

## **Capitolo 22**

### **ELEMENTI DI TENUTA**

## 22. Elementi di tenuta

Un importante argomento nelle applicazioni con aria compressa è quello delle guarnizioni di tenuta. L'argomento è molto vasto e complesso, quindi l'intendimento di quest'ultimo capitolo è di fornire indicazioni utili, per grandi linee, su funzioni e caratteristiche delle guarnizioni.

Le guarnizioni vengono utilizzate per:

- tenute statiche
- tenute dinamiche

Nelle apparecchiature pneumatiche vengono utilizzati entrambi i sistemi di tenuta.

Le tenute statiche riguardano la tenuta di elementi tra cui non vi è moto relativo.

Vengono interposte tra i due pezzi e, per deformazione elastica in compressione, effettuando la tenuta.

Sono generalmente guarnizioni di tipo toroidale comunemente chiamate **O RING** disponibili in diverse sezioni, diametri e materiali.

Le tenute dinamiche avvengono quando è in atto un processo che coinvolge organi in movimento e la guarnizione è compressa contro la superficie sulla quale deve fare tenuta.

Lo scorrimento sulla superficie di tenuta provoca attrito.

L'attrito dipende dalla qualità della gomma impiegata, dalla sua durezza, dall'accuratezza delle lavorazioni delle superfici (rugosità, tolleranze etc) e non ultimo dal tipo di lubrificazione usato.

Il lubrificante agisce anche da sigillante oltre a creare un velo sottile tra guarnizione e superficie garantendo un sistema lubrificato che eviti il contatto diretto tra gli organi in movimento prevenendo anche precoci usure della guarnizione.

Il comportamento delle guarnizioni dipende molto dalla loro forma, ma è soprattutto la qualità della mescola impiegata che ne contraddistingue la qualità.

Per le tenute statiche è usata quasi nella totalità dei casi la guarnizione **O RING**.

Nelle tenute dinamiche il loro impiego è piuttosto limitato perché il recupero delle usure è limitato alla loro compressione.

Le guarnizioni a labbro, così chiamate per la loro sezione ad **U**, sono più idonee in applicazioni dinamiche dato che la tenuta è radiale, la pressione spinge nella parte interna della sezione ad **U** e provoca l'allargamento della guarnizione stessa con il conseguente schiacciamento verso la superficie esterna. Questo consente anche un recupero efficiente delle usure.

Queste guarnizioni vengono chiamate per le loro caratteristiche "automatiche" o ad "effetto positivo".

L'attrito però tende ad aumentare all'aumentare della pressione in quanto aumenta il carico radiale.

La tenuta viene eseguita solo in una direzione.

Per ottenere tenute doppie è necessario affiancare due guarnizioni ad **U** contrapposte.

Esistono comunque svariati tipi di guarnizioni che permettono montaggi facili ed affidabili.

Un valido esempio sono le guarnizioni a doppio labbro vulcanizzate su un disco di acciaio. Il vantaggio di queste guarnizioni è che oltre ad effettuare una tenuta doppia, richiedono tolleranze di lavorazione medie e sono in grado di compensare differenze dimensionali.

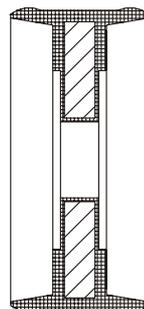
Particolari accorgimenti, quali arrotondamenti degli spigoli, spessori delle pareti etc. vengono utilizzati su guarnizioni del tipo a labbro o doppio labbro in modo da evitare effetti di raschiamento con spigoli vivi del grasso di lubrificazione sulle superfici di scorrimento e rendere "sensibili" le guarnizioni curando lo spessore della parete in gomma.

Altri tipi di guarnizioni vengono usate quando l'equipaggio di tenuta è a bordo di valvole direzionali.

Generalmente ogni casa costruttrice è proprietaria del progetto in quanto definisce forma e mescola in funzione delle proprie esigenze.



GUARNIZIONE  
A LABBRO



GUARNIZIONE A  
DOPPIO LABBRO

Come già accennato la "MESCOLA" con la quale si realizza la guarnizione è il distintivo di qualità della stessa. Si rende necessario affidarci a fornitori che possono garantire nel tempo la costanza delle caratteristiche della mescola in modo tale che forniture lontane tra loro assicurino costanza di prestazioni.

Le formulazioni delle miscele con materie prime di qualità devono soddisfare le esigenze d'impiego come compatibilità, resistenze chimiche ed impieghi in temperatura.

Ovviamente mescole diverse offriranno prestazioni e compatibilità diverse dichiarate dal costruttore con la garanzia di continuità nel tempo.

Le mescole più usate nel campo della pneumatica sono in base ad elastomeri NBR ed FKM - NBR (butadiene - acronitrile).

#### GOMMANITRILICA

È un polimero a base di Butadiene ed Acronitrile:

La percentuale di Acronitrile è variabile tra il 20% e 50%.

Una maggiore percentuale di Acronitrile favorisce il miglior comportamento ai grassi ed olii minerali ma ne diminuisce l'elasticità, il comportamento alle basse temperature peggiora e accentua la deformazione residua una volta rilasciata la compressione (compressione set).

Nella mescola a base di NBR vengono spesso introdotti materiali che ne favoriscono la resistenza all'usura e danno la possibilità di lavorare in assenza di lubrificazione.

La compatibilità con olii minerali, vegetali, animali olii combustibili (gasolio) è buona. È particolarmente buona con acqua fino a 100°C ed acidi inorganici a bassa concentrazione.

Il campo termico di applicazione è da -30°C a + 100°C.

#### GOMMAFLUORATAFKM

Denominazione commerciale VITON

È una mescola a base fluorata con elevata resistenza termica e stabilità chimica.

Ha una buona resistenza ad alcuni olii sintetici all'ossigeno, ozono ed idrocarburi aromatici.

Per applicazione in acqua calda e vapore sono necessari mescole speciali.

Il campo termico di applicazione varia da -20°C a +200°C.

La sua capacità di tornare rapidamente alle dimensioni originali dopo una compressione (memoria elastica) è inferiore a quella della mescola Nitrilica.

Le guarnizioni in entrambe le mescole sono realizzabili in varie durezza shore.

Una diversa mescola comunemente usata in applicazioni pneumatiche e, che all'interno di certi limiti di temperatura ha le caratteristiche elastiche della gomma, è il poliuretano più semplicemente conosciuto col nome commerciale di VULKOLLANE.

Guarnizioni realizzate con questa mescola hanno un'alta resistenza meccanica, buona resistenza all'usura, buona flessibilità ed elasticità.

Sono di buona resistenza rispetto all'ozono, all'ossidazione, al rigonfiamento in grasso, olii minerali ed acqua.

Hanno scarsa resistenza ai solventi ed agli acidi.

Il suo campo di applicazione termica varia da -30°C a +80°C.

Per quanto detto possiamo tranquillamente affermare che l'uso appropriato di una guarnizione, ponendo attenzione ai parametri di utilizzo, garantisce all'apparecchiatura pneumatica un ottimo funzionamento ed una lunga durata.