

Tab. 27.9 L'olio di oliva in cifre.

1,1 milioni
superficie investita nel 1997
12 kg
consumo pro capite in Italia nel 1997
300 miliardi
fatturato dell'industria olearia nel 1997
77 000 tonnellate
saldo negativo della bilancia commerciale nel 1996 per l'olio vergine

Tab. 27.10 Bilancio commerciale dell'olio d'oliva per il 1997 e 1998.

Paesi	Riporto 1.11.97	Produzione	Importazione	Disponibilità	Consumo	Esportazione	Riporto 31.10.98
Algeria	23,0	18,0	-	41,0	30,0	-	11,0
Argentina	2,5	12,0	1,0	15,5	6,0	7,5	2,0
Cipro	0,5	3,0	-	3,5	3,0	-	0,5
LIE a 15	530,5	1941,0	100,0	2571,5	1484,5	205,0	882,0
USA	4,0	1,0	158,0	163,0	150,0	8,5	4,5
Israele	2,0	2,0	4,0	8,0	7,0	0,5	0,5
Libia	1,0	6,0	1,0	8,0	7,0	-	1,0
Giordania	3,5	7,0	7,0	17,5	15,0	0,5	2,0
Libano	1,0	3,5	4,0	8,5	8,0	0,5	-
Marocco	5,5	45,0	0,5	51,0	40,0	10,0	1,0
Palestina	2,5	7,0	-	9,5	7,0	2,0	0,5
Siria	45,0	60,0	-	105,0	85,0	15,0	5,0
Tunisia	80,0	100,0	-	180,0	70,0	100,0	10,0
Turchia	99,0	40,0	-	139,0	75,0	40,0	24,0
altri paesi	0,5	13,0	167,0	170,5	167,5	2,5	0,5
totale	800,5	2259,0	432,5	-	2155,5	392,0	944,5

tema

28

COMPOSIZIONE, CARATTERISTICHE E RETTIFICAZIONE DELL'OLIO

- Genuinità dell'olio d'oliva
- Frodi all'olio d'oliva
- Rettificazione dell'olio

La composizione dell'olio (tab. 28.1) dipende dalla zona di produzione (quello delle zone meridionali contiene più acidi saturi), dalla varietà delle olive, dallo stato sanitario, dall'andamento climatico e dal sistema di lavorazione.

Tabella 28.1 Composizione dell'olio.

Composto	Quantità (% se non altrimenti indicati)
trioleina	70 ÷ 85
tripalmitina	10 ÷ 18
trilinoleina	7 ÷ 12
tristearina	1 ÷ 3
trigliceridi degli acidi palmitoleico, linoleico, arachico, miristico ecc.	2%
acqua	0,5 (max)
sostanza insaponificabile	0,6 ÷ 1,5
idrocarburi (squalene)	30÷50
di cui:	
terpeni	20 ÷ 25
steroli (β-sitosterolo, stigmasterolo, campesterolo)	20 ÷ 30
clorofilla	0,1 ÷ 3 mg/100 g
carotenoidi	0,05 ÷ 1 mg/100 g
tocopheroli	3 ÷ 30 mg/100 g
cere, resine, alcoli, eteri, esteri, aldeidi, chetoni, fosfolipidi	
enzimi (lipasi, oleasi, amilasi, emulsina, pectasi)	

Tab. 28.2
Caratteristiche
chimico-fisiche
dell'olio d'oliva.

Caratteristiche	Valore
peso specifico a 15 °C	0,915 ÷ 0,919
indice di rifrazione a 20 °C	1,4677 ÷ 1,4705
numero di iodio	75 ÷ 94
numero di perossido	inferiore a 20
numero di saponificazione	184 ÷ 196
insaponificabile	per l'1,5%
grado termosolfonico*	44 ÷ 47

* Il grado termosolfonico è dato dall'aumento di temperatura che si verifica nell'olio addizionato di acido solfonico.

Il 90% dei trigliceridi dell'olio rientra in 7 tipi, mentre il restante 10% è costituito di ben 38 trigliceridi; inoltre il 40% dei trigliceridi è di tipo semplice, il 60% misto. Gli acidi insaturi costituiscono l'85%, quelli saturi il 15%.

Il rapporto fra tocoferoli e acido linoleico è inferiore o uguale a 0,50, quello fra acido linoleico e acido palmitico è uguale a 2.

L'olio ha colore verde giallognolo, odore aromatico fruttato (cioè ricorda il frutto da cui deriva), sapore dolciastro, ed è untuoso al tatto e insolubile nell'acqua. Le altre sue caratteristiche chimico-fisiche sono date nella tabella 28.2

I dati della norma per quanto riguarda gli acidi grassi sono:

acido palmitico	7,0 ÷ 17,0%
acido palmitoleico	0,3 ÷ 3,0
acido stearico	1,5 ÷ 4,0%
acido oleico	63,0 ÷ 83,0%
acido linoleico	max 13,5%
acido linolenico	max 1,5%
acido arachico	max 0,7%
acido palmitico più acido stearico (in posizione 2)	max 1,8%

Per ciò che concerne la composizione in steroli:

colesterolo	max 0,5%
campesterolo	max 4,0%
lo stigmasterolo deve essere inferiore al campesterolo	
sivosterolo	min 93,0%
Δ7 stigmasterolo	max 0,5%
contenuto di eritrodiole più uvaolo	max 5,0%

L'esame spettrofotometrico deve dare i seguenti valori: K 268 max 0,20, Δ max 0,010.

28.1 Genuinità dell'olio d'oliva

L'olio d'oliva se è genuino deve rispondere alle seguenti caratteristiche: contenere meno del 2% di acido palmitico in posizione 2 nella glicerina, ma almeno il 94% di β-sitosterolo rispetto agli steroli totali e meno di 50 ppm di sapone; i residui di pesticidi usati sull'olivo devono essere inferiori a 0,5 ppm e quelli di solventi inferiori a 20 ppm; il grado termosolfonico deve essere inferiore a 50 °C, e in genere compreso fra 44 e 47 °C.

Misurando l'assorbimento alla luce ultravioletta si distinguono i vari tipi di oli oliva; inoltre, nel tipo vergine non vi sono doppi legami coniugati, mentre gli altri ne contengono, essendosi tali legami formati in seguito ai trattamenti subiti dall'olio di oliva vergine non v'è mai l'acido elaidinico (l'isomero *trans* dell'acido oleico), presente invece negli oli rettificati.

28.2 Frodi all'olio d'oliva

Una frode, un tempo frequente, che potrebbe ancora essere attuata oggi, consiste nella produzione di olio dalla *sintesi di glicerina e acidi grassi* (ottenuti dall'idrogenazione di idrocarburi). In questo olio si ritrova una certa quantità di acido elaidico, che è in forma *trans* ed è stato formato a partire dall'acido oleico, che nell'olio di oliva si trova in forma *cis*. Si constata inoltre che nell'olio naturale la glicerina esterificata quasi esclusivamente in posizione 2 da acidi grassi insaturi, mentre l'olio ottenuto per sintesi gli acidi grassi esterificano in modo casuale i tre gruppi ossidrilici della glicerina.

Le frodi più comuni consistono nella *miscelazione* di olio di olive con oli semi e nell'aggiunta di olio rettificato all'olio vergine venduto come vergine, che il costo dell'olio di oliva è il più fra gli oli commestibili.

Gli oli di semi contengono maggiori quantità di isomeri *trans* rispetto ai acidi grassi insaturi, a motivo dei trattamenti termici subiti. Gli oli vergini oliva di produzione nazionale ed europea contengono trilinoleina in quantità non superiore allo 0,35%, a fronte di limite legale massimo allo 0,5% (l'olio di oliva tunisino può tuttavia superare questo limite, come peraltro avviene per gli oli di semi).

Svelare tali frodi commerciali e sofisticazioni di altro tipo significa difendere un prodotto di alta qualità e salvaguardare l'olio dal punto di vista igienico. Determinando le caratteristiche chimico-fisiche dell'olio con analisi specifiche quali gascromatografia e assorbimento ultravioletto è possibile individuare queste adulterazioni in maniera ineccepibile (figg. 28.1 e 28.2).

In ottemperanza al regolamento C n. 2568/91 è stato introdotto, inoltre, il metodo obiettivo per la valutazione delle caratteristiche organolettiche degli oli vergini che si basa sulla tecnica del test, ossia su assaggi differenziali effettuati da dieci degustatori di olio oliva facenti parte di un Comitato di ogni Stato membro dovrà dotarsi.

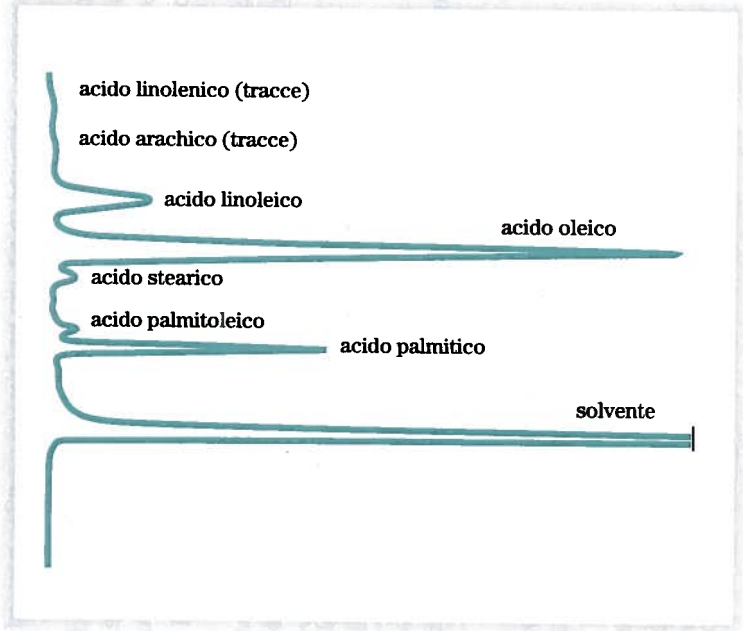


Fig. 28.1 Gascromatogramma degli esteri metilici degli acidi grassi di olio d'oliva sicuramente puro.

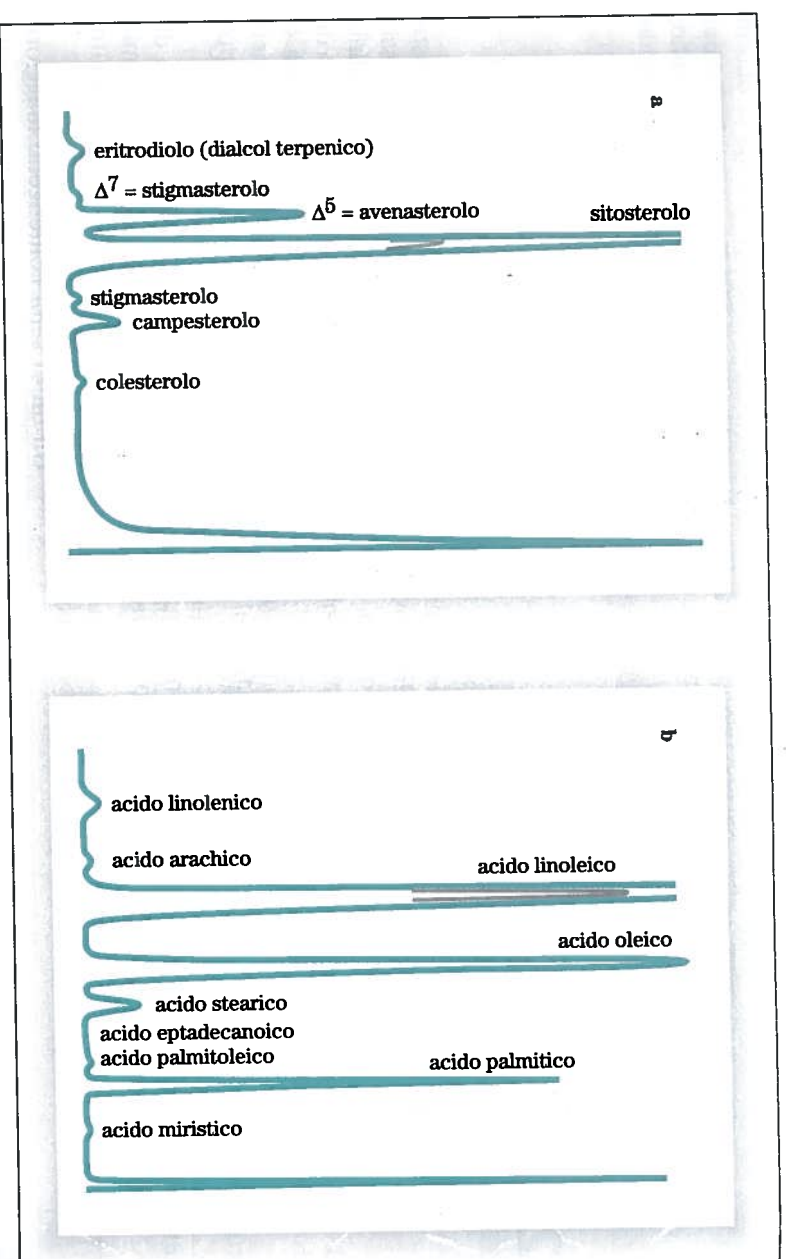


Fig. 28.2 Gasromatogramma della frazione sterolica di un olio d'oliva extravergine (a). Gasromatogramma degli acidi grassi di un olio di germe di mais (b).

28.3 Rettificazione dell'olio

La rettificazione o raffinazione dell'olio consiste in una serie di operazioni miranti a raggiungere almeno uno degli scopi seguenti:

- rendere commestibili gli oli di oliva lampanti, di sansa, di morchia;
- migliorare gli oli commestibili dal punto di vista organolettico.

Depurazione. In pratica si tratta di una preraffinazione, che consiste in una filtrazione o centrifugazione avente lo scopo di allontanare le sostanze grossolane eventualmente presenti.

Demucillaginazione. Le mucillagini aumentano la viscosità dell'olio e ne diminuiscono la limpidezza fino a conferire torbidità e schiuma; a volte ne modificano anche il colore. Per separare le mucillagini si scalda l'olio a 80 °C e poi si aggiunge acqua o vapore. Questa operazione però è raramente necessaria e comporta perdita di vitamina A e tocoferoli.

Disacidificazione. Si pratica sugli oli aventi più del 4% di acidità e consiste nell'aggiungergli idrossido di sodio (al 15 ÷ 30%); la quantità di alcali da usare deve essere calcolata stechiometricamente previa determinazione dell'acidità da neutralizzare. Si riscalda l'olio a 70 °C e poi si aggiunge la soda che salfica gli acidi, determinandone la saponificazione. I saponi formati sono insolubili e perciò facilmente separabili mediante centrifugazione. Sono nel contempo separate anche altre

Per produrre olio a uso zootecnico è possibile esterificare gli acidi liberi mediante aggiunta di glicerina a 200 °C sottovuoto spinto, in presenza di un catalizzatore (per esempio cloruro di zinco).

sostanze quali pigmenti, aromi, vitamine, antiossidanti ecc. L'olio è poi lavato con acqua calda (a 80 ÷ 90 °C), la quale viene in seguito eliminata con una centrifugazione. Sono trattati in questo modo solo gli oli aventi una acidità massima del 10%, in quanto la perdita di olio è consistente; per ogni grammo di acidità libera neutralizzata si ha la perdita di 1 g di olio.

