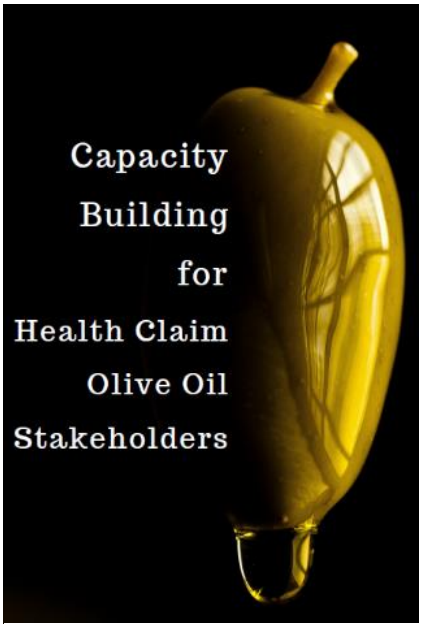


OLIO DI OLIVA DALL'ACCADEMIA ALL'INDUSTRIA

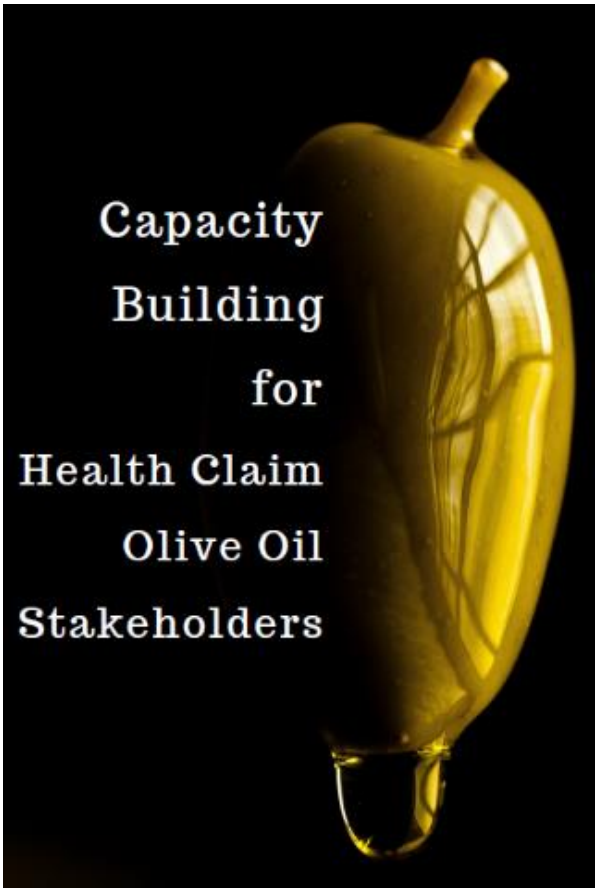
trasporto success maturità profit olio d'oliva di boutique innovazione
aroma filtrazion antiossidante scien acidi grassi coltivazione qualità
consumo periodo MUFFA biologic soldi storia dell'olio d'oliva università
tecnologia acidità raffinatezza Valore Acid Benefici per la salute Chimica
olio extra vergine d'oliva oleocantale Colesto malaxer raccolta
il costo impresa ossidazione purez idrossitirosolo
in legno campo elettrico Nel caso di olio d'oliva normativa
caraffa migliora te stesso imbianchit MUF Mondo spazio di archiviazione produttori
vitamina E trebbia acidi grassi saturi
esportazioni Benefici per la salute lavoro schiacciat studente Fenoli rimozione
Antitumora piccante scuola tradizione
Acidi grassi insaturi commercio di olio eco-sostenibile test sensoriale miscela di olio d'oliva competitività amarore
olivo
regolamenti indicazioni olio di sansa reddito estrazione Igiene
medicina irrigazio
efficienza prezz misurazione processo
less is more deoderizzazione perossido centrifugazion classificazione squalene
inquiname degustaz lavaggio efficace fruttuosi
neutralizzazione olio di oliva antiossidante

ARISTOIL CAPITALIZATION

ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ IKY

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

ARISTOIL CAPITALIZATION



Lead Partner

Partners

ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΑΤΙΚΩΝ ΥΠΟΤΡΟΦΙΩΝ IKY

Erasmus+

This project is funded by the European Union.

https://aristoilcap.eu/

Questo libro è un prodotto del progetto ARISTOIL CAPITLIZATION.

CONTENUTO

INDICE i
PREMESSA ii
L'OLIO D'OLIVA DALLA STORIA AL FUTURO 1
L'OLIO D'OLIVA NEL MONDO 3
CHIMICA DELL'OLIO D'OLIVA 5
CLASSIFICATION OF OLIVE OILS 14
BENEFICI PER LA SALUTE DELL'OLIO D'OLIVA 20
COLTIVAZIONE BIOLOGICA E CONVENZIONALE 24
L'IMPORTANZA DELLA MATURITA' DELLE OLIVE E IL CALCOLO DELL'INDICE DI MATURITA' 45
RACCOLTA DELLE OLIVE E SPEDIZIONE 49
PRODUZIONE DELL'OLIO DI OLIVA 54
STOCCAGGIO DELL'OLIO D'OLIVA ED EVENTUALI REAZIONI DI COSSUZIONE DURANTE LO STOCCAGGIO 66
l'USO DI NUOVE TECNOLOGIE NELLA PRODUZIONE DI OLIO D'OLIVA 71
RAFFINAZIONE 74
PRODUZIONE DI OLIO DI SANSA DI OLIVE 80
LEGISLAZIONE SULL'OLIO DI OLIVA E ANALISI SENSORIALI 81
BIBLIOGRAFIA 86

PREMESSA

Caro lettore, questo libro racconta l'affascinante viaggio dell'olio d'oliva alla luce dei dati scientifici nell'ambito del progetto AristOil Capitalization. In questo modo, ci auspichiamo che l'esempio di coltivatori, industriali, confezionatori e ristoranti, hotel, ecc. che utilizzano l'olio d'oliva possa essere un incentivo per coloro che vogliono intraprendere una carriera in questo campo e per i consumatori. Fornendo informazioni chiare e aggiornate, si mira a raggiungere quante più persone possibile con indicazioni corrette, fornendo così valore aggiunto.

L'olio d'oliva è un prodotto tradizionale che ha iniziato ad essere prodotto 6000 anni fa, ma questo settore si rinnova costantemente e cerca di aumentare il suo potere competitivo. Per questo motivo, coloro che sono formati o interessati a questo argomento dovrebbero migliorare costantemente se stessi, seguire le scoperte scientifiche e utilizzare queste informazioni nella coltivazione, produzione e conservazione. Questi lavori consentiranno ai produttori di ottenere una produzione olearia con una maggiore redditività ed effetti benefici per i consumatori.

Sebbene gli olivicoltori facciano lo stesso sforzo e spese simili per un anno, le entrate dalla vendita di olio d'oliva differiscono. Alcuni produttori hanno redditi molto bassi da questo lavoro e sono delusi dalla produzione olearia. Altri, invece, ottengono un reddito elevato e sono motivati ad incrementare la produzione di anno in anno. La differenza tra queste due categorie di produttori è la diversa conoscenza e pratica nella produzione di olio d'oliva di qualità. È possibile produrre olio d'oliva di qualità superiore con la stessa manodopera e costi simili. Una situazione simile si riscontra per gli impianti che trasformano e/o confezionano l'olio d'oliva. Con questo libro si intende fornire le informazioni necessarie per la produzione di olio d'oliva di alta qualità rendendole il più possibile visualizzabili.

Come in ogni campo, è auspicabile che i giovani siano una forza trascinante nella coltivazione dell'olivo e dell'olio e svolgano un lavoro utile attraverso processi produttivi efficienti, di qualità ed eco-sostenibili. Così facendo, saranno in grado di assicurare lo sviluppo di nuove tecnologie, essendo d'esempio per l'intera industria olearia. Di conseguenza, l'olio d'oliva, che è definito sia un prodotto tradizionale che tecnologico, sarà probabilmente rivalutato da studenti/produttori/ scienziati che lavorano in questo campo.

Dr. Yasin OZDEMIR
Ataturk Horticultural Central Research Institute, Yalova, Turchia

L'OLIO D'OLIVA DALLA STORIA AL FUTURO

L'olivo è patrimonio comune della cultura mediterranea e si è diffuso dalla Mesapotamia nel resto del mondo. L'Olivo ha trovato un posto speciale non solo ora ma nel corso della storia. Mentre il ramo d'ulivo è il simbolo della pace, le olive sono uno dei rari frutti inclusi nei libri sacri. L'olio d'oliva ha contribuito in modo simile alla società sia dal punto di vista culturale che economico. Le olive e l'olio d'oliva si diffusero dalla Mesopotamia alle storiche città turche sulla costa mediterranea (come Klozamani) e da lì attraverso i porti l'olio d'oliva fu commercializzato in altri paesi del Mediterraneo, in particolare in Grecia.

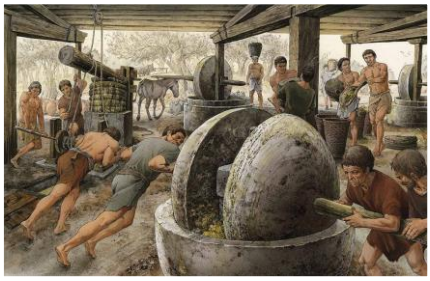
Sebbene ci siano diversi studi scientifici su dove si trova oggi la più antica olivicoltura, ciò che conta è chi coltiva meglio le olive e produce olio d'oliva di qualità superiore. I produttori o i paesi che raggiungono questo obiettivo avranno in futuro condizioni competitive migliori e conseguiranno quindi profitti più elevati. I primi risultati sull'olio d'oliva nella storia e la diffusione dell'olio d'oliva nel mondo sono riportati nella Figura 1.

Figura 1. I primi ritrovamenti dell'olio d'oliva nella storia e la sua diffusione nel mondo (Oliveoilsource 2020)

Si è coperto che un sistema basato su manodopera e sistemi di pesi semplici è testimoniato dai resti archeologici della prima produzione di olio d'oliva. Le olive vengono frantumate con noccioli a forma di ruota e gli oli si ottengono mediante pressatura mediante sistemi a leve. Negli anni si osserva oltre alla manodopera sempre più l'uso della forza animale e di semplici sistemi meccanici. Con lo sviluppo della fusione e della lavorazione del ferro, i sistemi di bloccaggio hanno iniziato a trovare un posto nell'industria dell'olio d'oliva. Con il progredire della tecnologia, i sistemi continui hanno iniziato a sostituire i sistemi discontinui come il taglio delle ruote e i sistemi di pressatura. In questo modo, è possibile produrre una quantità maggiore di olio d'oliva con minore perdita di qualità.

Negli ultimi anni è stata avviata la costruzione di musei dell'olio d'oliva. Questi musei, dove sono esposte macchine storiche per la produzione di olio d'oliva, strumenti, contenitori di stoccaggio e fotografie/immagini della regione, contribuiscono allo sviluppo del turismo, ed in particolare di quello culturale, nei territori interessati. . In tempi di raccolta delle olive, aumentano sia i visitatori che i consumatori che vogliono acquistare l'olio d'oliva dalla zona di produzione. Si ritiene che questi musei aggiungano vitalità alla cultura dell'olio d'oliva dal passato al futuro e che aumentarne il numero sarà culturalmente ed economicamente vantaggioso.

Come in ogni campo, è auspicabile che i giovani siano una forza trascinante nella coltivazione dell'olivo e dell'olio e svolgano un lavoro utile attraverso processi produttivi efficienti, di qualità ed eco-sostenibili. Così facendo, saranno in grado di assicurare lo sviluppo di nuove tecnologie, essendo d'esempio per l'intera industria olearia. ...



OLIO D'OLIVA NEL MONDO

L'interesse per l'olio d'oliva è aumentato parallelamente all'accordo della società sul fatto che un'alimentazione sana è necessaria per la protezione dalle malattie e per una vita sana e lunga. Tuttavia, poiché le proprietà dell'olio d'oliva non sono abbastanza conosciute, sia nei paesi produttori di olive che negli altri stati del mondo, all'olio d'oliva non è ancora stato riconosciuto il valore che merita. I tassi di produzione e consumo e le quantità di consumo pro capite di importanti paesi produttori di olio d'oliva sono riportati nella Figura 2.

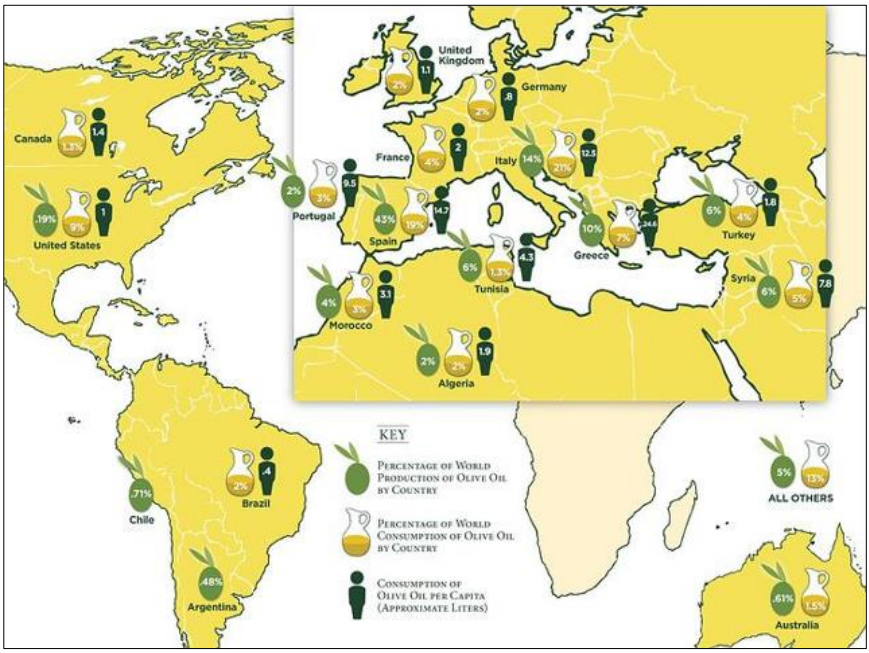


Figura 2. Tassi di produzione e consumo di olio d'oliva nel mondo (About Olive Oil, 2015a)

La maggior parte delle persone sa che l'olio d'oliva è prodotto principalmente nella regione mediterranea del mondo, ma molti non sono consapevoli che la Spagna è in realtà il più grande produttore, producendo costantemente circa il 45% dell'olio d'oliva mondiale. Mentre la Spagna è il maggior produttore, la Grecia ha i valori di consumo di olio d'oliva pro capite più elevati. La figura 3 mostra i consumi pro capite di olio d'oliva dei paesi. L'olivicoltura e la produzione di olio d'oliva sostengono lo sviluppo locale in termini di occupazione e aumento delle attività economiche. Inoltre l'olio d'oliva ha un posto importante nel commercio internazionale.

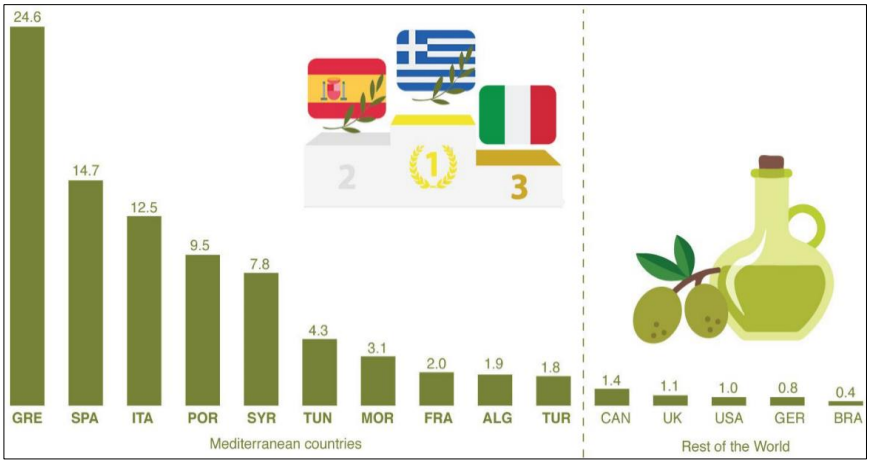


Figura 3. Consumo medio di olio d'oliva pro capite (About Olive Oil 2015a)

Gli Stati membri dell'UE hanno esportato oltre 1,6 milioni di tonnellate di olio d'oliva nel 2018, per un valore di 5,7 miliardi di euro. Quasi due terzi di queste esportazioni sono andate ad altri Stati membri dell'UE (63%, o 1,0 milioni di tonnellate). Ciò rappresenta un aumento del 15% del valore delle esportazioni totali degli Stati membri dell'UE rispetto al 2013. Nel 2018 gli Stati membri dell'UE hanno importato 1,2 milioni di tonnellate di olive, per un valore di 3,9 miliardi di euro. La maggior parte di queste importazioni proveniva da altri Stati membri dell'UE (85% o 1,0 milioni di tonnellate). Il valore delle importazioni di olio d'oliva negli Stati membri dell'UE è aumentato del 10% rispetto al 2013.

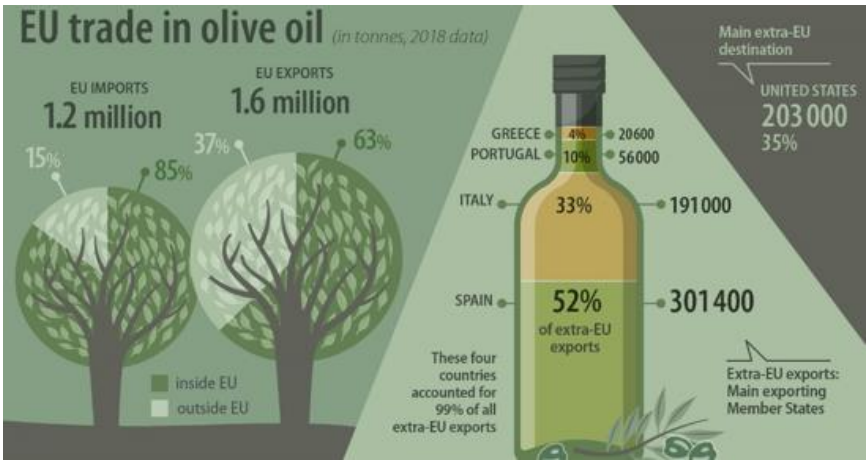


Figura 4. Commercio di olio d'oliva dei paesi dell'UE (Eurostat 2019)

CHIMICA DELL'OLIO D'OLIVA

In questa sezione, sarà esaminata la composizione dell'olio d'oliva costituita da due gruppi: i componenti principali e i componenti minori. Non va dimenticato che, sebbene il contenuto di ingredienti minori sia basso, ha un effetto sulla qualità, stabilità e prezzo dell'olio d'oliva. La parte oleosa (98-99%) dell'olio d'oliva è costituita da molecole di olio e acidi grassi liberi e viene definita componente principale. Il restante 1-2% è costituito da composti diversi dall'olio ma disciolti nell'olio e definiti come componenti minori. La composizione dell'olio extravergine di oliva naturale è riportata in Figura 5.

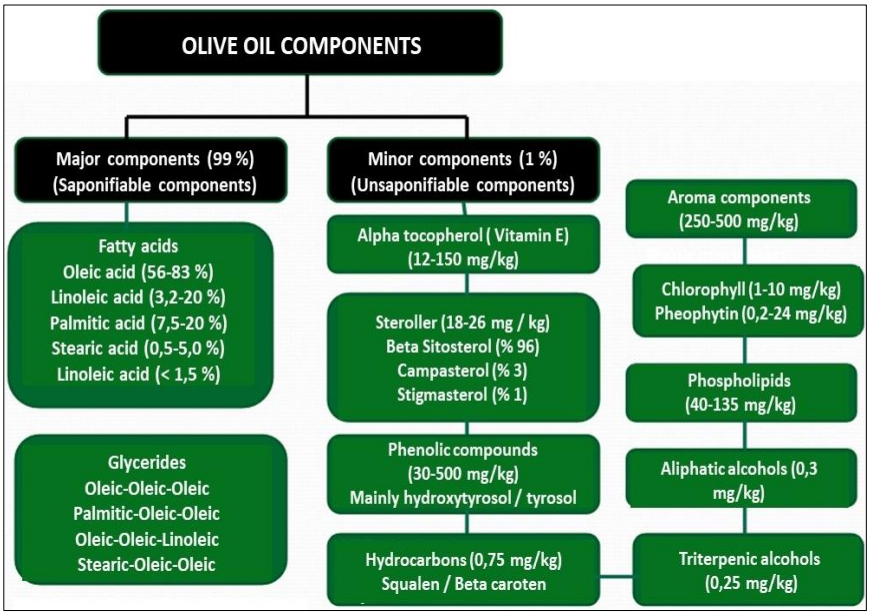


Figura 5. Componenti dell'olio d'oliva (Altinbas Ozdemir & Ozdemir 2011)

Componenti principali dell'olio d'oliva

Le molecole di olio sono costituite da tre acidi grassi attaccati a un glicerolo. Gli acidi grassi sono costituiti da catene di carbonio. L'acido grasso è denominato in base al numero di atomi di carbonio nella catena (lunghezza della catena), al numero di doppi legami tra atomi di carbonio (legame insaturo) e alla posizione dei doppi legami. Queste proprietà determinano le proprietà chimiche e funzionali degli acidi grassi. Non ci sono variazioni nella molecola di glicerolo. La semplice rappresentazione

della formazione della molecola di trigliceridi è data nella Figura 6 e la rappresentazione della formulazione è data nella Figura 7.

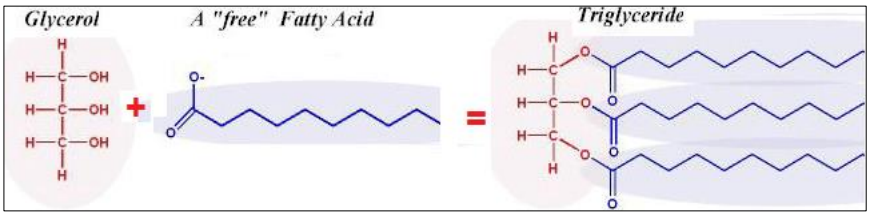


Figura 6. Rappresentazione schematica della struttura della molecola dei trigliceridi (CVO, 2020)

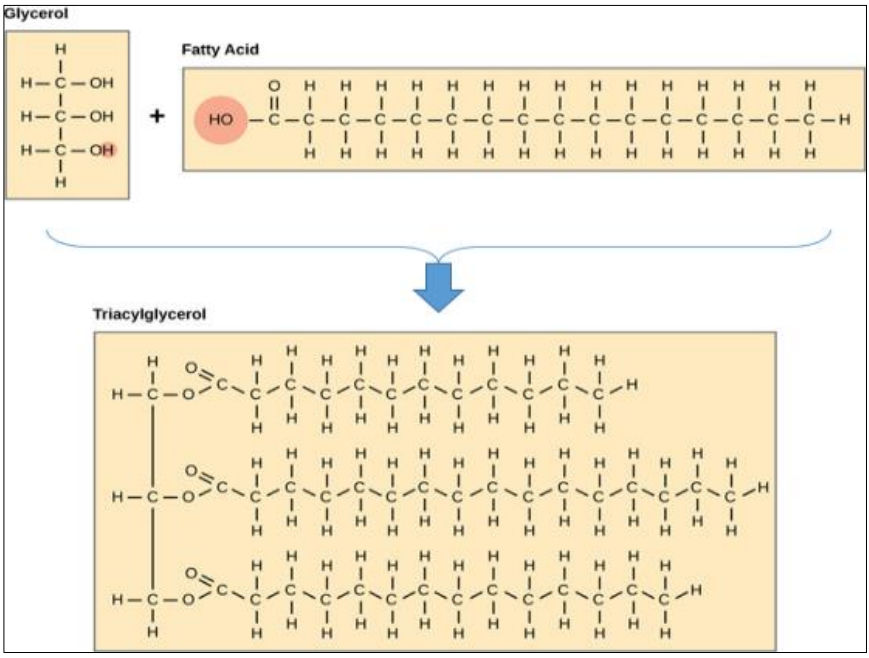


Figura 7. Rappresentazione schematica della struttura della molecola del triacilglicerolo (Lumen, 2020)

Come accennato, i componenti principali dell'olio d'oliva sono i trigliceridi (triacilgliceroli o oli). L'olio d'oliva contiene piccole quantità di acidi grassi liberi contenuti nell'olio d'oliva utilizzato come segno distintivo di qualità e classificazione degli oli d'oliva con altri contenuti o parametri.

