



Come migliorare la formatura del vetro cavo risparmiando energia

Mauro Ferrero

Articolo pubblicato in GLASS WORLDWIDE, 2011



Quando la goccia cade nello stampo abbozzatore è il vuoto a posizionare la goccia. Con questo processo si può impostare un tempo ridotto di "settle blow". Il vuoto permette il posizionamento in profondità della goccia che scorre al meglio all'interno dello stampo abbozzatore.

Foto a sinistra:
Stampo abbozzatore con caricamento goccia in vuoto (da Quantum Engineered Prod.)

Foto a destra:
Caricamento delle gocce negli stampi abbozzatori (da Emhart)



lavorare con la stessa efficienza di una macchina nuova.
Pneumofore, con migliaia di macchine in funzione in tutto il mondo, offre un'ampia gamma di pompe rotative a palette, risultato di 85 anni di esperienza nel campo del vuoto. In climi polari o tropicali, le pompe per il vuoto rotative a palette di Pneumofore operano con le stesse costanti prestazioni anno dopo anno, offrendo il più basso Costo Ciclo Vita disponibile sul mercato.

Mauro Ferrero è Direttore Commerciale di Pneumofore dal 2007. La sua istruzione tecnica e la sua lunga esperienza commerciale fanno di lui un manager di successo membro del Consiglio di Amministrazione. L'industria del vetro cavo è uno dei suoi maggiori campi d'azione, grazie anche alla sua presenza costante a conferenze e fiere mondiali del settore.

Contatto diretto:
ferrero@pneumofore.com

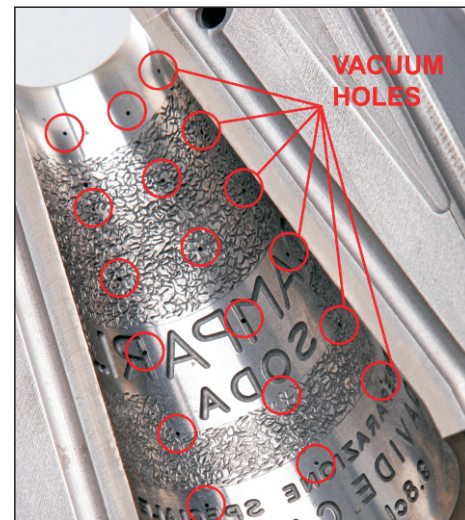


Foto 5 - Stampo con fori per il vuoto su tutta la superficie (da Strada)

Pneumofore 
Rotary vane machines since 1923

Via N. Bruno, 34 - 10098 Rivoli (TO) - Italy
Tel. +39.011.950.40.30 - Fax +39.011.950.40.40
info@pneumofore.com - www.pneumofore.com

LOCAL CONTACT

Pneumofore 
Life cycle cost: we always win

Come migliorare la formatura del vetro cavo risparmiando energia

«Seppur in relazione alle condizioni locali, l'energia necessaria per produrre il vetro comporta quasi il 50% del costo finale del prodotto». Questa semplice affermazione è la chiave per comprendere quanto sia importante ridurre il consumo energetico nella produzione di contenitori in vetro. Ridurre il costo dell'energia permette infatti di ridurre il costo del prodotto finito. L'energia, componente imprescindibile nella produzione del vetro, si presenta in svariate forme. In questo articolo esamineremo l'energia elettrica, impiegata per generare l'enorme flusso di aria compressa necessario al funzionamento delle macchine IS.

Nelle vetrerie, per generare aria compressa nelle linee a bassa ed alta pressione, si utilizzano i compressori d'aria, spesso con una potenza installata di 600-800 kW. Il consumo effettivo di aria compressa non è tuttavia quantificabile poiché dipende dalle impostazioni delle singole macchine IS e questo fa di ogni vetreria un caso unico.

Un elemento che accomuna tutte le vetrerie però esiste: la generazione di aria compressa pesa enormemente sul costo energetico dell'intero stabilimento.

Facciamo un semplice calcolo:

Costo dell'energia: circa 0,12 Euro/kWh (in Italia)

Considerando un totale di circa 8.700 ore di lavoro nell'arco di un anno, il costo energetico è di 1.050 Euro/anno per ogni kilowattora utilizzato.

Torniamo quindi al consumo energetico totale dei compressori d'aria supponendo di aver una potenza installata di 800 kW con un consumo reale di 700 kW (a seconda dei cicli di loading/unloading e ponendo un 90% in condizione di loading). Il costo reale dell'energia impiegata dai compressori sarà di 730.000 Euro/anno.

Un ulteriore elemento da considerare, ovviamente, è il variare del costo dell'energia da un Paese all'altro. Sfortunatamente in Italia è uno dei più alti d'Europa e al momento non ci sono segnali che portino a pensare ad un miglioramento.

Consideriamo ora il costo dell'energia in Francia, uno dei casi migliori in Europa: con un costo di 0,07 Euro/kWh, lo stesso calcolo quantifica una spesa di 438.000 Euro/anno. E' comunque una cifra molto elevata.

