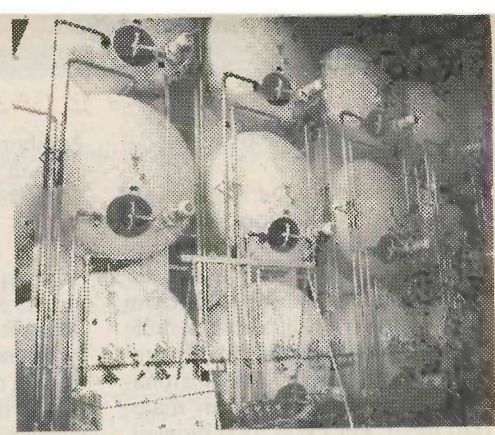


IL CORRIERE SPECIALE ENOLOGIA VINICOLO



La loro importanza è tale da determinare la riuscita o il fallimento del prodotto finale

I contenitori nell'industria enologica vantaggi e svantaggi dei materiali impiegati

di ALBINO MORANDO, ERNESTO TARETTO

Oggi viene posta la massima attenzione ai materiali che vanno a contatto con i liquidi alimentari, ai quali si richiede un'adoneità complessiva che va dalla perfetta tenuta alla durata nel tempo, dall'inerzia chimica nei confronti del contenuto alla ridotta manutenzione, dalla facile igienizzazione ad un'estetica accattivante.

Tutto questo per i liquidi alimentari in genere. Per il vino è richiesto di più. Questa bevanda è sempre stata accompagnata da un particolare rapporto con l'uomo della cui storia millenaria fa parte integrante.

Il contenitore non rimane inerte nel suo ruolo, ma instaura con il vino una collaborazione ed un dialogo che iniziano dalla nascita e proseguono con la maturazione e l'affinamento fino al punto di determinare la riuscita o il fallimento dell'intera operazione.

Per l'interferenza del recipiente, un vino nato da uve ottime può diventare un grandissimo prodotto, un vino anonimo da osteria o, addirittura, alterato, spunto, ossidato.

È quindi fuor di dubbio l'attenzione che il tecnico deve porre nella scelta del contenitore in ogni fase della lavorazione.

Prendiamo ora in considerazione gli elementi principali suddividen-

doli in funzione dei materiali impiegati per la costruzione dei contenitori che sono principalmente il legno, il cemento, il ferro smaltato, l'acciaio inossidabile ed il poliestere rinforzato con fibra di vetro.

Contenitori di legno

Non è molto che si pensava di conservare le botti di legno solo più nei musei. Tutto era contro questo materiale: il costo elevato, l'esigenza di costruire le botti in ditte non solo specializzate ma di antica tradizione, le difficoltà di pulizia e l'impossibilità di sanitarizzare, la porosità, i consumi per evaporazione, le difficoltà di conservazione del contenitore vuoto, il rischio di trasmettere al vino i difetti o le alterazioni del legno. Tanti e tali motivi sembravano più che sufficienti per un addio senza rimpianti. Invece c'è stato un ritorno di fiamma, lento e graduale, ma consistente e tuttora in crescita, come ben documentano molti vini prestigiosi, che devono le loro caratteristiche di eccellenza al contatto con il legno.

Rapporti botte-vino

Premesso che anche in questo caso vale il detto «dimmi con chi

vai e ti dirò chi sei», è evidente che il legno deve essere quello giusto (tabella 1) ben stagionato, accuratamente lavorato (tabella 2) e infine adattato al vino.

Talvolta si sono enfatizzate alcune provenienze del rovere dimenticando che l'essenziale è un ambiente di crescita poco fertile, in modo che i cerchi annuali siano molto fitti ed i tannini delicati e profumati (tabella 3 e figura 1). Le analogie con le condizioni di coltivazione della vite non mancano.

La tradizione e la professionalità in fase di lavorazione della botte sono determinanti. È solo l'esperienza che può consentire la scelta dei materiali, la stagionatura, lo scarto delle doghe difettose e, infine, un'assemblaggio che garantisca la tenuta, fornendo un'insieme robusto ed estetico.

Molto importante la tostatura che, in proporzione all'intensità con cui viene fatta, accentua il rilascio degli estrattivi, concentrando nei primi anni di vita della botte (tabella 4).

Botte piccola, media o grande? Grande no, perché i vantaggi si affievoliscono troppo in proporzione agli svantaggi. La botte deve assicurare una superficie adeguata in rapporto al contenuto per consentire gli scambi tra vino, legno ed esterno. Solo in queste condizioni il contenuto può acquisire sostanze dal legno e poi, grazie alla microossidazione resa possibile dalla porosità delle doghe, trasformarle, assieme ai costituenti del vino con i quali interagiscono continuamente. Farle evolvere e migliorarle in una continua serie di trasformazioni fisico-chimiche che sfociano in un prodotto finito ben strutturato, complesso, armonico e di gran pregio.

I numerosi studi, condotti anche di recente, analizzano sempre più a fondo questi meccanismi, ma la loro complessità è tale che, per ora, di certo c'è soprattutto il controllo organoleptico che consente di indirizzare e regolare le modalità del passaggio in botte e di scegliere i tipi di legno, l'intensità della tostatura, le dimensioni della botte.