Per gli oli più acidi sono consentiti trattamenti quali la distillazione sottovuoto spinto, con allontanamento degli acidi grassi liberi mediante corrente di vapore acqueo surriscaldato (che elimina anche le sostanze volatili maleodoranti), oppure l'uso di solventi quali esano, acetone, metanolo, isopropanolo ecc. All'aggiunta del solvente segue la neutralizzazione con una base.

Decolorazione. L'olio eccessivamente colorato è trattato con un carbone attivato o con un'argilla attivata (bentonite, terra di Spagna); l'attivazione consiste nel lavorare il carbone o l'argilla con acidi inorganici, i quali ne eliminano i cationi eventualmente cedibili; segue un lavaggio con acqua. Le sostanze coloranti sono trattate sulla superficie delle sostanze citate in virtù del loro potere adsorbente. A tale scopo il carbone (o l'argilla) è disperso nell'olio e qui lasciato, per consentire l'adsorbimento dei pigmenti; una filtrazione successiva separerà il deposito. Esistono apparecchiature che decolorano riscaldando l'olio a 90 °C prima dell'aggiunta del decolorante, che lavorano però sottovuoto o in presenza di un gas inerte.

Deodorazione. Questo trattamento si effettua mediante riscaldamento dell'olio sottovuoto spinto alla temperatura di 200 °C (per immissione di vapore acqueo surriscaldato) per 2 ÷ 3 ore. Sono allontanati specialmente chetoni e aldeidi, ma, purtroppo, anche alcuni acidi importanti per la nutrizione umana. Questa operazione è superfina se la disacidificazione è avvenuta mediante distillazione.

Demargarinazione. Ha lo scopo di eliminare i trigliceridi solidi o che solidificano facilmente, conferendo un sapore troppo untuoso, minor fluidità e intorbidamento. Raffreddando l'olio prima a 5 °C e poi a 7 °C, i trigliceridi solidi (o oleomargarina) si separano dalla fase liquida e sono perciò facilmente eliminabili mediante centrifugazione o filtrazione.

Gli oli di oliva vergini sono riconoscibili rispetto agli oli rettificati di oliva e di sansa (e le loro miscele) ricorrendo alla misura dell'assorbimento spettrofotometrico nell'ultravioletto.

tema

L'OLIO D'OLIVA DAL PUNTO DI VISTA ALIMENTARE

- Azioni fisiologiche espletate dall'olio d'oliva
- Raccomandazioni per l'uso degli oli e dei grassi per frittura

29

L'organismo umano necessita di una certa razione quotidiana di trigliceridi. L'olio è costituito praticamente solo di trigliceridi, ogni grammo dei quali apporta circa 9,5 cal, il che significa che con una introduzione di 40 ÷ 60 g di olio al giorno si forniscono 400 ÷ 600 calorie sulle 2000 ÷ 3000 necessarie giornalmente.

Fra i vari grassi e oli alimentari l'olio d'oliva risulta il più facilmente digeribile grazie alla sua composizione, che è molto simile a quella del grasso e del latte umano; in particolare ciò è valido per l'elevato contenuto di acido oleico (tab. 29.1).

Gli acidi contenuti nell'olio di oliva hanno un grado intermedio di saturazione fra i vari oli; è abbastanza abbondante l'acido linoleico, che è un acido grasso essenziale, ma per utilizzarlo l'organismo umano necessita di molta vitamina E, ragion per cui è positivo il fatto che detto acido non sia troppo abbondante come invece avviene negli oli di semi; è contenuto anche molto acido oleico (70 ÷ 80% degli acidi presenti), che è considerato da alcuni Autori un acido essenziale, almeno in determinate circostanze, in quanto l'organismo animale lo sintetizza molto lentamente. È ipocolesterolemico.

I trigliceridi, sottoposti all'azione dell'alta temperatura durante la cottura, originano perossidi e polimeri che sono nocivi alla salute umana; anche da questo punto di vista l'olio di oliva si differenzia, essendo fra i più stabili, cioè producendo meno perossidi e polimeri rispetto agli altri oli.

Tab. 29.1
Digeribilità degli oli.

olio d'oliva	100
olio di girasole	83
olio di arachide	81
olio di sesamo	57
olio di mais	36

Altra caratteristica dell'olio di oliva è il discreto contenuto di vitamina A rispetto agli altri oli. Inoltre piuttosto elevato è pure il tasso di tocoferolo (vitamina E), che si aggira mediamente attorno a 150 mg/l.

L'azione di vitamina E è svolta dall' α -tocoferolo, mentre l'azione antiossidante è data dal γ -tocoferolo. Benché sia sempre consigliabile mantenere l'olio al riparo dalla luce, la presenza del γ -tocoferolo, della clorofilla e dei polifenoli esplica un'azione di protezione dai raggi UV.

29.1 Azioni fisiologiche espletate dall'olio d'oliva

L'olio d'oliva ha un potente effetto *colagogo* (favorisce il deflusso della bile da cistifellea all'intestino): forse è il più completo eccitatore della funzione biliare conosciuto. L'olio favorisce quindi la digestione, in particolare migliora la digeribilità dei grassi ad alto peso molecolare (contiene infatti monogliceridi e diglicerici quali sono efficaci emulsionanti a livello intestinale), oltre a migliorare la digeribilità delle proteine.

L'olio di oliva è facilmente emulsionabile con i succhi gastrici (la cui secrezione favorita dall'acido oleico) e quindi risulta altamente digeribile e assimilabile. È essere tranquillamente usato negli stati ulcerosi gastroduodenali, grazie all'azione inibente sulla secrezione gastrica (è quindi un fattore di protezione nelle gastroperticidiche); ne è stata assodata un'azione positiva sul fegato; ha effetto protore contro l'arteriosclerosi (è accertato che l'olio d'oliva riduce nel sangue le lipoproteine e perciò determina una diminuzione del colesterolo); grazie alla presenza dell'acido oleico, diminuisce l'aggregazione delle piastrine nel sangue; svolge benefico effetto sull'apparato cardiocircolatorio (è un dato di fatto che nelle popolazioni abituali consumatrici di olio d'oliva è bassa l'incidenza delle cardiopatie coronariche); ne è anche stato osservato l'effetto positivo sullo sviluppo osseo, che non sembra dipendere da maggior assorbimento di calcio.

29.2 Raccomandazioni per l'uso degli oli e dei grassi per frittura

Circolare del Ministero della Sanità n.1, dell'11.1.1991.

1. Utilizzare per la frittura solo gli oli o i grassi alimentari idonei a tale trattamento in quanto più resistenti al calore.
2. Curare una adeguata preparazione degli alimenti da friggere, evitando per quanto possibile la presenza di acqua e l'aggiunta di sale e spezie che accelerano l'alterazione degli oli e grassi. Il sale e le spezie dovrebbero essere aggiunti all'alimento, preferibilmente, dopo la cottura.
3. Evitare tassativamente che la temperatura dell'olio superi i 180 °C. Temperature superiori 180 °C accelerano infatti l'alterazione degli oli e dei grassi.
4. È opportuno quindi munire la friggitrice di un termostato.
5. Dopo la frittura è bene agevolare mediante scolatura l'eliminazione dell'eccesso di assorbito dall'alimento.
6. Provvedere ad una frequente sostituzione degli oli e dei grassi. Vigiliare sulla qualità dell'olio durante la frittura, tenendo presente che un olio molto usato si può già riconoscere l'imbrunimento, dalla viscosità e dalla tendenza a produrre fumo durante la frittura.
7. Filtrare l'olio usato, se ancora atto alla frittura, su idonei sistemi e/o sostanze inerti (diverenti di filtrazione); pulire a fondo il filtro e la vasca dell'olio. Le croste carbonizzate, i residui oleosi viscosi o i resti di un olio vecchio accelerano l'alterazione dell'olio.
8. Evitare tassativamente la pratica della "ricolatura" (aggiunta di olio fresco all'olio usa).
9. L'olio fresco si altera molto più rapidamente a contatto con l'olio usato.
10. Proteggere gli oli e i grassi dalla luce.

tema

L'OLIO DI SEMI

- Tipi di oli di semi
- Oli e grassi di origine animale
- Preparazione dell'olio di semi
- Norme sulla produzione degli oli di semi

30

30.1 Tipi di oli di semi

Oltre all'ulivo, sono numerose le piante i cui semi sono particolarmente adatti a dare olio.

30.1.1 Olio di arachide

L'olio di arachide viene estratto dai semi dell'*Arachis hypogea*, pianta estesamente coltivata in Africa, America e Asia (poco in Europa). Il seme contiene circa il 50% di olio e l'estrazione ha una resa del 45%. Tipica di questo prodotto è la presenza (2%) di acido arachico (con 20 atomi di carbonio) che facilita il riconoscimento di questo tipo di olio. Risulta fra i più pregiati oli di semi, sia per i caratteri organolettici sia per la composizione chimica che si avvicina a quella dell'olio d'oliva, e presenta in abbondanza acido oleico (45 ÷ 65%) e acido linoleico (20 ÷ 45%).

30.1.2 Olio di girasole

L'olio di girasole è estratto dai semi di *Helianthus annuus*, che contengono circa il 60% di trigliceridi. La sua coltivazione è estesa ormai anche in Italia. Fra gli acidi contenuti l'acido linoleico è il più abbondante (50 ÷ 65%), seguito dall'acido oleico (25 ÷ 40%).

30.1.3 Olio di soia

L'olio di soia viene estratto dai semi di *Glycine hispida* che contengono circa il 20% di trigliceridi (oltre al 37% di proteine e al 23% di carboidrati). Anche minime per-

centuali di olio di soia aggiunte all'olio d'oliva vengono scoperte perché so segnalate dalla presenza di alcuni steroli, che nell'olio d'oliva sono molto me abbondanti. L'olio di soia va consumato solo crudo, non è assolutamente adatto l friggere.

30.1.4 Olio di cartamo

L'olio di cartamo provoca un rallentamento della distrofia muscolare.

L'olio di cartamo è ricavato dai semi di *Charthamus tinctorius* che contengo circa il 75% di acido linoleico, il 15% di acido oleico e dosi elevate di vitamina E. Esiste una specie di *Charthamus* in cui i valori percentuali degli acidi sono inver rispetto a quelli appena citati, e si avvicinano a quelli dell'olio d'oliva, da cui è tut via differenziabile per la diversa composizione in steroli.

30.1.5 Olio di ricino

L'olio di ricino è estratto dai semi di *Ricinus communis*, coltivato originariamei solo nelle zone calde, ma oggi anche in quelle temperate; i semi contengono circ 50% di trigliceridi. Si differenzia dagli altri oli soprattutto per l'abbondante contei to di acido ricinoleico (che è un ossiacido derivato dall'acido oleico).

Tab. 30.1
Caratteristiche
dei diversi oli utilizzati
per l'alimentazione
e loro diversi usi.

Tipi di olio	Crudo	Per cottura a fuoco moderato	Per friggere	Caratteristiche
olio d'oliva extravergine	sì	sì	sì	è il migliore, va conservato al fresco e al riparo della luce acidità massima 1%
olio d'oliva vergine	sì	sì	sì	acidità massima 2%
olio d'oliva	sì	sì	sì	miscela di oli vergini e oli d'oliva rettificati; acidità massima 1,5%
olio di sansa e d'oliva (rettificato)	sì	sì	sì	ottenuto dalla miscelazione di olio di olive vergini e di ol di sansa raffinato
olio di semi di girasole	sì	abbastanza	no	alto contenuto di acido linoleico e di acidi grassi insaturi
olio di mais	sì	sì	no	molto apprezzato per il consumo a freddo; alto contenuto di acidi grassi insaturi
olio di soia	sì	no	no	elevato contenuto di acidi grassi polinsaturi
olio di arachide	sì	sì	sì	buona stabilità al calore, composizione equilibrata
olio di semi	sì	sì	no	miscela di oli di semi diversi (contengono acido erucico)

30.1.6 Grassi vegetali

I grassi vegetali prodotti in Europa si presentano in forma semisolida mentre nei paesi caldi hanno consistenza liquida. Da qualche tempo trovano impiego nel campo alimentare e più precisamente nella preparazione delle margarine.

30.1.7 Burro di cocco

Il burro (o olio) di cocco si ricava dalla mandorla secca della noce di cocco (*Cocos nucifera*). Il suo colore naturale è giallo-rossastro, ma in seguito al trattamento di raffinazione diventa bianco. Contiene soprattutto acidi saturi (laurico, miristico, palmitico).

30.1.8 Olio di palma

L'olio (o grasso) di palma è ottenuto dai frutti della palma africana ad alto fusto (*Elaeis guineensis*), mentre dai semi della stessa pianta si ottiene l'olio (o grasso) di palmisto. L'olio di palma si presenta di colore rossastro, mentre l'olio di palmisto è incolore; in seguito al trattamento di raffinazione l'olio assume colore giallo oro. Contengono soprattutto acido palmitico (43%), oleico (40 ÷ 50%) e stearico.

30.2 Oli e grassi di origine animale

Gli oli e i grassi estratti da animali marini hanno una notevole importanza.

30.2.1 Olio di balena

L'olio costituisce lo strato di grasso (lardo) che si trova fra la pelle e la carne di varie specie di balene. Alcune balene forniscono fino a 30 tonnellate d'olio, quelle comuni da 10 a 12 tonnellate. Sulle baleniere l'olio si estrae dal lardo e, in parte, dalla carne dell'animale. Spesso i due oli vengono mescolati.

L'olio di balena è costituito di circa il 55% di acidi insaturi. Appena estratto, se ottenuto per pressione non ha un odore sgradevole; con il tempo acquista odore di pesce. Inizialmente era riservato unicamente a usi industriali; attualmente, poiché diventa perfettamente inodore e insapore mediante idrogenazione, trova impiego nella fabbricazione delle margarine, in alcune delle quali entra in proporzione di oltre il 20%.

30.2.2 Oli di pesce

Gli oli di pesce si ricavano dai residui della lavorazione industriale di alcuni pesci (aringhe, tonni, sardine ecc.). Tali residui, costituiti di teste, interiora ecc., vengono fatti bollire con acqua leggermente acidulata con acido solforico, in tal modo la sostanza grassa diviene fluida, si porta alla superficie ed è possibile separarla dal resto.

Gli oli di pesce hanno odore nauseabondo, sono torbidi e intensamente colorati, ma con l'idrogenazione tali difetti spariscono del tutto. Dopo aver subito tale trattamento vengono quindi impiegati, mescolati con altri grassi, per uso alimentare.

Gli oli grezzi servono per la concia delle pelli e nei saponifici.

30.2.3 Olio di fegato di merluzzo

L'olio che si estrae dal fegato di alcune specie di merluzzo è il più pregiato fra gli oli di pesce. Per avere un prodotto poco colorato e un gusto non sgradevole, l'estrazione va effettuata sui fegati freschi. L'olio di fegato di merluzzo è ricco di vitamine (particolarmente la D), contiene tracce sensibili di iodio e vi prevalgono gli acidi grassi saturi. Il prodotto raffinato si usa in medicina; quello grezzo ha le stesse applicazioni degli oli di pesce.

