

Guarnizioni e guide in PTFE.

Funzionalità, sicurezza, e massimo rendimento



elringklinger
Kunststofftechnik

Guarnizioni e guide in PTFE: Gamma dei prodotti

Pagina 4 – 15



Guarnizioni radiali con labbro di tenuta in PTFE
Resistenti all'usura, a basso coefficiente d'attrito e stabili alla deformazione



Pagina 16 – 33



Guarnizioni energizzate con molla
Compatti, universali, affidabili



Pagina 34 – 43



Anelli di tenuta con labbro a memoria
Guarnizioni di tenuta ad anello con guida e caratteristiche antifrizione



Pagina 44 – 47



Segmenti per pistoni
Per impieghi a secco – funzionano senza lubrificazione – particolarmente rispettosi dell'ambiente



Innovazione delle materie plastiche

Da oltre 40 anni la ElringKlinger Kunststofftechnik è leader tecnologico nel settore delle guarnizioni e di componenti di costruzione. Per i nostri clienti in tutto il mondo studiamo e realizziamo soluzioni personalizzate specialmente in PTFE e compositi di PTFE ed altre materie plastiche ad alto rendimento, come pure in compositi di PTFE abbinati ad altri materiali sintetici o metalli. Le nostre soluzioni soddisfano le richieste più esigenti e gli utilizzi più impegnativi – in modo conveniente e sicuro.

Massimo rendimento, funzionalità e sicurezza

Guarnizioni e guide in composti di PTFE estremamente resistenti all'usura – la scelta giusta per elevate velocità di scorrimento e forti sollecitazioni termiche – anche con scarsa lubrificazione o negli impieghi a secco. Oltre che per le eccezionali caratteristiche tribologiche, questi prodotti si distinguono per la resistenza chimica ad agenti aggressivi. Nell'impiego dell'industria alimentare e farmaceutica vengono utilizzati i nostri composti speciali.

Consulenza tecnica

Siamo a vostra completa disposizione per la consulenza tecnica e progettazione. È sufficiente inviare il questionario tecnico (pag. 63) debitamente compilato oppure rivolgersi direttamente ai nostri servizi. I nostri collaboratori formuleranno tempestivamente una proposta tecnica nell'impiego dei nostri materiali e una relativa offerta.

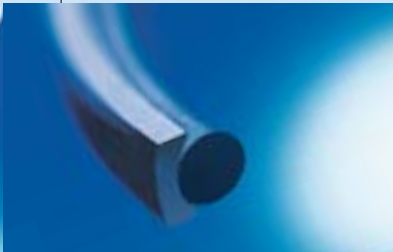
Pagina 48 – 51



Segmenti di compressione, fasce guida e riporti in PTFE senza effetto stick-slip – a basso coefficiente di attrito



Pagina 52 – 59



Altre guarnizioni come Slipper e anelli a gradino, pacchetti di anelli a V



Pagina 60 – 63



*Tablelle dei materiali
Questionario tecnico*



Qualità e rispetto dell'ambiente

Qualità superiore e impegno per la protezione dell'ambiente sono le premesse del continuo successo sul mercato della ElringKlinger. Lo testimoniano le nostre certificazioni ISO/TS 16949 e DIN EN ISO 14001.



Elementi di tenuta per movimenti rotatori



Elementi di tenuta per movimenti alternativi e a scorrimento

(1) Limiti d'impiego:

Tutti i valori qui espressi, sono stati ricavati con attenta cura e sono basati su esperienze fatte in molti anni. Tuttavia, nessuna responsabilità può essere sotto intesa, dato che una soluzione perfetta può essere ottenuta solo se sono state prese in considerazione le particolari e individuali circostanze delle applicazioni. I dati relativi alle velocità periferiche e ai carichi di pressione si riferiscono all'impiego in presenza di lubrificanti. In ogni caso si consiglia di prevedere una campionatura per poter eseguire alcune prove. A tale scopo è disponibile il nostro ufficio sviluppo con i relativi banchi di prova.

(2) Diagrammi:

I dati dei diagrammi sono basati su valori comparativi definiti dalla ElringKlinger. Tali valori sono stati ottenuti in condizioni specificamente definite e non possono essere trasferiti esattamente ad altri impieghi. I diagrammi hanno lo scopo di permettere un confronto di massima delle nostre tipologie e dei materiali impiegati.

(3)

Hastelloy® è un marchio registrato della Cabot Corporation.

Elgiloy® è un marchio registrato della Elgiloy Company.

(4)

La classificazione delle sezioni nominali rispetto ai diametri dello stelo o del cilindro è esclusivamente informativa. Sono possibili variazioni; disponibili diametri da 2 mm a 3000 mm.



Guarnizioni radiali con labbro di tenuta in PTFE



Le guarnizioni radiali con labbro di tenuta in PTFE sono elementi di tenuta pronti per l'uso. Il labbro mediante la pressione sull'albero, ottiene un effetto di tenuta radiale. La tenuta nella sede d'alloggiamento è ottenuta mediante accoppiamento secondo ISO 16589-1. Le guarnizioni radiali con labbro di tenuta in PTFE si utilizzano principalmente per la tenuta su alberi rotanti.

La necessaria pressione radiale è garantita dalla selezione del composto PTFE più idoneo, dalla geometria del labbro di tenuta e dallo speciale procedimento di fabbricazione.

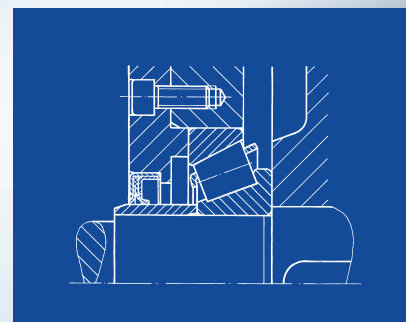
Per coprire una gamma di impieghi più vasta possibile sono state messe a punto tipologie standard. Il tipo HN 2580 è impiegato prevalentemente nell'esercizio non soggetto a pressione o per modeste sovrappressioni, il tipo HN 2390 è utilizzato in presenza di prodotti o sostanze sottoposte a pressione

Vantaggi

- Eccezionale resistenza chimica ad agenti mezzi aggressivi
- Adatte per impieghi a elevata sollecitazione termica da -60 °C a $+200\text{ °C}$
- Possibilità di utilizzo con scarsa lubrificazione e per impieghi a secco
- Adatte anche per alberi non induriti
- Elevata resistenza all'usura del materiale del labbro di tenuta
- Sistema di costruzione particolari realizzati per un basso coefficiente d'attrito. Minima perdita di rendimento
- Idonee per elevate velocità periferiche
- Basse forze di scollamento dopo una prolungata inattività (assenza dell'effetto stick-slip)
- Comportamento antiadesivo del labbro di tenuta
- Esecuzioni speciali per l'industria alimentare e farmaceutica

Ambiti d'impiego

Esempi di utilizzo



Guarnizione radiale su ingranaggio a ruota dentata cilindrica Tipo HN 2580.

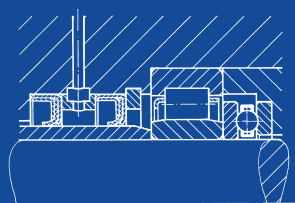
Ambiti d'impiego

Le guarnizioni radiali con labbro di tenuta in PTFE sono adatte per la tenuta ai seguenti prodotti/sostanze:

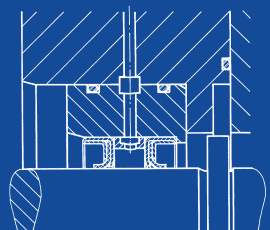
- Lubrificanti di origine minerale e sintetici
- Prodotti farmaceutici e alimentari (raccomandazioni FDA per determinati composti di PTFE)
- Acque reflue da impianti chimici e acque di lavaggio
- Sostanze aggressive, liquide e gassose
- Polveri e granulati
- Liquidi refrigeranti e lubrificanti
- Acqua e vapore
- Resine, colle e paste
- Aria/ossigeno (autorizzazioni BAM per determinati composti di PTFE)
- Oli termoconvettivi

Applicazioni tipiche

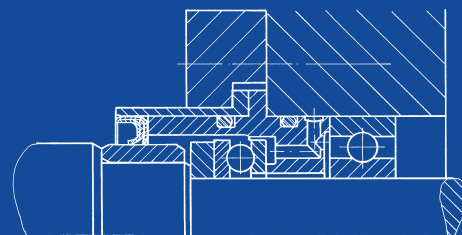
- Compressori rotanti
- Compressori a vite
- Ingranaggi e meccanismi
- Soffianti
- Mulini
- Macchine utensili
- Agitatori
- Pompe
- Manipolatori
- Centrifughe



Guarnizione radiale su compressore rotante con drenaggio dell'olio, Tipo HN 2390.

