

**REGIONE PUGLIA**  
**Comune di Francavilla Fontana**  
**Provincia di Brindisi**



**PROGETTO DEFINITIVO**

PROGETTO PER LA COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DELL'IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE FOTOVOLTAICA CON ASSOCIATO IMPIANTO AGRICOLO (AGRIVOLTAICO) E DELLE RELATIVE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA NOMINALE MASSIMA DI 80239 KW E DELLA POTENZA NOMINALE IN A.C. PARI A 65800 KW SITO NEL COMUNE DI FRANCAVILLA FONTANA (BR) CON OPERE DI CONNESSIONE RICADENTI ANCHE NEI COMUNI DI MANDURIA (TA), ORIA (BR) ED ERCHIE (BR)

TITOLO TAVOLA

**RELAZIONE DI AGROFORESTAZIONE**

PROGETTAZIONE	PROPONENTE	SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI
<p>PROGETTISTI Ing. Nicola ROSELLI</p> <p>Ing. Rocco SALOME</p> <p>PROGETTISTI PARTI ELETTRICHE Per. Ind. Alessandro CORTI</p> <p>CONSULENZE E COLLABORAZIONI Arch Gianluca DI DONATO Ambiti archeologici - CAST s.r.l. Dott. Massimo MACCHIAROLA Ing Elvio MURETTA Geol. Vito PLESCIA</p>	<p><b>FRANCAVILLA 1 SOLAR S.R.L.</b> SEDE LEGALE MILANO (MI), cap 20131 viale Abruzzi n° 94 P.IVA 16318271000</p>	



<b>4.2.6_18</b>	FILE EQWE434_4.2.6_18_DocumentazioneSpecialistica_07	CODICE PROGETTO EQWE434	SCALA
-----------------	---	----------------------------	-------

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
A	07/07/2022	EMISSIONE	MACCHIAROLA	FRANCAVILLA1SOLARSRL	FRANCAVILLA1SOLARSRL
B	DATA				
C	DATA				
D	DATA				
E	DATA				
F	DATA				

## Sommario

<b>1. INTRODUZIONE</b> .....	2
<b>2. DESCRIZIONE DEL SITO</b> .....	2
<b>2.1 Ubicazione</b> .....	2
<b>2.2 Stato dei luoghi e colture praticate</b> .....	2
<b>3. PIANO COLTURALE</b> .....	3
<b>3.1 Gestione del suolo</b> .....	3
<b>3.2 Ombreggiamento</b> .....	4
<b>3.3 Meccanizzazione</b> .....	4
<b>4. DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE</b> .....	6
<b>4.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile</b> .....	6
<b>4.1.1 Cereali e leguminose da granella</b> .....	6
<b>4.1.2 Colture arboree intensive</b> .....	7
<b>4.1.3 Copertura con manto erboso</b> .....	15
<b>5. STUDIO TECNICO ECONOMICO DEL MERCATO DELLE OLIVE DA OLIO</b> .....	18
<b>6. RICAVI E COSTI ATTIVITA' AGRICOLA</b> .....	20
<b>6.1 Ricavi Oliveto</b> .....	20
<b>6.2 Costi Oliveto</b> .....	22
<b>6.3 Reddito netto oliveto</b> .....	24
<b>7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE</b> .....	25

## Indice delle Figure

Figure 3-1. Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila .....	3
Figure 3-2. Dimensioni di uno dei più grandi dei trattori gommati convenzionali prodotti dalla New Holland Agriculture. ....	5
Figure 4-1. Sovrapposizione oliveto e impianto fotovoltaico oggetto di investimento. ....	7
Figure 4-2. Disposizione oliveto all'interno dell'impianto fotovoltaico oggetto di investimento. ....	8
Figure 4-3. Disposizione dell'oliveto a file alterne.....	8
Figure 4-4. Vista in pianta della disposizione dell'oliveto a file alterne .....	8
Figure 4-5. Macchina frontale per la raccolta delle olive su impianto intensivo .....	9
Figure 4-6. Forbici e abbacchiatori elettrici per agevolare i lavori manuali.....	10
Figure 4-7.A sinistra_ Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping) utilizzabile su tutti le colture arboree intensive e superintensive; A destra_ Attrezzatura manuale elettrica o a scoppio.....	10
Figure 4-8. Esempi di turbo atomizzatore trainato per trattamenti del mandorleto. ....	12
Figure 4-9. Posizionamento delle ali sull'oliveto. ....	13
Figure 4-10. Posa ala gocciolante per impianto di sub-irrigazione. ....	14
Figure 4-11. Esempio di seminatrice pneumatica per tutte le tipologie di sementi. ....	16
Figure 4-12. Esempio di trincia posteriore.....	17
Figure 4-13. Esempio di pratica del sovescio in pieno campo.....	17
Figure 5-1. Confronto tra le produzioni mondiali/EU (Fonte: <a href="http://liveolio.edagricole.it/prezzi-olio/produzione-olio-di-oliva-e-olive-nel-mondo-2021-stime-coi/">liveolio.edagricole.it/prezzi-olio/produzione-olio-di-oliva-e-olive-nel-mondo-2021-stime-coi/</a> ).....	19
Figure 5-2. Superficie biologica a olivo da olio Italia (Fonte: ANALISI DELLA CATENA DEL VALORE DI FILIERE AGROALIMENTARI BIOLOGICHE Filiera Olio d'Oliva FIBIO 2019-2021 - ISMEA 2021).....	19

## **1. INTRODUZIONE**

Il sottoscritto, Agrotecnico Dott. Massimo Macchiarola, con studio in Campobasso (CB) in via Sicilia, 131, iscritto all'Ordine degli Agrotecnici Laureati del Molise al n° 211, è stato incaricato dal soggetto attuatore del progetto di redigere la presente Relazione di agroforestazione per l'area interessata dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico e delle relative opere connesse. La relazione è finalizzata:

1. alla descrizione dello stato dei luoghi, in relazione alle attività agricole in esso praticate;
2. all'identificazione delle colture idonee ad essere coltivate nelle aree libere tra le strutture dell'impianto fotovoltaico e degli accorgimenti gestionali da adottare per le coltivazioni agricole, data la presenza dell'impianto fotovoltaico;
3. alla definizione del piano colturale da attuarsi durante l'esercizio dell'impianto fotovoltaico con indicazione della redditività attesa.

## **2. DESCRIZIONE DEL SITO**

### **2.1 Ubicazione**

L'area d'interesse (di seguito "Area") per la realizzazione dell'impianto fotovoltaico a terra ad inseguimento mono-assiale, presenta un'estensione complessiva di circa 121 ha di cui circa 103 ha in cui insiste il campo fotovoltaico e la potenza complessiva massima dell'impianto sarà pari a 80,238 MWp con potenza nominale in A.C. di 65,80 MWp e sarà realizzato in un unico lotto. Le superfici ricadono nell'agro di Francavilla Fontana e sono identificate catastalmente dalle particelle elencate nella seguente tabella 1 (NCT del Comune di Francavilla Fontana).

