

# PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE "CORIANDOLI SOLARI"

da 55,57 MWp ad Arlena di Castro (VT)



# MR03

R03

RELAZIONE ALTERNATIVA  
AGRONOMICA

PROGETTO DEFINITIVO



## Proponente

**Pacifico Olivina S.R.L.**

Piazza Walther-von-der-Vogelweide,8 - 39100 (BZ)



## Investitore agricolo superintensivo

**OXY CAPITAL ADVISOR S.R.L.**

Via A. Bertani, 6 - 20154 (MI)



## Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

*Progettista:* Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Arch. Alessandro Visalli

*Coordinamento:* Arch. Riccardo Festa

*Collaboratori:* Urb. Enrico Borrelli, Arch. Anna Sirica

## Progettazione elettrica e civile

*Progettista:* Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

*Collaboratori:* Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini

## Progettazione oliveto superintensivo

*Progettista:* Agron. Giuseppe Ruggiano



**AEDES GROUP**  
ENGINEERING

## Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

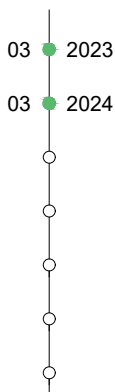
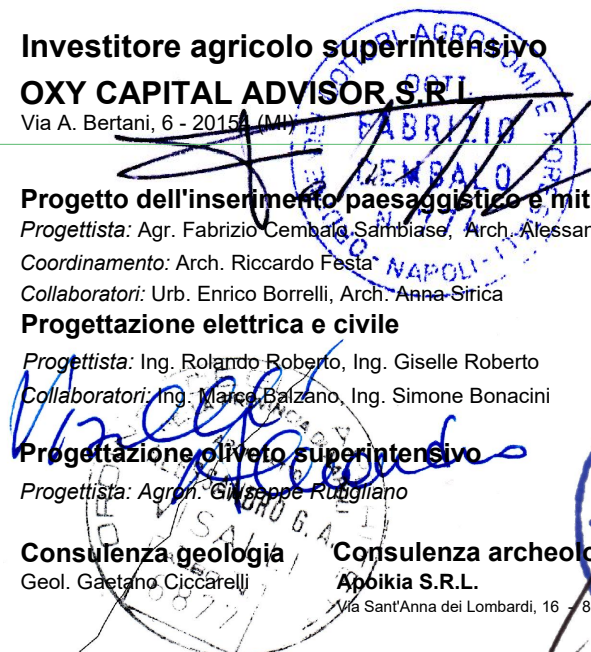
## Consulenza archeologia

Apoklia S.R.L.

Via Sant'Anna dei Lombardi, 16 - 80134 (NA)



**MARE**  
RINNOVABILI



rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna	A4	Giuseppe Maria Massa	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
01	Integrazioni	A4	G. Massa/F. Palombo	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
02					
03					
04					
05					
06					
07					

ALTERNATIVA AGRONOMICA

*“Coriandoli solari”* in Arlena di Castro (VT)

Con la presente relazione si intende indicare una soluzione agronomica alternativa alla coltivazione di un oliveto da olio in assetto superintensivo nel comune di Arlena di Castro, provincia di Viterbo, nell'ambito della più ampia progettazione di un impianto agrivoltaico che prevede nel tassello produttivo un'adeguata alternanza tra pannelli fotovoltaici, per la parte di produzione energetica, e siepi di olivo, per la parte di produzione agricola.

## 1. Premessa

Premesso che l'oliveto rimane la coltura che dal punto di vista progettuale viene ritenuta maggiormente idonea poiché la proposta è perfettamente calzante con la vocazione territoriale del comune di Arlena di Castro per la coltivazione e produzione di olive da olio. Inoltre, la coltivazione superintensiva nell'ultimo decennio ha conosciuto ampia diffusione in diverse aree di Italia, riapprezzando un settore che viveva ormai da anni in difficoltà a causa dell'alternanza delle annate produttive e della difficoltà nel reperire manodopera per le fasi di potatura e raccolta, due fattori che non garantendo la possibilità di reddito minimo costante hanno spinto i piccoli e medi contadini e gli imprenditori locali ad abbandonare i loro campi.