La barrique da 225 litri ha un suo grande fascino e, per il suo elevato rapporto superficie/volume, accentua l'influenza del legno, ma

Tabella 1 - Essenze legnose impiegate nella costruzione della botte e provenienze del rovere.

Per la costruzione delle botti sono stati impiegati moltissimi legnami, quali castagno, robinia, ciliegio, mandorlo, pero, melo, gelso, ginepro, larice, sequoia, frassino, cerro, quercia bianca americana, ontano ecc.

Il legno per eccellenza, salvo eccezioni particolari, è quello ottenuto dal rovere (*Quercus petraea* = *Q. sessilis*) e dalla farnia (*Quercus robur* = *Q. pedunculata*). Infatti, queste essenze, forniscono un legno duro, poco poroso, moderatamente tannico, con caratteristiche chimiche e fisiche ottimali per il contenimento del vino. Non tutto il rovere è uguale. Può cambiare la specie (rovere, farnia e i loro ibridi naturali vivono quasi sempre frammisti e non vengono quasi mai separati in fase di lavorazione), ma le differenze maggiori emergono in funzione, degli ambienti di crescita.

Questo ha portato ad enfatizzare alcune provenienze dove effettivamente sussistono le migliori condizioni per ottenere legnami pregiati e cioè terreni siliceo-argillosi, asciutti e poco fertili. Ciò non esclude che risultati analoghi si possano ottenere in altri ambienti simili e, l'attuale ritorno alla ricerca verso i Paesi dell'Est, lo dimostra.

La provenienza più comune nel passato era la Slavonia dove il terreno fresco consente accrescimenti abbastanza rapidi di fusti alti e diritti. Il legno è regolare, ottimo per costruire grandi botti, ma può cedere considerevoli quantità di tannini, talvolta duri. Come al solito però tutto dipende dalla scelta del legname e una conferma viene da una prova recentemente effettuata sul Montepulciano dove emerge l'influenza particolarmente positiva del rovere di Slavonia.

Il Massiccio centrale francese, con diverse sottozone, quali Nevers, Cher, Allier (da quest'ultima si distingue una zona particolarmente pregiata chiamata Tronçais) nelle quali vegeta prevalentemente la *Quercus sessilis*, produce un legname cresciuto lentamente con cerchi annuali fitti e con una contenuta disponibilità di tannini, prevalentemente nobili, da cui le condizioni ottimali per ospitare vini bianchi e rossi.

Tabella 2 - Costruzione della botte.

La costruzione della botte è un'arte che si tramanda di padre in figlio: l'analisi delle ditte produttrici lo conferma. Essenzialmente il ciclo è il seguente:

— **scelta del legname.** Si opera a diversi livelli: prima si individua il fornitore di fiducia, poi la partita ritenuta più idonea ed infine si analizzano una ad una le assi da cui ricavare le future doghe. Quest'ultimo controllo è più agevole sulle doghe tagliate a spacco, cioè seguendo le fibre del legno, perché in questo caso gli scarti sono minimi, mentre possono raggiungere il 50-60% o più con le assi tagliate con la sega. Complessivamente però da un metro cubo di legname si ottiene circa la metà di doghe segate ed appena un quarto di doghe a spacco;

— **stagionatura delle doghe.** Si opera quasi sempre all'aperto in cassette, portando le doghe al riparo solo un po' di tempo prima dell'impiego (figura 2);

— **preparazione e curvatura delle doghe.** Moderne macchine consentono di refile il legno in modo automatico, ma l'assemblaggio è sempre manuale, previa curvatura a vapore per le botti grandi, mentre per i barili si interviene ancora con il fuoco come nell'antichità (figura 3);

— **assemblaggio della botte.** Tramite i cerchi di ferro (un tempo si usavano anche cerchi di legno) si serrano le doghe contro i due fondi, realizzando un contenitore solido e duraturo nel tempo;

— **tostatura.** Quando la curvatura delle doghe viene fatta con il fuoco si ha già un inizio di tostatura che, a richiesta, può essere protratta. La pirolisi del legno facilita il rilascio delle sostanze estrattive incrementando l'influenza del passaggio in botte (tabella 4). Naturalmente in questo caso il legno esaurisce prima le sue peculiarità di cedere al vino considerevoli quantità di sostanze estrattive. Volendo, si può ripristinare parte dell'attività della botte con la raschiatura interna per alcuni millimetri di spessore;

— **rifinitura ed applicazione degli accessori.** Alla botte è richiesta anche una partecipazione estetica non indifferente che va raggiunta con le rifiniture esterne. Di solito si evitano verniciature, ma in qualche caso, per timore che l'umidità della cantina possa attaccare il legno, si possono utilizzare vernici poliesteri traspiranti che non compromettono gli scambi del vino con l'esterno e che mantengono la colorazione naturale del legno.

Per la barrique l'unico accessorio è il tappo del cocchiume, mentre le botti più grandi sono provviste di valvole per la pulizia, che rendono più funzionale il contenitore.

