

## **PRODUZIONE**

Le goccioline di olio, della grandezza di pochi micron di diametro, sono localizzate nelle cellule della polpa del frutto in una cavità detta vacuolo.

I diversi interventi meccanici necessari per l'estrazione dell'olio hanno l'obiettivo di dilacerare le cellule oleifere per consentire la fuoriuscita delle goccioline d'olio dal vacuolo e favorire la formazione di una fase oleosa facilmente separabile dall'acqua costitutiva dei frutti. Detti interventi determinano, in diversa misura, una serie di interazioni tra olio, acqua e parti solide che hanno per effetto, oltre ad una perdita di olio nelle acque di vegetazione o nelle sanse, una modificazione a carico dei costituenti minori quali composti fenolici, clorofille, componenti volatili aromatici.

Il classico diagramma di lavorazione è illustrato nella Fig. 1 e prevede le operazioni di defogliazione, lavaggio e frantumazione dei frutti, gramolazione delle paste, estrazione propriamente detta

### **Defogliazione e lavaggio delle olive**

Tali operazioni, effettuate nell'ordine da macchine automatiche provviste di un sistema di aspirazione per l'allontanamento delle foglie e di una vasca a circolazione forzata per il lavaggio delle olive, hanno lo scopo di allontanare dalle olive foglie, rametti, polvere, terriccio, pietre, etc .. Esse, spesso disattese se i frutti sono lavorati con gli impianti a pressione (specialmente se le olive sono raccolte direttamente dall'albero e hanno una bassa percentuale di foglie), sono particolarmente importanti quando le olive sono poi oleificate con impianti continui, in quanto la presenza dei materiali citati potrebbe arrecare notevoli danni a frangitore e decanter, oltre ad esaltare la sensazione di foglia. Sembra abbastanza ovvio sottolineare che l'allontanamento dei corpi estranei e il lavaggio risultano indispensabili nel caso di olive raccolte da terra.

Il lavaggio è generalmente sempre una pratica raccomandabilissima, tuttavia, quando le olive sono eccessivamente mature, può provocare una perdita di olio a causa dell'asportazione di parte della polpa.

### **Frantumazione**

La frantumazione dei frutti rappresenta un passaggio obbligatorio e di preminente importanza, poiché consente alle gocce d'olio di uscire dal vacuolo grazie alla lacerazione delle pareti cellulari delle cellule oleifere e di diventare disponibile per la successiva separazione. Non tutte le cellule oleifere sono rotte durante la frantumazione e inoltre le goccioline d'olio che si liberano tendono a restare allo stato di emulsione a causa della membrana lipoproteica che le riveste. Ciò spiega l'incompleto recupero dell'olio contenuto nel frutto. Il più antico metodo di frantumazione dei frutti è costituito dal molino a macine in pietra

Esso consiste di una vasca con un basamento generalmente in pietra, provvista di una apertura per lo scarico della pasta di olive alla fine dell'operazione di frantumazione. Sul basamento, montate verticalmente rispetto alla base di granito e a distanza variabile dal centro della vasca, ruotano due o tre macine di granito a forma di tronco di cono in grado di frantumare mediamente 3-4 q di olive in ogni lavorazione. La vasca è dotata di alcune palette che, opportunamente orientate, hanno il compito di riportare continuamente la pasta sotto le macine in movimento. Il tempo normalmente impiegato per raggiungere la

completa molitura delle olive si aggira attorno a 20-30 minuti.

Nei frangitori le olive passano attraverso dei martelli fissi o snodati o rulli dentati o scanalati, realizzati in metallo, montati su di un disco metallico che ruota ad una velocità di 1000-2000 giri per minuto e sono spinte violentemente contro una griglia metallica.

Le dimensioni delle maglie della griglia, che nei comuni frangitori a martelli può ruotare nella stessa direzione dei martelli o in senso opposto ad essi a velocità da 1200 a 2800 giri per minuto, condizionano la granulometria della pasta di olive.

Nel modesto ingombro, nel ridotto capitale da investire, nell'alta capacità conseguente all'operazione in continuo, nella rottura di un elevato numero di cellule oleifere, nella elevata concentrazione di clorofilla e composti di natura fenolica negli oli di risulta risiedono i vantaggi dei frangitori metallici rispetto ai tradizionali mulini a macine in pietra, che, per contro, presentano i vantaggi di una frantumazione dei frutti a bassa temperatura, di un tempo quasi nullo di gramolazione per la ridotta formazione di emulsioni, dell'assenza di costi per usura delle parti rotanti ad alta velocità, dell'assenza di cessioni di metalli pro-ossidanti, di un flavour più equilibrato caratterizzato da più intense note olfattive e da più attenuate sensazioni di amaro e piccante.

### **Gramolazione**

E' una operazione tecnologica indispensabile che consiste in un lento e continuo rimescolamento delle paste provenienti dalla frantumazione delle olive, avente lo scopo di rompere l'emulsione olio-acqua prodottasi durante la frantumazione dei frutti e favorire la riunione delle goccioline d'olio in gocce di diametro maggiore e cioè la formazione di una fase oleosa facilmente separabile dall'acqua di costitutiva dei frutti.

