



MAGGIO 2022

SOC. AGR. SOLARPOWER SRL

**IMPIANTO FOTOVOLTAICO CONSOCIATO AD
OLIVETO INTENSIVO SHD 2.0**

LOCALITÀ MONTERUGA

Comune di NARDO' (LE)

Impianto integrato agrivoltaico collegato alla RTN
potenza nominale 46,6 MW

ELABORATO 04

**STUDIO DI FATTIBILITÀ E
PROGETTAZIONE PRELIMINARE DI
UN OLIVETO INTENSIVO (SHD 2.0)
INTEGRATO A IMPIANTO FV**



Progettisti (o coordinamento)

Guido Bezzi / n. 1255 Ordine degli Agronomi di Milano

Codice elaborato

2725_4463_NA_VIA_R04_Rev0_Relazione Impianto Olivicolo.docx



Memorandum delle revisioni

Cod. Documento	Data	Tipo revisione	Redatto	Verificato	Approvato
2725_4463_NA_VIA_R04_Rev0_Relazione Impianto Olivicolo.docx	05/2022	Prima emissione	G.Be.		



Gruppo di lavoro

Nome e cognome	Ruolo nel gruppo di lavoro	N° ordine
Guido Bezzi	Dottore Agronomo consulente	1255 Ordine degli Agronomi di Milano



1. INTRODUZIONE

Il presente progetto preliminare viene redatto con l'obiettivo di illustrare la fattibilità tecnico-economica dell'integrazione di un oliveto intensivo SHD 2.0 con un impianto agrovoltaico da realizzarsi su una superficie lorda di circa 47 ettari in agro di Nardò (LE).

Il suddetto impianto prevede i seguenti investimenti:

- sistema integrato agro-energetico, quale sistema innovativo ed ecocompatibile per la produzione di energia elettrica rinnovabile tramite la tecnologia solare fotovoltaica;
- oliveto intensivo (SHD 2.0) caratterizzato da due elementi essenziali: parete produttiva continua e dimensione contenuta degli alberi.

1.1 STRUMENTI E OBIETTIVI DA PERSEGUIRE

L'iniziativa si rende opportuna per rispondere, oltre alla principale funzione di integrazione del settore energetico di progetto, alla esigenza primaria di rinnovamento culturale olivicola del territorio con l'introduzione di strategie colturali e produttive in grado di fornire una adeguata redditività al settore grazie all'applicazione di modelli produttivi innovativi e remunerativi per l'impresa agricola.

Questo dovrà avvenire, in accordo con i principi propri dell'agricoltura sostenibile e di precisione, attraverso una razionale gestione dei fattori della produzione e dei mezzi tecnici con l'obiettivo di contenere gli impatti ambientali ed i costi di produzione, ed allo stesso tempo ottenere produzioni di qualità.

Le principali innovazioni realizzate riguarderanno i seguenti aspetti:

- la mitigazione paesaggistica dell'impianto fotovoltaico attraverso la combinazione sinergica di un impianto di oliveto super-intensivo SHD;
- la meccanizzazione integrale dell'oliveto, che permetterà l'ottimizzazione dell'uso delle risorse ambientali e dei mezzi tecnici per unità di superficie interessata;
- l'innovazione produttiva e gestionale dell'impianto di irrigazione con strumentazione totalmente elettrica senza emissioni da idrocarburi;
- l'incentivo alla ricerca attraverso l'impianto su larga scala di un ecotipo locale di olivo tollerante al batterio *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* in impianto super-intensivo;
- l'ottimale mitigazione all'impatto ambientale realizzata attraverso l'utilizzo di pannelli con sistemi ad inseguimento solare mono-assiale, i quali consentono, rispetto ai sistemi fissi (esposti a sud con superfici retro-pannellate perennemente ombreggiate), una migliore areazione e minor ombreggiamento dei filari di olivo intercalari.

1.2 L'IMPRESA PROPONENTE E IL PROGETTO

Proponente dell'impianto è la Società Agricola Solarpower srl, con sede in via Julius Durst 6, 39042, Bressanone (BZ). La società dispone della superficie agricola di pertinenza in forza di atti preliminari stipulati che le rispettive proprietà hanno sottoscritto. Essa condurrà i terreni agricoli, affidando la coltivazione delle colture agricole oggetto del presente progetto tramite contratti ad imprese di conto terzi.

1.3 UBICAZIONE E CONSISTENZA

Il terreno agricolo interessato dall'impianto ha una estensione complessiva di circa 47,2683 ettari (SAU di 44,5761 ha), ripartiti su tre corpi distanti circa 800 m in linea d'aria, situati in agro di Nardò, nella parte nord del territorio comunale, al confine con Salice Salentino (a nord) ed Avetrana (a ovest).

I terreni distano 5,5 km dal centro del comune di Avetrana, e circa 25 km dal centro cittadino di Nardò (Figura 1.1).

