

● SOLUZIONI MODERNE E RISCOPERTA DI QUELLE ANTICHE

Serbatoi in cemento, PRFV e anfore di terracotta, pregi e difetti

di **Simone Lavezzaro, Albino Morando**

Dopo aver affrontato il tema dei serbatoi in acciaio inossidabile sul Supplemento Vite & Vino a *L'Informatore Agrario* n. 19/2017, in questo articolo approfondiamo quello dei contenitori di cemento, in PRFV e delle anfore di terracotta.

Serbatoi in muratura e cemento armato

I palmenti siciliani dimostrano come l'utilizzo della muratura intonacata sia molto antico, seppure la sua diffusione sia stata limitata prima dai contenitori in terracotta (epoca Romana) e poi, fino verso la fine del XIX secolo, dalla botte di legno.

L'avvento del cemento armato, caratterizzato da evidenti vantaggi costruttivi e di resistenza, ha consentito a tali serbatoi di spodestare gradualmente il legno fino a rappresentare, negli anni 1950-1970 (foto 1), in alcuni casi, anche il 100% delle vasche in cantina (soprattutto cantine sociali).

Pur essendo ancora oggi una frazione non indifferente della capacità totale, specie nelle grandi aziende coo-

Sebbene soppiantato da acciaio e PRFV, il cemento non ha mai abbandonato del tutto le cantine italiane ritagliandosi oggi una nicchia di mercato che, per quanto ristretta, si sta mantenendo nel tempo. Anche le anfore di terracotta, abbandonate da secoli, stanno tornando attuali per motivi legati al marketing, ma non solo

perative, il loro utilizzo si è molto ridimensionato negli ultimi 50 anni, grazie alla progressiva introduzione prima del PRFV e poi dell'acciaio.

Il fatto che molte cantine conservino queste vasche, pur in disuso, è legato alle notevoli difficoltà di abbattimento delle stesse o, addirittura, all'impossibilità di eliminarle perché parte integrante e portante della struttura muraria.

Ma il cemento non ha mai abbandonato del tutto le cantine italiane, ritagliandosi oggi una nicchia di mercato che, per quanto ristretta, si sta mantenendo nel tempo e non sembra vacillare (foto 2).

Le tre tipologie possibili di vasche sono: **vasche di muratura** (ormai una rarità), **vasche di cemento** costruite

sul posto (solo per esigenze particolari) e, soprattutto, **vasche prefabbricate**.

Vasche di muratura

Il ricorso alla muratura nella costruzione di contenitori per il vino, un tempo piuttosto comune specie per modesti volumi, è ormai raro a causa delle notevoli limitazioni, soprattutto per quanto concerne la resistenza alla pressione.

La muratura, che prevede l'impiego di mattoni pieni, è relativamente facile da realizzare, ma gli spessori richiesti per resistere alla pressione interna devono essere piuttosto elevati.

A seconda della disposizione dei mattoni, si possono ottenere spessori di 13, 25 e 40 cm, senza possibilità di



Foto 1 Serbatoi in cemento costruiti sul posto. **Foto 2** Moderna cantina con serbatoi in cemento (CLC)

misure intermedie. **Per motivi statici è pertanto impossibile costruire grandi contenitori, a meno di inserire opportuni tiranti interni, realizzabili in acciaio inox.** Il tetto delle vasche, un tempo realizzato a volta, è oggi piano, in cemento armato.

Vasche fisse

Rappresentano, in assoluto, la tipologia di contenitori più economica che li rende tutt'ora attuali, seppure limitati a casi particolari.

Infatti, mentre non è pensabile la realizzazione di una cantina moderna impostata su contenitori disposti in modo tale da costituire la struttura stessa del locale (autoportante per il tetto), si potrebbe optare per il cemento qualora vi fosse necessità di costruire recipienti in zone altrimenti inaccessibili o in posizioni tali da non compromettere, anche in futuro, eventuali risistemazioni.

Ad esempio, possono risultare convenienti vasche costruite come parte integrante di un muro di sostegno, oppure interrate, purché adeguatamente isolate e drenate per evitare eccessi di umidità, negativi per una buona adesione dei rivestimenti interni.

In passato sono state adottate costruzioni particolari, come le torri di vinificazione in cemento armato progettate da Sernagiotto, che trovarono discreta diffusione in diverse regioni italiane e all'estero.