Diversi oli di origine vegetale o animale hanno diverse molecole di grasso formate in base alle proprietà degli acidi grassi che si legano al glicerolo. Così che oltre alla determinazione della qualità dell'olio, viene utilizzato anche per definire la possibile origine degli oli. La

rappresentazione di diverse molecole di trigliceridi formate dal legame di diversi acidi grassi al glicerolo è riportata nella Figura 8. In condizioni normali, la molecola di glicerolo è attaccata a tre acidi grassi. Tuttavia, in alcuni casi, come l'ossidazione o l'attività enzimatica, uno, due o tre degli acidi grassi possono essere separati dal glicerolo. Nella spina dorsale del glicerolo, uno, due o tre dei gruppi idrossilici possono essere esterificati con acidi grassi per formare monogliceridi (MAG - un acido grasso con glicerolo), digliceridi (DAG - due acidi grassi con glicerolo) e trigliceridi (TAG– tre acidi grassi con glicerolo), rispettivamente. La rappresentazione schematica della struttura di trigliceridi, digliceridi e monogliceridi è riportata nella Figura 9.

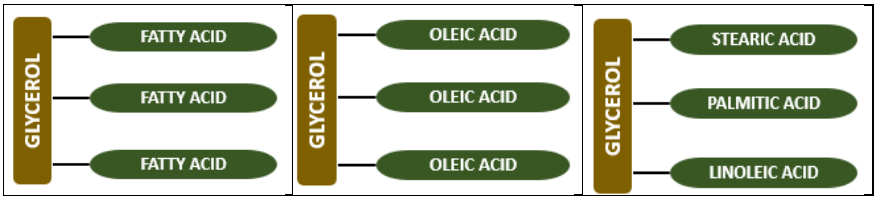


Figura 8. Diversi trigliceridi formati dal legame di diversi acidi grassi al glicerolo.

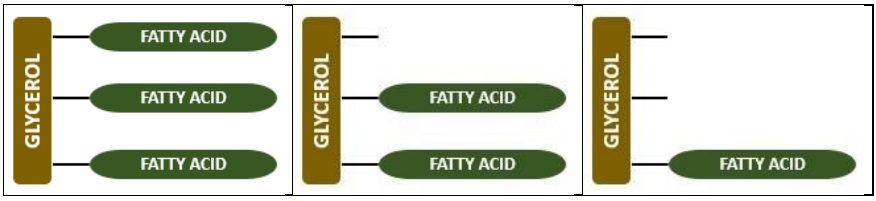


Figura 9. Esempi di trigliceridi, digliceridi e monogliceridi.

Gli acidi grassi sono definiti come acidi grassi insaturi se hanno doppi legami e acidi grassi saturi se non hanno doppi legami. Le formule e le rappresentazioni strutturali dell'acido stearico, che è un esempio di un acido grasso saturo, e dell'acido oleico, come esempio di un acido grasso insaturo, sono riportate nella Figura 10.

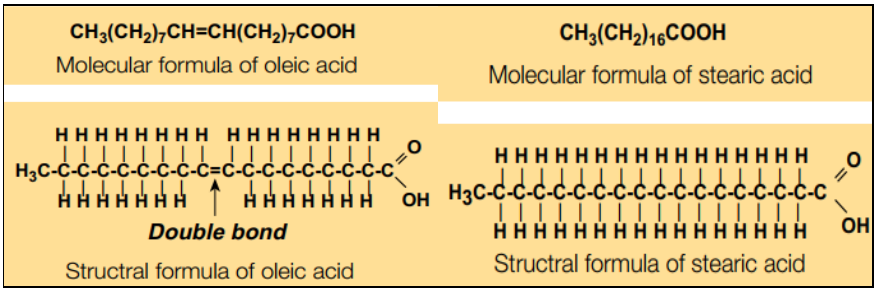


Figura 10. Formule e rappresentazioni strutturali degli acidi stearico e oleico come esempi di acidi grassi saturi e monoinsaturi.

Gli acidi grassi insaturi sono chiamati acidi grassi monoinsaturi quando contengono un solo doppio legame e acidi grassi polinsaturi se contengono più di un acido grasso. L'olio d'oliva è uno degli oli del gruppo degli acidi grassi monoinsaturi perché contiene acido oleico fino all'85% in acidi grassi, che è un acido grasso monoinsaturo.

Ogni doppio legame può essere in una configurazione cis o trans. Nella configurazione cis degli acidi grassi entrambi gli idrogeni sono sullo stesso lato della catena degli idrocarburi. Nella configurazione trans, gli idrogeni sono in posizione opposta. I doppi legami cis provocano una torsione nella catena. La rappresentazione schematica della struttura cis e trans dell'acido oleico è mostrata nella Figura 11.

Tuttavia è noto che la maggior parte degli acidi grassi presenti in natura sono sotto forma di cis. |||UNTRANSLATED_CONTENT_START|||Trans fatty acids, which have been a popular subject in nutrition physiology, are not found naturally in fats and they can be formed as a result of technological applications (such as partial hydrogenation, refining and partially frying) that involve heat treatment (Dıraman, 2016). |||UNTRANSLATED_CONTENT_END|||Tuttavia, se vengono utilizzate tecnologie appropriate, la formazione di grassi trans può essere prevenuta o ridotta al minimo durante i processi di raffinazione o cottura.

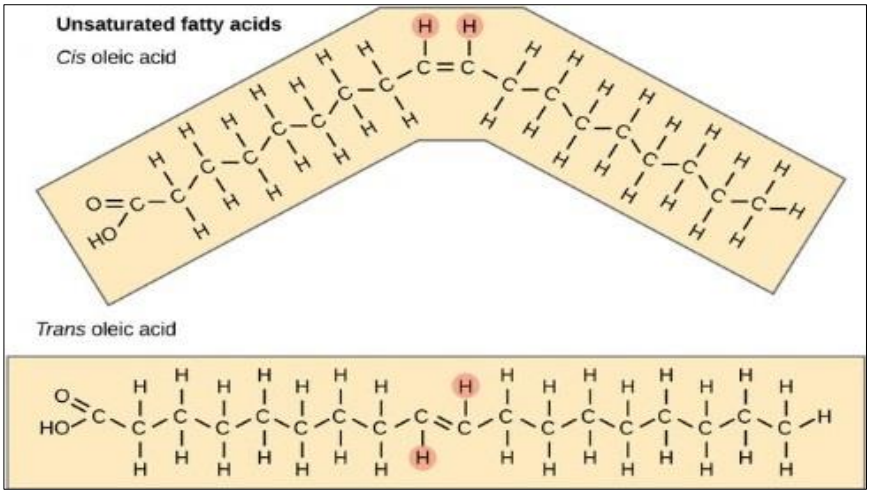


Figura 11. Rappresentazione schematica della struttura cis e trans dell'acido oleico

Le proporzioni di acidi grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi nell'olio sono responsabili del fatto che il grasso è solido o liquido a temperatura ambiente, della sua resistenza intatta ai processi di cottura come cottura al forno o frittura e alla sua resistenza all'ossidazione per tutta la sua durata di conservazione. Queste proprietà influenzano in modo significativo i cambiamenti nelle caratteristiche di qualità e nelle proprietà favorevoli alla salute come l'occlusione cardiovascolare o il colesterolo. Esempi di acidi grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi sono riportati nella Figura 12.

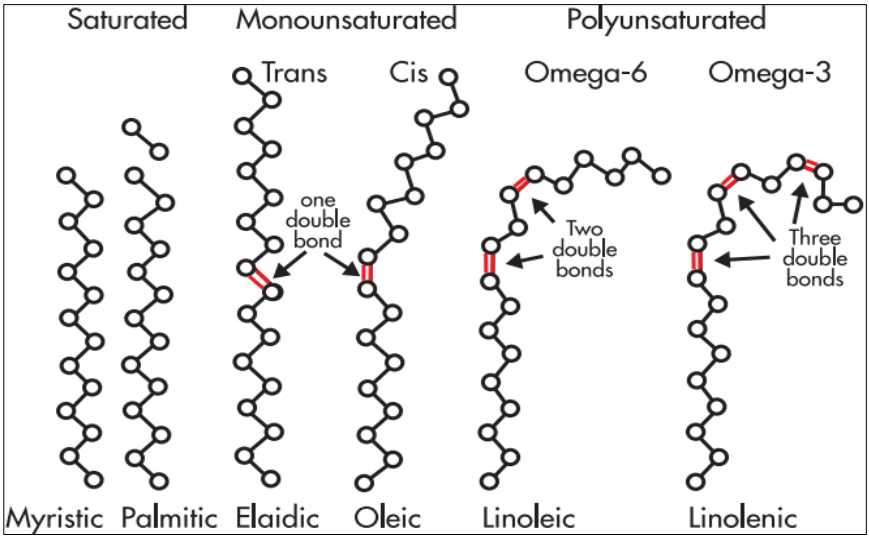


Figura 12 Esempi di acidi grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi (Mailer 2006)

Classificazione degli acidi grassi in base alla lunghezza della catena di carbonio e al numero e al luogo dei doppi legami. Gli acidi grassi polinsaturi che contengono più doppi legami tra atomi di carbonio possono essere classificati in due famiglie a seconda della posizione del doppio legame sull'estremità del terminale metilico (ω; n-). Un gruppo di acidi grassi è fornito nella Figura 13.

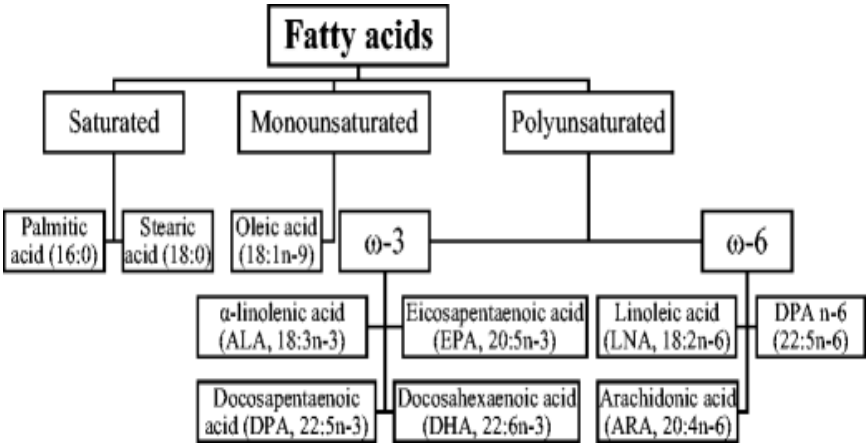


Figura 13. Distribuzione di alcuni acidi grassi (Satari & Karimi 2018).

Anche se ci sono molti acidi grassi nell'olio d'oliva, la maggior parte di questi fa parte dei trigliceridi. Tuttavia, la lavorazione può causare il rilascio di alcuni di questi acidi grassi, consentendo loro di diventare "liberi". Questi acidi grassi liberi sono in realtà una componente non desiderabile nell'olio d'oliva. Una maggiore quantità di questi acidi grassi liberi mostra che le olive sono state trattate più intensamente o l'olio lavorato in condizioni sfavorevoli. Sia la legislazione nazionale che quella internazionale stabiliscono limiti per il contenuto massimo consentito di acidi grassi liberi per gli oli di oliva.

La raffinazione dell'olio d'oliva può rimuovere questi acidi grassi. Tuttavia, la raffinazione rimuoverà anche altri componenti dall'olio, risultando complessivamente in un olio di qualità inferiore. Pertanto, la fase di raffinazione provoca diminuzioni dei prezzi dell'olio. Valori elevati di acidità libera nell'olio d'oliva possono essere dovuti a diversi fattori quali: produzione da olive malsane (a causa di contaminazione da microrganismi e muffe o attaccate da mosche e parassiti), raccolta ritardata, conservazione prima della lavorazione o condizioni di lavorazione inadeguate. La presenza di acidi grassi liberi nell'olio di oliva è causata da una reazione (lipolisi) iniziata quando gli enzimi lipolitici (che sono normalmente presenti nella polpa e nelle cellule del seme dell'oliva) vengono a contatto con l'olio (che è contenuto in particolari vacuoli) a causa della perdita di integrità dell'oliva (Peri, 2014). Lo schema della separazione degli acidi grassi dal glicerolo da parte dell'enzima lipasi è riportato nella Figura 14.

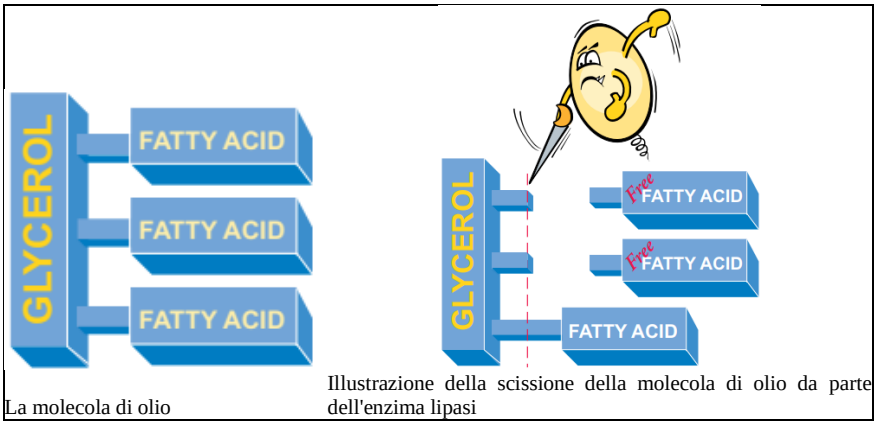
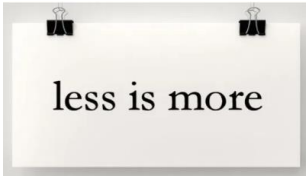


Figura 14. Schema della separazione degli acidi grassi dal glicerolo da parte dell'enzima lipasi (modificato da Bylund 1995)

La scomposizione del grasso in glicerolo e acidi grassi liberi è chiamata lipolisi. Il grasso lipolizzato ha un sapore e un odore rancidi, causati dalla presenza di acidi grassi liberi a basso peso molecolare (acido butirrico e caproico. La lipolisi è causata dall'azione delle lipasi ed è favorita dalle alte temperature di conservazione. Ma la lipasi non può agire a meno che i globuli di grasso non siano stati danneggiati in modo che il grasso sia esposto. La reazione di lipolisi è notevolmente migliorata dalla presenza di una fase acquosa, quindi quando l'olio viene separato dall'acqua durante la lavorazione, la lipolisi rallenta e si ferma (Bylund, 1995; Peri, 2014).

Componenti minori dell'olio d'oliva

Come indicato dal nome stesso di olio d'oliva, questo è ottenuto dalle olive. Sebbene sia chiamato olio, c'è anche una parte non oleosa dell'1-2%. Infatti, le caratteristiche più importanti che distinguono l'olio d'oliva dagli altri oli sono dovute all'1-2% di componenti non oleosi. Fenoli, fosfatidi, pigmenti, composti aromatici, steroli, tocoferoli e carotenoidi e pezzetti microscopici di oliva sono componenti minori degli oli di oliva.



Questi componenti sono molto adatti al concetto di "less is more". Anche se in piccole quantità, forniscono molte proprietà utili come sostanze fenoliche, alfa tocoferolo, componenti aromatiche ecc. che distinguono l'olio d'oliva da tutti gli altri oli e/o aumentano la durata di conservazione o la stabilità termica dell'olio.

L'olio d'oliva contiene vitamina E, nota anche come tocoferoli (12–150 mg/kg), una caratteristica importante che lo distingue dagli altri oli ottenuti

per raffinazione. Sebbene abbia un contenuto di tocoferolo in diverse forme, contiene α-tocoferolo con una percentuale superiore al 95% .

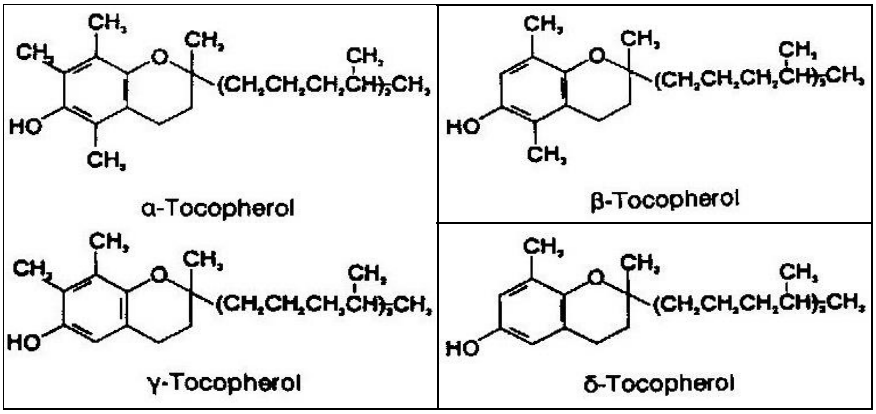


Figura 15. Tocoferoli presenti nell'olio d'oliva

L'oleocantale è un composto eccitante con alcuni potenziali benefici per la salute impressionanti. In primo luogo, l'oleocantale è un fenolo che si trova nell'olio d'oliva e la ricerca suggerisce che ha proprietà antinfiammatorie. Assaggiando un olio extravergine di oliva di buona qualità allo stato freddo e si dovrebbe avvertire una sensazione di bruciore in fondo alla gola pochi secondi dopo il consumo. Questo gusto è l'oleocantale; un composto dal sapore piccante che mostra un effetto simile all'ibuprofene negli studi in vitro. Con l'espressione "in vitro" si fa riferimento a test eseguiti in provette. La rappresentazione schematica dell'oleocantale è fornita nella Figura 16.

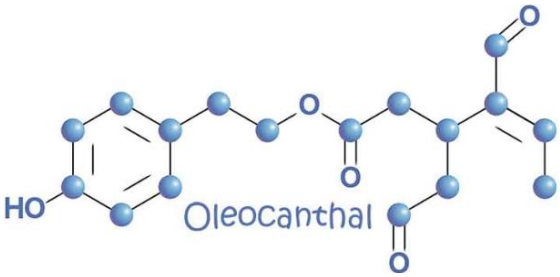


Figura 16. Rappresentazione schematica dell'oleocantale (Joseph, 2019)

Tuttavia, gli effetti nello studio sono stati osservati solo in dosaggi di 50 grammi, che è una quantità sostanziale di olio da consumare (Aristoil, 2020; Joseph, 2019). Negli ultimi anni sono stati condotti molti studi sulle proprietà protettive per la salute dei componenti fenolici dell'olio d'oliva, in particolare l'oleocantale. Studi condotti per rallentare condizioni indesiderabili come Alzheimer, cancro, malattie cardiovascolari, sviluppo

di tumori, per ridurre il rischio di essere colpiti o per trattare tali malattie mostrano che i fenoli dell'olio d'oliva possono essere utilizzati maggiormente in futuro (Aristoil, 2020).

CLASSIFICAZIONE DEGLI OLI D'OLIVA

Le olive da tavola o l'olio d'oliva sono prodotti da olive ottenute dopo un anno di pratiche agricole. Il processo di olivicoltura è un processo che richiede molto impegno. Per questo motivo tutti gli oli ottenuti dalle olive sono molto pregiati. Tuttavia, tra questi, l'olio extravergine di oliva e l'olio vergine di oliva sono più pregiati perché ottenuti solo con metodi fisici e quindi hanno un contenuto unico. I metodi di produzione dei gruppi di olio d'oliva sono riportati nella figura 17.

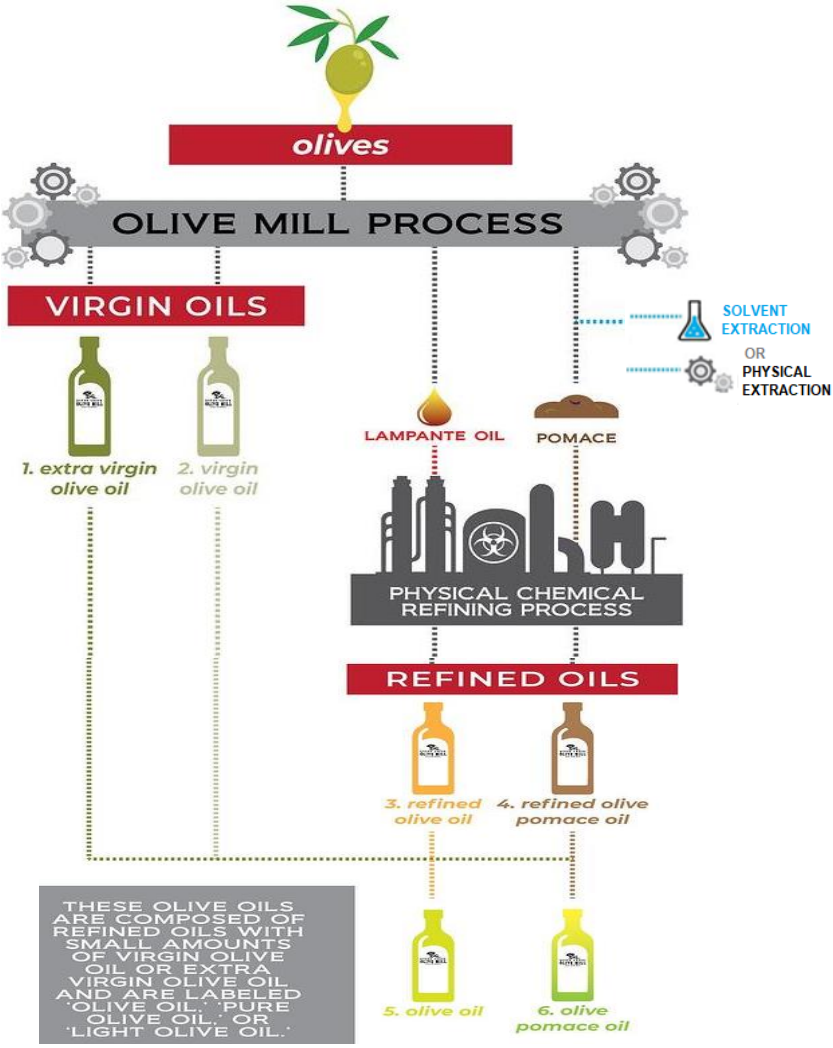


Figura 17. Metodi di produzione dei gruppi oleari

L'olio d'oliva Riviera ottenuto mescolando questi oli con l'olio d'oliva raffinato è il 3 ° gruppo di oli più pregiati. Segue l'olio di sansa di oliva ottenuto mescolando olio extravergine di oliva naturale o olio di oliva primo con olio di sansa di oliva raffinato. L'olio di oliva raffinato è al 5 ° posto, mentre l'olio di sansa di oliva raffinato è l'ultimo. La classificazione degli oli di oliva è riportata nella figura 19.

Figura 18. Classificazione degli oli d'oliva (Curejoy, 2018)

L'olio extravergine di oliva è il gruppo di olio d'oliva più pregiato. Può essere ottenuto attraverso un'attenta filiera produttiva che racchiude ogni attività di olivicoltura, raccolta, produzione e confezionamento dell'olio. Le informazioni di base sull'olio extravergine di oliva sono fornite nella Figura 19.