Si chiama sego il grasso che si trova nel tessuto adiposo degli animali, compresa la sostanza grassa che avvolge i reni, gli intestini e lo stomaco. Il sego più pregiato è quello di bue.	oleico e palmitico. Il sego ha colore bianco o leggermente giallognolo, appena ottenuto è inodore, ma con il tempo acquista odore di rancido. Gli usi del sego sono oggi esclusivamente industriali. Dalla sua idrolisi e saponificazione si ottiene una glicerina pura che è molto richiesta dalle fabbriche di esplosivi.
--	---

30.2.4 Grasso di maiale

Il grasso di maiale è posto in commercio sotto forma di **lardo** e **strutto**. Il primo è costituito di "falde di grasso" che ricoprono la schiena anche degli animali magri. Viene asportato insieme alla pelle, o *cotenna*, quindi salato e, talvolta, affumicato. Lo strutto si ricava dal grasso che si trova all'interno dell'animale.

Il grasso di maiale ha colore bianco o leggermente giallognolo, consistenza butirosa, odore e sapore gradevoli se preparato di recente; tende a irrancidire con il tempo. Tanto il lardo quanto lo strutto sono largamente impiegati nell'alimentazione; se avariati si usano nei saponifici.

30.3 Preparazione dell'olio di semi

Il processo di lavorazione consiste anche qui in successive operazioni, con strumenti opportuni.

Per la **pulitura** dei semi, con separazione dei materiali estranei grossolani, sono utilizzati vaghi che consentono anche il frazionamento della partita a seconda delle dimensioni dei semi.

L'**essiccazione** ha il fine di evitare fermentazione, e può essere spinta fino al 5 ÷ 12% di umidità, a seconda della quantità di trigliceridi.

Per il **magazzinaggio** (o stoccaggio) si usano silo cilindrici ove i semi sono stratificati in spessori limitati.

La **decorcatura** e la **sgusciatura** vengono operate sui semi che hanno la buccia spessa, quali soia, cotone, girasole.

La **molitura** (o laminazione) consiste nel ridurre, tramite frangitori a rulli, i semi in fiocchi sottili (0,2 mm), operazione a cui seguirà l'estrazione dell'olio con solvente; se la deoliazione avviene per pressatura è sufficiente che i semi subiscano una molitura più grossolana.

L'**estrazione** viene compiuta dopo il riscaldamento dei semi sfarinati a 80 °C per 15 ÷ 30 min; ciò è necessario per assicurare un livello adeguato di umidità (al massimo 10 ÷ 12%), che favorisce l'estrazione dell'olio. L'estrazione avviene:

■ **con solvente** (il più utilizzato è l'esano) che investe i fiocchi di seme in contro-corrente per la durata di circa 30 min; per distillazione frazionata si recupera poi il solvente (che sarà riutilizzato);

Il residuo della pressatura si chiama *pannello* ed è destinato all'alimentazione del bestiame previa tostatura per inattivarne i composti tossici; se il contenuto in olio è ancora elevato, lo si estrae con solvente; i pannelli di soia contengono il 40% di proteine, quelli di arachide il 50%; quelli di cotone e di girasole il 45%.

Con la reazione cromatica Villavecchia-Fabris si scopre la presenza di una parte di olio di semi su 20 parti di olio di oliva (la sesamolina in presenza di furfurolo assume colorazione rossa).

■ **a pressione** con torchi tipo quelli descritti per la lavorazione delle olive; questo metodo è adatto per semi contenenti elevate percentuali di olio (quali colza e arachide) e consente di ottenere prodotti di ottima qualità; la spremitura è esercitata con gradualità fino a 350 bar per 30 ÷ 60 min (con le presse continue si arriva a 1400 bar). La **sesamazione**, obbligatoria per legge per tutti gli oli di semi, consiste nell'addizionarli con olio di sesamo in quantità minima del 5%, ai fini di prevenire frodi, quali la mescolanza con olio di oliva o la vendita di olio di sesamo come olio di oliva.

La **raffinazione**, operazione quasi indispensabile per gli oli di semi, dato che, per esempio, l'olio di colza e ravizzone si presenta di colore verdognolo e con odore e sapore amaro e pungente, l'olio di semi di cotone è rossastro, l'olio di semi di soia è giallo-rossastro con odore e sapore non grati; per l'olio di girasole, invece, si potrebbe evitare la raffinazione, in quanto contiene pochi acidi grassi liberi ed è di odore e sapore piacevoli.

Gli oli di semi sono inoltre sempre più ricchi in lecitine rispetto all'olio d'oliva, ragione per cui si rende necessaria sempre la **denucellaginazione**.

Dopo la raffinazione gli oli di semi non devono contenere più dello 0,5% di acidità. Le tabelle 30.2 e 30.3 riassumono caratteristiche e composizione di alcuni oli di semi.

Tab. 30.2

Caratteristiche chimico-fisiche di alcuni oli di semi.

Caratteristiche	Olio di			
	soia	arachide	cotone	colza
indice di rifrazione (a 20 °C)	1,475	1,468 ÷ 1,472	1,472 ÷ 1,476	1,472 ÷ 1,476
peso specifico (a 15 °C)	0,924 ÷ 0,927	0,916 ÷ 0,925	0,913 ÷ 0,927	0,911 ÷ 0,918
punto di solidificazione	da -18 °C a +18 °C	da -3 °C a 0 °C	da -6 °C a -1 °C	da -10 °C a 0 °C
numero di iodio	131 ÷ 139	83 ÷ 103	101 ÷ 117	92 ÷ 106
numero di saponificazione	189 ÷ 193	188 ÷ 197	191 ÷ 199	167 ÷ 180
grado termosolfonico	95 ÷ 96	51 ÷ 60	66 ÷ 75	61 ÷ 70

Tab. 30.3

Composizione fondamentale percentuale di alcuni semi.

Componenti	arachide	colza	girasole	soia
acqua	5 ÷ 10	5 ÷ 8	7 ÷ 8	8 ÷ 10
trigliceridi	45 ÷ 50	40 ÷ 45	30 ÷ 40	18 ÷ 20
estrattivi inazotati	10 ÷ 15	15 ÷ 20	15 ÷ 20	20 ÷ 28
fibra grezza	2 ÷ 3	8 ÷ 13	25 ÷ 30	4 ÷ 5
sostanze azotate	20 ÷ 25	20 ÷ 25	12 ÷ 15	30 ÷ 40
ceneri	2 ÷ 3	4 ÷ 6	2 ÷ 3	4 ÷ 5

30.4 Norme sulla produzione degli oli di semi

La produzione annua italiana più importante riguarda la soia (720 q), colza e ravizzone (43 q), arachide (43 q), girasole (25 q), ricino (40 q), lino (30 q).

Attenti agli oli vegetali tropicali

- Gli oli di semi per essere prodotti, commercializzati e destinati all'alimentazione umana:
- devono aver subito il processo di retifica;
 - non devono presentare difetti nei caratteri organolettici;
 - devono avere un contenuto di acidità libera, espresso in acido oleico (inteso, superiore allo 0,5%;
 - devono essere addizionati del 5% di olio di sesamo a reazione cromatica cara stica (per evidenziarli se sono presenti negli oli di oliva);
 - devono essere esenti dall'aggiunta di additivi e coloranti;
 - possono essere venduti solo confezionati in recipienti sigillati fino a 5 kg di netto;
 - sul recipiente deve essere indicato il nome della ditta produttrice;
 - deve essere indicata, nel recipiente, la menzione "olio di semi di..." seguito nome del seme oppure, se si tratta di una miscela di oli diversi "olio di semi vari
 - è vietato apportare sul recipiente qualsiasi aggettivo qualificativo e qualsiasi strazione alle denominazioni di legge;
 - se viene utilizzato olio di colza occorre che la sua percentuale sia tale che prodotto finito non ci sia più del 5% di acido erucico (legge n. 659 del 9.10.1980)

Oggi si tende a demonizzare il consumo di grassi alimentari di origine animale a favore di origine vegetale. Infatti un esagerato consumo di grassi di origine animale è correlato c aumento del rischio di malattie cardiovascolari (infarto, ictus), per la presenza si acidi g lunga catena ad attività aterogena.

Non bisogna però credere che i grassi di origine vegetale facciano sempre bene. Bisogn una distinzione, perché i pericolosi acidi grassi a lunga catena ad attività aterogena, son senti anche nel mondo vegetale (esempio: acido palmitico, presente nell'olio di cocc palma) e sono utilizzati nella preparazione di margarine e di prodotti alimentari a lunga c vazione (hanno il pregio di irrancidire difficilmente).

Purtroppo l'attuale normativa non prevede di indicare in etichetta il tipo di grasso ve impiegato. Di conseguenza, la semplice dizione «contiene grassi di origine vegetale» può in inganno il consumatore. In realtà, i più insidiosi grassi esistenti in natura sono di provei tropicali: l'olio di palma, di cocco, di palmiti (estratto dal nocciolo del frutto di una p contengono elevate percentuali di acidi grassi saturi aterogeni (acido laurico, miristico, p co, rispettivamente di 12-14-16 atomi di carbonio). Sono invece privi di effetto ipercolest nizzante e aterogeno gli acidi grassi saturi a breve o media catena carboniosa (da C 4 a nonché l'acido stearico (C 18), estremamente diffuso sia nel mondo vegetale che animale. Secondo Emanuele Djalma Vitali (Università La Sapienza - Roma), l'Italia ha importato nel 443 500 quintali di olio di cocco, 180 000 quintali di olio di palmiti, 2 072 256 quintali di palma. Le importazioni complessive sono più alte perché comprendono anche gli usi extra sfici di tali grassi.

Nel 1995 abbiamo anche importato 6408 quintali di olio di babasso. Oltre ai suddetti 4 oli tr li, stanno arrivando altri oli provenienti dai Paesi Apc (Africa, Carabi, Area del Pacifico) da accordi di cooperazione con l'Unione Europea. Di conseguenza potranno essere impie burro di «dik», estratto dai semi di *Irvingia gabonensis* (albero africano), con aroma di il burro di Karité (o burro di «shea-galam») ricavato dai semi di un altro albero africano, il di «llipe» (o di bassa e di malwa). Sono prodotti che, ovviamente, non hanno niente da s con il classico burro ottenuto dalla crema di latte vaccino. All'*International Cons Conference* tenutasi a Roma (Consiglio Nazionale delle Ricerche), diciassette opinion europei nel settore della salute pubblica hanno concordato che la dieta mediterranea, cor d'oliva quale principale fonte di grassi, gioca un ruolo chiave nella prevenzione dei fat rischio cardiovascolare. Inoltre, ci sono evidenze che suggeriscono un possibile ruolo pr vo della dieta mediterranea rispetto a diverse forme tumorali, ed in particolare a quell mannella, anche se sono necessarie ulteriori ricerche.

In ogni caso, però, non bisogna esagerare nell'apporto di grassi totali (condimenti, più quel malmente presenti nei cibi), e non superare il 30% delle calorie complessive della dieta giorn

tema

SOTTOPRODOTTI
DELL'INDUSTRIA
OLEARIA

31

- Sanse
- Acqua di vegetazione
- Morchie
- Reflui di frantoio

31.1 Sanse

Le sanse sono il residuo solido (noccioli, pellicole di buccia, parti di polpa) della spremitura della pasta di oliva e costituiscono il 30 ÷ 50% in peso delle olive lavorate.

Nelle sanse rimane olio in ragione del 4 ÷ 12% insieme a un 20 ÷ 30% di acqua, il resto, pari al 60 ÷ 75%, è materiale solido.

Le sanse provenienti dall'estrazione centrifuga sono più umide e perciò devono essiccare prima di essere lavorate.

Per recuperare l'olio, le sanse sono trattate con bisolfito sodico o solfato di calcio, in modo da inibire gli enzimi lipolitici, poi addizionate di un solvente (per esempio esano). È così estratto l'olio di sansa che risulta molto acido, intensamente colorato, torbido. Segue la filtrazione della miscela costituita da olio e solvente e la separazione di questo tramite distillazione.

L'olio di sansa deve essere rettificato per essere reso commestibile. Dal residuo dell'estrazione dell'olio di sansa si ricava furfurolo; ciò che resta è ancora utilizzato come combustibile o fertilizzante o alimento per il bestiame.

31.2 Acqua di vegetazione

Il 40 ÷ 50% dell'olio mosto, residuo della lavorazione, è costituito di acqua di vegetazione, un liquido di colore brunoastro, odore tipico e contenente varie sostanze organiche (zuccheri, sostanze azotate) e inorganiche (acidi inorganici, acqua di costituzione e di lavaggio dall'odore tipico e dal colore brunoastro).

31.3 Morchie

Si usava ricavarne l'olio residuo sottoponendolo, in un locale o vasca interrata, i processi fermentativi e di irrancidimento, che danno luogo a odori sgradevoli, che hanno fatto meritare al locale (o alla vasca interrata) il nome "inferno"; si tende oggi a non utilizzare più le acque di vegetazione.

Le morchie costituiscono il 3 ÷ 4% del peso dell'olio. Sono il denso deposito oleoso che si forma sul fondo dei recipienti di chiarificazione e conservazione, costituito di molte sostanze organiche e inorganiche, le prime delle quali, facilmente fermentescibili, originano composti dall'odore sgradevole. Se ne può ricavare l'olio, che viene poi inviato alla rettificazione o alla fabbricazione dei saponi.

31.4 Reflui di frantoio

La vigente normativa in fatto di inquinamento delle acque (Legge Merli, n. 319 del 10.5.1976), ritenendo le acque di frantoio altamente inquinanti per l'elevato valore BOD (domanda biochimica di ossigeno) e per la difficile biodegradabilità a cause dell'elevato contenuto di polifenoli, obbliga i proprietari dei frantoi a dotarsi di un depuratore o di altri sistemi per lo smaltimento dei reflui.

Il problema non è di facile soluzione e rappresenta oggi l'ostacolo maggiore per l'attività di trasformazione delle olive a causa degli elevati costi di esercizio del sistema depurante.

Di recente la ditta Pieralisi, già costruttrice di linee di lavorazione e di depuratori, ha utilizzato in via sperimentale un *decanter* (sistema integrale a due fasi) che consegna, nel corso della lavorazione, non più acque di vegetazione tal quali ma fluidificate con le sanse; queste a loro volta vengono poi sottoposte a essiccazione in forno, eliminando il problema delle acque reflue.

Attualmente il problema viene risolto utilizzando le acque per l'irrigazione dei campi, previa però decantazione in apposite vasche.

Da 100 kg di olive si ottengono (oltre a 20 ÷ 25 kg di olio): 35 ÷ 40 kg di sansa, 4 ÷ 5 kg di morchie e 35 ÷ 45 kg di acqua di vegetazione.

Le sanse possono essere utilizzate come alimentazione per il bestiame, oppure come combustibili o per la produzione di furfurolo; in alcuni casi si recupera l'olio che esse contengono (seppure di scarsa qualità).