### **2.2 Stato dei luoghi e colture praticate**

L'appezzamento è pianeggiante e regolarmente coltivato a seminativo. Su tutta la superficie del fondo sono presenti varie prese d'acqua utilizzato per irrigare le colture irrigue.

Nell'area oggetto di investimento si coltivano principalmente cereali (grano duro e orzo), ortaggi (pomodoro e carciofi), olivo e vite.

### 3. PIANO CULTURALE

Le problematiche riguardanti la pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra lefile di un moderno arboreto.

#### 3.1 Gestione del suolo

Per il progetto dell'impianto agro-fotovoltaico in esame, considerate le dimensioni relativamente ampie dell'interfila tra le strutture, tutte le lavorazioni del suolo, nella parte centrale dell'interfila, possono essere compiute tramite macchine operatrici convenzionali senza particolari problemi. A ridosso delle strutture di sostegno risulta invece necessario mantenere costantemente il terreno libero da infestanti mediante diserbo, che può essere effettuato tramite lavorazioni del terreno o utilizzando prodotti chimici di sintesi. Siccome il diserbo chimico, nel lungo periodo, può comportare gravi problemi ecologici e di impatto ambientale, nella fascia prossima alle strutture disostegno si effettuerà il diserbo meccanico, avvalendosi della fresa interceppo (Figura 1), come già avviene nei moderni arboreti.



Figure 3-1. Esempio di fresatrice interceppo per le lavorazioni sulla fila

Trattandosi di terreni già regolarmente coltivati, non vi sarà la necessità di compiere importanti trasformazioni idraulico-agrarie. Per quanto concerne le lavorazioni periodiche del terreno dell'interfila, quali aratura, erpicatura o rullatura, queste vengono generalmente effettuate con mezzi che presentano un'altezza da terra molto ridotta, pertanto potranno essere utilizzate varie macchine operatrici presenti in commercio senza particolari difficoltà, in quanto ne esistono di tutte le larghezze e per tutte le potenze meccaniche. Le lavorazioni periodiche del suolo, in base agli attuali orientamenti, è consigliabile che si eseguano a profondità non superiori a 40,00 cm.

### **3.2 Ombreggiamento**

L'esposizione diretta ai raggi del sole è fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi produzione agricola. L'impianto in progetto, ad inseguimento, di fatto mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte.

Sulla base delle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, elaborate dalla Società, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 7 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-vernino, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale.

Pertanto è opportuno praticare prevalentemente colture che svolgano il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

È bene però considerare che l'ombreggiamento creato dai moduli fotovoltaici non crea soltanto svantaggi alle colture: si rivela infatti eccellente per quanto riguarda la riduzione dell'evapotraspirazione, considerando che nei periodi più caldi dell'anno le precipitazioni avranno una maggiore efficacia.

### **3.3 Meccanizzazione**

Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed efficacia degli interventi ed a costi minori. Come già esposto, l'interasse tra una struttura e l'altra di moduli è pari a 10,70 m, e lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici varia da un minimo di 5,40 m (quando i moduli sono disposti in posizione parallela al suolo, - tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata) ad un massimo di 7,60 m (nelle primissime ore della giornata o al tramonto). L'ampiezza dell'interfila consente pertanto un facile passaggio delle macchine trattrici, considerato che le più grandi in commercio, non possono avere una carreggiata elevata, per via della necessità di percorrere tragitti anche su strade pubbliche (Figure 3-2).



New Holland T7.275	
Pneumatici posteriori	650/85 R38 - VF 650/85 R42 - 710/70 R42 - 800/70 R38 - 710/75 R42 - 900/60 R42
Lunghezza massima fuori tutto incl. sollevatore anteriore e posteriore (mm)	5700
Larghezza minima (mm)	2.536 - 2.592 - 2.592 - 2.656 - 2.592 - 2.993
Altezza dal centro assale posteriore al tetto cabina / scarico (mm)	2355 / 2372
Raggio di carico pneumatici*** (mm)	920 - 920 - 920 - 900 - 955 - 955
Passo (mm)	2.995
Carreggiata (assale flangiato min. / max.) (mm)	1.840 / 1.930 - 1.840 / 1.930 - 1.840 / 1.930 - 1.818 / 1.952 - 1.840 / 1.930 - 2.052

Figure 3-2. Dimensioni di uno dei più grandi dei trattori gommati convenzionali prodotti dalla New Holland Agriculture.

Da quanto sopra esposto, si evince che anche i trattori più grandi in commercio possono lavorare senza alcun problema all'interno del parco fotovoltaico.

Qualche problematica potrebbe essere associata alle macchine operatrici (trainate o portate), che hanno delle dimensioni maggiori, ma come analizzato nei paragrafi seguenti, esistono in commercio macchine di dimensioni idonee ad operare negli spazi liberi tra le interfile.

Per quanto riguarda gli spazi di manovra a fine corsa (le c.d. capezzagne), questi devono essere sempre non inferiori ai 10,00 m tra la fine delle interfile e la recinzione perimetrale del terreno.

La presenza dei cavi interrati nell'area dell'impianto fotovoltaico non rappresenta una problematica per l'effettuazione delle lavorazioni periodiche del terreno durante la fase di esercizio dell'impianto fotovoltaico. Infatti, queste lavorazioni non raggiungono mai profondità superiori a 40 cm, mentre i cavi interrati saranno posati ad una profondità minima di 80 cm.

## **4. DEFINIZIONE DEL PIANO COLTURALE**

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile).

Di seguito si analizzano le soluzioni colturali praticabili, identificando per ciascuna i pro e i contro. Al termine di questa valutazione sono identificate le colture che saranno effettivamente praticate tra le interfile, nonché la tipologia di essenze che saranno impiantate lungo la fascia arborea.

### **4.1 Valutazione delle colture praticabili tra le interfile**

In prima battuta si è fatta una valutazione se orientarsi verso colture ad elevato grado di meccanizzazione oppure verso colture ortive e/o floreali. Queste ultime sono state però considerate poco adatte per la coltivazione tra le interfile dell'impianto fotovoltaico per i seguenti motivi:

- necessitano di molte ore di esposizione diretta alla luce;
- richiedono l'impiego di molta manodopera specializzata;
- hanno un fabbisogno idrico elevato;
- la gestione della difesa fitosanitaria è molto complessa.

Ci si è orientati pertanto verso colture ad elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate (considerata anche l'estensione dell'area) quali:

1. Cereali e leguminose da granella;
2. Colture arboree intensive;
3. Copertura con manto erboso.

#### **4.1.1 Cereali e leguminose da granella**

I cereali e leguminose da granella, anche se sono le colture più diffuse del territorio, coltivate in avvicendamento tra loro, sono state escluse soprattutto per l'elevatissimo rischio di incendi del prodotto in campo in fase di pre-raccolta, quindi secco e facilmente infiammabile: un evento del genere potrebbe causare danni irreparabili all'impianto fotovoltaico.

