



# Vuoto di qualità per bottiglie di vetro

*Robert Hilfiker*

*Articolo pubblicato da I QUADERNI DELL'ARIA COMPRESSA 4/2000*



**Pneumofore**



**Life cycle cost: we always win**

# Vuoto di qualità per bottiglie di vetro

Robert Hilfiker

**N**el processo produttivo di bottiglie, dove la pressione interna può essere notevolmente superiore a quella atmosferica, al tradizionale soffiaggio in stampo della candela di vetro fuso, mediante aria compressa oil-free a 3 bar, si associa la determinante azione del vuoto creato all'interno dello stampo stesso.

Quante volte abbiamo stappato una bottiglia di spumante, o di champagne, e ci siamo stupiti della forza e della violenza con la quale il tappo di sughero salta via. Ovviamente sappiamo che ciò è dovuto alla pressione esistente all'interno della bottiglia, creata in conseguenza al metodo champenoise, che prevede periodici movimenti allo scopo di conferire al vino limpidezza e quel brio tanto gradito ai buongustai. Ciò che invece non sappiamo è che la pressione all'interno di una bottiglia può essere notevolmente superiore a quella atmosferica.

Nel processo produttivo di queste bottiglie, risulta quindi importante che lo spessore del vetro sia uniforme e compatto su tutta la circonferenza dello stampo, al fine di rinforzare i punti considerati "critici". Questo per evitare tensioni del materiale che darebbero origine a vere e proprie esplosioni (Fig 4). Per questo motivo, al tradizionale soffiaggio in stampo della candela di vetro fuso mediante aria compressa oil-free a 3 bar, si associa l'azione determinante del vuoto creato all'interno dello stampo, per controllare l'uniforme distribuzione della materia prima e per accelerare il processo.

Minori sono le problematiche nella produzione di massa di bottiglie di vetro per vino rosso e bianco.

Al miglioramento della qualità del prodotto, si aggiunge una riduzione dei tempi di soffiaggio e quindi una diminuzione dei costi di produzione.

Questa tecnica viene usata in modo ana-

logo anche per la produzione dei barattoli per l'industria conserviera e in generale per il vetro cavo a bocca larga.

Non ultimo, il vuoto permette una migliore finitura della superficie del vetro, consentendo, per esempio, di ottenere forme particolari o rilievi sulla superficie.

## Tecnica produttiva

Generalmente i recipienti di vetro sono prodotti da linee con un numero predeterminato di sezioni, o stazioni, di soffiaggio.

Il grado di vuoto utilizzato negli stampi varia a seconda del tipo di prodotto: sono utilizzate allo scopo pompe a vuoto ad elevato rendimento e di massima affidabilità, per ottenere la stabilità del vuoto con il minimo assorbimento energetico.

Ad esempio, per il funzionamento di una linea da 16 sezioni è normalmente utilizzata una pompa con un volume aspirato di 700 m<sup>3</sup>/h. Nei recenti impianti per la produzione del vetro si utilizza il vuoto con il duplice scopo di accelerare il processo di riempimento dello stampo, aumentando la produttività, e di controllare la distribuzione del materiale sullo stampo.

Anche gli impianti di non recente concezione devono essere adattati per utilizzare al meglio il vuoto nel ciclo di produzione, in quanto il costo del vuoto è una frazione rispetto al costo aria oil-free. Inoltre il gra-



**Fig.1** - Pompa per vuoto rotativa a palette UV50, 2.700 m<sup>3</sup>/h, 75 kW, 50 Hz, 1 - 0,5 mbar(a), singolo stadio

do di affidabilità delle pompe a vuoto è un multiplo rispetto agli usuali compressori oil-free.

