



GIOVANI SÌ



Regione Toscana



PROTOCOLLI DI GESTIONE DEL SUOLO, DELLA CHIOMA E PER LA DETERMINAZIONE DEL MOMENTO OTTIMALE DI RACCOLTA

PROGETTO SOTTOMISURA 16.2 - PSR 2014-2020 della Regione
Toscana, Annualità 2017

CATChCO₂-live “olive grove Contrast and Adaptation To Climate
Change”

Il recupero del patrimonio olivicolo Toscano: azione di contrasto
ai cambiamenti climatici per lo stoccaggio di CO₂ attraverso una
gestione innovativa, cooperativa e sostenibile del territorio

PARTNER ATTUATORE

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali,
Università di Pisa



Protocolli di gestione conservativa del suolo

Ancora oggi la pratica più comune di gestione del suolo negli oliveti è la lavorazione periodica, tipicamente un'erpatura o fresatura, che elimina le infestanti e consente di ridurre l'evaporazione dell'acqua del suolo, aumentando la rugosità della superficie. Tuttavia, la lavorazione convenzionale comporta molti effetti indesiderati sulle proprietà fisiche, chimiche e biologiche del suolo e ne può peggiorare la struttura e fertilità.

A seconda della tecnica di lavorazione del terreno, delle caratteristiche del suolo e del clima, gli effetti della lavorazione periodica possono essere differenti. Nel lungo periodo, si può verificare scarsa aggregazione del suolo, ridotta porosità e/o aumento della proporzione di micropori, scarsa ritenzione idrica e una riduzione del carbonio organico nel suolo. Questi effetti negativi si riflettono a loro volta in un maggiore rischio di erosione del suolo, maggiore predisposizione del suolo alla compattazione o alla formazione di croste superficiali, diminuzione dell'attività e della diversità biologica del suolo e diversità, minore disponibilità di acqua e sostanze nutritive e maggiore emissione di CO₂ nell'atmosfera.

L'uso di coperture vegetali è attualmente consigliato per proteggere il suolo nella gestione dell'oliveto, così come avviene anche in altre tipologie di frutteto. La presenza di una copertura viva non solo ha effetti benefici sulle proprietà del suolo, ma determina anche una migliore fertilità biochimica e maggiore biomassa e diversità microbica rispetto ai terreni lavorati. L'inerbimento permanente diminuisce l'erosione e la compattazione ed aumenta l'infiltrazione dell'acqua e l'accumulo di sostanza organica nel profilo. Tuttavia, un prato permanente su tutta la superficie del terreno compete con le radici degli alberi per l'acqua ed elementi nutritivi e può ridurre la crescita e la produttività degli alberi. L'inerbimento può essere naturale, quando il prato è costituito da specie spontanee, o artificiale, nel caso in cui siano seminate singole specie o miscugli di graminacee e leguminose. Inoltre, in base al periodo di permanenza del prato nell'arco dell'anno e alla superficie dell'oliveto inerbita, si parla di inerbimento temporaneo o permanente e di inerbimento parziale o totale. Nel primo caso la differenza consiste nel mantenere la copertura vegetale per tutto l'anno o solo nei periodi più umidi, in cui non si manifestano fenomeni di competizione idrica tra il prato e l'olivo. Nel secondo caso, invece, l'inerbimento è parziale quando interessa solo la zona dell'interfila, e totale quando tutto l'oliveto è inerbito. Quando l'inerbimento è parziale, il controllo della flora infestante può essere effettuato mediante il diserbo chimico che, tuttavia, nel lungo periodo, può comportare dei problemi ecologici e di impatto ambientale. Alcuni studi indicano che l'inerbimento non riduce la produttività dell'oliveto rispetto alla gestione con lavorazione periodica in condizioni non irrigue e che può servire a contenere l'alternanza di produzione, ma ulteriori indagini sono necessarie per quantificare eventuali effetti di lungo termine della copertura vegetale sulla produzione, in quanto i risultati sono strettamente dipendenti dall'ambiente di coltivazione. La possibilità di introdurre l'inerbimento spontaneo dell'interfila o dell'intera superficie del suolo costituisce un passo in avanti nella gestione del suolo.