Da questa riflessione sorge la domanda: sarebbe possibile impiegare minor aria compressa e spegnere quindi parte dei compressori per risparmiare?

La risposta è sì e lo scopo di questo

articolo è quello di esaminare l'impiego del vuoto nel processo di formatura dei contenitori non come sostituto dell'aria compressa ma come forza aggiuntiva e combinata in grado di ridurre il consumo dell'aria e, contemporaneamente, di aiutare il processo.

Cosa hanno in comune queste bottiglie?



Foto 1 - Bottiglie da 66cl per birra: produzione cinese ed italiana

Sono entrambe di vetro ed hanno la stessa capacità di 66 cl.

Oltre questo però hanno in comune ben poco.

La bottiglia di sinistra, di produzione cinese, è stata prodotta per la Tsingtao, la marca di birra più conosciuta in Cina e altresì largamente diffusa nei ristoranti cinesi in Europa e non solo. Tsingtao è il quinto birrifico al mondo, con un volume di produzione totale nel 2009 pari a 50 milioni di

ettolitri.

La bottiglia a destra invece, è stata prodotta per Peroni, marchio di una comune birra di produzione italiana che si trova in qualsiasi supermercato.



Foto 2 - 522 g. contro 283 g.

Come mostra l'immagine, la differenza di peso è impressionante (-45,7% di vetro).

La causa è riscontrabile nella diversa "tecnologia" utilizzata per produrre la bottiglia verde, 522 g per 66 cl, e quella color ambra, 283 g di vetro per la stessa capacità. La tecnologia impiegata nella produzione di contenitori in vetro cosiddetti *light weight* è differente sotto molti aspetti e coinvolge ogni singola fase del processo produttivo, dal corretto mix di pasta vetrosa fino al forno di ricottura utilizzato. Tuttavia, in questo processo, il vuoto ha un ruolo fondamentale.

L'utilizzo del Vuoto per il lato finitore

Una delle applicazioni più comuni è l'uso del vuoto sul lato finitore.

Tecnica usata da tempo, richiede stampi adatti ed una macchina IS predisposta. Tutti i produttori di linee IS propongono questa soluzione come equipaggiamento standard. Il vuoto si ottiene tramite una serie di minuscoli fori distribuiti sulla parte superiore del contenitore all'altezza delle spalle della

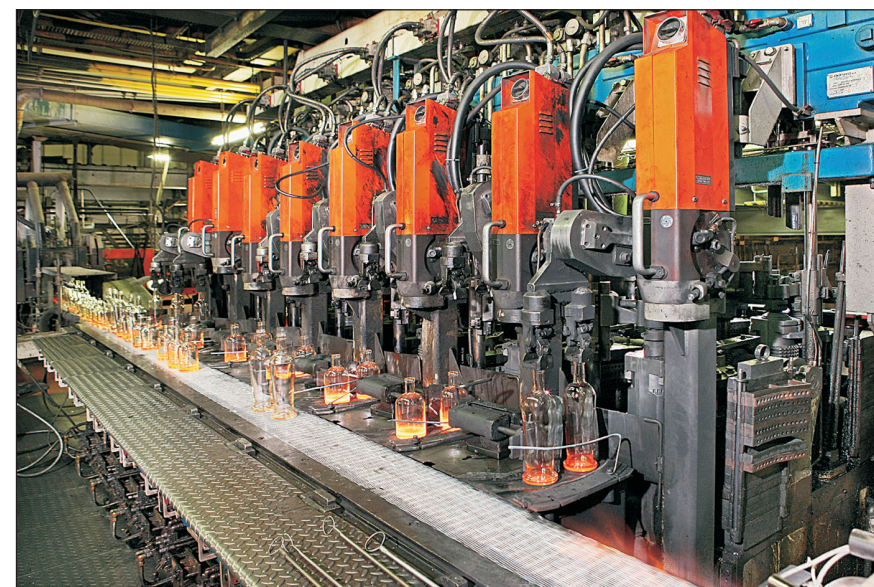


Foto 3 - Macchina IS in funzione per la produzione di diversi tipi di contenitori (da Bottero)

bottiglia a loro volta collegati ai canali dello stampo. Generalmente questi fori sono invisibili poiché nascosti dai marchi ricavati in rilievo spostando il vetro, grazie al vuoto, all'interno delle scanalature dello stampo. Il diametro dei fori del vuoto varia da un minimo di 0,4 mm fino ad un massimo di 0,7 mm. E' il costruttore dello stampo a scegliere il diametro adatto, considerando la forma dello stesso e l'uso del contenitore.

Il vuoto interviene nel processo come una forza aggiuntiva che, in sinergia all'aria compressa, permette di velocizzare il processo di formatura, contribuendo alla distribuzione omogenea del vetro e permettendo una riduzione significativa del peso della goccia.

Asportando l'aria che permane tra il contenitore e lo stampo, il vuoto elimina inoltre l'eccessivo calore dello stesso, velocizzando così il processo di raffreddamento. Un ulteriore vantaggio è la riduzione del tempo del soffio e, di conseguenza, l'impiego dell'aria compressa di cui il vuoto diventa sostituto. Questo permette un significativo risparmio di aria e, quindi, di energia.