Le morchie sono per lo più impiegate nell'industria del sapone o, a volte, per recuperare olio lampante.

Le acque di vegetazione prima sono sfruttate per ricavarne poco olio, poi vengono neutralizzate con calce, fino a pH basico per impedire la putrefazione, e impiegate come *fertilizzante* che può essere sparso su terreno agricolo.

A questi reflui occorre poi aggiungere le acque di lavaggio degli impianti che sono inquinanti a motivo del loro elevato contenuto di fenolo e di trigliceridi; questi reflui deprimono lo sviluppo dei batteri del terreno e rallentano la germinazione dei semi. L'acidità di questi reflui ne rende necessario un pretrattamento con calce (che però potrebbe indurre nella vegetazione dei problemi di clorosi).

La soluzione più recente consiste nell'utilizzarli a piccole dosi come concimi o come ammendanti del terreno agricolo. Poiché questi reflui sono poveri di azoto e di fosforo, occorre tenerne conto durante la concimazione; soprattutto occorre distribuire molto azoto per sostenere i batteri nitrificanti, denitrificanti e gli azotofissatori.

Prima dello spandimento, i reflui basificati devono essere portati a pH neutro.

Un'alternativa alle applicazioni suddette, consiste nella depurazione. Questa operazione inizia con la concentrazione di reflui mediante evaporazione o essiccazione o incenerimento o filtrazione sottovuoto seguita da osmosi inversa.

Secondo la legge 11.11.1996, n. 574, lo smaltimento delle acque reflue di frantoio è concesso per spandimento sui terreni agricoli e prevede i seguenti limiti:

- 50 m³/ha all'anno per acque provenienti da frantoi a ciclo tradizionale discontinuo;
- 80 m³/ha per le acque provenienti da frantoi a ciclo continuo;
- obbligo di preventiva comunicazione al sindaco con relazione tecnica e mappatura dei terreni (spandimento controllato sui terreni agricoli);
- stoccaggio consentito fino a 30 giorni;
- modalità di spandimento ed esclusione di alcune tipologie di terreni (per esempio quelli a meno di 200 m dai centri abitati).

È prevista quindi l'utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione svincolata dalla legge Merli.

Peraltro sono esclusi dalla possibilità di ricevere i reflui dei frantoi oleari i terreni situati a meno di 300 m dai punti di captazione acquedottistici e quelli a meno di 200 m dai centri abitati o con colture ortive in atto o con falde superficiali o terreni innevati o gelati o inondati.

La distribuzione deve essere uniforme evitando ruscellamenti.

Le Regioni dovrebbero redigere un piano di spandimento.

Questa nuova legge trova la sua giustificazione nel fatto che le acque di vegetazione delle olive non presenta rischi di tossicità per le colture che le ricevono e neppure per il terreno.

tema

I CEREALI E I LORO DERIVATI

- Grano o frumento
- Pane
- Pasta
- Riso
- Mais o granturco
- Cereali integrali

32

32.1 Grano o frumento

Il **grano** o frumento è un vegetale che trova il suo habitat ideale nelle zone a clima temperato, pur presentando un notevole grado di adattamento ad ambienti freddi e caldi. È il cereale più consumato in Italia. Il **grano duro** è leggermente più ricco di proteine (13% contro 12,3%) e viene utilizzato per la fabbricazione della pasta, mentre il **grano tenero** è più ricco di amido (56,3% in media contro il 53,9%) ed è quindi più adatto per la panificazione.

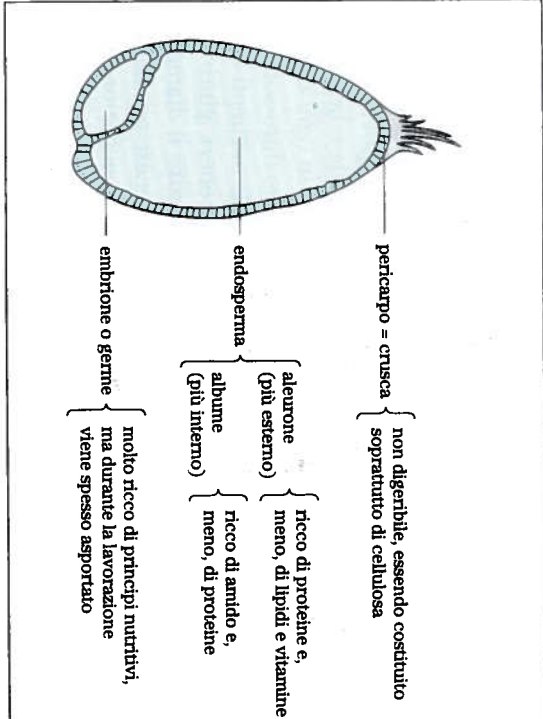
La **crusca** viene ricavata dalla parte più esterna, cioè dall'involucro della cariosside, che nella terminologia botanica è chiamato pericarpo, e da altre parti del seme. Il pericarpo è ricco di vitamine del gruppo B.

Il **germe** o embrione è la parte della cariosside che in adatte condizioni di temperatura e umidità può germinare dando origine a una nuova pianta. L'olio ricavato dal germe di grano è molto ricco di vitamina E e provitamina A, il che lo fa considerare un prodotto dietetico.

Il grano è ricco di fosforo e povero di calcio. Contiene numerosi enzimi, tra cui la fitasi, che non consente un buon assorbimento dei metalli.

Come per gli altri cereali il frutto del frumento è la cariosside (fig. 32.1)
I cereali macinati vengono detti **farina**. Dal punto di vista commerciale, con il termine "farina" si sottintende quella derivante dal grano, mentre se la farina è stata ottenuta da un altro cereale occorre specificarlo (per esempio farina di segale).

Fig. 32.1 La maggior parte della cariosside (endosperma) è costituita di amido, mentre le proteine sono disposte esternamente, subito sotto il pericarpo, a formare lo strato aleuronico. La parte più ricca di principi nutritivi è il germe o embrione che, tuttavia, spesso non è utilizzato perché viene eliminato durante la lavorazione, come succede nel caso del riso. Per essere ben conservati e poi messi in commercio i cereali non devono contenere più del 14,5% di umidità. A questo scopo, una volta raccolti, vengono disidratati fino a raggiungere il valore suddetto, in appositi essiccatoi.



32.2 Pane

Il pane può essere considerato un *fermentato del grano*. Gli altri cereali sono meno adatti alla panificazione poiché contengono **glutine** meno lievitabile, oppure cor tengono poco glutine (per esempio il riso). Secondo la legge n. 580 del 1967, per pane si intende «il prodotto ottenuto da un impasto convenientemente lievitato, preparato con sfarinato di grano, acqua, lievito, con o senza aggiunta di sale». L'ingrediente principale usato per la produzione del pane è sempre la farina (sfarinato); questa è il prodotto finale della macinazione e dell'abburrattamento (cioè la setacciatura per separare la farina dalla crusca) del grano tenero. Se vengono miscelate farine di cereali diversi dal grano è necessario specificarlo sulla confezione. Vi sono vari tipi di farina di grano tenero (tab. 32.1):

- **tipo 00** (si legge doppio zero): il tipo di farina più fine, presenta una polvere (diametro pari a 50 µm, contiene poche ceneri, poco glutine, niente cellulosa);
- **tipo 0**: contiene una percentuale più alta di ceneri (sali minerali), più glutine minime quantità di cellulosa;
- **tipo 1**: contiene una maggior quantità di ceneri, glutine e cellulosa rispetto ai primi due tipi;
- **tipo 2**: la percentuale dei componenti citati aumenta ancora;
- **tipo integrale**: non è stata abburrattata (setacciata) e perciò contiene ancora la crusca; è costituita di polvere di maggior diametro (100 µm).

Tab. 32.1
Composizione
degli sfarinati di grano
tenero.

Tipo	Umidità max	Ceneri max (per 100 g di sostanza secca)	Cellulosa max (per 100 g di sostanza secca)	Glutine secco min (per 100 g di sostanza secca)
00	14,20	0,50	—	7
0	14,20	0,65	0,20	9
1	14,20	0,80	0,30	10
2	14,20	0,95	0,50	10
integrale	13,40	1,60 max/1,40 min	1,80	10

Una recente processo continuo per la cottura e la stabilizzazione ad alta temperatura dei cereali (e dei legumi) è stato messo a punto dalla Favini Impianti. Questo processo risulta idoneo per fiocchi di cereali additivati (frumento precotto, cous cous, soia) e altri legumi tostanti.

Una nuova tecnica di produzione della farina è la micronizzazione, che consente di produrre un tipo di farina con particelle di $10\ \mu\text{m}$.

La **resa di trasformazione** da cariosside a farina aumenta progressivamente dal tipo 00 (50% circa) al tipo integrale (80%); i residui (graniti, crusca, cruschiella) vengono utilizzati per l'alimentazione del bestiame. Il tipo 00 è quindi la farina più raffinata, ma anche quella più povera di sostanze nutritive (0,5% di ceneri e 7% di glutine), mentre il tipo integrale è la farina più ricca (il glutine è almeno il 10%); il costituente preponderante è, in ogni caso, l'amido (65 ÷ 70%) che prevale nel tipo 00. Le farine prodotte con grano duro sono costituite di particelle più grosse, che presentano spigoli vivi e hanno le seguenti denominazioni: semola, semolato, farina di grano duro; il contenuto di ceneri, glutine e cellulosa è via via crescente passando dal primo al terzo tipo, mentre il diametro delle particelle del grano decresce. Tutte le farine non devono contenere più del 14,50% di acqua (il termine commerciale è umidità), tranne alcune che, eccezionalmente, possono essere commercializzate con il 15,50% di acqua a un prezzo ribassato.

32.2.1 Tecnologia della panificazione

Le varie fasi di lavorazione si possono riassumere come segue (figg. 32.2 e 32.3).

■ La farina viene impastata con il 55 ÷ 60% di acqua, il 3% di lievito di birra, il 2% di sale, a una temperatura di $24\ ^\circ\text{C}$ per 8 ÷ 15 minuti, finché la massa risulta interamente a contatto del lievito.

■ Quando la massa è a totale contatto del lievito, inizia il processo di fermentazione, che consiste nella scissione dell'amido in molecole più corte (amilosio, amilopectina, destrine, glucosio) e successiva trasformazione in una serie numerosa di composti: alcool etilico, anidride carbonica, prodotti secondari odorosi. Questa fase, che dura dai 40 ai 60 minuti, avviene a una temperatura di $35\ ^\circ\text{C}$ e provoca l'evaporazione dell'acqua e il rigonfiamento dei granuli di amido e del glutine; la farina comincia ad assumere un aspetto poroso ed elastico. Difatti, per la presenza dell'acqua durante la fase dell'impasto, le gliadine e le glutenine della farina si combinano generando il glutine, che conferisce alla massa plasticità ed elasticità. Il glutine così ottenuto si presenta come un reticolo proteico tridimensionale che, avvolgendosi attorno all'amido, trattiene la CO_2 e il vapore acqueo sviluppatisi nella fermentazione in modo da aumentare il volume dell'impasto.

■ Si procede quindi alla spezzatura, per ottenere il peso previsto nei vari tipi di pane.

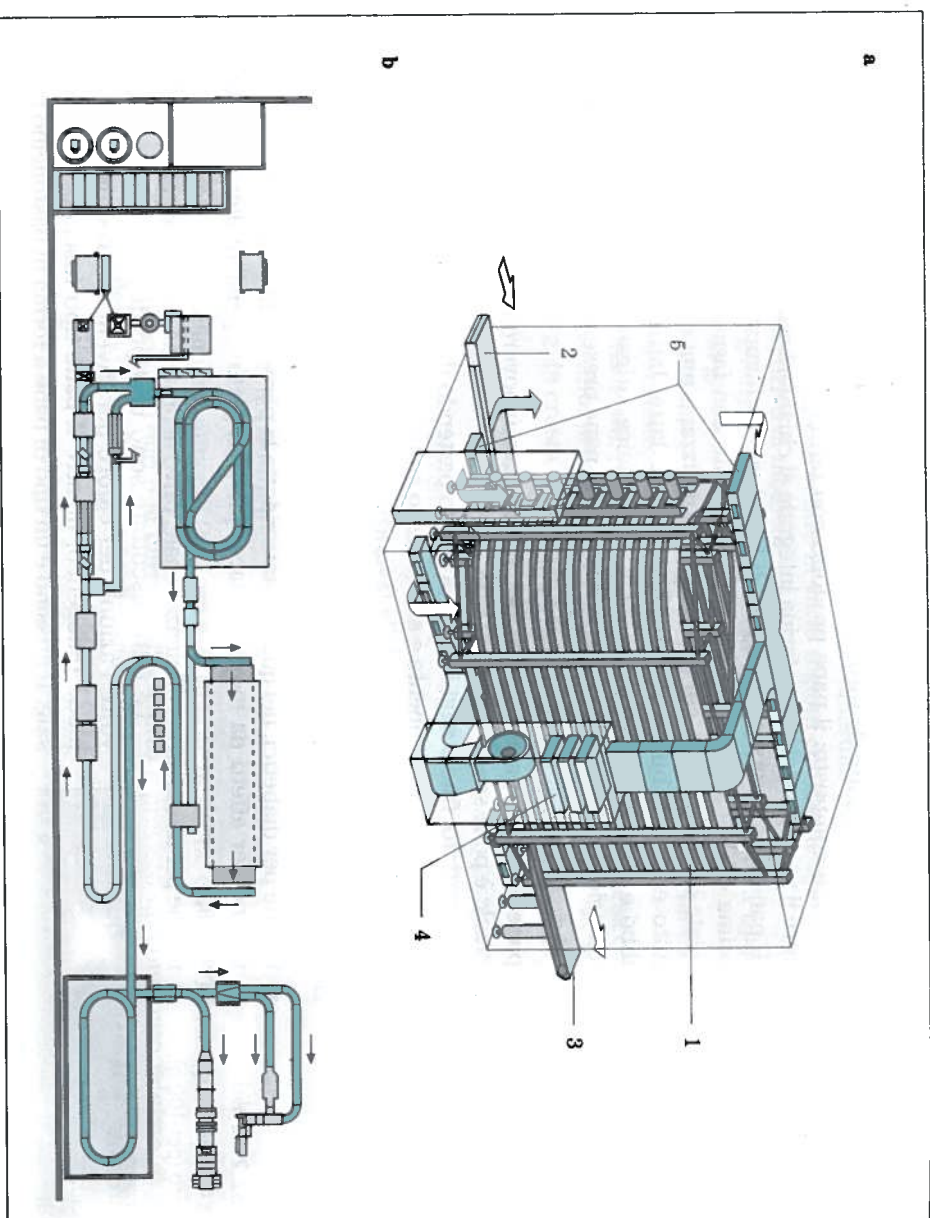
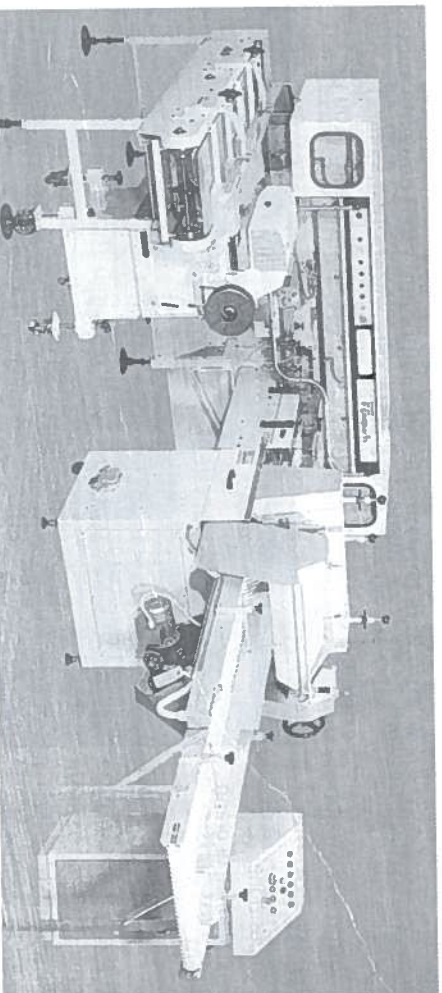


Fig. 32.3 Disegno della camera di fermentazione (Tecnopol): 1) nastro trasportatore Race-Traci; 2) entrata del prodotto; 3) unità di condizionamento (riscaldamento/raffreddamento); 5) condotto per il recupero dell'aria (a). Schema di funzionamento dell'impianto completo per la produzione del pane (b).