Vantaggi e limiti dell'inerbimento

I vantaggi principali dell'inerbimento consistono nella possibilità di migliorare le caratteristiche del suolo mantenendo elevati i livelli produttivi e qualitativi dell'oliveto. La

presenza di un prato stabile determina il mantenimento, e nel lungo termine un probabile incremento, della sostanza organica, che si mineralizza più lentamente che in suolo lavorato, e contribuisce al miglioramento delle proprietà fisiche (porosità, struttura degli aggregati) nonché della fertilità chimica. La presenza del cotico erboso facilita anche le operazioni colturali aumentando la portanza del terreno e migliorando la transitabilità nell'oliveto durante i periodi di precipitazioni frequenti e abbondanti. Tuttavia la sua applicazione è condizionata da alcuni fattori, in primo luogo dalla competizione idrica-nutrizionale con l'albero. Pertanto, la scelta del tipo di inerbimento da utilizzare deve essere effettuata ponendo particolare attenzione alle condizioni pedoclimatiche della zona in cui si opera.

Nelle zone in cui la distribuzione delle piogge è pressoché uniforme durante tutto l'anno, o si dispone di un impianto di irrigazione, si può ricorrere all'inerbimento totale e permanente. Invece, in condizioni di carenza idrica prolungata è opportuno utilizzare l'inerbimento parziale o temporaneo. Negli ambienti centro-meridionali, caratterizzati da estati lunghe e siccitose, si può ricorrere all'inerbimento artificiale con specie erbacee che disseccano e si autodisseminano al sopraggiungere dei primi caldi intensi. Tali specie, come il *Bromus catharticus* e il *Trifolium subterraneum* compiono il loro ciclo durante il periodo umido dell'anno, quando cioè le esigenze idriche dell'olivo sono ridotte e sono elevati i rischi di erosione e di compattazione per il passaggio delle macchine.

Tuttavia, a causa dei possibili effetti negativi sulla crescita vegetativa dell'olivo è opportuno evitare un insediamento troppo precoce del prato. Quindi, l'inerbimento, anche in condizioni irrigue, dovrebbe essere iniziato a partire dal terzo o quarto anno dall'impianto. In alternativa, si può optare per un inerbimento parziale e/o temporaneo, avendo cura di limitare la crescita delle infestanti in prossimità delle giovani radici degli alberi.

Consigli utili per praticare l'inerbimento nell'oliveto

- Nei primi 3-4 anni dall'impianto non è consigliabile l'inerbimento permanente su tutta la superficie dell'oliveto per la diminuzione di crescita dei giovani olivi in allevamento.
- A partire dal terzo anno, quando gli olivi hanno raggiunto uno sviluppo adeguato, si può lasciare inerbire l'interfila in modo spontaneo. In suoli molto degradati, in cui la banca seme iniziale è scarsa, si può procedere con delle semine controllate.
- La copertura vegetale deve essere sfalciata almeno due volte all'anno, a inizio primavera, prima dell'inizio della stagione secca e prima della raccolta.

Quando è consigliabile la lavorazione del suolo

- La lavorazione del suolo risulta necessaria per l'interramento dei concimi minerali e organici, incluso i materiali derivanti dal sovescio e dai residui della potatura.
- In condizioni molto aride la lavorazione elimina anche gli apparati radicali delle infestanti e quindi riduce la competizione tra gli olivi e la flora spontanea.
- Alcuni patogeni animali e vegetali svolgono parte del loro ciclo sulla vegetazione spontanea e in alcune circostanze è necessario rimuovere la copertura vegetale mediante lavorazione del suolo.
- In alcuni casi la lavorazione è preferita anche per prevenire i rischi di incendio.

Protocolli di gestione chioma mediante tecniche di “potatura minima”

La potatura dell'olivo è una pratica indispensabile nella gestione dell'oliveto e varia in funzione di età, forma di allevamento, produttività, oltre che dei fattori economici e sociali. Nella maggior parte dei casi le principali limitazioni sono legate proprio ai fattori di natura economico-sociale. Da qui emerge la prima importante considerazione in merito alla potatura: la tecnica deve tener conto del costo degli interventi e della reperibilità di manodopera specializzata. Per tale motivo, oggi si è orientati verso strategie che riducono il fabbisogno di manodopera e l'impiego di attrezzi che rendono più rapido, economico e sicuro il lavoro degli operatori.