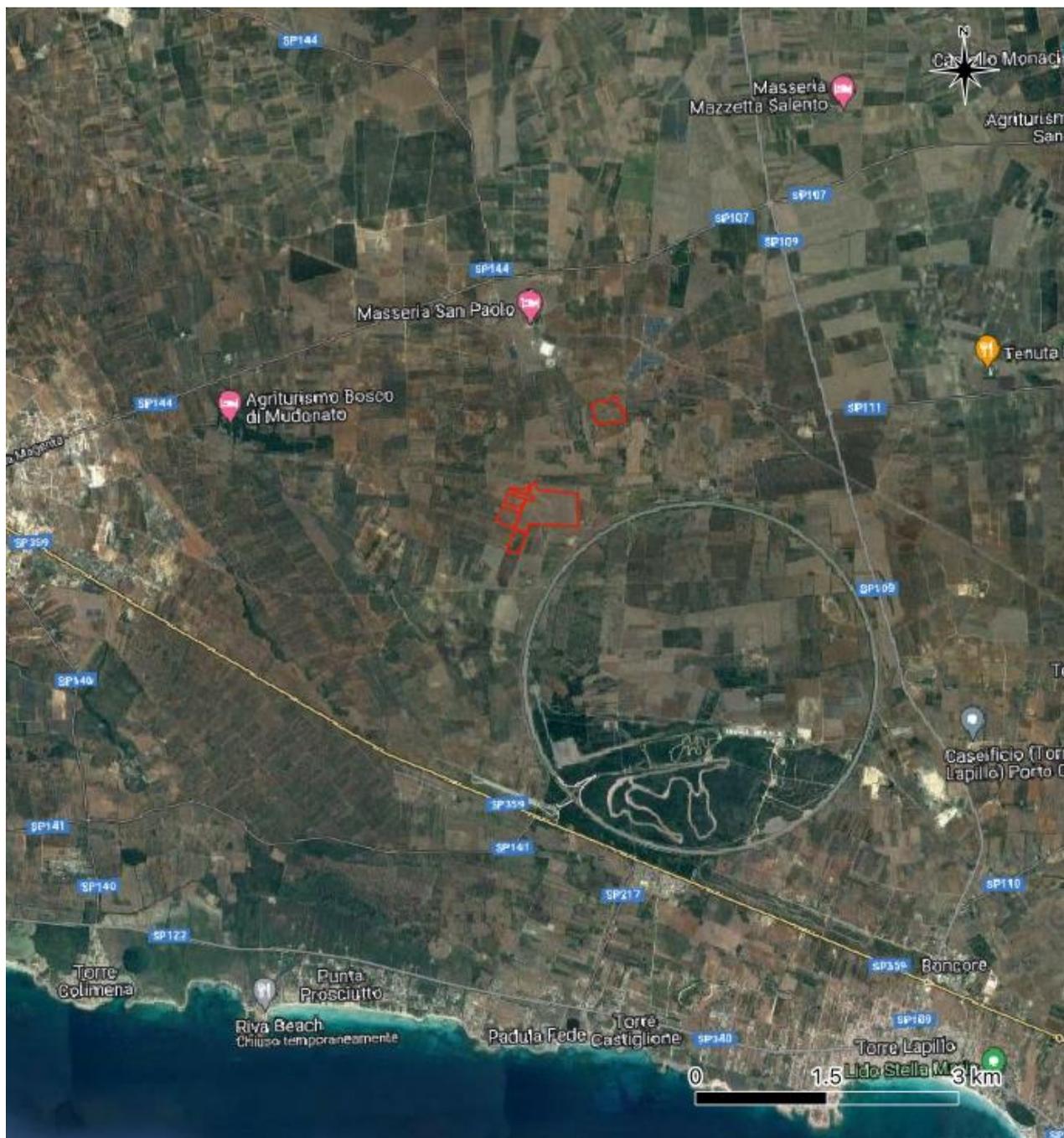


Figura 1.1 - Mappa dell'areale - Scala 1:50.000 - In rosso i perimetri dei campi interessati dagli interventi.

A livello catastale, l'area di impianto è censita nei Fogli 1 e 3 del NCT del Comune di Nardò. Nella seguente Tabella 1.1, si riporta il dettaglio delle particelle catastali coinvolte per ognuna delle tre sezioni di impianto.

Tabella 1.1: Inquadramento catastale delle aree di impianto

Campo	Foglio	Particella
A	1	6; 48; 49; 50; 53; 55; 57; 236; 238; 307; 308; 309; 310; 311; 312; 313
B	3	65; 150; 151; 153; 155; 156; 258; 283; 279; 303; 304; 305; 306
C	3	69; 70; 71

1.4 OROGRAFIA E PAESAGGIO AGRARIO

L'area è situata nella parte nord-occidentale della provincia, sul versante ionico del Tavoliere salentino, al limite settentrionale delle Serre salentine.

L'area è compresa nella Terra d'Arneo, ovvero in quella parte della penisola salentina compresa nel versante ionico fra San Pietro in Bevagna e Torre Inserraglio e che prende il nome dall'antico casale, localizzabile a nord-ovest di Torre Lapillo.

Il paesaggio agrario si presenta come un'area pressoché pianeggiante, interessata perlopiù dalla coltivazione di ulivi secolari e, nei comuni dell'entroterra leccese, dalla coltivazione di vigneto per la produzione di vini DOC.

Caratteristiche del territorio sono, oltre alla totale assenza di pendenze significative, i poderosi strati di terra rossa e l'assenza di fiumi in superficie. Il terreno carsico, tuttavia, presenta innumerevoli inghiottitoi (chiamate vore o capoventi), punti di richiamo delle acque piovane, che convogliano l'acqua nel sottosuolo alimentando veri e propri fiumi carsici anche grazie ad alcuni impluvi (brevi rigagnoli stagionali), evitando quindi la formazione di acquitrini.

La campagna presenta anche qui, come in tutto il Salento, vasti appezzamenti di uliveti, vigneti e campi di grano. La giacitura dei terreni, in generale, è di natura pianeggiante, infatti, i terreni non hanno una specifica sistemazione di bonifica poiché la natura del suolo e del sottosuolo è tale da consentire una rapida percolazione delle acque.

Il paesaggio agrario è dominato dalla coltivazione di olivo, con sistemi tradizionali con piante secolari e innovativi intensivi e superintensivi.

Classificazione sismica: zona 4 (sismicità molto bassa), Ordinanza PCM n. 3274 del 20/03/2003



Figura 1.2: Viste dell'area di progetto

1.5 CLIMATOLOGIA

Le condizioni climatiche del territorio di riferimento sono favorevoli alle colture agrarie per quanto riguarda l'andamento delle temperature: il clima è temperato e presenta valori massimi medi di temperatura di 35 - 37°C circa durante l'estate e valori minimi raramente sotto lo 0 °C durante l'inverno. Particolarmente pericolose, invece, sono le gelate tardive poiché possono causare danni irreparabili alle colture in atto.



Per quanto riguarda altri parametri climatici ricordiamo che l'area è caratterizzata da venti del quadrante sud - sud-ovest, caldi d'estate (Libeccio e Scirocco) che possono spingere la temperatura a livelli elevati fino ai 40°C e da venti del quadrante nord, nord - ovest (Tramontana e Maestrale) che rendono le temperature invernali più fredde.

Il comprensorio dell'alto Tavoliere è povero d'acqua potabile durante le calde estati, a differenza delle stagioni invernali quando vi è maggiore disponibilità.

La piovosità media annua è pari a circa 450-500 mm, valore modesto in assoluto, con piogge che risultano concentrate per circa i 2/3 nel periodo autunno-inverno, con il volume più elevato, oltre 50 mm/mese, che viene raggiunto nel periodo che va da ottobre a gennaio; le precipitazioni sono generalmente scarse nei mesi da giugno ad agosto (da 18 a 26 mm/mese).

La stazione meteorologica di riferimento considerata per l'area di interesse è quella di Lecce Galatina.

Il clima di Nardò è quello tipico mediterraneo ma con punte continentali. I dati meteorologici dimostrano che gli inverni caldi; le temperature mattutine si aggirano sui 17-18° con picchi di 26° nelle giornate più calde, le temperature notturne non sono molto fredde, non scendono mai sotto i +7°. Le estati sono calde, afose e siccitose. Le precipitazioni, concentrate soprattutto nel periodo invernale e autunnale, si attestano intorno ai 522 mm di pioggia annuali.

