



# Una guida alla scelta della **valvola di dosaggio**

di Mascia Mazzarolo

Le valvole di dosaggio azionate pneumaticamente vengono collegate a un dispositivo che, tramite impulsi temporizzati, le attiva, aprendo punti di iniezione e permettendo così il fluire del materiale.

*Pneumatic valves are powered by timed air pulses that open seals or gates, allowing material flow.*



ISCRA dielectrics, realtà attiva da trent'anni nel campo del dosaggio, propone qui una guida all'articolato mondo delle valvole di erogazione, descrivendo il loro funzionamento e l'interazione con il materiale che dispensano. ISCRA dielectrics, che sarà presente al Motek Italy a Parma, è distributore ufficiale di Fisnar Europe, specialista nella fornitura di apparecchiature e accessori di dosaggio, dalla semplice siringa al completo sistema automatizzato.

**S**elezionare una valvola per applicare lubrificanti, adesivi o conformal coating richiede almeno tre considerazioni: conoscere come le valvole lavorano, le caratteristiche del fluido e infine come verrà applicato il materiale. Sebbene questo appaia semplice, in realtà è reso complesso dall'esistenza di almeno sette diversi tipi di valvole standard ad azionamento pneumatico, dalle variabili caratteristiche del fluido e dalle differenti applicazioni che richiedono soluzioni spray, a punti o linee ad elevato spessore.

Una breve analisi, tuttavia, può semplificare la selezione. Molteplici sono i tipi di valvole in commercio: abbiamo scelto per voi le sette categorie più comunemente utilizzate.

## Come funziona una valvola

Poiché sono veloci e affidabili, le valvole azionate pneumaticamente sono spesso scelte per il dosag-

gio. Vengono collegate a un dispositivo pneumatico regolabile, che tramite impulsi temporizzati le attiva, permettendo il passaggio del liquido e liberando i punti di iniezione. Al termine dell'operazione di dosaggio, le molle di richiamo chiudono l'erogazione. Cicli più veloci richiedono una valvola a 4 vie, a controllo pneumatico, che provvede all'apertura dei punti di iniezione e, dopo un intervallo di tempo predefinito, alla sua chiusura. Queste valvole di dosatura sono disponibili nelle versioni a spruzzo, a spillo, a membrana, ad alta portata, a fungo, a strizione e, infine, volumetriche, con uscite regolabili o fisse.

## Valvole a spruzzo, a spillo e a membrana

Le valvole a spruzzo funzionano meglio con materiali a bassa viscosità, in genere meno di 1.000 centipoise (cps). Quale riferimento, basti pensare che l'acqua ha una viscosità di 1 cps mentre la senape di circa 200.000. Per



La valvola a spruzzo è la tipologia più funzionale quando è richiesta un'applicazione a spray.

*A spray valve works best when an application requires a spray.*

una corretta selezione si devono considerare l'angolo di spruzzo consentito dalla valvola e il modulo di controllo. Quest'ultimo dispositivo garantisce che l'atomizzazione avvenga prima del flusso di materiale e rimanga per un momento dopo che il flusso ha cessato. Questo impedisce l'intasamento dell'ugello, problema comune nella lavorazione di prodotti con conformal coating.

Le valvole a spillo sono ideali per singoli micro depositi e possono essere utilizzate, previa opportuna configurazione, per vari tipi di fluido. Queste valvole sono spesso regolabili e, quando sono utilizzate per impieghi ad alta pressione, possono gestire materiale non caricato ad

alta viscosità. Questi dispositivi sono altresì adatti per l'applicazione di gocce a bassa-media viscosità perché possono essere aperti per qualsiasi periodo di tempo. Sono disponibili modelli con una tenuta a cartuccia sostituibile montata tra la camera umida e le parti in movimento: ciò consente di impostare un programma di manutenzione basato sui cicli della valvola. Questa tipologia di valvola non è raccomandata per materiali abrasivi, che possono ostruire l'ugello.

Le valvole a membrana sono l'opzione scelta quando è richiesto un dosaggio regolabile ad alto numero di cicli per fluidi a bassa-media viscosità tra cui colle, solventi e agenti corrosivi. Sono leggere e di facile manutenzione.



La valvola a spillo funziona meglio per i singoli micro depositi.