La potatura minima consiste nella messa a punto di strategie che, tenendo conto della fisiologia dell'albero, minimizzano il fabbisogno di lavoro per ottenerne benefici economici senza però compromettere né la produttività dell'albero, né la qualità del prodotto. Le strategie a basso fabbisogno di manodopera sono, quindi, un compromesso tra aspetti economici, organizzativi e tecnici al fine di ottenere un contenimento dei costi di produzione e la semplificazione delle operazioni di potatura. La potatura minima prevede una fase di valutazioni preliminari alle operazioni vere e proprie di taglio, in merito ad esempio al tempo medio che è possibile dedicare a ciascun albero, alla necessità o meno di potare tutti gli alberi dell'oliveto ogni anno e all'individuazione dei tagli necessari. La seconda fase riguarda, invece, le operazioni pratiche da seguire nella fase di potatura.

Criteria per la gestione della potatura

1) Non tutti gli alberi nell'oliveto devono essere potati ogni anno. Per quanto lo sviluppo dell'oliveto possa risultare omogeneo, non tutti gli alberi necessitano di essere potati ogni anno. Nella fase di allevamento, ad esempio, la potatura dovrebbe essere fatta solo su quelle piante che presentano delle competizioni indesiderate tra fusto e branche o in presenza di evidenti differenze di sviluppo tra i diversi settori della chioma in formazione. In generale, per ciò che riguarda la scelta dei tagli da effettuare e quelli da rimandare all'anno seguente, è buona regola tagliare solo ciò che è strettamente necessario rinviando il resto ad eventuali interventi successivi. In tal senso, la necessità di dover rispettare dei tempi medi prestabiliti per ciascun albero, costringe l'operatore a limitare il numero di tagli, con ripercussioni positive anche sull'equilibrio dell'albero.

2) Adeguare la potatura all'età della pianta. Tra le indicazioni pratiche è bene ricordare che l'intensità della potatura deve essere adeguata all'età della pianta. Pertanto, la potatura dovrà essere leggera durante la fase di allevamento ed aumentare gradualmente con lo sviluppo dell'albero. Nella fase di allevamento i tagli servono per eliminare eventuali polloni, succhioni e rami che sono in competizione col tronco o che incrociano da un lato all'altro la chioma. La potatura in fase di produzione serve a mantenere elevata e costante la produzione negli anni attraverso il rinnovo dei rami a frutto e il mantenimento di una chioma in grado favorire l'intercettazione luminosa. La potatura su alberi vecchi o deperiti dovrà essere più severa, al fine di stimolare l'accrescimento vegetativo e ristabilire un corretto rapporto foglie/legno.

3) *Adeguare la potatura al carico produttivo* L'intensità di potatura dovrebbe essere calibrata anche sulla base del carico di frutti dell'annata precedente. Dopo un'annata di scarsa produzione gli alberi dovrebbero essere potati più severamente in modo da ridurre il potenziale produttivo e stimolare la produzione di nuovi rami. Al contrario, è opportuno potare in modo leggero nella primavera seguente ad un anno di carica (vedi anche "Non si può essere olivicoltori contenti ad anni alterni).

4) *Procedere dall'alto verso il basso della chioma, eseguendo i tagli su legno grosso prima di quelli su legno sottile.* Un altro accorgimento da seguire è quello di iniziare a potare dall'alto e procedere verso il basso della chioma, effettuando prima i tagli su legno grosso e successivamente quelli su legno sottile. Questo consentirà di valutare il grado di penetrazione della luce all'interno della chioma che si viene a creare con il procedere della potatura. Inoltre, si eviterà di effettuare tanti piccoli tagli su branche che successivamente verranno totalmente rimosse, con un conseguente risparmio di tempo.

5) *Correggere le differenze di vigoria tra le branche.* Per decidere dove indirizzare gli interventi di taglio sulla chioma è bene tener presente che uno degli obiettivi della potatura è quello di mantenere un sostanziale equilibrio tra le branche principali che dovrebbero essere di dimensioni simili tra loro. In presenza di differenze di sviluppo e di dimensione tra le branche, o tra diversi settori della chioma, i tagli dovranno essere fatti sulle branche più sviluppate, favorendo in questo modo lo sviluppo di quelle naturalmente meno vigorose.