Tuttavia, l'olivicoltura superintensiva viene spesso demonizzata e ritenuta permeata di diverse criticità, tra cui l'elevato consumo di acqua, l'impatto ambientale e l'uso massiccio di pesticidi e fertilizzanti. Ma ciò non è sempre vero.

Un oliveto superintensivo può essere, e nel nostro caso lo è, un impianto agricolo moderno ed altamente efficiente nell'utilizzo di risorse input e nella produzione di beni output.

Infatti, attraverso l'ausilio delle più moderne tecnologie sensoristiche e meccaniche è possibile quantificare le necessità e i fabbisogni della vegetazione e provvedere con interventi mirati, precisi e parsimoniosi con le attività colturali, quali irrigazione, trattamenti fitosanitari, raccolta, sfalcio e potature.

Tra i vari vantaggi della coltivazione superintensiva dell'olivo è opportuno ricordare:

- *Aumento della produttività*

- L'alta densità di impianto permette di ottenere produzioni di olio superiori per ettaro rispetto ai sistemi tradizionali;
- La raccolta meccanizzata riduce i tempi e i costi di raccolta, favorendo un maggiore efficienza produttiva.
- *Migliore qualità dell'olio*
  - Il monitoraggio dello stato fitosanitario e della presenza di patogeni permette di intervenire preventivamente o tempestivamente ed evitare perdite quantitative e qualitative;
  - La meccanizzazione della raccolta evita il danneggiamento dell'olive, preservando la qualità dell'olio;
  - L'irrigazione di precisione consente di controllare lo sviluppo delle olive e ottenere un olio con caratteristiche qualitative migliori.
- *Riduzione dei costi di produzione*
  - La meccanizzazione della raccolta riduce il costo della manodopera, uno dei fattori più onerosi in olivicoltura, ed inoltre prevede di far fronte al già citato problema relativo alla difficoltà di reperire manodopera;
  - L'irrigazione di precisione permette di ottimizzare l'uso dell'acqua e ridurre i costi di irrigazione a parità di prodotto ottenuto;
- *Sostenibilità ambientale*
  - La coltivazione superintensiva in un territorio come quello di Arlena di Castro può contribuire alla lotta contro l'erosione del suolo grazie alla sua densa copertura;
  - Possibilità di coltivazione in deficit idrico con interventi di supporto mediante irrigazione di precisione, limitando il più possibile l'utilizzo dell'acqua.

L'olivicoltura intensiva delle regioni meridionali si trova oggi nella condizione necessaria di razionalizzare i principali fattori della produzione, fertilizzanti ed acqua, a causa sia dei mutati indirizzi comunitari che premiano tecniche agronomiche a basso impatto ambientale, sia per la minore disponibilità della risorsa idrica dovuta ad una riduzione delle precipitazioni.

Inoltre, nei sistemi intensivi, dove per favorire la meccanizzazione e per aumentare la produzione per unità di superficie si ritiene utile limitare le dimensioni delle piante, l'ottimizzazione della pratica irrigua può contribuire a contenere l'attività vegetativa della pianta senza alterarne la resa produttiva.

Si può aggiungere, volendo porre l'attenzione specifica sulla questione dell'utilizzo della risorsa idrica, che l'indirizzo attuale nell'irrigazione delle piante di olivo è quello di sviluppare diversi

sistemi di deficit idrico in base ai quali l'acqua è fornita ad un tasso inferiore al bisogno di evapotraspirazione con contenute riduzioni di produzione (Goldhamer, 1999<sup>1</sup>).