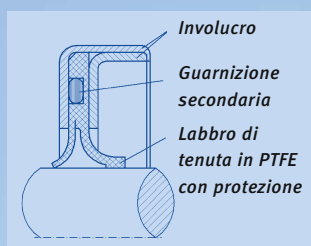
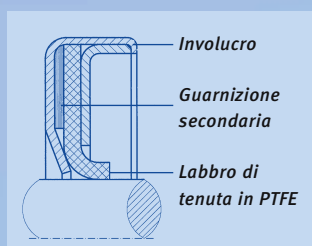


Guarnizione radiale su soffiante radiale con lavaggio ad azoto, Tipo HN 2390.



Guarnizione radiale su testa portapunta del mandrino Tipo HN 2390, con resistenza ottimale all'attrito.

Struttura e principio di funzionamento delle guarnizioni radiali



Materiali dell'involucro

Standard: 1.4301/Aisi 304
Esecuzioni speciali: 1.4571/Aisi 316 Ti
Acciaio lavorabile ad alta velocità Lamiera per imbutitura, non legata Alluminio

Guarnizione secondaria

Per la guarnizione secondaria tra labbro di tenuta in PTFE e involucro si utilizzano i seguenti materiali:

Standard: FPM (-20 °C a +200 °C)
Esecuzioni speciali: NBR (-30 °C a +110 °C)
EPDM (-60 °C a +150 °C)
PTFE/composito metallico speciale (da -20 °C a +250 °C)


Labbro di tenuta

Composto di PTFE

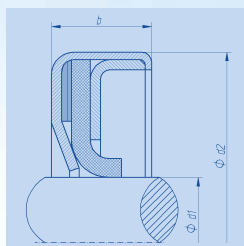
Composto standard HS 21037 per il tipo HN 2390

Composto standard HS 21059 per il tipo HN 2580

Per particolari condizioni di esercizio sono disponibili altre varianti del composto.

Vedi tabella dei materiali  a pagina 60 – 62.

Tipo HN 2390



Dimensioni disponibili

Esempio di denominazione: Guarnizione radiale con labbro di tenuta in PTFE per diametro dell'albero $d_1 = 75$, sede di alloggiamento $d_2 = 100$ e larghezza $b = 10$:

RWDR HN 2390 75 x 100 x 10

Standard

Grazie all'elevata resistenza all'usura e alla pressione questo tipo standard è adatto per una vasta gamma di impieghi, per esempio per pompe, soffianti e compressori.

Materiale del labbro di tenuta

- Composto di PTFE HS 21037

Caratteristiche

- Labbro singolo
- Labbro di tenuta rinforzato
- Buon supporto del labbro di tenuta per resistere alla deformazione sotto pressione

Proprietà

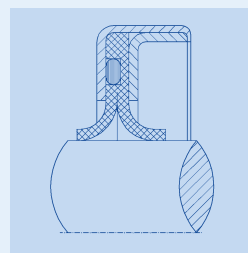
- Buona tenuta in presenza di mezzi sottoposti a pressione
- Adatto per esercizio a secco e con lubrificazione
- Adatto anche per alberi non temperati

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

Max. velocità	
periferica	20 m/s
Gamma di temperatura	da -60 °C a +200 °C
Pressione max.	10 bar
Depressione	fino a 10-4 mbar
Disassamento	≤ 0,1 mm
Tolleranza di concentricità	≤ 0,05 mm

d_1 , mm	d_2 , mm	b , mm	Cod.
10	22	7	682.314
12	24	7	681.431
15	30	7	677.558
17	35	7	657.433
18	30	7	674.494
20	30	7	787.280
20	35	7	679.410
22	35	7	654.671
25	35	7	680.311
25	42	7	779.954
25	47	7	659.606
28	40	7	677.329
28	47	7	836.257
30	42	7	786.632
30	47	7	779.962
32	47	8	677.957
35	47	7	779.970
35	50	8	779.032
35	62	8	384.771
40	52	8	682.691
40	55	8	387.266
40	60	8	677.345
40	62	8	779.261
40	65	8	109.380
42	60	8	781.991
42	62	8	785.385
45	62	8	678.899
48	65	8	261.920
50	72	8	779.989
55	72	8	678.007
60	75	8	678.430
60	80	8	677.337
62	80	8	778.826
65	85	8	779.997
70	90	10	678.341
70	100	10	783.390
75	100	10	658.502
80	100	10	680.583
85	110	10	677.612
90	110	10	679.771
90	120	12	682.616
100	120	12	778.834
100	130	12	778.176
105	130	12	677.779
110	130	12	783.811
110	140	12	653.837
120	150	12	676.071

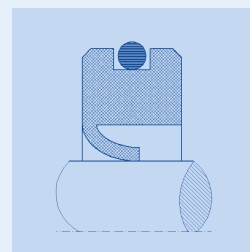
Altre esecuzioni speciali del Tipo HN 2390



Doppio labbro contrapposto, per la separazione dei due prodotti es. per centrifughe e decantatori.

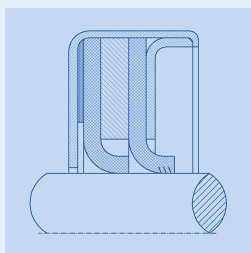


Labbro di tenuta negativo. Ridotto spazio nocivo adatto per il settore alimentare e della tecnica medica, es. per miscelatori, macchine per macelleria e cutter.

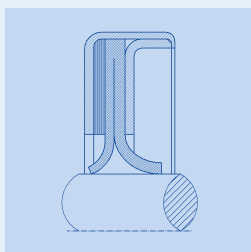


Guarnizione radiale senza involucri. Per piccole dimensioni e geometrie speciali.

**Altre esecuzioni speciali
del Tipo HN 2390**



Doppio labbro, unidirezionale con o senza spirale idro-dinamica di ritorno. Buona funzione di tenuta, maggiore sicurezza d'esercizio, es. per pompe o compressori a vite e rotanti.



Con labbro di protezione per impiego in presenza di sporco, per esempio in cantiere e in installazioni sotterranee in compressori a vite e rotanti.



Esecuzione per alta pressione. Buona stabilità alla compressione, buona termostabilità, es. per macchine utensili e trasmissioni rotative.

Tipo HN 2390 Esecuzione speciale



Sistema di costruzione speciale ottimizzata all'attrito

Rispetto all'esecuzione standard HN 2390 il tipo speciale ottimizzata all'attrito è caratterizzato da un basso coefficiente di attrito.