6) *Epoca.* Nei climi esenti da gelate primaverili, può essere iniziata anche in inverno, mentre nei climi freddi vi è il rischio di esporre i tessuti a danni da freddo.

La potatura dell'olivo, a differenza di altre colture arboree, non segue uno schema fisso per tutti gli alberi ed è differente da un anno all'altro. Iniziare la potatura presto può servire ad allungare il periodo di utilizzazione della manodopera aziendale. In oliveti estesi l'epoca e la durata della potatura devono essere attentamente pianificati in modo da completare le operazioni entro l'intervallo ottimale indicato e permettere un efficiente impiego della manodopera. Una potatura tardiva, oltre l'epoca di fioritura, non danneggia di per sé la pianta, ma ne riduce notevolmente la risposta vegetativa e la crescita annuale dei rami. La potatura in verde durante la stagione vegetativa è di solito limitata, per motivi economici, all'eliminazione di succhioni e polloni prima che questi divengano completamente lignificati.

Protocolli per la determinazione del momento ottimale di raccolta

La raccolta delle olive costituisce la pratica più importante dell'annata olivicola dal cui esito dipendono in gran parte i risultati economici aziendali. La raccolta conclude il lungo periodo di sviluppo dell'oliva e definisce in modo certo la quantità e qualità del prodotto. Essendo anche la pratica più costosa, la raccolta influisce in modo significativo sul costo di produzione e, quindi, sul reddito.

Negli ultimi anni molto lavoro di ricerca è stato dedicato a studiare le relazioni tra epoca di raccolta e qualità dell'olio prodotto. I risultati ottenuti hanno spinto ad un anticipo dell'esecuzione di questa pratica. Ciò, se da un lato permette di ottenere oli di altissima qualità, dall'altro determina una maggiore difficoltà nel distacco dei frutti, e quindi nella meccanizzazione, in quanto la forza necessaria a staccare le drupe diminuisce con il progredire della maturazione. Lo stretto legame tra epoca di raccolta e qualità ha portato alla necessità di avere idonei indicatori che permettano di stabilire l'epoca ottimale di raccolta. Al momento l'indice di pigmentazione (metodo Jean) è quello più utilizzato perché veloce da determinare ed ha relazioni con la qualità e la quantità dell'olio. Altro indice utilizzato, soprattutto per la raccolta meccanica, è la forza di ritenzione del frutto che misura la resistenza al distacco. È importante sottolineare che l'indice di pigmentazione può essere influenzato da fattori ambientali, quali temperatura e disponibilità idrica, e che l'andamento di questo parametro e quello dell'accumulo dell'olio è cultivar-dipendente. Perciò per una più sicura determinazione del momento di raccolta sarebbe utile utilizzare più indici di raccolta contemporaneamente. Gli indici attualmente utilizzati sono distruttivi e la loro determinazione richiede tempo, per cui si sta cercando di individuare indici che tengano conto di più variabili e siano misurabili rapidamente con tecniche non distruttive.

Variazioni nella composizione dei frutti e dell'olio durante la maturazione

Durante la maturazione si hanno cambiamenti riguardanti sia le caratteristiche dei frutti che quelle dell'olio. Per quanto riguarda i frutti, si ha il completamento della crescita, la riduzione della resistenza al distacco e della consistenza della polpa, l'accumulo dell'olio nel mesocarpo e la progressiva pigmentazione della buccia e, successivamente, della polpa. Nel corso della maturazione, la quantità di olio ottenibile dalle olive sulla pianta prima aumenta, grazie alla crescita dei frutti e all'accumulo di olio, e poi diminuisce quando la cascola pre-raccolta riguarda più del 10% dei frutti pendenti.