Tabella 1.2: Inquadramento catastale delle aree di impianto

Nardò	Mesi												Stagioni				Anno
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Inv	Pri	Est	Aut	
T. max. media (°C)	16,8	18,2	22,0	24,2	27,9	32,1	34,1	34,5	32,4	27,9	22,1	18,0	17,7	24,7	33,6	27,5	25,9
T. min. media (°C)	10,9	13,9	16,1	18,8	21,2	23,0	25,2	27,5	27,6	23,8	18,8	11,8	12,2	18,7	25,2	23,4	19,9
Precipitaz (mm)	42	46	59	52	42	38	22	0	26	59	66	70	158	153	60	151	522



2. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRO-ENERGETICO INTEGRATO

2.1 IL PROGETTO AGROENERGETICO

Il progetto sarà costituito dai seguenti elementi:

- b) un impianto integrato fotovoltaico costituito da:
- moduli fotovoltaici (n. 69552), montati su strutture metalliche infisse nel terreno per inseguimento mono-assiale, dalla potenza complessiva lorda pari circa 46,60 MWp. I pannelli con potenza di picco di 670 Wp ciascuno, e dimensione di ingombro di 2830 x 2384 x 9530 mm, disposti con orientamento N-S. Le strutture sono disposte con interasse di 8,1 m tra una fila e l'altra;
 - un complesso di opere di connessione costituito da cabine di trasformazione BT/MT con inclusi gli inverter per conversione corrente da continua ad alternata, disposti come segue: 2 nel campo A; 8 nel campo B; 1 nel campo C.
 - una stazione MT/AT del Produttore, le opere di connessione alla Stazione di Rete Elettrica 380/150 kV e una Cabina Elettrica Generale sita nel campo B.
- c) un oliveto intensivo - SHD 2.0 - di olive da olio con una superficie netta investita di ha 14,52 (con circa 16593 piante) suddiviso in tre sezioni afferenti ai tre campi agrovoltai.

2.2 CARATTERISTICHE DELL'OLIVETO INTENSIVO SHD

L'elevata densità delle piante nel modello intensivo impone l'utilizzo di cultivar caratterizzate da vigoria contenuta, chioma compatta, auto-fertili (auto-impollinazione), precoci per quanto riguarda l'entrata in produzione, elevata produttività e resa in olio, maturazione uniforme (sincronizzata) dei frutti e, infine, una buona resistenza agli attacchi parassitari.

In particolare, poiché l'area è soggetta a Decreto di Lotta Obbligatoria per il batterio *Xylella fastidiosa* subspecie *pauca*, sarà utilizzata la cultivar Favolosa FS17 in quanto unica ammessa per la realizzazione di nuovi impianti nell'area come varietà tollerante al patogeno ed allo stesso tempo adatta all'impiego in impianti intensivi e super-intensivi.

L'impianto olivicolo integrato sarà caratterizzato da filari di piante alternate alle file dei tracker dei moduli fotovoltaici (si veda anche Tav.7 Layout di Impianto). Nel dettaglio, l'oliveto presenterà la seguente ripartizione:

- Campo A): superficie netta 2,4244 ha;
- Campo B): superficie netta 10,7772 ha;
- Campo C): superficie netta 1,3177 ha.

2.2.1 SESTO E DENSITÀ DI IMPIANTO

Lo schema di distribuzione delle piante in campo sarà adattato alle esigenze di integrazione con l'impianto fotovoltaico, per quanto riguarda la distanza interfilare. Sulla fila, invece, viene adottata la distanza fra le piante prevista dal suddetto protocollo di lotta obbligatoria per i nuovi impianti intensivi e super intensivi. In particolare:

Distanza interfilare 8,1 m;

Distanza di impianto sulla fila 2,5 m.

Densità di piantagione: media di circa 467 piante/ha

Tabella 2.1: Dimensionamento dell'oliveto intensivo

Campo	SAU oliveto (ha)	N° Filari	Lunghezza complessiva filari (m)	N° Piante
A	2,4244	33	6.927	2.771
B	10,7772	125	30.792	12.317
C	1,3177	20	3.765	1.506

I filari mai inferiori di 50m di lunghezza, in relazione alla corretta operatività della meccanizzazione, saranno disposti secondo l'orientamento nord/sud, come indicato nel layout di riferimento di Tav. 7. Tale disposizione, seppur obbligata dalle esigenze di integrazione con l'impianto agrivoltaico, consente di ottenere il migliore compromesso fra intercettazione della luce equilibrata da parte di entrambi i lati della vegetazione e uniformità di ombreggiamento offerto dai pannelli solari (Figura 2.1).

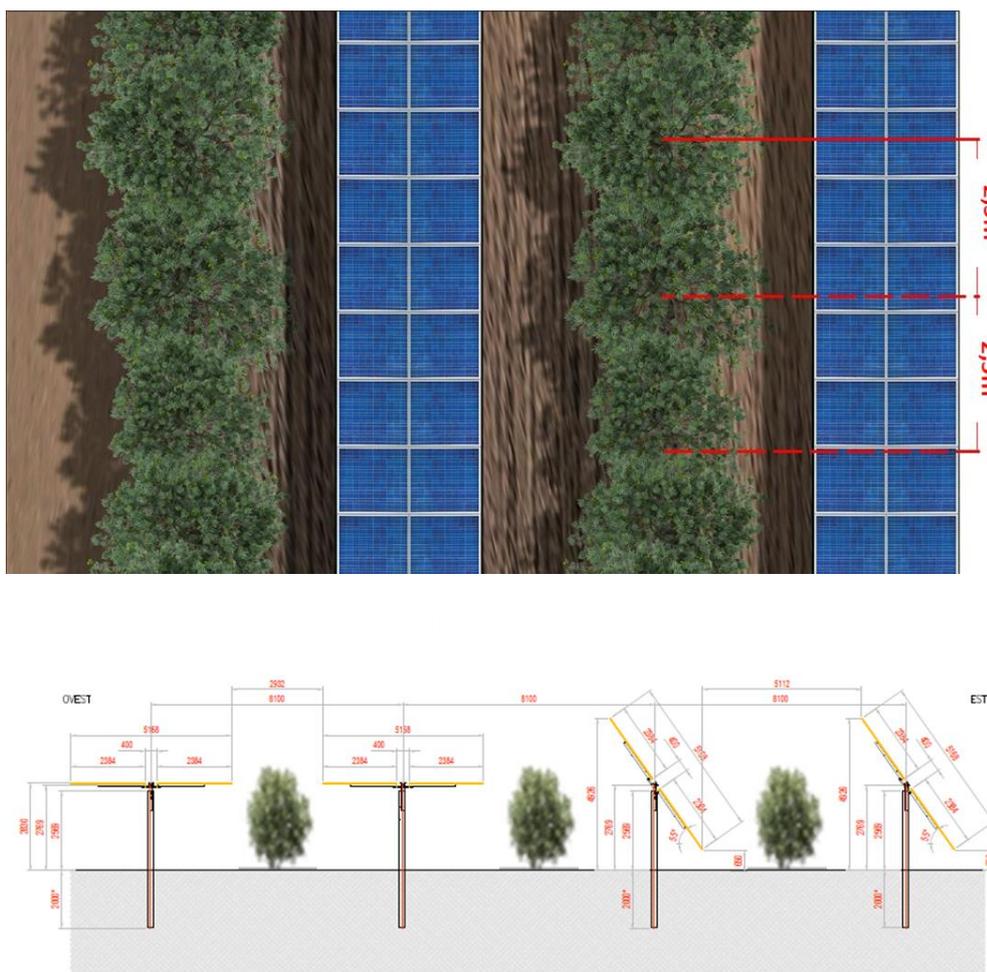


Figura 2.1: Tipologico – Vista Planimetrica e sezione dell'impianto Olivicolo.