Oltre al pericolo di incendi delle colture cerealicole sono state reputate poco indicate per le seguenti motivazioni:

- a raccolta richiede l'impiego di una mietitrebbiatrice. Tecnicamente gli spazi disponibili tra le interfile consentirebbero il passaggio di una mietitrebbiatrice, ma si avrebbero dei problemi in fase di manovra a fine schiera, in prossimità della recinzione, rischiando di danneggiare accidentalmente i moduli; l'enorme quantità di polveri che vengono scaricate insieme alla paglia dalla mietitrebbiatrice durante il suo funzionamento: si tratta di residui

che inevitabilmente verrebbero a depositarsi sui pannelli fotovoltaici durante la trebbiatura, riducendo drasticamente la produttività e richiedendo pertanto un importante intervento di pulizia dei moduli;

- da un punto di vista economico, la coltivazione dei cereali e leguminose da granella non è sostenibile. Infatti, i prezzi attuali dei cereali da granella che si coltivano in Puglia sono piuttosto bassi;

- vi è la necessità di alternare la produzione di cereali con quella di leguminose (da foraggio o da granella), che in alcune annate spuntano prezzi molto interessanti, ma con produzioni di granella molto incostanti e fortemente dipendenti dall'andamento climatico senza contare che, per le caratteristiche morfologiche della pianta, la maggior parte delle leguminose da granella presentano elevate perdite di prodotto durante la raccolta (fruttificazione troppo vicina al suolo, cadute di prodotto durante la maturazione, ecc.).

#### 4.1.2 Colture arboree intensive

E' stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare all'interno del parco fotovoltaico. In particolare sono state prese in considerazione le seguenti colture più diffuse nella zona:

- Vite da vino, poco adatte per l'elevata richiesta di input produttivi quali luce, acqua e elevati trattamenti fitosanitari.

La scelta è quindi ricaduta sull'impianto di un oliveto intensivo con le piante disposte a file distanti m 9,00. Le file saranno disposte in modo alterno (Figura 4 e 5). E' previsto l'impianto di circa n. 200 piante ad ettaro.

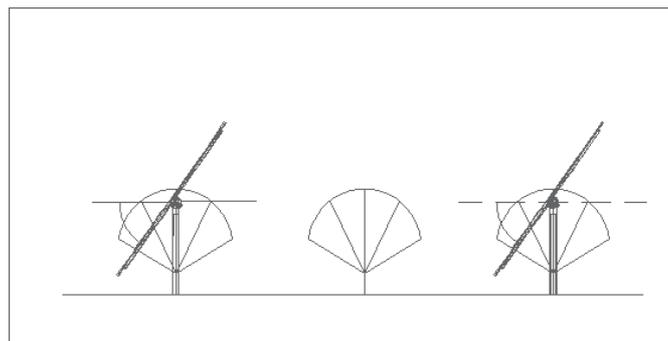


Figure 4-1. Sovrapposizione oliveto e impianto fotovoltaico oggetto di investimento.

Osservando la figura Figure 4-2 si può notare come l'inserimento di una fila di oliveto negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, alle normali condizioni di spazio ed esposizione solare che si trovano in un normale impianto di oliveto.

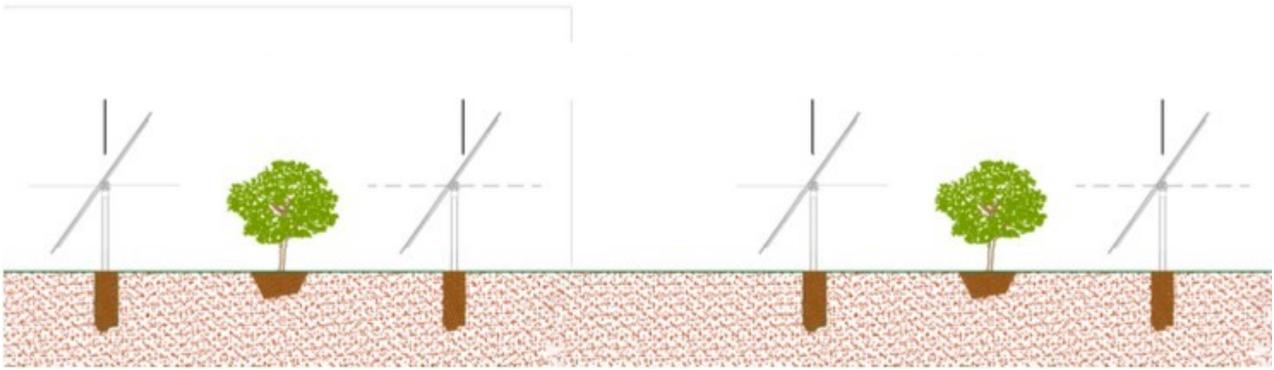


Figure 4-2. Disposizione oliveto all'interno dell'impianto fotovoltaico oggetto di investimento.

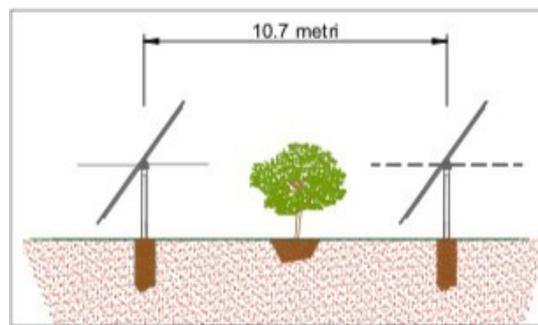


Figure 4-3. Disposizione dell'oliveto a file alterne.

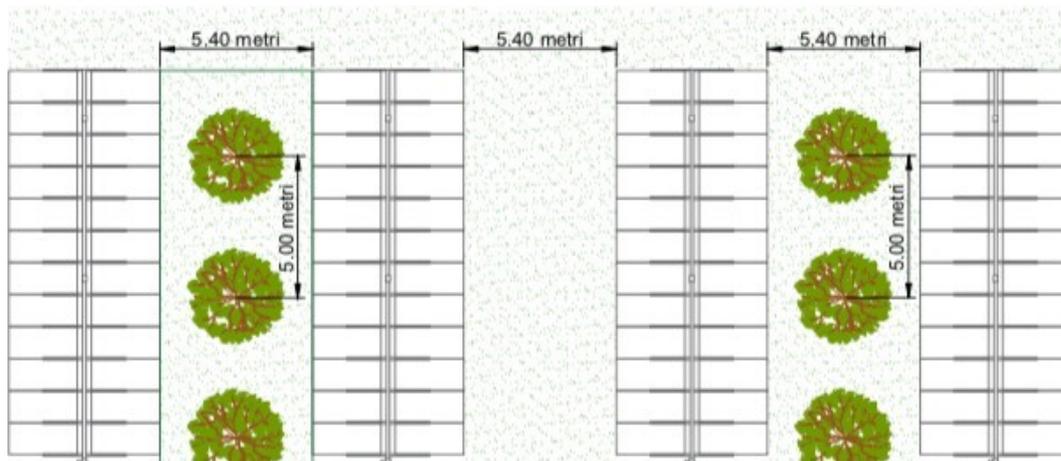


Figure 4-4. Vista in pianta della disposizione dell'oliveto a file alterne

I principali vantaggi dell'impianto dell'oliveto intensivo sono la rusticità della specie (fabbisogno idrico basso, pochi trattamenti fitosanitari, ecc.) e la possibilità di meccanizzare - o agevolare meccanicamente - tutte le fasi della coltivazione.