Per quanto riguarda l'olio, con il procedere della maturazione si ha un aumento dell'acido oleico ed una diminuzione dell'acido palmitico, con conseguente aumento del rapporto acidi grassi insaturi/saturi. La maturazione influisce anche su sostanze volatili, composti fenolici e pigmenti e, quindi, sulle caratteristiche sensoriali dell'olio. I composti volatili, quali aldeidi e alcoli saturi ed insaturi a C5 e C6 e, specialmente, la trans-2-esenale (responsabile del sentore di "erbaceo"), e le sostanze fenoliche (antiossidanti e responsabili dei sentori amaro e piccante dell'olio) raggiungono i valori massimi nelle fasi iniziali della maturazione/pigmentazione dei frutti e poi diminuiscono più o meno rapidamente anche in funzione della cultivar. I tocoferoli, nel corso della maturazione, generalmente diminuiscono, ma si hanno anche casi in cui aumentano o non mostrano variazioni del contenuto in α -tocoferolo. I contenuti di clorofille e carotenoidi diminuiscono.

Sulla base dei cambiamenti descritti, con il procedere della maturazione si va da oli verdi con forti sensazioni di fruttato verde (erbaceo), amaro e piccante, spesso non equilibrate fra loro, a oli verdi o verdi/gialli con i diversi sentori ben percepibili ed armonici, a oli gialli/verdi o gialli che evidenziano un progressivo appiattimento organolettico con la sensazione di dolce che diventa predominante. Generalmente, nelle fasi avanzate di maturazione, il punteggio attribuito con il panel test tende a diminuire in misura anche rilevante. È bene precisare che per le caratteristiche organolettiche non c'è un unico riferimento per la qualità, perché la tipologia migliore è quella che risponde meglio al segmento di mercato di riferimento e all'abbinamento gastronomico con le diverse pietanze. In olive sovrature si possono avere aumenti dei livelli di acidità e ossidazione, in quanto la riduzione di durezza della polpa rende i frutti più suscettibili alla rottura della compartimentazione cellulare (ammaccature e ferite durante raccolta, trasporto ed eventuale conservazione dei frutti), con conseguente contatto tra l'olio ed enzimi che causano processi endogeni ossidativi e di alterazione idrolitica, specialmente se la temperatura è elevata. Anche gli effetti negativi sulla qualità dell'olio conseguenti a danni ai frutti causati da fitofagi (*Bactrocera oleae*) o patologie (*Colletotrichum* spp.) sono maggiori in olive raccolte in avanzato stadio di maturazione.

Epoca di raccolta e cultivar

L'epoca di raccolta influisce in modo notevole sulla quantità e qualità dell'olio prodotto. Pertanto, la sua scelta deve essere fatta in funzione dell'obiettivo produttivo che l'azienda persegue. I diversi cambiamenti che avvengono nella drupa durante il processo di maturazione non avvengono con la stessa velocità in tutte le cultivar. È noto che vi sono varietà in cui la pigmentazione scura della buccia avviene contemporaneamente in pochi giorni (es. Leccino), mentre altre come Frantoio e Coratina richiedono tempi molto più lunghi per la scalarità di maturazione. Lo stesso vale per le variazioni nella composizione o consistenza della polpa. Pertanto, a seconda del momento in cui si esegue la raccolta si possono produrre diverse tipologie di oli: da quello "novello", ottenuto con raccolta precoce delle olive, che permette di arrivare sul mercato all'inizio della stagione olearia con un prodotto molto caratterizzato dal punto di vista sensoriale (verde e con intensi sentori di amaro e piccante), all'olio extra-vergine standard, ottenuto eseguendo la raccolta quando si ha la massima quantità di olio, oppure un olio dolce, eseguendo la raccolta in epoca relativamente tardiva, adatto per abbinamenti con piatti delicati e, spesso, preferito da consumatori non abituati all'olio di oliva. Inoltre, si può ottenere un olio tipico o comunque particolare, raccogliendo in modo da esaltare i caratteri di tipicità o di differenziazione, rappresentati da peculiari sentori organolettici e/o elevati contenuti di sostanze antiossidanti che danno un valore salutistico all'olio. Numerosi studi hanno evidenziato che, in generale, i migliori risultati qualitativi si hanno raccogliendo le olive quando la loro pigmentazione è superficiale, cioè limitata alla buccia.