L'olivo rappresenta una coltura mediterranea molto tollerante agli stress idrici. Questo spiega perché nel passato sia stato coltivato quasi esclusivamente in asciutto. L'efficienza di uso dell'acqua, ovvero la quantità di assimilazione netta per unità di H<sub>2</sub>O traspirata è più elevata nell'olivo che in altre specie coltivate. Ciò dipende da fattori sia anatomici che fisiologici (Gucci, 2004)<sup>2</sup>.

Ad ogni modo, è stata valutata una possibile alternativa all'oliveto superintensivo sulla base di alcuni criteri fondamentali: la vocazionalità del territorio, l'ecosostenibilità del sistema colturale, gli andamenti del mercato agricolo e la possibilità di meccanizzare le diverse fasi agronomiche in modo da renderle compatibili con l'alternanza ai pannelli fotovoltaici.

In questo contesto, la coltivazione di lavanda condotta con un regime di deficit idrico, quindi con innaffiature di supporto ove necessarie, si propone come una valida alternativa, offrendo numerosi vantaggi in termini di sostenibilità economica, ambientale e sociale.

Nella fase di studio e analisi, non è mancata l'opzione di valutare colture orticole, come il carciofo, coltura caratteristica del Lazio e particolarmente diffusa nel viterbese, area carcioficola per eccellenza; purtroppo, però, le coltivazioni orticole, sebbene esistano dei macchinari facilitatori, sono caratterizzate dalla necessità di abbondante presenza di manodopera, soprattutto in fase di raccolta, e pertanto non risultano idonee nel contesto di un impianto agrivoltaico ove, come già scritto, è ritenuta fondamentale la possibilità di meccanizzare le diverse fasi agronomiche.

---

<sup>1</sup> Goldhamer D.A., (1999). Regulated Deficit Irrigation for California Cannig Olives. *Acta Horticulturae*, 474: 369-372.

<sup>2</sup> Gucci R., (2004). L'irrigazione dell'olivo. *L'informatore Agrario* 40: 37-41

## 2. Coltivazione di Lavanda e Lavandino

La produzione di lavanda e lavandino negli ultimi anni sta riscuotendo un notevole successo, dovuto al crescente consumo mondiale ed alla buona redditività della coltura. A livello europeo si riconosce un contributo pari a circa un quarto dell'intera produzione mondiale di piante officinali, che ruota intorno a 450 specie principali, tra cui camomilla, iperico, lavanda, papavero da oppio, basilico, aglio, timo, origano e zafferano. In Italia, in particolare si riconosce una forte specialità e competitività per il coriandolo, bergamotto, menta piperita, camomilla, origano, passiflora, basilico e lavanda. In riferimento a quest'ultima, competitor diretto nella produzione è certamente la Francia che vanta una forte specializzazione e nomea nella produzione di lavanda e lavandino, oltre al papavero da oppio, ginko ed erbe aromatiche. Importanti per estensione di produzione anche i paesi dell'Est Europa, tra cui la Bulgaria, che vanta tra le principali colture anche la lavanda.

L'interesse intorno alla coltivazione della lavanda nasce dall'utilizzo aromatico e profumistico particolarmente diffuso, in particolare nella forma di olio essenziale estratto da lavanda vera o ibrida, prevalentemente proveniente da Francia, Bulgaria ed Ucraina. Secondo l'ultimo report ISMEA, che ha cercato di mappare il fenomeno a livello nazionale, al 2013 la lavanda ancora non compariva tra le prime 20 specie per impiego in Italia; tuttavia, l'interesse appare in crescita intorno a questa coltivazione, sia per auto-consumo, che da parte degli operatori di settore.

Le aziende di prima trasformazione, che in parte si approvvigionano dalle produzioni nazionali, ed in parte importano materia prima dall'estero per la derivazione di coloranti, essenze, integratori e principi attivi dalla pianta officinale. Il semilavorato dalla prima trasformazione può quindi lasciare il territorio nazionale ed essere esportato, o proseguire nella filiera arrivando alla seconda trasformazione, grazie a cui i semilavorati vengono inglobati in un prodotto finito destinato ai seguenti mercati: alimentare (sotto forma di bevande, integratori, infusi, spezie, ecc.), zootecnico (mangimi), farmaceutico e fitoterapico, cura casa e cura persona, ma anche in misura minore tessile o conciario. Entrambe le trasformazioni, sia quella primaria che quella finale, possono poi essere operate sia da imprese di più grandi dimensioni, ma anche da piccoli laboratori artigiani, o laboratori di produzione conto terzi.

