



NODES – Nord Ovest Digitale e Sostenibile

Progetto di creazione e sviluppo della filiera olivicola in Oltrepò Pavese OLIOP

SPOKE N 6 – Protocollo di produzione

DELIVERABLE D 3.1

Version history

No.	Date	Details	Author(s)
0.1	14/06/2025	Protocollo di produzione	Luigi Trespidi-Paolo Bazzano-Paolo Massetti- Debora Ferrari-Studio agronomico e forestale TBA-Lavinia Russo-Luca Crubellati

This document is part of the project NODES which has received funding from the MUR – Missione 4, Componente 2, Investimento 1.5 – Creazione e rafforzamento di "Ecosistemi dell'innovazione", costruzione di "leader territoriali di R&S" – del PNRR with grant agreement no. ECS00000036



Contents

NODES – NORD OVEST DIGITALE E SOSTENIBILE	1
<i>VERSION HISTORY</i>	<i>1</i>
GLOSSARY	3
A) INTRODUZIONE	4
CONTESTO GENERALE DELL'OLTREPÒ PAVESE	5
<i>Caratteristiche geologiche e climatiche dell'area.....</i>	<i>7</i>
B) OBIETTIVI DEL PROTOCOLLO DI PRODUZIONE	7
RIFERIMENTI NORMATIVI E LINEE GUIDA	8
<i>Buone pratiche agricole</i>	<i>9</i>
PIANIFICAZIONE E CONDUZIONE DELL'OLIVETO	10
<i>Progettazione dell'impianto olivicolo</i>	<i>11</i>
OPERAZIONI AGRONOMICHE NELL'OLIVETO	14
IL CONTROLLO DELLE ERBE INFESTANTI	16
CONCIMAZIONE	16
TITOLO PARAGRAFO	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
TITOLO PARAGRAFO	ERRORE. IL SEGNA LIBRO NON È DEFINITO.
<i>Titolo Sub Paragrafo</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<i>Titolo Sub Paragrafo</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
<i>Nuovo paragrafo controllo</i>	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>

Glossary

	Definition
Hub Coordinator (HC)	The Hub Coordinator represents the single point of contact for the implementation of the innovation ecosystem towards the MUR. It carries out the management and coordination activities of the innovation ecosystem, receives the fundings, verifies, and transmits to the MUR the reporting of the activities carried out by the Spoke and their affiliates.
National Recovery and Resilience Plan (NRRP)	This document uses the Italian acronym for the NRRP, which is PNRR (Piano Nazionale della Ripresa e Resilienza)
Research Program Manager	The person who will be the responsible for the overall scientific contents of the NODES project. The NODES will appoint the Research Program Manager. It refers to "Responsabile del Programma di Ricerca" in the MUR's Call of proposal for "Ecosistemi di Innovazione"
NODES' Research and innovation program	NODES' Research and Innovation program is articulated in specific programs for each Spoke, with the aim to promote and support applied research on topics consistent with the Intelligent Specialization Strategy, with the guidelines of the 2021-2027 partnership agreement scheme, with regional operational plans and regional and national research and innovation priorities. Although NODES' Spokes are concentrated on different themes, they will organize their activities and actions within a common framework – NODES' Booster Methodology
Spoke Coordinator	The University in charge of coordinating the Spoke's ecosystem. It refers to "Spoke" in the MUR's Call of proposal for "Ecosistemi di Innovazione"
Spoke Data Manager	The person who will be the responsible for the monitoring and management of data generated at the Spoke level. The Spoke Coordinator will appoint the Spoke Data Manager.
Spoke Partner	The entity associated to the Spoke Coordinator. It can be an Innovation Cluster, Competence Center, Research Center related to the Spoke's ecosystem and contributes to achieve objectives and impact under the Spoke' leadership and management. It refers to "soggetti affiliati" in the MUR's Call of proposal for "Ecosistemi di Innovazione".
Spoke Project manager	The person who will be the responsible for the management, coordination and progress of the project at the Spoke level. The Spoke Coordinator will appoint the Spoke Project Manager.
Spoke research and innovation program	NODES' Research and Innovation program is articulated in specific programs for each Spokes. The spoke will leverage a consolidated collaboration with leading private and public companies and will focus the applied research activity on technological domains and applications that can favour the integration of SMEs into new value chains.
Spoke Scientific and Technical Manager	The person who will be the responsible for the overall scientific contents of the project at the Spoke level. The Spoke Coordinator will appoint the Spoke Scientific and Technical Manager.
Spoke Stakeholders Committee (SC)	Consultation structure formed by relevant stakeholders (Government, universities, companies, civil society, third sector, etc.)
Spoke Thematic	General target focus and domain of the Spoke research.
Spoke Topics	Specific areas/lines of development within the Spoke.
Spoke Work Package Leader	At the Spoke level, Work Packages (WPs) will be organized by WP leaders, who will be responsible for performance evaluation and reporting.
Flagship Project	Main research project at the Spoke level with the goal of prototyping, testing, demonstrating the research activities towards higher TRLs.

A) Introduzione

Il protocollo di produzione presentato offre una guida dettagliata per la coltivazione dell'olivo nell'Oltrepò Pavese, considerando le specificità pedoclimatiche locali e integrando pratiche agronomiche sostenibili con riferimenti normativi e linee guida attuali, al fine di ottenere produzioni di qualità e rispettare l'ambiente.

Il cambiamento climatico, assieme alla perdita di biodiversità, è una delle più grandi sfide che il mondo abbia mai affrontato. L'aumento delle temperature medie, dagli anni '90 del secolo scorso in poi, accompagnato da precipitazioni fortemente irregolari nell'arco di uno stesso anno, stanno infatti alterando profondamente il nostro clima e tali effetti, se non contrastati con azioni incisive e a livello globale, sono destinati ad aggravarsi nei prossimi decenni. Le conseguenze sono in generale negative, come temperature anomale per periodi anche lunghi (es. onde di calore), siccità alternate ad alluvioni, scomparsa della neve sempre più precocemente. In questo contesto anche l'Agricoltura è alla ricerca di soluzioni che permettano di continuare un'elevata produzione primaria. Non è detto, tuttavia, che gli effetti del cambiamento climatico siano per forza tutti e sempre negativi: ad esempio si ipotizza la possibilità di estendere più a nord e più in quota le coltivazioni di tipo mediterraneo.

Il territorio dell'Oltrepò Pavese non fa eccezione. L'effetto indotto dal cambiamento climatico potrebbe essere sfruttato a vantaggio di altre colture, quali quella dell'olivo, entità tipicamente mediterranea. Infatti, questa pianta presenta necessità climatiche più miti per l'accrescimento e la riproduzione, condizioni che in generale sembrano prevalere se non affermarsi, soprattutto nell'ultimo decennio, in cui gli inverni sono stati sempre meno rigidi e vi è stata anche una bassa incidenza delle gelate tardive.

Analizzando il trend delle precipitazioni e delle temperature medie per i periodi 1961-1990 e 1991-2021, è evidente come anche il territorio oltrepadano ha evidenziato cambiamenti significativi a livello climatico, che si sono espressi in particolare in un marcato aumento delle temperature media annue, a fronte di quantitativi di precipitazione in leggera diminuzione (Fig. 1; Tab. 1).

Infatti, facendo riferimento alle due stazioni meteorologiche con le serie storiche più lunghe per l'area oltrepadana (stazione Arpa Lombardia di Varzi; stazione Istituto Gallini di Voghera), si nota come le precipitazioni, nel trentennio 1991-2021, hanno subito diminuzione dell'ordine del 7-20% rispetto al trentennio 1961-1990, con i cali più marcati specie nei mesi di Febbraio, Marzo e Luglio. Per quanto riguarda la temperatura, riferendosi alla stazione di Voghera, la media annuale è passata dai 12°C del periodo 1961-1990 ai 14.1° del periodo 1991-2021 con un aumento di differenza di 2.1°C. Gli aumenti sono più marcati in primavera ed estate (rispettivamente +2.3 e +2.7°C), ma anche in inverno si ha avuto un aumento medio dell'ordine di +2°C. Una diretta conseguenza di questo è stata la diminuzione del numero annuale di giorni di freddo (giornate con temperature minime inferiori a 0°C), che sono scesi da 90 (periodo 1961-1990) a 70 (1991-2021).

Questo aumento delle temperature sembra addirittura in crescita negli ultimi anni, come evidenziato dai dati del 2022. Il 2022 ha mostrato una temperatura media +1.4/+2.6°C maggiore rispetto alla media 1991-2021: tra Maggio e Ottobre addirittura +2.1/+2.5°C rispetto alla media 1991-2021. Da sottolineare anche come il 2022 ha mostrato una precipitazione media mensile -43/-71% minore rispetto alla media 1991-2021 (-80/-73% tra Gennaio e Ottobre).

