



- Mescole NBR - FPM - SILICONE - EPDM - POLIURETANO

## Considerazioni generali

Tutte le gomme si deteriorano con il passare del tempo principalmente a causa dell'esposizione alla temperatura. I cambiamenti sono irreversibili e gli effetti si manifestano in modi differenti a seconda del tipo di gomma. In genere, l'invecchiamento si manifesta con la perdita di flessibilità, la comparsa di crepe sotto flessione e la diminuita resistenza alla compressione. Questo invecchiamento poi, determina una minore resistenza agli altri agenti con cui la gomma può venire in contatto (es. olio).

Quindi nel decidere che tipo di mescola utilizzare, la prima cosa da chiedersi è che temperatura dovrà sostenere (anche ambientale, oltre che del fluido da contenere) una volta all'opera. L'azione della temperatura determina la velocità con cui la gomma invecchierà e quindi la vita operativa utile della guarnizione. È importante ricordare che l'invecchiamento dato da questi agenti opera anche se le guarnizioni sono custodite in magazzino, e quindi non all'opera. Da questo si deduce l'importanza di conservare il materiale negli imballi originali ed in ambienti adeguati (freschi ed asciutti, tesi a limitare al massimo l'ossidazione, l'esposizione al calore ed alla luce). Una buona conservazione virtualmente annulla l'invecchiamento della mescola, una cattiva conservazione può rendere inutilizzabile la guarnizione prima ancora di toglierla dallo scaffale del magazzino rendendo insufficienti le caratteristiche di elasticità, resistenza meccanica ed alla compressione della mescola.

All'atto di scegliere la mescola, oltre alla temperatura ci si deve interrogare sui fluidi con cui verrà a contatto, ricordando che la mescola immersa in un fluido tenderà ad assorbirlo modificando le sue caratteristiche elastiche, di durezza, di resistenza meccanica ed all'abrasione.

L'aumento di volume della mescola dovuto al suddetto fenomeno di assorbimento è utilizzabile per determinare la compatibilità della mescola scelta. Infatti il test di aumento % del volume del campione di elastomero immerso nel fluido di riferimento è utilizzato per realizzare le tabelle di compatibilità di base delle mescole con i diversi elementi. Nel valutare questa percentuale deve sempre essere tenuta presente la temperatura che, come abbiamo già visto in precedenza, è sempre un fattore determinante nel comportamento di una mescola di gomma.

Il ritorno elastico, ovvero la capacità di una gomma di tornare alla forma originaria dopo una sollecitazione meccanica che l'ha deformata, è un'altra delle caratteristiche che classificano le differenti mescole di gomma e quindi che ne determinano l'adeguatezza o meno ad un certo impiego. Come al solito, anche questa caratteristica è fortemente influenzata dalla temperatura: il ritorno elastico cambia molto al variare della temperatura nella maggior parte delle mescole, come le nitriliche, mentre ha una variazione più lineare nelle siliconiche. L'allungamento elastico valuta la capacità della gomma di allungarsi senza rompersi e senza perdere le sue caratteristiche di base. Il valore può interessare in fase di progettazione nel caso servano guarnizioni da deformare per il montaggio o che in opera abbiano a subire una certa deformazione permanente.

La durezza della gomma è misurabile e normalmente risponde a questo parametro: tanto più una gomma è dura, tanto più è resistente alla abrasione, alla compressione ed all'estrusione. Tanto più è morbida tanto più è duttile e flessibile e meno resistente all'abrasione, compressione ed estrusione. Peraltro, è da notare che una durezza maggiore può dare una frizione minore in applicazioni dinamiche, se è ben determinato lo schiacciamento che l'elastomero deve avere sulla superficie in movimento.

Proprio per le applicazioni dinamiche, è molto importante il parametro relativo alla resistenza all'abrasione quindi la scelta deve orientarsi tenendo presente che, per esempio, una gomma nitrilica ha di base una migliore resistenza di una siliconica.

Riprendendo lo spunto iniziale, torniamo a parlare della temperatura con particolare riferimento alla temperatura operativa, che è un parametro di vitale importanza per la guarnizione in gomma. Con temperatura operativa intendiamo quella a cui si trova ad operare la guarnizione, la quale può essere anche notevolmente diversa dalla temperatura ambientale. In linea generale, tutti gli elastomeri perdono flessibilità e risposta elastica al diminuire della temperatura. All'aumentare invece della temperatura, tendono a diventare molli e più flessibili. Se le escursioni termiche non sono eccessive, le caratteristiche fisiche della mescola vengono recuperate al variare della temperatura. Se invece si oltrepassano certe soglie, avvengono delle modificazioni chimiche che impediscono il recupero. Come detto in precedenza, la temperatura elevata aumenta la velocità di invecchiamento della mescola che si manifesta con l'indurimento e la perdita di elasticità. Un ulteriore fattore da considerare è l'espansione dimensionale della guarnizione per effetto del calore: anche se sostenibile grazie alle caratteristiche della mescola scelta, possono essere da valutare le variazioni dimensionali della guarnizione e della sua sede in presenza di grosse escursioni termiche.