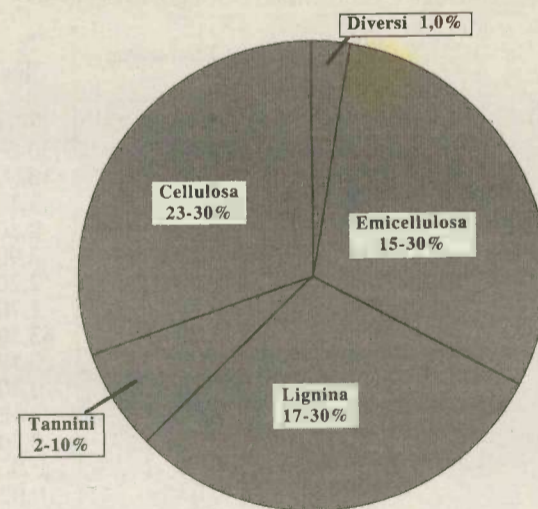


Figura 1 - Composizione del legno di quercia

con una permanenza di poco più lunga si ottengono risultati analoghi nelle botticelle da 350 e 500 litri.

Altri vini, in particolare rossi, si giovano della botte più grande, fino a 30, 40, 50 ettolitri e questa tendenza la conoscono bene i botai subissati di richieste per queste capacità.

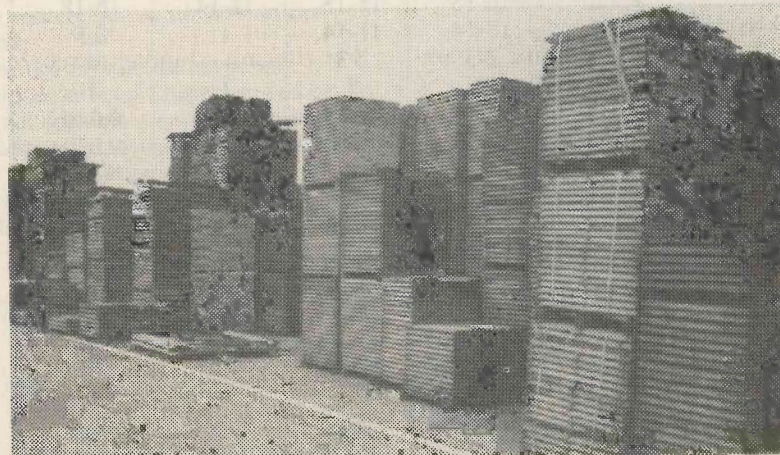
Non dimentichiamo poi che l'influenza della botte, non essendo

totalmente prevedibile a priori, va regolata con tagli sapienti tra quanto si ottiene dal legno nuovo e da quello usato, da botti piccole ed altre più grandi, tra diversi gradi di tostatura, tra vino passato in botte e quello conservato in altro contenitore... Non è il legno che fa il vino, ma il tecnico che sa scegliere.

Vasche di cemento

Hanno svolto un ruolo importante e talvolta totalitario negli ultimi ottanta-cento anni ma oggi, pur risultando molto presenti (circa la metà dei contenitori sono ancora di cemento) sono sempre meno impiegate.

I motivi stanno nella difficoltà di pulizia per le vasche non rivestite, nel costo e nella limitata durata dei rivestimenti, nelle cessioni di ferro e calcio al vino, nella presenza di accessori in bronzo, ghisa e ottone che cedono metalli. Il dramma è poi quello della rigidità della disposizione nella cantina che non consente le inevitabili ristrutturazioni che periodicamente sono necessarie per il legno.



(Gurbellotto - Conegliano - Tv)

Speciale enologia

re la produzione alle esigenze del mercato.

Occorre comunque riconoscere che questo contenitore ha i suoi vantaggi (bassi costi, possibilità di adattare la forma allo spazio disponibile, assenza di vibrazioni ecc.) e che, risolti i problemi delle cessioni con adeguati rivestimenti (resine epossidiche), la funzionalità non diversifica da altri materiali inerti. Per i vini rossi giovani, lontani dall'imbottigliamento, non è esclusa la possibilità di impiego di vasche di cemento non rivestite (adeguatamente protette da un regolare strato di tartrati), anche se provviste di accessori in bronzo. Infatti, le cessioni di rame vanno a bloccare l'acido solfidrico, evitando formazioni di puzze e odori sgradevoli.

Ci sembra ingiustificato il timore di rovinare il vino per un passaggio nel cemento. L'essenziale è limitare l'impiego di questo contenitore alle prime fasi della conservazione, quando le possibili cessioni non creano problemi di stabilizzazione. Per il vino finito l'impiego della vasca di cemento

è subordinato alla presenza di un idoneo rivestimento interno e di accessori di acciaio inossidabile.

Serbatoi di acciaio smaltato

Hanno rappresentato un materiale importante dal dopoguerra fino ad una decina di anni fa, non solo per la loro duttilità e il costo accessibile, ma anche per la mancanza di alternative. L'avvento del poliestere rinforzato con fibra di vetro e dell'acciaio inossidabile hanno rubato terreno all'acciaio smaltato che oggi conserva interesse quasi esclusivamente per le autoclavi. I motivi stanno anche nei costi elevati delle protezioni (interna ed esterna), la cui durata non è illimitata e richiede periodiche manutenzioni.