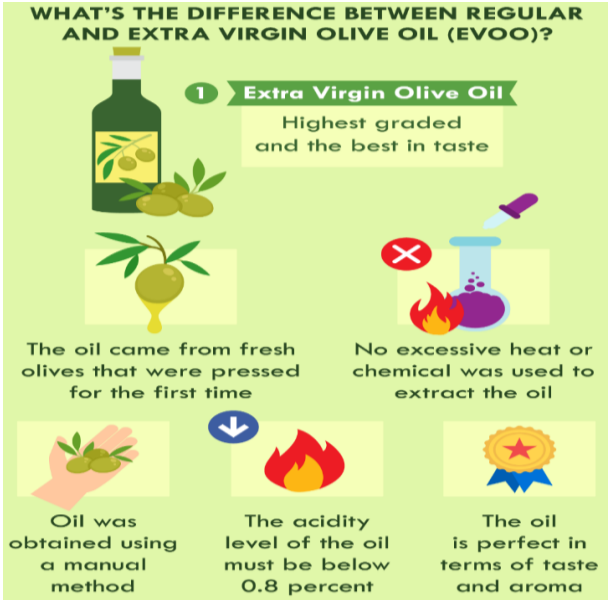


Figura 19. Informazioni di base sull'olio extravergine di oliva (modificato da Black Paint, 2019)

L'olio di oliva vergine è il secondo gruppo di qualità migliore ed è prodotto solo con metodi fisici come l'olio extravergine di oliva. Può essere ottenuto anche da un'attenta produzione dell'intera filiera che comprende coltivazione, raccolta, produzione di olio d'oliva e confezionamento. A causa delle cattive tecniche di produzione o talvolta a causa delle perdite di produzione possono non essere rispettate le condizioni che rendono tale l'olio extravergine di oliva. In questi casi si rientra nel gruppo olio di oliva vergine, che ha un limite di qualità leggermente più ampio rispetto all'olio extravergine di oliva. Alcune proprietà dell'olio di oliva vergine sono riassunte nella Figura 20.

Tutti gli oli ottenuti dalle olive sono pregiati, ma ci sono oli d'oliva che si ottengono con metodi fisici, che tuttavia non possono essere raggruppati come vergini o non adatti al consumo diretto. Viene definito olio d'oliva lampante e sottoposto a raffinamento e definito olio d'oliva raffinato. L'olio d'oliva Riviera si ottiene mescolando olio d'oliva raffinato con olio extravergine di oliva e/o vergine. La rappresentazione della produzione di olio d'oliva misto è riportata nella Figura 21.

Figura 20. Alcune proprietà dell'olio di oliva vergine (modificate da Black Paint 2019)

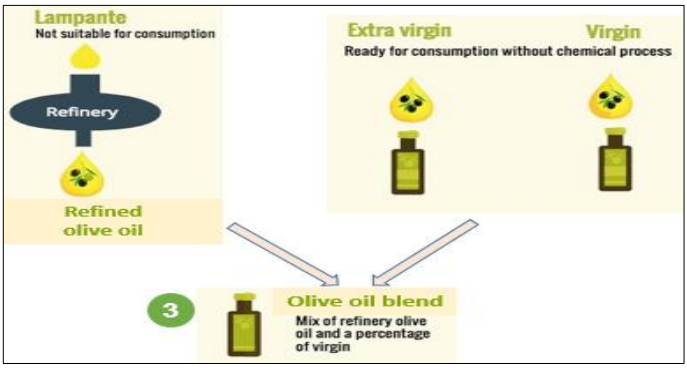


Figura 21. Rappresentazione sintetica della produzione di olio d'oliva misto.

L'olio di sansa di oliva, che è un prodotto di miscela simile all'olio di oliva misto, si ottiene mescolando olio di sansa di oliva raffinato con extravergine naturale e / o oli di prima oliva. Lo schema che riassume la produzione di olio di sansa di oliva e alcune caratteristiche dell'olio di sansa di oliva sono riportati nelle figure 22 e 23.

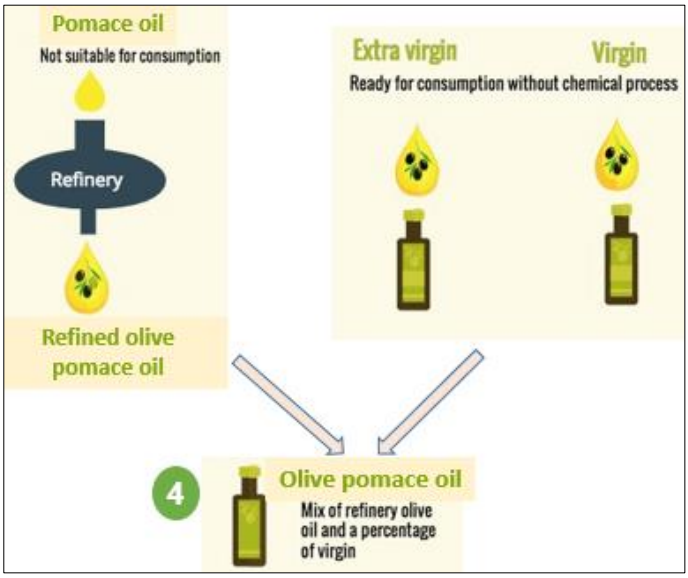


Figura 22. Rappresentazione sintetica della produzione di olio di sansa di oliva (modificata da Black Paint 2019).

Figura 23. Alcune proprietà dell'olio di sansa di oliva (Amritha 2019).

Come accennato in precedenza, alcuni oli di oliva non possono essere consumati allo stato naturale a causa della bassa qualità delle olive, a volte a causa di un processo di produzione inadeguato dell'olio di oliva e talvolta a causa delle cattive condizioni di produzione. Per questo motivo, questi oli d'oliva devono essere raffinati. Alcune proprietà dell'olio d'oliva raffinato sono riportate nella Figura 24.

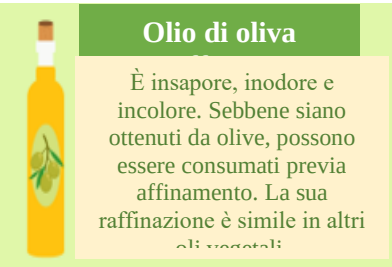


Figura 24. Alcune proprietà dell'olio d'oliva raffinato.

L'olio di sansa di oliva grezzo non è adatto al consumo diretto come olio di oliva lampante. Generalmente, dopo che l'olio è stato ottenuto dalle olive con metodi di estrazione meccanici, l'olio rimanente nella sansa viene solitamente estratto con metodi chimici. A volte può anche essere ottenuto con metodi meccanici. Questo olio ottenuto è definito olio di sansa di oliva grezzo. Dopo il processo di raffinazione, prende il nome di olio di sansa di oliva. Alcune proprietà dell'olio di sansa di oliva sono riportate nella Figura 25.

Figura 25. Alcune proprietà dell'olio di sansa di oliva.

BENEFICI PER LA SALUTE DELL'OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA

Numerose sono le ricerche sugli effetti benefici dell'olio extravergine di oliva. Grazie a ciò, le proprietà dell'olio di oliva vengono rivelate scientificamente e maggiormente adottate dai consumatori. Alcune caratteristiche utili dell'olio extravergine di oliva sono riportate nella Figura 26.

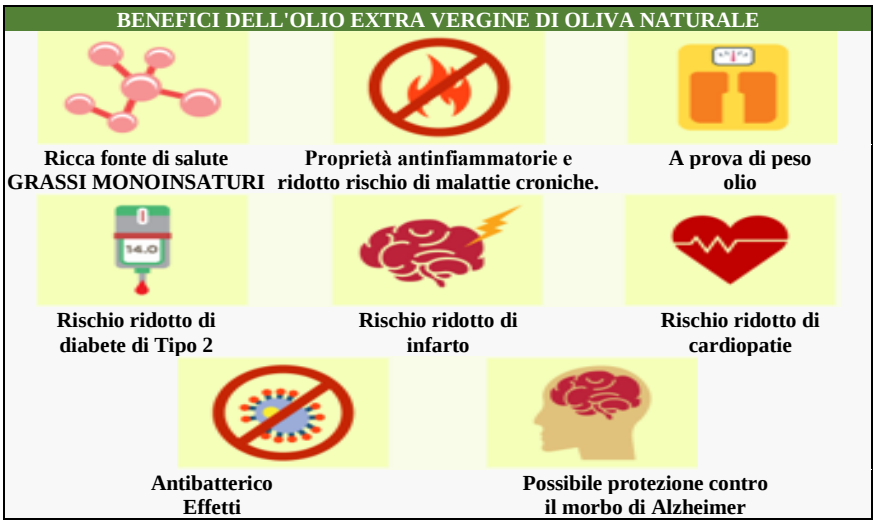


Figura 26. Alcuni vantaggi dell'olio extravergine di oliva (modificato da Black Paint, 2019)

L'olio d'oliva è stato considerato prezioso nel corso della storia ed è utilizzato non solo come alimento ma anche per scopi medicinali. Oggi, il gurppo dell'olio extravergine di oliva comprende gli oli di oliva di altissima qualità. Come generalmente accettato, gli ingredienti benefici sono considerati presenti in quantità elevate nell'olio d'oliva di alta qualità. Grazie ai componenti minori dell'olio extravergine di oliva, soprattutto antiossidanti, ha sia un gusto unico che effetti che proteggono l'organismo dai radicali liberi (Figura 27).

Figura 27. Alcuni antiossidanti nell'olio extravergine di oliva.

Parallelamente allo sviluppo dell'industria cosmetica, è aumentato anche l'uso dell'olio extravergine di oliva per scopi cosmetici. Si ritiene inoltre che l'uso dell'olio extravergine di oliva nei prodotti cosmetici sia efficace sulle preferenze di acquisto dei consumatori in termini di evocazione della naturalezza. Le proprietà benefiche dell'olio extravergine di oliva in termini di contributo alla cura della pelle e del viso sono riportate nella Figura 28.

Figura 28. Aree di utilizzo dell'olio extravergine di oliva naturale nella cura della pelle e del viso (Black Paint, 2019).

È noto che l'olio extravergine di oliva è una parte importante della dieta mediterranea, così come sono noti i suoi effetti positivi nella protezione dai tumori nelle popolazioni di questa regione. Anche l'effetto protettivo dell'olio extravergine di oliva contro le malattie cardiovascolari e le sue proprietà antinvecchiamento sono ampiamente conosciute dal pubblico. Oltre a queste proprietà benefiche, viene segnalato un ruolo protettivo per malattie come l'Alzheimer, il Parkinson e la depressione (Figura 29). Negli ultimi anni, gli effetti inibitori del consumo di alimenti a base di erbe, estratti o farmaci sugli enzimi che causano queste malattie sono stati studiati intensamente. Sono stati inoltre condotti studi su queste proprietà dell'olio extravergine di oliva naturale.

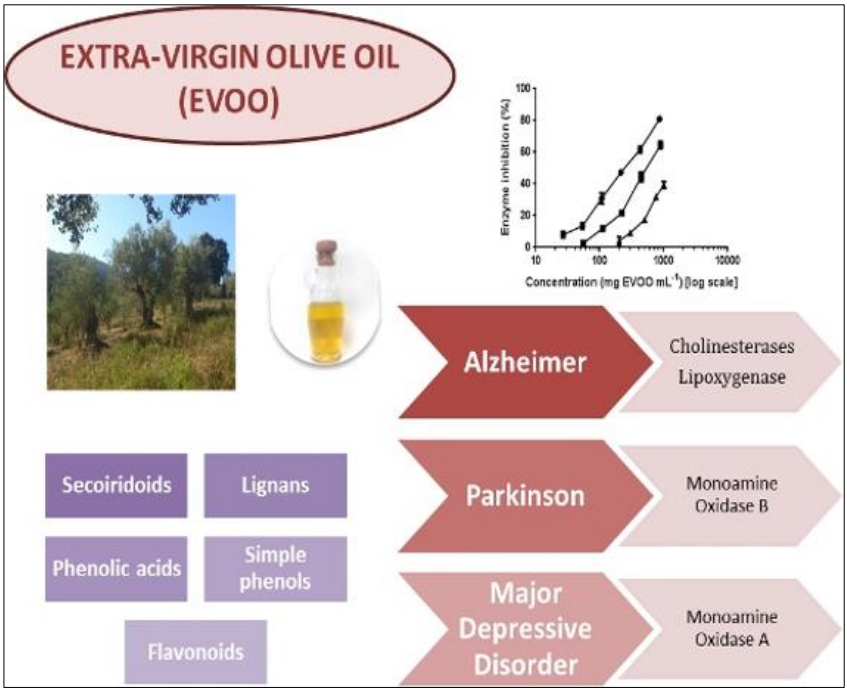


Figura 29. Potenziale protettivo dell'olio extravergine di oliva da Alzheimer, Parkinson e malattie depressive (Figueiredo-González et al. 2018).

L'olio extravergine di oliva viene definito un alimento funzionale grazie ai suoi ingredienti benefici. Inoltre, l'esclusiva composizione di acidi grassi dell'olio extravergine di oliva è associata al suo effetto protettivo sulle malattie cardiovascolari. Tuttavia, non va dimenticato che ogni olio d'oliva può contenere quantità diverse di ingredienti benefici e i suoi effetti benefici possono variare di conseguenza. Alcuni dei più importanti di

questi componenti benefici e dei loro effetti benefici sono riportati nella Tabella 1.

Tabella 1. Alcuni degli ingredienti benefici e degli effetti benefici dell'olio extravergine di oliva

Componenti	Effetti
Acido oleico	↑ HDL, ↓ LDL, ↓ LDL ossidazione
Composti fenolici	Effetto antiossidante e antimicrobico
Vitamina E	Azione vitaminica, antiossidante
Oleocantale	Anti-infiammazione
Squalene	Possibile agente antitumorale
Acidi terpenici	Antinfiammatori
Fitosteroli	Malattie cardiovascolari

COLTIVAZIONE BIOLOGICA E CONVENZIONALE DI OLIVE

Cos'è l'agricoltura biologica?

L'agricoltura biologica è un metodo di produzione alternativo che mira a preservare l'equilibrio naturale deteriorato a causa di pratiche errate nella produzione agricola. La continuità della produttività e della qualità dell'uliveto è mirata senza l'utilizzo di fertilizzanti sintetici, pesticidi, materiali di crescita e organismi geneticamente modificati. Tuttavia, l'agricoltura biologica non è un sistema agricolo con o senza l'utilizzo di input specifici, ma è più un sistema agricolo sostenibile che ha a cuore gli agroecosistemi ed è più una filosofia di vita che include molti elementi come cibo sicuro, buona alimentazione, benessere degli animali e giustizia sociale.

Tecniche di agricoltura biologica e gestione del frutteto

Nell'agricoltura convenzionale, non è strano cambiare la zona di produzione completamente in linea con le esigenze del prodotto che vogliamo produrre. Tuttavia, la produzione armoniosa è una pratica prevista nell'agricoltura biologica invece di cambiare l'agroecologia. Nell'agricoltura convenzionale possono essere utilizzati input chimici (come pesticidi e fertilizzanti), che possono comportare vari rischi. Tuttavia, considerando l'insufficiente conoscenza degli ecosistemi e dei sistemi agricoli in generale come approccio protettivo (precauzionale) nell'agricoltura biologica, si prevede che i passi da compiere saranno determinati con grande cura.

Ci sono varie restrizioni e divieti nella produzione biologica rispetto alla produzione convenzionale. Prodotti sani e ambiente sono parte indispensabile dell'agricoltura biologica. Nell'agricoltura biologica, si prevede che gli input siano forniti all'interno dell'azienda il più possibile e venga utilizzato un approccio olistico nella costruzione dei sistemi di produzione. Inoltre, le decisioni da prendere nell'agricoltura biologica dovrebbero tenere conto dei valori e delle esigenze di tutte le parti, utilizzando processi trasparenti e partecipativi. La pianificazione a lungo termine è inevitabile per la produzione di colture perenni come le olive, ma nell'agricoltura biologica questo diventa un elemento ancora più importante. In particolare, non va dimenticato il periodo di transizione di 3 anni richiesto nella produzione biologica.

È un processo in cui tutte le regole dell'agricoltura biologica devono essere seguite nel periodo di transizione, ma il prodotto non può essere

commercializzato in modo biologico. Questo processo, che richiede supporto sia tecnico che finanziario, è il periodo più difficile per i produttori. Non è necessario esaminare molto bene la struttura agroecologica e socioeconomica del territorio e del suo ambiente e riunire le componenti migliori, ma contribuisce in modo significativo al successo e alla sostenibilità della produzione.

Regolamenti in agricoltura biologica

Esistono varie normative legali nell'agricoltura e negli alimenti convenzionali, ma nell'agricoltura biologica è necessario rispettare gli obblighi legali relativi all'agricoltura convenzionale, nonché la legge e i regolamenti sull'agricoltura biologica che regolano questioni tecniche come input o tecniche che devono esse utilizzate su basi scientifiche. Questo processo di produzione e certificazione controllata nell'agricoltura biologica presenta alcuni importanti vantaggi. Questi sono rispettivamente:

• Validità nel mercato internazionale,

• Prodotto certificato

• Fiducia dei consumatori e facile percezione,

Sapere quali paesi hanno certificati per i prodotti biologici eviterà problemi di marketing. Ad esempio, a causa degli accordi bilaterali tra l'Unione europea e gli Stati Uniti, quando un produttore che produce in uno dei paesi dell'Unione europea riceve un certificato biologico per il proprio paese, può commercializzare il suo prodotto in altri paesi dell'UE e negli Stati Uniti. Tuttavia, se un produttore ha ottenuto un certificato per la Turchia per commercializzare questo prodotto nell'UE o negli Stati Uniti, il produttore deve ricevere anche un certificato per l'UE o gli Stati Uniti.

Regolamento biologico nell'Unione Europea

Regolamento dell'Unione Europea n. 2092/91

• Quando il primo regolamento ufficiale è stato pubblicato nel 1991, includeva solo la produzione agricola. Nel 1999, sono stati pubblicati il Regolamento sull'UE 1804/99 e il Regolamento sul bestiame biologico e resi effettivi il 24.08.2000.

• Il Regolamento UE sull'agricoltura biologica 834/2007 e 889/2008 è entrato in vigore dal 1 ° gennaio 2009.

Regolamenti biologici negli Stati Uniti

Il "NOP – National Organic Program" pubblicato il 21.12.2000 è stato organizzato per i produttori negli Stati Uniti e ha iniziato ad essere implementato nel 2001.

Posizione, metodo di produzione e selezione delle varietà

L'olivo è un albero sempreverde longevo. È una pianta molto resistente alla siccità, può vivere in condizioni in cui molte altre piante non riescono a sopravvivere, è forte, durevole e può si adatta anche in terreni marginali. È più facile produrre olive in modo biologico rispetto a molti prodotti. Certo, è più costoso produrre 1 litro di olio d'oliva biologico o 1 kg di olive da tavola biologiche rispetto al convenzionale. Tuttavia, una pianificazione che tenga conto dei principi di base dell'agricoltura biologica anziché limitarsi a soddisfare i requisiti per la certificazione durante lo stabilimento del frutteto ridurrà le difficoltà che si possono incontrare nella fase di produzione biologica e aumenterà l'efficienza della produzione.

Tabella 2. Alcuni confronti tra agricoltura convenzionale e biologica

Convenzionale	Biologico
• Controllo più facile delle piante infestanti • Fertilizzazione del suolo più facile • Più facile da scalare • Relativamente più facile aumentare la resa (breve-media) • Problema di residui chimici • Aumentare la consapevolezza dei rischi dell'agricoltura convenzionale	• Il controllo delle piante infestanti costa di più • Applicazioni di fertilizzazione del suolo più costose • Processo di ridimensionamento più complesso • Più difficile o costoso aumentare la produttività • Problema di residui chimici • Aumentare la consapevolezza delle caratteristiche positive dell'agricoltura biologica

Potenziale di produzione di olive in un'area specifica; A seconda di fattori quali clima, suolo, acqua e sostanze nutritive, dipende dal soddisfacimento dell'adattamento ambientale e delle esigenze fisiologiche dell'olivo. Per il successo dell'olivicoltura, i fattori elencati di seguito dovrebbero essere presi in considerazione e, se possibile, dovrebbero essere portati a un livello che soddisfi le esigenze dell'olivo.

Clima

La vitalità della pianta dell'olivo non viene intaccata, purché le temperature non siano molto elevate e e non si verifichi nessuna perdita d'acqua eccessiva. Tuttavia, le olive sono più sensibili al gelo. Le temperature ambientali adatte per le olive sono 9,5–40 °C.

Figura 30. Oliveto biologico.

Il danno inizia negli alberi giovani quando le temperature invernali scendono al di sotto di –4 °C, nei rami sottili di grandi alberi quando scende al di sotto di –5,5 °C e nei grandi alberi quando scende sotto a –9,5 °C. Se la temperatura scende al di sotto di –1,7 °C nei mesi autunnali, può danneggiare i frutti.

In primavera piogge abbondanti, umidità molto elevata e venti caldi secchi che si possono osservare durante il periodo di fioritura limitano la formazione dei frutti influenzando negativamente l'impollinazione.

La pianta dell'olivo va refrigerata. . Questa esigenza deve essere soddisfatta per ottenere frutti dalle piante. Sebbene il raffreddamento richiesto vari a seconda delle varietà di olive, periodi medi di 200-400 ore al di sotto di 6-8° C sono sufficienti per molte varietà di olive. Questa esigenza deve essere soddisfatta per ottenere una corretta fioritura dalle piante. Sebbene il raffreddamento richiesto vari in relazione alle cultivar di oliva, i periodi medi di 200-400 ore al di sotto di 6-8° C sono sufficienti per molte varietà di olive.

Direzione del vento

Protezioni dal vento
• Più alto dell'olivo (10 m)
• Flessibile
• Struttura a doppio zig-zag
• La struttura della radice è durevole

La direzione e la forza dei venti dominanti nell'area di coltivazione sono importanti. Prima di tutto, a seconda della forza del vento, è necessario decidere se sia necessario mettere o meno le protezioni dal vento ai confini del lotto di terreno. Se si decide che è necessario, la posizione delle protezioni dal vento dovrebbe essere determinata guardando da quale direzione proviene il vento. Infine, dobbiamo mettere il polline delle varietà impollinatrici in una direzione adeguata in modo che possa essere trasportato dal vento su tutti gli altri alberi della nostra zona di produzione.

Terreno

Il suolo è una risorsa non rinnovabile che sostiene la vita di animali e piante. È costituito da particelle minerali solide di diverse dimensioni e percentuali variabili di materia organica a cui si aggrega per formare diversi tipi di suolo. Il suolo funge anche da serbatoio di elementi e acqua, quindi è direttamente correlato alla crescita e alla resa delle piante. L'oliva è una pianta geneticamente adattata per adattarsi con poco. Quando si cerca di coltivare in condizioni di suolo di classe molto buona, si nota uno sviluppo vegetativo estremamente forte, che può causare un limitato legame dei frutti interrompendo l'equilibrio vegetativo e generativo. Inoltre, la crescita vegetativa intensiva aumenta le esigenze di potatura e di conseguenza i costi di produzione.

Figura 31. Un uliveto con problemi di drenaggio.

Le proprietà ideali del suolo per le olive possono essere elencate come segue:

- È preferibile che la zona di produzione sia caratterizzata da suoli di classe medio-buona.
- La principale causa che può far morire gli ulivi o limitarne lo sviluppo sono le condizioni del suolo pesante con elevata umidità e scarso drenaggio. Pertanto, un buon drenaggio delle aree in cui verrà effettuata la produzione di olive è molto importante per il successo della produzione.
- Nelle zone di produzione di olive, la profondità media del suolo dovrebbe essere di almeno 1,5–2 m.
- La leggera pendenza può essere vantaggiosa per il sistema di produzione in quanto fornisce il drenaggio superficiale, ma l'elevata pendenza può causare rischi di erosione e problemi nelle applicazioni di meccanizzazione.
- Suoli leggeri, grossolani (sabbioso-argillosi)
- Il fosforo nel terreno deve essere 10 ppm, il potassio 125 ppm e il boro 2 ppm.
- L'olivo è una pianta che tollera la salinità. Tuttavia, l'elevata salinità è un fattore che riduce la capacità di assunzione di acqua degli ulivi.
- I valori di pH dovrebbero essere compresi tra 5 e 8,5 nei terreni in cui verrà effettuata la produzione di olive.

.

Irrigazione

L'olivo ha sviluppato adattamenti fisiologici, biochimici e morfologici per ridurre la perdita d'acqua e tollerare la disidratazione. Pertanto, è una specie con un'elevata tolleranza alla siccità che può crescere e rendere anche in caso di mancanza d'acqua a lungo termine nei mesi estivi. Tuttavia, risponde bene all'irrigazione soprattutto durante i periodi di siccità quando occorrono in fasi di sviluppo critiche. L'irrigazione diventa meno importante nella coltivazione dell'olivo se non in questi specifici momenti. Sebbene vi siano alcune differenze nella coltivazione dell'olivo in base alle varietà, è necessaria una media di 3000–6000 m^3 annuali per ettaro di acqua. Le caratteristiche che ci aspettiamo dall'acqua di irrigazione sono elencate di seguito.