L'olivo storicamente è stato sempre presente nella zona oggetto di investimento, sia con impianti specializzati, sia presenti nelle forme rustiche della macchia mediterranea come "olivastrì".

Per l'impianto, si acquisteranno piante da vivaio nella varietà locale quale "Ogliarola",

munito di passaporto fitosanitario in cui si sancisce la assenza di virus o batteri presenti nel pane di terra o presenti sugli organi delle giovani piantine.

Le dimensioni della pianta di olivo a maturità raggiungeranno una dimensione massima di circa m 3,0 sia di diametro che di altezza, considerando anche la scelta varietale e potatura annuale. Tali dimensioni sono totalmente compatibili per ottenere alta efficienza dell'impianto fotovoltaico in termini di ricezione dei raggi solari.

Per l'impianto di olivo, si effettuerà su di essa un'operazione di scasso a media profondità (0,60-0,70 m) mediante ripper - più rapido e molto meno dispendioso rispetto all'aratro da scasso - e concimazione organica di fondo, con stallatico pellettato o letame bovino, per poi procedere all'amminutamento del terreno con frangizolle ed al livellamento mediante livellatrice a controllo laser o satellitare.

Questo potrà garantire un notevole apporto di sostanza organica al suolo che influirà sulla buona riuscita dell'impianto arboreo.

Per lo svolgimento delle attività gestionali dell'olivo verranno utilizzate le seguenti attrezzature: scuotitore per la raccolta (Figura 6); forbici elettriche per la potatura; abbacchiatori elettrici per affinare la raccolta di olive riducendo al minimo lo sforzo degli operatori (Figure 4-5).



Figure 4-5. Macchina frontale per la raccolta delle olive su impianto intensivo



Figure 4-6. Forbici e abbacchiatori elettrici per agevolare i lavori manuali

Per tutte le lavorazioni ordinarie si potrà utilizzare il trattore convenzionale per lo svolgimento delle attività agricole; si suggerisce comunque di valutare eventualmente anche un trattore specifico da oliveto, avente dimensioni più contenute rispetto al trattore convenzionale.

Per quanto concerne l'operazione di potatura, durante il periodo di accrescimento dell'oliveto (circa 5 anni), le operazioni saranno eseguite a mano con l'ausilio di forbici elettriche. Successivamente si utilizzeranno specifiche attrezzature manuali elettriche o a scoppio o se possibile meccanicamente con mezzi agricoli.



Figure 4-7. A sinistra\_ Esempio di potatrice meccanica frontale a doppia barra (taglio verticale + topping) utilizzabile su tutti le colture arboree intensive e superintensive; A destra\_ Attrezzatura manuale elettrica o a scoppio.

I trattamenti fitosanitari sull'olivo sono piuttosto ridotti ma comunque indispensabili.

Di seguito una tabella di riassunto delle principali avversità e lotte per il mantenimento di salute e produzione degli elementi vegetali.

Periodo	Malattie Vegetali (Prevenzione - Cura - Consigli )	Trattamenti
<b>Primi di Marzo</b>	Malattie Vegetali: Cocciniglia mezzo grano di Pepe  (solo in presenza)	Olio Bianco 3-3,5 Kg
<b>Fine Aprile</b>	Prevenzione: Occhio di Pavone -Rogna -Carie - ferite da Potatura -	Ossicloruro di Rame tetramico micro ( 38%) gr 350;o altri prodotti Rameici Idrossido di Rame (40%)
<b>Pre- Fioritura</b>	Consigli e Prevenzione: Per favorire l'Impollinazione  Tignola (solo in presenza)	Boro ( 11 - 15%) gr.200 Pyriproxyfen (Admiral) gr.30/40
<b>Fine Fioritura</b>	Consigli: per favorire l ` Allegagione  Prevenzione: - Cascola Floreale -	Boro ( 11 - 15%) gr. 200
<b>Fine Luglio</b>	Malattie Vegetali: Occhio di Pavone -Rogna - Carie(solo se accertata la presenza)  -----  Prevenzione : Mosca dell'olivo  (solo se accertata la presenza)	Ossicloruro di Rame tetramico micro ( 38%) gr 350 o Idrossido di Rame (40%) o altri prodotti Rameici Triclorfon gr.250 o Fenitrothion (40%) gr.150
<b>Fine Agosto - Inizio Settembre</b>	Prevenzione: - Mosca dell'olivo -  (solo se accertata la presenza)	Triclorfon gr.250 o Fenitrothion (40%) gr.150 o Diazinone gr. 200/250 o Dimetoato (19%) gr. 300
<b>Fine Settembre - Inizio Ottobre</b>	Prevenzione: - Mosca dell'olivo -  (solo se accertata la presenza)	Triclorfon gr.250 o Fenitrothion (40%) gr.150 o Diazinone gr. 200/250 o Dimetoato (19%) gr. 300
<b>Dopo la Raccolta delle Olive Fine Dicembre - Inizio Gennaio</b>	Consigli e Prevenzione:	Ossicloruro di Rame tetramico micro ( 38%) gr 350 o

	- Ferite da raccolta olive - Occhio di Pavone -Rogna -Carie	Idrossido di Rame (40%) o altri prodotti Rameici
--	--	--

Saranno inoltre effettuati alcuni trattamenti di concimazione fogliare mediante l'uso del turbo atomizzatore (Figure 4-8) utilizzato anche per i trattamenti fitosanitari.



Figure 4-8. Esempi di turbo atomizzatore trainato per trattamenti del mandorleto.

Per quanto l'oliveto sia una pianta perfettamente adatta alla coltivazione in regime asciutto, è previsto l'impiego dell'irrigazione per aumentare le performance produttive. Per l'olivo si deve adottare la forma a vaso policonico ad una altezza minima di 100 cm da terra per permettere la raccolta meccanica.

Normalmente l'impianto viene fatto con astoni; questi vanno spuntati prima del germogliamento a 80 - 90 cm per la formazione dell'impalcatura.

La potatura in allevamento deve essere contenuta, per favorire un rapido sviluppo delle piante ed una precoce entrata in produzione.

Oltre alla concimazione organica d'impianto, generalizzata o localizzata sulla fila o nella buca, si dovrà effettuare anche quella minerale che dovrà tener conto delle dotazioni rilevate con le necessarie analisi (in quanto si prevede ad oggi per una produzione integrata).