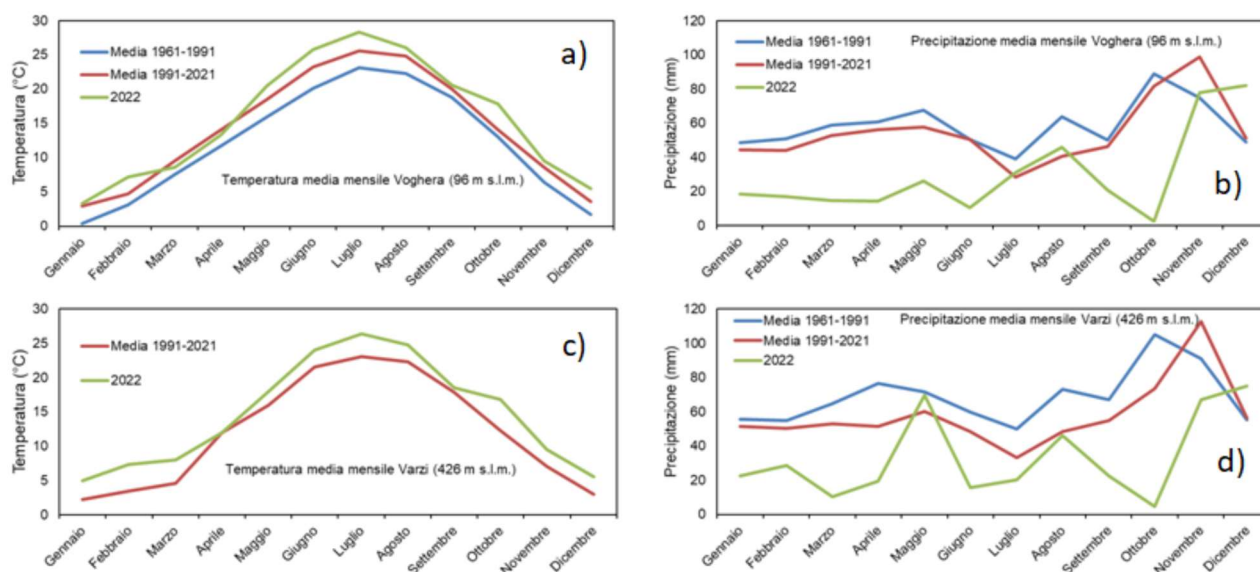


Figura 1 Andamento di temperatura (a) e precipitazione (b) medie mensili per i periodi 1961-1990 e 1991-2021 per la stazione meteorologica di Voghera. Andamento di temperatura (c) e precipitazione (d) medie mensili per i periodi 1961-1990 e 1991-2021 per la stazione meteorologica di Varzi

	Temperatura media annua (°C)		Temperatura media annua (mm)	
	1961-1991	1992-1991	1961-1991	1992-1991
Voghera	12	14.1	702.8	651.8
Varzi	-	12.1	825.4	694.4

Tabella 1 Medie temperatura e precipitazione annua per i periodi 1961-1990 e 1991-2021 per le stazioni meteorologiche di Voghera e Varzi

Dal punto di vista olivicolo, notizie di coltivazioni di olivi si trovano già a partire dal 1500, e poi a seguire nei secoli successivi. Si tratta soprattutto di poche piante, localizzate specialmente in prossimità di castelli e chiese.

Attualmente, in Oltrepò Pavese esistono piccole, ma molteplici realtà aziendali, che si sono cimentate con la coltivazione dell'ulivo con successo e si hanno da diversi anni produzioni che cominciano a destare interesse per la qualità dell'olio prodotto.

Diventa, quindi, importante un progetto di sviluppo sperimentale, che possa permettere a tutti gli agricoltori che individualmente provano, e rischiano in proprio la coltivazione dell'olivo, spesso fallendo, di avere a disposizione una base conoscitiva utile, ma anche dimostrativa in campo.

Questo potrebbe portare a un possibile incremento della superficie agricola a olivi, portando a benefici economici per gli agricoltori e per il territorio oltrepadano. Inoltre, si potrebbero avere anche altri vantaggi, in termini di prevenzione dell'instabilità di versante e della perdita di suolo fertile, di aumento della bio-diversificazione colturale, di aumento della biodiversità in piante spontanee con incentivo alla crescita di piante erbacee e piccolo arbustive, tipicamente mediterranee, nelle aree aperte di coltivazione dell'olivo.

Contesto generale dell'Oltrepò Pavese

L'Oltrepò Pavese è un'area geografica della provincia di Pavia, situata nella regione Lombardia. Questo territorio, che si estende per circa 1.099 km², deve il suo nome al fatto di essere uno dei due territori appartenenti alla Lombardia che si trovano a sud del fiume Po.

Ha una forma triangolare: un lato è costituito dal corso del Po, mentre il vertice opposto, verso sud, è rappresentato dalla massima elevazione della provincia di Pavia, il monte Lesima (1.724 metri).

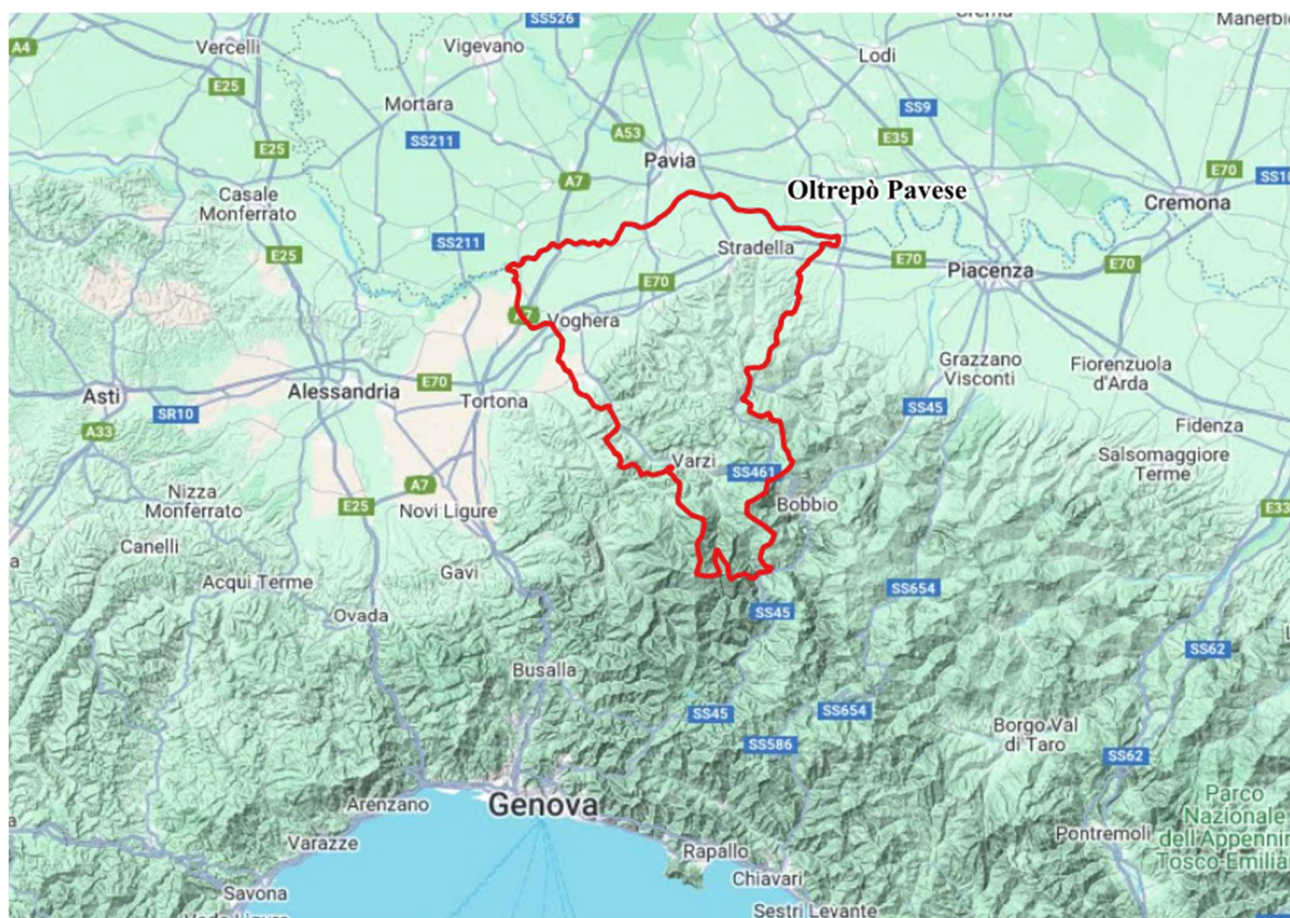


Figura 2 Inquadramento geografico del Territorio Oltrepò Pavese

L'Oltrepò Pavese si configura come un territorio eterogeneo, che offre un susseguirsi di paesaggi che mutano continuamente.