I gramolatori sono generalmente costituiti da vasche rivestite di acciaio inox, per ridurre al minimo possibili contaminazioni da metalli pro-ossidanti, dotate di camicia per la circolazione di acqua calda

Un agitatore metallico longitudinale o verticale, dotato di palette inclinate, consente il lento rimescolamento delle paste e l'avanzamento delle stesse.

L'azione meccanica è positivamente influenzata dal tempo e dalla temperatura alla quale avviene la gramolazione con incremento delle rese di estrazione. Il tempo di gramolazione è dipendente dal tipo di frantoio impiegato per la frantumazione delle olive.

Di solito 10-15 minuti sono sufficienti per la preparazione all'estrazione di paste provenienti da molini a molazze, mentre tempi molto più lunghi sono necessari per rendere poi remunerativa l'estrazione dell'olio da paste ottenute con frantoi meccanici.

Generalmente le rese di estrazione si giovano di temperature elevate (superiori ai 30°C), mentre il prolungamento del tempo di gramolazione a più di 60 minuti rappresenta il mezzo migliore per aumentare le rese delle paste cosiddette "difficili".

### **Estrazione propriamente detta**

Questa parte del processo di lavorazione delle olive riguarda la separazione delle fasi che compongono la pasta gramolata e cioè olio, acqua di vegetazione e parti solide.

La separazione del mosto oleoso è condizionata principalmente dalla quantità d'acqua non costitutiva del frutto, dalla durata del processo e dalla temperatura in cui avviene l'operazione e modifica in misura diversa la composizione chimica dell'olio in funzione del sistema adottato.

La tecnologia estrattiva è riconducibile a tre diversi principi fisici utilizzati per

l'estrazione, e più precisamente, alla pressione, al percolamento e alla centrifugazione.

### ***Pressione***

Il sistema della pressione si basa sul fatto che, sottoponendo a pressione la pasta di olive, questa riduce il proprio volume espellendo la fase liquida. L'azione drenante dei noccioli non presente nella pasta e quella dei dischi filtranti è essenziale per il recupero esaustivo del mosto.

In pratica viene preparato su di un carrello, munito di una colonna-guida metallica centrale provvista di fori, un insieme di strati di pasta distribuita su dischi filtranti di fibra sintetica inframmezzati, ogni tre o quattro, da dischi metallici; alla cosiddetta "torre" viene applicata la pressione, oggi alimentata da presse idrauliche a circuito d'olio.

Per effetto dell'applicazione della pressione si produce l'espulsione dell'olio e dell'acqua di vegetazione che confluiscono alla base del carrello. Generalmente il tempo di applicazione della pressione si aggira attorno ad un'ora. Elevate quantità di frammenti di nocciolo e bassi contenuti di umidità della pasta favoriscono l'estrazione dell'olio. La miscela olio-acqua di vegetazione è convogliata al separatore centrifugo verticale per la separazione dell'olio dall'acqua, impurezze e mucillagini. L'olio-mosto, immesso dall'alto attraverso l'albero cavo, subisce la forza centrifuga scomponendosi in tre strati sulla base alloro peso specifico; lo strato di olio, più interno, obbligato a risalire una serie di piatti troncoconici forati montati molto vicini sull'albero cavo del tamburo del separatore centrifugo, deposita via via tutte le impurezze solide.

L'impianto è semplice ed affidabile. Il processo è tuttavia discontinuo e richiede uniformità di qualità di materia prima e continuità di lavorazione, per evitare che i diaframmi filtranti possano cedere sostanze non desiderate; il sistema della pressione inoltre presenta l'inconveniente di abbisognare di un certo numero di unità di manodopera e di esigere notevoli quantità di spazio.

### ***Percolamento***

È basato sul principio che la tensione interfacciale dell'olio, nei confronti di una lamina di acciaio immersa in una dispersione acqua-olio, è inferiore a quella dell'acqua e pertanto la superficie metallica si ricopre di uno strato oleoso. Questo sistema di separazione consente, nei casi più favorevoli, il recupero di circa il 60-70% dell'olio estraibile e, pertanto, deve essere accoppiato o alla pressione o alla centrifugazione continua per il recupero esaustivo dell'olio presente nelle paste. La quantità di olio che nell'unità di tempo aderisce alle 5000-7000 lamelle, di cui sono dotate le attuali macchine, è funzione della quantità di olio presente nella pasta, per cui decresce rapidamente nel tempo.

Questo separatore richiede tempi di granulazione piuttosto lunghi e talvolta, nei casi particolarmente sfavorevoli, anche temperature di granulazione relativamente alte, in quanto la tensione interfacciale dipende da molti parametri tra i quali la temperatura e la grandezza delle goccioline di olio nella pasta; ciò ha come conseguenza una riduzione dei composti responsabili del flavour degli oli rispetto a quelli separati per pressione.