- Boro: <1–2 mg/l (2 ppm)
- Bicarbonato: 3,5 ppm
- Sodio: EC <3 dS/m (480 ppm)

Figura 32. Irrigazione a goccia in un oliveto

Selezione di varietà

Nella selezione della varietà, dopo aver deciso se la coltivazione sarà da tavola, da olio o entrambe, occorre prestare attenzione a scegliere le varietà che si sono adattate alle nostre regioni dove si pratica l'olivicoltura o che sono all'avanguardia negli studi di adattamento effettuati in queste regioni e hanno valore economico. Le varietà che sono suscettibili al cancro del ramo d'ulivo in aree ventose e danneggiate dal gelo e quelle sensibili alla malattia delle macchie anellate non dovrebbero essere utilizzate nelle regioni umide e fredde.

Possiamo determinare il tipo di produzione che produrremo considerando fattori quali clima, struttura del suolo e possibilità di irrigazione della nostra zona di produzione e valutando le caratteristiche sotto elencate.

- Caratteristiche del frutto,
  - Resa,
  - Per le varietà usate per l'olio: resa in olio e qualità (aroma),
  - Per le varietà da tavola: dimensione del frutto, rapporto polpa/seme,
- Forza della crescita e forma - Metodo di raccolta - Potenza di separazione dei frutti,
- Resistenza al freddo
- Periodo di maturità dei frutti,
- Resistenza alle malattie
- Tolleranza alla salinità,
- La necessità di raffreddamento,
- Varietà impollinatrice.

Sebbene l'olivo sia una specie parzialmente autoimpollinante, avere una varietà impollinatrice entro 60 m aumenterà l'impollinazione e la resa.

Tabella 3. Varietà di olive ampiamente coltivate

Varietà	Origine	Scopo di utilizzo
Memecik	Turchia	Olio e tavola
Ayvalık	Turchia	Olio e tavola
Gemlik (Triliye)	Turchia	Tavola e Olio
Picual	Spagna	Olio
Arbequina	Spagna	Olio e tavola
Hojiblanca	Spagna	Olio e tavola
Leccino	Italia	Olio
Frantoio	Italia	Olio
Coratina	Italia	Olio
Kalamata	Grecia	Tavola e Olio
Koroneiki	Grecia	Olio
Cobrancosa	Portogallo	Olio
Mission	USA	Olio e tavola

Spaziatura degli alberi e sistema di produzione

Sono stati sviluppati diversi metodi di olivicoltura a seconda dei mutevoli fattori ambientali e del livello di tecnologia applicato. Gli esempi includono un oliveto esteso di 200 o meno alberi per ettaro o sistemi super densi con più di 1200 alberi per ettaro. Gli oliveti più diffusi in Italia hanno una scala compresa tra 6 × 4 (416 alberi/ha) e 6 × 6 (277 alberi/ha). In Turchia, come nelle aree tradizionali dell'olivo che spaziano da e oltre 7 × 7 m, 6 × 6 m, è 5 × 7 m.

Uno dei fattori fondamentali da considerare quando si determina la distanza tra i filari è che gli ulivi ricevano quanta più luce solare possibile. Maggiore è la quantità di sole, maggiore è la capacità di attaccamento al frutto.

Raggio di sole che cade su una foglia = Fiore = Frutta

Figura 33. Oliveto stabilito con distanza tra le file di 7 × 7 m

Figura 34. Oliveto molto fitto

Tabella 4. Frutteti ad alta e altissima densità

Alta densità	Altissima densità
• 2,5 × 5 m – 3 × 6 m • 500–900 alberi/ha • Resa a partire dal quinto anno • Produzione completa dal decimo anno • Raccolta: manuale o tramite agitatore • Sostanziale spesa del raccolto • I costi di configurazione iniziale non sono molto elevati	• 1,2 × 3,6–1,5 × 4 m • 1500–2200 alberi / ha • Resa a partire dal terzo anno • Produzione completa dal quinto anno e mezzo • Mietitrice lineare • Importante spesa per potature • I costi della prima installazione sono elevati

I sistemi di impianto ad alta densità possono teoricamente essere utilizzati nell'agricoltura biologica. Tuttavia, i sistemi ad alta densità saranno difficili da gestire nei frutteti biologici. I principi di base dell'agricoltura biologica, in primo luogo l'uso delle risorse agricole, la sostenibilità della fertilità del suolo, l'uso di insetti benefici e preparati naturali invece del controllo dei pesticidi; Applicazioni come la prevenzione delle malattie assicurando che la densità degli alberi non provochi un'ombreggiatura eccessiva non sono possibili in appezzamenti di semina intensi. Per questo motivo si ritiene opportuna una densità massima di 300 alberi per ettaro negli oliveti biologici.

Figura 35. Mietitrice utilizzata nei frutteti ad alta densità

Materiale per la coltivazione

I fattori da considerare nella selezione degli alberelli sono i seguenti.

• Deve essere un corpo unico,

• Dovrebbe essere lungo circa 1,2 m,

• Non dovrebbero esserci rami laterali al di sotto di 65-75 cm,

• La struttura del ramo principale deve essersi formata,

• Non dovrebbe essere contaminato da malattie e parassiti,

• Le radici non devono essere attorcigliate insieme,

• Deve avere forti proprietà di crescita.

Figure 36. Un alberello di olivo ben strutturato adatto alla vendita

Cura e potatura degli alberi

L'olivo è una pianta che risponde negativamente a potature frequenti e intense. A differenza delle piante decidue, poiché immagazzinano una parte significativa della loro energia nelle foglie, la potatura intensiva può ostacolare la crescita delle piante. Il fattore più importante da considerare nella potatura è quello di ristabilire l'equilibrio vegetativo e generativo negli alberi e di rimuovere dall'uliveto le parti di piante malate e danneggiate. Dovrebbero essere fornite illuminazione interna e ventilazione.

Negli oliveti biologici la potatura può essere effettuata ogni 2 anni. La potatura eseguita nell'anno in corso ridurrà la resa di quell'anno in una certa misura e causerà un aumento della produttività nell'anno inattivo.

• Fattori da cui dipende;

- Come si fa la raccolta?
- Struttura dell'albero preferibile,
- Frequenza di potatura,

• Risponde negativamente a potature frequenti e intense,

• I giovani alberi non devono essere potati eccessivamente (primi 4-5 anni),

• Quando l'olivo raggiunge i 3 m di altezza e/ o 2–2,5 m di larghezza (2–3 anni) i rami interni devono essere rimossi e devono essere scelti rami permanenti dell'impalcatura,

• Fino all'età di 8 anni (3-4 anni) è necessario continuare a sorvegliare i rami interni,

• Quando l'olivo raggiunge gli 8 anni (3,5–4,5 m), deve essere definita la sua forma di base.

Gestione del suolo del frutteto e nutrizione del suolo

1. Lavorazione tradizionale
2. Gestione del suolo senza aratura
3. Uso del pacciame
4. Uso di colture di copertura (Figura 37)

Il metodo più applicato è la lavorazione tradizionale. Con questa applicazione si mira ad eliminare le erbe infestanti che competono con gli alberi nell'assunzione di acqua e sostanze nutritive, per aumentare l'infiltrazione dell'acqua piovana nel terreno, per permettere al materiale organico di mescolarsi nel terreno e per arieggiare il terreno. Tuttavia, questo metodo comprime il terreno per formare uno strato impermeabile, con conseguente riduzione del tasso di infiltrazione. Inoltre, le radici nelle parti superiori del terreno possono essere danneggiate dall'aratura profonda.

I sistemi no-till, in particolare l'uso di colture di copertura, hanno diversi vantaggi come:

• Praticità nel lavoro sul campo,

• Aggiunta di azoto e materia organica al suolo,

• Aumentano l'assunzione di acqua e aria grazie alle strutture delle radici delle piante di copertura,

• Riduzione dell'erosione.

1

2

3
4

Figura 37. Metodi di gestione del suolo del frutteto

Nutrienti del suolo

Gli ulivi sono adatti ad essere gestiti con bassi livelli di nutrienti, possono svilupparsi intensamente dal punto di vista vegetativo quando viene applicata un'eccessiva integrazione nutrizionale e irrigazione, con conseguente fioritura e produzione di frutti limitate. In alcuni casi, può provocare che malattie e parassiti siano più efficaci nell'uliveto. In caso di carenza di nutrienti delle piante, si può ovviare con le seguenti applicazioni.

Tabella 5. Valori di elementi critici in campioni di tessuto fogliare prelevati a luglio (Beutel et al., 1983)

Elemento	Carente	Abbastanza	Tossico	Carenza sintomo	Per risolvere il problema Carenza
Azoto (N) (%)	1,4	1,5–2,0		Foglie vecchie di colore verde chiaro o verde giallastro	Farina di sangue, farina di semi di cotone, farina di amido di mais, farina di piume, farina di cuoio
Fosforo (P) (%)		0,1–0,3		Prima verde scuro, poi rosso porpora nelle foglie più vecchie	Aumento del pH, farina d'ossa, fosfato di roccia, letame di pipistrello
Potassio (K) (%)	0,4	0,8		Essiccazione sui bordi delle foglie vecchie	Alghe, farina di granito, cenere di legno
Calcio (Ca) (%)		1,0			
Magnesio (Mg) (%)		0,1			
Mangan (Mn) (ppm)		20			
Boro (B) (ppm)	14	19–150	185		

Uso di coperture vegetali (concime verde)

Aratura e miscelazione di piante adatte nel terreno in una certa fase del loro sviluppo e mentre sono ancora verdi per fornire la materia organica necessaria nel terreno. Il batterio Rhizobium, che vive in simbiosi con le piante di leguminose, trasferisce l'azoto libero dall'aria al suolo e fornisce al suolo un arricchimento di azoto (circa 100 kg N/ha). A seconda del tipo di terreno e del clima, il sovescio può essere effettuato piantando annualmente almeno un legume e un tipo di grano. Ad esempio, veccia e avena sono le specie vegetali che possono essere utilizzate in questo modo.

Figura 38. Coperture vegetali (veccia/ avena).

Compostaggio

È la biodegradazione e la ristrutturazione di materiale organico da parte di organismi microbici in un ambiente ossigenato (aerobico) in condizioni di temperatura e umidità adeguate.

Figura 39. Compostaggio.

Vermicompost

È il processo di compostaggio di rifiuti e residui di origine vegetale e animale da parte dei vermi in condizioni aerobiche. Il compostaggio è in realtà un processo naturale, ovunque crescano le piante.

Concime agricolo (bestiame)

È un fertilizzante organico indispensabile nell'agricoltura biologica. È il fertilizzante organico di base utilizzato per soddisfare il fabbisogno nutritivo delle piante. Poiché il suo contenuto varia, deve essere utilizzato dopo l'analisi. È anche ampiamente utilizzato nell'agricoltura convenzionale.

Fertilizzanti commerciali

I fertilizzanti commerciali vengono utilizzati per soddisfare il fabbisogno nutrizionale delle piante. Possono essere in forma liquida o solida. Mentre alcuni dei prodotti di questo gruppo possono essere utilizzati nell'agricoltura biologica, alcuni di essi possono essere utilizzati solo nei sistemi di agricoltura convenzionale.

Controllo di malattie, parassiti e erbe infestanti

Controllo delle erbe infestanti

Non vogliamo che la vegetazione naturale (piante diverse dall'olivo) nella nostra zona di produzione competa con i nostri ulivi per l'apporto di acqua e nutrienti per le piante. Le erbacce nella proiezione dell'albero sono le più importanti per noi. La concorrenza può essere limitante, soprattutto per i giovani ulivi. In situazioni in cui gli alberi non sono giovani e dove non c'è molta competizione idrica, si preferisce falciare le erbacce e lasciarle a terra.

• Metodi meccanici,

• Lavorazione del suolo,

• Uso di pacciame,

Fig. 41. Vari metodi di controllo delle infestanti

Gli animali nutriti naturalmente con le erbacce come anatre, oche, pecore e capre possono essere utilizzati per il controllo della vegetazione spontanea nella nostra zona di produzione.

L'occhio di pavone negli ulivi

Spilocaea oleagina (Fungo)

Provoca macchie scure rotonde sulla foglia. Quindi le foglie diventano gialle e cadono a terra. Ciò riduce il tasso di fioritura e la produzione di frutti riducendo l'area della fotosintesi.

Per tenere sotto controllo la malattia dell'occhio di pavone olivastro:

- I terreni pesanti con capacità di infiltrazione limitata non dovrebbero essere preferiti come area di produzione
- Se c'è mancanza di calcare nel terreno, dovrebbe essere corretto
- Fornire ventilazione e sole con la potatura
- La pulizia delle foglie è importante
- Un altro metodo è l'applicazione della miscela bordolese. Sebbene ci siano differenze in base al clima e alla regione, dovrebbe essere applicato due volte; una volta prima della crescita del germoglio e un'altra volta prima della fioritura.

Figura 42. L'occhio di pavone negli ulivi

Figura 43. Applicazione della miscela bordolese

Verticillosi

Verticillium dahliae (Fungo)

È un fungo derivato dal suolo che si sviluppa nei tessuti vascolari. Questo fa seccare i rami intasando i tessuti. A differenza del marciume radicale, le foglie diventano marroni e non cadono. Il modo migliore per prevenire le malattie è iniziare la coltura in un terreno incontaminato. Il cotone è una pianta sensibile a questo parassita. Se si prevede di avviare la coltivazione dell'olivo nelle regioni del cotone, è necessario prestare attenzione. Non esiste una varietà di oliva resistente a questa malattia.

Marciume radicale fibroso

Armillaria mellea (Fungo)

È una malattia che attacca diversi alberi, ma non è una malattia molto critica per gli ulivi A differenza del Verticillium, foglie e rami vengono colpiti più lentamente, l'esposizione avviene passo dopo passo e le foglie non cadono subito.

Dopo la contaminazione, non c'è molto da fare, le possibilità di salvare l'albero non sono alte, quindi per prevenire la diffusione, gli alberi infetti dovrebbero essere rimossi dall'area di produzione con le radici il più rapidamente possibile.

Nodo d'olivo

Pseudomonas syringae pv. *savastanoi* (batteri)

L'infezione batterica può iniziare dalle ferite delle foglie cadute (soprattutto), dalle ferite da potatura e dalle gelate. La contaminazione può verificarsi in autunno, inverno e primavera. Quando la crescita della pianta inizia nel periodo primaverile, provoca la formazione di galle in diverse parti dell'albero. Può causare la morte in rami molto sottili ma non causa la morte della pianta. Riduce la fertilità della pianta. Non esiste un metodo di trattamento efficace. Dovrebbe essere evitato di provocare ferite alla pianta durante i periodi piovosi. I tessuti contaminati devono essere rimossi potando quando possibile. Nel periodo in cui si verificano ferite che possono causare contaminazione (primavera, autunno), l'applicazione della miscela bordolese impedisce l'ingresso da quelle ferite.

Figura 44. Malattia del nodo dell'olivo

Sindrome da declino rapido dell'olivo (OQDS)

Xylella fastidiosa (batteri)

OQDS è una malattia diffusa dagli insetti. Può causare la morte degli ulivi. È stato visto per la prima volta in Italia nel 2013 e ha colpito il 17% del paese. Oltre che in Italia, è diffusa in Grecia e Spagna. I tessuti malati devono essere distrutti con potature intensive per prevenire la diffusione della malattia. Non è molto facile da controllare, poiché si diffonde anche in (più di 300) piante come il mandorlo e l'oleandro. Non esiste una cura, ma i metodi per sviluppare la resistenza sono in fase di studio.

Insetti comuni dannosi per le olive

Mosca olearia

Bactrocera oleae o *Dacus oleae*

La mosca dell'olivo è un parassita molto comune che provoca danni (monofagi) solo su varietà di olivo selvatiche o coltivate. A seconda delle condizioni climatiche locali, la mosca dell'olivo può produrre fino a 3 o anche 6 figli all'anno. I seguenti metodi possono essere utilizzati nel controllo dei parassiti delle olive.

• Rimozione di olive contaminate,

• Fornire ventilazione e sole con la potatura

• Raccolta anticipata (se possibile),

• Uso della trappola;

- Trappola McPhail,
- Trappole gialle a feromoni appiccicose,
- Trappole attraenti e mortali,
- OLIPE trap,

• Repellenti:

- Caolino,
- Calce spenta,
- Silicato di sodio ,
- Liquame di Borgogna ,

• Insetticidi di derivazione vegetale: come l'azadiractina ottenuta dall'albero del neem

• Insetticidi derivati da microrganismi: Bacillus thuringiensis 114 A, come Spinosad

• Inoltre, molti diversi pesticidi chimici che non possono essere utilizzati nell'agricoltura biologica possono essere utilizzati nella coltivazione dell'olivo convenzionale.

Se si è verificato un danno per la mosca dell'olivo, i frutti dell'olivo dovrebbero essere raccolti per prevenire un'ulteriore ossidazione e la formazione di antracnosi dell'olivo. È possibile ottenere olio d'oliva con un'acidità inferiore all'1% da frutti di oliva che hanno solo danni causati dalla mosca dell'olivo. Tuttavia, quando si verifica l'antracnosi, questa possibilità scompare completamente perché questa situazione riduce notevolmente la qualità dell'olio d'oliva. In tal caso, le olive che cadono a terra ma possono ancora essere utilizzate dovrebbero avere un processo di estrazione dell'olio separato.

Fig. 45. Mosca olearia.

Avvertenza sull'uso di sostanze chimiche

- **Occorre prestare attenzione nell'uso di sostanze chimiche nell'olivicoltura. Le sostanze chimiche utilizzate nel controllo di malattie e parassiti sono VELENI. Le descrizioni sulle scatole dei prodotti devono essere lette attentamente e a queste avvertenze deve essere prestate attenzione. Questi prodotti chimici devono essere conservati nei loro contenitori originali, lontano da cibo, animali e bambini.**
- **I produttori sono legalmente responsabili dei problemi di residui chimici nei loro prodotti e della contaminazione nei frutteti vicini.**
- **Quando le scatole di pesticidi sono vuote, non devono mai essere bruciate o gettate in giro. Le autorità dovrebbero essere consultate su cosa fare.**
- **Le sostanze chimiche possono anche essere dannose per la pianta se non si utilizza il metodo, il dosaggio o la miscela appropriati.**

Tignola dell'olivo

Prays oleae

Ciascuna delle 3 progenie che emergono durante l'anno provoca danni ad una certa parte della pianta. Questi organi, che vengono consumati come cibo, consentono al parassita di crescere lentamente o rapidamente, il che può essere compatibile con la fenologia dell'albero. Gli adulti da maggio a giugno depongono le uova sui piccoli frutti, in particolare sul calice. Dopo che le uova sono state aperte, la larva avanza aprendo una galleria verso il frutto ed entra nel frutto prima che il seme indurisca, si nutre del frutto fino a metà settembre, quindi lascia il frutto e si trasforma in crisalide nel terreno fino alla fine di ottobre. Gli adulti appena emersi lasciano un uovo sulla foglia e passano allo stadio di progenie, che mangia di nuovo le piante. Come si può vedere, l'adattamento dell'ospite tra l'olivo e la falena dell'olivo è molto alto. La tossina BT (insetticida) è una tossina ottenuta dal batterio Bacillus thuringiensis. Un'altra applicazione che possiamo usare è la paraffina (insetticida). La Figura 47 mostra alcuni altri parassiti dell'olivo.

Figura 46. Tignola dell'olivo.

Psyllid dell'oliva (*Euphyllura olivine*)

Cocciniglia pepe mezzo grano (*Saissetia oleae*)

Figura 47. Alcuni altri insetti dannosi per le olive.

Che si tratti di produzione di olio d'oliva biologico o convenzionale, il processo di produzione dovrebbe essere gestito nel suo insieme. La Figura 48 mostra i fattori importanti per la produzione di olio d'oliva di alta qualità. Dalla scelta della varietà di olivo e dalla piantagione di alberello allo stoccaggio e al confezionamento, ogni passaggio deve essere lavorato con attenzione. Dalla coltivazione dell'olivo alla produzione di olio d'oliva e infine al confezionamento, è necessario effettuare le misurazioni necessarie e prendere le necessarie precauzioni.

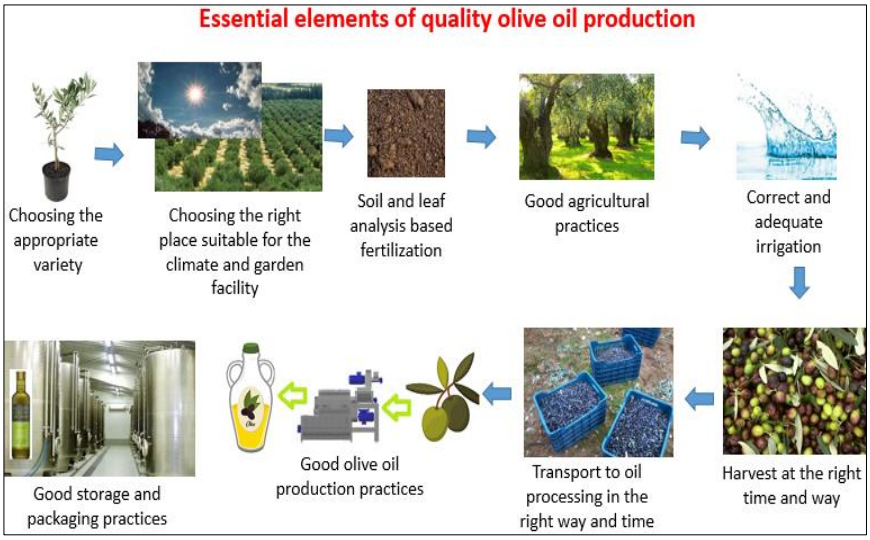


Figura 47. Elementi essenziali della produzione di olio d'oliva di alta qualità

Un'attenta attenzione e il rispetto delle regole scientifiche durante le diverse fasi della produzione di olio d'oliva migliorano non solo l'alta qualità ma anche il contenuto fenolico che si adatta all'indicazione sulla salute per la concentrazione di polifenoli (250 mg / kg) (Guida Aristoil, 2019).

L'IMPORTANZA DELLA MATURITA' DELLE OLIVE E IL CALCOLO DELL'INDICE DI MATURAZIONE

È estremamente importante determinare il momento corretto della raccolta per ottenere le olive migliori, ottenendo un'elevata qualità e quantità di olio d'oliva. Il momento giusto per la raccolta delle olive può essere definito come il momento in cui si ha la minore perdita di qualità dell'olio e la massima resa delle olive. Determinare il giusto momento di raccolta nel modo più accurato è possibile monitorando regolarmente la maturità delle olive sull'albero. La Figura 48 mostra il fruttato, l'amaro e il contenuto di polifenoli di quattro varietà di olive raccolte a diverse scadenze.