■ Altra fase è la foggatura, per dare le forme desiderate.

■ Nelle piccole forme che vengono sagomate per assumere il disegno desiderato (rosotte, magliolini ecc.) continua la fermentazione (seconda lievitazione, che svolge a una temperatura di $35\ ^\circ\text{C}$ per la durata di 60 minuti). Il rigonfiamento (ovattazione) delle forme è qui dovuto soprattutto alla produzione di anidride carbonica che si diffonde nell'impasto.

■ Le forme lievitare vengono poste nel forno per la cottura a una temperatura da 200 a $300\ ^\circ\text{C}$ per 15 ÷ 60 minuti (ma all'interno della forma la temperatura non supera i $100\ ^\circ\text{C}$). Durante l'informamento viene spruzzata in continuazione acqua sulle forme per favorire l'azione del lievito e la scissione dell'amido. Quando l'anidride carbonica fuoriesce dalla massa la forma si gonfia e diviene soffice e porosa. La parte esterna assume colore più scuro della mollica interna in quanto l'amido, in parte, caramella a causa dell'alta temperatura esterna.

Dal 1 kg di farina si ricavano 1,25 kg di pane.

Di seguito sono riportati i dati più interessanti della composizione media pane:

- amido, destrine: 59,1 ÷ 52,3%
- acqua: 29 ÷ 34%
- proteine (glutine): 8,6 ÷ 8,9%
- ceneri (soprattutto sodio, potassio, calcio, ferro e fosforo): 0,45 ÷ 0,90%
- grassi: 1% (minimo 4,5% nel tipo all'olio o al burro)

Fig. 32.2 Centro di lavoro automatico per il confezionamento del pane (Gasparini).

32.2.2 Tipi di pane

Il pane, il grissino, il panettone, i cracker, la colomba, il pandoro sono anche noti come prodotti da forno, perché sono ottenuti con un'elevata temperatura di cottura nel forno.

Il pane è un prodotto da forno e la sua denominazione ripete quella del "tipo" di farina di cui è composto: il pane prodotto con farina di tipo 0 si chiamerà pane tipo 0 mentre il pane prodotto con farina integrale si chiamerà pane integrale.

Il pane confezionato con farina di tipo 2 viene chiamato pane comune; per pane di prima qualità si intende il pane confezionato con farina di tipo 1, mentre il pane speciale è quello per la cui produzione si utilizzano una o più sostanze fra quelle di seguito elencate: burro, strutto, olio d'oliva, latte, latte in polvere, mosto d'uva, zibibbo e altri tipi di uva passa, fichi, olive, anice, origano, cumino, sesamo, malto, saccarosio, glucosio, miele, zucca. Altri tipi di pane presenti in commercio sono:

- pane nero: contiene anche farina di segale;
- pane tostato: è pane scaldato, per cui risulta più povero d'acqua e più secco;
- crack: è pane scaldato e, in genere, salato;
- pan grattato: fino a oggi è stato prodotto partendo dal pane essiccato, macinato e grattugiato, ma recentemente è stato messo a punto un sistema di preparazione continuo che elimina alcune fasi della lavorazione tradizionale.

Il pane dietetico che è messo in commercio deve avere sulla confezione l'indicazione dell'uso a cui è destinato. A questa categoria appartengono:

Tab. 32.2. Analisi media del pane aptroteico (per 100 g).

Costituenti	Quantità (g)
glucidi	85,23
lipidi	8,50
umidità	5,00
proteidi max	1,00
sostanze minerali	0,27

- il pane per diabetici, nel quale è stata ridotta la percentuale d'amido;
- il pane per affetti da morbo celiaco, privo di glutine per l'intolleranza a questa proteina;
- il pane per affetti da insufficienza renale, privo di proteine (pane aptroteico, tab. 32.2).

Le fette biscottate sono un tipo di pane che subisce due volte l'azione del calore per diventare friabile e dorato in modo omogeneo, mentre il pane tipo toscano non contiene sale. Il grissino è un tipo di pane a forma di bastoncino prodotto con farina tipo 00 o tipo 0. Con la denominazione grissino speciale si indicano due diversi tipi di grissino: quello addizionato di grasso e quello addizionato di proteine; vi sono anche grissini senza sale e grissini addizionati di vitamine.

32.2.3 Denominazioni speciali del pane

Il pane in commercio, a seconda della composizione, della forma e delle caratteristiche regionali assume una denominazione speciale. Ne riportiamo qualche esempio.

- Biova e biovetta: prodotto in Piemonte, questo tipo di pane ha forma globoidale, con peso variabile fra 30 e 200 g, ha crosta dorata ed è sentivuoio, leggero, soffice.
- Carta da musica: prodotto in Sardegna, ove è denominato pane carasau, è preparato con farina di frumento e di orzo; è un pane azzino (non lievitato) con forma circolare, piatto.
- Chifel: prodotto nel Trentino-Alto Adige con farina tipo 0, ha forma di mezzaluna e pesa circa 30 g; presenta una crosta sottile e croccante di colore dorato lucido, mollica porosa e soffice.
- Ciopa: prodotto nel Veneto, è cotto senza grassi, ha una crosta dura e opaca e la mollica è porosa; il peso è variabile fra 700 e 800 g.
- Crocetta: prodotta in Emilia Romagna con farina tipo 00, ha impasto acido; la crosta è dorata e opaca, la mollica è compatta.
- Flietta: prodotto nelle Marche con farina tipo 0, pesa 500 g ed è poco salato.

32.2.4 Composizione e interesse alimentare del pane

- Flloncino: prodotto in Campania con farina 0, ha un peso compreso fra 500 e 1000 g.
- Francesina: prodotto in Lombardia con farina tipo 0; pesa 100 g, la crosta è colore bruno con una spolveratina di farina.
- Michetta: è prodotto in varie regioni con farine tipo 0; pesa 50 ÷ 55 g, è croccante e quasi privo di mollica.
- Pagnottina romana: prodotto nel Lazio con farina tipo 00, ha forma globoidale pesa 60 g.
- Pane e birra: prodotto in Sicilia con farina tipo 0, ha crosta croccante e contiene di sesamo; si conserva a lungo.
- Schiacciato: prodotto in Puglia con farina tipo 0, pesa circa 2 kg.
- Toscano: prodotto in Toscana senza impiego di sale, ha peso variabile fra 500 e 1000 g; la crosta è croccante e dorata e ricoperta di farina; la mollica presenta molte alveoli.

Il pane di tipo 1 contiene:

- zuccheri (amido, destrine, glucosio): 57 ÷ 67%
- acqua: 27 ÷ 37%
- proteine (glutine): 7 ÷ 9%
- grassi: 0,5 ÷ 2%
- elementi minerali (fosforo e, in minore quantità, calcio, ferro, magnesio): 1 ÷ 2%

Nel pane all'olio o al burro o allo strutto è previsto un contenuto minimo di grasso del 6% circa. Il contenuto di acqua è fissato dalla legge; varia da un massimo del 60% per i pani del peso fino a 70 g al 40% per i pani del peso di oltre 1 kg; a pesi intermedi corrispondono percentuali intermedie di acqua. per il pane integrale è previsto un contenuto di acqua (legge n. 580 del 4.7.1967).

Il pane fornisce 265 ÷ 289 kcal ogni 100 g, mentre i grissini ne forniscono circa 150. È facilmente digeribile e di basso costo. Il consumo di pane in Italia è di circa 100 kg annui pro capite. Il pane integrale è quello che contiene anche la crusca, quindi molta fibra grezza (considerata dai medici assai utile per evitare alcune malattie intestinali), e molte vitamine del gruppo B.

32.2.5 Esame del pane

Sul pane vengono effettuati due tipi di esame: analisi chimica, analisi organolettica.

- L'analisi chimica si effettua per valutarne la genuinità, la percentuale di glucosio e di acqua, il grado di acidità e la corrispondenza al tipo previsto dalla legge.
- L'analisi organolettica serve per valutarne la qualità. A questo scopo si preferisce no in considerazione l'aspetto e il colore della crosta, la struttura e l'alveolarità della mollica, l'odore, il sapore e il grado di umidità (o secchezza); la crosta deve essere di colore giallo dorato, friabile, omogenea, con una percentuale massima di acqua pari al 18%; la mollica deve essere di colore paglierino chiaro, con poco regolare, elastica, lucida, con un massimo del 40% di acqua, abbastanza soffice poter essere facilmente mescolata. Il rapporto in peso fra crosta e mollica dipende dalla forma, dal volume e dal tipo di cottura; in generale la crosta deve essere circa 1/3 rispetto alla mollica; il pane deve essere leggero, cioè il rapporto peso/volume deve essere basso; l'aroma e il sapore devono essere tipici. Le sostanze maggiormente responsabili della sensazione olfattiva del pane sono eteri, diacetili, acetoina.

32.2.6 Conservazione del pane

Il pane deve essere conservato in un luogo asciutto e aerato per impedire la formazione di muffe che, tra l'altro, sono di un tipo particolarmente nocivo all'organismo umano. Dopo 6 ÷ 10 ore dalla cottura il pane comincia a subire una serie di trasformazioni (di cui una è la ritrasformazione delle destrine in amido) che lo fanno diventare raffermo con evidente perdita sia di elasticità sia di lucentezza. Il pane raffermo immesso nel forno caldo "ringiovanisce" per pochi minuti.

32.2.7 Frodi del pane

La frode che più frequentemente si compie ai danni del consumatore di pane riguarda l'eccessivo contenuto di acqua (tab. 32.3) ottenuto mediante cottura breve ad alta temperatura; altri tipi di frode sono da riferire alle dichiarazioni non veritiere che compaiono sull'etichetta, come per esempio nel caso di pane venduto come pane all'olio d'oliva che non contiene affatto olio, oppure per il quale è stato utilizzato olio di semi o di grassi di varia e imprecisata origine. O ancora: aggiunta di additivi non consentiti dalla legge (come gli emulsionanti), uso di una farina diversa da quella del tipo di pane dichiarato.

Sono praticamente scomparse invece le frodi da imbiancatura del prodotto con aggiunta di perborati e l'aumento di peso per aggiunta di carbonati.

Tab. 32.3

Il contenuto d'acqua dei diversi tipi di pane secondo la legge.

Pezzeature	Pane preparato con farina integrale	Pane preparato con tutti gli altri sfarinati
fino a 70 g	max 31%	max 29 %
da 100 a 250 g	max 33%	max 31%
da 300 a 500 g	max 36%	max 34%
da 600 a 1000 g	max 40%	max 38%
oltre i 1000 g	max 42%	max 40%

32.3 Pasta

La pasta copre circa il 20% del fabbisogno energetico della popolazione italiana.

La tradizione di macinare i cereali e impastarli con acqua per ottenere un prodotto facilmente conservabile, la pasta, ha un'origine antichissima; vi sono giunte singole popolazioni in modo indipendente. L'invenzione della pasta è attribuita ai cinesi e agli arabi, ma recenti reperti ne fanno attribuire la paternità agli abitanti della nostra penisola.

Per la produzione della pasta si utilizzano solo farine di grano duro, semola e semolato. Secondo la definizione data dalla legge, è considerata semola «il prodotto granulare a spigolo vivo ottenuto dalla macinazione e conseguente abburattamento del grano duro, liberato dalle sostanze estranee e dalle impurità». Il semolato è invece «il prodotto ottenuto come il precedente, ma dopo estrazione della semola».

La produzione e la vendita delle paste alimentari sono disciplinate dalla legge n. 580 del 4.7.1967 e dai decreti interministeriali del 27.9.1967, del 16.5.1969 e del 20.3.1981.

Nel 1996 in Italia operavano 220 pastifici industriali. Il consumo pro capite annuo di pasta in Italia è di 70 kg circa.

32.3.1 Tecnica di pastificazione

Il processo di produzione della pasta, dopo una prima passata al setaccio della farina per eliminarne le impurità, avviene nelle impastatrici, dove si compie l'impasto (semola o di semolato con una percentuale pari al 25 ÷ 30% di acqua calda o fredda). seconda del metodo di lavorazione e della composizione dell'impasto, l'impastamento dura da 5 a 20 minuti; dopo questo tempo, il pastone passa in apposite macchinette granole, dove viene omogeneizzato e granolato, quindi viene fatto passare in una raffinatrice che lo riduce a una lamina (laminazione). La pasta essiccata, a questo punto, viene tagliata e modellata secondo i vari formati (formatura).

Il metodo più antico di essiccazione naturale comprende tre fasi:

- incartamento: esposizione della pasta al sole che provoca un'essiccazione rapida e superficiale;
- rinvenimento: riposo di 12 ore della pasta in ambiente umido che fa emergere i superficie l'umidità interna;
- essiccazione definitiva: riposo di 8 ÷ 20 giorni della pasta, disposta su lunghi carne, in ambienti chiusi e asciutti.

32.3.2 Tipi di pasta

Il Ministero della sanità, nella circolare n. 32 del 3.8.1985, segnala che il consumo di paste alimentari all'uovo e paste speciali ha fatto registrare episodi tossinfettivi provocati da contaminazione di germi patogeni o potenzialmente tali. Il fatto è da attribuire allo scarso livello igienico in cui si svolgono le varie fasi produttive e di conservazione degli alimenti e/o alla carenza igienica delle materie prime utilizzate. Nelle paste fresche lo sviluppo microbico può essere favorito dal grado di umidità del prodotto stesso, se viene a diettare la prevista catena del freddo. Ai sensi degli artt. 31 e 33 della legge 580/1967, le uova da utilizzare per le paste alimentari devono appartenere alla categoria A - uova fresche.