Serbatoi di acciaio inossidabile

Dal lontano 1912, quando Pasel, metallurgista della Krupp, presentò il primo brevetto di acciaio inossidabile, è passato molto tem-

po prima che questo materiale riuscisse a diventare competitivo per inserirsi diffusamente in cantina. Gli ultimi 20 anni sono stati decisivi ed oggi l'acciaio inox è un materiale sul quale non si discute. L'inerzia chimica è elevata e le limitate cessioni di metalli non richiedono alcun intervento di stabilizzazione, perché la quantità ceduta è inferiore a quella che insolubilizzandosi precipita durante la normale conservazione.

L'inossidabilità è in realtà dovuta ad un'energica reazione degli strati superficiali con l'ossigeno che porta alla formazione di una patina di ossido di cromo esteticamente piacevole ed estremamente resistente agli aggressivi di qualsiasi natura per tempi lunghissimi, al punto che questo materiale viene considerato senza limiti di durata. L'assenza di rivestimenti, oltre all'indubbio risparmio economico, porta ad agevolare l'applicazione di accessori anche in seguito, quando il contenitore è già in opera.

Dell'acciaio inossidabile è importante conoscere la composizione, in quanto ne esistono diversi tipi (tabella 5), la finitura superficiale (tabella 6) ed i tipi di saldatura che sono stati adottati.

Per il contatto con gli alimenti si impiega normalmente l'acciaio inossidabile Aisi 304 con il 18% di cromo e l'8-10% di nichel. In caso di saldature su spessori elevati è consigliabile la scelta del tipo a basso tenore di carbonio (LC) che riduce i rischi di formazione di inclusi di carburo di cromo.

L'impiego dell'acciaio inox Aisi 316 è consigliabile in presenza di aggressivi particolarmente energici (anidride solforosa, temperature elevate) o in fase finale di contenimento del vino prima dell'imbottigliamento, in particolare con contenitori piccoli dove aumenta la superficie di contatto in rapporto al volume del vino e per stoccaggi particolarmente lunghi. Spesso, e la scelta è pienamente giustificata, si adotta l'Aisi 316 anche per realizzare la virola più alta, il tetto ed il boccaporto, per-

Tabella 3 - Estrattivi presenti nel legno di quercia.

Tannini

Sono sostanze con peso molecolare elevato, anche per il legame con altri composti quali il glucosio, sempre presente nel legno di rovere. Si trovano nel tessuto parenchimatrico e, durante la stagionatura, si depositano aderendo soprattutto alla lignina. Passano abbastanza facilmente in soluzione nel vino con intensità decrescente nei primi 4-5 riempimenti; in seguito le cessioni tendono a stabilizzarsi, attenuandosi molto lentamente nel tempo. Si distinguono:

— *tannini idrosolubili gallici*. Si trovano soprattutto nel legno non ancora completamente stagionato sotto forma di esteri e glucosidi dell'acido d-gallico e conferiscono un caratteristico sapore amaro ed astringente poco gradevole. Con il completamento della stagionatura e, anche in seguito con la conservazione della botte, l'acido d-gallico viene scisso, dall'enzima deidsidasi, in acido gallico libero, caratterizzato da un sapore dolce e gradevole. Allo stesso modo evolvono altri tannini gallici idrosolubili, consentendo al legno di continuare a cedere sostanze polifenoliche gradevoli che influiscono positivamente anche sul corpo del vino contenuto;

— *tannini idrosolubili ellagici*. Di questi è stata recentemente scoperta la forte attività fungistatica (Singleton, 1985);

— *tannini condensati*. Sono meno noti, però partecipano anch'essi al processo evolutivo del vino.

Pigmenti

Il legno di quercia contiene una quantità non indifferente di pigmenti gialli (flavonoidi) quali quercetina, canferolo e rutina, che vengono solubilizzati già nelle prime fasi di contatto, apportando colore ai vini bianchi. Azione analoga viene esercitata da catechine e leucoantociani che, pur essendo presenti in modesta quantità, possono conferire, in particolare ai vini bianchi, colore carico e gusto allappante.

Lignina

Rappresenta il secondo costituente del legno dopo la cellulosa e, oltre alla funzione meccanica, contribuisce in misura rilevante alle cessioni che passano al vino ed ancor più ai distillati. La lignina è sensibile agli alcali concentrati ed al riscaldamento con vapore superiore a 120° C per tempi lunghi. Di questo occorre tener conto negli interventi di pulizia, anche se in pratica solo il vapore ad alte temperature e per tempi prolungati può danneggiare questo costituente. La lignina viene anche attaccata e decomposta da muffe, in particolare quelle di colore biancastro: ne possono derivare composti diversi tra i quali gli aromi balsamici. Altre reazioni trasformano la lignina in composti meno complessi, dai quali possono originarsi aldeidi e chetoni di odore vanigliato.

Sostanze resinose

Anche se presenti in minime quantità contribuiscono notevolmente alla formazione dell'aroma balsamico del legno. Sono da menzionare gli oli essenziali (siringosinolo e pinosololo), gli acidi cinnamici e le cumarine. Tra gli altri polifenoli non flavonoidi si possono citare alcuni acidi quali ferulico, fenilico, caffeico, paracumarico ecc.; inoltre vanillina, eugenolo, guaiacolo ecc.

