Olindo
Firmato il 11/02/2026 18:25
Seriale Certificato: 4670038
Valido dal 26/06/2025 al 26/06/2028
InfoCamere Qualified Electronic Signature CA