*A needle valve work best for single micro-shot deposits of all fluids.*

#### ■ TECHNIQUE

## A Guide to Choose the Right Dispensing Valve

*ISCRA Dielectrics has been working in dispensing for 30 years. Here, the company offers a guide to the world of dispensing valves, describing their operation and the interaction with the dispensed material. ISCRA Dielectrics, about to exhibit at Motek Italy in Parma, is the official distributor of Fisnar Europe, a supplier of dispensing equipment and accessories, from the syringe to the automated system.*

**S**electing a valve that will apply a lubricant, adhesive, or coating calls for at least three considerations: knowing how valves work, fluid characteristics, and how the material will be applied. Although this sounds simple, it is complicated by at least seven different basic pneumatic valves, fluid characteristics that vary, and applications that call for sprays, dots, or thick lines. A little study, however, can simplify the selection.

La valvola a membrana è un'opzione quando è necessario un elevato numero di cicli per erogare fluidi a bassa-media viscosità.



*A diaphragm valve is the right option when a high-cycle rate is needed to dispense low-to-medium viscosity fluids.*

### Valvole ad alta portata, a fungo, volumetriche e a strizione

Le valvole ad alta portata sono utilizzate per dosare paste ad alta viscosità, melassa e gel. Vengono attivate con alta pressione di alimentazione necessaria per spostare i fluidi ad alta viscosità e comprendono una funzione di risucchio. Questa tipologia di valvole è idonea anche per l'applicazione di gocce. Con un adeguato controllo automatizzato, una valvola ad alta portata può, ad esempio, depositare un cordolo di fluido su una guarnizione.

Le valvole a fungo sono simili alle valvole ad alta pressione con risucchio, ma lavorano con fluidi a bassa-media viscosità e sono in grado di dosare dei depositi più piccoli rispetto alle valvole ad alta pressione.

Le valvole volumetriche sono utilizzate in attività che richiedono micro depositi ad alta precisione. Sono disponibili in versione pneumatica o con coclea a comando elettrico o a vite. La scelta è determinata dalla viscosità del materiale da utilizzare e dalla dimensione del punto da erogare. Normalmente le valvole volumetriche pneumatiche possono dosare un fluido a bassa viscosità in maniera più efficace

### How the valves work

*Pneumatic valves are frequently selected for dispensing jobs because they cycle fast and work reliably. These valves are powered by timed air pulses that open seals or gates, which let a material flow. Return springs close the seals. Faster cycling calls for a 4-way valve, one that needs an initial air pulse to open the seal and another pulse to snap the seal shut after the timed interval. These pneumatic units are available as spray valves, needle valves, diaphragm valves, spool valves, poppet valves, pinch tube valves, and positive displacement valves, which can have adjustable or fixed outputs.*

### Spray, needle and diaphragm valves

*Spray valves work best with low-viscosity material, typically less than 1,000 centipoise (cps). For comparison, water has a viscosity of 1 cps while mustard paste, about 200,000. To ensure a proper selection from this category, consider the angle of spray permitted by the valve and the control module. This latter device ensures atomization takes*

rispetto a quelle a coclea e hanno anche un costo inferiore ma necessitano di una maggiore manutenzione.

Le valvole a strizione, infine, sono adatte all'erogazione di fluidi a base di solventi aggressivi perché i componenti a contatto con i solventi sono monouso. Questo tipo di valvola lavora con moderata precisione e ripetibilità entro i limiti di una struttura "a strizione". Spesso si utilizza per applicazioni di proporzionamento e miscelazione dei materiali bicomponenti dove il materiale indurirà. I tubi a strizione vanno sostituiti a intervalli prestabiliti.

### Caratteristiche del materiale

Per meglio comprendere quale valvola sia più adatta a un determinato utilizzo bisogna necessariamente analizzare i diversi tipi di fluido industriali e le loro applicazioni. Si

Fluido / Fluid	Viscosità / Viscosity (cps)
Acqua / Water	1
Latte / Milk	3
SAE 40 Olio motore / SAE 40 Motor oil	650 to 900
Miele / Honey	10,000
Ketchup	50,000
Senape / Mustard	70,000
Burro di arachidi / Peanut butter	250,000

Alcuni esempi di fluidi e della loro viscosità.