Vasche mobili monoblocco

Lo svantaggio dell'immobilità dei contenitori fissi ha suggerito la costru-

zione di vasche prefabbricate trasportabili (foto 3).

Lo sviluppo di numerose ditte produttrici nella regione Veneto, in particolare nelle vicinanze del Brenta, è stato determinato dall'abbondante disponibilità, in quel fiume, di inerti (sabbia, ghiaia) particolarmente pregiati in quanto resistenti, duri, puliti e privi di residui terrosi.

Le aziende produttrici di vasche di cemento hanno raggiunto la loro massima espansione negli anni 1950-1980, periodo in cui i serbatoi monoblocco rappresentavano la soluzione più innovativa e funzionale in cantina.

Questa specializzazione ha consentito la produzione di manufatti resistenti e pratici i quali, nonostante il peso notevole, sono stati esportati in



Foto 3 Vasca in cemento monoblocco (CLC)

grande quantità all'estero (soprattutto in Francia).

Tale corrente di esportazione, sia pure a livelli marginali, persiste tuttora con circa 50.000 hL di vasche inviate ogni anno Oltralpe.

Dimensionamento delle vasche

Si possono costruire vasche monoblocco con capacità massima di 500 hL, volumi raggiunti di rado, per l'elevato peso, ovvero circa 50 kg/hL per le vasche cilindriche e 70 kg/hL per quelle parallelepipedo.

Lo spessore del pavimento varia da 10 a 15 cm, mentre le pareti sono più larghe alla base (8-12 cm) e più sottili in alto (6-9 cm), dove diminuisce la spinta idrostatica.

Le vasche cilindriche consentono di ridurre gli spessori delle pareti ad appena 6-7 cm, grazie alle fasce di rinforzo (2-3 cm di spessore in più). Il pavimento deve presentare una pendenza del 2% verso la portella, mentre per il tetto è necessaria una pendenza opposta per assicurare l'altezza maggiore in corrispondenza del boccaporto, onde evitare sacche d'aria estremamente dannose per la conservazione del vino (inacidimenti, ossidazioni, ecc.).

Il cemento, sia nel periodo a contatto con il vino e le soluzioni di lavaggio, sia durante la conservazione a vuoto, può subire una serie di aggressioni (vedi riquadro a pag. 35) di intensità variabile a seconda delle condizioni, ma pur sempre negative per le vasche e il loro contenuto.

Una buona azione di rivestimento è

Rivestimenti per serbatoi di cemento

A causa delle cessioni di calcio si rendono indispensabili rivestimenti che limitino la corrosione da parte del vino. Tralasciando i rivestimenti ormai in disuso, come le piastrelle di vetro o gres, e il flinkote, sono di seguito elencati quelli oggi più diffusi.

Rivestimento con lastre di PVC. Si utilizzano lastre di PVC spesse 2-3 mm, introdotte arrotolate nella vasca e poi inchiodate alla parete e congiunte con saldatura a caldo.

Le teste dei chiodi vengono ricoperte con un tassello dello stesso materiale, saldato a caldo lungo la circonferenza.

In passato è stato sperimentato l'incollaggio delle lastre alle pareti, ma con pessimi risultati per la cessione da parte del collante (acetone) di odori e sapori sgradevoli.

Il PVC, pur essendo considerato un materiale adatto al contatto con gli alimenti, non ha avuto una diffusione consistente, sia per gli elevati costi di posa in opera (la vasca deve preventivamente essere detartarizzata, ripulita, eventualmente riparata con stucchi o siliconi, depolverizzata), sia per l'infragilimento che subentra con l'invecchiamento, a seguito del quale aumentano i rischi di rotture (possibili anche a causa di interventi traumatici in fase di asporto dei tartrati) con conseguenti infiltrazioni di vino dietro il rivestimento. Questo danno è irreversibile e costringe ad eliminare il rivestimento per recuperare la vasca.

Rivestimento con liner interno di PRFV. Si tratta di esperienze limitate a poche vasche, con risultati poco rassicuranti (Boranga, 1989). Infatti, a fronte dei costi elevati per la preparazione interna della vasca (pulizia, rattoppi dell'intonaco e del pavimento con speciali stucchi o loro totale rifacimento) e per la distribuzione del primer epossidico, seguito da uno strato di tessuto di vetro impregnato di resina epossidica e rifinitura con altri due strati della stessa resina, non si ha una sicurezza di tenuta essendo molto probabili le infiltrazioni che costringono al totale rifacimento del rivestimento.