Enzimi

Costituiscono un gruppo nutrito e molto importante potendo modificare sostanzialmente molti costituenti sia del legno sia del vino in esso contenuto. Tra questi citiamo la glucosidasi che idrolizza gli antociani in glucosio e aglicone, migliorando la morbidezza del vino, la deidsidasi che decompone l'acido gallico, altre idrolasi, ossidasi, perossidasi ecc.

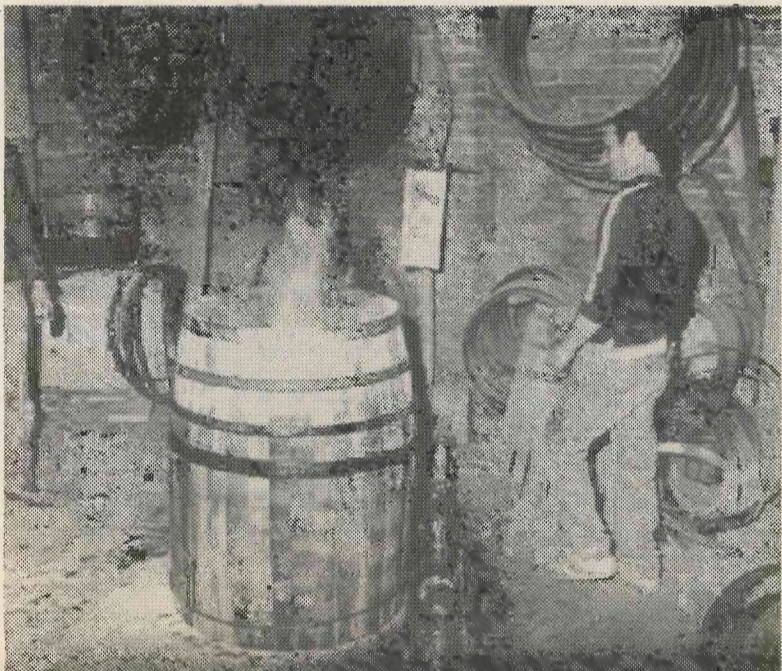


Figura 3 - Curvatura delle doghe con il fuoco (Gamba - Castell'Alfero - At)

Tabella 4 - Composti fenolici e aromatici del vino (mg/l) (da Mondedeu ed altri, 1988).

Composti	Situazione iniziale	Testimone	Tostatura leggera	Tostatura media	Tostatura forte
Tannini (g/l ac. gallico)	3,00	3,36	3,31	3,31	3,32
Acido gallico	55,20	35,00	33,60	34,10	31,00
Acido protocatechico	20,00	18,40	16,00	20,90	21,00
Acido diidrossibenzoico	0,00	4,80	3,10	5,20	2,50
Acido vanillico	6,90	3,20	2,80	2,50	2,90
Acido caffeico	7,20	4,80	3,90	4,40	4,10
Acido siringico	6,20	2,60	2,20	2,50	2,20
Acido cumarico	3,40	2,40	1,70	1,70	1,40
Totale composti fenolici	98,90	71,20	63,30	71,30	65,10
Whisky lattone cis	0,00	0,20	0,17	0,20	0,26
Whisky lattone trans	0,00	0,25	0,20	0,23	0,30
Fenolo	0,02	0,01	tracce	0,10	0,01
Etil-4-fenolo	1,80	0,73	0,70	0,71	0,75
Etil-4-guaiacolo	0,06	0,06	0,06	0,06	tracce
Eugenolo	0,00	0,03	0,02	0,03	0,03
Totale fenoli volatili	1,88	0,83	0,78	0,90	0,79

Tabella 5 - Composizione e caratteristiche fisico-meccaniche di alcuni acciai inossidabili impiegati nell'industria enologica ed alimentare in genere. I valori riportati sono da considerarsi indicativi. La sigla Aisi (American iron steel institute) si riferisce all'ente americano che ha proposto questa classificazione dei materiali ferrosi.

Designazione Aisi	304	304 L	316	316 L	410	430
Struttura	aust.	aust.	aust.	aust.	mart.	ferr.
Composizione chimica %:						
Carbonio max	0,08	0,03	0,06	0,03	0,15	0,12
Cromo	18-20	18-20	16-18	16-18	11-14	16-18
Nichel	8-10	8-12	10-14	11-14	1	0,5
Molibdeno	—	—	2-3	2-3	—	—
Manganese max	2	2	2	2	1	1
Fosforo max	0,045	0,045	0,045	0,045	0,040	0,040
Zolfo max	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030	0,030
Silicio max	1	1	1	1	1	1
Carico di rottura kg/mm ²	55-70	50-70	55-70	53-68	70-90	45-60
Carico snervamento kg/mm ²	20	18	21	20	50	26
Allungamento minimo %	45	45	40	40	14	22
Durezza Hrb max	94	90	86	96	97	90
Coefficiente di conducibilità termica cal/cm °C s	0,038	0,038	0,038	0,038	0,06	0,06
Lavorabilità	ottima	ottima	buona	buona	discreta	discreta

ché in quelle posizioni aumenta l'aggressione dell'acido solforoso che viene a formarsi per condensazione quando il serbatoio non è pieno.