Per mostrare l'azione del vuoto nella formatura del vetro sarebbe utile interrompere l'azione della testa soffiante della macchina IS lasciando che sia il solo vuoto a formare il contenitore. L'applicazione del vuoto sul lato finitore infatti, se corretta, permetterebbe di completare la formatura del contenitore senza impiegare il soffio di aria compressa. Tuttavia, nei normali processi di produzione, questo non è possibile. Senza l'utilizzo dell'aria compressa infatti, i contenitori, al termine della formatura, sarebbero ancora troppo caldi!

Vuoto lato abbozzatore

Il vuoto può essere impiegato anche sul lato abbozzatore, con risultati davvero

interessanti in termini di risparmio di aria compressa, di qualità del contenitore e di velocità di produzione.

I dati raccolti insieme a Quantum Engineered Products hanno dimostrato che l'impiego del vuoto nel lato abbozzatore può ridurre drasticamente il "settle blow" dai soliti 35/40°, a soli 4-5°.

L'idea quindi è di "tirar giù" la goccia con il vuoto anziché "spingerla" con il "settle blow". Sostituire quasi del tutto l'uso del "settle blow" con il vuoto significa risparmiare l'85-90% dell'aria compressa necessaria a questa fase della produzione riducendo il tempo ad essa dedicato.

Costo del vuoto e costo dell'aria

Valutare le differenze di costo paragonando i flussi è estremamente difficile. E' tuttavia possibile mettere a confronto il costo di una data operazione svolta con il vuoto e la stessa svolta con l'aria compressa. In breve e senza dilungarci nei dettagli, possiamo dire che, quando una data operazione può essere eseguita indifferentemente con l'aria e con il vuoto, il costo energetico per la produzione di quest'ultimo è circa un quarto di quello dell'aria compressa.

Produrre vuoto efficacemente

Contrariamente all'aria compressa, il vuoto è difficile "da vedere". Spesso non viene compreso e, ancora più spesso, è considerato una componente secondaria. Inoltre, a differenza dell'aria compressa che viene prodotta da sistemi centralizzati, il vuoto è prodotto spesso a bordo macchina, con

pompe di piccole dimensioni che non permettono il risparmio garantito da un efficiente sistema centralizzato.

I modi per produrre il vuoto sono molti ma la nostra esperienza ha evidenziato che, molto spesso, le tecnologie impiegate, inadeguate o obsolete, non permettono di usufruire pienamente dei vantaggi che una forza alternativa e più economica dell'aria invece offre. Una moderna pompa per il vuoto necessita di una progettazione ingegneristica e un patrimonio di conoscenze pari a quelle di un prodotto tecnologicamente avanzato. Per prima cosa una pompa per il vuoto deve nascere come tale sin dall'inizio del progetto. L'impiego di compressori utilizzati "al contrario" o la scelta di una qualsiasi pompa porta spiacevoli sorprese in termini di efficienza o di Costo Ciclo Vita dell'intero equipaggiamento. La tecnologia rotativa a palette delle pompe Pneumofore è certamente il modo più efficiente per produrre il vuoto in applicazioni industriali. Progettata come pompa per il vuoto, si differenzia dalla moltitudine di compressori a vite trasformati in pompe. L'efficienza e la costanza della prestazione di una pompa rotativa a palette sono un target impossibile da eguagliare anche per le migliori pompe ad anello liquido sul mercato, siano esse sigillate ad acqua o ad olio.

La tecnologia rotativa a palette si basa sul movimento scorrevole delle palette all'interno delle scanalature ricavate tangenzialmente nel rotore. La superficie di contatto totale tra le diverse estremità delle palette ed il cilindro è molto inferiore a quella totale tra due viti, tra loro e con la superficie interna del cilindro. Quando le viti rotanti giungono al termine della loro vita devono essere sostituite. Il costo di riparazione può raggiungere anche il 50% di quello della macchina! Una pompa per il vuoto a palette invece, può essere smontata e dopo la semplice lucidatura del cilindro, può tornare a

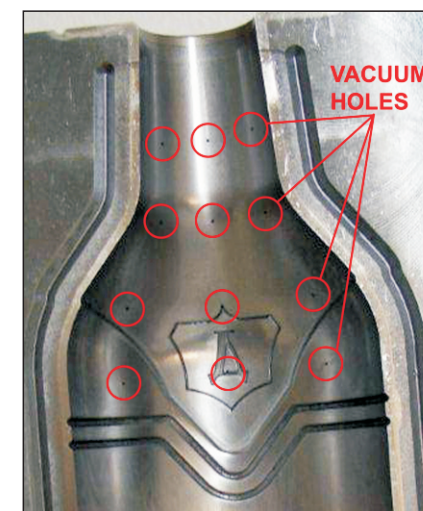


Foto 4 - Stampo per il vetro con fori nella parte superiore (da Busellato Glass Moulds)