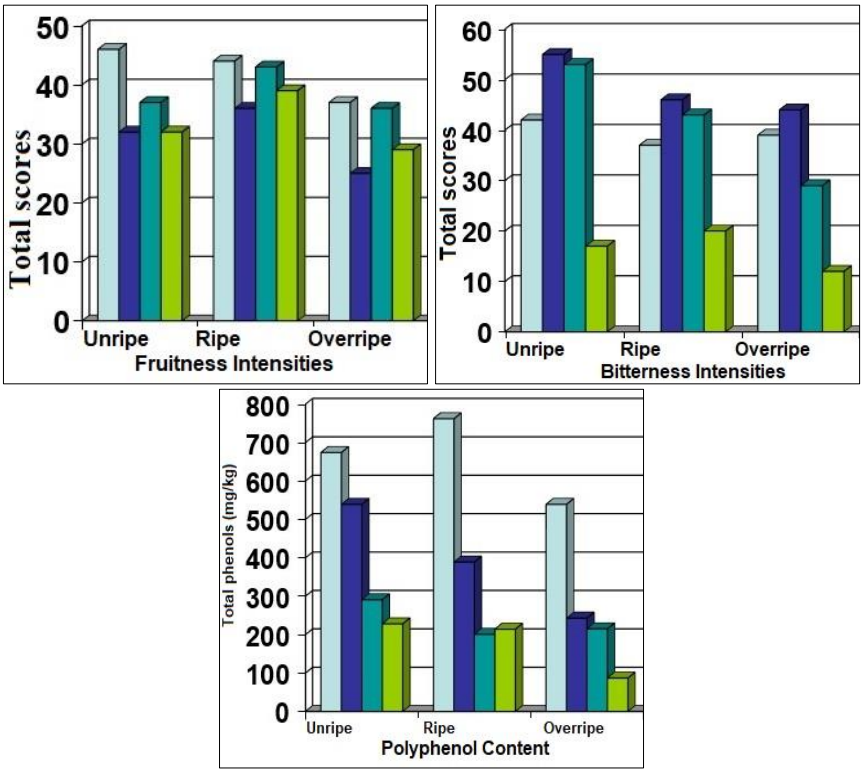


Figura 48. La variazione dei valori di fruttato e amaro e del contenuto di polifenoli di olive acerbe, mature e troppo mature appartenenti a quattro varietà di olive (ogni colore rappresenta diverse varietà di olive) (Oberg 2010).

Il livello di maturazione delle olive influisce sia sul contenuto di olio dell'oliva che sulla qualità dell'olio ottenuto. Mentre la quantità di olio nelle olive aumenta con la maturazione, le proprietà sensoriali positive e il contenuto di componenti fenoliche, che sono importanti indicatori di qualità dell'olio, diminuiscono. Pertanto, è importante determinare il tempo di raccolta in cui si raggiunge un equilibrio ottimale tra questi due valori. Il confronto tra il contenuto di olio e aroma (polifenoli) dell'oliva a seconda della maturazione è riportato in Figura 49.

Il metodo accettato a livello internazionale utilizzato per monitorare la maturità delle olive è tenere conto dei cambiamenti nella pelle delle olive e nel colore della polpa. Le parti dell'oliva così come i cambiamenti di colore a seconda della maturazione sono mostrate nelle Figure 50 e 51.

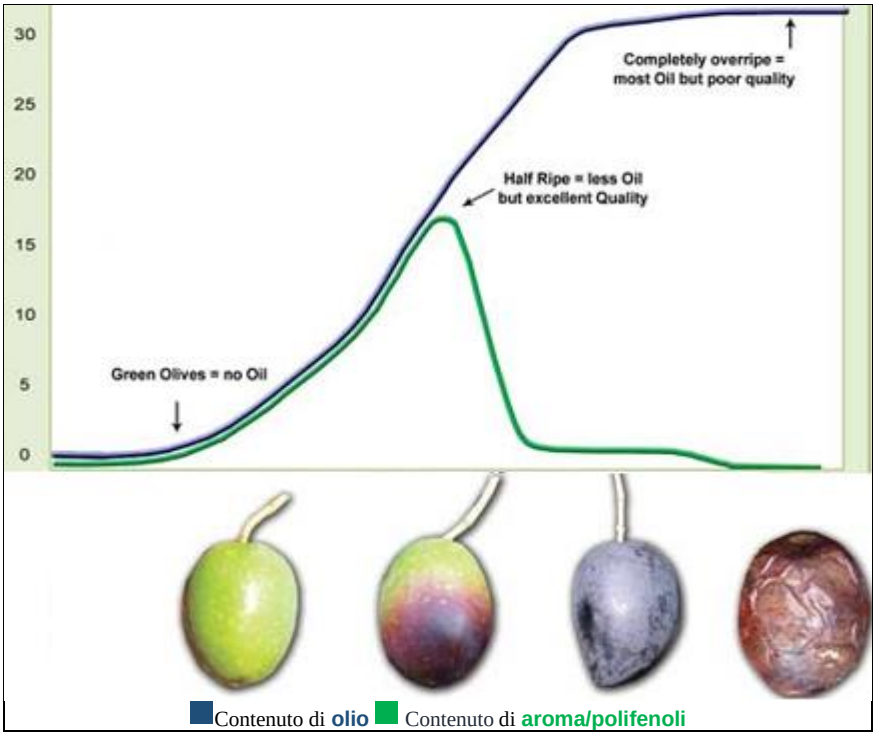


Figura 49. Confronto del contenuto di olio e aroma (polifenoli) delle olive a seconda della maturazione (Olivessa 2020)

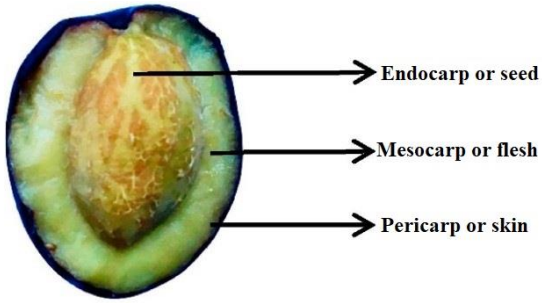


Figura 50. Parti dell'oliva.

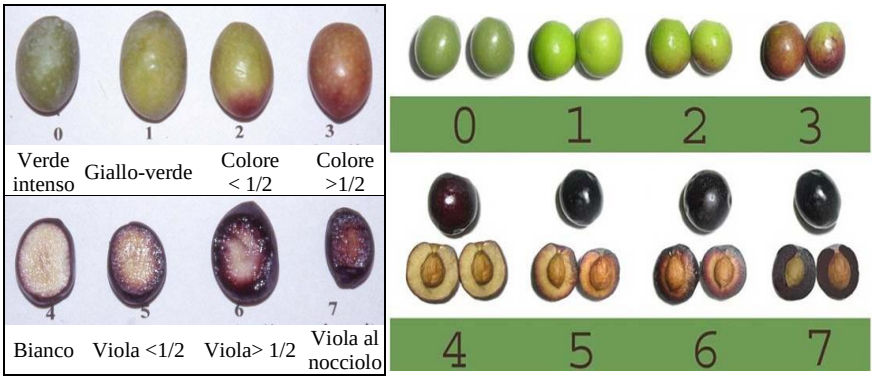


Figura 51. Cambiamenti di colore nelle olive durante la maturazione (Montaño et al. 2018, Kesen 3et al. 2017).

Gli indici di maturità sono calcolati secondo il metodo del Consiglio oleicolo internazionale (IOOC, 2011). In questo metodo, un valore numerico è ottenuto dai valori di colore di 100 olive selezionate casualmente utilizzate. Come si vede nella Figura 51, vengono determinati il colore della buccia e della polpa delle olive. I gruppi di indici di maturità numerici sono riportati nella tabella 6.

Tabella 6. Gruppi di classificazione dell'indice di maturità (MI) delle olive in base al colore della buccia e della polpa

Gruppo di indici di scadenza	Descrizione
0	Colore della buccia verde intenso
1	Colore della buccia giallo-verde
3	Colore della buccia con <metà della superficie del frutto che diventa rossa, viola o nera
4	Colore della buccia tutto viola o nero con polpa tutta bianca o verde

5	Colore della buccia tutto viola o nero con <metà della polpa che diventa viola
6	Colora tutto viola o nero con> metà della polpa che diventa viola
7	Colore della buccia tutto viola o nero con tutta la carne viola alla fossa

Il numero totale di olive in ciascuna categoria è stato contato e registrato. La seguente equazione è stata quindi applicata per determinare l'indice di maturità:

Indice di maturità = $[(0 \times n_0) + (1 \times n_2) \ldots + (7 \times n_7)] / 100$

dove n è il numero di frutti con quel punteggio (Boskou 1996).

Di conseguenza, la quantità di sostanza fenolica contenuta nell'olio d'oliva è accettata come un indicatore importante della sua qualità e dei suoi componenti benefici. L'olio d'oliva con un alto contenuto di fenoli può essere commercializzato a prezzi più elevati. Ogni coltivatore dovrebbe determinare il periodo di raccolta ottimale per il proprio frutteto, in quanto incide sul cambiamento del contenuto di olio e della componente fenolica dell'olio, a seconda dell'andamento della maturità delle olive. La determinazione del tempo di raccolta influenza la quantità di olio d'oliva che si vuole ottenere, la quantità di ingredienti sani, il gusto, la resistenza che mostrerà contro le perdite di qualità durante la conservazione e durante la cottura, il costo e il prezzo di vendita, in altri parole il destino dell'olio d'oliva.

RACCOLTA DELLE OLIVE E SPEDIZIONE

Le olive devono essere protette dai traumi durante la raccolta e il trasporto. Quando le olive subiscono danni fisici come colpi, graffi o schiacciamenti, si verificano innanzitutto danni inosservabili. Tuttavia, a seconda della gravità del danno, con il passare del tempo si verifica un progressivo deterioramento. Questi danni fisici causano prodotti difettosi o di bassa qualità sia nella produzione di olio d'oliva che di olive da tavola. L'aspetto delle olive che sono state esposte e non esposte agli urti durante la raccolta è riportato nella Figura 52.

Figura 52. Le effetti osservabili sulla superficie di olive esposte (a) e non esposte (b) all'impatto durante la raccolta

Il processo di raccolta dovrebbe essere fatto senza danneggiare le olive, al minor costo e senza lasciare le olive sull'albero.

(Tsocho Peev 2015)

Le imperfezioni dell'impatto che non si notano dopo la raccolta provocano macchie nere che diventano visibili dopo un certo periodo in salamoia. Sebbene gli impatti delle olive da trasformare in olio d'oliva non siano visibili all'esterno, si manifestano provocando una diminuzione della qualità dell'olio se le olive non vengono lavorate subito dopo la raccolta. I danni alle olive durante la raccolta provocano difetti, soprattutto la rapida ossidazione dell'olio.

Il danno alle cellule dell'olivo o la rottura della parete cellulare fa sì che enzimi che causano difetti come la lipasi e la perossidasi agiscano più velocemente e il deterioramento ossidativo si verifica rapidamente. Per questo motivo, mostrare una sensibilità estrema alle olive durante la raccolta e il trasporto aumenterà la qualità dell'olio d'oliva.

La raccolta delle olive a mano riduce al minimo i danni alle olive come già detto. Tuttavia, provoca un aumento dei costi. I pettini utilizzati per la

raccolta delle olive rendono più facile l'applicazione del metodo di raccolta manuale e accelerano un po' la raccolta (Figura 53). Il costo della raccolta delle olive nella produzione di olio d'oliva è una delle voci di spesa più importanti. Pertanto, la riduzione dei costi di raccolta può fornire aumenti significativi della redditività.

Figura 53. Campioni a pettine utilizzati nella raccolta delle olive

A seconda del sistema di lavoro, le macchine utilizzate nella raccolta delle olive possono essere classificate in due gruppi. Queste sono macchine squotitrici e macchine frullino. Gli scuotitori fanno cadere le olive dal ramo applicando vibrazioni al ramo o al tronco, mentre le fruste scuotono i rami vicino alle olive. Le macchine scuotitrici possono eseguire la raccolta in due modi diversi, come scuotitori per rami e scuotitori per tronchi (Figura 54). I battitori sono battitori azionati manualmente e battitori montati su file (Figura 55). Se si desidera ridurre i costi di manodopera mediante la raccolta meccanizzata, è necessario determinare la distanza tra i filari durante l'impianto dell'oliveto e scegliere varietà e sistemi di potatura adatti alla raccolta con meccanizzazione.

La raccolta viene effettuata sbattendo i rami di ulivo spostando il gruppo frusta dei battitori manuali attraverso la chioma dell'albero. Lo scuotitore di rami e le fruste manuali sono relativamente facili da usare su pendii o piccoli giardini. Le olive cadono su un terreno soffice grazie ad un sistema ad ombrello capovolto negli scuotitori. In questo modo le olive non vengono danneggiate e possono essere raccolte automaticamente. Non è necessario posare una copertura a terra e raccogliere da terra.

Durante il trasporto delle olive dall'oliveto, devono essere prese le precauzioni necessarie per evitare che queste vengano frantumate, danneggiate e siano sottoposte a temperature eccessive. Per questo, le olive dovrebbero essere trasportate in cassette di plastica con fori per fornire ventilazione. Il trasporto errato in massa o in sacchi realizzato per risparmiare spedizione o manodopera può causare riduzioni significative

della qualità dell'olio e può comportare perdite finanziarie maggiori rispetto ai risparmi pianificati.

Scuotitore per rami portato sul retro

Scuotitore per cassone semovente

Ombrellone mobile

Ombrelli attaccati alla macchina

Figura 54. Scuotitore per rami e scuotitore per tronchi (con e senza ombrello)

Agitatore manuale

Battitore semovente

Figura 55. Macchine battitrici semoventi manuali e in linea

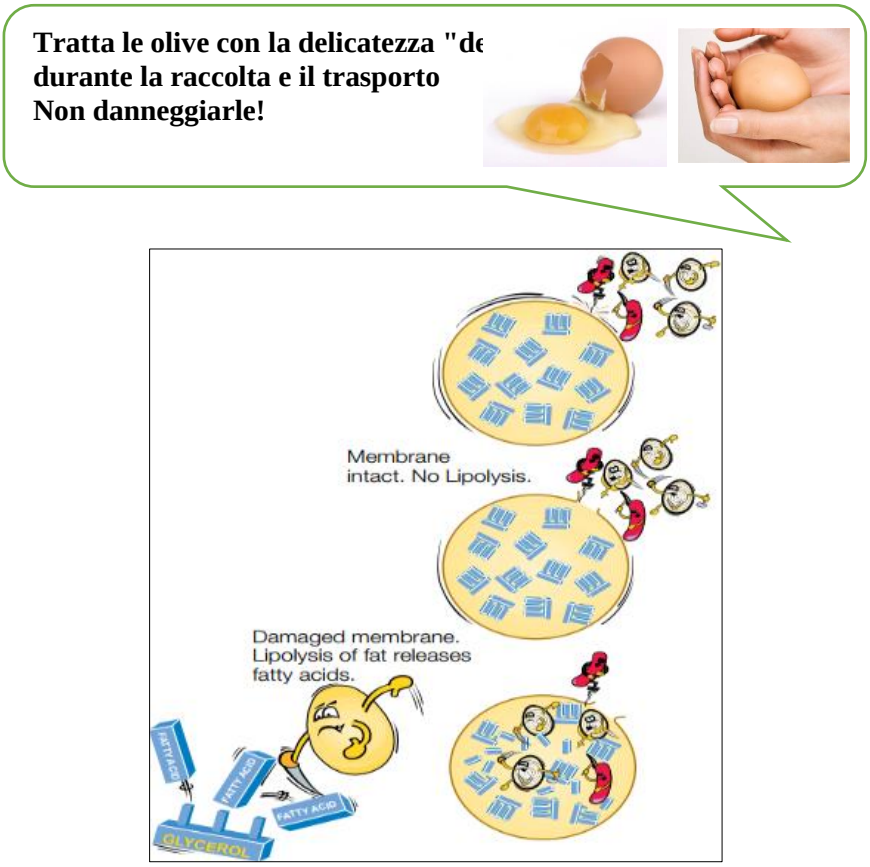
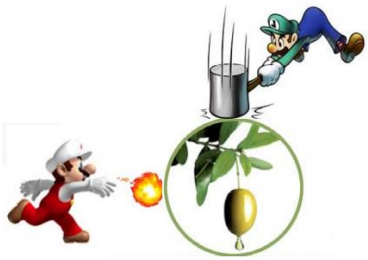


Figura 56. Quando le membrane dei globuli di grasso sono danneggiate, la lipolisi può rilasciare acidi grassi (Bylund, 1995).

A causa di danni ai tessuti delle olive che si possono verificare durante la raccolta, il trasporto o la produzione di olio durante l'attesa in un ambiente non idoneo (come alta temperatura, ambiente non ventilato o alto accumulo), il contenuto di acido libero dell'olio aumenta e si verificano difetti nei valori sensoriali. Di conseguenza, il valore degli oli ottenuti da queste olive diminuisce.

Nel caso in cui il tessuto dell'oliva non sia danneggiato, le molecole di olio nell'oliva rimangono intatte. In questo caso si previene la degradazione enzimatica (lipasi) o ossidativa della molecola di grasso. La Figura 56 mostra lo stato di funzionamento dell'enzima lipasi quando si è verificato o no il danno della parete cellulare.

È importante che le olive non vengano danneggiate e non siano esposte ad alte temperature durante e dopo la raccolta per ottenere un olio d'oliva di alta qualità. Allo stesso modo, per preservare la qualità, l'olio d'oliva deve essere protetto dall'aria, dalla luce e dalle alte temperature dopo la produzione.



LA PRODUZIONE DELL'OLIO DI OLIVA

Il processo di produzione dell'olio d'oliva inizia con l'introduzione delle olive in fabbrica e termina con l'imbottigliamento nella confezione finale. Tuttavia, per ottenere un olio d'oliva di qualità, un ampio processo che parte dall'olivicoltura e arriva alla tavola del consumatore deve essere eseguito correttamente. Le proprietà richieste per l'accettazione delle olive alla fabbrica di olio d'oliva prima della produzione di olio sono mostrate nella Figura 57.

Gli stabilimenti che producono olio d'oliva possono essere suddivisi tra stabilimenti che producono in un sistema discontinuo o continuo. Il sistema discontinuo consente una minore capacità di produzione. Nel sistema discontinuo, le olive vengono sottoposte a cernita, lavaggio, frantumazione, pressatura e separazione dell'olio in base alla differenza di densità (Figura 58). Sebbene la produzione discontinua fosse un metodo utilizzato in passato, oggi la produzione di olio d'oliva con sistemi continui viene utilizzata in quasi tutte le imprese.

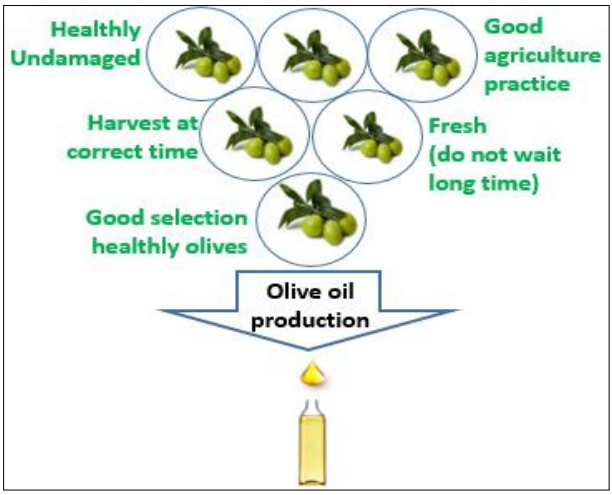


Figura 57. Le proprietà richieste per l'accettazione delle olive alla fabbrica di olio d'oliva prima della produzione di olio.

Figura 58. Foto della produzione di olio d'oliva in sistema discontinuo (con pressa) (Dawson, 2020; Orfion, 2017).

La produzione di olio d'oliva nel sistema continuo consente una produzione sia di alta capacità che di qualità. La Figura 59 mostra un esempio di impianti di produzione di olio d'oliva che operano in sistemi discontinui e continui.

È possibile suddividere gli stabilimenti oleari a sistema continuo, tra piccoli e grandi grandi a seconda delle loro capacità. Sebbene i sistemi utilizzati in entrambi siano gli stessi, la quantità di olive che può essere lavorata per unità di tempo è diversa. Le piccole imprese sono anche denominate come produttori di olio d'oliva boutique. Queste strutture possono essere installate con costi di investimento inferiori. Alcuni produttori con oliveti producono i propri oli con piccoli investimenti. Una produzione più meticolosa è possibile con un impianto su piccola scala, in modo da poter produrre olio d'oliva di alta qualità, anche se in piccole quantità. La produzione di olio d'oliva da boutique è riportata nella Figura 60.

Figura 59. Impianto di produzione di olio d'oliva funzionante in sistema discontinuo e sistema continuo (modificato daClodoveo & Amirante, 2017).

Figura 60. Produzione di olio d'oliva da boutique.

La produzione continua di olio d'oliva consiste in fasi di cernita, sfogliatura, lavaggio, frantumazione, gramolatura, decantazione, centrifuga, filtrazione e riempimento. La selezione delle olive è estremamente importante per ottenere olio di alta qualità. Lo schema della produzione di olio d'oliva a sistema continuo e del layout di fabbricazione è fornita nelle Figure 61 e 62.

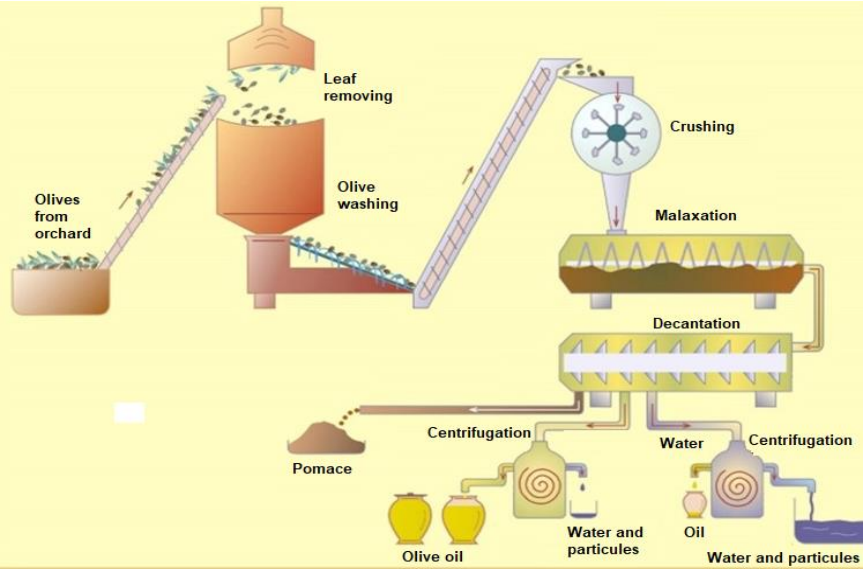


Figura 61. Schema di produzione di olio d'oliva a sistema continuo.

1: Camera di alimentazione delle olive selezionate, sbucciate e lavate, 2: frantoio, 3: gramole, 4: scheda di temperatura dell'impastatrice, 5: decanter, 6: separatore

Figura 62. Schema di fabbricazione del sistema continuo di produzione di olio d'oliva.

Oggi la quasi totalità dell'olio d'oliva viene prodotto in sistema continuo. Il sistema continuo è definito bifase o trifase a seconda del modello di lavorazione del decantatore utilizzato. Nel processo di produzione in 3 fasi, 3 fasi sono formate come acque reflue, sansa di oliva e olio mentre nel processo di produzione in 2 fasi, 2 fasi sono formate sansa e olio acquosi. Nella produzione in 3 fasi, l'acqua viene aggiunta al decanter e questa acqua prende parte del succo di oliva e viene eliminata dal sistema come acqua di scarico. Nella produzione in 2 fasi, non viene aggiunta acqua al decanter e il succo di oliva rimane nella sansa (Murat Hocaoğlu 2015). I prodotti e le quantità di acque reflue formate secondo i processi di produzione sono mostrati schematicamente nella Figura 63.