La concimazione di produzione deve prevedere: 100 unità di azoto frazionate nel periodo compreso fra la fioritura e l'accrescimento dei frutti evitando apporti in prossimità della maturazione. Gli altri elementi vanno distribuiti con la fertirrigazione. In condizioni normali o scarse di dotazione si preveda: 30-50 Kg/ha di fosforo, 50-100 Kg/ha di potassio, 5-10 Kg/ha di magnesio più microelementi in particolare zinco, boro, calcio e ferro.

Le esigenze idriche dell'olivo dipendono dalle condizioni pedoclimatiche e dalla varietà. A parte la coltura tradizionale in secco con l'utilizzo del franco di olivo, l'olivicoltura specializzata

prevede varietali e l'uso di impianti di irrigazione localizzata.

Il metodo irriguo scelto è la subirrigazione che presenta i seguenti vantaggi:

- risparmio idrico per l'assenza di evaporazione e deriva a causa del vento;
- maggiore efficienza dell'acqua per effetto dell'erogazione in prossimità delle radici;
- maggiore efficienza della fertirrigazione e minor impatto ambientale grazie alla distribuzione dei fertilizzanti nella zona colonizzata dalle radici;
- tempestività della distribuzione dei nutrienti;
- contenimento dell'umidità con riduzione delle malattie fungine ed erbe infestanti;
- maggior durata del sistema d'irrigazione poiché protetto dai raggi ultravioletti e dalle escursioni termiche;
- l'assenza di tubazioni aeree permette la completa meccanizzazione delle operazioni colturali compresa potatura e la raccolta e, la possibilità di lavorare il terreno in tutte le direzioni.

Per l'oliveto in questione è previsto l'utilizzo di due ali gocciolanti interrate a circa 35/40 cm distanti dal filare 110 cm con gocciolatori da 2 a 4 lt/h (Figure 4-9).

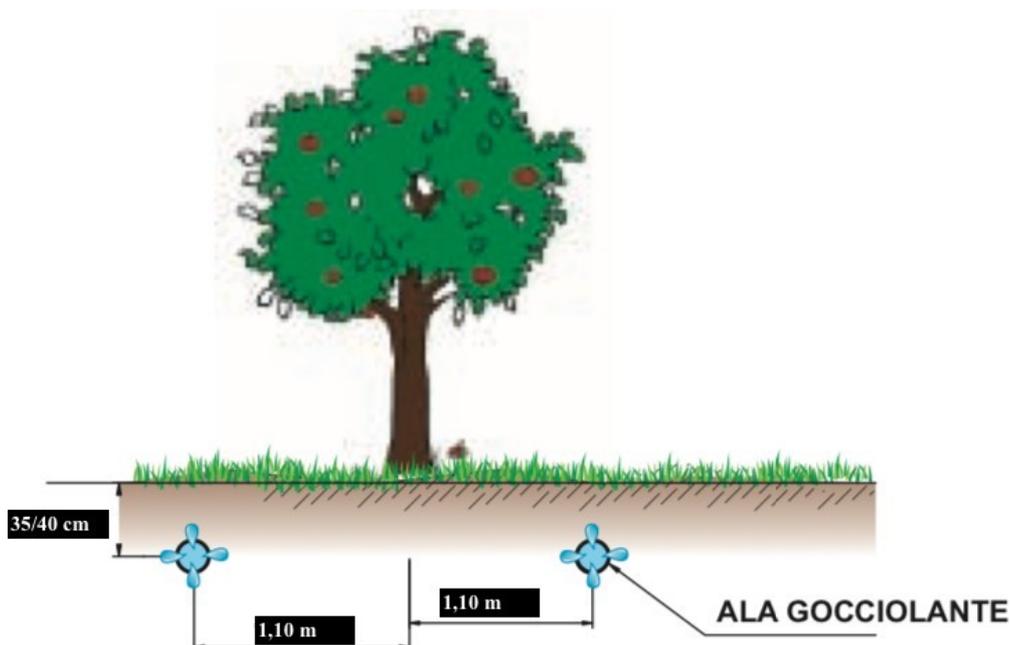


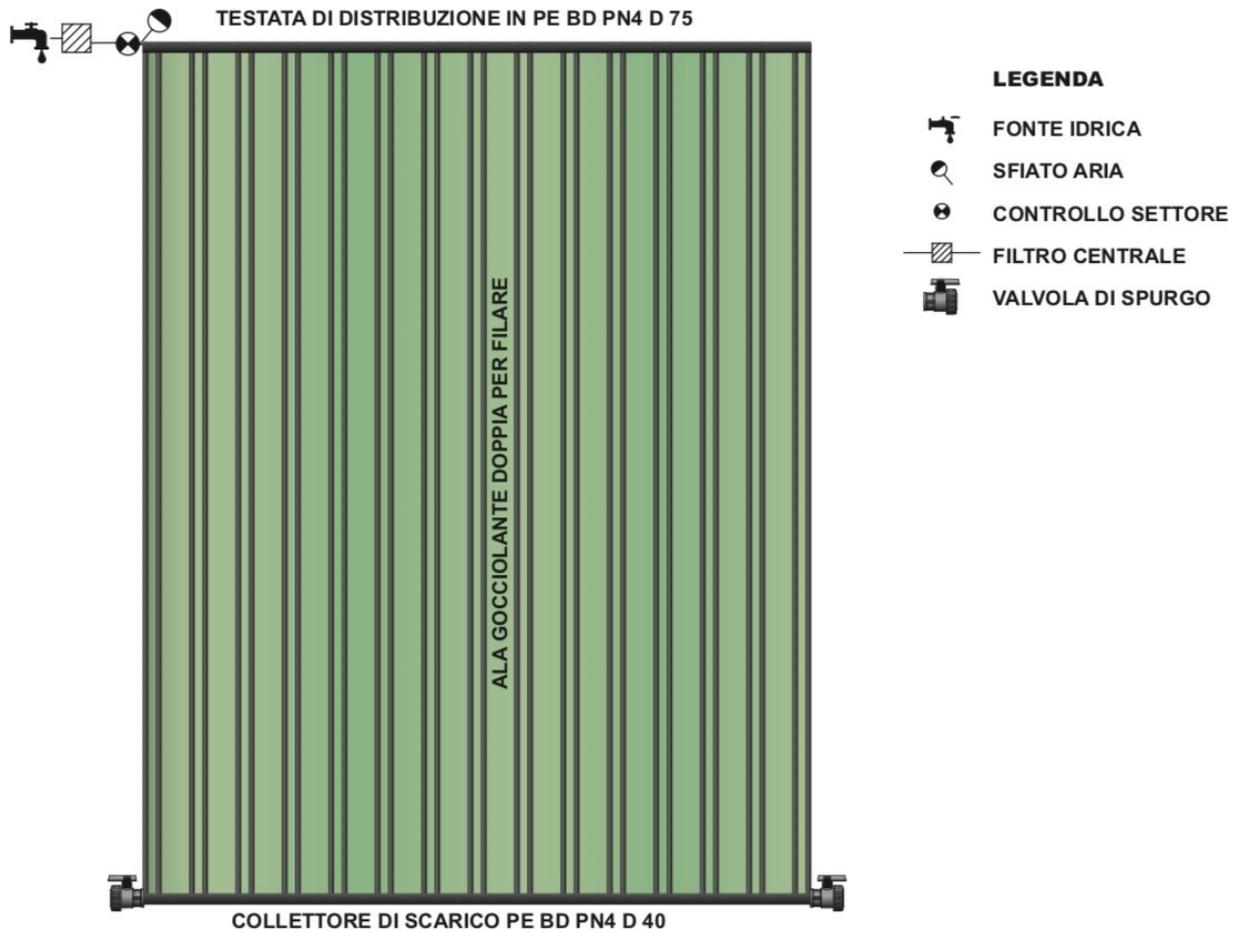
Figure 4-9. Posizionamento delle ali sull'oliveto.

