

# O-rings

**FRIDLE**  
GROUP  
SEALING EXPERTS



SEALING SYSTEMS



FLUID CONNECTORS



HYDRAULIC COMPONENTS

# O - ring | O - rings

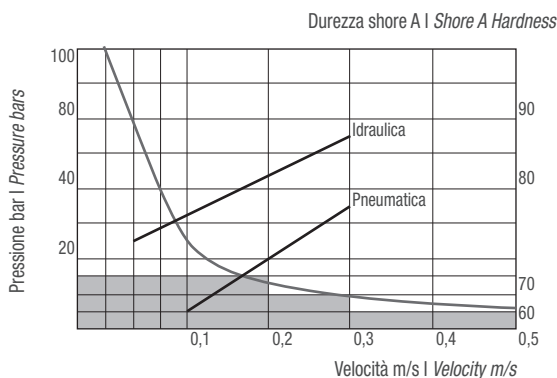
Gli O-ring sono elementi di tenuta automatici, a doppio effetto. Lo schiacciamento iniziale in senso radiale o assiale dovuto al montaggio conferisce all'O-ring la sua capacità di tenuta iniziale.

Queste forze si combinano con la pressione del sistema, creando una forza di tenuta globale, che aumenta all'aumentare della pressione. Vengono impiegati quali elementi di tenuta primaria, come elementi energizzanti (in accoppiamento con i pattini e i raschiatori in PTFE) e coprono un gran numero di campi di applicazione. L'O-ring viene prevalentemente impiegato per tenute statiche, in modo radiale o assiale.

I vantaggi presentati dall'impiego di O-ring sono:

- economicità e soluzione a basso costo
- semplice disegno della cava, monopezzo, riduzione dei costi di progettazione
- semplicità di montaggio
- vasta scelta di compound per adattarsi alla maggior parte dei fluidi
- disponibilità quasi globale dovuta al suo impiego quasi in tutte le applicazioni

| DATI TECNICI   TECHNICAL DATA         |                                        |         |                              |                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------------|---------|------------------------------|----------------------------------|
| Tipo Applicazione<br>Application type | Pa Antiestrusione<br>Anti-extrusion Pa |         | Velocità m/s<br>Velocity m/s | Temperatura °C<br>Temperature °C |
|                                       | SI   YES                               | NO   NO |                              |                                  |
| Alternativo   Alternated              | 400                                    | 50      | 0.5                          | -60 +315                         |
| Statico   Static                      | > 50                                   | 50      | -                            | -60 +315                         |



## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO | OPERATING PRINCIPLE

Per effetto della sua elasticità un O-ring quando viene compresso fra due superfici effettua la tenuta. In presenza di pressione l'O-ring aumenta la sua spinta contro le superfici di tenuta proporzionalmente alla pressione.

*The sealing effect results from the compression of the O-ring, which is elastic, between two surfaces. The O-ring exerts a force against the surfaces which is proportional to the pressure at which it is exposed.*

In presenza di pressione l'O-ring si comporta come un liquido non comprimibile deformandosi contro le pareti di tenuta proporzionalmente alla pressione esercitata.

*Under mechanical pressure the O-ring acts as an incompressible, viscous fluid, deforms against the groove walls and exerts a pressure proportional to the pressure it is exposed to.*

Con l'aumentare della pressione l'O-ring tende ad estrudere nel gioco tra gli accoppiamenti.

*Further increasing the pressure causes subsequent stages of extrusion between the inner and out parts of the groove, until failure.*

In questi casi si impiegano gli anelli antiestrusione inseriti nel lato opposto la pressione.

*In these situations the O-ring is coupled with extrusion resistant rings (back-up rings), inserted on the opposite to pressure.*

O-rings are independent, double effects sealing systems. The initial radial or axial compression at installation gives the O-ring its primary sealing capacity.

This combined with the pressure of the system allows for a sealing capacity that increases with increasing pressure. O-rings are generally used as primary sealing rings or as energizing elements (combined with PTFE slippers or scrapers) and cover a variety of applications. O-rings are commonly used in static systems for radial or axial applications.

There are several advantages to O-rings:

- inexpensive solutions
- require a simple single groove design (lower design costs)
- easily installed
- come in a variety of material to be easily adapted to the majority of fluids
- are widely available due to their large range of applications

## Rugosità superficiale | Surface roughness

| Tipo di carico   Load                   | Superficie   Surface                                                            | R <sub>max</sub> µm | R <sub>a</sub> µm | R <sub>z</sub> µm |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
| Radiale dinamico<br>Radial dynamic load | Superficie di scorrimento<br>Sliding surface                                    | 1.0 - 4.0           | 0.63 - 2.5        | 0.1 - 0.4         |
|                                         | Superficie di scorrimento<br>Sliding surface                                    | ≤ 16.0              | ≤ 10.0            | ≤ 1.6             |
| Radiale statico<br>Radial static load   | Superficie di scorrimento<br>Sliding surface                                    | ≤ 16.0              | ≤ 10.0            | ≤ 1.6             |
| Assiale statico<br>Axial static load    | Pressione pulsanti: superficie della cava<br>Pulsating pressure: groove surface | ≤ 10.0              | ≤ 6.3             | ≤ 0.3             |

