

# La filtrazione dei mosti e dei vini

Con questa operazione si costringono il mosto o il vino ad attraversare un setto poroso che trattiene le impurezze. Due i meccanismi: di superficie e di profondità. I materiali coadiuvanti.

Albino Morando - Ernesto Taretto

**L'**analisi organolettica di un vino, l'unica in grado di definire la qualità dello stesso, inizia con l'esame visivo: limpidezza e colore. Il consumatore esige vini trasparenti, privi di particelle in sospensione o velature che impediscono l'apprezzamento delle tonalità e della intensità colorante.

Un difetto in questo senso compromette gravemente il giudizio perché la mancata limpidezza può indicare una stabilizzazione incompleta o, peggio, la presenza

di alterazioni, difetti o malattie.

I solidi sospesi nel vino possono sedimentare spontaneamente (ad esempio durante l'invecchiamento) ma, nella maggior parte dei casi, è d'obbligo l'intervento del tecnico per accelerare i naturali processi di deposito. A tale scopo già dall'antichità erano note le chiarifiche e la filtrazione, mentre solo in questo secolo si è inserita la centrifugazione.

Tra le diverse tecniche di illimpidimento, la filtrazione è certamente quella che si è più evoluta, differenziandosi e specializzando per risolvere al meglio ogni particolare problema. Si spazia dalla filtrazione grossolana su fecce o mosti grezzi, alle filtra-

Gli autori insegnano presso l'Istituto Tecnico Agrario specializzato per la Viticoltura e l'Enologia di Alba - Cuneo. Disegni di Paolo Avalle.

## Tappe della filtrazione

1800 a. C. In Egitto era già utilizzata la filtrazione con teli.

1506 Giovan Battista Croce, gioielliere del Duca di Savoia ed esperto vitivinicoltore, pubblica il volume «Della eccellenza e diversità dei vini che sulla montagna di Torino si fanno e del modo di farli» nel quale, tra altre tecniche illuminanti, spiega la filtrazione ... «Pigliate tela grossa di canapa e fatene sacchetti a forma di scartozzo ... e appiccatele con funi sottili al solaro della stanza, che si venghino a pendere dritto sopra la tina ... riuscirà vin dolce chiaro, di buon colore e buono allo stomaco».

Fine 1800 I fratelli Setz sperimentano l'amianto come materiale per la filtrazione, iniziando l'attività della Seitz notissima casa produttrice di strati filtranti e filtri.

1905 Vengono prodotti i primi filtri a strati.

1910 Nasce il concetto di filtrazione sterilizzante.

1930 Prime filtrazioni ad alluvionaggio continuo con prefiltri.

1935 Viene pubblicato il primo lavoro sperimentale sull'osmosi inversa, realizzato con una membrana di cellofane impiegata per arricchire una soluzione salina. Probabilmente il concetto era però già noto nel 18° secolo.

1952 Primi impieghi della perlite come coadiuvante di filtrazione.

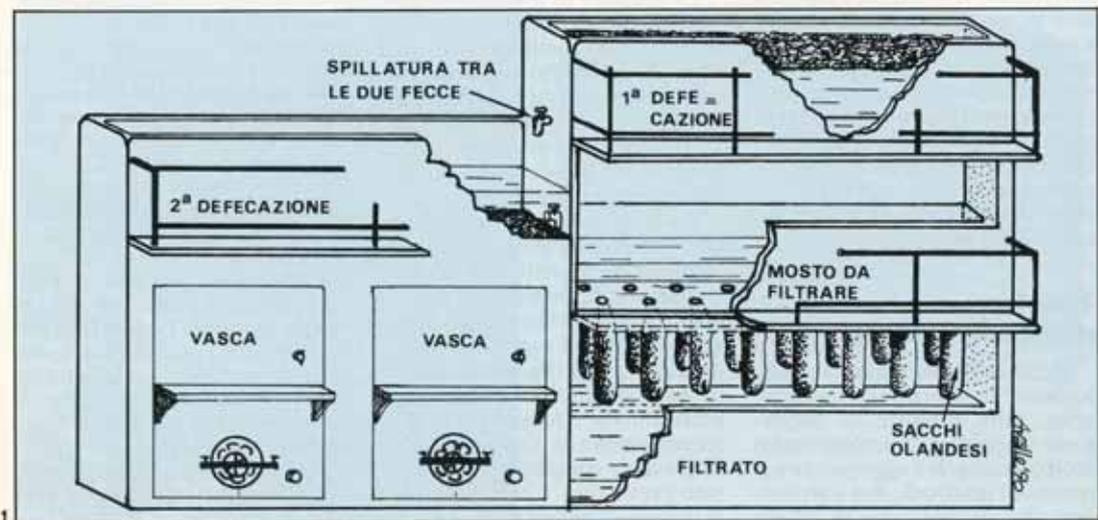
1962 Loeb e Sourirayan depositano in U.S.A. un brevetto che sarà alla base della concentrazione per osmosi inversa tramite filtrazione tangenziale.