*A few materials and their viscosities.*

*place prior to material flow and remains on momentarily after flow ceases. This prevents clogging, common with conformal coating products.*

*Needle valves are ideal for single, micro shot deposits for many fluids, providing the valve is suitably configured to handle the fluid. These valves are often adjustable when rated for the high pressure that lets them handle high viscosity unfilled material. Needle valves are also suitable for applying beads of low-to-medium viscosities because they can be opened for any period. These valves are also available with a replaceable cartridge seal mounted between the wet-chamber and moving parts. This allows setting a maintenance schedule based on valve cycles. These are not recommended for abrasive materials, which*

consideri un materiale fluido (100 cps) che indurisce velocemente, come ad esempio i cianoacrilati. Il liquido avrà bisogno probabilmente di essere pulito, o di una valvola con un ago in materiale tale da impedire l'ostruzione tra i cicli di erogazione. La struttura della valvola deve separare le parti in movimento azionate pneumaticamente dalle parti bagnate. Fluidi acquosi o a bassa viscosità richiedono una valvola che consenta il flusso a bassa pressione, spesso con alimentazione a gravità. Tali materiali richiedono una valvola a strizione, a spillo o a membrana. Fluidi a viscosità media-alta hanno la consistenza di una crema. Serbatoi pressurizzati che alimentano le valvole con tali materiali possono richiedere dei sistemi di degasamento e miscelazione. Per questo tipo di materiale sono consigliate delle valvole ad alta portata o a fungo che includono una funzione di risucchio (snuff-back).

Fluidi a media viscosità possono essere dispensati con valvole a spillo ad azionamento pneumatico. Materiali ad alta viscosità (500.000 cps) e materiali corrosivi con cariche abrasive avranno bisogno di valvole dosatrici robuste con guarnizioni resistenti alla corrosione e all'abrasione. Il materiale contenuto comporta manutenzioni più frequenti rispetto a materiali meno abrasivi.

Fluidi densi, come gel o siliconi, di solito sono dispensati direttamente dal loro contenitore, solitamente cartucce o secchi. I fluidi in secchi vengono estrusi tramite pompe pneumatiche ad alta pressione con piatto premente correttamente dimensionato al diametro del secchio. Mediante un tubo rivestito con calza in acciaio inox il materiale viene condotto alla valvola.

Riguardo ai fluidi forniti in cartuccia va fatta una consi-



derazione: le cartucce poste pneumaticamente sotto pressione possono mostrare un effetto chiamato tunneling, in cui solo il materiale al centro è spinto fuori, soprattutto quando il contenitore non è stato progettato per l'erogazione automatizzata.

Noi di ISCRA dielectrics consigliamo sempre al cliente di informarsi presso il fornitore riguardo l'adeguatezza del packaging per un buon risultato finale.

Dopo aver trattato il grado di viscosità si deve prendere in considerazione la natura tissotropica di alcuni fluidi. Si tratta di fluidi difficili da colare ma che, se agitati, assumono una consistenza cremosa. Il ketchup ne è un

La valvola ad alta portata è adatta per l'erogazione di paste ad alta viscosità e gel.

*Spool valves are good for dispensing high-viscosity pastes, thick syrups and gels.*

*can clog. Diaphragm valves are chosen for adjustable high-cycle dispensing of many low-to-medium viscosity fluids including glues, solvents, and corrosive agents. They are lightweight and easily maintained.*

#### **Spool, poppet, pinch-tube and positive-displacement valves**

*Spool valves are suitable for high-viscosity pastes, treacle, and gels. These valves operate at high material feed pressures necessary to move high-viscosity fluids. They include a suck-back or snuff-back feature. Spool valves also work well applying beads. With proper automated control, a spool valve can, for example, seamlessly deposit a beaded path of fluid on a gasket.*

*Poppet valves are similar to spool valves with features such as suck-back, but work with low-to-mid-high viscosities.*

*Poppets can apply a smaller shot size than a spool valve.*

*Pinch-tube valves work well dispensing aggressive solvent base fluids because they have disposable wetted parts. These designs work with moderate precision and*

*repeatability within the confines of a pinch-tube design.*

*The pinch-tube valve is often used for two-part, meter-and-mixed applications where the material will cure. The low-cost tubes are disposed at prescribed intervals.*

*Positive-displacement valves are used in tasks that require highly accurate micro deposits. The choice, either a pneumatic or electrically controlled auger or screw valve, is determined by viscosity and shot size. Pneumatic valves can positively displace lower viscosities than auger valves. Pneumatic positive-displacement valves are also less expensive than electrically controlled augers.*

#### **Material characteristics**

*To get a better idea of where each valve works best, let's examine several industrial fluids and their applications. For instance, consider a thin material (100 cps) that cures fast, such as cyanoacrylates. The fluid will likely need purging, or a valve feature that parks the tip in a material that prevents clogging between dispense cycles. The valve design must separate air-*

esempio. Fluidi con la consistenza di un denso sciroppo sono soggetti agli stessi requisiti dei fluidi gel ma spesso arrivano in piccole latte che non sono state degassificate. In questo caso è fondamentale capire come provvedere al dosaggio del fluido in assenza di aria.