Materiale dei labbri di tenuta

- Composto di PTFE HS 21037

Caratteristiche

- Labbro di tenuta con spalatura per la resistenza all'alta pressione
- Basso precarico radiale del labbro di tenuta

Proprietà

- Adatto anche per alberi non temperati
- Minore sviluppo di calore dovuto al basso coefficiente d'attrito
- Per elevate velocità periferiche
- Spazi di montaggio ridotti
- Lunga durata

Limiti di utilizzo⁽²⁾

Max. velocità
periferica 30 m/s
Gamma di
temperatura da -60 °C a +200 °C
Pressione max. 3 bar
Disassamento ≤ 0,1 mm
Tolleranza di
concentricità ≤ 0,05 mm

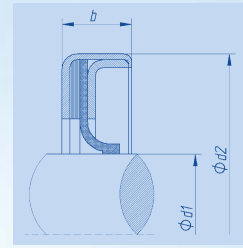
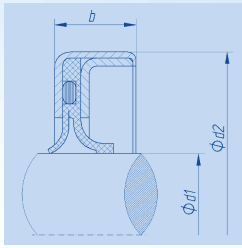
Dimensioni disponibili

Esempio di denominazione: Guarnizione radiale con labbro di tenuta in PTFE per diametro dell'albero $d_1 = 70$, foro di alloggiamento $d_2 = 78$ e larghezza $b = 6$:

**RWDR HN 2390 Tipo speciale
con resistenza ottimale all'attrito
70 x 78 x 6**

d_1 , mm	d_2 , mm	b , mm	Cod.
8	18	5	779.210
10	22	7	781.703
12	22	7	681.741
20	28	5	786.357
20	30	5	786.322
22	30	5	781.681
22	35	7	786.888
25	32	5	682.713
30	37	5	682.721
30	40	5	781.711
30	45	7	681.776
35	45	5	781.738
37	47	5	780.375
40	47	5	682.438
40	50	5	780.383
45	55	5	780.367
50	60	5	675.280
50	62	6	780.146
55	63	6	682.748
55	80	8	782.858
60	80	8	205.840
65	75	6	841.110
65	85	8	677.574
70	78	6	682.756
80	100	10	922.692
100	120	10	786.152

Tipo HN 2580



Standard

Soluzione standard per impieghi a bassa pressione. Questa esecuzione è caratterizzata da un labbro di tenuta molto flessibile e da un ulteriore labbro di protezione. Adatto per esempio per riduttori, macchine utensili e pompe.

Materiale standard

- Composto di PTFE HS 21059

Caratteristiche

- Labbro di tenuta e di protezione in un unico pezzo
- Labbro di tenuta con protezione antiusura
- Labbro di tenuta con basso precarico radiale

Proprietà

- Adatto anche per alberi non temperati
- Elevata flessibilità del labbro di tenuta
- Buon comportamento in presenza di attrito
- Larghezza pre-definita della superficie di contatto
- Adatto per esercizio a secco e con lubrificazione

Limiti d'impiego⁽¹⁾

Max. velocità periferica	30 m/s
Gamma di temperatura	da -60 °C a +200 °C
Pressione max.	0,5 bar
Disassamento	≤ 0,2 mm
Tolleranza di concentricità	≤ 0,1 mm

Dimensioni disponibili

Esempio di denominazione: Guarnizione radiale con labbro di tenuta in PTFE per diametro dell'albero $d_1 = 80$, foro di alloggiamento $d_2 = 100$ e larghezza $b = 10$:

RWDR HN 2580 80 x 100 x 10

d_1 mm	d_2 mm	b mm	Cod.
10	22	7	205.800
12	24	7	205.380
15	30	7	205.810
18	30	7	205.430
20	35	7	205.440
25	42	7	205.450
30	47	7	205.460
35	47	8	205.470
35	50	8	205.480
40	55	8	205.510
40	62	8	205.570
45	62	8	205.590
48	65	8	086.070
50	72	8	205.610
55	72	8	205.620
60	80	8	205.630
65	85	8	205.660
70	90	10	205.680
80	100	10	205.700
85	110	10	205.750
90	110	10	205.770
100	130	12	205.780
110	140	12	205.790

Tipo speciale con labbro ottimizzato all'attrito

Per basse pressioni, per esempio centrifughe e soffianti.

Materiale Standard

- Composto di PTFE HS 21059

Caratteristiche

- Con pattino di scorrimento per una maggiore durata
- Notevole flessibilità del labbro di tenuta

Proprietà

- Adatto anche per alberi non temperati
- Per elevate velocità periferiche
- Minore sviluppo di calore da attrito
- Spazi di montaggio ridotti
- Lunga durata

Limiti d'impiego⁽¹⁾

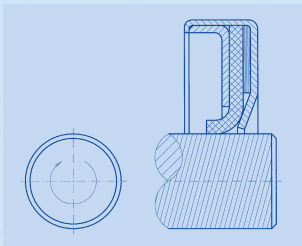
Max. velocità periferica	35 m/s
Gamma di temperatura	da -60 °C a +200 °C
Pressione max.	0,5 bar
Disassamento	≤ 0,2 mm
Tolleranza di concentricità	≤ 0,1 mm

Spirale di ricupero idrodinamico



Per soddisfare l'esigenza di maggiore tenuta delle guarnizioni in PTFE si consiglia di prevedere una spirale idrodinamica di ritorno sulla superficie dell'albero oppure nel labbro di tenuta. In questo caso è consentita un'unica direzione di rotazione dell'albero.

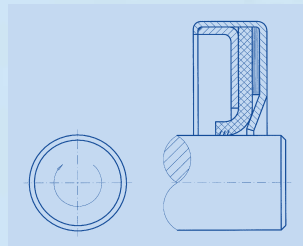
Spirale di ritorno sulla superficie dell'albero/boccola di protezione dell'albero



Caratteristiche richieste per la spirale idrodinamica di ritorno:

- Angolo di spira rispetto alla superficie planare 5 – 10°
- Profondità di spira Rz 3 – 5 µm
- La torsione deve essere uniformemente distribuita su tutta la superficie di contatto, con rigature molto ravvicinate
- Evitare rigature con altre angolazioni

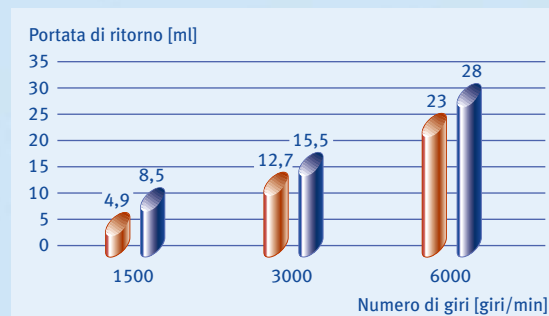
Spirale di ritorno nel labbro di tenuta



La spirale idrodinamica di ritorno è lavorata nel labbro di tenuta in PTFE. Per evitare il trascinamento di sporco e per ottimizzare la tenuta utilizzare sempre un secondo labbro di tenuta o antipolvere.

Portata di ritorno di diversi tipi di spirale⁽²⁾

Dimensioni RWDR	65 x 85 x 8 mm
Materiale del labbro di tenuta	HS 21037
Spessore del labbro di tenuta	1,0 mm
Livello dell'olio	20 mm oltre il bordo inferiore dell'albero
Tipo di olio	SHELL MYRINA 15 W 20
Temperatura dell'olio:	80 °C
Tempo ciclo:	30 minuti



- Spirale nel labbro di tenuta, profondità di spira: 0,2 mm
- Spirale lavorata nella bussola di protezione dell'albero, Rz = 3 µm, angolo di spira 10°

Usura di lungo periodo nell'impiego a secco⁽²⁾

Condizioni di prova:

Atmosfera di prova: aria

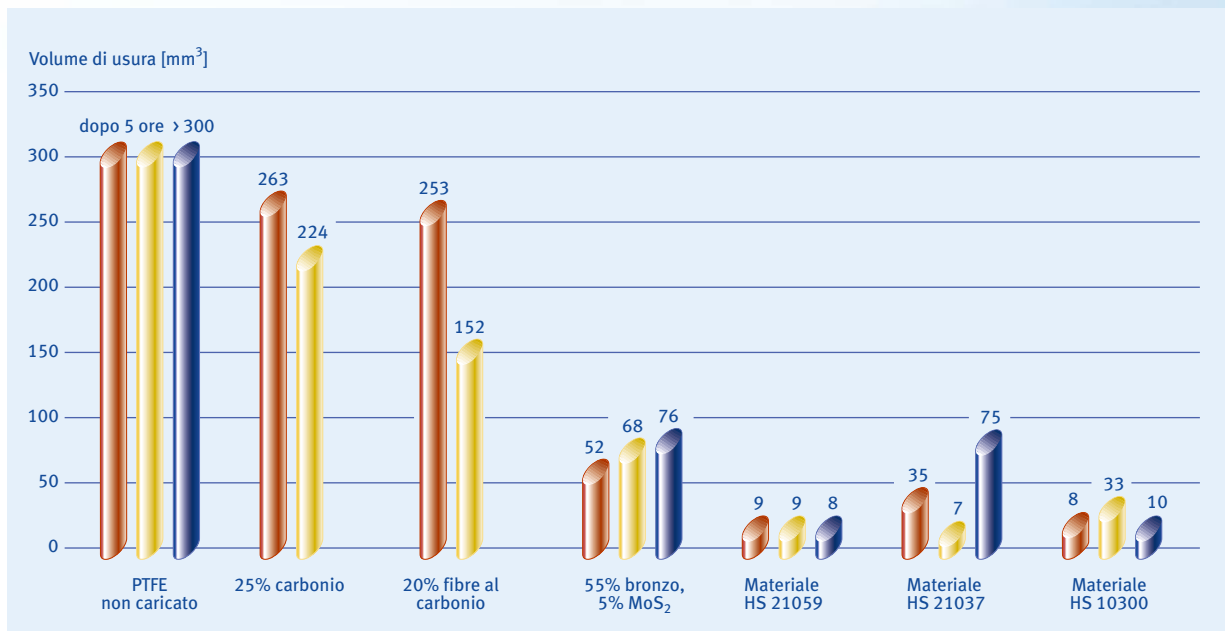
T = 100 °C

v = 4 m/s

p = 0,42 N/mm²

Rz = 2 µm

Durata della prova: 100 h



■ X210 Cr12

■ GG25

■ Alluminio anodizzato a spessore

Perdite di rendimento e coppie di attrito

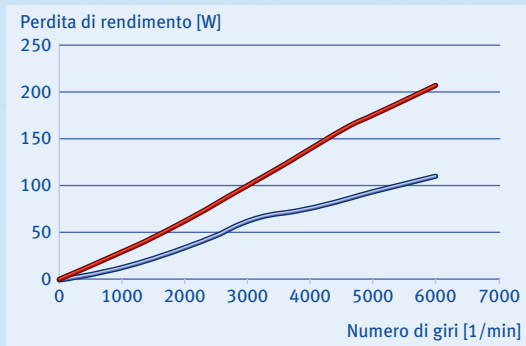


Tipo HN 2390 Standard e HN 2390

Tipi speciali con labbro ottimizzato all'attrito⁽²⁾

Condizioni di prova

Prodotto: olio motore 15W-40
 Livello dell'olio: a metà dell'albero
 Temperatura dell'olio: 100 °C non in pressione
 Materiale del labbro di tenuta: HS 21037
 Diametro dell'albero: 50 mm
 Rugosità superficiale dell'albero: Rz = da 2 a 3 µm

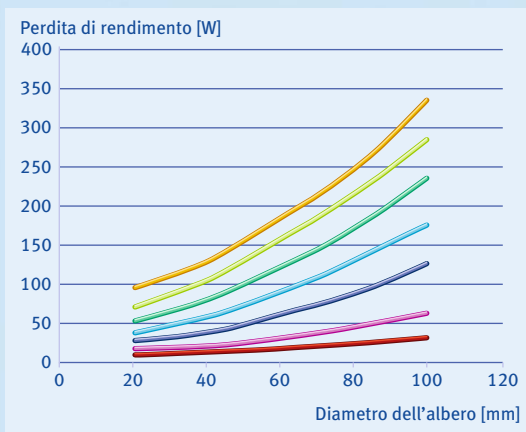


■ HN 2390 (con labbro ottimizzato all'attrito)
 ■ HN 2390

Tipo HN 2580 Standard⁽²⁾

Condizioni di prova

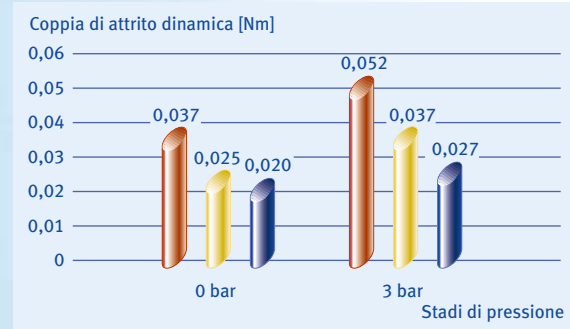
Prodotto: olio motore 15W-40
 Livello dell'olio: a metà dell'albero
 Temperatura dell'olio: 100 °C non in pressione
 Materiale del labbro di tenuta: HS 21037
 Rugosità superficiale dell'albero: Rz = da 2 a 3 µm



■ 500 1/min ■ 1000 1/min ■ 2000 1/min
 ■ 3000 1/min ■ 4000 1/min ■ 5000 1/min
 ■ 6000 1/min

Coppia di attrito dinamica⁽²⁾

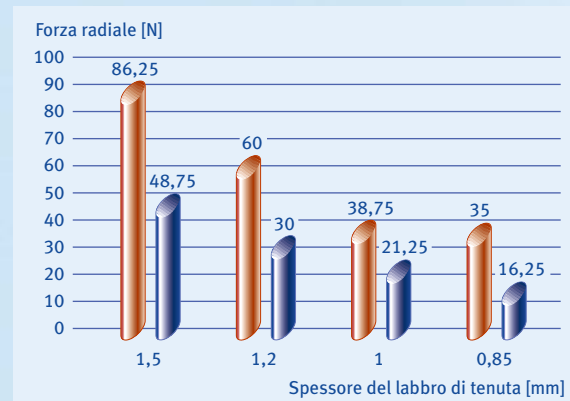
Tipo HN 2390 speciale, con labbro ottimizzato all'attrito, Dimensioni 15 x 30 x 7, Composto di PTFE HS 21037, Esercizio a secco, n = 1500 min⁻¹. Temperatura = temperatura ambiente/autoriscaldamento



■ Spessore del labbro di tenuta 1 mm
 ■ Spessore del labbro di tenuta 0,7 mm
 ■ Spessore del labbro di tenuta 0,5 mm

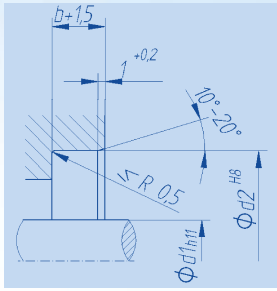
Forza radiale⁽²⁾

Determinazione della forza radiale secondo il procedimento di misurazione a doppia morsa, strumento di misura a norma DIN 3761, RWDR Tipo HN 2390, ø dell'albero 60 mm, Materiale: HS 21037



■ HS 21037 (RT) ■ HS 21037 (100 °C)

Indicazioni costruttive



Geometria della sede dell'alloggiamento

Rugosità della superficie

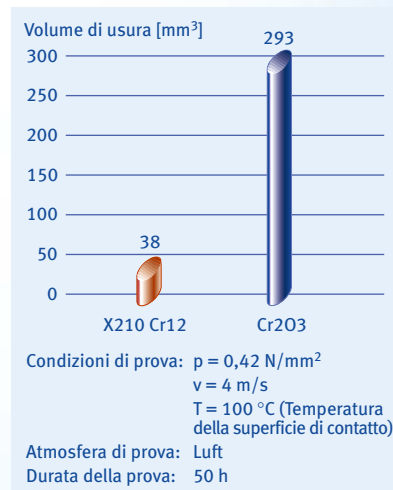
Ra	≤ 1,6 μm
Rz	≤ 6,3 μm
Rmax	≤ 10 μm

Superficie di contatto

Le guarnizioni radiali di tenuta in PTFE possono essere impiegate su superfici di contatto sia dure sia morbide. Il criterio determinante riguarda la scelta del materiale del labbro di tenuta, le condizioni di pressione e le velocità periferiche. In linea di principio si consiglia una superficie di contatto dura. Il materiale più usato per gli alberi è l'acciaio temperato e cementato. Rispetto ad altri rivestimenti e materiali, si garantisce un'ottima durata d'esercizio del labbro di tenuta.