1981 Con circolare del M.A.F. n. 26 dell'8 ottobre, che interpreta il reg. CEE 337/79, viene proibito l'impiego dell'amianto come coadiuvante di filtrazione. In pratica però ormai da alcuni anni le principali case produttrici di coadiuvanti di filtrazione avevano abbandonato l'amianto, sostituendolo con particolari tipi di cellulosa.

Anni '80-'90 Si diffonde notevolmente, anche in campo enologico, la filtrazione su membrana ed inizia l'impiego dei filtri a flusso tangenziale.

Fig. 1 - In passato, lo sviluppo maggiore della filtrazione si è avuto nella zona di produzione dell'Asti, dove questa tecnica era indispensabile per mantenere in fermentati parte degli zuccheri. Il disegno illustra la classica sistemazione delle vasche per la 1ª e 2ª defecazione, la filtrazione e lo stoccaggio. Il tutto sfruttando principalmente il dislivello per il passaggio da un recipiente all'altro e per la pressione di filtrazione.

Fig. 2 - La filtrazione era affidata ai «sacchi olandesi» in tela di cotone; questa fungeva da supporto alle fecce che, depositandosi, formavano un vero setto filtrante. Solo nelle cantine più evolute si impiegava la filtrina come coadiuvante. Poi i sacchi dovevano essere lavati. Spesso l'acqua dei pozzi mancava ed allora si caricavano i sacchi sul carretto trainato dal bue e si andava al torrente più vicino (il Tinella o il Belbo), magari al chiaro di luna, pur di riuscire a prepararli in tempo per la successiva filtrazione. Altrimenti il Moscato fermentava, perdendo gli zuccheri e con questi l'inconfondibile aroma ed il valore commerciale.



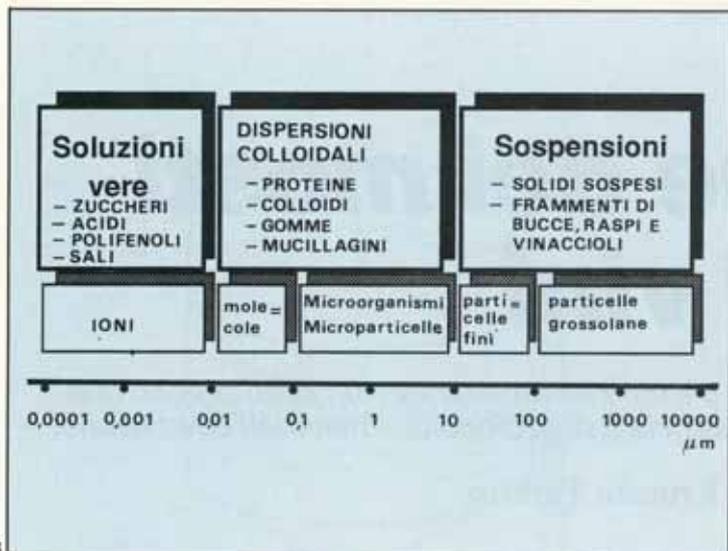
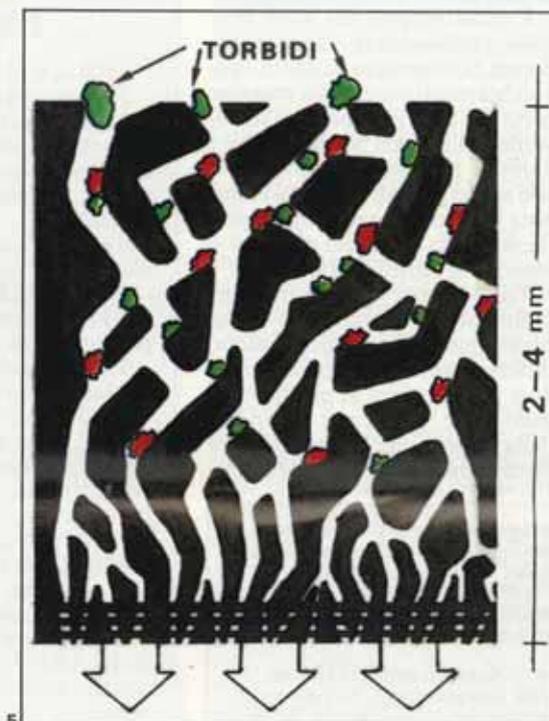