### ***Centrifugazione***

Il principio su cui si basa la separazione dell'olio per centrifugazione sfrutta la diversa forza di gravità che si esercita su liquidi immiscibili aventi densità differenti. Essendo la forza di gravità legata alla densità, se si sottopongono, mediante l'impiego di macchine

rotanti ad elevate velocità, olio, acqua di vegetazione e solidi ad un'accelerazione centrifuga maggiore di 30003500 volte quella naturale di gravità, le tre fasi si separano rapidamente e a distanze diverse rispetto all'asse di rotazione: più precisamente i solidi si raccoglieranno alla distanza maggiore rispetto all'asse, l'olio - avendo la densità più bassa - in prossimità dell'asse, mentre l'acqua di vegetazione si raccoglierà ad una distanza intermedia e comunque vicina a quella dell'olio.

L'estrattore è costituito da un tamburo conico ad asse orizzontale, all'interno del quale c'è un cilindro provvisto di lamine elicoidali che ruota ad una velocità leggermente inferiore a quella del tamburo.

La leggera differenza tra le velocità del tamburo e del cilindro spinge la sansa da una parte della centrifuga, mentre l'olio e l'acqua sono spinti dall'altra. Vie di uscita dette sfioratori, opportunamente posizionate, permettono il recupero dell'olio e dell'acqua di vegetazione. Generalmente la separazione tra acqua di vegetazione ed olio è completata per mezzo di centrifughe verticali a scarico automatico. Nei primi decanter una parte dei solidi sedimentava sul tamburo rotante e dovevano essere periodicamente allontanati interrompendo l'operazione di centrifugazione. I decanter della successiva generazione sono costituiti da centrifughe autopulenti che provvedono in maniera automatica e senza alcuna interruzione a scaricare periodicamente all'esterno i residui solidi.

Questo sistema tuttavia, oltre a lunghi tempi di gramolazione, richiede come condizione necessaria la fluidificazione della pasta con acqua calda accentuando in tal modo i fenomeni di interfacciamento tra acqua e olio e modificando la relativa ripartizione delle diverse sostanze nei due mezzi. La quantità di acqua aggiunta può influenzare la resa in olio e pertanto occorre utilizzare un rapporto corretto tra pasta ed acqua, che viene determinato sulla base delle caratteristiche della pasta e dal tipo di impianto.

L'aggiunta dell'acqua calda, che si traduce in pratica in un marcato impoverimento soprattutto delle sostanze fenoliche, ha come conseguenza una congenita debolezza alla conservazione degli oli di risulta.

L'utilizzazione delle acque di vegetazione fresche in sostituzione dell'acqua di rete per la diluizione delle paste di olive da centrifugare è una pratica vantaggiosa che, oltre ad aumentare i rendimenti in olio, riduce i problemi connessi al sistema continuo di centrifugazione a tre fasi e cioè la diminuzione della concentrazione degli antiossidanti naturali degli oli e la produzione di grandi quantità di acqua di vegetazione. Gli oli ottenuti con riciclo dell'acqua di vegetazione si arricchiscono di circa il 30% circa in antiossidanti, parallelamente alla riduzione del volume di acqua di vegetazione del 35-40%.

Nell'ultimo ventennio il sistema di centrifugazione ha subito delle modifiche rilevanti che hanno portato alla costruzione di un decanter detto a 2 fasi o anche integrale o ecologico, che consente di separare la fase oleosa senza la necessità di diluire la pasta di olive gramolata con l'acqua della rete idrica. Essi forniscono da una parte il mosto oleoso e, dall'altra, le sanse che, oltre a trattenere l'acqua di vegetazione, contengono anche la quasi totalità dell'olio che non è stato estratto. Il rendimento di estrazione è del tutto soddisfacente (attorno all'86%) e la perdita di olio (circa il 3,5%) è da riferire esclusivamente alle sanse, essendo nulla o trascurabile la quantità di acqua di vegetazione prodotta.

A fronte dello svantaggio di fornire sanse con un contenuto di acqua superiore a quello riscontrabile nelle sanse ottenute con l'impianto centrifugo convenzionale, il decanter a 2

fasi presenta diversi vantaggi, che risiedono nell'economia di acqua e di energia termica conseguente alla utilizzazione di paste integrali, nell'economia dei costi di smaltimento delle acque di vegetazione derivanti dalla produzione praticamente nulla di acqua, nella maggiore concentrazione delle sostanze di natura fenolica negli oli di risulta, nell'incremento della quantità di olio e di sostanza secca recuperabili dalla sansa che dovrebbe compensare i maggiori oneri che il sansificio deve sostenere per l'essiccamento delle sanse più umide.

Per risolvere i problemi connessi all'elevata umidità delle sanse provenienti dagli impianti continui a 2 fasi, le ditte costruttrici hanno introdotto degli accorgimenti costruttivi che favoriscono la produzione di sanse il cui contenuto di umidità è paragonabile a quello delle sanse provenienti dai decanter a 3 fasi attraverso la separazione di piccole quantità dell'acqua di vegetazione naturalmente contenuta nelle olive.