Con particolari tecniche di pastificazione, o aggiungendo altri ingredienti all'impasto, si possono ottenere diversi tipi di pasta:

- pasta comune, per la quale viene utilizzato semolino di grano duro;
- pasta alimentare fresca, che contiene fino al 30% di acqua e viene venduta in confezioni sotto vuoto o sterilizzate; sull'involucro di confezione (o sul cartellino) deve no essere riportate la data di produzione, la durata e le modalità di conservazione;
- pasta secca, che si distingue in tipo extra (deriva dalla farina tipo 0 e presenta i caratteristiche di mantenere bene la cottura), di prima qualità (deriva dalla farina tipo 1 di seconda qualità (deriva dalla farina tipo 2), di terza qualità (deriva dalla farina tipo 3);
- pasta all'uovo, prodotta solo con semola addizionata di almeno 4 uova di gallina fresche, intere, per un peso complessivo di almeno 200 g per ogni kg di semola; questa pasta contiene non meno del 12,5% di proteine;
- pasta secca speciale, di cui esistono diversi tipi a seconda dei vari ingredienti che vengono aggiunti: spinaci, concentrato di pomodoro, noce moscata, ortaggi vari carni varie, formaggi e altri latticini, oli e grassi, pane, grissini (questi ultimi due sono addizionabili anche alla pasta fresca), malto, glutine (minimo 15%); l'umidità massima consentita è del 14,7%; non può essere venduta sfusa, ma solo in confezioni sigillate del peso di grammi 100, 250, 500, 1000 o di un peso multiplo di 1000 g;
- paste dietetiche, come la pastina per l'infanzia nota come pastina glutinata, che contiene non meno del 25% di glutine;
- paste per malati di diabete, morbo celiaco, insufficienza renale che hanno le stesse indicazioni date per il pane.

La composizione della pasta di semola cruda rispetta le seguenti percentuali:

- amido: 61,4%
- acqua: max 10,8%
- proteine: min 10,9%
- grassi: 1,4%
- cenere: 0,7 ÷ 1,2%
- cellulosa: 0,2 ÷ 0,85%

Se viene utilizzato come materia prima un prodotto composto da uova prive di guscio è necessario che esso venga pastorizzato.

Dal punto di vista nutritivo non bisogna dimenticare il contenuto di vitamine B₁, B₂ e PP. L'apporto energetico è di 350 kcal circa per 100 g di pasta. Il valore nutritivo della pasta speciale viene arricchito dagli ingredienti e dai condimenti utilizzati nella preparazione culinaria. L'abbinamento della pasta con i legumi (per esempio pasta e fagioli) migliora il valore nutritivo di entrambi i cibi, specialmente dal punto di vista proteico.

32.3.3 Esame della pasta

L'analisi della pasta ha il fine di verificare il rispetto dei limiti di legge (riguardo alla presenza di proteine, umidità ecc.), lo stato di conservazione e l'eventuale presenza di parassiti.

Analoga importanza riveste l'analisi delle farine utilizzate per la produzione della pasta. Le frodi più frequenti consistono nell'aggiunta di farina di grano tenero (il cui costo è inferiore), nell'utilizzo di farine vecchie o avariate e nell'aggiunta di sostanze di colore giallo per conferire tale colore alla pasta.

32.3.4 Cottura della pasta

Le modalità e il periodo di cottura della pasta dipendono da molti fattori, tra i quali rivestono un'importanza primaria la forma, la dimensione, lo spessore, la levigatezza o la rigatura della superficie. Questi aspetti estetici influiscono anche sulla capacità di assorbimento dei condimenti.

Ai fini di una cottura corretta e omogenea, la pasta deve essere immersa in acqua bollente e abbondante (1 litro per 100 g di pasta); a metà cottura viene poi aggiunto il sale (10 g per litro d'acqua).

Il grado di cottura varia in relazione alle tradizioni e ai gusti personali: per esempio, nell'Italia meridionale è gradita la pasta meno cotta (si dice "al dente") rispetto alle regioni settentrionali, dove invece viene preferita ben cotta.

32.4 Riso

Il riso è il cereale più coltivato in Asia, dove costituisce l'alimento principale per milioni di persone; viene consumato quasi completamente nelle zone di produzione (97,5% del totale) e solo una piccola parte (2,5% corrispondente a circa 120 milioni di quintali) viene destinata al mercato internazionale. Vercelli è il più noto centro europeo di produzione di riso e fornisce circa il 40% della produzione italiana, che ammonta a 10 milioni di quintali annui.

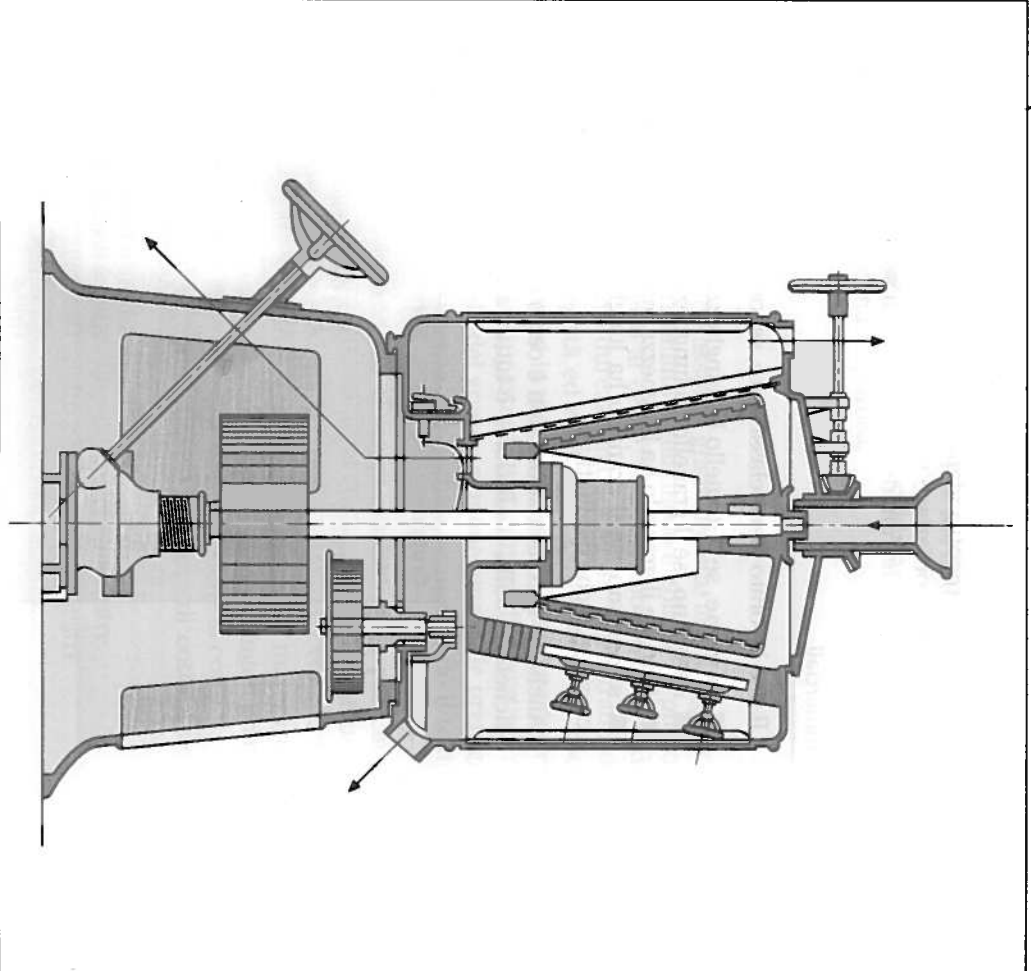
Le cariossidi del riso sono riunite in una pannocchia; ogni pianta presenta tre o quattro pannocchie, disposte ciascuna su un culmo o fusto.

Fra le numerosissime sottospecie di *Oryza sativa* esistenti, due sono particolarmente importanti: l'*Oryza sativa indica*, che comprende i risi a granello lungo (il rapporto lunghezza/larghezza è maggiore di 3), vitrei (o cristallini), e l'*Oryza sativa japonica*, che comprende i risi a granello piccolo.

32.4.1 Tecnologia della lavorazione del riso

Con la raccolta del riso (mietitrebbiatura) i singoli granelli (risoni) vengono sgranati dalla pannocchia e separati dalla pianta. Il risone viene essiccato fino a raggiungere un contenuto di umidità del 14 ÷ 15%, che lo rende più idoneo a una lunga conservazione.

Fig. 32.4 Macchina sbiancatrice per raffinare il riso.



In riseria il risone viene sottoposto a una serie di processi atti a renderlo commestibile.

■ Si inizia con la **sbramatura** che consiste nell'asportazione dei rivestimenti esterni (detti **glume** e **glumette**) che vanno a costituire la lolla; a questo punto si ha il **ris integrale** o **semintegreggio**, di colore ambra marroncino.

■ Asportando la parte più esterna del riso integrale (cioè la **pula**), si ottiene il **ris raffinato** o **mercantile**. La legge n. 325 del 18.3.1958 (e successive modifiche) stabilisce che «il nome riso è riservato al prodotto ottenuto dalle lavorazioni del risone con completa asportazione della lolla e successive operazioni di raffinatura» (fig. 32.4).

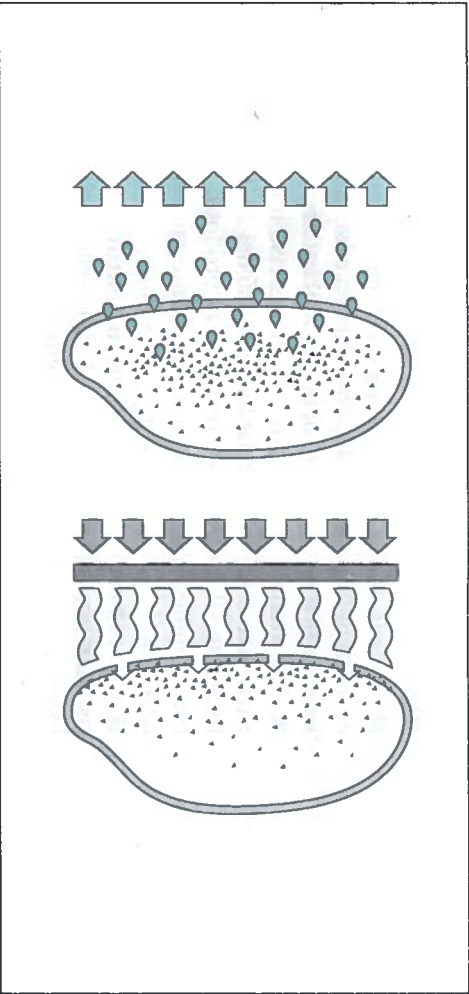
■ Può seguire il trattamento di **lucidatura**, o **oleatura**, che consiste nel rivestire il riso con uno strato oleoso che lo protegge dagli sfregamenti; il riso **carolinio** è quello sottoposto a lucidatura con olio di lino.

■ Infine può aver luogo la **brillatura**, che consiste nel trattare il riso con talco glucosio, in modo da rendere il granello più bianco e lucente.

Dalla lavorazione di 100 kg di risone si ottengono 60 ÷ 64 kg di riso raffinato.

Trattando il riso con aria calda si formano microfessurazioni superficiali che durante la cottura fanno penetrare l'acqua, per cui il riso è detto "a rapida cottura".

Fig. 32.5 Riso parboiled: le vitamine e le sostanze minerali vengono prima sciolte con acqua calda e pressate nel chicco di riso sotto forte pressione idraulica, poi sigillate nel nucleo con il vapore. In ultimo il riso viene essiccato (fonte: Ente nazionale risi, *Il riso nella ristorazione*).



Un tipo di riso particolarmente pregiato è il riso *parboiled* (fig. 32.5) o *parboiling o converted*, di colore più chiaro, che ha subito un trattamento con acqua calda per 24 ÷ 48 ore; il vapore caldo, oltre a sterilizzare il prodotto, fa diffondere all'interno del chicco le vitamine B₁ e PP che vi rimangono anche in seguito alla cottura. Alla fine della lavorazione il *parboiled* si presenta di colore giallastro e offre un'elevata resistenza alla cottura.

Il riso precotto viene invece trattato con vapore d'acqua che elimina un po' di amido, ma conferisce maggiore resistenza alla cottura a causa della gelatinizzazione di una parte dell'amido che si trova in superficie.

32.4.2 Aspetti commerciali

Il riso lavorato viene classificato, secondo la lunghezza del granello, in quattro gruppi:

- **comune**, se il granello ha lunghezza inferiore a 5,2 mm;
- **semifino**, se il granello ha lunghezza compresa tra 5,2 e 6,4 mm;
- **fino**, se il granello ha lunghezza maggiore di 6,4 mm;
- **superfino**, se il granello ha lunghezza maggiore di 6,4 mm e presenta pregiate caratteristiche qualitative.

Anche se il consumatore non è certo di acquistare la varietà di riso dichiarata sull'etichetta o sulla confezione, è tuttavia sicuro di acquistare un prodotto che presenta

Gruppo	Varietà
Comune o Originario	Bali o Balilla o Cigalon o Elio o Selenio Cripto
Semifino	Alpe o Lido o Rosa Marchetti o R.M. Argo o Padano o Bahia Vialone nano
Fino	Ariete o Cervo o Drago o Lago o Lampo o Loto o Ribe (Euribe) o Korai Europa Sant'Andrea
Superfino	Arborio o Volano Baldo o Roma o Elba Carnaroli Dedalo o Thaibonnet Grigna

Tab. 32.4
Riso italiano: gruppi di appartenenza e varietà.

le caratteristiche del gruppo a cui appartiene la varietà indicata (tab. 32.4). Per esempio, se nell'etichetta compare la denominazione Lido, il riso contenuto può essere Lido oppure Rosa Marchetti oppure Alpe ecc.

Alcune varietà invece non possono essere messe in commercio con altri nomi: si tratta precisamente di Selenio Cripto, Vialone nano, Sant'Andrea, Europa, Carnaroli.

32.4.3 Particolarità merceologiche del riso

L'amido di riso, sottoposto a un processo di idratazione sempre più rapido via via che la cottura del riso procede, è

- **arrotondata**
- **semiarrotondata**
- **semiaffusolata**
- **affusolata**

In base alla struttura si distinguono due tipi di granelli:

- a struttura traslucida (vitrea) omogenea e uniforme in tutto il granello, propria delle varietà Rosa Marchetti e Grigna;
- a struttura opaca per un certo spazio centrale o laterale (si dice perla), come nelle varietà Ribe e Arborio; oppure zona opaca nella parte centrale, cioè lungo la parte più stretta del granello, come accade nel riso Vialone nano.

Il riso soffiato si ottiene mediante un riscaldamento a bassa pressione che fa rigonfiare la cariosside, rendendola porosa.

32.4.4 Cottura del riso

Durante la cottura, l'amido assorbe gradualmente acqua rigonfiandosi e cambiando struttura, passando da cristallino a gelatinoso e colloso. Il punto di cottura considerato ottimale è quello detto al dente, che corrisponde allo stadio in cui il granello presenta ancora una certa durezza ma anche un buon grado di plasticità, per cui mantiene la perfetta integrità ed evita lo spappolamento. Il riso che ha subito una stagionatura di oltre sei mesi in magazzino allo "stato greggio" risulta più resistente alla cottura. In genere i risi appartenenti al gruppo fino contengono maggior quantità di proteine rispetto a quelli del gruppo comune, una delle prerogative che conferisce ai primi una maggior resistenza alla cottura, aumentando il tempo necessario per i rigonfiamenti del granello.