Fig. 3 - Schema delle dimensioni delle particelle presenti nel vino.

Fig. 4 - Schema della filtrazione di superficie.

Fig. 5 - Schema della filtrazione di profondità.



zioni di percorso (dopo chiarifiche o fermentazione malolattica, ecc.) ed a quelle sul vino finito, con l'obiettivo di brillantare e/o sterilizzare. In casi particolari (ultrafiltrazione per osmosi inversa) è possibile la separazione di alcuni costituenti del mosto o del vino (concentrazione degli zuccheri).

In ogni caso è importante applicare il tipo di filtrazione utile per raggiungere l'obiettivo prefissato con i minimi costi ma, soprattutto, con le minori perdite a livello organolettico: all'impoverimento di solidi sospesi deve corrispondere la minima perdita possibile di altri costituenti del vino ed in particolare aromi, sostanze estrattive e colloidali utili.

È quindi essenziale scegliere, di volta in volta, il tipo di filtrazione e, nell'ambito di questa, il setto filtrante appropriato. Fatte salve alcune eccezioni (filtrazione di fecce, di mosti che devono essere

mantenuti come tali, di vini difettosi, ecc.) che impongono di operare diversamente, è bene lasciare prima alla natura (sedimentazioni spontanee) e poi alle chiarifiche, il compito di asportare la maggior parte dei solidi sospesi e dei colloidali instabili, riservando alla filtrazione l'intervento di rifinitura «controllata». Questo, per ridurre al minimo la cessione di sostanze indesiderabili e l'assorbimento di aromi e profumi del mosto o del vino, da parte delle fecce accumulate sul setto filtrante.

### Teoria della filtrazione

Nei mosti e nei vini si trovano sostanze in soluzione (zuccheri, acidi, sali), sostanze in dispersione colloidale (microparticelle molecole singole e aggregate) e sospensioni (particelle fini e grossolane (fig. 3). Solo queste ultime

causano velature o torbidità in quanto percepibili dal nostro organo visivo che è in grado di vedere un puntino di 40 μm di diametro.

Le sostanze in dispersione colloidale, pur non interferendo sulla limpidezza, costituiscono uno stato di equilibrio precario, potente raggrupparsi in micelle di dimensioni maggiori, che causano intorbidimenti. Per questo, almeno i colloidali instabili, devono venire rimossi.