2.2.2 MESSA A DIMORA, FORMA DI ALLEVAMENTO E POTATURA

La messa a dimora dell'oliveto sarà successiva alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e sarà realizzata sia con l'ausilio di meccanizzazione specifica manualmente per le operazioni che lo richiedano. Più in generale le operazioni di preparazione del terreno al trapianto saranno realizzate per ogni filare solo per la superficie utile destinata alla messa a dimora delle piante.

Sarà utilizzato materiale di trapianto provvisto di certificazione genetica e fitosanitaria rilasciata da vivai regionali e nazionali autorizzati e riconosciuti dal MiPAAF, ottenuto per auto radicazione da talee, poste a dimora ad una età di 6-8 mesi con altezza minima di 50 cm. All'atto dell'impianto, inoltre, le piantine saranno dotate di pali tutori in PVC, di altezza pari a 110 cm e con diametro di 27 mm, abbinati a degli shelter scanalati in pvc che assolveranno alla funzione di sostegno e protezione da eventuali danni da lavorazioni o fauna selvatica.

La messa a dimora delle piante avverrà attraverso un intervento di meccanizzazione integrale con trapiantatrici che operano sulla fila, allineate con dispositivi laser per ottenere la massima precisione, con l'obiettivo di ottenere una capacità operativa di messa a dimora di 6 - 8.000 piante/giorno.

La forma d'allevamento che verrà impiegata è ad asse centrale con uno sviluppo in altezza fino a 2,5-3 m di altezza, al fine di ottenere una sezione dei filari compatibile con l'operatività della meccanizzazione scavallatrice di raccolta, e così da favorire lo sviluppo di branchette sulla parte laterale e soprattutto sull'interasse. Queste verranno periodicamente rinnovate, con intervalli di 4-5 anni, affinché non sviluppi un'eccessiva quantità di legno che ridurrebbe la produttività e aumenterebbe la rigidità dell'intera pianta complicando le operazioni di raccolta.

Le piante saranno sostenute da una razionale struttura di sostegno costituita da pali di testata e da pali rompitratta, in PVC con altezza a circa 200 cm e interrati per 50 cm, al fine di garantire adeguata stabilità verso le sollecitazioni meccaniche rappresentate dai venti dominanti. I pali rompitratta saranno posti a circa 20 m l'uno dall'altro. A completare la struttura di sostegno meccanico sono previsti due ordini di filo metallico di sostegno, posti rispettivamente a 80 cm e a 180 cm dal piano di campagna.

Nel loro insieme le piante formeranno una parete di vegetazione continua prevista già a partire dal 2°- 4° anno dall'impianto. Nei primi 2 - 3 anni, saranno eliminate le ramificazioni nei 60-70 cm basali del fusto, al fine di permettere la chiusura del sistema di intercettazione dei frutti delle macchine scavallatrici, e controllata la legatura degli apici vegetativi per far sviluppare i fusti sull'asse verticale.

A partire dal quarto anno verrà eseguita una potatura meccanica per la cimatura delle branche superiori (topping) sino ad un'altezza tra i 2 e i 3 m per evitare lo sviluppo di parti lignificate e meno flessibili sulla parte alta che ostacolerebbero il passaggio della macchina scavallatrice.

In seguito, quando le chiome raggiungono un volume definitivo (10.000 mc/ha circa) si renderanno necessari interventi più intensi di potatura per assicurare condizioni di buona illuminazione ed aerazione delle chiome.

Le potature saranno eseguite alternando interventi con potatrici meccaniche nei lati (hedging) e nella parte alta (topping) della parete di vegetazione, con potature manuali o agevolate attraverso attrezzature pneumatiche. Con queste ultime, saranno eseguiti tagli di diradamento della vegetazione e di eliminazione dei succhioni nelle porzioni interne delle chiome e nella parte basale.

A partire dal 6° - 7° anno di età, con l'entrata in piena produzione dell'impianto, le fasi di gestione della chioma saranno valutate ed eseguite in maniera puntuale al fine di evitare ombreggiamenti soprattutto nelle parti inferiori delle chiome e squilibri vegeto-produttivi.



3. TECNICA CULTURALE DELL'OLIVETO INTENSIVO

In coerenza ai principi di agricoltura di precisione “sostenibile” tutti gli interventi agronomici da realizzare nell'oliveto perseguiranno la tutela ambientale, l'incremento della produttività e dell'alta qualità delle produzioni attraverso l'uso di tecnologie avanzate (utilizzo del sistema DSS, di sensori, mappe degli indici vegetativi, trattamenti localizzati).

3.1 CONDUZIONE TECNICA

La conduzione dell'oliveto intensivo seguirà le prescrizioni indicate dalla normativa vigente del PAN attraverso l'applicazione del “Disciplinare di Produzione Integrata” (SQNPI) pubblicato dalla Regione Puglia (BURP n. 22 del 20/2/2020) e prescritto dall'Osservatorio Fitosanitario regionale (si è in attesa di approvazione del Disciplinare di Produzione Agronomica per l'anno 2022).

Ciò si rende necessario in quanto l'interazione tra olivicoltura e ambiente può contribuire a mitigare i cambiamenti climatici attraverso un contributo importante rispetto ai nuovi scenari ambientali e climatici in un'ottica eco-friendly. Infatti, durante il ciclo biologico dell'oliveto, si tende a favorire l'aumento del sequestro di elevate quantità di CO₂ atmosferica rispetto a quella emessa (compensazione dell'impronta di carbonio).

L'impianto in oggetto, oltre a perseguire i principi della sostenibilità, adotterà anche le procedure di tracciamento attraverso l'applicazione del sistema DSS, quale strumento di gestione integrata e supporto alle decisioni aziendali che consente di gestire in maniera razionale le pratiche agronomiche. Il modello previsionale, basato sui dati climatici, permette infatti di pianificare in maniera efficiente le attività in campo, accedendo ad elaborazioni di dati meteo puntuali che identificano e quantificano i rischi di potenziale diffusione di patogeni dell'oliveto e di intervenire in maniera puntuale e tempestiva.