Caratterizzato da una varietà di conformazioni geologiche, si passa da un'area prevalentemente pianeggiante, dovuta alla presenza del fiume Po, ad una collinare con rilievi caratterizzati da pendii più e meno ripidi. Giungendo al limite meridionale dell'Oltrepò Pavese si culmina nella zona montuosa, con vette che superano i 1500 m.

Le temperature medie annue variano dai 12°C della Pianura Padana e della bassa Valle Staffora a poco meno di 5°C in montagna (Ottone & Rossetti, 1980). Le precipitazioni medie annue presentano i valori più bassi, inferiori ai 750 mm, in Pianura Padana, in bassa Valle Staffora e in Valle Coppa; raggiungono invece i valori più alti, compresi tra i 1.400 mm e i 1.600 mm, sui crinali della fascia montana (Rossetti & Ottone, 1979), che subiscono l'influsso delle correnti umide provenienti dal vicino Mar Ligure (Bogliani et al., 2003).

Il regime pluviometrico è di tipo sublitoraneo appenninico, caratterizzato da un massimo autunnale (che si verifica nel mese di ottobre in pianura e a novembre in collina e in montagna), prevalente rispetto a quello primaverile (maggio) e da un minimo estivo (luglio) superiore a quello invernale (gennaio) (Rossetti & Ottone, 1979; Ottone & Rossetti, 1980).

Caratteristiche geologiche e climatiche dell'area

Il territorio dell'Oltrepò è caratterizzato da una formazione geologica di tipo preappenninico con varie tipologie di rocce, tra cui marne, calcari arenacei, galestri e gessi. Tutte queste formazioni condividono la presenza di sabbia e argilla combinati in modi e proporzioni diverse, testimoniano che in passato, dove ora sorgono le caratteristiche colline, un tempo c'era un mare con temperatura e vegetazione tipicamente tropicali.

La formazione geologica di notevole importanza risale all'era Terziaria e forma una sorta di fascia che inizia da Monte Acuto, passa per Stradella, Broni, Cigognola, Redavalle, Santa Giuletta, Casteggio, compie un'ansa profonda fino a Torrazza Coste e prosegue poi per Montebello, Codevilla fino a Rivanazzano. Si tratta di una zona pedecollinare di circa 25.000 ettari il cui periodo preciso di datazione non è ancora stato determinato con certezza, secondo alcuni potrebbe risalire all'epoca pliocenica (circa sei milioni di anni fa).

La parte collinare risale all'era Terziaria, durante la quale si sono formati, nell'epoca pliocenica, pochi affioramenti di marne sabbiose nei dintorni di Montebello, Torrazza Coste, Casteggio e nelle zone più orientali dell'Oltrepò (Montù Beccaria, ecc.). Nell'epoca precedente, ovvero quella miocenica, si sono costituiti circa 16000 ettari di terreno collinare fino alle prime montagne.

Questo periodo è quello in cui gli Appennini si sono innalzati, determinando la formazione, nel Messiniano, dei territori di Montù Beccaria, S. Damiano, Rovescala, Montescano, Castana, Canneto Pavese, Pietra de Giorgi, Cigognola, Redavalle, S. Giuletta, Torricella Verzate e parte dei territori di Corvino S. Quirico, Casteggio, Torrazza Coste, Codevilla e Godiasco. Di origine appena precedente, e simile alle terre bianche di Langa, sono le zone intorno a Montalto Pavese, Calvignano, Rocca Susella e Godiasco (Langhiano), caratterizzate da spessi strati di marne bianche bianco-azzurrognole, che possono essere considerate come sabbie depositatesi in mari molto profondi e cementate da carbonati sotto pressioni molto elevate.

Il clima dell'Oltrepò Pavese mostra caratteristiche simili a quelle delle zone continentali, con inverni rigidi ed estati calde. La presenza dei rilievi appenninici limita l'effetto mitigatore del mare, e quindi, dopo un periodo di freddo secco (gennaio-marzo), la primavera si caratterizza per le piogge, passando da un clima freddo e umido a uno caldo e umido, per poi sfociare in un'estate calda e secca con temperature medie dell'aria piuttosto elevate.

Con l'arrivo dell'autunno, si osserva un cambiamento significativo di mese in mese, si passa da settembre con un clima caldo e secco, ad ottobre con clima generalmente caldo e frequenti precipitazioni che raggiungono il massimo medio mensile in novembre. Le temperature si abbassano in dicembre e le precipitazioni di media intensità perdurano. Secondo la classificazione di Koppen il regime climatico dell'Oltrepò Pavese è temperato/mesotermo.

B) Obbiettivi del protocollo di produzione

L'olivicoltura in Oltrepò Pavese, grazie alle sue peculiarità pedoclimatiche, offre l'opportunità di produrre oli extra vergini di oliva di alta qualità. Gli obiettivi principali di questo protocollo sono:

➤ Qualità dell'olio prodotto:

- Ottenere un olio extra vergine di oliva con caratteristiche organolettiche superiori, in termini di fruttato, amaro e piccante.
- Garantire un basso livello di acidità e di composti ossidativi per assicurare una lunga "vita commerciale" del prodotto.

- Promuovere la tracciabilità dell'olio dalla pianta alla bottiglia per valorizzare l'origine e le caratteristiche uniche. Non che assicurarne la provenienza e il trattamento.
- Sostenibilità ambientale:
 - Ridurre l'impatto ambientale delle pratiche agricole attraverso l'adozione di tecniche di coltivazione sostenibili, come la lotta integrata ai parassiti, la fertilizzazione organica e la gestione razionale dell'acqua.
 - Aumentare con nuovi impianti la biodiversità, per poi preservare e tutelare l'ecosistema olivicolo.
 - Minimizzare l'uso di prodotti chimici di sintesi e promuovere l'utilizzo di risorse rinnovabili.
- Redditività dell'azienda:
 - Ottimizzare la produzione per massimizzare il reddito dell'azienda, tenendo conto dei costi di produzione e dei prezzi di mercato.
 - Diversificare l'offerta con la produzione di oli monovarietali o blend di alta qualità, destinati a nicchie di mercato più remunerative, andando così ad affiancare le colture già presenti e radicate nel territorio.
 - Promuovere il riconoscimento di Denominazione di Origine Protetta (DOP) da parte dell'Unione Europea, al fine di tutelare l'intero territorio dell'Oltrepò Pavese ed aumentare il valore aggiunto dell'olio prodotto in questa particolare zona.
 - Valorizzare il marchio aziendale e promuovere la vendita diretta all'utente finale o attraverso canali specializzati.

La combinazione di questi elementi consentirà di ottenere un prodotto di alta qualità, rispettando l'ambiente e garantendo la sostenibilità economica dell'azienda.

Riferimenti Normativi e Linee Guida

I Disciplinari di produzione integrata costituiscono il riferimento Regionale per l'applicazione delle disposizioni previste dal Piano strategico della PAC 2023-2027, ai sensi del Reg. (UE) 2021/2115.

Inoltre sono la base per le disposizioni previste dal Sistema di Qualità Nazionale di Produzione Integrata (SQNPI) ai sensi della Legge 3 febbraio 2011, n. 4 .

Anche il Disciplinare per la specifica coltivazione dell'olivo indica i criteri di intervento, le soluzioni agronomiche e le strategie da adottare per la difesa di questa importante pianta per la sua produzione integrata, nell'ottica di un minor impatto verso l'uomo e l'ambiente, consentendo di ottenere nello stesso tempo produzioni economicamente sostenibili.

Le norme tecniche sono predisposte e aggiornate periodicamente in conformità alle " Linee guida nazionali per la produzione integrata delle colture, difesa fitosanitaria e controllo delle infestanti" approvate dall' Organismo Tecnico Scientifico- Gruppo Difesa Integrata, istituito presso il Ministero Competente con DM n. 4890 del 8.5.2014 .

Quanto viene descritto nel presente protocollo fa riferimento soprattutto al Piano di Azione Nazionale (PAN) che individua i principi e le strategie per la riduzione dei rischi e degli impatti derivanti dall'utilizzo dei prodotti fitosanitari, al fine di raggiungere importanti obiettivi generali, tra cui la promozione e l'applicazione della difesa integrata, dell'agricoltura biologica e di altri sistemi alternativi, nella conservazione della biodiversità e tutela degli ecosistemi.

Questo Protocollo vuole rimarcare ciò che è stato proclamato nel 2020 in occasione dell' Anno Internazionale per la Salute delle Piante dalla *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) e cioè che le piante sono fondamentali per la vita del pianeta in quanto costituiscono l'80% del cibo che mangiamo e producono il 98% dell'ossigeno che respiriamo.