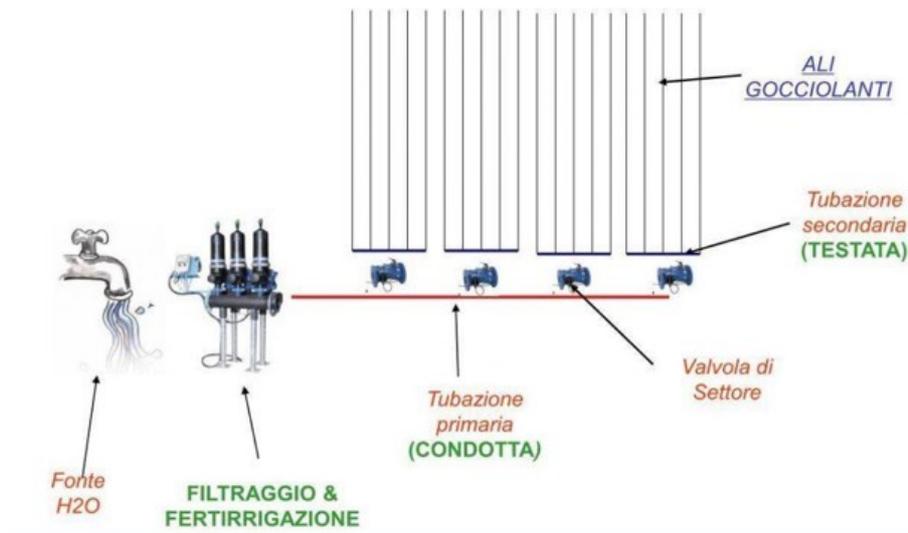
Per la posa delle ali gocciolanti saranno utilizzate macchine specifiche che interrano meccanicamente le tubazioni creando prima un canale, poi posando la tubazione e infine rullando per costipare il terreno (Figure 4-10).



Figure 4-10. Posa ala gocciolante per impianto di sub-irrigazione.

Di seguito si riporta lo schema classico per la subirrigazione prevista per l'oliveto.





Per la concimazione dell'olivo si utilizzerà l'impianto di subirrigazione sopradescritto con notevole efficienza e minor impatto ambientale grazie alla distribuzione dei fertilizzanti in prossimità delle radici.

#### 4.1.3 Copertura con manto erboso

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso.

La coltivazione del manto erboso può essere praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche tra le interfile dell'impianto fotovoltaico; anzi, la coltivazione tra le interfile è meno condizionata dalla competizione idrica-nutrizionale con l'albero e potrebbe avere uno sviluppo ideale.

Considerate le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico (ampi spazi tra le interfile, ma maggiore ombreggiamento in prossimità delle strutture di sostegno, con limitazione per gli spazi di manovra), si opterà per un tipo di inerbimento parziale, ovvero il cotico erboso si manterrà sulle fasce di terreno sempre libere tra le file (la fascia della larghezza di 9,50 m che si ha quando i moduli sono disposti orizzontalmente al suolo tra le file), soggette al calpestamento, per facilitare la circolazione delle macchine e per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana ed evitare lo scorrimento superficiale.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo temporaneo, ovvero sarà mantenuto solo nei periodi più umidi dell'anno (e non tutto l'anno), considerato che ci sono condizioni di carenza idrica prolungata e non è raccomandabile installare un sistema di irrigazione per colture

erbacee all'interno dell'impianto fotovoltaico. Pertanto, quando le risorse idriche nel corso dell'anno si affievoliranno ed inizierà un fisiologico disseccamento, si provvederà alla rimozione del manto erboso.

L'inerbimento tra le interfile sarà di tipo artificiale (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare si opterà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia) e *Vicia Faba* (fava e Favino) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee. Il ciclo di lavorazione del manto erboso tra le interfile prevederà pertanto le seguenti fasi:
- Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale.
- Per la semina si utilizzerà una seminatrice pneumatica (Figure 4-11).



Figure 4-11. Esempio di seminatrice pneumatica per tutte le tipologie di sementi.

- 1) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e nello stesso tempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulizia dei moduli);
- 2) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso (Figura 4-13).
- 3) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo. Questa operazione, compiuta con piante ancora allo stato fresco, viene detta "sovescio" ed è di fondamentale importanza per l'apporto di sostanza organica al suolo. Detta lavorazione può essere effettuata con diversi attrezzi ma per ottenere un terreno più livellato è preferibile una fresa (Figure 4-12).



*Figure 4-12. Esempio di trincia posteriore.*



*Figure 4-13. Esempio di pratica del sovescio in pieno campo.*

La copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di mantenere la fertilità del suolo.