L'entrata in produzione della cultivar selezionata è rapida: a partire dal terzo anno è possibile prevedere una produzione di circa 50-55 q/ha, fino ad arrivare a maturità ad un livello produttivo medio di circa 70 - 90 q/ha.

La gestione del suolo sarà eseguita mediante la razionalizzazione degli interventi eseguiti in funzione delle variabili agronomiche. Prima della fase di messa a dimora delle piante si prevede una rippatura profonda sulla fila (100 – 120 cm) e successive erpicature per affinare il terreno.

In seguito, al fine di contenere fenomeni erosivi e di compattamento, sarà adottata quanto più possibile la tecnica dell'inerbimento controllato degli interfilari, mentre sulla fila saranno sistematicamente eseguite lavorazioni e diserbi. L'inerbimento dell'interfilare sarà funzionale a facilitare l'esecuzione delle operazioni colturali con macchine scavallatrici e per il transito di piccoli trattori e mezzi sulla fila per operazioni colturali e di manutenzione all'impianto fotovoltaico, riducendo eventuali effetti di compattamento anche in situazioni di terreno bagnato. Esso dovrà, inoltre, limitare l'evapotraspirazione del sistema, contribuendo a contenere il fabbisogno irriguo nei periodi siccitosi. Tuttavia, al fine di controllare il vettore che trasporta il batterio *X. fastidiosa* saranno eseguite le lavorazioni e tutte le misure agronomiche previste dalle disposizioni del Piano di Azione e degli altri aggiornamenti normativi.

Per quanto riguarda la pratica della fertilizzazione, oltre ad una concimazione di fondo con letame maturo, distribuito sulla fila d'impianto e interrato con le lavorazioni per la messa a dimora, in funzione delle caratteristiche fisico-chimiche e del contenuto di nutrienti del terreno, le dosi saranno funzione dei livelli produttivi attesi; l'apporto di azoto annuo verrà commisurato in considerazione dello stato di vigoria della pianta ed alle asportazioni tramite raccolta e potature, con particolare attenzione ad evitare dosi in eccesso di azoto al fine di contenere la vigoria e la densità fogliare dell'oliveto. Sul finire dell'estate la concimazione azotata lascerà progressivamente il posto alla concimazione a base di fosforo, al fine di migliorare la qualità e la quantità della resa in olio.

La fertilizzazione, in massima parte, sarà eseguita attraverso la pratica della fertirrigazione. All'occorrenza apporti nutritivi possono essere effettuati mediante trattamenti fogliari con somministrazioni associate ai



trattamenti per la difesa fitosanitaria. Il piano di concimazione sarà programmato in coerenza a quanto previsto dal PAN Puglia aggiornato (SQNPI), dal Disciplinare di Produzione integrata della Regione Puglia, dal Codice di Buona Pratica Agricola (CBPA) e dalla Direttiva EU sulla Condizionalità.

3.2 GESTIONE FITOSANITARIA

Negli impianti intensivi e superintensivi, oltre agli insetti chiave come la Mosca olearia e la Tignola, che saranno controllati attraverso un servizio fitosanitario tecnico di monitoraggio settimanale in campo (con il supporto del Sistema di gestione integrata DSS), le altre fitopatie che saranno monitorate sono la Margaronia per quanto riguarda gli apici vegetativi soprattutto nelle prime fasi di impianto, e l'oziorrinco. Sarà necessario un alto livello di attenzione e di monitoraggio anche per quanto riguarda gli attacchi di cocciniglia, fumaggine e cicloconio, agevolati alta umidità e scarsa ventilazione nella chioma, che richiederanno sia una gestione colturale attraverso accurate potature, sia con trattamenti puntuali in caso si verificano situazioni microclimatiche che ne favoriscono lo sviluppo. Altro patogeno che richiederà particolari attenzioni è la rogna, poiché essendo veicolata dai mezzi meccanici di potatura e raccolta, un'eventuale infezione anche se localizzata potrebbe danneggiare l'intero impianto se non circoscritta e prevenuta. A tal proposito saranno eseguiti costanti monitoraggi, eventuali trattamenti preventivi con rame e zolfo e costante disinfezione degli organi meccanici di taglio e raccolta delle macchine operatrici.

Il controllo dei parassiti sarà eseguito costantemente attraverso il monitoraggio fitosanitario in ottemperanza alle Linee Guida di Difesa Ecosostenibile Regione Puglia che impone l'utilizzo di principi attivi autorizzati, il numero dei trattamenti nei periodi dell'anno e il rispetto della soglia di intervento. Inoltre, si seguirà il "Disciplinare di Produzione Integrata", conforme ai criteri ambientali e al Sistema di Qualità Nazionale per la Produzione Integrata (SNQPI) pubblicato dal MiPAAF. L'oliveto in oggetto entrerà nella rete di monitoraggio delle Organizzazioni dei produttori per la gestione della difesa delle avversità dell'olivo nell'ambito delle strategie di protezione, sia per gli insetti chiave, sia per il controllo dei fitofagi minori. In sintesi, tutti gli interventi fitosanitari saranno eseguiti in coerenza ai principi di "difesa integrata" con l'uso di molecole attive ecocompatibili e autorizzate dal BURP.

Al fine di prevenire l'insorgere di problemi legati a infezioni riconducibili al batterio *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca* e di migliorare lo stato vegetativo delle piante, verranno adottate delle pratiche agronomiche aggiuntive:

- Lavorazioni del suolo superficiali e frequenti finalizzate a migliorare il bilancio idrico del terreno, ridurre le perdite evapotraspirative, migliorare la capacità di infiltrazione dell'acqua, e soprattutto liberare il terreno da erbe infestanti che potenzialmente ospiterebbero i vettori di *X. fastidiosa*, da alternarsi alla trinciatura. Da eseguirsi nei periodi gennaio-marzo e settembre-dicembre;
- potature meccaniche mirate a favorire l'arieggiamento e creare condizioni microclimatiche sfavorevoli al volo dei vettori di *X. fastidiosa*. saranno evitate potature nei giorni immediatamente successivi a eventi piovosi, per evitare la proliferazione di funghi responsabili di alterazioni xilematiche. Gli attrezzi per il taglio saranno ripetutamente disinfettati con ipoclorito di sodio e sali quaternari di ammonio prima e dopo l'utilizzo;
- Interventi con prodotti insetticidi mirati volti a ridurre la presenza di insetti vettori sulle piante in piena produzione tra maggio e luglio e tra ottobre e dicembre;
- interventi con prodotti insetticidi a "spot" sulla macchia mediterranea residuale, muretti a secco, superfici verdi;
- ottimizzazione della difesa contro gli altri patogeni dell'olivo per evitare alla pianta condizioni di stress che potrebbero creare le condizioni per eventuali attacchi di insetti vettori di *X. fastidiosa*.