Le piante in generale sono sempre più minacciate da patogeni e parassiti che determinano gravi perdite di produzione. In particolare, in Lombardia negli ultimi anni si sono registrati gravi cali produttivi anche nel settore dell'olivicoltura e diventa sempre più importante e un aspetto rilevante, attuare politiche e strategie di intervento per la protezione dell'olivo nell'ottica di uno sviluppo più sostenibile.

A protezione delle piante i prodotti fitosanitari rappresentano un mezzo tecnico strategico e ancora insostituibile anche nel processo produttivo dell'olivo, sia esso convenzionale, integrato o biologico.

Ecco che l'adozione delle Linee Guida indicate dalla Regione Lombardia diventano indispensabili per una protezione sostenibile della coltura dell'olivo.

Buone pratiche agricole

Le Buone Pratiche Agricole (BPA) costituiscono un complesso di metodologie e tecniche colturali finalizzate a ottimizzare i processi produttivi agricoli, promuovendo la sostenibilità ambientale, la qualità e la sicurezza dei prodotti alimentari, nonché il benessere ecosistemico. In tale contesto, le BPA rappresentano un approccio integrato che mira a conciliare le esigenze produttive con la tutela delle risorse naturali e la salvaguardia della salute umana. In primo luogo, si possono citare le pratiche sociali, in quanto le aziende produttrici dovrebbero assumersi la responsabilità di garantire il pieno rispetto dei diritti dei lavoratori, in linea con i principi di equità e responsabilità sociale.

Ciò si traduce nel rispettare i principali diritti dei lavoratori come l'applicazione di un CCNL, la libertà di associazione, le pari opportunità, il divieto al lavoro minorile. Assicura inoltre di non ricorrere a lavoro irregolare e di assumere personale con una qualifica coerente con la mansione svolta, e di avvalersi di una assicurazione contro gli infortuni sui luoghi di lavoro.

Oltre al rispetto dei diritti dei lavoratori, le aziende dovrebbero porre come priorità la costruzione di un rapporto positivo e collaborativo con la comunità locale, con particolare attenzione ai residenti confinanti. A tal fine, si propone di comunicare chiaramente e per tempo i propri piani di realizzazione di nuove infrastrutture o modifiche alle infrastrutture esistenti che possano creare disagi al vicinato.

Altra BPA molto importante è quella economica, per la quale ci si impegna nell'identificare gli sprechi e ad adottare azioni per ridurli. Ci si dovrebbe dotare di sistemi di controllo della gestione delle risorse aziendali e degli investimenti, che permettano valutazioni programmatiche attendibili nel breve e nel medio periodo. Le aziende dovrebbero compiere sforzi per mantenere prezzi equi verso i consumatori, in base alle politiche interne e alle scelte di marketing, e ad adeguarsi alle normative sui termini di pagamento massimi tollerabili per evitare ritardi nei pagamenti ai fornitori.

Le BPA necessitano di un approccio comunicativo proattivo, basato su un piano di comunicazione definito e misurabile, finalizzato a trasmettere con chiarezza i valori di sostenibilità e le caratteristiche qualitative dei prodotti, al fine di rafforzare la fiducia del consumatore e promuovere la scelta di prodotti sostenibili.

Pianificazione e conduzione dell'oliveto

L'olivo è una pianta tipicamente mediterranea, ma ben si è adattata all'area collinare e pedemontana di tutto l'arco alpino e sulle pendici che circondano i Laghi del Nord Italia.

Nell'Oltrepò Pavese caratterizzato da un clima temperato/mesotermo, l'olivo può trovare il suo habitat prioritario sulle colline, su terreni acclivi, anche in pendenza, preferibilmente esposti a sud o sud/ovest, dove l'esposizione giornaliera al sole è più duratura e gli sbalzi termici meno elevati e più lenti.

Non è però da escludere, con l'avvento di nuove varietà auto-impollinanti, prevedere anche impianti specializzati nelle zone di pianura dell'Oltrepò Pavese che permetteranno la possibilità di una maggior meccanizzazione, più fitti ed intensivi.

Tra le varietà più presenti nell'Oltrepò Pavese è giusto ricordare che le principali sono Frantoio e Leccino. Ma si devono prendere in considerazione anche le cultivar Moraiolo, Maurino e Pendolino indispensabili per una corretta e proficua impollinazione. Una attenzione particolare sarà poi rivolta a varietà come il Leccio del Corno e Grignano, più resistenti al freddo e a ritorni di gelo.

L'analisi genetica di un ampio panel di cultivar italiane ha rivelato un elevato grado di omologia tra molte varietà, suggerendo l'esistenza di numerosi ecotipi. Questi ultimi, pur mostrando una certa variabilità fenotipica, conservano un elevato grado di omozigosità, indice di un recente processo di differenziazione.

L'olivicoltore che deve realizzare nuovi impianti deve procedere alla scelta varietale, considerando soprattutto la tendenza all'auto impollinazione, alla produzione costante negli anni, alla qualità dell'olio ottenuto e alla sua resa. Altro aspetto fondamentale risulta essere il fatto che l'olivo necessita di una corretta potatura sia durante la fase d'allevamento, per dare una forma all'albero ed una corretta impostazione all'impianto, sia durante la fase di produzione per permettere di mantenere lo stato produttivo stabile e un migliore efficacia sotto il punto di vista sanitario della coltura.

Considerando la forma di allevamento, è preferibile orientarsi verso forme contenute, allo scopo di facilitare il più possibile le operazioni colturali (potatura, lavorazioni e raccolta) e creare una forma poco favorevole allo sviluppo delle crittogame e degli insetti dannosi.

Per quanto riguarda le esigenze pedoclimatiche dell'olivo sono ben definite. Il terreno ideale per questa coltura deve garantire un buon equilibrio tra ritenzione idrica e aerazione. La profondità del profilo e la presenza di un sottosuolo drenante sono fondamentali per evitare ristagni idrici, dannosi e a volte letali per l'apparato radicale.

Per quanto riguarda il clima, l'olivo richiede un regime termico caratterizzato da un elevato numero di ore di luce e da escursioni termiche giornaliere marcate, che favoriscono l'accumulo di sostanze di riserva. Le precipitazioni, distribuite in modo uniforme durante l'anno, sono essenziali per soddisfare i fabbisogni idrici della pianta, soprattutto durante i periodi di fioritura e allegagione.

La valutazione della vocazione olivicola di un territorio richiede un'analisi multidisciplinare, basata sull'esame di serie storiche climatiche dettagliate (almeno trentennali) e sull'indagine pedologica del sito.

Parametri quali temperatura, precipitazioni, vento, nebbia e caratteristiche fisico-chimiche del suolo (tessitura, struttura, pH, contenuto in sostanza organica) sono determinanti per definire l'idoneità di un'area alla coltivazione

dell'olivo. Un'utile indicazione può essere ricavata dall'osservazione dello stato fenologico e produttivo di oliveti preesistenti nelle immediate vicinanze.

Progettazione dell'impianto olivicolo

La progettazione di un nuovo oliveto implica la definizione di un sistema di coltivazione che coniughi alta produttività, qualità del prodotto e sostenibilità ambientale. La scelta del portinnesto, ma soprattutto della varietà, della densità di impianto e del sistema di allevamento sono fattori cruciali per garantire lo sviluppo ottimale delle piante e la facilità di esecuzione delle operazioni colturali.



Figura 3 Progetto di un nuovo oliveto, Santa Maria della Versa (PV), Frazione Torchio

Una corretta gestione dell'oliveto, attraverso interventi agronomici mirati, può mitigare gli effetti negativi degli stress biotici e abiotici. Ad esempio, adottare una potatura equilibrata e promuovere l'irrigazione di soccorso possono contribuire a migliorare la tolleranza delle piante alle condizioni avverse.

I lavori di preparazione e sistemazione devono contribuire a mantenere la struttura del terreno, cercando di ridurre i fenomeni di compattazione, favorendo l'allontanamento delle acque meteoriche in eccesso. Le lavorazioni del terreno devono essere tali da salvaguardare e migliorare la fertilità del suolo; esse devono essere appropriate in funzione della tipologia del terreno e della sua giacitura.

Sistemazione del terreno

Le operazioni di sistemazione del terreno devono contribuire a "mantenere" la sua struttura. Preferibilmente devono essere svolte l'estate precedente la messa a dimora e devono essere combinate a quelle di sistemazione idraulica al fine di favorire l'allontanamento dell'acqua in eccesso. Le lavorazioni del terreno devono essere eseguite in modo da creare un profilo pedologico profondo e ben aerato, favorendo lo sviluppo dell'apparato radicale delle piante.

Nei terreni collinari da sconsigliare sistemazioni a rittochino, soprattutto nei terreni leggeri ed in quelli eccessivamente pesanti per evitare erosioni.