## 2.1 Scelta strategica

La pianta appartiene alla famiglia delle *Laminaceae* e comprende una trentina di specie originarie dei Paesi del Mediterraneo. Esistono numerosi ibridi, chiamati “lavandini”, maggiormente coltivati rispetto alle specie pure, in quanto hanno rendimenti più alti in oli essenziali, con maggiore sviluppo vegetativo e infiorescenze più grandi.

È una specie rustica e resiliente, ben adattata alle condizioni climatiche del Viterbese.

La lavanda sopporta bene sia picchi di caldo che di freddo. Si può coltivare in particolare sulle isole e sul versante tirrenico, anche in collina sino a 1000 metri di altitudine. In linea generale, preferisce zone esposte al sole e ventilate.

### Efficienza e produttività:

- La raccolta meccanizzata permette di velocizzare il processo di raccolta e facilita la gestione di grandi appezzamenti in maniera significativa, riducendo drasticamente i tempi e i costi di manodopera.
- Aumentando la produttività, si possono coltivare ettari più vasti di lavanda, incrementando la produzione di fiori e di conseguenza il guadagno.

### Migliore qualità del prodotto:

- La raccolta meccanizzata avviene in modo preciso e delicato, preservando l'integrità dei fiori e la loro qualità.
- Si riduce il rischio di danni alle piantine causati dalla raccolta manuale, favorendo una crescita sana e una migliore produzione.
- La lavanda raccolta meccanicamente è priva di impurità come terra o foglie, ottenendo un prodotto più puro e pregiato.

### Riduzione dei costi:

- Il minor impiego di manodopera comporta un abbattimento dei costi di produzione.
- Si riducono i costi di trasporto e stoccaggio grazie all'elevata efficienza della raccolta meccanizzata.
- L'aumento della produttività e la migliore qualità del prodotto determinano un maggior valore aggiunto per la coltivazione.

### Maggiore sicurezza e flessibilità:

- La raccolta meccanizzata elimina i rischi e la fatica fisica associati alla raccolta manuale, migliorando la sicurezza dei lavoratori.
- Permette di pianificare la raccolta in modo più preciso e flessibile, adattandosi alle condizioni climatiche e alle esigenze del mercato.

- Offre la possibilità di diversificare la produzione con altre colture compatibili con la raccolta meccanizzata.

Sostenibilità ambientale:

- La meccanizzazione riduce l'impatto ambientale della coltivazione, riducendo il consumo di acqua e l'uso di pesticidi.
- La gestione efficiente dei terreni e la minimizzazione degli sprechi favoriscono una produzione più sostenibile.
- L'utilizzo di tecnologie innovative permette di ottimizzare l'irrigazione e la fertilizzazione, preservando le risorse naturali.

In aggiunta ai pregi sopra elencati, la raccolta meccanizzata permette di:

- Ottenere un prodotto conforme agli standard qualitativi richiesti dal mercato.
- Aumentare la competitività dell'azienda agricola.
- Migliorare l'immagine aziendale e la reputazione del prodotto.

In conclusione, la coltivazione di lavanda con raccolta meccanizzata offre numerosi vantaggi in termini di efficienza, produttività, qualità del prodotto, riduzione dei costi, sicurezza, flessibilità e sostenibilità ambientale.