3.3 RACCOLTA MECCANIZZATA

Per le operazioni di raccolta è previsto l'impiego di macchine scavallatrici integrali, con larghezza di lavorazione di circa 3,6 m e la cui capacità lavorativa è stata valutata idonea rispetto alla differenziazione di sviluppo dei filari che l'integrazione con l'agrilvoltaico impone.

Con l'impiego di testate apposite e attrezzature, le stesse macchine saranno impiegate anche per le potature meccaniche (hedging e topping). Tale soluzione permette una tempestività di intervento ottimale per quanto riguarda l'epoca di raccolta, offrendo la possibilità di raccogliere in pochi giorni anche l'intera produzione nella fase ottimale di maturazione al fine di ottenere omogeneità anche sul prodotto finale. La capacità di raccolta può raggiungere le 1,5 - 2,5 ore/ha.



Figura 3.1 – Macchina scavallatrice per raccolta e potatura meccanizzata oliveto intensivo.

3.4 GESTIONE IRRIGUA E DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

La pratica irrigua risulta essere un fattore chiave per il successo per una ottimale gestione colturale dell'oliveto e, come indicato dalla vasta bibliografia scientifica, anche in ambienti ad elevata domanda evapotraspirativa, per impianti olivicoli super-intensivi integrati il fabbisogno idrico annuo varia tra 1000 e 1.300 metri cubi / ettaro, volume che varia in relazione al tipo di terreno, all'andamento climatico, al numero delle piante e alla fase fenologica (applicazione del regime di deficit idrico controllato).

In tal senso la gestione dell'impianto di irrigazione, in coerenza ai principi della sostenibilità, sarà orientato all'utilizzo di bassi volumi irrigui al fine di perseguire un netto risparmio idrico sul ciclo produttivo dell'oliveto. A questo si prevede l'introduzione di sistemi Integrati digitalizzati DSS per il calcolo dei bilanci idrici, dei consumi e per l'ottimizzazione della risorsa idrica attraverso una assistenza tecnica In campo.

Nell'oliveto integrato sarà applicata la tecnica della micro irrigazione, quale razionale pratica irrigua (microportata) che permette di ottenere un rapido sviluppo vegetativo nei primi anni d'impianto, l'anticipo dell'entrata in produzione, il miglioramento quantitativo e qualitativo della resa di resa e il controllo dell'alternanza di produzione.

3.5 STRUTTURA DELL'IMPIANTO IRRIGUO E APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

L'impianto sarà alimentato dall'acquedotto del Consorzio di Bonifica attraverso i punti di adduzione presenti sui campi A, B e C.



Figura 3.2: Foto di uno dei punti di adduzione idrica collegato alla rete del Consorzio di Bonifica.

L'ottimale portata nominale complessiva prelevabile sulle linee sarà di 10 l/sec, e la dotazione pari a 2000 mc/ha. Ogni campo sarà dotato di stazioni di filtraggio a graniglia automatica DN80 e filtri a rate ausiliari autopulenti DN80 (mq 100) al fine di preservare la funzionalità delle manichette e ugelli di microirrigazione eliminando eventuali impurità o solidi sospesi

Dimensionamento Impianto irriguo:

L'impianto irriguo sarà strutturato per ogni campo con una suddivisione in sezioni irrigue omogenee per diversa lunghezza dei filari affinché possa essere garantita la necessaria uniformità di irrigazione.

Caratteristiche principali dell'impianto di irrigazione saranno:

Campo A: lunghezza ali gocciolanti: 6927 m;

Campo B: lunghezza ali gocciolanti: 30972 m;

Campo C: lunghezza ali gocciolanti: 3765 m.

Superficie irrigua totale: 14 51 93 ha.

Tubi principali adduttori: 3000 m

Tubi secondari-perimetrali: 4000 m

Lunghezza max dei filari: 400 m circa.

Pluviometria superficie interna: 0,5 mm/h ovvero 5000 L / h / ha.

Tale portata si considera sufficiente per irrigare i settori, in maniera programmata, per 4 ore al giorno, restituendo una pluviometria di circa 5.000 lt / h / ettaro e di 0,5 mm/h per l'intera superficie. In tal senso sarà possibile modulare l'irrigazione gestendone la durata considerando che la pluviometria oraria dell'impianto e sarà pari a 0,8 mm. Tale rendimento sarà possibile grazie all'uso dell'ala gocciolante



autocompensante Multibar C di diametro 20 mm con gocciolatori di portata pari a 1.6 lt/h, tra loro distanziati 50/60 cm lungo la fila delle piante e in grado di portare acqua sui filari anche a 400 metri.

Le ali gocciolanti, di tipo autocompensante, saranno installate ad un'altezza di 50 - 70 cm su un filo metallico tramite ganci rompigoccia oppure appoggiate sul terreno.

Portata singola pianta:

considerando una sezione di 10 metri di filare avremo: $10 / 2.5 = 4$ piante

10 m: 60 cm = 16.6 gocciolatori

16.6 gocciolatori x 1.6 lt / h = 26.7 lt/h

26.7 lt/h: 4 piante = 6.675 lt / h / pianta

6.675 lt/h x 2 ore = 13.35 lt / pianta per turno irriguo

Sistema di pompaggio e filtraggio

Le pompe sommerse saranno dotate di sistema inverter per risparmiare energia e modulare la frequenza e la portata in funzione della portata stessa e della quota del settore da irrigare;
- Il sistema di filtraggio è a dischi autopulente capace di filtrare fino a 64 mc/h. Il filtro sarà dotato di programmatore che gestisce i cicli di controlavaggio in automatico a tempo oppure per differenza di pressione tra entrata e uscita;

L'impianto sarà dotato anche di sistema di fertirrigazione a centralina automatizzata;

La tubazione principale sarà in PE AD PN10 D 110 e 90 e sarà installata lungo le testate dei campi e le zone perimetrali e di connessione con i punti di adduzione. Su di essa saranno collegati i gruppi di manovra delle valvole e alle estremità ci saranno gli sfiati d'aria e le valvole per lo spurgo del sistema irriguo.

L'impianto potrà essere gestito anche in maniera completamente automatizzata da remoto, grazie al sistema radio che consente di gestire le valvole installate ad una distanza sino a 5 Km da dove verrà posizionata l'antenna e il programmatore, nonché semi automatizzata e/o manuale attraverso interventi diretti sul campo.