Preparazione del terreno

Si dovrà procedere ad una lavorazione che dovrà mantenere una adeguata permeabilità del terreno, la profondità non dovrà essere eccessiva, compresa tra 30 e 50 cm; sono assolutamente sconsigliate le arature profonde oltre 50 cm per evitare il rischio di portare in superficie strati indesiderati di terreno. La scelta della profondità di lavorazione deve essere effettuata in base ad un'analisi dettagliata del profilo pedologico che possa permettere di individuare con esattezza lo spessore dello strato fertile che sarà possibile lavorare.

Impianto

L'ottimizzazione delle densità di impianto è fondamentale per garantire la sostenibilità economica e ambientale dell'oliveto.

I sistemi di impianto ad alta densità, cioè maggiori a 350/400 piante/ha, devono essere evitati in quanto richiedono in molti casi pratiche di gestione del suolo in contraddizione con gli scopi della coltivazione integrata, inoltre, possono determinare una riduzione della qualità dei frutti e un aumento della suscettibilità a malattie e parassiti. È consigliabile la messa a dimora delle piante in primavera, in alternativa a quella autunno – vernino per evitare periodi troppo freddi ed eccessivi momenti di siccità. È anche importante, nella scelta del sesto di impianto, prevedere come sarà effettuata la raccolta, e valutare fin da subito come potranno essere disposte eventualmente le reti agevolatrici. Se non si procede all'aratura, un accorgimento essenziale da seguire al momento dell'impianto consiste nella predisposizione di buche profonde e larghe, mettendo a dimora la piantina con il colletto a vista sul "piano di campagna". Le radici dell'olivo tendono a rimanere molto superficiali; basta quindi aiutare la giovane pianta sin dai primi momenti, dalla messa a dimora, facendo trovare un terreno morbido e penetrabile con le radici già disposte orizzontali e perpendicolari al fusto.

Si devono predisporre sempre dei tutori per il sostegno delle piante di olivo per i primi 4 – 5 anni di vita, posizionati in profondità per assicurare maggior sostegno alla pianta in caso di avversità meteorologiche. Inoltre, è altamente consigliato l'utilizzo delle reti avvolgenti da applicare ai primi 50 cm del fusto, in modo da proteggere il tronco dalla fauna selvatica.

Sesto d'impianto

È consigliabile adottare sestì a rettangolo con le seguenti distanze tra le piante per un minimo di 5 m X 6 m in terreni poco generosi, ma che si possono ampliare anche fino a 7 m X 8 m in terreni molto fertili e ricchi; oppure sestì a quadrato con distanze da 6 m X 6 m a 7 m X 7 m, oppure mantenendo le stesse misure esposte in precedenza ma disponendo le piante a triangolo, per fare in modo di aumentare in modo considerevole l'entrata della luce nell'impianto.

Da evidenziare che l'orientamento dei filari dell'oliveto deve essere predisposto in direzione nord-sud che permette all'impianto di ricevere nel modo più proficuo i raggi solari.

Considerando che l'olivo è una tipica pianta mediterranea e richiede la migliore esposizione al sole, per una crescita ottimale, se si scelgono dei sestì d'impianto inferiori a quanto descritto, si potrebbero avere ripercussioni negative sulla resa produttiva, sulla qualità dei frutti e sulla facilità di gestione.

Varietà coltivate

L'analisi dei dati raccolti ha evidenziato una predominanza delle cultivar Frantoio, Leccino e Pendolino nel territorio dell'Oltrepò Pavese. Tuttavia, la diversità varietale presente è più ampia e comprende numerose altre cultivar alternative (ad esempio San Agostino, Ascolana, Perla Nera, Grignan, etc..), la cui idoneità al territorio è da verificare secondo un percorso di indagini più approfondite. Parallelamente, è in corso uno studio approfondito sugli olivi secolari presenti sul territorio, al fine di identificare eventuali ecotipi locali adattatisi alle peculiarità pedoclimatiche locali.

La complessità del sistema olivicolo locale è testimoniata dalla presenza di numerose cultivar, la cui diffusione potrebbe essere legata a fattori storici e ambientali specifici.

Le caratteristiche generali da tenere in considerazione in tutti i casi sono le seguenti:

- Entità e la costanza di produzione di frutti e la resa in olio
- Tolleranza alle avversità pedo-climatiche (gelate, siccità, etc..) e la resistenza ad eventuali patogeni e ai fitofagi
- Caratteristiche dell'olio desiderate
- Consistenza della polpa e la pigmentazione dei frutti, poiché le olive con elevata durezza della polpa e pigmentazione limitata o tardiva, in genere, presentano una maggiore resistenza a danni meccanici durante la raccolta e/o il trasporto e/o l'eventuale conservazione, che possono causare alterazioni della qualità dell'olio (aumento dell'acidità e dell'ossidazione).

L'olivicoltore che deve realizzare nuovi impianti deve procedere alla scelta varietale, considerando soprattutto la tendenza all'auto impollinazione, alla produzione costante negli anni, alla qualità dell'olio ottenuto e alla sua resa.

Esposizione del terreno

La scelta dell'esposizione ideale per un oliveto va fatta tenendo conto delle condizioni climatiche locali e delle ore di luce necessarie alla pianta.

In generale le esposizioni verso Sud o Sud-Ovest sono generalmente considerate le più adatte, in quanto permettono di massimizzare l'intercettazione della radiazione solare, riducendo l'incidenza di ombreggiamento e favorendo un'uniforme maturazione delle olive. Tale orientamento, inoltre, contribuisce a migliorare la ventilazione del frutteto, limitando lo sviluppo di malattie fungine.

Le esposizioni a Est o Sud-Est, a causa dell'elevata escursione tra giorno e notte, possono comportare qualche rischio nelle zone soggette a gelate. L'esposizione a nord spesso non è idonea a causa della forte riduzione delle disponibilità di luce, dei bassi livelli termici e del maggior rischio di attacchi parassitari, anche se in caso di siccità prolungata con questa esposizione la coltivazione si mantiene più "fresca" e meno sensibile alla mancanza di acqua.

La messa a dimora delle piante

Eseguire l'impianto di olivo in primavera o nel tardo autunno?

La scelta del periodo di impianto è sempre stato motivo di discussione tra tecnici e agricoltori, ma soprattutto si deve tener presente che l'olivo è una pianta piuttosto sensibile al freddo e ai ritorni di gelo.

Un impianto autunnale offre il vantaggio di una partenza vegetativa anticipata nella primavera successiva, ma espone le giovani piante da subito a rischi di gelate.

Eseguire l'impianto a fine inverno permette alle giovani piante di sviluppare maggiormente il loro sistema radicale e di resistere con più efficacia al futuro periodo di freddo invernale rispetto a quelle piantate nel tardo autunno. Inoltre le più frequenti, di solito, piogge primaverili permettono un apporto di acqua maggiore che agevola l'attecchimento. Prima di procedere all'impianto, è fondamentale eseguire un'analisi del terreno per individuare eventuali carenze nutritive, in particolare di fosforo, potassio e sostanza organica.

Un'adeguata preparazione del terreno, una corretta scelta del periodo di impianto e l'adozione di pratiche colturali appropriate sono fondamentali per garantire l'attecchimento e lo sviluppo delle giovani piante.

In qualsiasi periodo dell'anno che si sia scelto per eseguire l'impianto, prevedere sempre delle pacciamature attorno alle piante con materiale organico (trucioli, cortecce, letame bovino maturo, ecc...) che proteggono dagli sbalzi termici.

Operazioni agronomiche nell'oliveto

Qui di seguito la descrizione delle principali fasi tecnico-agronomiche di conduzione di un oliveto specializzato.

Prima pratica agronomica da considerare è la potatura che deve essere considerato il principale ed indispensabile intervento agronomico. Gli interventi cesori servono per riequilibrare la pianta ed aiutarla a mantenere la forma desiderata, al fine di facilitare la raccolta e favorire la penetrazione della luce per una migliore attività fotosintetica.

Due sono le tipologie principali:

- potatura di allevamento che deve essere finalizzata a conferire la forma desiderata e ottimale all'albero.
- potatura di produzione che prevede il rinnovo della vegetazione produttiva per garantire la massima capacità produttiva, al fine di ottenere una produzione costante nel tempo e una migliore qualità dei frutti.

La scelta della forma di allevamento rappresenta una decisione cruciale nella coltivazione dell'olivo, in quanto ne condiziona profondamente lo sviluppo vegetativo, la produttività e la qualità del prodotto.