Inoltre, la conduzione di un campo di lavanda in regime di deficit idrico è possibile se in fase di progettazione e gestione vengono presi i seguenti accorgimenti:

- *Scelta varietale*: la selezione di varietà autoctone o localmente adattate, con una maggiore resistenza alla siccità, è fondamentale per il successo dell'impianto.
- *Gestione del suolo*: pratiche come la lavorazione minima e il sovescio aiutano a migliorare la struttura e la fertilità del suolo, favorendo la ritenzione idrica.
- *Tecnologia dell'impianto*: l'utilizzo di sensori di rilevamento delle condizioni di fabbisogno idrico delle piante e un adeguato impianto di microirrigazione permettono un risparmio d'acqua fino al 35%.

La coltivazione di lavanda rappresenta un'alternativa concreta e sostenibile alla coltivazione superintensiva dell'olivo ad Arlena di Castro. Questo sistema offre numerosi vantaggi per l'ambiente, per l'economia e per la società, contribuendo allo sviluppo rurale sostenibile del territorio.



## 2.2 Aspetti agronomici d'impianto

Lavandula L. è un genere di piante spermatofite dicotiledoni appartenenti alla famiglia delle Lamiaceae dall'aspetto di piccole erbacee annuali o perenni dalla tipica infiorescenza a spiga.

Le specie di questo genere hanno un portamento arbustivo o subarbustivo o cespitoso-arbustivo oppure raramente erbaceo di breve durata. Queste piante sono fortemente aromatiche.

La forma biologica prevalente, almeno per le specie della flora italiana, è nano-fanerofite, ossia sono piante perenni e legnose, con gemme svernanti poste ad un'altezza dal suolo tra i 30 cm e i 2 metri.

Le specie del genere Lavandula sono diffuse nel bacino del Mediterraneo, nell'Africa del Nord e nell'Asia dalla Pensiola Arabica fino all'India. L'habitat è quello tipico da temperato a subtropicale.

Tra le principali specie spiccano la *Lavandula angustifolia* e la *Lavandula latifolia*, entrambe piante suffrutticose sempreverdi che si distinguono per la dimensione delle foglie, più strette nella prima specie e più larghe nella seconda.

Al di sotto dei 700 m di altitudine si predilige la scelta di ibridi meno pregiati ma più produttivi, quali il Lavandino (*Lavandula hybrida*), ibrido tra *Lavanda angustifolia* e *Lavanda latifolia*. Questa specie è coltivata industrialmente per l'alta resa di olii essenziali.