Indici di maturazione

Data l'importanza dell'epoca di raccolta appare ovvia la necessità di disporre di metodi rapidi ed economici per la determinazione dell'epoca ottimale di raccolta. A tal fine in olivicoltura si ricorre alla misura del colore della buccia e dei tessuti interni della drupa mediante scale arbitrarie (Indice di Jaen) o costanti cromatiche determinate con colorimetri o

spettrofotometri, al contenuto di olio nella polpa, alla durezza della polpa e alla resistenza opposta al distacco. La disponibilità di mini-frantoi o attrezzature di laboratorio che consentono l'estrazione di piccole quantità di olio e quindi di effettuare il monitoraggio dei principali parametri di qualità costituisce un ulteriore punto di forza, ma tali dispositivi sono accessibili soprattutto ad aziende con una certa organizzazione e dimensione. Da alcuni anni, c'è un crescente interesse per lo sviluppo di metodi non distruttivi per la definizione del grado di maturazione delle drupe e, quindi, dell'epoca di raccolta. In effetti, sono stati condotti diversi studi utilizzando la tecnologia NIR per stimare il contenuto in acqua, olio, sostanze fenoliche della polpa delle olive. Inoltre, sono state effettuate delle ricerche sull'uso del colorimetro per la valutazione della pigmentazione e della risonanza magnetica nucleare per la misura del contenuto in olio delle drupe. Il limite attuale alla diffusione di queste tecnologie su ampia scala è costituito dalla necessità di operatori esperti non solo nella fase di calibrazione dello strumento e di acquisizione dei dati, ma anche nell'interpretazione dei risultati.

Ai fini della meccanizzazione della raccolta un indice interessante è il rapporto tra resistenza al distacco e il peso delle drupe. Recenti studi hanno evidenziato che quando tale rapporto scende a valori inferiori a 2,3-2,5 N/g si hanno elevate rese di raccolta (> 85% con gli scuotitori in oliveti intensivi e > 95% con bacchiatori meccanici) e di produttività del lavoro.

Criteria generali

La determinazione del momento ottimale di raccolta è il risultato di valutazioni che mirano ad ottimizzare la produttività dell'oliveto, la qualità dell'olio e la capacità operativa dei cantieri di raccolta. La produzione di olio ad albero è determinata dal numero di frutti ad albero e dal loro contenuto in olio e, pertanto, la stima del periodo ottimale di raccolta in termini di produttività dovrà tener conto sia dell'aumento del contenuto in olio nella polpa in corrispondenza delle ultime fasi di sviluppo del frutto che della cascola pre-raccolta. Inoltre, sulla base degli obiettivi qualitativi prefissati, il calendario di raccolta dovrà tener conto delle modificazioni nella composizione del frutto e i relativi effetti sulla qualità dell'olio. Tuttavia, ai fini operativi, la struttura aziendale, l'andamento meteorologico, il periodo di apertura dei frantoi, la disponibilità di manodopera impongono dei vincoli tali per cui l'olivicoltore di solito non è libero di stabilire il proprio calendario di raccolta solo in base al migliore risultato qualitativo. Infatti, ampie superfici, seppur meccanizzate, non possono essere raccolte in pochi giorni, per cui il calendario di lavoro si protrarrà inevitabilmente per settimane o mesi. In questi casi è preferibile anticipare di qualche giorno la raccolta, piuttosto che ritardarla, per ottenere la massima sovrapposizione temporale tra il periodo effettivo e il periodo ottimale di raccolta ed avere una maggiore sicurezza sulla qualità del prodotto. Ove siano presenti diverse cultivar in azienda, condizione molto comune nell'olivicoltura italiana, sarà importante cercare di raccogliere ciascuna cultivar nel suo periodo ottimale, sempre tenendo conto dei vincoli organizzativi di cui sopra.

Infine, bisogna tener presente che in annate caratterizzate da particolari condizioni climatiche o da forti attacchi di *Bactrocera oleae* il calendario di raccolta può subire modifiche sostanziali rispetto alla norma. Infatti, se in annate fresche e umide si osserva un generale ritardo nella maturazione dei frutti che porta a posticipare di qualche giorno l'inizio della raccolta, in annate particolarmente siccitose, al contrario, può essere necessario

iniziare a raccogliere anticipatamente per evitare la sovraturazione delle olive o la loro cascola precoce. Un anticipo di raccolta può anche consentire di sfuggire allo sviluppo delle generazioni di *B. oleae* più dannose che si verificano ad inizio autunno e a contenere la cascola dei frutti precedentemente attaccati.