La gestione dell'impianto irriguo sarà facilitata grazie alla stazione meteo che rileverà in tempo reale le variabili ambientali che saranno inviate ad un server che li elaborerà e li renderà disponibili in maniera informatizzata. Lo stesso vale per i sensori wireless posti nel terreno che misureranno il contenuto idrico del suolo. Conoscendo la pluviometria dell'impianto irriguo sarà possibile modulare giornalmente l'irrigazione per soddisfare le esigenze dell'oliveto in base alla specifica fase fenologica. La fertirrigazione sarà eseguita tramite sistema di iniezione proporzionale Fertidick con l'aiuto di un contatore lancia impulsi. La superficie sarà divisa in 4 blocchi autonomi irrigati a due a due. Per la gestione dei blocchi è stato previsto un sistema a collettore con le valvole manuali ed elettriche dotate di pilota di regolazione pressione collegate al programmatore Commander che tramite la connessione di un modem potrà essere gestito da remoto. La gestione razionale della risorsa idrica sarà facilitata dall'uso della stazione meteo dotata di sensori wireless che rileveranno tutte le variabili ambientali e l'umidità del terreno. Tutte le tubazioni saranno in PE AD PN10 di diametro compreso tra 75 - 63 e 40 ml; su di esse prenderanno origine le ali gocciolanti tramite presa staffa e relativa raccorderia. Per gli altri dati tecnici si rimanda alle tavole seguenti con i dettagli di installazione e computo metrico.



3.6 INTERVENTI DI MITIGAZIONE AL PAESAGGIO AGRARIO

In fase di cantiere, lungo il perimetro dell'area, sul lato esterno della recinzione, verrà realizzata una piantumazione continua con specie autoctone non soggette ad ospitare il vettore del batterio *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*, secondo le indicazioni fornite dall'osservatorio fitosanitario della Regione Puglia (es. alloro, alaterno, viburno, carpino, acero campestre, cupressaceae, ecc., secondo le disponibilità da vivaio) che fungerà da barriera visiva e protettiva agli agenti esterni di deriva naturale, nonché per mitigare l'intrusione visuale dell'impianto.

Nelle stesse fasce di mitigazione, inoltre, saranno ricollocate circa 150 piante di olivo di media grandezza che oggi sussistono sull'area di progetto. Allo scopo sarà applicata la tecnica del grande trapianto meccanizzato con zolla di terra al fine di preservare le piante e garantire le migliori condizioni di attecchimento.

4. IMPIANTO OLIVICOLO A COLTIVAZIONE INTENSIVA PER LA PRODUZIONE AGRO-ENERGETICA SOSTENIBILE

L'impianto olivicolo intensivo (SHD 2.0) a realizzarsi sarà caratterizzato da:

1. Superficie agricola lorda: di ha 43 circa;
2. Sau investita netta a oliveto: 14,51 ha circa;
3. Forma di allevamento: Oliveto SHD 2.0 Smart-tree;
4. Orientamento filari piante: direzione Nord - Sud;
5. Distanza delle piante: m 2,5 sulla fila e m 8,1 tra le file;
6. Densità di piante pari a n. 493 piante / ha;
7. Altezza media dei filari dal 4° anno dall'impianto: 2,5 m circa;
8. Cultivar selezionata: Favolosa FS-17;
9. Vita economica dell'impianto: 20 anni;
10. n. 4 impianto di irrigazione automatizzato/manuale con gocciolatori auto-compensanti a lunga portata alimentati dalla rete del Consorzio di Bonifica di Nardò;
11. Gruppo elettropompe n. 4;
12. Aree stazioni irrigue – tubi adduttori principali 3000 m - tubi adduttori secondari 4000 m;
13. Meccanizzazione integrale della potatura (con macchina potatrice a dischi) e della raccolta delle olive con scavallatrice New Holland, potature straordinarie a cadenza biennale o triennale eseguite da operatori a terra con agevolatori e forbici pneumatiche.

5. PROGRAMMA D'INVESTIMENTO

Alla luce di quanto fin qui esposto, nelle tabelle seguenti sono riassunti in quadro di sintesi la consistenza dell'oliveto intensivo attraverso la suddivisione dei campi, la lunghezza dei filari e il numero delle piante/ha per varietà.

Tabella 5.1: Riepilogo del dimensionamento dell'oliveto intensivo e rese attese

Campo	Superficie (ha)	Numero filari	Lunghezza totale filari (m)	Numero piante/ha	Numero piante totali
A	8 18 30	33	6927	467 media	2771
B	32 60 78	125	30792		12317
C	3 78 53	20	3765		1506
Totale	44 57 61	178	41484		16593

Campo	Superficie netta investita a oliveto (ha)	Resa attesa (q olive /ha)	Produzione attesa a pieno regime (q olive)
A	2 42 44	90	218
B	10 77 71	90	970
C	1 31 76	90	119
Totale	14 51 93	90	1307

5.1 OBIETTIVI PRODUTTIVI E ANALISI DELLA REDDITIVITÀ

Dall'analisi economico - finanziaria del modello intensivo integrato si evince in maniera netta la redditività positiva a beneficio dell'impresa. Dopo i primi due anni di assenza di reddito, da imputare al costo dell'impianto e alla fase improduttiva dell'oliveto, a partire dal 3° anno inizia la fase produttiva e di redditività in progressiva crescita negli anni del ciclo.

Di seguito si illustrano le tabelle dei costi di produzione relative all'impianto di irrigazione e dell'oliveto, nonché del bilancio economico annuale e dei flussi previsti nel ciclo di vita dell'impianto a realizzarsi.



Tabella 5.1: Riepilogo dei costi dell'impianto irriguo e dei materiali per la realizzazione dell'oliveto

Riepilogo costo realizzazione impianto irriguo	€/ha	Totale su 14,5193 ha
Fornitura componenti di impianto	1.050€	15.245€
Posa in opera e collaudo di impianto con manodopera specializzata	900€	13.067€
Totale costo impianto	1.950,00€	35.784,84€

Computo metrico Fornitura materiale oliveto SHD

	Costo unitario	Quantità	Costo totale
Fornitura piante di olivo var. Favolosa FS17	€3,00	16593	€49.779,00
Tutori di sostegno + shelter	€0,60	16593	€9.955,80
Costo complessivo			€59.734,80
Costo per ettaro			€4.114,17