Nel caso di alberi di acciaio non temperati o di impieghi speciali è possibile prevedere un rivestimento superficiale dell'albero. Data la molteplicità e la varietà dei rivestimenti e produttori non è possibile fornire una indicazione generale. Tuttavia i rivestimenti in Cr2O3 su alberi in acciaio legato si sono rivelati validi. Per contro la superficie termoisolante in genere provoca una maggiore usura seppure in misura non rilevante.

Prova di usura materiale HS 21037 su differenti superfici di contatto⁽²⁾



Durezza

La necessaria durezza della superficie di contatto dipende da numerosi parametri d'impiego. Per impieghi non particolarmente esigenti della guarnizione radiale (sovrapressioni e velocità periferiche basse) sono adatti anche alberi non temperati. Tutto ciò comunque dipende anche dal composto di PTFE impiegato. Per esigenze più specifiche e per esercizio sottoposto a pressione si consiglia per la superficie di contatto la durezza ≤ 58 HRC.

Finitura superficiale

La finitura della superficie di contatto influenza la tenuta e la durata della guarnizione radiale.

Per ottenere una tenuta ottimale si dovrebbero rispettare per quanto possibile i valori di rugosità superficiale consigliati. Rigature di lavorazione, graffi e cavità influenzano negativamente la tenuta. Si consiglia di rettificare a tuffo l'albero nella zona di inserimento della guarnizione. In alternativa si consiglia di applicare una spirale idrodinamica di ritorno.

Rugosità consigliata della superficie di contatto

Ra	= 0,2 – 0,63 μm
Rz	= 1 – 3 μm
Rmax	= 1 – 4 μm

Il contenuto di M_r dovrebbe essere equivalente al 50 – 75%, misurato a una profondità $c = 25\%$ del valore Rz, partendo dal valore di riferimento del 5%.

Nel caso di superfici molto dure, es. rivestimenti in ossido cromico, si applicano con buon esito rugosità di $Rz = 1 - 1,5 \text{ μm}$ e $Ra 0,15 - 0,2 \text{ μm}$.

Montaggio



Istruzioni di montaggio

Le guarnizioni radiali di tenuta in PTFE sono montate a pressione con una interferenza tra l'involucro e la sede d'alloggiamento. Si consiglia di incollare l'involucro nella sua sede oppure di utilizzare un sigillante (es. Loctite 601, 641). In questo modo si evita il rischio di eventuali trafileamenti dal diametro esterno.

Diametri consigliati per gli smussi di inserimento

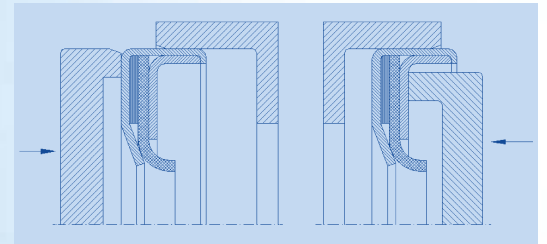
\varnothing dell'albero d_1 [mm]	\varnothing del cono d_2 [mm]
≤ 10	$d_1 - 1,5$
11 – 30	$d_1 - 2$
31 – 60	$d_1 - 3$
61 – 100	$d_1 - 4$
101 – 150	$d_1 - 6$
151 – 200	$d_1 - 7$

Nel montaggio di guarnizioni radiali prestare la massima attenzione a non danneggiare il delicato labbro in PTFE. Per facilitare il montaggio si consiglia di utilizzare un utensile si consiglia di utilizzare un utensile conico. Per il montaggio in direzione dorsale è sufficiente un raggio o un arrotondamento allo spigolo dell'albero.

La superficie del cono di montaggio deve essere privo di rigature e bave. Tutti gli spigoli devono essere arrotondati. Evitare passaggi a spigolo vivo. Nel montaggio su scanalature o filetti è necessario dotare il cono di montaggio di apposito prolungamento a parete sottile. Durante il montaggio è consentito il temporaneo dilatamento del labbro di tenuta in PTFE.

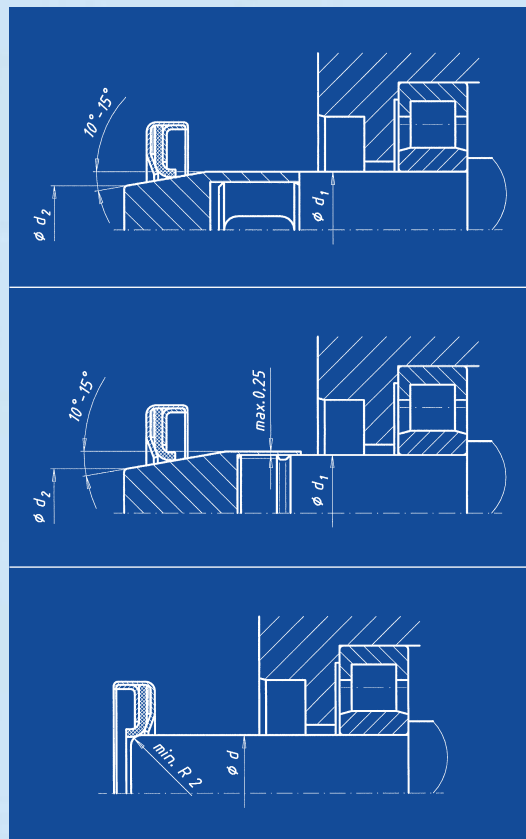
Suggerimenti

Per evitare deformazioni dell'anello di tenuta le guarnizioni devono essere montate a pressione come di seguito illustrato.



Altre indicazioni di montaggio

- Prima di montare la guarnizione verificare che il labbro di tenuta sia pulito e privo di danni.
- Il labbro di tenuta non deve essere deformato.
- Le guarnizioni possono essere montate senza lubrificazione. Eventuali altre specifiche devono essere concordate con il fornitore.



Istruzioni di magazzino

- Temperatura di magazzino consigliata da -10 °C a $+25\text{ °C}$; Umidità da 40 % a 70 %
- Non conservare in luogo esposto alla radiazione solare diretta
- Sistema di magazzino First-in-First-out
- Proteggere le guarnizioni dallo sporco e dalla deformazione



Guarnizioni energizzati con molla



Le guarnizioni con molla energizzata sono elementi di tenuta a pressione unilaterale. Si utilizzano prevalentemente per la tenuta di pistoni e steli con moto alternativo ma anche per movimenti rotatori, di oscillazione e per applicazioni statiche.

La guarnizione è composta da due elementi:

- un involucro esterno in materiale plastico resistente a forte sollecitazioni (es. PTFE, PE-UHMW)
- una molla integrata (es. in acciaio legato, Hastelloy^{®(3)} ed Elgiloy^{®(3)})

Dopo l'inserimento nella sua sede la guarnizione è precaricata dalla sua molla. Il precarico della guarnizione energizzata è dovuto dalla molla e alla sua memoria elastica del suo involucro, che consente la tenuta massima anche a basse pressioni.

Poiché la guarnizione è montata con il lato aperto verso la maggiore pressione l'effetto di tenuta si intensifica con l'aumento della pressione di lavoro. La molla di acciaio ha inoltre lo scopo di adeguare il labbro di tenuta compensando in tal modo l'usura della guarnizione, mantenendo uniforme la pressione di contatto predefinita, per tutta la durata della guarnizione.