Il riso cotto mantiene bene la temperatura, ragion per cui la cottura prosegue ancora per qualche minuto anche dopo che è stato tolto dal fuoco. Il tempo di cottura del riso dipende, oltre che dalla varietà, anche dal volume del liquido, dall'intensità del calore, dalla forma del recipiente, dal grado di maturazione.

Il riso *parboiled* è adatto per insalate in quanto i singoli granelli restano ben staccati gli uni dagli altri e anche perché mantiene bene la cottura.

Indicativamente, per quanto riguarda i tempi di cottura del riso valgono i dati seguenti.

- Riso comune: 14 minuti, adatto per dolci e minestre.
- Riso semifino: 15 minuti, adatto per risotti e minestre.
- Riso fino: 16 minuti, adatto per risotti e contorni.
- Riso superfino: 18 minuti, adatto per risotti e insalate.

32.4.5 Frodi

Le frodi più comuni consistono nell'aggiunta di riso di gruppo inferiore a riso di gruppo più fino, lo spaccio di riso proveniente dall'estero come prodotto nazionale, la presenza di rotture, impurità o granelli difettosi (striati rossi ecc.) superiori al limite legale.

Tolleranze consentite per le varietà di riso al consumo (DPR 18.11.1987)

Gruppo Comune o Originario:	
grani spuntati	5,00%
grani striati rossi	3,00%
disformità naturali e impurità varietali (massimo di impurità varietali 5% sulla varietà dichiarata: ove non dichiarata, l'impurità varietale si riferisce a presenza di risi appartenenti a varietà di gruppo superiore o non classificate)	10,00%
grani gessati	3,00%
grani vaiolati	1,00%
grani macchiati	0,50%
grani anbrati	0,125%
grani gialli	0,05%
rotture	5,00%
Gruppi Semifino, Fino e Superfino:	
grani spuntati	5,00%
grani striati rossi	3,00%
disformità naturali e impurità varietali (massimo di impurità varietali 5%)	10,00%
grani gessati	3,00%
grani vaiolati	1,00%
grani macchiati	0,50%
grani anbrati	0,125%
grani gialli	0,05%
rotture	5,00%

Per tutte le varietà sono consentite le seguenti tolleranze di corpi estranei:
a. sostanze minerali o vegetali non commestibili, a condizione che esse non siano tossiche 0,01%;
b. presenza di semi, parte di semi e loro derivati commestibili, fino allo 0,10%.

Nelle varietà vendute come «sottotipo» le tolleranze dei corpi estranei di cui al precedente punto b. sono consentite fino allo 0,40%.

Note generali

1. I risi aventi una percentuale di grani striati rossi superiore al 3% debbono essere venduti come risi «Ostigliati», senza che tale fatto li faccia ricadere fra i risi «sottotipo».
- La dichiarazione di riso «Ostigliato» deve essere riportata sulle confezioni in aggiunta alle diciture obbligatorie e con le stesse dimensioni.
2. Per «destinoso» si intende quel riso, derivato da particolari varietà, che per caratteristiche ereditarie, presenta il granello di colore bianco latte, opaco e non farinoso.
- La dichiarazione di riso «destinoso» deve essere riportata sulle confezioni in aggiunta alle diciture obbligatorie, e con le stesse dimensioni.
3. Nei risi «sottotipo» è consentita una tolleranza di due punti sulla percentuale di rotture, quando dichiarata.
4. Le varietà di risone e dei corrispondenti risi non classificati nella presente «Tabella» possono essere vendute unicamente quali appartenenti al gruppo «Comune o Originario».
5. Risetiti: sono le granelle disformi, anche se spuntate, e le granelle gessate o comunque difettate con rotture massime del 10%. Tale prodotto deve essere venduto senza riferimento al nome di riso o a varietà dello stesso.
6. I risi classificati nel gruppo «Comune o Originario» debbono ritenersi omogenei alla cottura.
7. La classificazione dei risi in raggruppamenti all'interno del gruppo è effettuata per similitudine delle varietà tra loro.

Definizione dei difetti

- A. Grani spuntati: grani ai quali è stato tolto tutto il dente.
- B. Grani striati rossi: grani che presentano, secondo diverse intensità e tonalità, delle striature longitudinali di colore rosso, dovuti a residui del pericarpo.

C. Grani che presentano delle disformità naturali: sono considerate disformità naturali le disformità di origine ereditaria o meno, rispetto alle caratteristiche morfologiche tipiche delle varietà.

D. Impurità varietali: per impurità varietali è da intendersi la presenza di grani appartenenti a altre varietà. La grana striata rossa di altro gruppo è considerata impurità varietale.

E. Grani gessati: per i risi di produzione estera sono gessati i grani di cui almeno i tre quarti della superficie presentano un aspetto opaco e farinoso. Per i risi di produzione italiana sono gessate le granelle che si presentano opache e farinose: oltre il 40% della loro superficie per le varietà a perla assente; oltre il 70% della loro superficie per le varietà a perla presente; oltre il 90% della loro superficie per le varietà a perla estesa.

F. Grani vaiolati: grani aventi un piccolo cerchio ben delimitato di colore scuro e di forma più o meno regolare. Sono inoltre considerati grani vaiolati i grani che presentano delle striature nere leggere e superficiali. Le striature e le macchie non debbono presentare un alone giallo o scuro.

G. Grani macchiati: grani che hanno subito, in un punto ristretto della superficie, una evidente alterazione del colore naturale. Le macchie possono essere di diversi colori (nerastro, rosso, bruno ecc.). Sono inoltre considerate come macchie le striature nere profonde. Se macchie hanno una intensità di colorazione (nero, rosa, bruno-rossastro), immediatamente visibili e una ampiezza pari o superiore alla metà dei grani, questi ultimi devono essere considerati alla stregua di grani gialli.

H. Grani anbrati: i grani anbrati sono grani che hanno subito, per cause diverse dalla precottura, una alterazione uniforme, leggera e generale, del loro colore. Tale alterazione cambia il colore dei grani in un colore paglierino chiaro.

I. Grani gialli: i grani gialli sono i grani che hanno subito, per cause diverse dalla precottura, una modifica totale o parziale del colore naturale, prendendo diverse colorazioni dal giallo limone al giallo arancio. Vengono calcolate alla stregua del giallo le macchie di colore intenso che superano la metà della superficie della granella.

L. Grani rotti o rotture: grani a cui è stata tolta una parte del volume superiore al dente.

32.5 Mais o granoturco

Il mais o granoturco viene consumato in varie preparazioni:

- pop corn e corn-flakes, cariossidi abbrustolite e gonfiate consumate anche con latte;
- corn chips, ricavati da un impasto di farina di mais con legumi;
- spighe fresche o surgelate, consumate bollite o arrostiti;
- polenta, ricavata da un impasto di farina di mais con acqua e sale.

Inoltre il mais è utilizzato per la produzione di whisky, di birra, per la produzione di amido (dal quale si ottiene l'alcol etilico o etanolo); viene infine impiegato per rivestire vasi e come rivestimento per i prodotti di pasticceria.

32.5.1 Valore nutritivo del mais

Il mais, e quindi la polenta, è un cereale ben tollerato dall'organismo umano. Rispetto al grano, è carente dell'amminioacido triptofano (mentre il grano è carente di amminioacidi treonina e isoleucina).

La farina di mais ha la seguente composizione:

- amido: 72,1%
- acqua: 12,5%
- proteine: 8,7%
- grassi: 2,7%
- vitamina A (mais giallo): 67 µg

L'amido del mais è facilmente digeribile.

La vitamina A è espressa in retinolo equivalente.

32.5.2 Polenta

La polenta, come tutti i prodotti a base di cereali, è un alimento prevalentemente energetico e in un'alimentazione equilibrata deve essere associata a cibi ricchi di proteine, come di fatto normalmente avviene. È un alimento che si ottiene mescolando $250 \div 300$ g di farina di mais con un litro di acqua e $7 \div 8$ g di sale. Il tempo di cottura è di 40 minuti circa. È difficile stabilire l'origine della polenta, poiché per l'uomo primitivo era una consuetudine piuttosto diffusa quella di cuocere nell'acqua i vari cereali dopo averli macinati.

Grazie alla sua economicità e al suo potere nutritivo, la polenta divenne l'alimento base di tutte le popolazioni povere, specialmente di quelle di montagna.

L'epoca di massima diffusione della polenta fu tra il 1600 e il 1750, poi il consumo calò in quanto le popolazioni che si alimentavano esclusivamente di questo prodotto venivano colpite da una grave malattia, la pellagra, i cui sintomi erano rappresentati da ulcere epiteliali, dermatiti, diarrea, astenia. La causa della patologia fu attribuita alla polenta e non al suo uso esclusivo, mentre oggi è noto che la pellagra è provocata dalla carenza di vitamina PP. L'uso esclusivo di qualsiasi alimento comporta sempre qualche disfunzione, poiché ogni alimento è carente di qualche fattore nutritivo. Il beri-beri, malattia che porta alla paralisi progressiva degli arti inferiori, venne attribuita al consumo di riso; in effetti il consumo esclusivo di riso raffinato induce una carenza di vitamina B₁ perché quest'ultima, essendo localizzata nel pericarpo, viene quasi completamente eliminata durante la raffinazione.

Per preparare la polenta occorre scaldare, su una fiamma di media intensità, un paiolo contenente acqua e sale; poco prima che l'acqua bolla si aggiunge la farina (a pioggia, per evitare la formazione di grumi) e si inizia a mescolare, in senso rotatorio e con movimenti trasversali. Quando il composto comincia a rassodarsi si aggiunge acqua bollente, continuando a mescolare. Ultimata la cottura, si rovescia la polenta sul tagliere con movimento rapido. Se la preparazione e la cottura sono state fatte a regola d'arte, la polenta rovesciata mantiene la forma del paiolo senza tendere ad allargarsi; è asciutta e senza grumi. Se la polenta rivela un sapore amaro la causa è da attribuire alla cattiva conservazione della farina.

32.6 Cereali integrali

Oggi vengono sempre più frequentemente consumati i cereali in forma integrale, vale a dire senza asportare la parte più esterna della cariosside, cioè la crusca, e una parte di aleurone. La ricchezza di fibra grezza facilita le funzioni intestinali. Si trovano in commercio bastoncini di crusca di frumento, naturalmente ricchissimi di fibre.

Aspetti analitici

GLI ANTIFERMENTATIVI

33

- Prova aspecifica biologica degli antifermentativi
- Ricerca dell'acido salicilico
- Ricerca della formalina nel latte e nel burro
- Ricerca dell'acido benzoico e dei suoi derivati
- Ricerca di naftolo
- Ricerca dell'acido monobromoacetico
- Ricerca dell'acido deidroacetico
- Ricerca di fluoruri
- Ricerca del boro e dei borati

33.1 Prova aspecifica biologica degli antifermentativi

Anziché il pallone è possibile utilizzare un'apposita boccetta munita di tappo di gomma attraversato da un tubo che si restringe verso l'estremità superiore.

Per una prova aspecifica biologica di ricerca degli antifermentativi si procede nel seguente modo.

Aggiungere, in un pallone, a un campione del prodotto (succo di frutta, concentrato di pomodoro, latte ecc.) una sospensione di lieviti selezionati. Tappare bene il pallone. In assenza di antifermentativi non si verifica sviluppo di anidride carbonica dopo tre giorni dall'aggiunta del lievito.

Per maggior sicurezza, si può aggiungere al campione, oltre al lievito, anche una soluzione zuccherina (5% di zucchero) e si controlla l'eventuale sviluppo di lieviti dopo tre giorni. Per il vino, in particolare, è necessario desolfitare prima il campione mediante apposito apparecchio, oppure aggiungendo una quantità di acetaldeide sufficiente per combinarsi con tutta la SO_2 libera (il rapporto è 44:64 = acetaldeide: SO_2). Dopo tre giorni (tempo necessario per consentire la completa combinazione dell'acetaldeide con la SO_2 libera) verificare che non sia più presente SO_2 libera. A questo punto aggiungere una soluzione zuccherina, un sale d'ammonio (1 g per litro) e lievito. Chiudere bene il pallone con un tappo forato. Dopo tre giorni seguire l'andamento della fermentazione: in presenza di antifermentativi non si nota aumento di etanolo, né diminuzione di zuccheri, né sviluppo di CO_2 .

33.2 Ricerca dell'acido salicilico

■ **Metodo rapido.** Introdurre in un cilindro 50 ml di vino, 5 ml di H_2SO_4 al 10% ml di una miscela (1:1) di etere etilico e di etere di petrolio (gli eteri estraggono l'acido salicilico). Tappare e agitare con energia. Stappare un momento per eliminare la pressione che si è formata, poi tappare e lasciare a riposo finché si formano strati. Si filtra e si raccoglie il filtrato in una provetta. Alla provetta si aggiunge goccia di cloruro ferrico che, in presenza di acido salicilico, induce una colorazione violetta (salicilato ferrico).

■ **Metodo ufficiale per estrazione.** In un grosso tubo da saggio si pongono ml di vino, 2 gocce di acido cloridrico e 25 ml di benzene cristallizzabile. Si fa ruotare ruotando orizzontalmente il tubo intorno al suo asse per evitare la formazione di una emulsione che intralchierebbe. Si lascia riposare e si separa la fase zenica in un imbuto separatore; per rivelare la presenza di acido salicilico si il tubo con un piccolo volume di una soluzione diluita di allume di ferro che si para al momento dell'impiego (una goccia di allume di ferro all'1% in 1 l acqua). In presenza di acido salicilico, la fase acquosa che si separa presenta colorazione violetta. Questo metodo qualitativo può diventare grossolanamente quantitativo operando comparativamente con vini testimoni aggiunti di acido salicilico in diverse dosi.

■ **Metodo per distillazione.** Utilizzando il fatto che l'acido salicilico non è volatile in distillazione dal vapore d'acqua se non a un pH abbastanza basso, e che esso è tenuto in semplice soluzione acquosa, Archinard propone di separare molto semplicemente questo antiseptico a mezzo dell'apparecchio Ferré-Archinard per la distillazione dell'acidità volatile. Si mettono nel gorgogliatore da 10 a 20 ml di vino e nel tubo da lavaggio 2 ml di acqua. La distillazione in corrente di vapore prosegue fino al volume di 200 ÷ 250 ml di distillato. Si raccoglie allora il liquido contenuto nel tubo di lavaggio e lo si travasa in un tubo da saggio. Si aggiunge una goccia di allume di ferro all'1% e si ottiene una colorazione rosa o violetta nel caso in cui l'acido salicilico sia presente.

33.3 Ricerca della formalina nel latte e nel burro

Mettere in una provetta 10 ml di latte (o 10 g di burro fuso), 10 ml di acido cloridrico concentrato e un cristallo di vanillina. L'eventuale formazione di colorazione denota la presenza di formalina.