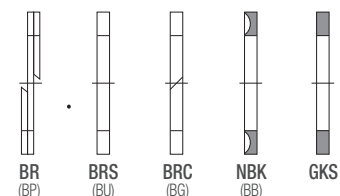
## Anelli antiestrusione | Back-up rings

Gli anelli antiestrusione non hanno una funzione di tenuta, ma sono degli elementi di protezione e supporto contro l'estrusione dei sistemi di tenuta. Solitamente sono installati in cava con guarnizioni elastomeriche (tipico impiego con O-ring o X-ring). Generalmente il Back-up ring ha una sezione a forma rettangolare. Sotto vengono esposti i principali profili comunemente usati in applicazioni statiche o dinamiche.

Back-up rings have no sealing properties. They are supportive protection systems to avoid extrusion of the sealing element under pressure. They are generally inserted in the groove with elastomeric gaskets (typically O-rings or X-rings). Extrusion resistant rings have a rectangular cross-section. The table shows a range of the most common profiles used in both static and dynamic applications.

Tabella A:  
scelta materiali anelli  
antiestrusione

Table A:  
Extrusion resistant materials



| Materiale   Material |                                                                | Esecuzione   Supply |           | Profilo   Profile |     |     |     |     |
|----------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------|-------------------|-----|-----|-----|-----|
|                      |                                                                | Standard            | Richiesta | BR                | BRS | BRC | GKS | NBK |
|                      |                                                                | Standard            | Request   |                   |     |     |     |     |
| PT                   | PT PTFE Vergine   PT Virgin PTFE                               | ◆                   |           | ◆                 | ◆   | ◆   |     |     |
| BM                   | PTFE caricato bronzo<br>Bronze-filled PTFE                     |                     | ◆         | ◆                 | ◆   | ◆   | ◆   | ◆   |
| CG                   | PTFE caricato carbone<br>Carbon-filled PTFE                    |                     | ◆         | ◆                 | ◆   | ◆   | ◆   | ◆   |
| VM                   | PTFE caricato vetro<br>Glass-filled PTFE                       |                     | ◆         | ◆                 | ◆   | ◆   | ◆   | ◆   |
| NB                   | Gomma NBR 90° Sh<br>Elastomeric NBR 90° Sh                     | ◆                   |           |                   |     |     |     | ◆   |
| PO                   | Termoplastico base poliestere<br>Thermoplastic Polyester based | ◆                   |           |                   |     |     | ◆   |     |