È importante che la superficie del contenitore sia più liscia possibile. Questo aspetto va tenuto presente anche per l'acciaio inossidabile del quale sono note le ottime doti di limitata ritentività batterica, la facile pulizia e l'agevole sanificazione. La finitura standard 2B assicura un'ottima pulibilità, ma consente una certa aderenza dei tartrati. Per questo talvolta, specie per le autoclavi, si tende a richiedere una finitura superficiale interna più liscia, ottenibile per abrasioni successive con adatti strumenti. Ne consegue una finitura a

specchio con la quale la pulizia è ulteriormente facilitata.

Per le finiture esterne il problema è minore a livello igienico, mentre assume importanza maggiore l'estetica. Con l'acciaio inox è possibile spaziare dalla finitura standard 2B, che però tende a formare delle macchie rendendo meno estetico il contenitore, alla finitura 4, detta satinatura (estetica e di facile pulizia), alla BA che è un lucido brillante. Volendo si può applicare la fioretatura che consiste in una serie di abrasioni circolari sovrapposte che forniscono un effetto ottico gradevole.

Importanza notevole assumono poi le saldature adottate. La tendenza attuale è verso le saldature

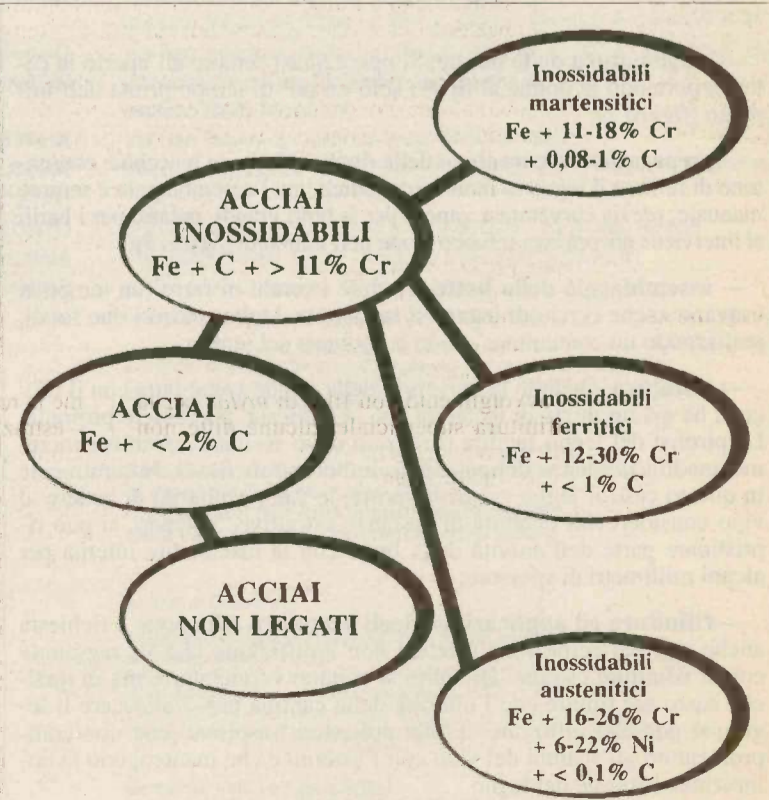


Figura 4 - Tipi di acciai

automatiche in Tig (Tungsten inert gas), Mig (Metal inert gas) (figura 5) ed al plasma che assicurano cordoni di saldatura resistenti ed estetici.

I serbatoi di acciaio si prestano facilmente all'applicazione di accessori e dispositivi per finalità specifiche. Molto comune è il condizionamento termico che si completa con l'isolamento ed un lamierino in acciaio inossidabile di finitura (figura 6).

Autoclavi

Mentre un serbatoio normale resiste alla pressione ambiente e poco più (1-2 bar), l'autoclave deve sopportare pressioni abituali di almeno 5-6 bar per contenere il vino spumante (figura 7).

Occorrono quindi spessori più elevati e particolari cure nell'esecuzione delle saldature che, per legge, non possono essere abrase nella parte esterna e devono venire radiografate su dei tratti campione per fornire un certificato di collaudo.

Contenitori di poliestere rinforzato con fibra di vetro

Sono apparsi nel settore enologico nei primi anni Sessanta. La diffusione è stata molto rapida per le prestazioni interessanti unite ad un prezzo conveniente.

A quei tempi in cantina dominava il cemento e rimanevano vecchie botti di legno spesso alterate. L'acciaio smaltato era diffuso prevalentemente nelle grandi cantine e l'acciaio inossidabile, pur già presente, sembrava un sogno a causa dei costi elevati.

È stato quindi agevole per la «vetroresina» (come comunemente viene definito questo materiale anche se il nome esatto è Prfv - poliestere rinforzato con fibra di vetro), inserirsi rapidamente ad iniziare dalle cantine medio-piccole, ma con buoni sviluppi anche nelle grandi cantine sociali e private. I costruttori hanno saputo offrire soluzioni interessanti, alcune delle quali (fermentini, semprepieni, serbatoi termoisolati e comuni contenitori da stoccaggio)

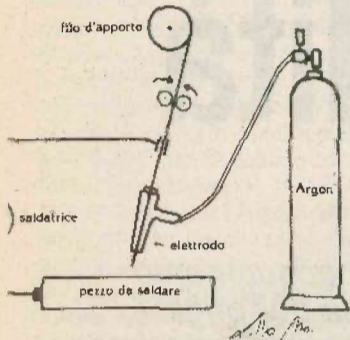


Figura 5 - Saldatura Mig (Zoffi - S. Stefano Belbo - Cn)



Tabella 6 - Denominazione Aisi e descrizione delle principali lavorazioni per ottenere le finiture superficiali più comuni di lamiere e nastri in acciaio inossidabile (da Di Caprio).