La filtrazione viene ottenuta costringendo il mosto o il vino ad attraversare il setto poroso che trattiene le impurezze. Si distinguono due meccanismi di filtrazione: quella «di superficie» o «per setacciamento» (fig. 4) e quella «di profondità» (fig. 5). I due principi praticamente coesistono nello stesso sistema di filtrazione, ma è importante conoscere il meccanismo prevalente. L'effetto «setacciamento» è indicato per la filtra-

## Parametri della filtrazione

L'equazione fondamentale della filtrazione può essere espressa come segue:

$$Q = K \frac{A \cdot \Delta P}{\eta \cdot l}$$

La portata in un tempo determinato Q è influenzata dalla permeabilità specifica del setto filtrante K e risulta direttamente proporzionale alla superficie filtrante A ed alla differenza di pressione tra entrata e uscita ΔP, mentre risulta inversamente proporzionale alla viscosità del liquido da filtrare η ed allo spessore del mezzo filtrante l. Si tenga presente che K tende a diminuire con il progredire della filtrazione per l'effetto intasante delle impurezze contenute nel vino. Analizzando la formula scaturiscono considerazioni pratiche di rilievo. Ad esempio, a parità delle altre condizioni, sarà più facile filtrare un vino a temperatura ambiente rispetto ad un vino refrigerato, il quale per la bassa temperatura risulterà più viscoso. Il potere colmatante dei solidi sospesi può essere molto diverso: gomme e mucillagini intasano rapidamente il filtro, mentre i tartrati, caratterizzati da struttura rigida ed irregolare, esercitano azione opposta. La pressione P deve essere regolata in funzione delle caratteristiche del setto e di quelle delle sostanze intasanti presenti nel liquido. In molti casi un aumento di P determina un aumento della portata solo momentaneo perché causa contemporaneamente il maggior costipamento delle sostanze deformabili intasando rapidamente il filtro.

zione delle fecce e quelle preliminari sgrassanti (ad alluvionaggio continuo) dove consente la rimozione delle particelle grossolane. Ritorna utile nelle lavorazioni finali pre-imbottigliamento, dove può essere richiesto l'effetto sterilizzante, ottenibile con una porosità uniforme e regolare, molto vicino a quella media, quindi controllata.

L'effetto «di profondità» è invece indispensabile per rimuovere le particelle piccole (più piccole dei pori, quali colloidali, microorganismi, ecc., quindi trattate per «adsorbimento»), che intaserebbero rapidamente il filtro finale «di superficie».

Una seconda distinzione in merito alle caratteristiche dei setti filtranti può essere fatta in fun-

## Materiali filtranti di recente introduzione

La necessità di sostituire l'amianto ha favorito la ricerca di nuovi materiali filtranti ed il tentativo di migliorare quelli esistenti. Ad esempio, molto si è fatto e si continua a sperimentare per migliorare le capacità filtranti della cellulosa e della farina fossile. Sono anche stati prodotti dei coadiuvanti a base di polimeri plastici quali l'acetato di cellulosa (fibrille di 0,5-50 mm di diametro e 35-55 m<sup>2</sup>/g di superficie) e la Ferlosa, brevettata dalla società Montedison, costituita da filamenti di polietilene ad alta densità, con possibilità di avere carica sia positiva che negativa.

zione dell'attitudine dei pori a dilatarsi con l'aumento della pressione (strati preformati) oppure a mantenere stabile la porosità (membrane microporose). A proposito assumono importanza rilevante anche i materiali impiegati ed il sistema di alimentazione del filtro. Questo deve garantire l'assoluta assenza di variazioni brusche della pressione che, possono vincere la capacità del setto filtrante di trattenere le particelle piccole per meccanismi diversi dal setacciamento (effetto ponte, adsorbimento, attrazione elettrostatica, ecc.), consentendone il rilascio nel permeato.

## Coadiuvanti di filtrazione

I coadiuvanti di filtrazione rappresentano il vero setto filtrante perché sono in grado di offrire livelli di porosità molto ridotti (da qualche mm a frazioni di mm) tali da far depositare i solidi sospesi, lasciando defluire il liquido.

Questi materiali possono essere impiegati in forma incoerente, depositandoli sui supporti filtranti (reti, tele, spire ecc.) oppure costituire una struttura rigida come gli strati preformati (cartoni) o le cartucce a moduli.

Il setto poroso costituito dai coadiuvanti esercita l'azione filtrante con i meccanismi «di superficie» e «di profondità» già citati.