Fluidi pastosi hanno viscosità ancora più elevate e sono dispensati direttamente dal loro contenitore. Il materiale arriva spesso degassato, ma è consigliabile precisarlo e

chiederne conferma al fornitore. Valvole ad azionamento pneumatico idonee al dosaggio di paste sono quelle ad alta portata, a fungo oppure a spillo ad alta pressione. Valvole pneumatiche con coclea a controllo elettrico o valvole a vite sono invece consigliate quando è necessario depositare piccole quantità di fluidi ad alta viscosità.

### Fluidi aggressivi

Ulteriori considerazioni includono l'aggressività del fluido. Per esempio: i fluidi corrosivi possono contenere acidi, alcalini, metanolo e solventi. Ciascuno di questi composti chimici reagisce sulle guarnizioni e O-ring della camera umida. Pertanto, una valvola a membrana o a spillo deve essere in grado di tollerare sostanze corrosive. Guarnizioni e O-ring devono essere fabbricati in materiale con peso molecolare ultra-leggero (UHMW) resistente agli acidi. L'UHMW è adatto anche per l'alcool e il metanolo. Il PEEK può anche essere utilizzato a seconda del contenuto corrosivo. Valvole a strizione sono spesso utilizzate con acidi e tutti i tipi di solventi grazie al tubo in polietilene monouso e all'assenza di camera umida. Fluidi adesivi, come i cianoacrilati, sono a base solvente e altamente corrosivi, quindi la loro applicazione richiama una valvola a membrana con una camera umida in polietilene UHMW con guarnizioni e O-ring UHMW. Cariche abrasive spesso si trovano in paste e incrementano la conduttività termica o aumentano le proprietà dielettriche di un materiale. Non tutte

La valvola a fungo è simile a quella ad alta pressione ma più indicata per fluidi con viscosità medio-bassa.

*A poppet valve is similar to a spool one. It works best with low-to-middle viscosities.*



Nella valvola a strizione un tubo, che trasporta il materiale, viene pizzicato per chiudere il passaggio del materiale e rilasciato per aprire.



*In a pinch-tube valve, a tube carrying the material is pinched to close and released to open.*

*actuated moving parts from the wetted parts. Watery or low-viscosity fluids require a valve that allows flow at low pressure, often gravity feed. Such materials call for either pinch-tube, needle, or diaphragm-operated valves. Medium to high-viscosity fluids have the consistency of cream. Pressurized reservoirs that feed such materials to a valve can require degassing and agitation. Spool or poppet valves that include a suck-back or snuff-back feature are appropriate for such materials.*

*Medium-viscosity fluids can also be dispensed with pneumatically operated needle valves. High-viscosity (500,000 cps) and corrosive materials with abrasive fillers will need heavy-duty pneumatic valves with corrosive and abrasive-resistant seals. The material content calls for more frequent maintenance intervals than less abrasive materials. Thick fluids, such as gels or silicones, are usually dispensed from their container, often 0.1-gal. cartridges, or 1 to 5-gal. pails. Thick fluid in pails is extruded to the valve by pneumatic pumps using a follower-plate correctly sized to the diameter of the*

*container. It mechanically forces material through a high-pressure braided hose to the valve. A word of caution: Pneumatically pressurized cartridges can show an effect called tunnelling in which only the material in the centre is pushed out, especially when the package is not designed for automated dispensing. ISCR dielectrics always advise the customer to ask the supplier about the packaging suitability to ensure a good final output. After viscosity, consider the thixotropic nature of some fluids. These are difficult to pour but agitate them and they take on a creamy consistency and move easily against themselves. Ketchup is an example. Fluids with the consistency of a thick syrup are subject to the same requirements as gels but often come in small cans that have not been degassed. Therefore, consider how the material is to be fed to the valve so the fluid is air-free. Paste-like fluids have still higher viscosities and are dispensed directly from their packaged container. The material often comes degassed but confirm that with its manufacturer. Pneumatic valves appropriate for pastes are spool, poppet, and high-pressure-needle valves. Electrically operated auger or screw valves are also recommended when it's necessary to deposit small amounts of high-viscosity fluids.*



La valvola volumetrica può dosare con precisione micro-depositi.