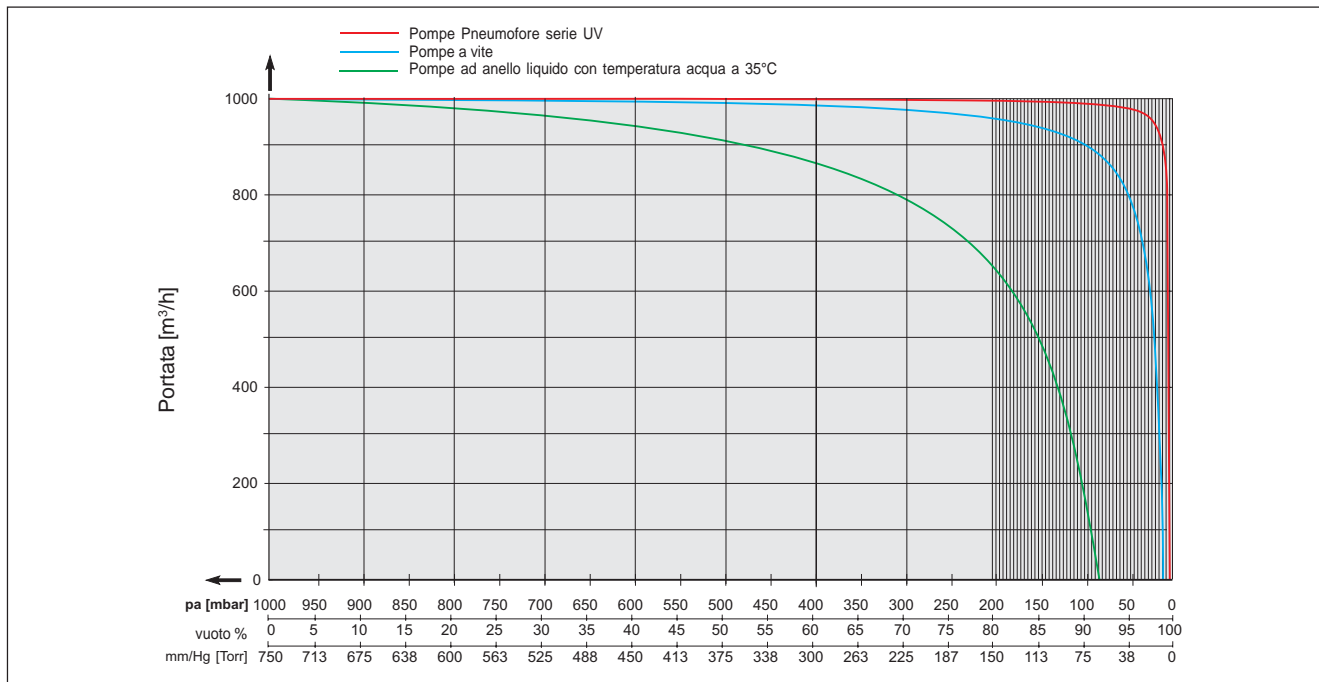
I carichi di lavoro di tali impianti sono notevoli in quanto i forni restano sempre accesi e si raggiungono 8.700 ore di esercizio all'anno. Di conseguenza è determinante poter contare su pompe per il vuoto molto affidabili che richiedono poca manutenzione e basso consumo energetico.

## Tipi di pompe a vuoto

Tradizionalmente nelle vetrerie, fin dai primordi, sono state utilizzate pompe a vuoto rotative a palette. Con gli anni, oltre a queste, sono stati installati altri tipi di pompa che elenchiamo di seguito:

- Pompe rotative a palette raffreddate ad aria
- Pompe a vite
- Pompe a vuoto ad anello liquido

Fig.2 - Diagramma di confronto tra diverse tipologie di pompe per vuoto



È evidente che l'industria deve ridurre il consumo di acqua ed il costo di manutenzione, riassumendo, il costo d'esercizio.

La scelta del tipo di pompa dipende molto dal grado di vuoto d'esercizio richiesto, dal costo di gestione e dalle eventuali impurità aspirate.

Il confronto tra i tre attuali tipi di pompe a vuoto è raffigurato, per maggiore chiarezza, nei diagrammi (Fig. 2 e 3).