**Farina fossile (diatomite).** Come indicato dal nome è costituita dai resti mineralizzati (silice pura) di organismi unicellulari quali diatomee, radiolari, alghe, ecc. Il materiale, ricavato da giacimenti abbastanza comuni, viene sottoposto a macinatura e vagliatura per ottenere diverse granulometrie.

La farina fossile presenta un'ottima capacità filtrante grazie al

## Nomenclatura tecnica

**Superficie filtrante.** Rappresenta l'area complessiva di filtrazione, espressa solitamente in m<sup>2</sup>. È l'unico parametro realistico di confronto tra filtri dello stesso tipo.

**Rendimento o portata oraria.** È la quantità di vino che passa nel filtro o su una parte dello stesso (esempio l/m<sup>2</sup>). La portata oraria può essere solo indicativa in quanto notevolmente influenzata dalle caratteristiche del liquido filtrato.

**Rendimento totale o complessivo.** Costituisce il volume del liquido filtrato prima di procedere alla sostituzione o rigenerazione dei setti filtranti. Pur essendo un parametro indicativo come il precedente, va preso in considerazione per il dimensionamento del filtro in funzione delle esigenze aziendali.

**Pressione di esercizio.** È quella imposta al liquido da filtrare per costringerlo ad attraversare il setto filtrante. Può variare da meno di 1 bar a più di 10 bar. È molto importante il DP ossia la differenza di pressione tra entrata e uscita che, di solito, deve essere contenuta (0,5-3 bar) per evitare inconvenienti meccanici al setto filtrante.

**Prepanello (precoat).** Costituisce il primo strato di coadiuvante di filtrazione (cellulosa+filtrina), fatto depositare su un supporto poroso (reti o spire di acciaio inox, tele, ecc.) con la funzione di essere il vero setto filtrante. Per i diversi livelli di filtrazione si utilizzano coadiuvanti a diversa granulometria.

**Alluvionaggio continuo.** Si ottiene con l'aggiunta continua di filtrina (particelle indeformabili e irregolari), con lo scopo di contrastare l'azione intasante dei solidi deformabili presenti nel vino, mantenendo più a lungo possibile la durata utile della filtrazione.

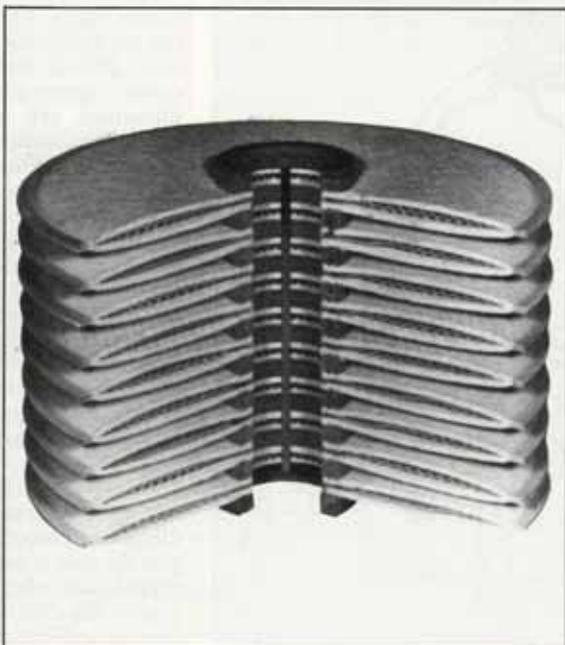
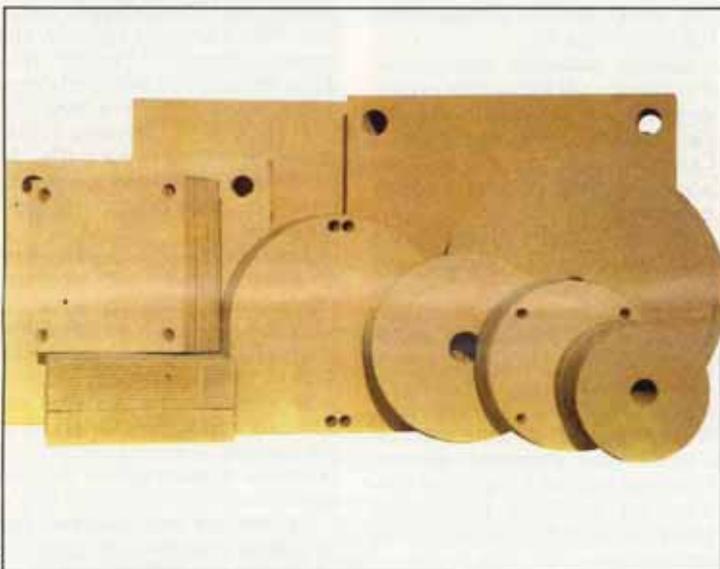