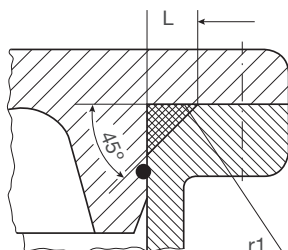
## Materiali | Materials

| Campo di applicazione e caratteristiche<br><i>Characteristics and Application Field</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Materiale<br><i>Material</i> | Campo termico °C<br><i>Temperature °C</i> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|
| <p>Materiale standard per sistemi idraulici e pneumatici. Fluidi idraulici minerali a base d'olio, olii e grassi animali e vegetali. Liquidi antideflagranti (HFA, HFB, HFC), idrocarburi alifatici (propano, butano, petrolio), olii e grassi a base silicone. Acqua fino a +80°C, aria.</p> <p><i>Standard material for hydraulic and pneumatic systems. Suggested for aliphatic hydrocarbons (propane, butane, petroleum) oil, mineral oil and animal or vegetable grease, silicone based grease, HFA, HFB and HFC anti-explosion fluids; water up to +80°C and air.</i></p>                                                                                                                       | NBR                          | -30 +100                                  |
| <p>Olii e grassi minerali idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, benzina, gasolio, liquidi antideflagranti a base di fosfati. Olii e grassi a base di silicone. Acidi, soluzioni alcaline. Adatto per l'impiego sottovuoto.</p> <p><i>Suggested for mineral oil and grease, aliphatic, aromatic and chlorinated hydrocarbons, gas and diesel fuel, phosphate-based non-flammable hydraulic fluids, silicone oil and grease, acids and alkaline solutions. Suitable for vacuum applications.</i></p>                                                                                                                                                                                            | FKM                          | -20 +200                                  |
| <p>Acqua calda, vapore, liquidi per freni, detergenti. Alcool, chetoni, refrigeranti motore, liquidi antideflagranti a base di fosfati, acidi e basi organici e inorganici. Non resiste agli olii minerali.</p> <p><i>Suggested for hot water and steam, glycol based brake fluids, cleaning agents, many polar solvents (alcohols, ketones, esters), engine refrigeration fluids, phosphate-based non-flammable hydraulic fluids, many organic and inorganic acids and bases. Not suitable for mineral oil products (oils, greases and fuels).</i></p>                                                                                                                                               | EPDM                         | -40 +140                                  |
| <p>Aria calda, ossigeno, gas inerti ad elevate temperature, ozono, raggi UV, olii alifatici per motori e trasmissioni, grassi ed olii animali e vegetali, liquidi per freni. Bassa resistenza agli olii minerali. Solo per applicazioni statiche.</p> <p><i>Suggested for hot air, oxygen, inert gases, ozone, UV rays, aliphatic oils for engines and transformers, animal and vegetable oil and grease, brake fluids. Not very resistant to mineral oils. Only for static applications.</i></p>                                                                                                                                                                                                     | VMQ                          | -55 +200                                  |
| <p>Per applicazioni con esposizione ad estese temperature, ottima resistenza a combustibili aromatici, lubrificanti a base di distre, aria calda, ozono, ossigeno e olii.</p> <p><i>For applications at high extended temperature. High resistance to aromatic fuels, lubricants, hot air, ozone, oxygen and oils.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | FVMQ                         | -60 +200                                  |
| <p>Fluidi idraulici minerali a base d'olio, olii e grassi animali e vegetali. Liquidi antideflagranti (HFA, HFB, HFC), idrocarburi alifatici. Olii a base di silicone. Acqua fino a +80°C, aria. Biooli in estere sintetica e olii vegetali.</p> <p><i>Suggested for mineral hydraulic fluids, animal and vegetable oils and grease, HFA, HFB and HFC hydraulic fluids, aliphatic hydrocarbons, silicone based oils, water up to +80 °C and air and organic synthesized ester based oils.</i></p>                                                                                                                                                                                                     | HNBR                         | -30 +150                                  |
| <p>Eccellente resistenza chimica alla maggior parte dei fluidi e dei prodotti chimici, paragonabile al PTFE, ottima resistenza alle temperature elevate. Basso rigonfiamento con quasi tutte le sostanze chimiche. Applicazioni tipiche nell'industria chimica e in tutti gli ambienti con sostanze aggressive e temperature elevate.</p> <p><i>Excellent resistance to most chemical fluids and products (very much like PTFE). Very resistant to high temperatures. Low swelling with the majority of chemical substances. Typically used in chemical industry and in all applications with high temperature and aggressive agents.</i></p>                                                         | FFKM                         | -15 +325                                  |
| <p>Eccellente resistenza chimica alla maggior parte dei fluidi e delle sostanze chimiche, fatta eccezione per i metalli alcalini e per alcuni compound a base di fluoro. Possono essere impiegati per prodotti alimentari, farmaceutici e medicali. Si impiegano laddove la normale resistenza chimica e termica dei normali O-ring in elastomero non è più sufficiente.</p> <p><i>Excellent resistance to most chemical fluids and substances with the exception of alkaline metals and some fluorine based compounds. Can be used with food, pharmaceutical and medical preparations. Typically used in applications where the standard properties of elastomeric O-Rings are not adequate.</i></p> | PTFE                         | -200 +260                                 |
| <p>Per applicazioni in sistemi idraulici e pneumatici con elevati carichi dinamici. Elevata resistenza all'usura. Resistenti agli olii e grassi minerali, ossigeno e ozono. Non sono resistenti a esteri, idrocarburi alifatici, aromatici e clorurati, acidi e soluzioni alcaline concentrati, acqua al di sopra dei +50°C.</p> <p><i>Suggested for hydraulic or pneumatic systems with high dynamic loads. Highly resistant to wear and tear. Resistant to mineral oils and greases, oxygen and ozone. Not resistant to esters, aliphatic, aromatic and chlorinated hydrocarbons, acids and concentrated alkaline solutions, water at a temperature higher than 50°C.</i></p>                       | PUR                          | -40 +80                                   |

## Cava triangolare | Triangular housing

Le cave triangolari vengono spesso impiegate per le flange e per la tenuta su coperchi. Va detto che questo tipo di cava lascia poco spazio per l'adattamento dell'O-ring.

*Triangular housing is often applied to flanges or sealing systems with covers. This type of housing does not leave enough room for the O-ring deformation.*



| Sezione mm   Section mm | Larghezza L mm<br>Width L mm | Raggio r1 mm<br>Radius r1 mm |
|-------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1.78                    | 2.4 + 0.10                   | 0.3                          |
| 2.00                    | 2.7 + 0.10                   | 0.4                          |
| 2.50                    | 3.4 + 0.15                   | 0.6                          |
| 2.62                    | 3.5 + 0.15                   | 0.6                          |
| 3.00                    | 4.0 + 0.20                   | 0.6                          |
| 3.53                    | 4.7 + 0.20                   | 0.9                          |
| 4.00                    | 5.4 + 0.20                   | 1.2                          |
| 5.00                    | 6.7 + 0.25                   | 1.2                          |
| 5.33                    | 7.1 + 0.25                   | 1.5                          |
| 5.70                    | 7.6 + 0.25                   | 1.5                          |
| 6.00                    | 8.0 + 0.30                   | 1.5                          |
| 7.00                    | 9.4 + 0.30                   | 2.0                          |
| 8.00                    | 10.8 + 0.30                  | 2.0                          |
| 8.40                    | 11.3 + 0.30                  | 2.0                          |