## 5. STUDIO TECNICO ECONOMICO DEL MERCATO DELLE OLIVE DA OLIO

L'olivicoltura biologica rappresenta in Italia la terza coltura per estensione (escludendo i prati pascoli) dopo le colture foraggere ed i cereali. Con i suoi 242.708 ha nel 2019 l'olivicoltura rappresenta il 12% di tutta la SAU biologica italiana pari ad 1.993.263 di ha. Le superfici biologiche ad olivo da olio, dall'anno 2010 all'anno 2019, sono raddoppiate: tuttavia, come per il resto delle colture, a partire dal 2018 si rileva una fase di stabilità delle superfici: l'incremento tra il 2018 ed il 2019 delle superfici biologiche (comprese quelle in conversione) è stato del 1,5% mentre nel complesso La SAU biologica italiana è cresciuta del 1,8%. L'analisi della distribuzione per area geografica delle superfici ad olivo da olio biologico in Italia indica una concentrazione sul totale del 67,5% al Sud, del 17,1% nelle Isole (con circa il 16% in Sicilia) e del 14,1% al Centro. Come per l'olivicoltura convenzionale (ISTAT, SPA 2016), le prime sette Regioni in termini di ettari di superficie coltivata ad olivo da olio biologico sono: Puglia (72.282), Calabria (70.981), Sicilia (38.389), Toscana (16.036), Campania (9.643), Lazio (8.921) e Umbria (6.151). Nel 2019 in Italia il numero di aziende agricole biologiche con superficie ad olivo certificata sono 42.588 e la dimensione aziendale media nel comparto del biologico è tre volte più grande rispetto a quella delle aziende convenzionali (media di 5,7 ha a fronte di 1,80 ha per azienda). Nello stesso anno la produzione stimata di olio di oliva biologico dichiarata dai frantoi è stata di 45.988 tonnellate con un valore alla produzione stimabile intorno ai 193 milioni di euro, considerando un prezzo medio di 4,20 €/kg. Le olive provenienti da uliveti coltivati con tecniche di agricoltura biologica sono state circa 1 milione di tonnellate di cui solo 306.000 tonnellate sono state molite come certificate e pertanto circa il 30% del raccolto di olive biologiche ha effettivamente prodotto olio certificato. Nella campagna 2019-20 i frantoi che hanno dichiarato di produrre in biologico sono 1.736, con un incremento di 3 unità rispetto alla campagna 2018-2019. Rispetto alla campagna 2017-18, i frantoi biologici in Italia risultano essere aumentati del 7% (116 frantoi). In particolare, in Calabria i frantoi biologici sono aumentati di 88 unità, in Puglia 6 di 25, mentre rispettivamente 7 frantoi in Sicilia e 4 in Toscana hanno dichiarato la produzione di olio Bio.

All'incremento della domanda interna, tuttavia, non corrisponde la crescita dell'offerta di prodotto italiano in quanto le superfici destinate a coltivazione biologica non risultano in aumento così come non aumenta la quantità di olive biologiche destinate alla produzione di olio certificato. Questa circostanza lascia intuire che l'aumento della domanda trovi risposta nell'incremento delle importazioni di olio biologico, in particolare dalla Tunisia, che rappresentano il 40% circa dell'intera produzione nazionale. Pertanto, oggi in Italia viene commercializzato olio biologico 100% italiano ed olio di origine mediterranea.

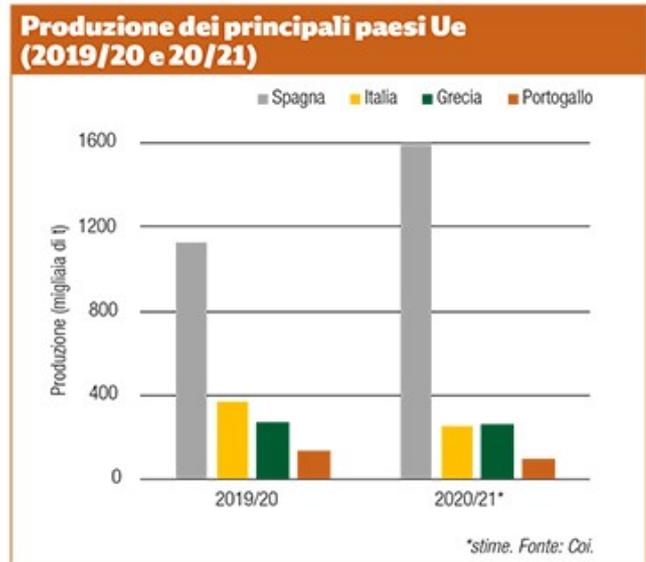
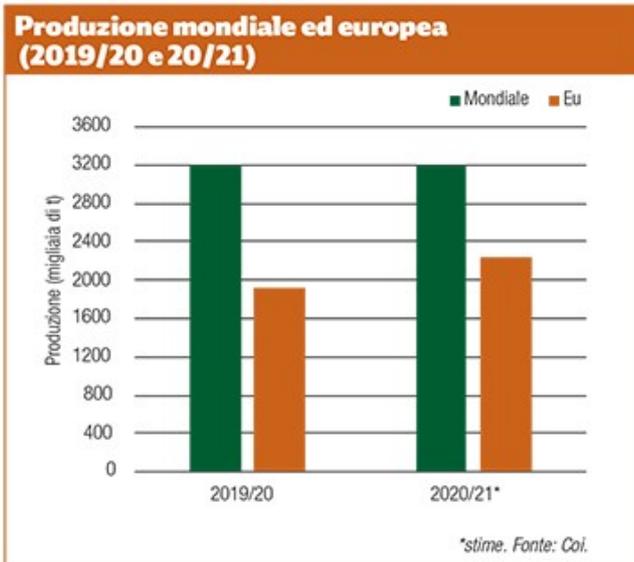


Figure 5-1. Confronto tra le produzioni mondiali/EU (Fonte: [livoelolio.edagricole.it/prezzi-olio/produzione-olio-di-oliva-e-olive-nel-mondo-2021-stime-coi/](http://livoelolio.edagricole.it/prezzi-olio/produzione-olio-di-oliva-e-olive-nel-mondo-2021-stime-coi/))