*A positive displacement valve can accurately place micro deposits.*

le cariche sono abrasive: ecco perché in fase di analisi ISCRA dielectrics raccomanda sempre al cliente di informarsi correttamente presso il fornitore al fine di evitare un inutile investimento costoso.

Una volta confermato che il fluido contiene sostanze

abrasive, è consigliato optare per una valvola con una camera umida in acciaio inossidabile a elevata durezza e guarnizioni più tenaci resistenti alla costante abrasione e che richiedano una ridotta manutenzione. È buona norma avere valvole di ricambio a portata di mano per la manutenzione. Nel dosaggio automatizzato e robotizzato il grado di indurimento del fluido è rilevante perché un suo cambiamento influisce sul processo e può, ad esempio, alterare il tempo di realizzazione di un cordolo. Se l'indurimento del fluido è rapido, sono necessari un monitoraggio continuo e una funzione di pulizia automatica. Anche se questo non influisce sul tipo di valvola dosatrice, probabilmente influenzerà la manutenzione. Pertanto, una valvola deve essere selezionata con parti facilmente sostituibili o monouso. Spesso è necessario applicare un sistema di controllo della temperatura, che include la valvola, per mantenere una viscosità del fluido costante per tutto il dispositivo erogatore, assicurando così consistenti depositi e ridotti tempi di fermo. Fluidi anaerobici induriscono in assenza di aria e richiedono, dunque, che il sistema di alimentazione del materiale e la camera umida della valvola siano permeabili. Le valvole che meglio gestiscono fluidi anaerobici sono quelle a membrana o a strizione con parti in plastica che vanno a contatto con il fluido. ■

*(Mascia Mazzarolo, Marketing & Sales Department, ISCRA dielectrics)*

### **Aggressive fluids**

*Additional considerations include the harshness of the fluid. For example: corrosive fluids can contain acids, alkaline, methanol, and solvents. Each reacts upon the fluid wet-chamber, seals, and O-rings in the wet-chamber. Therefore, a diaphragm or needle valve must be tolerant of the corrosive substances. Seals and O-rings should be fabricated from ultra-high-molecular weight (UHMW) material resistant to acids. UHMW is also suitable for alcohol and methanol. PEEK can also be used depending upon the corrosive content. Pinch-tube valves are often used with acids and all types of solvents because their polyethylene tubing is disposable. These valves have no wet-chamber to corrode.*

*Adhesive fluids, such as cyanoacrylates, are solvent based and highly corrosive, so applying them calls for a diaphragm valve with a UHMW polyethylene wet-chamber with UHMW seals and O-rings. Abrasive fillers, often found in pastes, increase conductivity or improve a material's dielectric properties. Not all fillers are abrasive: ISCRA dielectrics always warn customers about the importance of requesting the right information to suppliers, so to avoid an unnecessarily expensive investment. Once confirmed that the fluid contains an*

*abrasive, select a valve with a high-hardness stainless steel wet chamber and tougher seals that stand up to constant abrasion with minimum maintenance. It is good practice to have replacement valves on hand for maintenance. Cure rate is relevant in automated and robotic dispensing because a changing cure rate alters process consistencies, such as the time to complete a bead. If the fluid cures quickly, continuous monitoring and a park-and-purge feature is necessary. While this does not impact the type of pneumatic valve, it will probably affect the maintenance. Therefore, a valve should be selected with easily replaceable or disposable parts. It is often necessary to apply a temperature control system that includes the valve to maintain a constant fluid viscosity throughout the dispensing apparatus, thus ensuring consistent deposits and reduced down time. Anaerobic fluids cure in the absence of air, so the material feed and the valve's wet chamber must be porous. Valves which best handle anaerobic fluids are likely to be diaphragm or pinch-tube designs with plastic wetted materials. ■*

*(Mascia Mazzarolo, Marketing & Sales Department, ISCRA dielectrics)*