Questi rappresentano l'andamento del volume aspirato dei tre tipi di pompa menzionati:

- La riga blu corrisponde alle vecchie pompe rotative monostadio tipo V Pneumofore ed alle nuove pompe rotative a vite: pressione assoluta max 10 mbar(a).
- La riga rossa corrisponde alla nuova unità vuoto Pneumofore UV con pressione assoluta 2 mbar(a).
- La riga verde corrisponde alle pompe ad anello liquido con pressione assoluta 80 mbar(a).

L'assorbimento, di per sé già superiore di circa il 50% rispetto alle pompe a palette, aumenta ulteriormente con l'aumento del grado di vuoto. Inoltre la portata diminuisce con l'aumento della temperatura d'acqua.

L'esperienza pratica insegna che per l'uso continuo sono richieste pompe longeve ed affidabili con minima richiesta di manutenzione e ricambi.

### Impiantistica

Una corretta distribuzione della risorsa vuoto è basilare per ottenere migliori prestazioni ed un sensibile risparmio energetico.

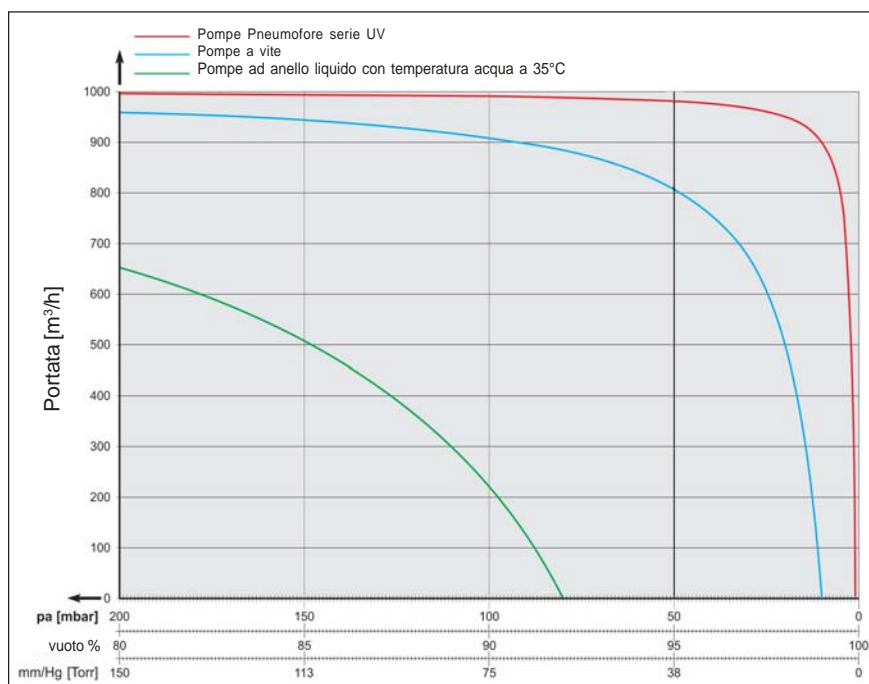
Infatti se una caduta della pressione di 0,1 bar rappresenta una perdita di vuoto del 10%, la stessa perdita di carico corrisponde a circa 1,4% di pressione in un normale impianto d'aria compressa a 7 bar.

Per queste ragioni risulta quanto mai importante dimensionare abbondantemente la rete di distribuzione del vuoto.

Il vuoto si comporta diversamente dall'aria compressa per cui il dimensionamento dei collettori richiede particolare attenzione: l'esperienza insegna che tubazioni di sezione inadeguata richiedono l'impiego di un maggiore numero di pompe a vuoto.

Altrettanto vale per i serbatoi di vuoto che per le vetrerie debbono essere configurati

Fig.3 - Ingrandimento a 200 mbar(a) per evidenziare le differenze di portata



in modo particolare, in quanto in alcune lavorazioni del vuoto viene fatto largo uso di olio grafitato, in base a particolari esigenze.

Gli impianti devono essere configurati in modo da corrispondere a queste specifiche esigenze. È essenziale che il costruttore delle pompe indirizzi l'utente su un'installazione corrispondente alla massima affidabilità.