### Grafico 1. Superficie biologica a olivo da olio Italia

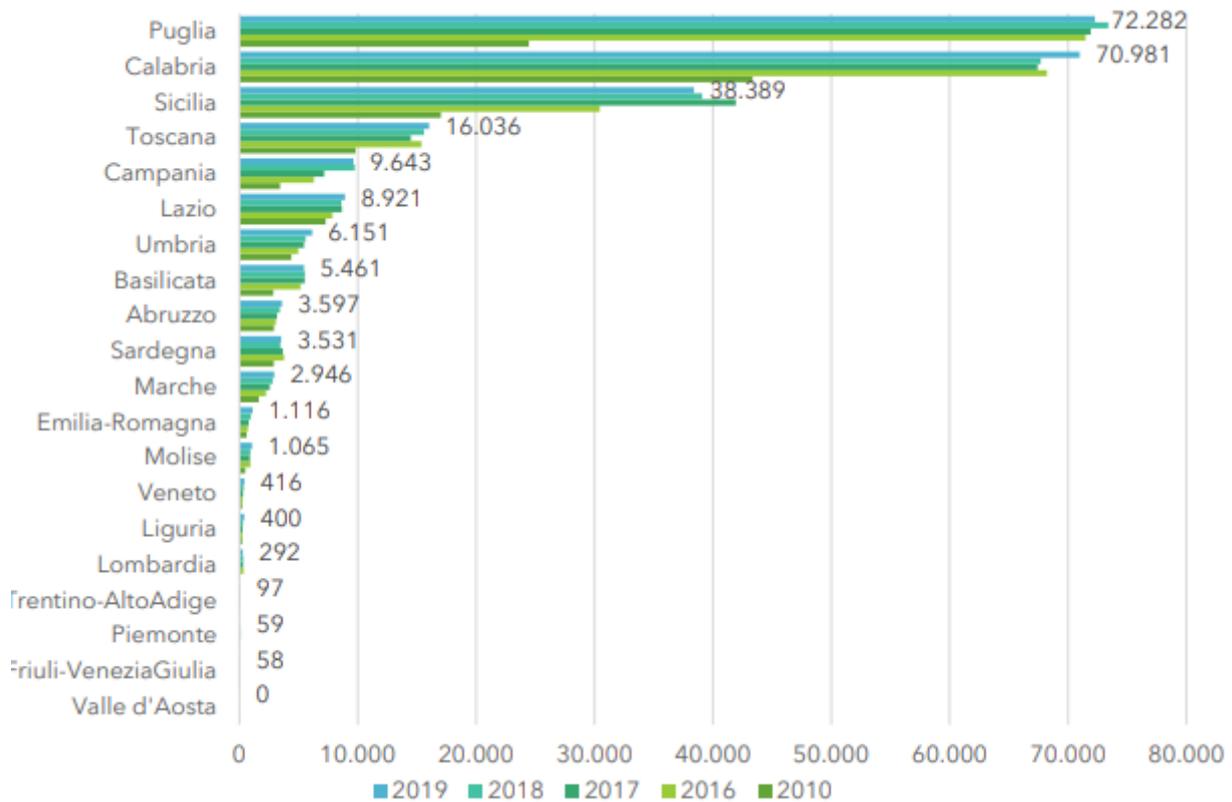


Figure 5-2. Superficie biologica a olivo da olio Italia (Fonte: ANALISI DELLA CATENA DEL VALORE DI FILIERE AGROALIMENTARI BIOLOGICHE Filiera Olio d'Oliva FIBIO 2019-2021 – ISMEA 2021)

## **6. RICAVI E COSTI ATTIVITA' AGRICOLA**

### **6.1 Ricavi Oliveto**

La Produzione Lorda Vendibile (PLV) varia in funzione delle fasi di sviluppo della coltura. I primi due anni la pianta deve prima formarsi senza produrre alcun frutto e poi dal terzo anno si avranno dei ricavi crescenti nel tempo sino a 50 anni per poi stabilizzarsi in irriguo, anche se dal settimo anno si ottiene la piena produzione.

Il valore di 0,6 €/kg proviene dai dati ISMEA aggiornati al 2021.

I ricavi totali sono stati attualizzati a 50 anni.

Di seguito si riporta in tabella.

Anno	Produzione/Pianta (Kg di olive)	Produzione Totale (piante/ha X Kg/pianta)	Prezzo unitario (€/Kg)	Ricavo Totale (€)
0	-	-	-	-
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	10,00	7000,00	0,6	4.200,00 €
4	20,00	14000,00	0,6	8.400,00 €
5	30,00	21000,00	0,6	12.600,00 €
6	50,00	35000,00	0,6	21.000,00 €
7	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
8	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
9	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
10	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
11	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
12	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
13	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
14	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
15	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
16	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
17	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
18	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
19	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
20	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
21	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
22	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
23	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
24	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
25	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
26	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
27	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
28	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
29	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
30	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
31	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
32	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
33	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
34	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
35	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
36	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
37	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
38	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
39	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
40	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
41	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
42	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
43	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
44	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
45	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
46	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
47	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
48	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
49	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €
50	100,00	70000,00	0,6	42.000,00 €

## 6.2 Costi Oliveto

Per i costi è stata considerata una conduzione in economia con salariati e macchine conto terzi. I costi sono crescenti sino al terzo anno dall'impianto per poi stabilizzarsi.

I costi sono stati attualizzati sino al cinquantesimo anno e riportati al conto economico ad ettaro e non per piede d'albero.

Di seguito si riporta in tabella.

Le voci in tabella sono così definite:

Spese Varie (SV): Concimi, antiparassitari, lavorazioni del terreno, raccolta, ecc.

Imposte (Im): Contributi previdenziali, Contributi bonifica, Imposte e Tasse;

Manodopera (Sa): Potatura, Raccolta, ecc.

Interesse sul Capitale agrario: dato dalla sommatoria delle voci (SV+Im+Sa);

Spese di gestione/ Stipendi (St).



### 6.3 Reddito netto oliveto

Il reddito è crescente mediamente dal sesto anno in poi. Il Reddito è stato calcolato mediamente su 700 alberi di olivo messi a dimora.

Anno	Ricavo Totale (€)	Costo Totale (€)	Reddito (€)
0	-	8.836,86 €	- 8.836,86 €
1	-	10.911,26 €	- 10.911,26 €
2	-	15.182,93 €	- 15.182,93 €
3	4.200,00 €	15.847,93 €	- 11.647,93 €
4	8.400,00 €	15.997,93 €	- 7.597,93 €
5	12.600,00 €	18.617,93 €	- 6.017,93 €
6	21.000,00 €	18.617,93 €	2.382,07 €
7	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
8	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
9	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
10	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
11	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
12	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
13	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
14	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
15	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
16	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
17	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
18	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
19	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
20	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
21	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
22	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
23	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
24	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
25	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
26	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
27	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
28	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
29	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
30	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
31	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
32	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
33	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
34	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
35	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
36	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
37	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
38	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
39	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
40	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
41	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
42	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
43	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
44	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
45	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
46	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
47	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
48	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
49	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €
50	42.000,00 €	18.617,93 €	23.382,07 €

## **7. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

La progettazione dell'impianto fotovoltaico di cui la presente relazione ha posto come elemento essenziale la necessità che la fertilità del suolo possa essere, non solo mantenuta, ma anche incrementata.

L'intervento previsto di realizzazione dell'impianto fotovoltaico porterà ad una piena riqualificazione dell'area, sia perché saranno effettuati miglioramenti fondiari importanti (recinzioni, drenaggi, viabilità interna al fondo, sistemazioni idraulico-agrarie), sia tutte le necessarie lavorazioni agricole che consentiranno di mantenere ed incrementare le capacità produttive del fondo.

Come in ogni programma di investimenti, in fase di progettazione vanno considerati tutti i possibili scenari, e il rapporto costi/benefici che potrebbe scaturire da ciascuna delle scelte che si vorrebbe compiere. L'appezzamento scelto, per collocazione, caratteristiche e dimensioni potrà essere utilizzato senza particolari problemi a tale scopo, mantenendo in toto l'attuale orientamento di progetto, e mettendo in atto alcuni accorgimenti per pratiche agricole più complesse che potrebbero anche migliorare, se applicati correttamente, le caratteristiche del suolo della superficie in esame.

Nella scelta delle colture che è possibile praticare, si è avuta cura di considerare quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo/maturazione nel periodo primaverile-estivo e dimensioni ridotte nel caso della coltura arborea, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento, impiegando sempre delle essenze comunemente coltivate in Puglia.

Potrebbe inoltre rivelarsi interessante l'idea portare avanti la coltivazione in agricoltura Biologica.

Il conto del reddito è stato approssiato sulla scorta della possibile messa a dimora di 700 alberi di olivo varietà "ogliarola". Come descritto nei precedenti capitoli si consiglia un sesto di impianto 9x9 mt anziché il comune 6x6 con una media di 200 piante ad ettaro.