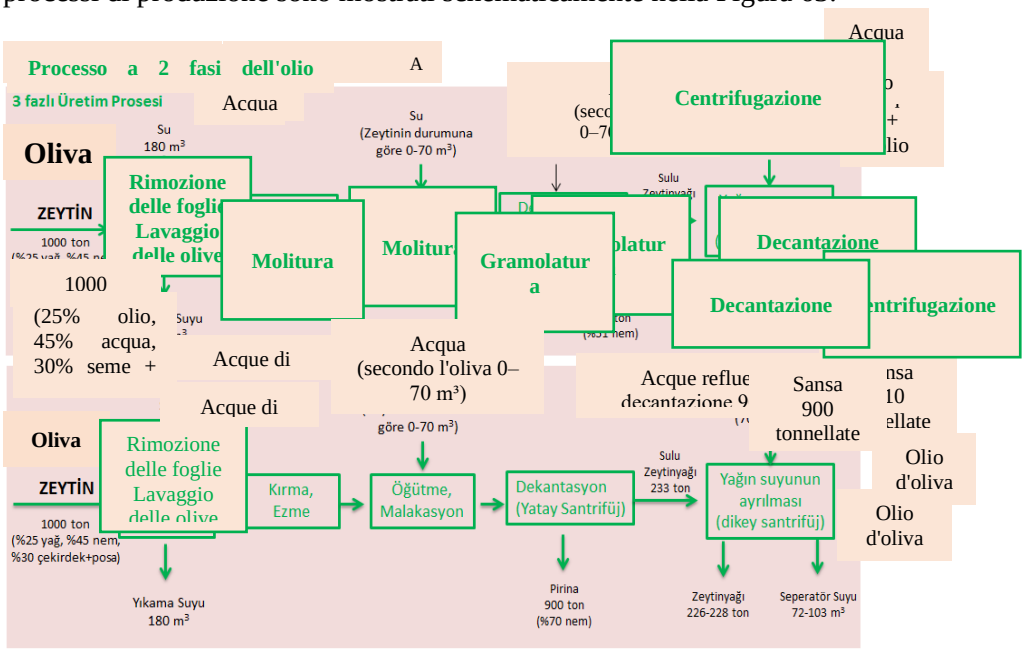


Figura 63. Produzione di olive secondo il processo di produzione (Hocaoglu, 2015).

Rimozione di materiale estraneo e olive malsane

È necessario rimuovere tutte le olive marce, malate o danneggiate per aumentare la qualità dell'olio d'oliva ad alto livello. Inoltre, la rimozione di pietra, legno e materiali estranei simili diversi dalle olive è necessaria sia per garantire le condizioni igieniche sia per prevenire danni alle macchine.

Rimozione delle foglie

La rimozione delle foglie può essere eseguita con un semplice sistema di ventilazione. Una rimozione efficace delle foglie può prevenire l'amarezza nell'olio d'oliva e le reazioni di deterioramento durante la conservazione. Per questo motivo le foglie devono essere rimosse in modo efficace.

Lavaggio

Il processo di lavaggio è importante sia per ottenere olio d'oliva di alta qualità che per l'igiene. Dopo il lavaggio, è necessario controllare l'efficienza della pulizia. In secondo luogo, è possibile eseguire il processo di selezione per rimuovere le olive malsane. Con il lavaggio è possibile rimuovere eventuali pesticidi, sporcizia, polvere, sporco e sostanze indesiderabili simili sulla superficie dell'olivo. È necessario cambiare frequentemente l'acqua di lavaggio per mantenerla pulita. E' essenziale utilizzare una quantità sufficiente di acqua e garantire un tempo di immersione in acqua delle olive sufficiente per assicurare un lavaggio efficace. Nella fase di lavaggio le olive vengono scosse in una bacinella con l'ausilio di un soffiatore e infine risciacquate con acqua pulita (Peri 2014).

Molitura

Le olive vengono ridotte in piccole dimensioni durante il processo di frantumazione. Per questo processo vengono generalmente utilizzati frantoi con albero rotante o martello. Le olive vengono inserite nel frantoio dall'alto e vengono frantumate dallazione rotante del frantoio sulle sue pareti interne (Figura 64). In questo processo, poiché il frantoio gira ad alta velocità, i semi di oliva vengono colpiti con una forza elevata. Anche il nucleo si disintegra con l'effetto di questo impatto. Una volta che escono dal frantoio, le olive sono ridotte ad una polpa con particelle grossolane. L'obiettivo è ridurre le olive a particelle di una certa dimensione attraverso la molitura e assicurare che le pareti delle cellule siano rotte così da favorire la fuoriuscita dell'olio.

Figura 64. Interno del frantoio

Gramolatura

In seguito la polpa viene impastata nell'unità di gramolatura divenendo così uniforme. Tradizionalmente, la fase di gramolatura consiste in una lenta e continua impastatura della polpa ad una temperatura attentamente controllata. Questo passaggio è particolarmente utile per ottenere rese di estrazione elevate e soddisfacenti. Questa fondamentale operazione tecnologica, infatti, aiuta le piccole goccioline di olio formatesi durante la molitura a fondersi in grosse gocce che possono essere facilmente separate attraverso un sistema centrifugo (Clodoveo & Amirante 2017). Mediante la gramolatura si desidera unire l'olio, che si trova sparso in piccole gocce nella pasta di olive, in cluster più grandi. Ciò facilita la separazione dell'olio nella fase di decantazione. La rappresentazione del raggruppamento delle molecole di olio durante la malassazione è fornita nella Figura 65.

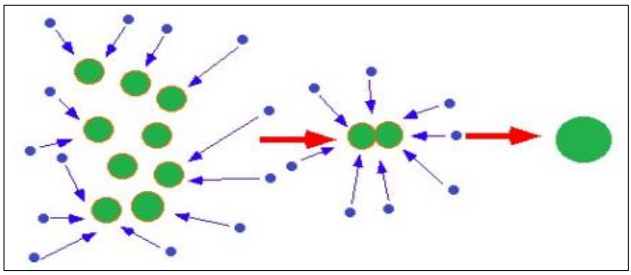
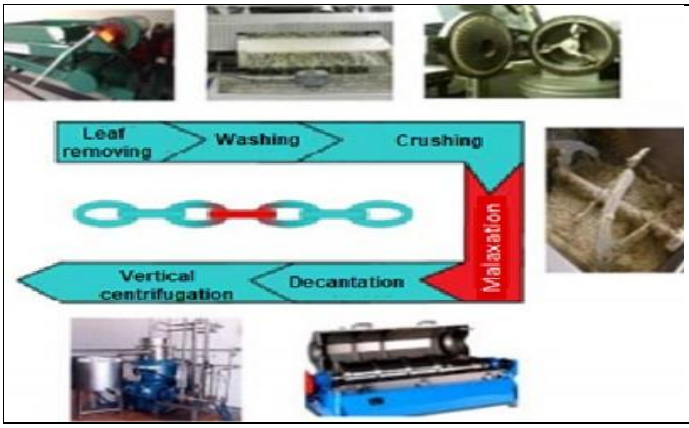


Figura 65. Schema dell'aggregazione delle molecole di olio durante la malassazione (Clodoveo & Amirante, 2017).

Figura 66. Vista interna della gramola e misurazione della temperatura (sistema batch)

Il processo di gramolazione, che viene applicato in 15-30 minuti a seconda delle condizioni della sansa di olive, costituisce il collo di bottiglia del metodo di produzione in continuo. Così, nel sistema continuo, la materia prima entra da un lato ed esce dall'altro nelle altre fasi del processo. In altre parole, la produzione è fornita con un flusso continuo. Tuttavia, durante la fase di gramolazione, tutte le olive frantumate vengono inserite nella gramolatura e poi si attende il completamento del processo di gramolazione. Questo crea una perdita di tempo nel sistema. La rappresentazione schematica delle fasi di lavorazione continue e discontinue nella produzione di olio d'oliva e il collo di bottiglia causato dal processo di malassazione è fornita nella Figura 67 e nella Figura 68.

Le aziende collegano più gramolatori in parallelo al sistema per ridurre al minimo questa perdita di tempo. In questo modo, quando il lavoro di gramolatura è terminato, si avvia il processo di decantazione, mentre si azionano le altre impastatrici e si risparmia tempo. Sebbene abbia lo scopo di facilitare la separazione delle molecole di grasso desiderate combinandole con la malassazione, se questo processo viene eseguito troppo a lungo e / o se la temperatura media aumenta, possono verificarsi reazioni di ossidazione e di degradazione simili e perdite di qualità. I risultati di uno studio che mostra l'effetto del tempo di malassazione sul contenuto totale di fenoli dell'olio d'oliva sono riportati nella Figura 69.



Se guardiamo il sistema di estrazione continua possiamo vedere che è composto da una serie di dispositivi in grado di funzionare in modo continuo.

L'anello più debole della catena nel processo di estrazione VOO è la malassazione.

Passi continui Passaggi intermittenti

Figura 67. I passaggi continui e intermittenti nella produzione di olio d'oliva (modificato da Clodoveo & Amirante, 2017).

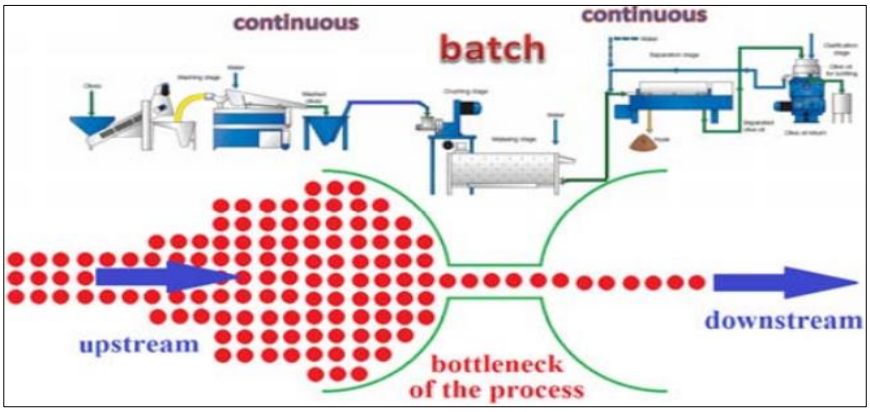


Figura 68 Il collo di bottiglia nella produzione di olio d'oliva causato dal gramolatore (Clodoveo, 2015).

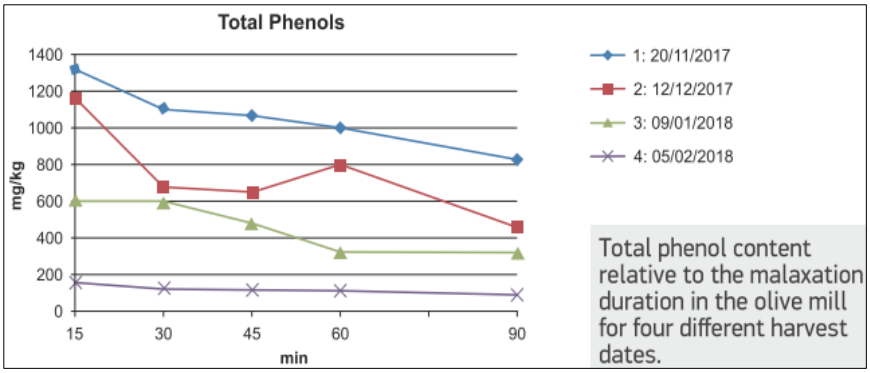


Figura 69. L'effetto del tempo di gramolazione sul contenuto totale di fenoli dell'olio d'oliva.

L'aumento della temperatura determina un abbassamento della viscosità delle goccioline d'olio, ma accelera i processi di ossidazione e la degradazione enzimatica della sansa. Durante questo processo, chiamato anche malaxing, avvengono processi enzimatici che portano alla formazione del sapore tipico dell'olio di oliva.

Più lungo è il tempo di miscelazione, maggiore è la possibilità che l'olio assorba componenti minori che possono migliorare il sapore. D'altra parte, si deve tenere in considerazione che avvengono processi di ossidazione che compromettono la stabilità ossidativa dell'olio e ne riducono la durabilità.

Con l'aumento della temperatura di miscelazione e il tempo di miscelazione costante, il contenuto di polifenoli aumenta mentre un tempo di miscelazione più lungo con una temperatura di miscelazione costante si traduce in una diminuzione del contenuto di polifenoli totali nell'olio (Gupta 2012).

Decantazione

Il decanter è una macchina centrifuga orizzontale che applica la forza centrifuga. Queste macchine, largamente utilizzate negli impianti che producono olio d'oliva a sistema continuo, possono dividere la pasta di olive in tre parti sfruttando le diverse densità di materia solida, liquido non oleoso (acque reflue) e olio. Questo processo è chiamato decantazione. I decanter che separano la pasta di olive in tre parti quali solidi, l'acqua di scarico e l'olio sono chiamati trifase , mentre quelli che separano le sostanze non oleose (materia solida e acque reflue) e l'olio sono chiamati decanter a due fasi.

L'olio d'oliva e l'acqua di scarico, due liquidi con densità diverse che non possono essere miscelati in un decanter trifase, vengono separati dalla fase solida. Le acque reflue hanno una densità maggiore rispetto all'olio d'oliva. All'interno della macchina, l'acqua di scarico viene raccolta al centro tra olio e strato solido. Così, due liquidi separati l'uno dall'altro possono essere prelevati dal decanter trifase (Hiller GmbH 2020). La rappresentazione schematica della struttura interna delle centrifughe a due e tre fasi è riportata nella Figura 70.

Poiché l'acqua viene aggiunta al decanter nel sistema di produzione trifase, la maggior parte dei composti fenolici passa nelle acque reflue del decanter. Tuttavia, nel sistema di produzione a 2 fasi, la maggior parte dei composti fenolici rimane nell'olio d'oliva, poiché non c'è assunzione di acqua dall'esterno. Quando entrambi i processi di produzione vengono confrontati in termini di qualità del prodotto, molti studi hanno dimostrato che l'olio d'oliva prodotto in un sistema a 2 fasi è più ricco di polifenoli (Murat Hocaoğlu 2015). Il confronto tra la produzione di olio d'oliva in 2 fasi e in 3 fasi nella tabella 7.

Tabella 7. Il confronto tra la produzione di olio d'oliva in 2 fasi e in 3 fasi (Hocaoglu, 2015)

Produzione Procedimento	Vantaggi	Svantaggi
Trifase	Poiché l'acqua viene utilizzata nel decanter, è più facile da usare. Il costo di stoccaggio, trasporto ed essiccazione della sansa risultante è basso. La sansa è più facile da essiccare. Il prezzo di vendita della sansa agli impianti di estrazione con solvente è più alto.	Viene generata più acqua di scarico. Il carico di inquinamento delle acque reflue generate è molto elevato. Le acque reflue possono causare inquinamento, è difficile da controllare (non è possibile ottenere un'evaporazione insufficiente e potrebbero esserci scarichi nell'ambiente ricevente). Poiché il contenuto di umidità della sansa è inferiore, è necessario aggiungere acqua per la separazione dei semi.
2 fasi	Viene generata meno acqua di scarico. Il carico di inquinamento delle acque reflue generate è basso. Fa risparmiare acqua. Poiché la maggior parte dei polifenoli naturali antiossidanti e idrosolubili rimane nell'olio, si produce un olio d'oliva più durevole. Poiché la sansa è succosa, il chicco è facilmente separabile (tecnologia disponibile). Il potenziale della sansa risultante utilizzabile come alimento per animali è maggiore. Più facile da controllare in termini di smaltimento delle acque reflue.	La quantità di sansa è superiore alla produzione in 3 fasi ed è anche più umida. Il prezzo di vendita unitario della sansa agli impianti di estrazione con solvente è inferiore. Nelle aziende olearie, la raccolta della sansa dovrebbe essere ben organizzata in modo che la produzione non venga interrotta. Poiché nel decanter non viene utilizzata acqua, il suo funzionamento richiede un po' più di esperienza rispetto al decanter trifase.

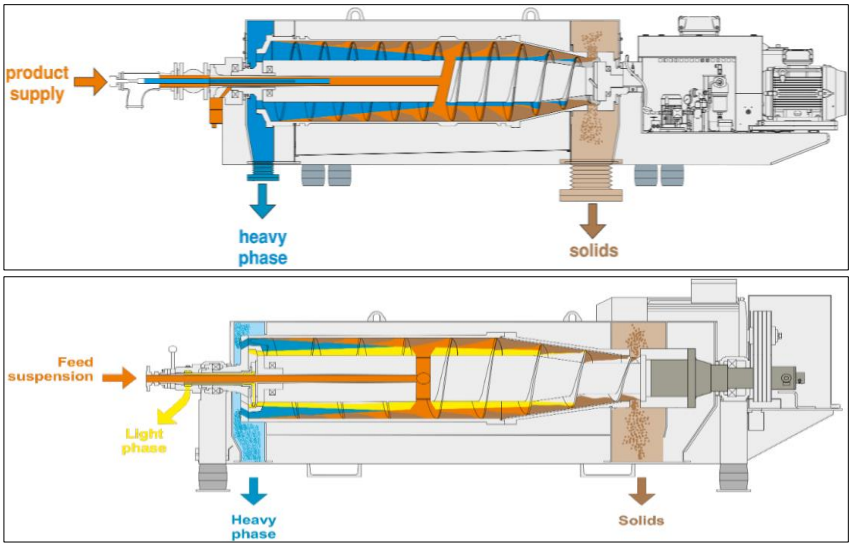


Figura 70. Rappresentazione schematica della struttura interna del decanter a due e tre fasi (Hiller GmbH, 2020)

Centrifugazione

La centrifuga viene applicata all'olio che esce dal decanter per rimuovere le particelle sospese e l'acqua che possono rimanere nell'olio. Se le particelle sospese non vengono rimosse, precipitano lentamente sul fondo dei contenitori di stoccaggio. Questo passaggio produce olio d'oliva chiaro, previene il precipitato e la perdita di qualità durante la conservazione. A differenza del decanter, queste centrifughe applicano la forza centrifuga verticalmente. Viene anche chiamata centrifuga di finitura.

Filtrazione

Il processo di filtraggio mira a mantenere le particelle solide che possono rimanere sospese nell'olio, simile alla centrifuga. Grazie alla rimozione di queste particelle si prevengono reazioni di degradazione che potrebbero causare perdite di qualità durante lo stoccaggio successivo. Generalmente il processo di filtrazione viene effettuato facendo passare l'olio d'oliva attraverso filtri a piastre con l'ausilio di una pompa.

Stoccaggio/Imbottigliamento

L'olio d'oliva deve essere conservato perché viene prodotto intensivamente entro i due mesi che seguono la raccolta e viene consumato gradualmente nel corso dell'anno. C'è un rubinetto per l'imbottigliamento

collocato sulla sommità della parte conica sotto i container di stoccaggio e un rubinetto per il drenaggio dei sedimenti nel fondo. Durante lo stoccaggio dell'olio d'oliva, il residuo che può precipitare può essere rimosso dall'olio aprendo il rubinetto per il drenaggio del sedimento ad intervalli appropriati. La parte superiore dei container di stoccaggio può essere riempita con gas inerti (N_2) o coperchi galleggianti possono essere utilizzati per contenitori di capacità ridotta per prevenire fenomeni di ossidazione dell'olio.

L'imbottigliamento degli oli d'oliva in confezioni come bottiglie o lattine può essere effettuato mediante riempitrici a volume regolato. È preferibile lasciare il minor spazio possibile per la "testa" durante il processo di riempimento. In questo modo si prevengono le ossidazioni che possono verificarsi in presenza di ossigeno.

STOCCAGGIO DELL'OLIO DI OLIVA ED EVENTUALI REAZIONI DI SPOILING DURANTE LO STOCCAGGIO

Le condizioni fisiche mutevoli a cui è sottoposto l'olio di oliva vergine durante il suo viaggio dallo stabilimento di produzione fino ai luoghi di distribuzione, come gli sbalzi di temperatura, ossigeno e luce, causano il deterioramento ossidativo e idrolitico dell'olio di oliva. Questi cambiamenti chimici deteriorano la conservazione dell'olio d'oliva vergine poiché non solo riducono il contenuto fenolico dell'olio d'oliva, ma influenzano anche la qualità sensoriale dell'olio d'oliva con conseguente perdita di gusto e sapore (Batra, 2016).

Pertanto, lo stoccaggio e il confezionamento dell'olio d'oliva dovrebbero essere pianificati per evitare perdite di qualità. Ciò attrarrà maggiormente il consumatore interessato al gusto e agli effetti benefici degli oli d'oliva. Il deterioramento della qualità dell'olio d'oliva potrebbe causare perdite economiche rendendo l'olio di fatto invendibile. La temperatura, la luce e l'aria causano perdite di qualità dell'olio d'oliva (Figura 71). Pertanto, è necessario prendere precauzioni durante la conservazione.

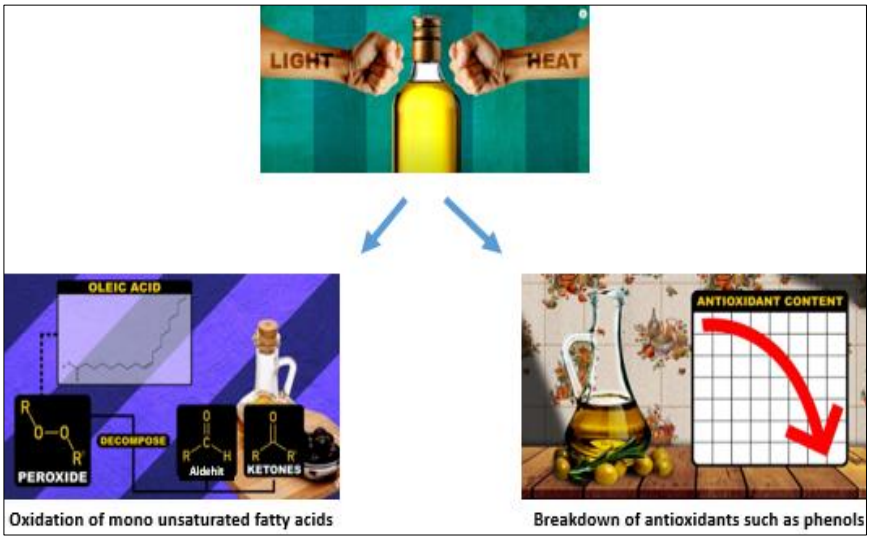


Figura 71. Rappresentazione schematica degli effetti della temperatura e della luce durante il confezionamento e lo stoccaggio

L'autoossidazione e la fotoossidazione possono verificarsi negli oli di oliva quando non sono protetti dalla luce e dall'aria. La reazione di degradazione che inizia con la fotoossidazione continua con l'autoossidazione. Per ultimo si forma l'idroperossido. La fotoossidazione agisce sul doppio legame ed è causa di una rapida reazione. I composti antiossidanti come le sostanze polifenoliche proteggono parzialmente gli acidi grassi dall'ossidazione. La foto-ossidazione e l'autoossidazione dell'acido oleico e la formazione di perossido sono riportate nella Figura 72.

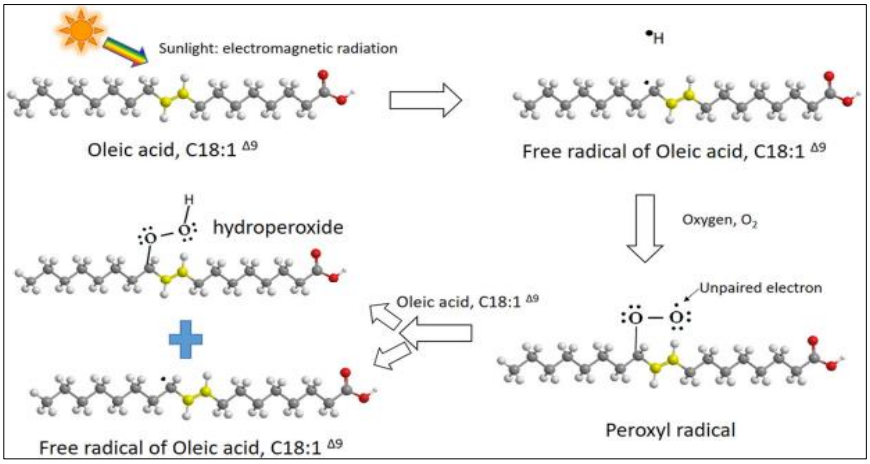


Figura 72 Foto-ossidazione e autoossidazione dell'acido oleico e formazione di perossido (Mailer et al., 2005)

Come accade con altri grassi, l'olio d'oliva si ossida quando viene a contatto con l'aria. Ciò è dovuto al fatto che gli acidi grassi insaturi (monoinsaturi e polinsaturi) hanno uno o più doppi legami, che assorbono ossigeno e danno luogo alla formazione di perossidi, uno dei principali prodotti dell'ossidazione. Questi perossidi, reagendo con un altro acido grasso insaturo, si trasformano in idroperossidi che, a loro volta, si ossidano e danno origine alle aldeidi e ai chetoni responsabili in questo caso dell'irrancidimento dell'olio di oliva. L'indice di perossido indica la qualità della vita attribuita a un olio di oliva vergine dal momento in cui viene prodotto a quando viene confezionato (Olivarama, 2013).