Tabella 5.2: Costi di impianto e gestione oliveto 1° anno

Descrizione interventi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario	Costo totale
Squadro per impianti arborei di pieno campo fino a 500 piante/ha	ha	1	€150,00	€150,00
Rippatura con trattrice da 200 a 250 hp	ha	1	€120,00	€120,00
Erpicazione con erpice a dischi su terreno arato	ha	1	€80,00	€80,00
Fresatura	ha	1	€100,00	€100,00
Messa a dimora di piantine di olivo con mezzi meccanici.	ha	1	€400,00	€400,00
Legatura e messa in opera degli shelter (manuale)	ha	1	€400,00	€400,00
interventi fitosanitari (2/anno)	h	2	€80,00	€160,00
Concimazione	h	1	€40,00	€40,00
gestione irrigua	h	1	€150,00	€150,00
Fornitura piante di olivo var. Favolosa FS17 e Tutori di sostegno + shelter	ha	1	€4.114,17	€4.114,17
Fornitura e posa in opera di 356 pali di testata e 1718 pali intermedi	ha	1	€278,55	€278,55
Fornitura e posa in opera di impianto di microirrigazione	ha	1	€1.950,00	€1.950,00
TOTALE				€7.542,72



Tabella 5.3: Costi di gestione oliveto 2° anno

Descrizione interventi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario	Costo totale
Lavorazioni terreno	h	2	€60,00	€120,00
Potatura con mezzi meccanici	ha	1	€160,00	€160,00
Potatura di allevamento manuale	cad	16593	€0,15	€2.488,95
interventi fitosanitari (2/anno)	h	2	€100,00	€200,00
Concimazione	h	1	€40,00	€40,00
gestione irrigua	h	1	€200,00	€200,00
spese generali - costi indiretti	h	1	€100,00	€100,00
TOTALE				€3.308,95

Tabella 5.4: Costi di gestione oliveto dal 3° al 20° anno

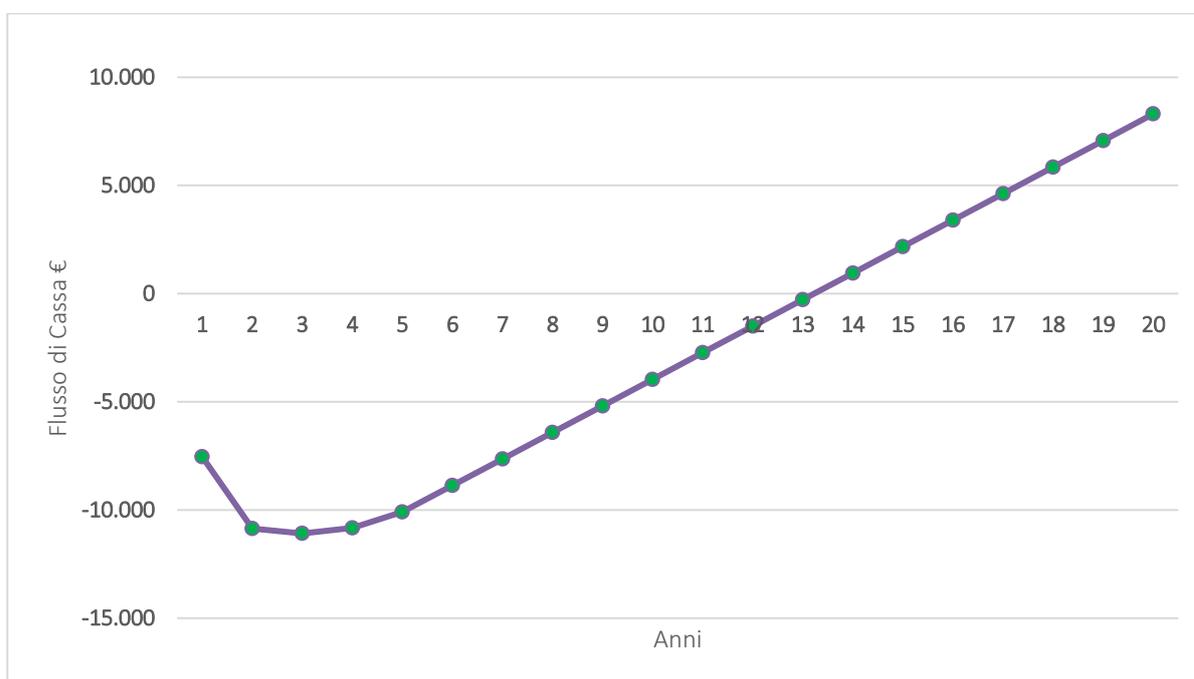
Descrizione interventi	Unità di misura	Quantità	Costo unitario	Costo totale
Lavorazioni terreno	h	2	€60,00	€120,00
Potatura con mezzi meccanici	ha	1	€160,00	€160,00
Potatura manuale (ogni 5 anni)	cad	3319	€0,18	€597,35
interventi fitosanitari	n/anno	2	€100,00	€200,00
Raccolta meccanica con macchina scavallatrice	ha	1	€600,00	€600,00
Concimazione	h	1	€40,00	€40,00
gestione irrigua	h	1	€200,00	€200,00
spese generali - costi indiretti	h	1	€100,00	€100,00
TOTALE				€2.017,35



Tabella 5.5: Conto economico per ettaro

Produzione impianto	3°anno	4° anno	5° anno	dal 6° anno
Capacità produttiva pianta (in % sul potenziale produttivo)	70	80	90	100
Produzione olive/pianta (kg)	5,5	7	8,5	10
Produzione totale (kg pianta x n. piante)	2046	2604	3162	3720
resa in olio (%)	20	20	20	20
tot produzione in olio (kg)	409,2	520,8	632,4	744
costo di trasformazione (€/q)	€57,29	€72,91	€88,54	€104,16
Ricavi in olio (€)	€1.841,40	€2.343,60	€2.845,80	€3.348,00
Tot costi	€2.074,64	€2.090,26	€2.105,88	€2.121,51
Tot ricavi	€1.841,40	€2.343,60	€2.845,80	€3.348,00
Tot reddito	-€233,24	€253,34	€739,92	€1.226,49

Tabella 5.6: Analisi Flussi di Cassa





6. CONCLUSIONI

Come si evince dall'analisi dei flussi di cassa, a fronte di un ciclo di vita dell'oliveto intensivo previsto di almeno 20 anni, si evidenzia una redditività positiva a partire dal 13° anno in poi nel caso di vendita dell'olio Extravergine di Oliva.

Rispetto ai tempi di rientro di capitale e redditività positiva di un impianto classico (6-8 anni), le esigenze di integrazione con l'impianto agrivoltaico impongono una densità di impianto e l'adozione di soluzioni tecniche che, come atteso, riducono la potenzialità produttiva dell'oliveto con conseguente allungamento proporzionale dei tempi di ritorno e redditività dell'investimento.

Dalla presente analisi di fattibilità, si può concludere come l'integrazione di un oliveto intensivo con un impianto agrivoltaico possa essere un modello produttivo che può consentire la redditività aziendale consentendo la diffusione di un approccio produttivo innovativo e sostenibile.