Rivestimento con lamiera di acciaio inox. Consiste in un vero e proprio contenitore in acciaio costruito all'interno della vasca di cemento (Boranga, 1989). Anche in questo caso la superficie va accuratamente preparata in funzione dell'appoggio del rivestimento di acciaio inossidabile. Le lamiere (spessore 1,5 mm per pareti e soffitti e 2,5 mm per il pavimento) già tagliate della misura, in base a una precisa preventiva progettazione, vengono introdotte da una finestra aperta nella vasca (che verrà successivamente riparata saldando i tondini di ferro e stuccando il foro con appositi cementi aggiunti di plastificanti), inchiodate alle pareti e saldate.

Di solito, con l'occasione, si sostituiscono gli accessori e viene accu-

ratamente predisposto un sistema di rilevamento delle infiltrazioni dietro le pareti, con possibile scarico del vino che attraversa il rivestimento.

Il costo complessivo dell'operazione è estremamente elevato, non lontano da quello di un serbatoio di acciaio inossidabile della stessa capacità, per cui questa soluzione è ipotizzabile solo nei casi in cui si debbano forzatamente recuperare dei contenitori di cemento che non possono essere abbattuti.

Rivestimento con resine epossidiche. Si ottiene con la distribuzione, con pennello, rullo o pistola airless, di due strati di resina epossidica di ottima qualità. I risultati dipendono dalla solidità della struttura di cemento, dalla preparazione della superficie e dalla capacità ed esperienza degli applicatori. I costi sono determinati dalle superfici che, per essere portate alle migliori condizioni, devono essere perfettamente ripulite, sabbiate e stuccate o, se necessario, totalmente rifatte (intonaco e pavimento). L'applicazione delle resine epossidiche trova le migliori condizioni sulle vasche nuove, per le quali è però importante attendere la perfetta asciugatura del conglomerato cementizio.

Può sembrare paradossale, ma negli ultimi anni si è tornati spesso alla parete di cemento nuda, con oculata gestione dei tartrati. Ovviamente sempre per fasi iniziali di conservazione o per la fermentazione. ●

svolta dagli stessi tartrati che derivano dal vino i quali, aderendo alle pareti, limitano i deleteri scambi fra contenitore e contenuto.

Purtroppo, una superficie ricoperta di tartrati è molto difficile da gestire perché, con i depositi successivi di un materiale a diverso coefficiente di dilatazione, si possono verificare bollosità, con infiltrazioni di vino e conseguenti distacchi parziali dello strato protettivo.

Ormai abbandonate da tempo le piastrelature con vetro e gres (però ancora oggi si impiegano vasche così rivestite molti decenni fa e perfettamente conservate), la paraffina e il flinkote,

rimane la scelta tra lastre di PVC, liner di acciaio inossidabile o PRFV (Poliestere rinforzato con fibre di vetro) e le resine epossidiche.

Queste ultime risultano la soluzione più diffusa (oltre il 90% delle vasche rivestite sono trattate con queste resine) e anche la più valida.

Qualche insuccesso verificatosi con questo materiale è da imputare soprattutto a imperizia nell'applicazione, in particolare per inadeguatezza delle superfici non portate allo stato ottimale con interventi di restauro specifici, per umidità delle pareti, per cattiva manutenzione o danni accidentali provocati da un impiego errato.

Contenitori ceramici

Le anfore di terracotta, da secoli ormai abbandonate per il contenimento e trasporto del vino (foto 5), stanno tornando assolutamente attuali, per motivi evidentemente legati al marketing, ma non solo. I risvolti tecnologici della conservazione del vino in tali contenitori risultano essere piuttosto interessanti e oggetto di indagini di ricerca.

In particolare i contenitori di ceramica (o terracotta) consentono il passaggio dei gas, contribuendo alla microossigenazione del vino, senza però l'effetto aromatizzante offerto dalle botti di legno.



Foto 4 Serbatoio in cemento con rivestimento con resine epossidiche (CLC)

Per materiali ceramici si intendono i prodotti estratti da cava, tradizionalmente lavati, setacciati ed eventualmente miscelati, senza alcun trattamento che possa alterarne la struttura chimica.