Finiture	Designazione Aisi (1984)	Ciclo tecnologico
Finiture per laminazione	0	Laminazione a caldo, trattamento termico.
	1	Laminazione a caldo, trattamento termico, decapaggio.
	2D (*)	Laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, laminazione a freddo, ricottura e decapaggio (**).
	2B (**)	Laminazione a caldo, ricottura e decapaggio, laminazione a freddo, ricottura e decapaggio, skinpassatura. Con la 2D è la finitura più liscia (**).
Finiture per abrasione	3	Materiale con finitura 2D oppure 2B smerigliato con abrasivi di grana 80-120.
	4	Materiale con finiture 2D oppure 2B smerigliato con abrasivi di grana 120-180; questa finitura è normalmente denominata «satinatura».
	6	Materiale con finitura 4 satinata mediante spazzole di film vegetale tipo tampico e con l'ausilio di abrasivi di grana media ed olio.
	7	Materiale con alto grado di riflettività; è generalmente ottenuto lucidando una superficie finemente smerigliata. Le linee della smerigliatura non vengono però eliminate dalla lucidatura.
	8	Finitura speculare e quindi con alto grado di riflettività; è generalmente ottenuta smerigliando con abrasivi a grana molto fine e lucidata con sostanze estremamente fini, tipo «rouge».

Note:
 (*) Denominata anche tipo 1 per nastri.
 (**) Denominata anche tipo 2 per nastri.
 (***) Invece di ricottura e decapaggio può essere fatta una ricottura in atmosfera controllata che consente l'ottenimento diretto di una superficie brillante. Tale finitura viene chiamata BA.
 Il tipo e la grana dell'abrasivo devono essere concordati all'ordinazione.
 La quantità ed il tipo di lucidatura devono essere concordati all'ordinazione.

conservano tuttora un'indiscutibile validità.

La costruzione (tabella 7) consente di ottenere contenitori leggeri ma estremamente resistenti che si possono adattare nella forma e nelle dimensioni agli spazi di cantina (figura 8).

Applicazione degli accessori

Se il costo degli accessori può arrivare, sia pure in casi limite, ad eguagliare quello del contenitore,

è indubbia la loro importanza. Infatti, sono gli accessori che rendono funzionale il contenitore adattandolo alle diverse necessità e consentendone i diversi impieghi.

Per le valvole la scelta preponderante è ancora verso il tipo a sfera di cui sono noti i vantaggi e la praticità, anche se non mancano gli inconvenienti soprattutto per le difficoltà di igienizzazione.

Dov'è possibile, in sostituzione della valvola a sfera, si impiega quella a farfalla che evita le rima-

nenze di vino e di soluzioni di lavaggio.

Per gli impianti automatizzati è sempre più diffuso l'impiego di valvole automatiche a comando elettrico o pneumatico.

Table e figure tratte da «I contenitori del vino», di Albino Morando, Ernesto Taretto, Dino Bevione, Donato Lanati. Edizioni Vit. En. - via Bionzo 13 - 14052 Calosso (At). Tel. e fax (0141) 853479.

Tabella 7 - Schema di produzione dei serbatoi di Prfv.