Gli obiettivi principali che una forma di allevamento ben progettata deve perseguire sono i seguenti:

- Rispetto dell'habitus vegetativo: La forma di allevamento deve essere compatibile con le caratteristiche genetiche della cultivar, favorendone lo sviluppo naturale e ottimizzando l'espressione del suo potenziale produttivo.
- Accelerazione dell'entrata in produzione: bisogna favorire una rapida crescita della pianta e una precoce fruttificazione, riducendo i tempi di attesa per ottenere le prime produzioni significative.
- Ottimizzazione dell'intercettazione luminosa: la chioma deve essere configurata in modo da massimizzare l'intercettazione della radiazione solare, garantendo un'adeguata fotosintesi e favorendo la produzione di biomassa.
- Equilibrio vegeto-produttivo: mantenere un rapporto ottimale tra la parte vegetativa (foglie) e quella produttiva (frutti), evitando eccessi di vegetazione che possono compromettere la qualità delle olive e la longevità della pianta.
- Favorire areazione e illuminazione della chioma: una buona aerazione e illuminazione della chioma sono essenziali per prevenire l'insorgenza di malattie fungine e parassitarie, facilitando inoltre l'efficacia degli interventi fitosanitari.
- Stabilità meccanica: la struttura della pianta deve essere sufficientemente robusta da sostenere il peso dei frutti e resistere a eventi climatici avversi come vento e neve, evitando rotture e danneggiamenti.

Nel contesto dell'Oltrepò Pavese, quindi, bisogna puntare in termini assoluti verso la forma di allevamento a **vaso policonico semplificato** che garantisce una migliore distribuzione delle branche con una angolazione di 45° rispetto al tronco e l'esposizione dei frutti al sole e alla luce, occupando tutta la superficie della chioma e non solo la parte più alta.

Mediante opportuni interventi come le inclinazioni delle tre/quattro branche che impostano la chioma o l'esecuzione di tagli di ritorno delle cime, si favorisce l'equilibrio con le branche secondarie, privilegiando quelle meglio inserite, in modo da riempire gli spazi esistenti con cimature o diradamenti, evitando di lasciare branche vicine sovrapposte fra loro, in modo di avere il minor ombreggiamento possibile.

La cima dell'albero, e successivamente quelle delle branche principali, va liberata da ramificazioni laterali, per alleggerire ulteriormente e permettere alla luce di penetrare all'interno della pianta. Importante soprattutto asportare i rami interni che vegetano in modo perpendicolare rispetto al piano di campagna, denominati "succhioni" che non sono produttivi, al fine di ottimizzare l'allocatione delle risorse nutritive della pianta e favorire lo sviluppo dei tessuti produttivi.

La potatura di produzione è caratterizzata da tutti quegli interventi che, insieme alle altre operazioni colturali, contribuisce a mantenere un giusto equilibrio fisiologico tra la parte vegetativa e riproduttiva della pianta al fine di ottenere produzioni buone e costanti negli anni. Si perseguono gli obiettivi di massimizzare la resa produttiva, migliorando la qualità dei frutti e prolungando la vita produttiva della pianta, mediante un attento bilanciamento tra crescita vegetativa e fruttificazione.

I tagli seppur necessari devono essere visti oltre che per mantenere la forma desiderata, anche per creare un maggior equilibrio alla pianta per facilitare la raccolta e favorire la penetrazione della luce e quindi una migliore allegagione ed un equilibrato accrescimento dei frutti.

Altro aspetto da considerare è l'**inerbimento** che attraverso la creazione di un cotico erboso polifita, offre numerosi vantaggi agronomici ed ecologici. Sul piano agronomico, contribuisce a migliorare la struttura del suolo, soprattutto nei terreni in pendenza, a ridurre il dilavamento dei nutrienti, in particolare dell'azoto, indispensabile per la nutrizione delle piante, e a moderare l'evapotraspirazione.

Sul piano ecologico, favorisce la biodiversità che può aiutare nella lotta a insetti dannosi come la cocciniglia e la tignola, promuove il ciclo dei nutrienti e contribuisce a mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici. Inoltre, l'inerbimento rappresenta una valida alternativa ai trattamenti chimici, riducendo l'impatto ambientale dell'agricoltura.

L'inerbimento rappresenta una pratica agronomica particolarmente indicata nei sistemi di produzione biologica e integrata, offrendo numerosi vantaggi, ma può essere utilizzata in ogni oliveto in quanto:

- Riduce la necessità di lavorazioni meccaniche e trattamenti chimici, contribuisce a migliorare la qualità del suolo, incrementando la sua biodiversità e la capacità di trattenere l'acqua. Ciò si traduce in una diminuzione degli input esterni, in un minor rischio di contaminazione ambientale e in un aumento della resilienza del sistema colturale
- Limita notevolmente i rischi di smottamento ed erosione
- Consente una minore compattazione del terreno, facilitando il passaggio delle macchine ed attrezzature necessarie per le operazioni agronomiche.

- Riduce il rischio di ristagno idrico
- Consente un maggior sviluppo dell'apparato radicale
- Promuove un ottimale equilibrio tra crescita vegetativa e produzione frutticola, migliorando l'efficienza fotosintetica e riducendo l'incidenza di stress fisiologici, con conseguente aumento della regolarità produttiva e della resistenza alle avversità biotiche e abiotiche
- arricchisce il suolo di sostanza organica, migliorandone la struttura e la capacità di ritenzione idrica

Il controllo delle erbe infestanti

La gestione del suolo nell'oliveto richiede l'adozione di pratiche culturali specifiche per il controllo delle infestanti.

Il controllo delle erbe infestanti, che esercitano una forte competizione con gli alberi di olivo, soprattutto durante la stagione estivo-autunnale; è estremamente importante soprattutto nei primi anni dopo l'impianto.

Per il controllo è consigliabile effettuare lavorazioni meccaniche periodiche o sfalci con attrezzature dedicate, al fine di indebolire le infestanti e ridurre la competizione con le piante di olivo. Queste operazioni devono essere attuate periodicamente tra i filari con attrezzature specifiche, al fine di indebolire le malerbe presenti che saranno continuamente trinciate nella loro parte aerea, costringendole a sprecare le loro riserve nutritive per rimettere nuovi germogli.

Mentre sulla fila il metodo migliore, soprattutto nei primi anni di crescita, quando le giovani piante di olivo devono crescere ed avere poca competizione con l'erba sottostante, è quello della pacciamatura che consiste nel coprire con materiale organico (trucioli di legno, residui di segatura, paglia, fieno, erba da sfalcio, etc.) che limita il passaggio della luce e quindi impedisce all'erba infestante di crescere e svilupparsi.

In sintesi la pacciamatura, attraverso la creazione di una barriera fisica superficiale, inibisce la germinazione e lo sviluppo delle infestanti, riducendo la competizione per acqua e nutrienti. Inoltre, modula il microclima del suolo, diminuendo l'evaporazione e favorendo l'attività microbica. L'aumento della sostanza organica e la riduzione dei processi di lisciviazione contribuiscono a migliorare la fertilità del suolo e la disponibilità di elementi nutritivi per le piante.

Inoltre, eliminando la necessità di lavorare il terreno lungo il filare, si evitano del tutto i rischi di danni meccanici alle giovani piante, aumentandone l'accrescimento ed un conseguente anticipo dell'entrata in produzione.

Si precisa che per attuare azioni di diserbo chimico, ammessi dal presente protocollo solo per i primi tre anni dall'impianto, bisogna rispettare le indicazioni aggiornate periodicamente dal Servizio Sanitario Regionale della Lombardia.

Concimazione

Sebbene l'olivo sia noto per una buona capacità di adattamento a condizioni ambientali sfavorevoli, la sua produttività e longevità sono significativamente influenzate dalla disponibilità di nutrienti nel suolo. Una corretta nutrizione minerale è fondamentale per ottimizzare i processi fisiologici dell'olivo, garantendo un equilibrato sviluppo vegetativo e una produzione frutticola di qualità.

Gli elementi nutritivi necessari per tutte le piante da frutto e quindi anche per l'olivo sono i macronutrienti azoti (N), fosforo (P), potassio (K), i macroelementi calcio (Ca) e magnesio (Mg) e il microelemento boro (B).

La fertilizzazione dell'olivo, nelle diverse fasi del suo ciclo culturale, persegue obiettivi specifici. Durante la fase di allevamento, l'apporto di nutrienti è finalizzato a stimolare un rapido accrescimento vegetativo e lo sviluppo di un

apparato radicale efficiente. In fase di produzione, invece, la fertilizzazione mira a mantenere un equilibrio nutrizionale ottimale per garantire elevati livelli produttivi, una buona qualità dei frutti e una maggiore resistenza della pianta agli stress biotici e abiotici.

Nelle prime fasi di sviluppo, l'olivo manifesta un elevato fabbisogno di azoto, elemento essenziale per la crescita vegetativa. Tuttavia, per garantire un equilibrato sviluppo dell'apparato radicale e una maggiore resistenza alle avversità è fondamentale integrare la fertilizzazione azotata con l'apporto di fosforo e potassio, soprattutto su terreni deficitari. Una nutrizione bilanciata in questa fase critica favorisce un'anticipata entrata in produzione e un maggiore vigore delle piante.