33.4 Ricerca dell'acido benzoico e dei suoi derivati

■ **Metodo Blarez.** Versare, in un imbuto separativo da 250 ml, 55 ml di etere e 50 ml di vino (o altro prodotto) in due riprese; agitare dopo ogni aggiunta. Lasciare riposare e decantare il vino. Aggiungere 20 ml di acqua distillata, che poi deve riposare. Trattare l'etere ed evaporarlo in un pallone che presenta a mezza una apertura laterale che consente l'uscita dei vapori di etere (l'evaporazione si fa a capo ad alcune ore). In presenza di acido benzoico si formano, sulle interne del pallone, delle cristallizzazioni arboriscenti.

I derivati dell'acido benzoico (esteri dell'acido *p*-ossibenzoico e acido *p*-clorobenzoico) possono essere estratti e sublimati come di seguito descritto.

Ridurre 50 ml di vino (o altro prodotto) a 15 ml a bagnomaria dopo neutralizzazione. Acidificare con 1 ml di HCl concentrato ed estrarre tre volte in 10 ml di una miscela di etere etilico ed etere di petrolio (in parti uguali). Lavare tre volte il solvente con poca acqua, aggiungere 5 ml di potassa N e agitare. Acidificare con H₂SO₄ ed estrarre con la miscela etilica-etere di petrolio. Lasciare evaporare spontaneamente il solvente. I derivati benzoici cristallizzano e in tal caso si continua la purificazione sublimando a bassa temperatura nel modo seguente.

Introdurre la soluzione etera in un tubo da 7 mm affilato a punta capillare. Versare in un vetrino da microscopio un pizzico di sabbia di Fontainebleu, formando uno strato circolare dal diametro di 8 mm. Versare a goccia a goccia la soluzione sulla sabbia. Disporre un anello di vetro (a facce smerigliate piane) sul vetrino e ricoprire la faccia superiore dell'anello con un altro vetrino.

Mettere il tutto su un microblocco di fusione scaldato alla temperatura di 70 °C e osservare al microscopio la formazione del sublimato prima dell'acido benzoico e poi degli esteri dell'acido *p*-ossibenzoico e filtrare riscaldando a 100 °C l'acido *p*-clorobenzoico.

Tutti i sublimati risultano cristallini e caratterizzati dai punti di fusione elencati nella tabella 33.1.

Tab. 33.1 Punti di fusione dei sublimati dell'acido benzoico.

acido benzoico	121 °C
estere propilico dell'acido <i>p</i> -ossibenzoico	97 °C
estere dell'acido <i>p</i> -ossibenzoico	116 °C
estere metilico dell'acido <i>p</i> -ossibenzoico	110 ÷ 120 °C
acido salicilico	157 °C
acido <i>p</i> -clorobenzoico	242 °C

33.5 Ricerca di nattoio

■ **Metodo Denigès.** Agitare per 5 min, in un palloncino di 250 ml, 50 ml di vino (o altro prodotto), 10 gocce di H₂SO₄, 25 g di PbO₂. Filtrare su filtro bagnato, aggiungere 1 ml di clorofornio e agitare il tutto. In presenza di nattoio si noterà una colorazione gialla, poi si formerà un residuo cristallino giallo, che per aggiunta di H₂SO₄ può diventare verde.

33.6 Ricerca dell'acido monobromoacetico

Occorre innanzitutto mineralizzare il campione di vino (o altro prodotto) in modo che non sfugga alla ricerca il Br inorganico che si forma per idrolisi dell'acido monobromoacetico.

Porre 50 ml di vino (o altro prodotto) in una capsula di porcellana ed evaporare a secco in bagnomaria prima e poi in stufa.

Calcinare su piccola fiamma ad alcool, polverizzare la massa carboniosa e poi travasarla in una capsula di platino. Mettere la capsula sul bordo di entrata di un forno a muffola portato al rosso; la corrente d'aria rende incandescente la massa carbonio-

sa, che brucia formando ceneri bianche. Lavare le ceneri con 5 ml di acqua distillata e filtrare attraverso un piccolo filtro di carta. Lavare di nuovo le ceneri e i re ancora fino a ottenere 10 ml di filtrato sul quale si ricerca il Br.

La ricerca e il dosaggio del Br sono effettuate secondo la tecnica di Denigès modificata in parte da Piette.

Porre 10 ml della soluzione in una provetta e aggiungere 8 gocce di HCl piogocce di cromato di potassio al 10%, 2 ml di H₂SO₄ al 50%. Agitare e mettere la vetta in acqua fredda per 5 min, poi aggiungere 2 ml di reattivo alla solfofucsina ml di soluzione di fucsina fresca all'1% in 100 ml di H₂SO₄ diluito 1:20) prepara un'ora, aggiungere ancora 2 ml di clorofornio. Agitare, ripesare. Si ottiene una reazione violetta di intensità proporzionale alla quantità di Br.

Per dosare il Br si confrontano al colorimetro: il campione di 10 ml della soluzione violetta, una provetta di acqua distillata (campione in bianco) e una serie di vette contenenti 10 ml di soluzione e da 0,25 a 10 mg di Br per campione.

Per individuare una quantità inferiore a 25 µg di Br si applica il metodo Jaumes: porre 1 ml della soluzione violetta in un tubo da saggio e poi aggiungere una goccia di fluorescina allo 0,1%, 5 gocce di soluzione tampone di acetoacetato a pH 5,5, una goccia di acqua di Javel a 12 °C diluita all'1 per 250. Dopo minuto e mezzo aggiungere una goccia di soluzione alcalina di tiosolfato di sodio allo 0,5%. Confrontare il colore che si forma con una scala di colori ottenuta da soluzione di KBr contenente da 0 a 10 µg di Br.

33.7 Ricerca dell'acido deidroacetico (α, γ, diacetilacetico)

■ **Metodo Gautier-Renault-Ghadichah.** Porre 20 ml di vino (o altro prodotto) in un cristallizzatore e neutralizzare con soda N. Essiccare ed evaporare a secco (sono richieste circa 20 ore). Trattare il residuo in tre riprese con 3 ml di acqua distillata, aggiungere 1 ml di HCl concentrato e mescolare in un mortaio di porcellana. Estrarre la polvere con 40 ml di clorofornio e versare il tutto in una lunga da cromatografia. Separare il solvente per deflusso lento, sciagquare e dare la colonna con una leggera suzione con pompa all'acqua.

Aggiungere in quattro riprese alla soluzione clorofornica 4 ml di soda N/10 imbutito separatore, riunire la soluzione alcalina e portare a 20 ml con soda N/10. Aggiungere le tracce di clorofornio mediante una corrente d'aria.

Porre 5 ml di questa soluzione in una beuta da 50 ml e aggiungere 5 ml di iodato di sodio, 2 ml di soluzione di aldehyde salicilica al 20%. Scaldare a bagnomaria un'ora a 75 °C. Portare il volume a 25 ml con etanolo a 70 °C. Si ottiene una colorazione gialla che si controlla al calorimetro a 540 µm.

33.8 Ricerca dei fluoruri

Aggiungere in una capsula di platino 200 ml di prodotto (vino, birra, latte, liquore, ecc.) e calcinare con calce. In presenza di fluoro il residuo (ceneri) viene fluorurato e borato di calcio. Aggiungere nella capsula acido acetico decimosoluto di tutto il carbonato di calcio. Viene così solubilizzato il fluorato ma non il fluoruro, che resta mescolato con la soluzione. Evaporare la soluzione acetica, dopo neutralizzazione. Essiccare il residuo inso-

calcinare e aggiungere un poco di silicato di calcio in un piccolo crogiolo ricoperto da una lastra di vetro sulla cui faccia inferiore è stata deposta (preventivamente) una goccia d'acqua. In presenza di fluoro si forma un'aureola di silice ai bordi della goccia d'acqua.

33.9 Ricerca del boro e dei borati

Incenere 25 ml di vino (o altro prodotto) in una capsula di platino, aggiungere 1 ml di acido solforico e 1 ml di metanolo. Travasare il tutto in un palloncino di vetro; raccogliere il residuo di ceneri della capsula aggiungendo in 2-3 riprese 3 ml di metanolo e trasferire nel palloncino di vetro. Tappare subito il palloncino e collegarlo con un refrigerante. Distillare riscaldando il palloncino fino alla comparsa di vapori bianchi di H_2SO_4 . Inflammarne subito tutto il distillato raccolto e travasato in una piccola capsula a fondo piatto evitando una parziale evaporazione. La fiamma risulta di colore verde, specialmente all'inizio della sua formazione.

Il palloncino di vetro

deve essere sicuramente esente da boro.

■ Acido borico

Metodo ufficiale. Trattare le ceneri con volumi determinati di acido solforico e di alcool metilico: 1 ml di acido è sufficiente per unettare le ceneri di 25 ml di vino. Travasare in un palloncino di vetro di Jena (esente da boro) e lavare la capsula con 3 ml di alcool metilico aggiunti in 2 o 3 volte, riunendo nel palloncino queste porzioni successive. Tappare subito il palloncino e collegarlo a un refrigerante; riscaldare la miscela fino a comparsa di vapori bianchi di acido solforico, e infiammare subito il liquido distillato raccolto, evitando una evaporazione parziale, dopo averlo travasato in una piccola capsula a fondo piatto. La fiamma, soprattutto quando la si osserva ponendosi davanti a un fondo nero ed evitando una luce troppo intensa, è già nettamente colorata in verde, specialmente all'inizio, per una quantità di acido borico non superiore a 0,1 mg, corrispondente a 4 mg/l.

Metodo di dosaggio. Questo metodo consiste nel separare il boro delle ceneri del vino, per distillazione in presenza di alcool metilico, allo stato di estere trimetilico volatile. Si applica al distillato dopo saponificazione il dosaggio colorimetrico a mezzo della reazione specifica alla chinalizarina. Ecco le modalità operatorie secondo Tavernier e Jacquin.

Preparazione delle soluzioni. Reattivo alla chinalizarina. Portare 3 l di acido solforico puro di densità 1,830 alla densità di 1,824, cioè a 65,2 °Bé, con un contenuto del 91% di acido solforico in peso, per aggiunta di acqua distillata in un recipiente in vetro di Jena. Dopo raffreddamento completo, aggiungere 25 mg di chinalizarina per litro. La soluzione avviene rapida e completa. Conservare e utilizzare questo reattivo, per evitare qualsiasi assorbimento di acqua, in un imbuto separatore da 1 litro in vetro di Jena, il cui collo sia munito di un tubo a U contenente acido solforico a 66 °Bé.

Preparazione della scala campione di colorazione. Preparare due soluzioni di acido borico puro e secco alle concentrazioni seguenti:

- soluzione n. 1: 56,3 mg di acido borico per litro di acido solforico N (1 ml di questa soluzione contiene 10 µg di boro).
- soluzione n. 2: 563 mg di acido borico per litro di acido solforico N (1 ml di questa soluzione contiene 100 µg di boro).

In una serie di tubi in vetro di Jena con tappo a smeriglio, di 100 ml di capacità, portanti un segno di taratura a 50 ml, preparare, partendo da queste soluzioni scala da 5 a 60 µg di acido borico, di 5 in 5 µg. Completare i volumi misurati con acido solforico N.

A mezzo dell'imbuto separatore contenente il reattivo alla chinalizarina, durre lentamente in ciascun tubo 10 ml circa del reattivo, avendo cura di lasciare colare lungo la parete del tubo, trovandosi questo immerso in un recipiente contenente 2 litri di acqua fredda. Tappare il tubo e agitarlo dolcemente nell'acqua, per evitare qualsiasi riscaldamento brusco e l'evaporazione parziale di acqua. Completare in seguito dolcemente, sempre raffreddando, a 50 ml con il vino. Tappare e quindi mescolare per agitazione. Una colorazione variante tinta fucsina al blu violaceo si sviluppa così, a seconda del tenore in boro dei moni. Tappare fortemente i tubi e attendere 12 ore prima di utilizzare la scala scarti della tinta fra due testimoni permettono di apprezzare, con un po' di diluizione, un dosaggio con l'approssimazione a 2,5 µg circa, per semplice comparazione visuale diretta. La stabilità delle colorazioni ottenute è tale che essa, per di utilizzare dei testimoni per più di 6 mesi, prendendo la precauzione di conservarli al buio.

Modi di operare. Si effettua l'incenerimento su 10 ml di vino o di altro prodotto nelle condizioni precedentemente indicate e si applica il dosaggio colorimetrico decimo del trimetilborato distillato.

Dopo calcinazione introdurre 5 ml di acido solforico all'85% nella capsula mezzo di una spatola di platino facilitare la dissoluzione delle ceneri e far passare l'acido solforico in un pallone di distillazione da 100 ml a collo corto, largo e agitato. Aggiungere una traccia di pietra pomice calcinata, in polvere. Collegare il palloncino a un distillatore, comprendente un imbuto a rubinetto, collegato a un refrigerante di West.

Immergere il tubo di vetro affilato che si prolunga dal refrigerante in un pallone tarato da 50 ml contenente 5 ml di alcool metilico e 1,5 ml di soda N, destare a raccogliere il distillato e a fissare l'estere metilborico. Questo palloncino immerso in un bagno di acqua fredda.

Sciogliere la capsula trattata con l'acido solforico con 10 ml di alcool metilico. Far passare questo liquido nell'imbuto a rubinetto. Procedere a un secondo lavaggio della capsula con 10 ml di alcool metilico e versarli nell'imbuto a rubinetto. Lavare dolcemente il palloncino collegato al refrigerante per mescolare l'alcool metilico con l'acido solforico. Immergere il palloncino in un bagno d'acqua fino all'inizio della ebollizione. Mantenere questa fino ad arresto della distillazione. Raffreddare il palloncino sostituendo il bagno d'acqua calda con un bagno d'acqua fredda. Introdurre 15 ml di alcool metilico nell'imbuto a rubinetto, farli passare nel palloncino, agitare dolcemente quest'ultimo, e quindi procedere ad una seconda distillazione in bagno di acqua bollente.

Versare il distillato in una capsula di platino da 100 ml di capacità, sciogliere il palloncino con alcuni ml di alcool metilico e aggiungerli al distillato. Provare all'evaporazione a secco della capsula ponendola su una piastrina elettrica riscaldante, regolata a 50 °C circa. Grazie a questo procedimento, si evitano la risalita e il deposito di borato e di carbonato di sodio fino alla parte alta del bordo della capsula.

Disciogliere il residuo secco in 1,3 ml di acido solforico N, prendendo le precauzioni per evitare degli spruzzi dovuti alla decomposizione del carbonato di sodio in eccesso. Versare il tutto in un tubo con tappo a smeriglio da 50 ml. Sciogliere la capsula con 10 ml circa del reattivo alla chinalizarina.

na e versarli dolcemente nel tubo tarato immerso nell'acqua fredda, seguendo le precauzioni descritte in precedenza. Fare un secondo lavaggio della capsula con 10 ml circa del reattivo; tappare fortemente e agitare per mescolare. Queste manipolazioni andranno fatte rapidamente e con cura, per evitare di idratare il reattivo alla chinalizarina durante i due lavaggi della capsula. Conservare i tubi per 12 ore prima di eseguire le letture per comparazione visuale diretta con la scala campione.

Appendici