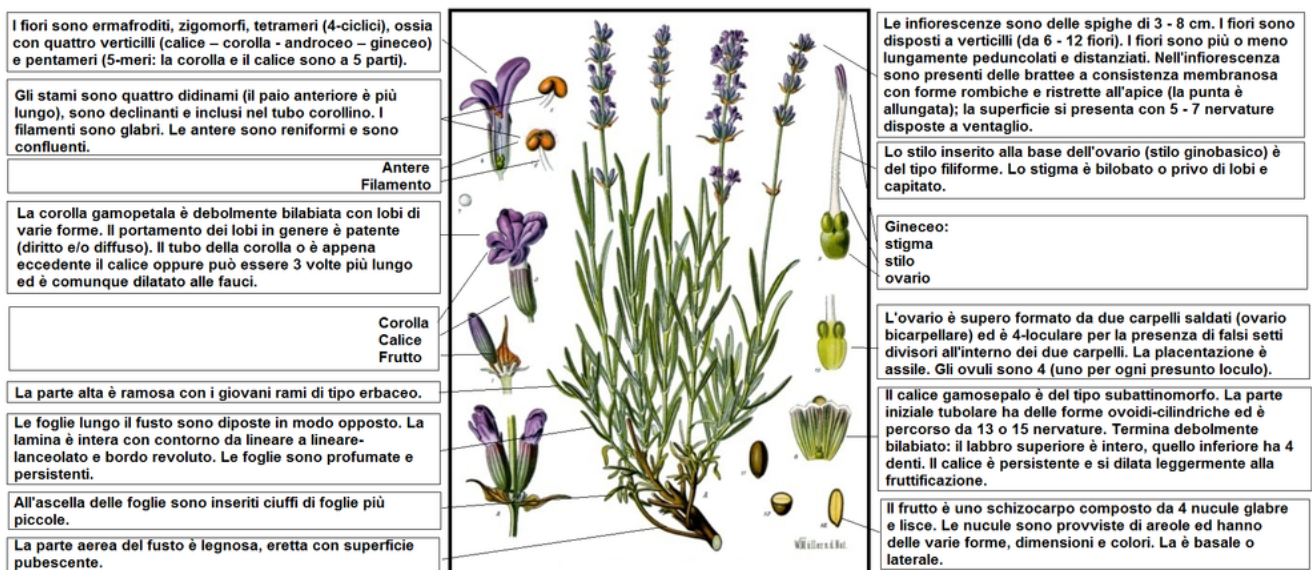


Figura 1 - Descrizione delle parti della pianta di lavanda

## 2.3 Sistema produttivo e sesto d'impianto

Per questo sistema produttivo risulta idoneo un modello bidimensionale caratterizzato da una densità elevata, sostenibile ed efficiente.

Questo sistema consente di avere piante più piccole e più efficienti, presentando il notevole vantaggio della meccanizzazione di tutte le operazioni (*Figura 2*), che permette di abbassare i costi di gestione e di avere un più oculato utilizzo del suolo e degli input, inclusa l'acqua.

La coltivazione intensiva di lavanda fa affidamento ad un sesto d'impianto molto semplice, che tende a sfruttare tutto lo spazio a disposizione e di progetto, calibrato sulle necessità e i limiti da rispettare nelle fasi di raccolta.

Per il nostro caso specifico viene proposto un sesto di impianto ad hoc per il tassello agrivoltaico, che, come nel caso dell'oliveto, prevede l'alternanza tra un filare di pannelli fotovoltaici e due ampi filari di lavanda. I singoli filari di lavanda saranno di circa 2,5 metri di larghezza, distanziati tra loro di 1,6 metri e di una lunghezza proporzionata a quella del filare di pannelli adiacente.

Come è già stato detto, le operazioni sono completamente meccanizzate a partire dalla messa a dimora delle piantine, che viene attuata con delle trapiantatrici meccaniche, per finire con la raccolta che viene effettuata utilizzando raccogliatrici industriali.



Figura 2 – Raccolta meccanizzata della lavanda

## 2.4 Rapporto con l'apicoltura

Il rapporto tra api e lavanda è un esempio affascinante di simbiosi.

Le api aiutano la lavanda:

- **Impollinazione:** Le api trasportano il polline da un fiore di lavanda all'altro, fecondando le piante e favorendo la produzione di semi.
- **Varietà genetica:** L'impollinazione incrociata aumenta la diversità genetica della lavanda, rendendola più resistente a malattie e parassiti.

La lavanda aiuta le api:

- **Nutrimiento:** I fiori di lavanda sono ricchi di nettare e polline, una fonte di cibo preziosa per le api.
- **Habitat:** La lavanda offre un rifugio sicuro alle api, con il suo fogliame denso e il suo profumo che le disorienta dai predatori.
- **Sostanze benefiche:** L'olio essenziale di lavanda ha proprietà antimicrobiche e antiparassitarie che possono aiutare a proteggere le api da malattie.

Benefici per l'uomo:

- **Miele:** La lavanda conferisce al miele un sapore e un aroma unici e delicati.
- **Biodiversità:** La simbiosi tra api e lavanda favorisce la biodiversità e la salute degli ecosistemi.
- **Agricoltura:** La presenza di api e lavanda aumenta la produzione di altri frutti e ortaggi, nello stesso campo e nei campi limitrofi.

A tal proposito anche questo aspetto risulta compatibile e in possibile simbiosi con la scelta progettuale di inserire una matrice apistica nel progetto agrivoltaico, così da aumentare la superficie agricola produttiva e il valore ecologico del progetto.