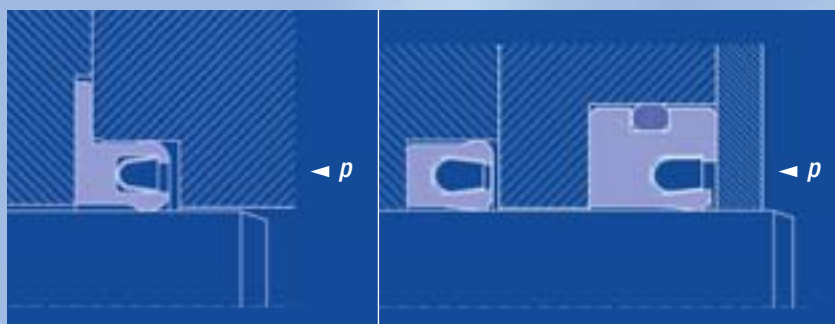
Per coprire una gamma di temperature e di pressione più vasta possibile sono state messe a punto due tipologie di base, che si differenziano per la geometria dell'involucro e in particolare per la struttura e le caratteristiche delle molle.

Vantaggi

- Eccezionali prestazioni nell'esercizio a secco
- Ridotta usura
- Basso coefficiente d'attrito
- Condizioni di attrito regolabili mediante la molla
- Forze di scollamento estremamente modeste anche dopo prolungati periodi di inattività
- Assenza dell'effetto stick-slip anche a basse velocità periferiche
- Elevata stabilità dimensionale
- Elevata resistenza chimica e termica
- Nessuna alterazione di volume causata da rigonfiamenti o ritiri
- Guarnizione compatta, adatta agli spazi di montaggio degli O-Ring a norma ARP 568 A, DIN 3771 e ISO 3601/1
- Buon rapporto qualità prezzo
- Dimensioni disponibili da Ø 2 mm a Ø 3000 mm
- Ottimo effetto di asportazione in presenza di prodotti abrasivi come coloranti e vernici

Ambiti d'impiego

Esempi d'impiego



Tecnica di laboratorio

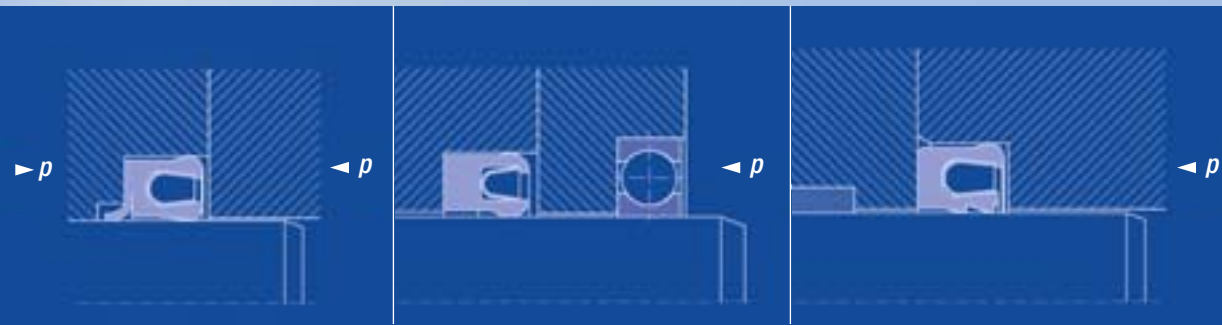
Pompa a pistone nel cromatografo per fase liquida fino a 300 bar per vari mezzi e sostanze chimiche.

Idraulica

Pompa assiale a pistone ad alta pressione per depuratori pressione dell'acqua e additivi detergenti fino a 280 bar.

Le guarnizioni energizzate con molla ad espansione si utilizzano in molti settori industriali:

- Industria automobilistica, es. nell'iniezione diretta della benzina
- Industria meccanica in genere, es. macchine a controllo numerico computerizzato (CNC), compressori, pompe per vuoto e anche nella costruzione di impianti a cisterna
- Industria aeronautica e aero-spaziale, es. nei sistemi dei carrelli di atterraggio
- Industria alimentare, es. confezionatrici e dosatori
- Tecnica medica e analisi di laboratorio, es. cromatografia ed endoscopia
- Tecnica di verniciatura, es. valvole per coloranti
- Industria degli adesivi, es. guarnizioni dell'ago della valvola
- Idraulica/pneumatica, es. in valvole, valvole elettromagnetiche, cilindri e pompe di ogni tipo
- Tecnologia Off-Shore, es. guarnizioni per petrolio grezzo e metano
- Tecnologia degli impianti chimici, es. costruzione di apparecchiature e serbatoi



Industria automobilistica
Pompa a pistone per separazione benzina/olio motore nell'iniezione diretta della benzina.

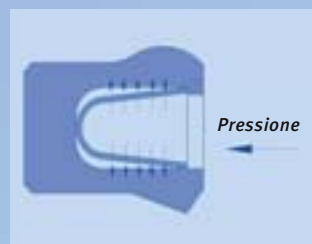
Industria meccanica
Torretta di macchine CNC per trasmissione della rotazione con pressione del refrigerante/lubrificante fino a 80 bar e come guarnizione dei cuscinetti.

Tecnica di verniciatura
Tenuta dell'ago della valvola per pressioni del colore/vernice fino a 20 bar; la particolare geometria della guarnizione speciali abbinati a composti di PE e PTFE garantiscono una lunga durata e un ottimo effetto di raschiamento.

Struttura e principio di funzionamento



- ① Involucro di plastica a elevata resistenza chimica e termica
- ② Molla in acciaio legato per forze di tenuta definite
- ③ Labbro di tenuta
- ④ Dorso della guarnizione, determinante per la stabilità di posizionamento nello spazio di montaggio
- ⑤ Lato pressione o prodotto



Il principio di funzionamento è identico per tutti i tipi e per tutte le forme, che si distinguono soltanto per il profilo e la forma della molla.

L'effetto di tenuta è ottenuto mediante il precarico specifico dell'involucro di plastica (effetto memoria del materiale) e il precarico meccanico della molla. Le forze di pressione radiale di contatto sono sufficienti per la perfetta tenuta di un'applicazione non in pressione. In presenza di pressioni superiori ai cento bar, aumentano le forze di contatto su tutta la superficie di tenuta.

Tipo Standard URI



URI – Guarnizioni per steli

Per prodotti liquidi.

Con labbro di tenuta a spigolo vivo sul diametro interno, con effetto di raschiatura sullo stelo.

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

T = da -75 °C a +300 °C

p = fino a 250 bar

v = 15 m/s ⇔


Gamma preferenziale

Esempio di ordine: URI – B12 – 332 – HS 21059 – C

URI = Forma „Guarnizione per steli“

B12 = Steli-Ø 12

332 = Sezione nominale

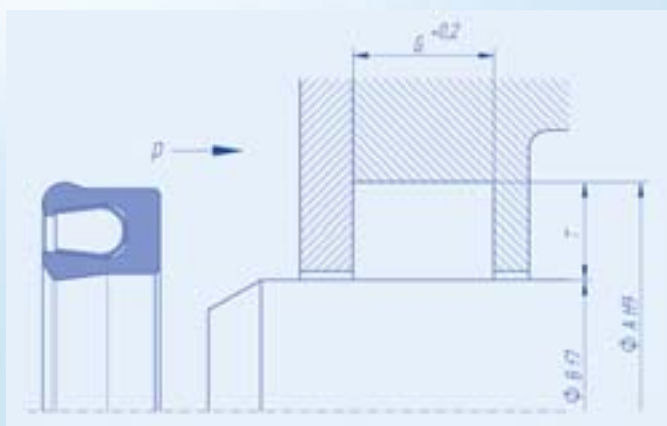
HS 21059 = Materiale dell'involucro (per altri materiali vedere Tabella dei materiali  a pagina 60 – 62)

C = Materiale della molla (vedi pagina 29)

Ø stelo	Ø sede	Larghezza	Ø stelo	Ø sede	Larghezza
B_{17}	A^{H9}	cava $G^{+0,2}$	B_{17}	A^{H9}	cava $G^{+0,2}$
3	5,84	2,4	32	38,14	4,7
4	6,84	2,4	36	42,14	4,7
5	7,84	2,4	40	49,44	7,1
6	8,84	2,4	45	54,44	7,1
8	10,84	2,4	50	59,44	7,1
8	12,52	3,6	56	65,44	7,1
10	14,52	3,6	63	72,44	7,1
12	16,52	3,6	70	79,44	7,1
14	18,52	3,6	80	89,44	7,1
16	20,52	3,6	90	99,44	7,1
18	22,52	3,6	100	109,44	7,1
19	23,52	3,6	110	119,44	7,1
20	24,52	3,6	125	137,10	9,5
20	26,14	4,7	140	152,10	9,5
22	28,14	4,7	160	172,10	9,5
24	30,14	4,7	180	192,10	9,5
25	31,14	4,7	200	212,10	9,5
28	34,14	4,7			

Dimensioni di installazione

Altri diametri/misure da 2 a 3000 mm disponibili su richiesta.