L'acidità libera (o percentuale di acidità) è definita come la quantità di acido oleico grasso libero per 100 g di olio, come specificato dalla norma internazionale ISO 660. L'acidità libera è espressa come percentuale in massa. Il livello di acidità rappresenta il grado degli acidi grassi liberi

presenti nell'olio e il grado di decomposizione dell'olio prima di essere imbottigliato o durante il periodo di conservazione. La figura 73 mostra che l'acidità libera (acidità libera espressa in% M / M acido oleico) è stata influenzata enormemente dall'esposizione alla luce solare e all'aria.

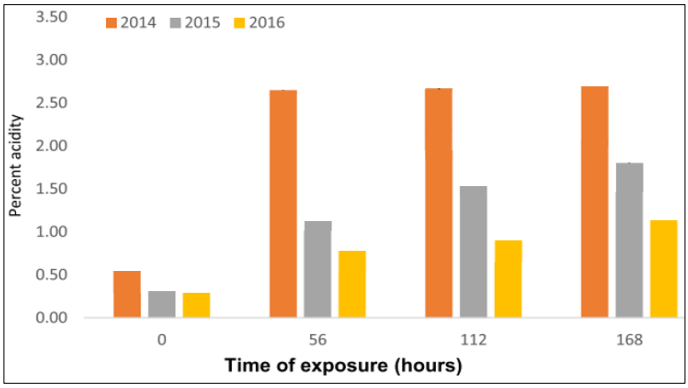


Figura 73. Aumento dell'acidità libera all'aumentare dell'intervallo di tempo tra aria e luce solare1 (Houshia et al., 2019).

Gli oli di oliva dovrebbero basarsi sulla conservazione a bassa temperatura, essere protetti dal sole e dall'aria per prevenire la perdita di qualità dell'olio d'oliva che include il contenuto fenolico fino alla data di scadenza.

Attualmente, l'olio d'oliva viene conservato in commercio a una temperatura compresa tra 20 e 25°C e il periodo di conservazione dell'olio d'oliva vergine dall'imbottigliamento al consumo è fino a 24 mesi.

Questo periodo di conservazione potrebbe essere aumentato consentendo di fornire ai clienti oli d'oliva di alta qualità attraverso l'abbassamento della temperatura di conservazione a 15 °C (Olivarama, 2013). La figura mostra i cambiamenti dei fenoli durante la conservazione per diversi oli d'oliva mono-varietali a temperature diverse.

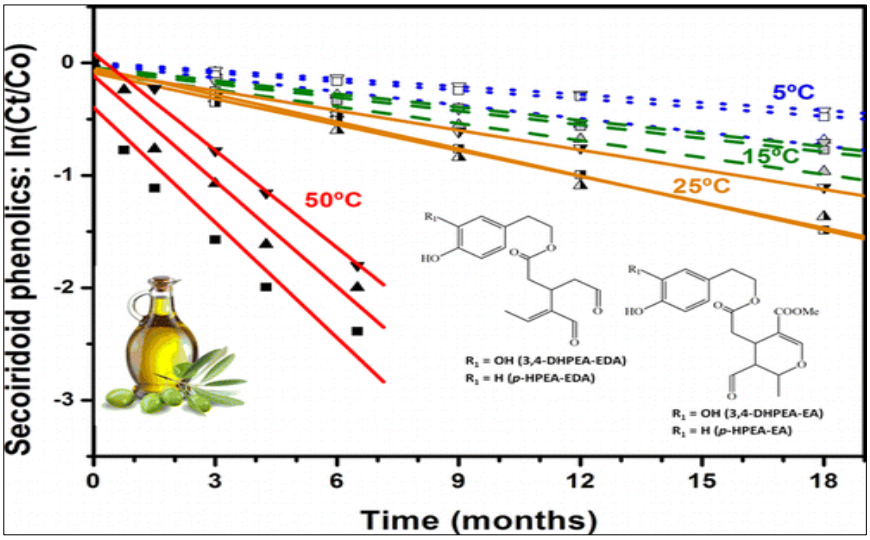


Figura 74. Cambiamenti dei fenoli durante la conservazione per diversi OVO monovarietali a diverse temperature (Krichene et al., 2015)

Sebbene l'incidenza positiva sulla salute sia giustificata a causa della presenza di polifenoli nell'olio di oliva vergine di alta qualità, uno dei maggiori ostacoli è che il contenuto di polifenoli nell'olio d'oliva diminuisce nel tempo (Batra 2016). |Il contenuto fenolico totale degli oli di oliva diminuisce durante l'esposizione all'aria e al sole a causa dell'ossidazione dei polifenoli. La figura 75 illustra i cambiamenti nei polifenoli totali in funzione dell'aumento sequenziale del tempo di esposizione alla luce solare.

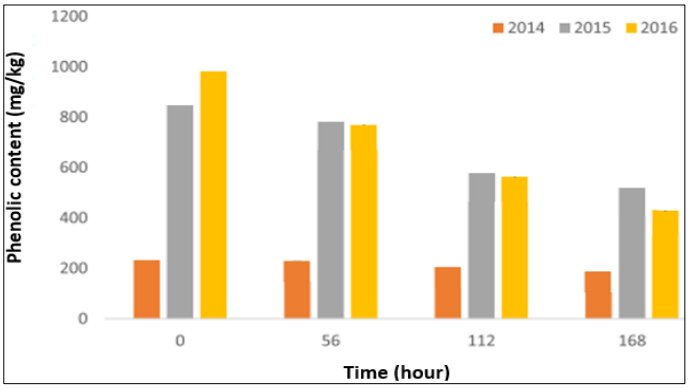


Figura 75. Cambiamenti nei polifenoli totali in funzione dell'aumento sequenziale del tempo di esposizione alla luce solare e all'aria (Houshia et al., 2019)

I test più comuni che vengono abitualmente effettuati per studiare la composizione chimica dell'olio d'oliva sono: valore di acidità; valore del perossido e DK (differenza di assorbanza alla lunghezza d'onda specifica, dove $\Delta K = K_{270} [(K_{266} + K_{274}) / 2]$). Sia K che ΔK vengono alterati quando sono presenti prodotti di ossidazione. L'assorbenza a 232 nm è causata da idroperossidi (stadio primario di ossidazione) e dieni coniugati (stadio intermedio di ossidazione). L'assorbenza a 270 nm è causata da composti carbonilici (stadio secondario di ossidazione) e trieni coniugati (trattamenti tecnologici) (Bajoub et al 2018).

L'USO DI NUOVE TECNOLOGIE NELLA PRODUZIONE DI OLIO D'OLIVA

Sebbene la produzione di olio d'oliva sia un'attività tradizionale, si è sviluppata ogni anno aggiungendo nuove tecnologie e ha reso possibile una produzione più moderna. Questo sviluppo continuerà in futuro, più velocemente che in passato. In questo contesto, coloro che hanno maggiori conoscenze sull'olio d'oliva hanno maggiori doveri. È un compito importante sviluppare nuove tecnologie a questo riguardo, realizzare una produzione a basso costo e / o di alta qualità, seguire le nuove tecnologie sviluppate e renderle utilizzabili nella produzione. Inoltre, è estremamente importante sviluppare tecnologie rispettose dell'ambiente e renderle disponibili nell'industria dell'olio d'oliva.

Nella produzione tradizionale, è spesso più difficile per il personale che non ha ricevuto una formazione tecnica sull'argomento, cogliere la nuova tecnologia e integrarla nel metodo di produzione attuale o passare a una nuova tramite cambiando il vecchio metodo. Per questo motivo, i frantoi con personale formato in questa materia sono più avvantaggiate nella produzione di olio di qualità. È più probabile che implementino nuove tecnologie nelle loro linee di produzione in modo più rapido ed efficace.

Da sempre è centrale sviluppare nuove tecnologie che aumentino la resa in olio e / o abbrevino i tempi di produzione senza intaccare la qualità dell'olio. Le applicazioni a ultrasuoni, campo elettrico e microonde, che sono tra le nuove tecnologie frequentemente utilizzate in questo campo, hanno trovato più spazio in quanto mostrano maggiori vantaggi potenziali. Di seguito, due immagini della produzione di olio d'oliva realizzata con l'applicazione a ultrasuoni sono fornite nella Figura 76.

La rottura delle pareti delle cellule dell'olivo da parte di un campo elettrico pulsato prima della malassazione può aumentare la resa in olio e ridurre il tempo necessario per la malassazione. La produzione dell'olio d'oliva inizia con la triturazione delle olive dopo la selezione e il lavaggio delle olive. Dopo il processo di frantumazione, l'applicazione del campo elettrico pulsato consente di rendere più efficace l'estrazione. L'applicazione del campo elettrico pulsato alle olive dopo il trituratore è mostrata nella Figura 77.

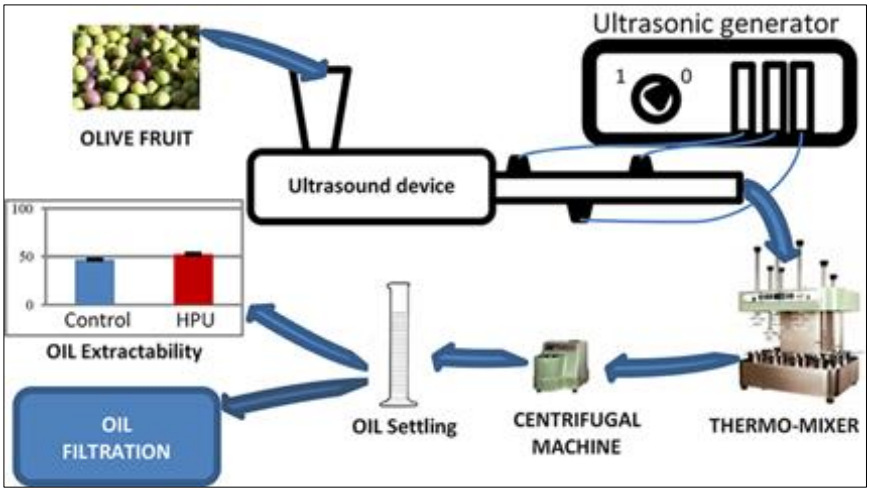
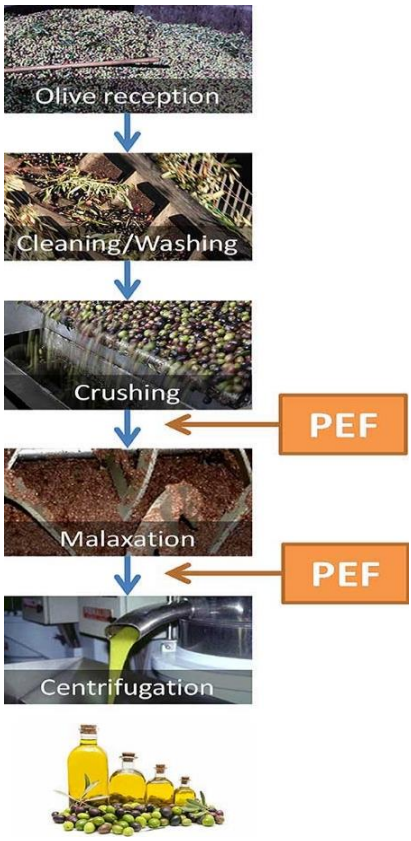


Figura 76 Immagine della produzione di olio d'oliva realizzata con applicazione ad ultrasuoni (Bejaoui et al., 2016)



Camera di trattamento del campo elettrico pulsato

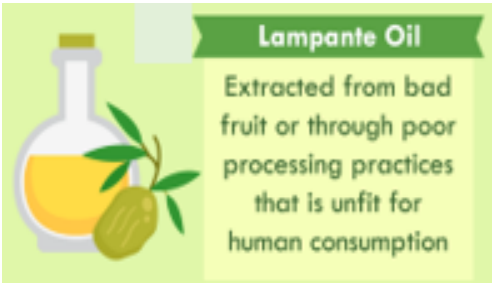
Figura 77. Trattamento PEF dopo frantoio (capacità 4 ton / ora) (Raso, 2018)

La rottura degli involucri cellulari della polpa di oliva che funge da barriera fisica è necessaria per facilitare il rilascio dell'olio durante la malassazione. Sebbene la fase di frantumazione sia un processo molto efficace, nell'attuale processo di estrazione una percentuale dell'olio rimane all'interno delle celle della polpa di oliva. Il campo elettrico pulsato (PEF) è un metodo di elaborazione fisico non termico che può integrare la fase di frantumazione mediante la formazione di pori nelle membrane cellulari che non sono stati spezzati dal frantoio. Il trattamento con PEF ha dimostrato di migliorare il tasso di estrazione dell'olio d'oliva e il contenuto fenolico (Raso 2018).

RIFINITURA

Al fine di trovare il meritato valore dell'agricoltore e del produttore di olio d'oliva, si pone attenzione alla produzione per ottenere olio extravergine di oliva o almeno olio d'oliva vergine. Tuttavia, a causa di alcune situazioni indesiderabili, i produttori potrebbero dover raffinare il loro olio d'oliva. Gli oli d'oliva ottenuti con metodi fisici e chimici sono mostrati nella Figura 58.

Figura 78. Oli d'oliva ottenuti con metodi fisici e chimici



Sebbene la prima cosa che viene in mente quando si parla di classificazione dell'olio d'oliva è il suo contenuto di acidi grassi liberi, ci sono molte caratteristiche che impediscono il consumo di olio d'oliva o gli impediscono di entrare nei gruppi di olio extravergine o vergine d'oliva. Di conseguenza, la raffinazione garantisce l'immissione nell'economia degli oli di oliva non adatti al consumo. L'olio d'oliva raffinato non va mai chiamato olio d'oliva “puro” e “leggero”.

Lo scopo della raffinazione è rimuovere i componenti indesiderati preservando il più possibile i componenti benefici, riducendo al minimo la perdita di olio ed evitando l'inquinamento ambientale. Lo scopo della raffinazione è riassunto di seguito.

Scopo della raffinazione

Rimozione di composti indesiderati da oli grezzi Acidi grassi liberi Fosfolipidi (gomme) Prodotti ossidati Metalli e contaminanti Pigmenti colorati
Preservare il più possibile gli ingredienti utili (vitamina E o tocoferolo - antiossidanti naturali)
Protezione dell'olio contro il deterioramento

Nella raffinazione chimica, gli acidi grassi liberi, in alcune applicazioni la maggior parte dei fosfatidi e altre impurità vengono rimosse dall'olio utilizzando una soluzione alcalina (solitamente NaOH). Nella raffinazione fisica, la rimozione degli acidi grassi liberi e il processo di deoderizzazione vengono effettuati contemporaneamente alla distillazione a vapore. Tuttavia, nel processo di raffinazione fisica, prima della distillazione a vapore, fosfatidi e altre impurità devono essere accuratamente rimossi dall'ambiente. Di seguito sono riportati i passaggi utilizzati nei processi di raffinazione chimica e fisica. Si può applicare una delle raffinazioni chimiche o fisiche, considerando la quantità di acido grasso libero, il livello di impurità, la qualità e la sensibilità dell'olio non raffinato alla degradazione termica.

Tabella 8. Fasi del processo di raffinazione chimica e fisica

Processo di raffinazione	
Fasi del processo di raffinazione chimica	***Fasi del processo di raffinazione fisica***
• Rimozione di sostanze appiccicose (sgommatura) • Rimozione dell'acidità (neutralizzazione) • Colore schiarente (schiarente) • Rimozione degli odori (deodorizzazione)	• Rimozione di sostanze appiccicose • Colore schiarente • Neutralizzazione e deodorizzazione con vapore

Nonostante siano ottenuti dalle olive alcuni oli non possono essere consumati direttamente e inviati alla raffinazione. Olio ottenuto da sansa o oli che non possono essere venduti anche se sono di classe olio di oliva vergine naturale e olio extravergine di oliva a causa delle cattive condizioni di conservazione vengono utilizzati dopo la raffinazione. La composizione della sansa e le fasi del processo di raffinazione sono riportate nella Figura 79.

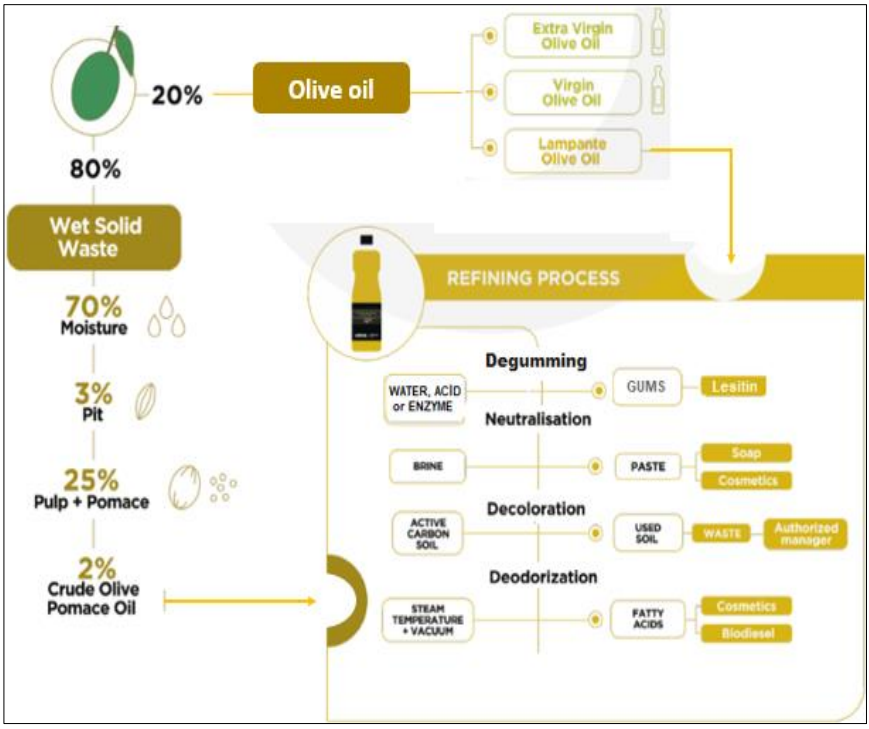


Figura 79. Composizione delle sansa e fasi del processo di raffinazione (modificato da Oriva, 2020).

Agenti chimici e raffinazione

Sgommatura

A seconda della struttura dei fosfolipidi dell'olio d'oliva, per il processo di sgommatura è possibile utilizzare acqua, acidi o enzimi. Sfortunatamente, anche i polifenoli vengono rimossi dall'olio in questa fase. Questo processo viene generalmente separato dall'olio trattando l'olio grezzo con una bassa quantità di acqua per idratare i fosfolipidi e quindi centrifugare.

Neutralizzazione

Il processo di neutralizzazione costituisce la parte più importante degli impianti di raffinazione. Con l'applicazione di alcali (come NaOH) si eliminano gli acidi grassi liberi e si riduce l'acidità dell'olio ai valori prefissati. Gli acidi grassi liberi vengono quindi separati mediante centrifugazione come materia prima del sapone.

Decolorazione

La terra sbiancante induce il processo di sbiancamento con l'adsorbimento liquido solido che fornisce. Questo processo non è solo la rimozione della materia colorante. Fosfolipidi, prodotti di ossidazione, tracce di metalli e residui di sapone rimasti nell'olio dalla neutralizzazione sono trattenuti dal terreno sbiancante. In questo processo, generalmente l'olio viene riscaldato a circa 100 ° C e miscelato con una terra sbiancante attivata con acido. Quindi, la terra sbiancante e i componenti che trattiene vengono rimossi dall'olio filtrando. Le immagini del terreno sbiancante e dell'esperimento di sbiancamento con olio sono fornite nella figura.

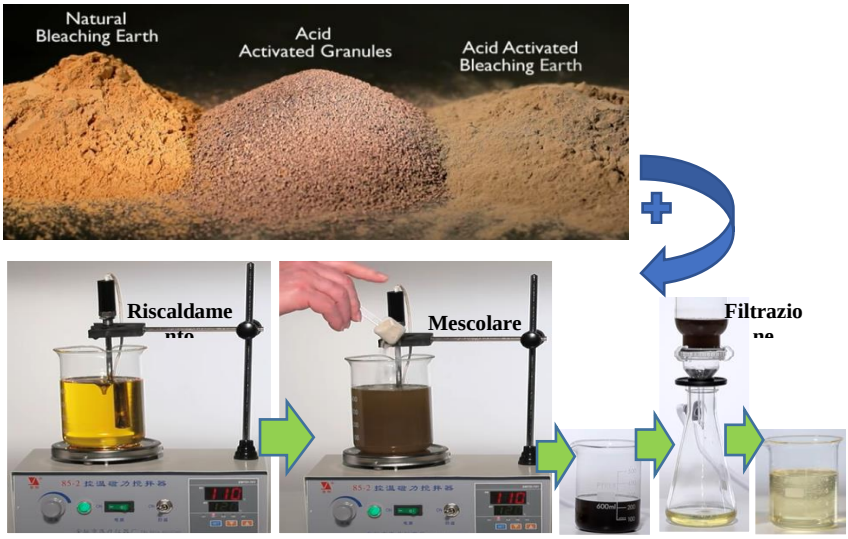


Figura 80. Immagini dello sbiancamento del suolo e dell'esperimento di sbiancamento dell'olio (AMC 2013)

Deodorizzazione.

È un processo importante per rimuovere i composti volatili che creano sapori e odori indesiderati. Per questo processo, la deodorizzazione è fornita dalla caratteristica permanente del vapore acqueo sottovuoto. Viene utilizzato come abbattitore di vapore ad alte temperature fino a 260 ° C sottovuoto (6 mmHg). L'aspetto degli oli prima e dopo la raffinazione è riportato nella Figura 81.

Figura 81. Immagine dell'olio grezzo (a) e dell'olio raffinato (b).

Raffinazione fisica

La raffinazione fisica inizia con la rimozione dei materiali appiccicosa, seguita dal processo di sbiancamento. Queste due fasi vengono eseguite nello stesso modo della raffinazione chimica. L'ultimo passaggio nella raffinazione fisica è la distillazione a vapore. In questa fase, la disacidificazione e la deodorizzazione vengono eseguite insieme utilizzando vapore acqueo. Questo passaggio è diverso dal processo di raffinazione chimica.

Impianto di raffinazione

È possibile dividere i sistemi di raffinazione in tre gruppi in base alle loro capacità che sono sistema di raffinazione su larga scala, sistema di raffinazione su piccola scala e macchina di raffinazione. Questi usano metodi simili. È possibile raffinare gli oli d'oliva con un importo di investimento inferiore e requisiti di spazio con sistemi di raffinazione su piccola scala o macchine di raffinazione. Ci sono macchine con capacità di raffinazione dell'olio da 500 a 2500 kg / giorno. Tuttavia, nei casi in cui è richiesta un'elevata capacità, è necessario istituire sistemi di raffinazione su larga scala. Le immagini del sistema di raffinazione di piccola capacità e della macchina di raffinazione sono riportate nella Figura 82.

1: serbatoio di raffineria, 2: serbatoio di disacidificazione, 3: serbatoio di sbiancamento, 4: filtro a foglia, 5: serbatoio di deodorizzazione, 6: generatore di vapore, 7: filtro a baia, 8: vuoto, 9: acqua calda e serbatoio alcalino , 10: serbatoio terra sbiancante, 11: pompa olio, 12: pompa a vuoto, 13: sistema di controllo elettrico)

Figura 82. Sistema di raffinazione del petrolio su piccola scala

Figura 83. Macchina raffinatrice

LA PRODUZIONE DI OLIO DI SANSA

Dopo la produzione di olio d'oliva prodotto da sistemi fisici, la sansa, che è un sottoprodotto, è ancora un prodotto pregiato e da essa si può ottenere dell'olio. Simile all'olio ottenuto da colture come girasole e mais, l'olio rimanente nella sansa può essere recuperato utilizzando il solvente. Inoltre, l'olio può essere ottenuto dalla sansa con metodi fisici come la pressa. Questo prodotto, che può anche essere denominato olio di sansa grezzo, viene successivamente raffinato e denominato olio di sansa di oliva raffinato. L'olio di sansa raffinato viene mescolato con olio extravergine di oliva o vergine di oliva e venduto con il nome di olio di sansa di oliva. Lo schema che mostra il flusso di produzione dell'olio di sansa è riportato nella figura 84.