## Filtrazione

L'aria aspirata dagli stampi nelle vetrerie normalmente non contiene particolari inquinanti solidi ma in alcune lavorazioni si fa largo uso di olio grafitato utilizzato nella lubrificazione degli stampi. Con particolari accorgimenti impiantistici è possibile trattenere in massima parte l'olio grafitato prima che raggiunga la pompa.

La Pneumofore, presente dal 1923 nel settore delle macchine rotative per aria compressa e vuoto, ha all'attivo centinaia di impianti tuttora funzionanti da oltre 55 anni presso i più importanti stabilimenti produttori di vetro in Italia e all'estero.

Le pompe a vuoto Pneumofore V100 raffreddate ad acqua, si sono affermate quale sinonimo di qualità, ieri ed oggi.

## Sviluppi

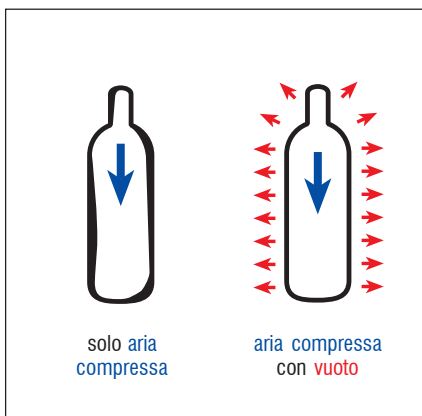
La Pneumofore, cosciente dell'esigenza di automatizzare gli impianti, di ridurre la manutenzione, eliminare il consumo d'acqua di raffreddamento ed il consumo d'olio ha sviluppato una nuova serie di pompe a vuoto UV tutte raffreddate ad aria

con grandezze fra 250 e 3.240 m<sup>3</sup>/h, funzionanti la maggior parte all'estero.

La Pneumofore partecipa alle più importanti fiere dedicate al mondo del vetro, tra cui Glasstec a Düsseldorf, Glasstech Asia, Vitrum a Milano, Mir Stekla a Mosca e Glass India. Questi eventi offrono l'occasione di incontrare e parlare con gli ingegneri Pneumofore e di conoscere il design e le dimensioni dei sistemi per il vuoto in grado di garantire una migliore produttività e ridotti costi di operatività.

Con oltre 80 anni di esperienza maturata all'interno della stessa famiglia, tre generazioni di ingegneri svizzeri e centinaia di pompe UV installate in tutto il mondo, la Pneumofore è certa di offrire soluzioni di costo concrete e durature per le applicazioni destinate alla formatura del vetro cavo. Basta chiedere alla nostra clientela. Per maggiori informazioni visitate il nostro sito internet.

Fig 4 - Come si comporta una bottiglia in uno stampo per il vetro



*Robert Hilfiker ha studiato ingegneria all'ETH di Zurigo e completato la sua preparazione lavorando presso aziende all'estero, prima di entrare alla Pneumofore, l'azienda fondata da suo padre a Torino nel 1923. In qualità di Amministratore Delegato, l'ing. Hilfiker ha portato la società alla crescita ed al conseguente successo per oltre 50 anni. Scomparso nel giugno 2006, è stato succeduto alla Presidenza dal figlio Daniel Hilfiker, parte attiva della Pneumofore dal 1995.*

**Pneumofore**  
Rotary vane machines since 1923



LOCAL CONTACT

Le nostre quattro divisioni:

**Pneumofore Vacuum**

**Pneumofore Air**

**Pneumofore Turbo**

**Pneumofore Service**

Pneumofore S.p.A. - Via N. Bruno, 34 - 10098 Rivoli (TO) - Italy

Tel. +39.011.950.40.30

info@pneumofore.com

Fax +39.011.950.40.40

www.pneumofore.com

Trademark and logo Pneumofore® are registered worldwide.  
It is strictly forbidden to make unauthorised copies of this document.  
© Pneumofore SpA - all rights reserved