Ø stelo	Sezione nominale ⁽⁴⁾	Ø sede	Profon- dità sede	Larghezza cava
B_{17}		A^{H9}	T	$G^{+0,2}$
2 – 10	116	Ø B + 2,84	1,42	2,4
10 – 20	332	Ø B + 4,52	2,26	3,6
20 – 40	108	Ø B + 6,14	3,07	4,7
40 – 120	316	Ø B + 9,44	4,72	7,1
120 – 1000	104	Ø B + 12,10	6,05	9,5
1000 – 3000	308	Ø B + 19,00	9,50	15,0

Tipo standard URA



URA – Guarnizione per pistone

Per mezzi liquidi.

Con labbro di tenuta a spigolo vivo sul diametro esterno per un efficace effetto di raschiamento sul cilindro.

Gamma preferenziale

Esempio di ordine: URA – A50 – 316 – HS 21037 – C

URA = Forma „Guarnizione per pistone“

A50 = Cilindro Ø 50

316 = Sezione nominale

HS 21037 = Materiale dell'involucro (per altri materiali vedere Tabella dei materiali a pagina 60 – 62)

C = Materiale della molla (vedi pagina 29)

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

T = da -75 °C a +300 °C

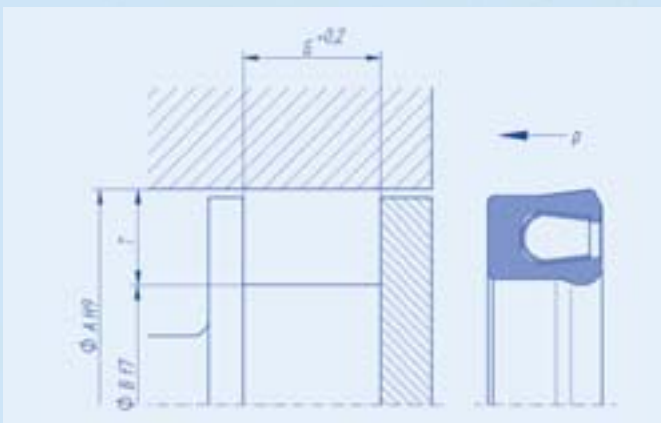
p = fino a 250 bar

v = 15 m/s ⇔

Ø cilindro	Ø sede	Larghezza cava	Ø cilindro	Ø sede	Larghezza cava
B_{17}	A^{H9}	$G^{+0,2}$	B_{17}	A^{H9}	$G^{+0,2}$
8	5,16	2,4	36	29,86	4,7
10	7,16	2,4	40	33,86	4,7
12	9,16	2,4	50	40,56	7,1
14	9,48	3,6	60	50,56	7,1
16	11,48	3,6	63	53,56	7,1
18	13,48	3,6	70	60,56	7,1
20	15,48	3,6	80	70,56	7,1
22	17,48	3,6	100	90,56	7,1
24	19,48	3,6	125	112,90	9,5
25	20,48	3,6	140	127,90	9,5
25	18,86	4,7	160	147,90	9,5
28	21,86	4,7	180	167,90	9,5
30	23,86	4,7	200	187,90	9,5
32	25,86	4,7			

Altri diametri/misure da 2 a 3000 mm disponibili su richiesta.

Dimensioni di installazione



Ø cilindro	Sezione nominale ⁽⁴⁾	Ø sede	Profon- dità sede	Largh- ezza cava
A^{H9}		B_{17}	T	$G^{+0,2}$
6 – 14	116	Ø A – 2,84	1,42	2,4
14 – 25	332	Ø A – 4,52	2,26	3,6
25 – 45	108	Ø A – 6,14	3,07	4,7
45 – 125	316	Ø A – 9,44	4,72	7,1
125 – 1000	104	Ø A – 12,10	6,05	9,5
1000 – 3000	308	Ø A – 19,00	9,50	15,0

Tipo standard URF



URF – Guarnizione albero e stelo

Con flangia di serraggio per la tenuta in applicazioni rotanti e basculanti.

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

T = da -75 °C a +300 °C

p = fino a 200 bar

v = 15 m/s ⇔

v = 2,5 m/s ⌚


Gamma preferenziale

Esempio di ordine: URF – B20 – 108 – HS 21037 – C

URF = Forma „Guarnizione per albero“

B20 = Ø albero 20

108 = Sezione nominale

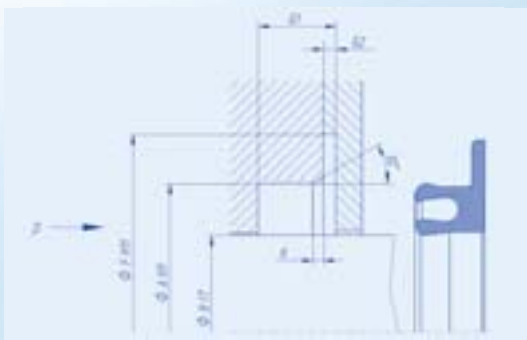
HS 21037 = Materiale dell'involucro (per altri materiali vedere Tabella dei materiali  a pagina 60 – 62)

C = Materiale della molla (vedi pagina 29)

Ø albero	Ø sede	Larghezza cava	Ø albero	Ø sede	Larghezza cava
B ₁₇	A ^{H9}	G1 min	B ₁₇	A ^{H9}	G1 min
3	5,84	2,4	42	51,44	7,1
5	9,52	3,6	45	54,44	7,1
6	10,52	3,6	50	59,44	7,1
8	12,52	3,6	56	65,44	7,1
10	14,52	3,6	60	69,44	7,1
12	16,52	3,6	63	72,44	7,1
14	18,52	3,6	70	79,44	7,1
16	20,52	3,6	80	89,44	7,1
18	22,52	3,6	90	99,44	7,1
20	26,14	4,7	100	109,44	7,1
22	28,14	4,7	110	119,44	7,1
24	30,14	4,7	120	129,44	7,1
25	31,14	4,7	125	137,10	9,5
28	34,14	4,7	130	142,10	9,5
30	36,14	4,7	140	152,10	9,5
32	38,14	4,7	160	172,10	9,5
35	41,14	4,7	180	192,10	9,5
36	42,14	4,7	200	212,10	9,5
40	49,44	7,1			

Dimensioni di montaggio

Altri diametri/misure da 2 a 3000 mm disponibili su richiesta.



Ø albero	Sezione nominale ⁽⁴⁾	Ø sede	Ø flangia	Larghezza cava	Smusso di inserimento
B ₁₇		A ^{H9}	F ^{H11}	G1 min	K
3 – 5	116	Ø B + 2,84	Ø B + 6,5	2,4	0,6
5 – 20	332	Ø B + 4,52	Ø B + 8,5	3,6	0,8
20 – 40	108	Ø B + 6,14	Ø B + 12,0	4,7	1,1
40 – 120	316	Ø B + 9,44	Ø B + 16,5	7,1	1,4
120 – 1000	104	Ø B + 12,10	Ø B + 21,0	9,5	1,7
1000 – 3000	308	Ø B + 19,00	Ø B + 27,5	15,0	2,0

Tipi standard URS | CRS



URS – Guarnizione pistone e stelo | Guarnizione dell'albero

Per prodotti gassosi.