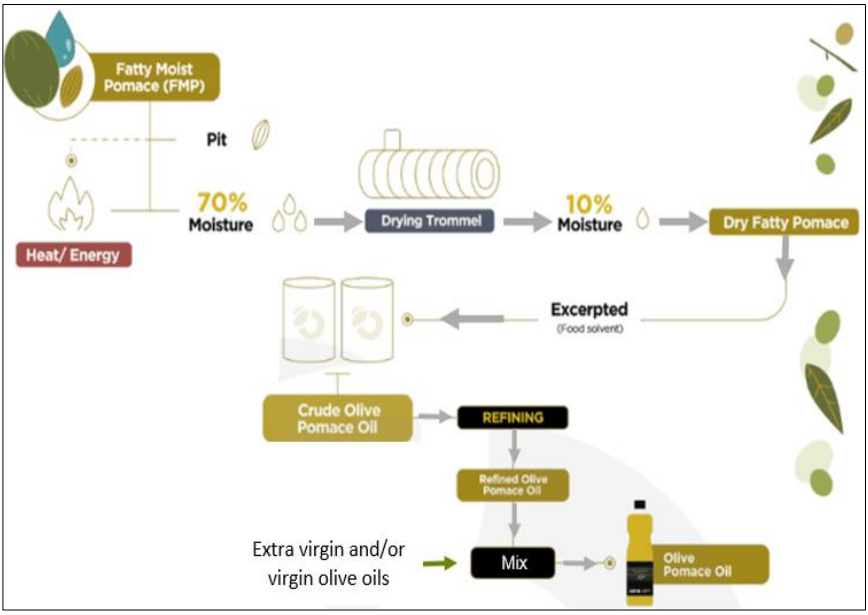


Figura 84. Schema che mostra il flusso di produzione dell'olio di sansa (modificato da Oriva 2020)

A differenza dell'olio extravergine di oliva o vergine, sebbene sia prodotto mediante processo di raffinazione, l'olio di sansa di oliva ha ancora un posto speciale tra gli altri oli raffinati. Le proprietà sensoriali possono variare a seconda del suo rapporto di miscelazione con olio extravergine di oliva o vergine di oliva.

LA LEGISLAZIONE DELL'OLIO D'OLIVA E ANALISI SENSORIALE

Come accennato nelle sezioni precedenti, si fa riferimento a un gruppo di olii con caratteristiche differenti sia da un punto di vista tecnico che commerciale. Le risposte alle domande su quali sono i componenti dell'olio d'oliva, come viene prodotto, quali sono le proprietà dell'olio d'oliva o qual è il prezzo dell'olio d'oliva richiesto, dipendono in primo luogo da "quale olio d'oliva". Sebbene tutti siano definiti come olio d'oliva esistono 6 gruppi di olio d'oliva (sono inclusi gli oli ottenuti dalla sansa) e ognuno di essi ha caratteristiche diverse. Questi gruppi sono: olio extravergine di oliva, olio vergine di oliva, olio di oliva misto, olio di oliva raffinato, olio di sansa di oliva e olio di sansa di oliva raffinato.

Questi gruppi sono stati creati da accordi nazionali e internazionali al fine di garantire che i consumatori sappiano cosa stanno acquistando e per proteggere i diritti dei produttori migliori. Grazie a queste normative, si prevengono anche frodi come l'imitazione e l'adulterazione degli oli d'oliva o la vendita di oli d'oliva con valori di qualità bassi non adatti al gruppo etichettato.

Ciascuno dei paesi produttori di olive ha la propria legislazione nazionale. Le leggi emanate dai regolamenti dell'Unione Europea, dal Consiglio oleicolo internazionale, dal Comitato del Codex Alimentarius, dal Dipartimento dell'Agricoltura degli Stati Uniti e da altre organizzazioni scientifiche e autorità alimentari competenti sono anche regolamenti internazionali utilizzati per raggruppare e definire le caratteristiche degli oli di oliva e degli oli di sansa di oliva.

Le normative sull'olio d'oliva contengono: contenuto di acido libero, valore di perossidi, assorbimento specifico alla luce ultravioletta, composizione di acidi grassi, composizione di steroli, contenuto di steroli totali, rapporto di eritrodiolo e uvaolo in sterolo totale, acidi grassi trans, contenuto di trigliceridi ECN 42 sperimentale e teorico (determinazione

presenza di oli di semi), quantità di stigmastadiens (determinazione presenza di oli vegetali raffinati), quantità di sostanza cerosa, valutazione analisi sensoriale, rapporto campesterolo, rapporto stigmasterolo e analisi rapporto delta-7 stigmasterolo. Questi valori sono utilizzati sia per il raggruppamento di olio di oliva o di sansa sia per la determinazione da parte delle autorità in caso di adulterazione.

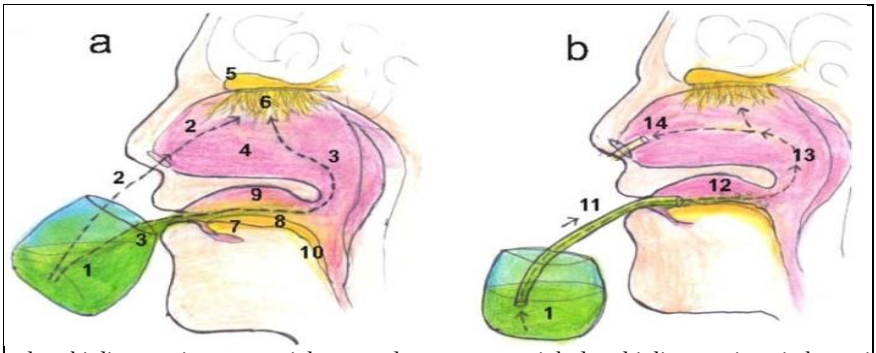
Tabella 8. Informazioni sui gradi di olio d'oliva (modificato da About Olive Oil, 2015b)

Olii		**Olio extra... olio d'oliva**	**Vergine... olio d'oliva**	**Olio d'oliva montaggio**	**Verde oliva Olio di oliva**
Salute i vantaggi		❤❤❤❤	❤❤❤❤	❤❤❤	❤
Produzione metodi		Estratto naturalmente senza calore o prodotti chimici conserva gli antiossidanti	Estratto naturalmente senza calore o prodotti chimici conserva gli antiossidanti	Estratto naturalmente e poi raffinato. Nessun solvente utilizzato. Miscela di olio d'oliva raffinato e olio extravergine di oliva. Alcuni antiossidanti, aumentano con una maggiore percentuale di olio di oliva vergine	Solvente estratto e raffinato. Miscela di olio di sansa di oliva raffinato e olio extravergine di oliva. Antiossidanti minimi a seconda della quantità di olio d'oliva vergine.
Sapore		Panel certificato CIO da 8 a 12 punteggi mediani assaggiatori Difetti gustativi = 0 Fruttosità> 0	Panel certificato CIO da 8 a 12 punteggi mediani assaggiatori Gusto 0 <difetti3,5 Fruitness0	Buon sapore. Il colore varia dal giallo chiaro al verde	Buon sapore. Il colore varia dal giallo chiaro al verde
Qualità Chimica		Acidità ≤0,8%, perossido ≤20 meq O_2 / kg, misurazione UV	Acidità ≤2%, perossido ≤20 meq O_2 / kg, misurazione UV	Acidità ≤1%, perossido ≤15 meq O_2 / kg, misurazione UV	Acidità ≤1%, perossido ≤15 meq O_2 / kg, misurazione UV

Purezza Chimica		Circa 30 misure controllano l'adulterazione con altri oli, olio di oliva raffinato o olio di sansa di oliva	Circa 30 misure controllano l'adulterazione con altri oli, olio di oliva raffinato o olio di sansa di oliva	Circa 30 misure controllano l'adulterazione con altri oli, olio di oliva raffinato o olio di sansa di oliva	Circa 25 misure controllano l'adulterazione con altri oli

Nell'elenco delle indicazioni sulla salute approvate dall'EFSA, ci sono quattro indicazioni sulla salute relative all'olio d'oliva (Anonimo 2014). Vengono eseguite analisi del contenuto di sostanza fenolica, vitamina E, acido oleico e acidi grassi monoinsaturi e / o polinsaturi per controllare i limiti richiesti per consentire l'etichettatura degli oli di oliva con indicazioni sulla salute. L'indicazione sulla salute relativa ai polifenoli è unica per l'olio d'oliva tra tutti gli alimenti. 20 g di oli di oliva contenenti almeno 5 mg di idrossitirosolo e suoi derivati (complesso oleuropeina e tirosolo ecc.) possono essere etichettati con la dicitura "I polifenoli dell'olio di oliva contribuiscono alla protezione dei lipidi ematici dallo stress ossidativo". Il consumatore deve informare che “l'effetto benefico si ottiene con l'assunzione giornaliera di 20 g di olio d'oliva” sull'etichetta di questo olio d'oliva.

La popolarità dell'olio extravergine di oliva è legata sia al suo gusto unico (piacevoli note sensoriali) che alle proprietà salutari. Le note sensoriali di EVOO sono attribuite alla presenza di composti aromatici mentre l'amaro e il piccante sono dovuti alla composizione qualitativa-quantitativa dei fenoli che sono ben noti per essere responsabili anche di diverse proprietà salutari. L'immagine schematica del luogo di percezione sensoriale dell'odore e dell'aroma è fornita nella Figura 85.



a: luoghi di percezione sensoriale generalmente accettati, b: luoghi di percezione in base ai risultati dell'analisi di APCI / MS
1: olio extravergine di oliva, 2: odore (per via ortonasale), 3: aroma (per via retronasale), 4: cavità nasale, 5: bulbo olfattivo, 6: epitelio olfattivo (senso dell'olfatto), 7: lingua (senso di gusto), 8: papille gustative (percezione dell'amaro), 9: cavità orale, 10: nervo trigemino (percezione chemestesica: piccante), 11: aspirazione dell'olio in bocca (senza via

ortonasale), 12: interazione dei volatili dell'olio con la saliva nel cavità orale, 13: via retronasale (aroma dopo interazione con la saliva), 14: espulsione dell'aroma.

Figura 85. Immagine schematica dei luoghi di percezione dell'odore e dell'aroma per l'olio d'oliva (Genovese & Sacchi 2018)

È stato detto che l'analisi sensoriale è una delle analisi utilizzate nella classificazione dell'olio d'oliva. Tuttavia, gli oli d'oliva con valori sensoriali relativamente alti, anche se appartengono allo stesso gruppo di oli d'oliva, possono essere offerti in vendita a prezzi più alti rispetto ad altri. Inoltre, potrebbe non essere possibile effettuare un'analisi del contenuto fenolico totale per ogni lotto di produzione di olio d'oliva o piccole quantità di lotti di olio d'oliva di produttori che hanno un numero limitato di olivi. In questi casi, l'analisi sensoriale può dare un'idea della quantità di componenti fenoliche di questi oli d'oliva. Le informazioni di base sulla degustazione dell'olio d'oliva sono fornite in figura.

Figura 86. Informazioni di base sulla degustazione di olio d'oliva (Informazioni sull'olio d'oliva 2015)

BIBLIOGRAFIA

Informazioni sull'olio d'oliva 2015a. Produzione di olio d'oliva per Paese https://www.aboutoliveoil.org/olive-oil-production-by-country

Informazioni sull'olio d'oliva 2015b. Gradi di olio d'oliva (https://www.youtube.com/ watch?v = 9mcgi5q_j4w).

Informazioni sull'olio d'oliva 2015c. Degustazione di olio extravergine di oliva (http: // blog. Aboutoliveoil.org).

Altınbaş Özdemir, B., Özdemir, Y., 2011. Effetti sulla salute dei componenti dell'oliva da tavola e dell'olio d'oliva. National Olive Congress, 22-25 febbraio 2011, Akhisar / Manisa / Turchia (presentazione orale).

AMC 2013. Come funziona Bleaching Earth Adsorbents AMC (https: // www. Youtube.com/watch?v= nbezqtgazgy).

Amritha K 2019. Olio di sansa d'oliva: vantaggi, tipi e confronto con l'olio d'oliva. https://www.boldsky.com/health/nutrition/2019/benefits-of-pomace-olive-oil-127082.html

Anonim, 1997. Dünya Zeytin Ansiklopedisi. İspanya: Uluslararası Zeytinyağı Konseyi.

Anwar, F., Bhanger, MI, Kazi, TG, 2003. Relazione tra i valori del metodo rancimato e ossigeno attivo a temperature variabili per diversi oli e grassi. J. Am. Oil Chem. Soc. 80: 151-155.

Guida Aristoil, 2019. Guida per produttori di olio extravergine di oliva con proprietà protettive per la salute. Progetto Aristoil (https: // aristoil. Interreg-med.eu).

Aristoil, 2020. Aristoil Attività biologiche dei polifenoli dell'olio d'oliva. Progetto Interreg Med “Aristoil” Atene, gennaio 2020.

Bajoub A, Bendini A, Fernández-Gutiérrez A, Carrasco-Pancorbo A. 2018. Autenticazione dell'olio d'oliva: un'analisi comparativa dei quadri normativi con un'enfasi particolare sugli indici di qualità e autenticità e recenti tecniche analitiche sviluppate per la loro valutazione. Crit. Rev. Food Sci. 58 (5): 832-857.

Batra S 2016. Il grande impatto della temperatura di conservazione sulla durata di conservazione degli oli di oliva ad alto contenuto fenolico. Olive Oil Times, 12 febbraio 2016.

Bejaoui, MA, Beltran, G., Sánchez - Ortiz, A., Sanchez, S. e Jimenez, A. (2016). Trattamento continuo ad ultrasuoni ad alta potenza prima della malassazione, un approccio su scala di laboratorio: effetto sui criteri di qualità e sulla resa dell'olio di oliva vergine. European Journal of Lipid Science and Technology, 118 (2), 332-336.

Beutel, J., Uriu, K., Lilleland, O., 1983. Analisi fogliare per frutti decidui della California. (H. Reisenauer, ed.) Test del suolo e dei tessuti vegetali in California (Bollettino 1879).

Bilen, E., Mısır, G., 2018. Dati sulla produzione di olive biologiche della Turchia e del mondo. Congresso Internazionale di Scienze Agrarie. Van, Turchia.

VERNICE NERA Olio d'oliva 12 luglio 2019 (https://blackpaint.sg/olive-oil).

Boskou, D. 1996. Olio d'oliva: chimica e tecnologia. Stampa AOCS, Illinois, USA.

Bylund, G. (1995). Manuale sulla lavorazione del latte. Sistemi di elaborazione Tetra Pak AB.

Caporali, F., Campiglia, E., Paolini, R., 1990. Leguminose annuali autoregeneranti per sistemi colturali intensivi a basso input. Int. Sym. sulla gestione delle risorse naturali per un'agricoltura sostenibile. Kiev (Ucraina)

Cardelli, R., Levi-Minzi, R., Saviozzi, A., Riffaldi, R., 2004. Suoli gestiti organicamente e convenzionalmente: caratteristiche biochimiche. Journal of Sustainable Agriculture (25): 63-74.

Clark, S., Klonsky, K., Livingston, P., Temple, S., 1999. Resa del raccolto e confronti economici di sistemi di agricoltura biologica, a basso input e convenzionale nella Sacramento Valley in California. American Journal of Alternative Agriculture (14): 109-121.

Clodoveo, ML, 2015. Oltre i tradizionali sistemi di estrazione dell'olio d'oliva vergine. Georgofili World, Newsletter dell'Accademia Georgofili

Clodoveo ML, Amirante R, 2017. Strategie per lo sviluppo di impianti innovativi per l'estrazione di olio d'oliva vergine. Https://agronotizie.imagelinenetwork.com/materiali/Varie/File/Vigna_e_olivo_2017/olivo20170309/Prof-ssa-Clodoveo-ML---Olio-e-innovazione--- la-nuova-frontiera-dell-estrazione-con-ultrasuoni-.pdf

Curejoy, 2018. Editoriale, 6 tipi di olio d'oliva per cucinare: quale scegliere? Jun 11, 2018

CVO 2020. Clackline Valley Olives, Composizione chimica dell'olio di oliva. http://www.clacklinevalleyolives.com.au/Varieties/Chemical.html

Dawson D 2020. Cosa significa veramente "spremuto a freddo"? Olive oil Times, 28 luglio 2020.

Dıraman H, 2016. Zeytinyağlarında Trans Yağ Asitleri. Dünya Gıda, 21 Temmuz 2016.

Eryüce, N., 2010. Organik ve Geleneksel Zeytin Yetiştiriciliğinde Bitki Beslenme Durumunun Meyve, Yaprak ve Zeytinyağında Önemli Kalite Ölçütleri Üzerindeki Etkilerinin Belirlenmesi. TÜBİTAK, Smirne.

Espejo-Pérez, AJ, Rodríguez-Lizana, A., Ordóñez-Fernández, R., Giraldez, J., 2013. Riduzione della perdita di suolo e del deflusso

nell'allevamento secco di ulivi con colture di copertura. Giornale della Soil Science Society of America, 77 (6). doi: 10.2136 / sssaj2013.06.0250.
Eurostat, 2019. Eurostat 2019, EU trade in olive oil, 08/11/2019 https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/DDN-20191108-1
FAOSTAT, 2019. Estratto il 7 dicembre 2019 dall'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'alimentazione e l'agricoltura (http://faostat.fao.org).
Ferreira Llamas, J., 1984. Risultati della fecondazione in olivo. Olea (6): 11-28.
FiBL-IFOAM-SOEL, 2019. Il mondo dell'agricoltura biologica. Statistiche e tendenze emergenti 2019. (H. Willer e J. Lernoud, a cura di) IFOAM, Bonn e FiBL, Frick.
Figueiredo-González, M., Reboredo-Rodríguez, P., González-Barreiro, C., Carrasco-Pancorbo, A., Simal-Gándara, J. e Cancho-Grande, B. (2018). Potenziale nutraceutico dei fenoli degli oli extravergine di oliva ′ brava ′ e ′ mansa ′ sull'inibizione degli enzimi associati a disturbi neurodegenerativi rispetto a quelli di ′ picual ′ e ′ cornicabra ′. Molecole, 23 (4), 722.
Genovese A, Sacchi R 2018. L'alto contenuto fenolico nell'olio extravergine di oliva influenza il rilascio (intensità nel tempo) dei composti aromatici in bocca, Atlas of Science
Gupta SK 2012. Innovazioni tecnologiche nelle principali colture petrolifere mondiali. Vol.:2, Prospettive, doi: 10.1007 / 978-1-4614-0827-7-2, Springer Science + Business Media, LLC.
Hiller GmbH, 2020. Principio di funzionamento di una centrifuga decanter (https://hillerzentri.de/functioning-of-a-decanter-centrifuge.html).
Houshia, OJ, Abu Eid, M., Zaid, O., Shqair, H., Zaid, M., Nashariti, W., Al-Rimwai, F., 2019. Alterazione dei parametri chimici Nabali Baladi EVOO in funzione dell'esposizione all'aria e alla luce solare.
IFOAM, 2005. Gli standard di base IFOAM per la produzione e la lavorazione biologica. Bonn: IFOAM.
COI, 2011. Consiglio oleicolo internazionale, Guida per la determinazione delle caratteristiche dell'olio-oliva, COI / OH / Doc. No 1, novembre
Joseph M, 2019. Olio extravergine di oliva: il grasso più sano del mondo? https://www.nutritionadvance.com/extra-virgin-olive-oil/
Kesen, S., Amanpour, A., Sonmezdag, AS, Kelebek, H. e Selli, S. 2017. Effetti della cultivar, dell'indice di maturità e della regione in crescita sulla composizione in acidi grassi degli oli di oliva. Eurasian Journal of Food Science and Technology, 1 (2), 18-28.
Krichene, D., Salvador, MD e Fregapane, G. (2015). Stabilità dei composti fenolici dell'olio di oliva vergine durante la conservazione a

lungo termine (18 mesi) a temperature di 5-50 °C. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 63 (30): 6779-6786.
Lumen 2020. Lipidi, molecole lipidiche. https://courses.lumenlearning.com/boundless-chemistry/chapter/lipids/
Mailer R, 2006. Chimica e qualità dell'olio d'oliva. Prime Fact Agosto 2006 NSW Department of Primary Industries, 227.
Montaño A, Zambrano M, Lázaro-Madrea A, Martínez B. (2018). Monitorización Del Grado De Maduración De La Aceituna: Nuevos Parámetros Para La Variedad Arbequina. Canales Sectoriales, 01/03/2018.
Murat Hocaoğlu S. 2015. Zeytin Sektörü Atıklarının Yönetimi Projesi 5148602 (ÇTÜE.15.223) Nihai Rapor. 15.223) Nihai Rapor Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu Marmara Araştırma Merkezi Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü (ÇTÜE). Gebze, Kocaeli
Oberg D. 2010. Beneficia di una valutazione sensoriale estesa per l'olio extravergine di oliva. Eurofed Lipid Congress, Monaco, Germania.
Olivarama, 2013. Il 'valore di perossido' dell'olio d'oliva, Olive Oil Times. 19 giugno 2013 (https://www.oliveoiltimes.com/world/olive-oil-peroxide-value/35516).
Oliveoilsource, 2020. Storia dell'oliva (https: //www.oliveoilsource. Com / page / history-olive).
Olivessa 2020. Olive Sud Africa, Quando raccogliere. https://olivessa.co.za/when-to-harvest/
Orfion 2017. Taş Baskı Zeytinyağı e Kontinü Sistem Zeytinyağı. https://www.orfion.com.tr/tas-baski-zeytinyagi-mi-kontinu-zeytinyagi/
Oriva 2020. Cos'è l'olio di sansa di oliva? https://oriva.es/en/olive-pomace-oil/
Peri, Claudio (2014). Il manuale dell'olio extravergine di oliva. Wiley-Blackwell. ISBN 978-1-118-46045-0.
Satari, B., Karimi, K., 2018. Funghi mucorali per la produzione sostenibile di bioetanolo e molecole biologicamente attive. Microbiologia applicata e biotecnologia, 102 (3), 1097-1117.
Sibbett, GS, Ferguson, L., (a cura di) 2005. Manuale di produzione delle olive. Richmond, CA: University of California Agriculture and Natural Resources.
Silva L, Garcia B, Paiva-Martins F. 2010. Stabilità ossidativa dell'olio di oliva e dei suoi composti polifenolici dopo ebollizione vegetale. Food Sci. Technol-LEB 43 (9): 1336-1344.

(Tsocho Peev 2015) Özel Ödül. IV. Uluslararası Zeytin Karikatürleri Yarışması 2015, Bulgaristan (http://www.yeniduzen.com/4-uluslar arasi-zeytin-karikaturleri-yarismasi-2015-315g-p12.htm).

TÜİK, 2019. Bitkisel Üretim İstatistikleri. Estratto da Türkiye İstatistik Kurumu (http://www.tuik.gov.tr/).

Vossen, P. (a cura di), 2007. Manuale di produzione delle olive biologiche (2. Ed.). Oakland, CA: University of California Agriculture and Natural Resources.

Caro lettore, questo libro racconta l'affascinante viaggio dell'olio d'oliva alla luce dei dati scientifici nell'ambito del progetto AristOil Capitalization. In questo modo, ci auspichiamo che l'esempio di coltivatori, industriali, confezionatori e ristoranti, hotel, ecc. che utilizzano l'olio d'oliva possa essere un incentivo per coloro che vogliono intraprendere una carriera in questo campo e per i consumatori. Fornendo informazioni chiare e aggiornate, si mira a raggiungere quante più persone possibile con indicazioni corrette, fornendo così valore aggiunto.

Come in ogni campo, è auspicabile che i giovani siano una forza trascinante nella coltivazione dell'olivo e dell'olio e svolgano un lavoro utile attraverso processi produttivi efficienti, di qualità ed eco-sostenibili. Così facendo, saranno in grado di assicurare lo sviluppo di nuove tecnologie, essendo d'esempio per l'intera industria olearia. ...

Consigliamo di migliorare continuamente se stessi attraverso lo studio di documenti scritti o visivi, articoli sull'olio d'oliva, con questo libro o dopo aver finito questo libro e aver acquisito le informazioni di base.

Ci auguriamo che questo libro possa essere utile a tutti i lettori ...