A riguardo della tipologia e natura del concime, si consiglia l'utilizzo dei fertilizzanti organici che possono essere apportati in unica soluzione e che possono contribuire ad un miglioramento della struttura del terreno. A differenza dei concimi azotati di sintesi che devono essere somministrati gradualmente durante il corso del periodo vegetativo per impedire le perdite di dilavamento e per evaporazione. Fanno eccezione i concimi a "lenta cessione dell'azoto", i quali consentono di ridurre il numero di interventi e le quantità di elementi apportate, ma il loro utilizzo è reso problematico dal costo elevato e dalla difficoltà nello stabilire la reale durata ed entità dell'azione, essendo questa influenzata da diversi fattori. .

La concimazione organica con apporto di letame bovino, ancora meglio se equino, per un quantitativo pari a 400/500 q.li/ha è assolutamente consigliata come concimazione di fondo al momento dell'impianto, soprattutto per mantenere un sufficiente livello di humus nel terreno.

In alternativa si può pensare di ricorrere all'uso di concimi fogliari che permettono una drastica riduzione dei quantitativi di concime da somministrare al terreno. L'azione di assorbimento da parte degli elementi nutritivi è molto più efficace, soprattutto per alcuni elementi come il potassio (K), il fosforo (P), il calcio (Ca) e il boro (B) che vengono assorbiti con più difficoltà attraverso le radici.

I concimi fogliari possono essere distribuiti contemporaneamente ai trattamenti antiparassitari con un vantaggio economico ed una migliore efficacia delle somministrazioni. Attuando tale pratica si può influire nella riduzione dell'alternanza di produzione, problematica sempre più evidente a riguardo della coltivazione dell'olivo su tutto il territorio nazionale.

In ogni caso è necessario distribuire i fertilizzanti, soprattutto quelli azotati, in vari frazionamenti, evitando che l'eccessiva quantità distribuita in tempi brevi possa causare danni alle radici per eccesso.

Irrigazione

L'olivo è pianta xerofita, che presenta meccanismi biologici e fisiologici idonei a risparmiare acqua: foglie piccole a cuticola spessa e poco permeabile, stomi piccoli ed infossati protetti da peli, ridotta intensità di traspirazione e maggiore efficienza, rispetto ad altre specie, nell'assorbire acqua dal terreno.

Per questo la conduzione degli oliveti in coltura asciutta è prevalente sul territorio italiano.

Ciò non toglie che gli impianti olivicoli moderni prevedano l'irrigazione localizzata a goccia o per microaspirazione, ormai diventata una pratica agronomica indispensabile per ottimizzare l'uso dell'acqua e garantire un adeguato apporto idrico di soccorso alla pianta di olivo.

La carenza idrica può provocare anomalie come la riduzione del numero dei fiori e di conseguenza minore allegagione. Un costante apporto idrico può comportare una migliore crescita della giovane pianta che può entrare

prima in produzione. Inoltre, può diminuire il fenomeno della cascola che si manifesta dopo la fioritura, migliorando la costanza produttiva e l'alternanza di produzione.

La tecnica dell'irrigazione può prendere in considerazione la possibilità di realizzare invasi di acqua al fine di raccogliere l'acqua piovana, distribuita successivamente agli oliveti con impianti fissi nei periodi più siccitosi.

In oliveti dotati di impianto di irrigazione localizzata, la concimazione al suolo può essere completamente o parzialmente sostituita con la fertirrigazione, che consiste nel fornire gli elementi nutritivi con l'acqua di irrigazione. L'irrigazione localizzata presenta efficienza (a quantità di acqua effettivamente usata dall'albero) superiore al 90%, grazie al forte contenimento delle perdite per evaporazione e assorbimento di acqua da parte delle infestanti. Altri vantaggi, diretti e/o indiretti che si hanno con i sistemi irrigui localizzati sono:

- annullamento di perdite per ruscellamento e per percolazione
- eliminazione della lisciviazione dei fertilizzanti
- bassi consumi energetici
- bassi costi di gestione
- possibilità di automazione
- bassa umidità all'interno della chioma

Lotta Integrata

La lotta integrata rappresenta una strategia di difesa delle colture volta a minimizzare l'uso di prodotti fitosanitari di sintesi, privilegiando interventi mirati e rispettosi dell'ambiente. Nell'olivicoltura, questa pratica è fondamentale per preservare la qualità del prodotto e la salute degli ecosistemi.

Il primo passo per una gestione efficace della lotta integrata consiste in un accurato monitoraggio delle popolazioni di parassiti e patogeni. Le specie più comuni e dannose per l'olivo sono:

- Tignola dell'olivo: Lepidottero che depone le uova all'interno delle olive, causando la caduta dei frutti e la riduzione della produzione.
- Mosca delle olive: Dittero che depone le uova nella polpa dell'oliva, rendendola inutilizzabile.
- Occhio di pavone: Fungo che provoca macchie sulle foglie e sui frutti, compromettendone la qualità.

Il monitoraggio fitosanitario si avvale di diverse metodologie: ispezioni visive, campionamenti e analisi di laboratorio, nonché l'impiego di trappole cromotropiche e feromoniche per la cattura di insetti adulti.

I campionamenti e/o le attività di monitoraggio hanno lo scopo di verificare l'entità dell'inoculo o della popolazione dei fitofagi sulla coltura per poi decidere il momento ottimale di intervento. Il momento e l'impiego dei diversi fitofarmaci devono essere stabiliti tenendo conto delle indicazioni dei Disciplinari di produzione, compilati dagli Enti Pubblici competenti, secondo i criteri e le modalità riportate nella descrizione di ogni singola avversità.

Il metodo di Produzione Integrata è quello da consigliare in modo assoluto, perché contribuisce a salvaguardare le risorse ambientali ed a rispettare l'agro-ecosistema naturale. Al fine di rafforzare la biodiversità si potranno adottare delle opzioni ecologiche che potranno prevedere alcune di queste azioni:

- la realizzazione di siepi;
- l'installazione di nidi artificiali;
- inerbimento con prati permanenti polifiti;
- sfalcio alternato dei filari.

In base ai risultati del monitoraggio, si procede all'attuazione di interventi di difesa, che possono essere di tipo preventivo, ovvero misure agronomiche volte a ridurre la suscettibilità delle piante agli attacchi parassitari (es. potatura corretta, fertilizzazione equilibrata), oppure curativo, che consiste in trattamenti con prodotti fitosanitari per l'agricoltura biologica o integrata, da effettuare esclusivamente se autorizzati ed ammessi dagli Enti competenti.

Raccolta

La raccolta costituisce la fase conclusiva del ciclo annuale di coltivazione dell'olivo e, se mal eseguita, può incidere negativamente sulla quantità e sulla qualità del prodotto finale, sulla produzione futura delle piante e sull'economicità della raccolta stessa.

La fase di raccolta delle olive rappresenta un momento cruciale all'interno della filiera olivicola. Una raccolta eseguita con metodologie appropriate e in tempi ottimali è determinante per ottenere un prodotto finale di elevata qualità organolettica e nutrizionale. Qualsiasi negligenza o superficialità nella conduzione di questa fase compromette in modo significativo gli sforzi profusi durante il ciclo colturale. Si ritiene che decidere il momento giusto per la raccolta delle olive, attuare idonee modalità di stoccaggio della materia prima con brevi tempi di attesa prima della molitura, influenzino la qualità dell'olio per oltre l'80%.

Innanzitutto, è consigliabile eseguire una raccolta anticipata che permette di evitare o lenire soprattutto le seguenti problematiche:

- la cascola pre-raccolta che spesso comporta delle perdite di prodotto non indifferente
- i danni causati dalle avversità atmosferiche e dagli attacchi parassitari tardivi provocati dalla mosca delle olive che comportano un drastico abbassamento qualitativo della materia prima raccolta e di conseguenza una elevata acidità dell'olio ottenuto;
- l'alternanza di produzione che può essere provocata anche dall'eccessiva permanenza delle olive sulla pianta che può ostacolare la differenziazione delle gemme a frutto.

La fenologia della cultivar e le condizioni climatiche influenzano significativamente il momento ottimale di raccolta, ma deve rispettare il periodo compreso tra metà ottobre ed i primi giorni di dicembre.

La determinazione del momento ottimale per la raccolta delle olive richiede una profonda conoscenza dei processi fisiologici che regolano la maturazione dei frutti. Attraverso l'analisi di indicatori fenologici e biochimici, è possibile monitorare l'evoluzione della maturazione e definire con precisione il momento in cui le olive presentano le caratteristiche ideali per la produzione di un olio extravergine d'oliva di alta qualità.

Inoltre, studi scientifici hanno dimostrato come una raccolta precoce, prima della piena maturazione, consenta di ottenere oli extravergini d'oliva caratterizzati da un profilo sensoriale più intenso, con note fruttate, erbacee e piccanti più marcate. Al contrario, una raccolta tardiva, oltre a comportare una riduzione della resa produttiva, determina un deterioramento delle caratteristiche organolettiche dell'olio.