Fig. 6 - Confezioni di farina fossile (Seitz).

Fig. 7 - Diversi tipi e forme di strati filtranti preformati (cartoni) adatti a filtrazione di profondità (Cartiera Cordenons).

Fig. 8 - Particolare (1.000 ingrandimenti) di cellulosa modificata e attivata, aggiunta di filtrina (Fitomix DC - Dal Cin).

Fig. 9 - Particolare di cartuccia ad elementi lenticolari (Cuno).

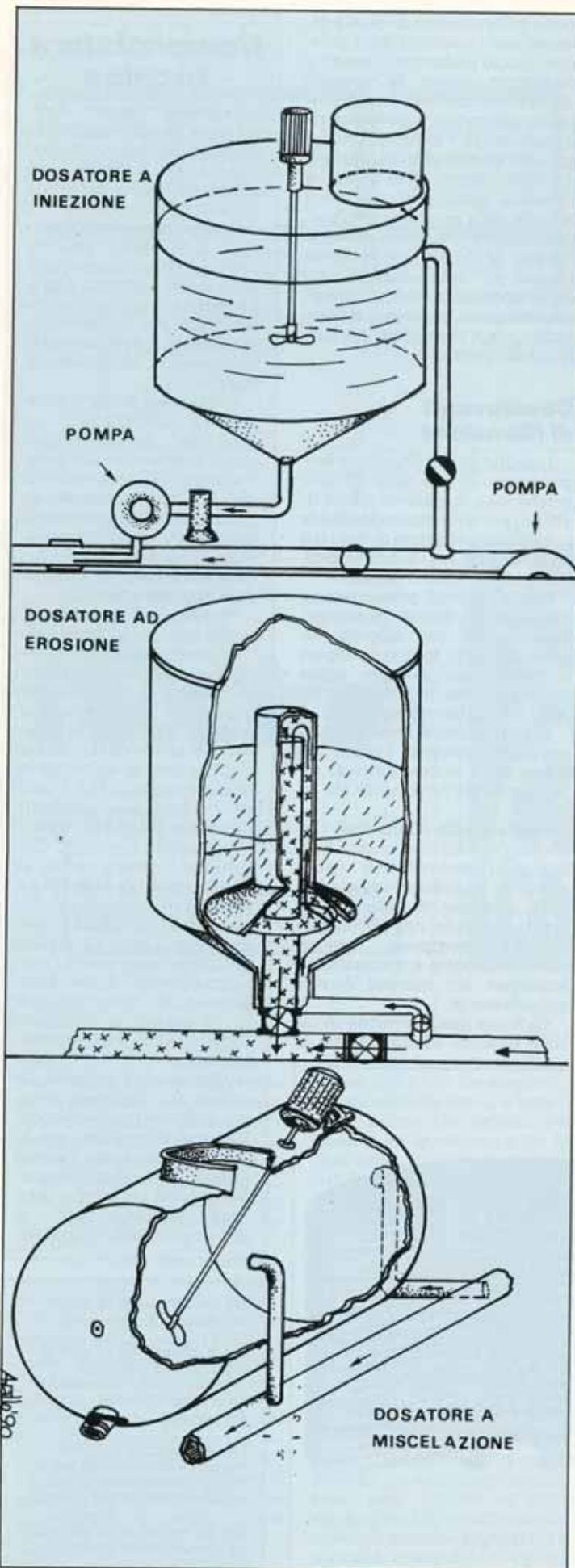


Fig. 10 - Schema dei diversi principi di funzionamento dei dosatori di filtrina.