La terracotta rappresenta il materiale più semplice e grezzo tra quelli ceramici, solitamente estratta da un singolo sito.

Viceversa si possono avere miscele complesse, prelevate in diverse zone del globo, a diversi gradi di purezza, sino alla porcellana, che rappresenta il più nobile tra i materiali ceramici. Il processo di produzione consiste essenzialmente in due fasi: **formatura** ed **essiccazione** e **cottura**.

Formatura

La materia prima viene impastata con acqua e colle che fungono da lubrificanti e leganti, sino a ottenere una pasta dalla consistenza plastica che verrà modellata secondo le proprie esigenze.

Essiccazione e cottura

Per far sì che l'anfora mantenga la propria struttura deve subire una naturale disidratazione che precede la cottura, durante la quale le alte temperature favoriscono il consolidamento del materiale.

Superati i 1.000 °C di temperatura si attivano reazioni allo stato solido che portano alla formazione di fasi estremamente stabili da un punto di vista chimico, in funzione della materia prima di cui si dispone.

Ad esempio, materie prime ricche in feldspati, come i gres, producono ma-

teriali poco porosi anche a temperature relativamente basse (circa 1.200 °C), mentre per le porcellane occorre salire anche a 1.400 °C ottenendo però materiali con caratteristiche meccaniche migliori.

Porosità dei materiali ceramici

Come accennato in precedenza, il materiale ceramico presenta sempre un certo livello di porosità, variabile dal 20% sino a meno dell'1%.

In funzione del tipo di materiale e della sua lavorazione, si avranno quindi livelli di porosità differenti che corrispondono a ossigenazioni più o meno spinte per il prodotto contenuto all'interno delle anfore.

Quindi la scelta del materiale, unita ai tempi di contatto, risulta fondamentale per un corretto affinamento del vino (foto 6).

Serbatoi di PRFV

Per Poliestere rinforzato con fibra di vetro (PRFV) si intende un materiale costituito da resine poliestere, additivi per la polimerizzazione e fibre di vetro.

Ne deriva una struttura monolitica dotata di discreta elasticità, dove la resina svolge funzione cementante e di resistenza alla compressione, mentre le fibre di vetro resistono alla trazione, tale e quale come il conglomerato cementizio e i tondini di ferro che vanno a costituire il cemento armato.

Nella formazione dei PRFV vengono impiegati diversi tipi di resine poliestere insature dette termoindurenti perché, contrariamente alle termopla-

stiche che con il riscaldamento prima rammolliscono e poi ritornano allo stato fuso, queste si mantengono stabili e indeformabili fino a valori elevati di temperatura (150 °C), oltre i quali vengono degradate e distrutte.

Le fibre di vetro invece conferiscono la resistenza alla trazione oltre 30.000 kg/cm², contro i 700-1.400 kg/cm² del vetro in massa della stessa composizione, grazie a una particolare lavorazione.

Le fasi di insilamento, dosaggio e fusione delle materie prime sono analoghe a quelle di altre lavorazioni del vetro.

Il processo si caratterizza all'uscita del forno, dove la pasta di vetro fuso alimenta una filiera in lega di platino e rodio (riscaldata elettricamente per mantenere la fluidità voluta) dotata, nella parte inferiore, di numerosi fori del diametro di pochi millimetri, dai quali fuoriescono delle bacchettine di vetro incandescente. Queste vengono prelevate da un fuso rotante ad altissima velocità (50-60 m/s) e bruscamente stirate, assottigliate a 7-24 µm di diametro e immediatamente raffreddate.

I fili appena formati, prima di essere riuniti e bobinati, vengono spruzzati con un'emulsione acquosa detta «bozzima» o «appretto», a scopo lubrificante.

Tali passaggi conferiscono la caratteristica resistenza.

Caratteristiche dei PRFV

Da un punto di vista fisico i PRFV presentano peculiari proprietà, che li rendono più o meno adatti alla produ-



Foto 5 Antica anfora in terracotta



Foto 6 Contenitore in terracotta di moderna concezione (Clyver)

zione di serbatoi per alimenti.

Permeabilità ai gas. Parametro legato alle materie prime impiegate, ma anche alla lavorazione che, se effettuata con cura, limita al minimo il passaggio dell'ossigeno all'interno del contenitore.