Relativamente al metodo di raccolta da utilizzare si consiglia di utilizzare quella manuale, con l'ausilio di scuotitori. Pratiche di raccolta che possano danneggiare frutti e branchette come nel caso della bacchiatura, non sono ammesse. Non è ammesso raccogliere le olive cadute da terra e non è ammesso l'uso di sacchi per la movimentazione e lo stoccaggio, anche temporaneo, delle olive.

La raccolta delle olive deve avvenire quando lo stadio di invaiatura è superficiale, prima che il colore penetri nella polpa. Di fronte a maturazioni scalari, come spesso accade, la raccolta va effettuata quando poco più della metà delle drupe è invaiata.

In fase di raccolta si devono seguire con attenzione le seguenti procedure:

- le olive raccolte sempre direttamente dall'albero non devono mai entrare in contatto con il terreno, ma devono essere riposte direttamente in contenitori di plastica rigida fessurata, approvati per il contatto con alimenti;
- gli stessi contenitori riempiti di olive, anche nella fase di stazionamento in campo, non devono mai essere stoccati a terra.



Figura 4 e 5 Esempio di raccolta e stoccaggio

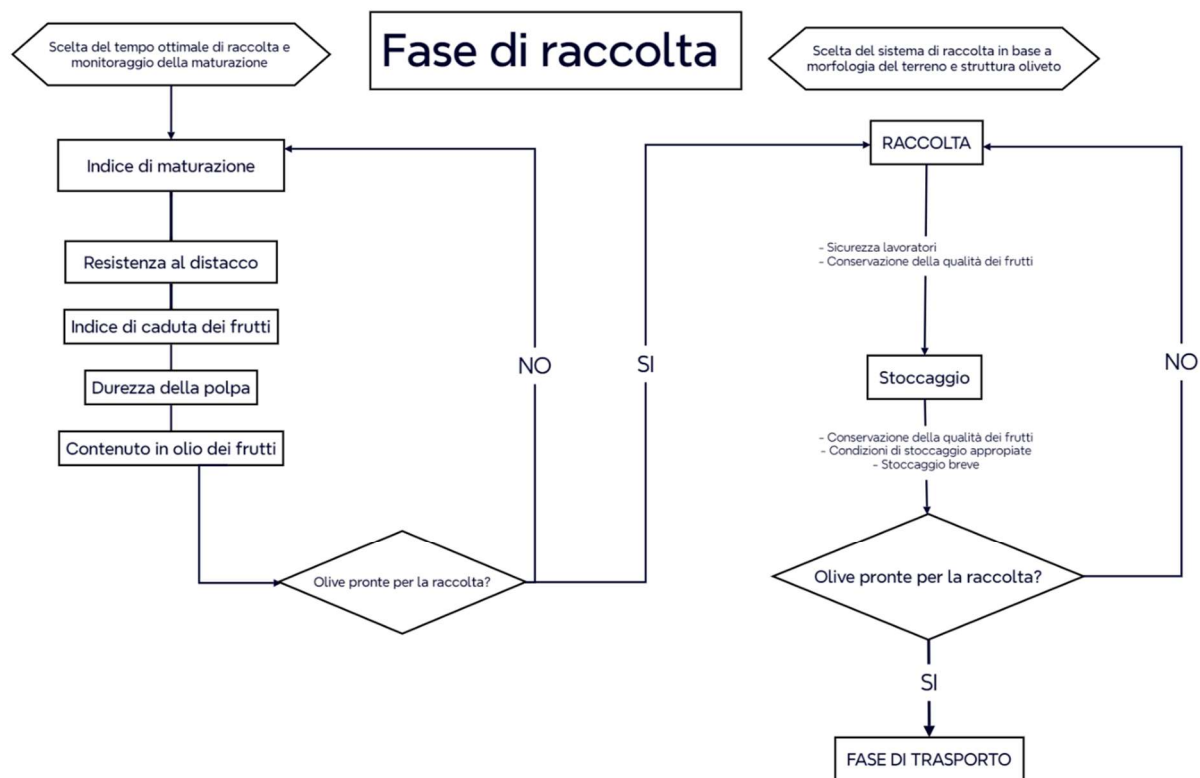
Le olive per conservare le caratteristiche qualitative che hanno al momento della raccolta devono essere immediatamente consegnate al frantoio e molite.

Se per qualsiasi ragione non fosse possibile per l'agricoltore consegnarle e si rendesse necessaria la loro conservazione, si raccomanda:

- non superare mai l'intervallo di 12/24 ore;
- conservare le olive in imballaggi di plastica rigidi e aerati, tipo cassetta o bins, approvati per il contatto con gli alimenti, disponendo le olive in uno strato sottile, alto massimo 25/30 cm;
- riporre i contenitori in locali freschi e aerati e comunque coperti, lontani da fonti di contaminazione (gasolio, olio minerale, ecc.), altrimenti si rischia che l'olio può assumere odori di rancido e/o lubrificante.

È essenziale prestare estrema attenzione anche nella fase appena successiva alla raccolta. Una movimentazione, un trasporto e uno stoccaggio inadeguati delle olive possono compromettere in modo significativo le caratteristiche organolettiche e nutrizionali del prodotto finale. Danni meccanici, prolungati tempi di stoccaggio e condizioni ambientali non controllate favoriscono processi degradativi che si traducono in una diminuzione del contenuto in composti fenolici e volatili.

Inoltre, l'umidità e le temperature elevate possono determinare lo sviluppo di microrganismi e reazioni ossidative, con conseguente aumento dell'acidità e insorgenza di difetti sensoriali quali muffa, avvinato e riscaldamento.



Presented with xmind

Figura 6 Linee guida per la raccolta

Bibliografia & Sitografia

- Alpi, A., Nanni, P., Vincenzini, M., & Accademia dei Georgofili. (2021). *OLIVO, OLIVICOLTURA, OLIO DI OLIVA GUARDANDO AL FUTURO*. Polistampa.
- Ardenghi, N. M., & Polani, F. (2016). La flora della provincia di Pavia (Lombardia, Italia settentrionale). 1. L'Oltrepò Pavese. *Natural History Sciences*, 3(2), 51. <https://doi.org/10.4081/nhs.2016.269>
- Ceccon, P., & Borin, M. (1995). *Elementi di agrometeorologia e agroclimatologia*.
- Di Vaio, C. (2011). *Acta Italus Hortud: I Convegno Nazionale dell'Olivo e dell'Olio* (1st ed.). Società di Ortoflorofrutticoltura Italiana (SOI).
- Di Vaio, C. (2021). Olivicoltura da tavola: un settore da valorizzare. *ResearchGate*.
https://www.researchgate.net/publication/376072134_Olivicoltura_da_tavola_un_settore_da_valorizzare
- Ferrara, V. F., Antonioli, F. A., Caiaffa, E. C., Leoni, G. L., Sciortino, M. S., Gambarelli, G. G., Gorla, A. G., Pettenella, D. P., Zanolini, E. Z., Pauli, F. P., & ENEA. (2003). *LA RISPOSTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO IN ITALIA: Vulnerabilità climatica valutazioni socio-economiche delle strategie di adattamento misure di mitigazione forestale*. Stampa Tipografia Arti Grafiche Tilligraf SpA – Roma.
- Griggs, W. H., Hartmann, H. T., Bradley, M. V., Iwakiri, B. T., & Whisler, J. (1975). Olive pollination in California. *Calif. Agric. Exp. Sta Bull.*, 869.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19751630626?resultNumber=31&start=30&q=title%3A%28pollination+olive%29+AND+la%3A%28En+OR+English%29>
- Isocrone, D. I., De Maria, A., & Forni, E. G. (2011). *Olivicoltura in aree marginali: Ricerca e prospettive in Nord Italia*. Tipografia Commerciale, Venaria (TO).
- Loumou, A., & Giourga, C. (2003). Olive groves: "The life and identity of the Mediterranean". *Agriculture and Human Values*, 20(1), 87–95. <https://doi.org/10.1023/a:1022444005336>
- Marra, F. P. (2009). *L'Olivo: Botanica | Storia e arte | Alimentazione | Paesaggio | Coltivazione | Ricerca | Utilizzazione | Mondo e mercato* (Coltura&Cultura). ART Servizi Editoriali S.r.l. pp. 350-553
- Popay, I. (2022). *Olea europaea subsp. europaea* (European olive) [Dataset]. In *CABI Compendium*.
<https://doi.org/10.1079/cabicompendium.37336>
- Schaffer, B., Andersen, P. C., Palliotti, A., & Bonghi, G. (2018). chapter 6: Olive. In *Handbook of Environmental Physiology of Fruit Crops* (1st ed., pp. 165–187). CRC Press.