Fig. 11 - Filtro ad alluvionaggio continuo con dosatore di filtrina (Velo).

l'irregolarità delle forme che sviluppano un'elevatissima superficie periferica (fino a  $40 \text{ m}^2/\text{g}$ ) ed una bassa densità (mediamente  $0,3 \text{ g/cm}^3$ ) (fig. 6).

Questo materiale esercita un meccanismo di filtrazione predominante per setacciamento, ma l'irregolarità della superficie e l'ampia area di contatto rendono non trascurabile l'effetto di adsorbimento.

**Perlite.** Si tratta di una roccia vulcanica effusiva costituita prevalentemente da silice e allumina. Con la macinatura si ottengono particelle tipo sabbia che, sottoposte ad un riscaldamento a  $1.000^\circ\text{C}$ , costringono l'acqua contenuta all'interno ad evaporare, facendo aumentare il volume fino a venti volte. Sottoposto ad ulteriore macinatura e vagliatura fornisce un materiale economico, adatto soprattutto a filtrazioni di sgrossatura.

La perlite presenta una densità molto bassa ( $0,15-0,18 \text{ g/cm}^3$ ), ma gli spazi vuoti tra i granuli sono grandi, quindi meno efficienti, rispetto alla diatomite, per filtrazioni più strette, mentre vanno benissimo per quelle preliminari più grossolane (filtri rotativi sotto vuoto).

**Cellulosa.** Derivata da fibre vegetali (cotone, legno), viene sottoposta ad una serie di trattamenti chimici e meccanici per migliorarne le già buone caratteristiche filtranti. È così possibile raggiungere una superficie specifica molto elevata (oltre  $10 \text{ m}^2/\text{g}$ ) ed eventualmente modificare la carica elettrica, solitamente positiva.

Le fibre di cellulosa (50-150 mm di lunghezza e 15-20 mm di diametro) possono essere impiegate da sole o mescolate ad altri coadiuvanti che, in passato era soprattutto l'amianto, mentre ora sono le perliti e le farine fossili. Si

possono così ottenere delle masse incoerenti utilizzate per la formazione di prepanello nei filtri a deposito con alluvionaggio continuo (filtri a filtrina). Oppure, con appositi impasti, si possono produrre dei setti filtranti preformati di tipo piano (strati o cartoni - fig. 7 e 8), o delle cartucce (cilindriche, lenticolari, ecc.) (fig. 9), per le quali non sono più necessarie le strutture di supporto quali le piastre.

**Amianto.** Questo coadiuvante diffusissimo fino a pochi anni fa è ora proibito dalla circolare del M.A.F. n. 26 dell'8 ottobre 1981, interpretativa del reg. CEE 337/79, per la presunta cancerogenesi dovuta alla sua struttura fibrillare molto fine, in grado di attraversare le pareti cellulari, con possibile degenerazione dei tessuti.

La struttura estremamente fine di questo materiale ne giustifica l'ottima capacità filtrante, che veniva sfruttata in particolare per la formazione dei prepanelli e, in miscuglio con la cellulosa, per gli strati preformati. Oggi viene sostituito dalla cellulosa variamente attivata e dalla filtrina.

## Dosaggio dei coadiuvanti

Nei filtri di alluvionaggio continuo, prima di iniziare la filtrazione, si deve depositare il prepanello sul supporto filtrante ( $800-1000 \text{ g/m}^2$  di superficie filtrante), mediante rimontaggio di alcuni minuti. Successivamente, per tutta la durata della filtrazione, si deve aggiungere filtrina ( $50-150 \text{ g/hl}$  di vino), mediante apposito dosatore (fig. 10). In entrambi i casi si deve scegliere, tra le granulometrie disponibili, quella ritenuta più idonea al liquido da filtrare. Generalmente sono disponibili filtrine grossolane, medie e fini. (1ª parte)