Considerato tutto ciò, nel determinare che tipo di mescola è meglio utilizzare dobbiamo considerare quindi, che la vita utile della tenuta è principalmente influenzata dalla temperatura a cui lavorerà. Quindi la scelta deve innanzitutto essere fatta per soddisfare la temperatura di lavoro ricordando che questa è determinata dalla temperatura del fluido, dalla temperatura dell'ambiente, da eventuali altre fonti che possano scaldare/raffreddare la guarnizione, e naturalmente dalla velocità di rotazione/rugosità dell'albero in caso di tenute dinamiche su alberi rotanti, oltre che dalla forza radiale di compressione della tenuta sull'albero.

Vanno poi considerati altri fattori come vibrazioni e disassamenti, oltre a tutto ciò che riguarda la compatibilità chimica della mescola con il fluido e/o altri elementi con cui viene a contatto. È importante ricordare che la guarnizione fa parte di un sistema, quindi deve lavorare armonicamente con esso e tutti gli elementi costituenti la tenuta oltre la tenuta stessa (la sede, la cassa, l'albero, l'ambiente) devono essere ponderati.

Le seguenti mescole di base sono utilizzate da **DICHTA®** per la costruzione delle guarnizioni. Oltre a quelle di seguito presentate, possiamo realizzare altre mescole, o varianti, per particolari esigenze e con minime quantità da produrre.

### Gomma nitrilica NBR

Questo elastomero è un copolimero di butadiene e acrilonitrile ed è utilizzato per la maggior parte delle applicazioni di tenuta per fluidi convenzionali. La percentuale di acrilonitrile determina la classificazione tra basso nitrile, medio e alto. Più è alta la percentuale maggiore è la resistenza agli oli e idrocarburi derivati dal petrolio. Contemporaneamente però, decresce la flessibilità alle basse temperature. Per questo motivo la mescola NBR standard usata è il miglior compromesso tra resistenza agli oli e idrocarburi, flessibilità e resistenza meccanica. Su richiesta si realizzano mescole NBR con specifiche caratteristiche chimiche, meccaniche e di colore.

#### Temperatura

**di impiego:** -30°C fino a 100°C (120°C secondo classificazione nitrile)

**Colore:** nero

**Vantaggi:** buona resistenza a oli e grassi minerali, buona resistenza all'acqua e al fluido per radiatori, buona resistenza alla lacerazione ed abrasione, buona flessibilità.

**Limitazioni:** scarsa resistenza all'ozono, agli agenti atmosferici, alla luce solare diretta. Non resistente ai fluidi base glicol, scarsa resistenza ai fluidi polari (chetoni, etere, esteri) agli idrocarburi clorurati, ai solventi aromatici.

### Gomma fluorurata FPM

Meglio conosciuto come Viton® (è un marchio della Du Pont) vede la sua principale indicazione nella resistenza alle elevate temperature.

#### Temperatura

**di impiego:** -20°C fino a 200°C

**Colore:** marrone

**Vantaggi:** eccellente resistenza agli oli minerali e grassi, compreso la maggior parte degli additivi, ed agli idrocarburi. Resistente alla maggior parte degli agenti chimici, con eccezione dei chetoni, degli eteri e degli esteri. Eccellente resistenza all'invecchiamento, all'ozono ed agli agenti atmosferici.

**Limitazioni:** indurimento alle basse temperature, minore resistenza all'abrasione rispetto alla mescola NBR



### Gomma siliconica SIL

Anche conosciuta come MVQ o VMQ vede il suo vantaggio principale nella relativa stabilità al variare della temperatura.

**Temperatura di impiego:** -50°C fino a 200°C

**Colore:** rosso

**Vantaggi:** stabilità alle variazioni di temperatura, buona resistenza ad oli e grassi minerali, eccellente resistenza all'invecchiamento, all'ozono ed agli agenti atmosferici, buona resistenza chimica agli alcali.

**Limitazioni:** non raccomandato per l'uso con idrocarburi contenente benzene o paraffina e oli leggeri minerali. Non resiste all'acqua, agli acidi e ai fluidi dei freni non minerali. Scarso carico di rottura e resistenza all'abrasione.

### Gomma EPDM

Caratterizzata da una alta resistenza all'abrasione, all'invecchiamento ed agli agenti atmosferici, questa mescola trova impieghi specifici dove serve un discreto campo di temperatura operativa.

**Temperatura di impiego:** -40°C fino a 150°C

**Colore:** nero

**Vantaggi:** resistente agli oli non minerali, fluido freni vetture. Resistente ai fluidi polari, all'invecchiamento, all'acqua.

**Limitazioni:** scarsa resistenza agli oli e grassi minerali.

### Poliuretano

Questo elastomero è caratterizzato da una eccezionale resistenza alla abrasione, migliore di tutte le altre gomme, forza e resistenza alla lacerazione, mantenendo un ottima flessibilità alle basse temperature.

**Temperatura di impiego:** -40°C fino a 100°C

**Vantaggi:** elevata resistenza meccanica, buona flessibilità, eccellente resistenza alla abrasione, buona resistenza a petrolio e derivati, agenti atmosferici e ozono.

**Limitazioni:** scarsa resistenza alle soluzioni acquose, acide o alcaline, all'acqua calda, al glicole, al vapore, ai chetoni. Degrada velocemente all'aumento delle temperature.

Tutte le indicazioni fornite sono da intendersi salvo verifica caso per caso.