Stratificazione dei fondi	<ul style="list-style-type: none"> - preparazione materie prime; - preparazione dello stampo; - spennellatura del distaccante; - distribuzione della resina alimentare; - disposizione del mat di vetro C; - spruzzatura di mat e resina; - rullatura; - disposizione di stuoie e/o tessuti; - rullatura; - aggiunte successive di stuoie e/o tessuti fino a raggiungere lo spessore voluto; - per il fondo inferiore bombato con gambe, applicazione dei supporti durante o alla fine della costruzione del fondo.
Formazione del liner cilindrico	<ul style="list-style-type: none"> - avvolgimento dello stampo cilindrico con mylar; - distribuzione della resina alimentare (bisfenolica o tereftalica); - applicazione del mat di vetro C e successive stratificazioni con mat di vetro E e resine ortoftaliche o isoftaliche per la costruzione del liner; - attesa per lasciar indurire la resina, mantenendo il cilindro in rotazione; - applicazione di un fondo, mantenendo il contenitore attorno allo stampo cilindrico; - applicazione di scritte, segnalivello, eventuali pigmentazioni.
Avvolgimento meccanico	<p>Con avvolgimento dei fondi</p> <ul style="list-style-type: none"> - estrazione del liner dallo stampo e sistemazione su selle per evitare l'afflosciamento della struttura; - applicazione dei fondi; - applicazione di crociere sui fondi da inserire sull'apposito supporto per far ruotare il serbatoio nella fase di avvolgimento meccanico; - avvolgimento meccanico parallelo e incrociato interessante la parete cilindrica e parte dei fondi; - avvolgimento con film di mylar per la rifinitura superficiale (alcune ditte non effettuano questa fase); - presa della resina; - eventuali ritocchi. <p>Senza avvolgimento dei fondi</p> <ul style="list-style-type: none"> - il liner, ancora sullo stampo originario, viene trasportato nel reparto avvolgimento; - applicazione del segnalivello ed altre eventuali scritte; - avvolgimento meccanico parallelo e incrociato sul solo cilindro; - avvolgimento con film di mylar per rendere liscia la superficie esterna; - presa della resina, mentre il cilindro continua a ruotare per mantenere uniforme la resina; - estrazione del cilindro dallo stampo; - applicazione del fondo superiore (ad esclusione dei serbatoi a cappello galleggiante) mediante stratificazione successiva di mat, stuoie e resina; - presa della resina; - eventuali ritocchi.
Operazioni finali	<ul style="list-style-type: none"> - asportazione dei film di mylar interno ed esterno; - molatura delle sbavature e rifinitura delle superfici con flessibile a mano; - foratura delle aperture (portella, valvole ecc.); - montaggio dei bocchelli di Prfv; - post-polimerizzazione in forno a 100-120° C per 6-10 ore; - vaporizzazione a 95° C circa per 2-4 ore; - montaggio degli accessori; - eventuale applicazione di gel coat esterno; - collaudo ed eventuali altri collaudi (di tipo statico su una parte dei contenitori).

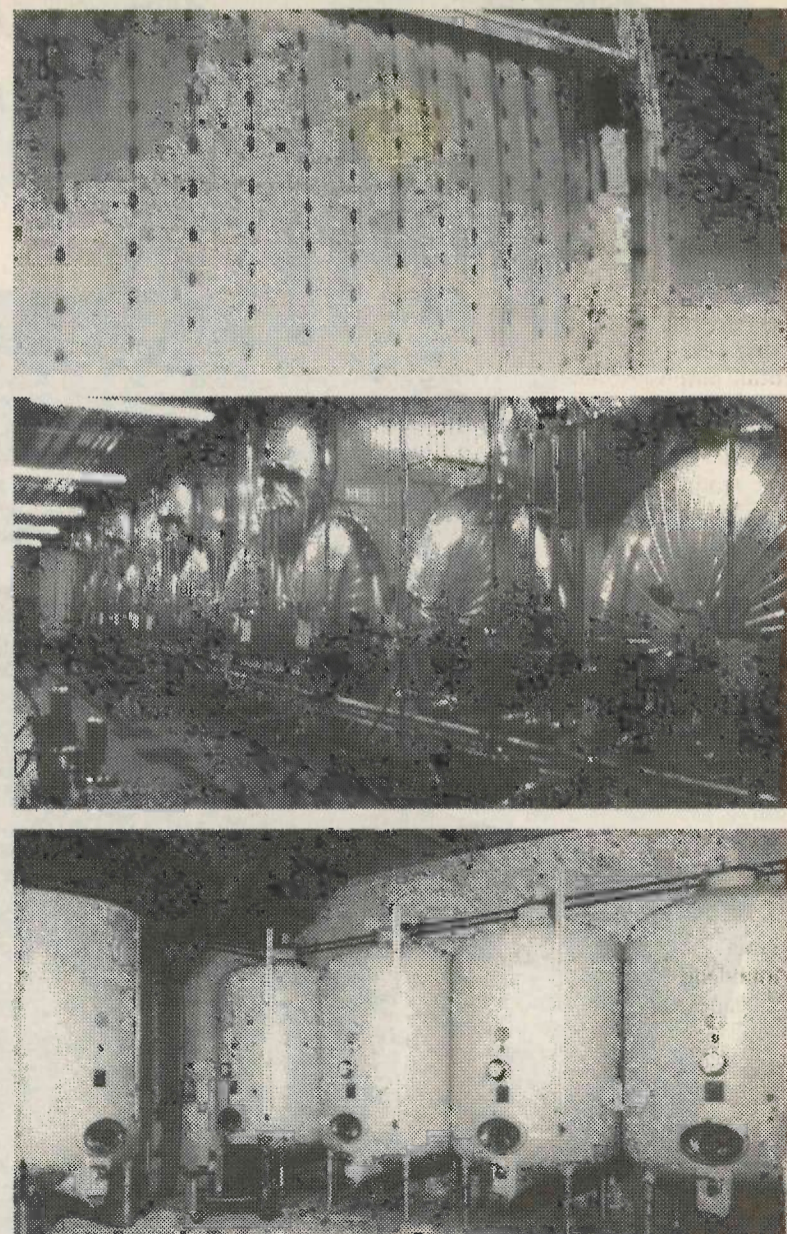


Figura 6 - Nella foto in alto particolare di tasca di condizionamento termico e dell'isolamento di poliuretano espanso (Cadalpe - Vazzola - Tv)

Figura 7 - Al centro batteria di autoclavi orizzontali sovrapposte (Sirio Aliberti - Calamandrona - At) e in basso serbatoio con isolamento di poliuretano espanso (Cadalpe - Vazzola - Tv)