Permeabilità alla luce. La traslucidità di questo materiale è, per alcuni aspetti, un vantaggio, facilitando l'immediata visualizzazione del livello, leggibile sull'apposita scala graduata. La frazione di luce in grado di attraversare questo setto trasparente risulta all'incirca del 10%, limitata alle lunghezze d'onda comprese tra 400 e 700 nm (Silva et al., 1983).

Per i vini bianchi o rossi delicati è opportuna una pigmentazione, ad eccezione dei serbatoi adibiti allo stoccaggio in ambienti bui quali cantine interrato.

Conducibilità termica. Il PRFV è un cattivo conduttore (0,22 kcal/m/ora contro 13,98 kcal/m/ora dell'acciaio inossidabile). La differenza si accentua se si tiene conto che lo spessore della parete di un serbatoio di PRFV è 2-3 volte maggiore di quella in acciaio inox.

Questa caratteristica, negativa nel caso di fermentazioni in ambienti caldi, diventa utile in condizioni opposte, quando è importante mantenere il calore prodotto dalla fermentazione, per evitare l'eccessivo rallentamento o l'arresto del processo fermentativo.

La ridotta conducibilità termica è invece sempre positiva per la realizzazione di serbatoi isotermici.

Durata nel tempo. Tale aspetto era già stato preso in considerazione nelle fasi iniziali della produzione dei PRFV eseguendo prove di simulazione dell'invecchiamento, dalle quali era emerso che, a distanza di 60-80 anni, l'invecchiamento del materiale risultava calcolabile nell'ordine del 20-30%.

Oggi si dispone di casistiche reali che confermano la buona tenuta nel tempo di questi materiali compositi.

Riparabilità. Non sussistono difficoltà a eseguire riparazioni a seguito di rotture accidentali o a modifiche nella disposizione delle aperture (valvole, portelle, appoggi).

Si opera in cantiere, ma anche sul posto, con stratificazioni manuali di



Foto 7 Serbatoi in PRFV con coperchio galleggiante

resina e rinforzo vetroso opportunamente rullati per costipare il materiale aggiunto ed eliminare le bolle d'aria.

È importante impiegare resine della migliore qualità per ottenere l'inerzia chimica e la necessaria resistenza meccanica. Completata la riparazione, è assolutamente indispensabile procedere alla post-polimerizzazione della parte interessata (tramite un erogatore di aria calda posto a distanza ravvicinata) e a un accurato lavaggio con vapore, rispettando gli stessi tempi e temperature adottati per i contenitori nuovi.

Cessione di sostanze indesiderate.

La molecola maggiormente imputata per la vetroresina è lo stirene. A metà degli anni 70, la forte richiesta di serbatoi di PRFV aveva indotto qualche produttore improvvisato a «risparmiare» sulla qualità delle resine e sulle operazioni di bonifica finali, con il risultato di partite di vino danneggiate da consistenti cessioni di stirene, creando a questo materiale momentanei problemi di immagine.

Superate queste situazioni, fortunatamente occasionali, l'interesse delle ditte produttrici e dei ricercatori si orientò allo studio approfondito delle situazioni normali, cioè delle cessioni riscontrabili in contenitori costruiti e conservati secondo criteri di razionalità, impiegando materiali adatti.

I risultati sembrano confermare ces-

sioni nulle o contenute in limiti più che accettabili (0,05 ppm) (Colagrande e Mazzoleni, 1981; Nicolosi, Asmondo et al., 1986).

Si tenga presente che il limite della percezione organolettica varia, in funzione della sensibilità individuale, da 0,1 a 0,3 ppm, mentre non esiste per ora un limite legale, non essendo ancora stata individuata la massima dose giornaliera ammissibile di stirene.

Tipologie di serbatoi in PRFV

Tale materiale si presta alla realizzazione di quasi tutte le tipologie di contenitori, a eccezione di quelli a tenuta di pressione. In particolare sono stati sfruttati molto come serbatoi di stoccaggio, semprepieni (foto 7) e ancor oggi utilizzati per serbatoi di piccole o medie dimensioni atte al trasporto del vino.

Simone Lavezzaro, Albino Morando

*Vit.En. - Centro di saggio
Calosso (Asti)*

La bibliografia è disponibile presso gli autori.

Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.