Labbro di tenuta arrotondato con notevole riserva di usura; anche per movimenti di rotazione e oscillazione.

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

T = da -75 °C a +300 °C

p = fino a 250 bar

v = 15 m/s ⇔

v = 1 m/s ⌚



CRS – Guarnizione pistone e stelo | Guarnizione statica

Ottimo effetto di tenuta a pressioni elevate Tenuta statica o per movimenti lenti.

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

T = da -95 °C a +300 °C

p = fino a 700 bar

v = 0,5 m/s ⇔



Tipi speciali URV | CRV | Guarnizione per pistone e stelo



URV Guarnizione per pistone e albero

Per prodotti liquidi.

Con labbro interno di tenuta accorciato, a spigolo vivo per un efficace effetto di raschiamento; adatta anche per tenuta in movimenti di rotazione e oscillazione.



CRV Guarnizione per stelo

Per prodotti liquidi.

Con labbro interno di tenuta a spigolo vivo per una tenuta efficace a pressioni elevate; ottimo effetto di raschiamento.



Guarnizione pistone e stelo

Per prodotti liquidi critici (coloranti, vernici, benzina, etc.).

Doppio bordo per migliorare l'effetto di tenuta.



Guarnizione per stelo

Per separare due prodotti.

Anello di compressione con labbro di tenuta dotato di memoria.



Guarnizione pistone e stelo

Per dimensioni di installazione maggiorate.



Guarnizione stelo e albero

Con O-Ring per tenuta statica.

Ottimo effetto di tenuta statica sul diametro esterno, es. superfici ruvide della sede.



Guarnizione pistone e stelo

Per pressioni elevate con struttura speciale e dorso rinforzato.



Guarnizione stelo

(progettazione possibile anche come guarnizione pistone.)

Per separare due prodotti.



Pistone completo/soluzione completa

Design su richiesta.

Vantaggi

- Pistone in un unico pezzo
- Sostituzione di pistoni metallici con pistoni in plastica
- Esecuzioni pronte per l'uso, facili da montare con buon rapporto qualità/prezzo
- Nessun danno alle guarnizioni in fase di montaggio
- Disponibili soluzioni complete con guarnizione e guida integrata

Tipi di guarnizioni statiche per flangia



Esecuzione standard

UAI verso pressione interna (a sinistra).
UAA verso pressione esterna (a destra).
 Guarnizione per movimenti di rotazione e oscillazione.

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

T = da -75 °C a +300 °C
 p = fino a 250 bar
 v = 2,5 m/s



Esecuzione standard

CAI per pressione interna (a sinistra).
CAA per pressione esterna (a destra).
 Guarnizione per movimenti di rotazione e oscillazione.

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

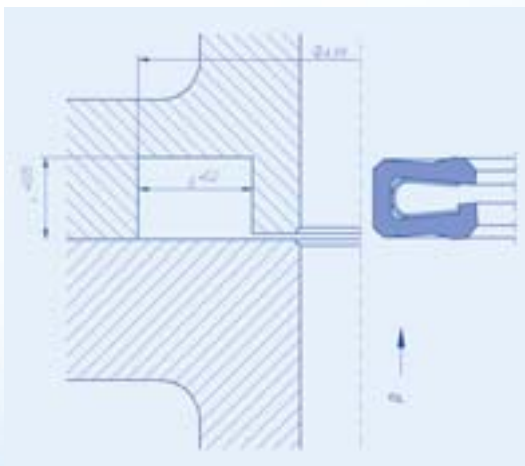
T = da -95 °C a +300 °C
 p = fino a 700 bar
 v = 0,5 m/s



Esecuzione speciale

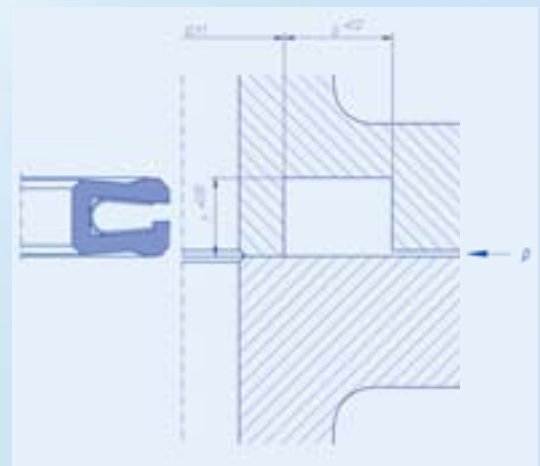
Pressione interna (a sinistra).
Pressione esterna (a destra).
 Guarnizione per movimenti di rotazione e oscillazione.

Dimensioni di installazione per pressione interna



Ø esterno sede A ^{H9}	Sezione nominale ⁽⁴⁾ G	Profondità sede T ^{+0,05}	Larghezza cava G ^{+0,2}
10 – 70	116	1,42	2,4
12 – 180	332	2,26	3,6
24 – 480	108	3,07	4,7
46 – 700	316	4,72	7,1
125 – 1000	104	6,05	9,5
1000 – 3000	308	9,50	15,0

per pressione esterna



Ø interno sede ID _{I7}	Sezione nominale ⁽⁴⁾ G	Profondità sede T ^{+0,05}	Larghezza cava G ^{+0,2}
3 – 60	116	1,42	2,4
8 – 160	332	2,26	3,6
20 – 380	108	3,07	4,7
40 – 460	316	4,72	7,1
100 – 1000	104	6,05	9,5
1000 – 3000	308	9,50	15,0

Dettagli Tecnici



Tipi di molle | Caratteristiche delle molle | Materiali delle molle

Per garantire una pressione costante e permanente del labbro di tenuta contro le superfici di contatto gli anelli di compressione con molla a espansione in composti di PTFE e PE, richiedono elementi a molla metallici, inseriti nell'involucro di materia plastica. In casi particolari possono essere anche O-Ring di elastomeri. Tuttavia nella maggior parte dei casi le guarnizioni sono dotate di molla in metallo.

La molla consente di ottenere una pressione di contatto costante del labbro di tenuta in tutta la gamma di temperature.

Per i vari tipi di guarnizione sono disponibili diversi tipi di molle che si differenziano per le proprietà e le caratteristiche. Le proprietà influenzano sensibilmente l'effetto di tenuta, il comportamento in presenza di attrito e l'usura dell'anello di compressione.

Tipi di molle

Molla a U oppure a V



I tipi di molle standardizzati si utilizzano in tutte le tipologie a U come per esempio le guarnizioni standard per stelo e pistone URI, URA, URS e le guarnizioni per alberi URF.

Entrambi i tipi si utilizzano prevalentemente in guarnizioni dinamiche, poiché si ottengono reazioni elastiche relativamente modeste con un'ampia deflessione. Ne consegue nelle applicazioni a velocità elevate una scarsa usura dei labbri di tenuta dinamici. Grazie alla massima forza di precarico le estremità della molla agiscono direttamente sui bordi di tenuta dei labbri generando una pressione ottimale. La grande flessibilità delle molle permette di compensare meglio grandi tolleranze rugosità, difetti di coassialità e disassamento.

Molle a C



La molla a C è avvolta a spirale da nastro di metallo ed è caratterizzata da elevate reazioni elastiche a modesta deflessione. Se ne consiglia l'impiego soprattutto in guarnizioni statiche o per movimenti lenti e pressioni elevate.

Le grandi forze di precarico ottengono una tenuta eccezionale sia ai prodotti liquidi, che gassosi. Questo tipo di molla è particolarmente adatto per le basse temperature.

Molle speciali

Altre molle speciali disponibili su richiesta.

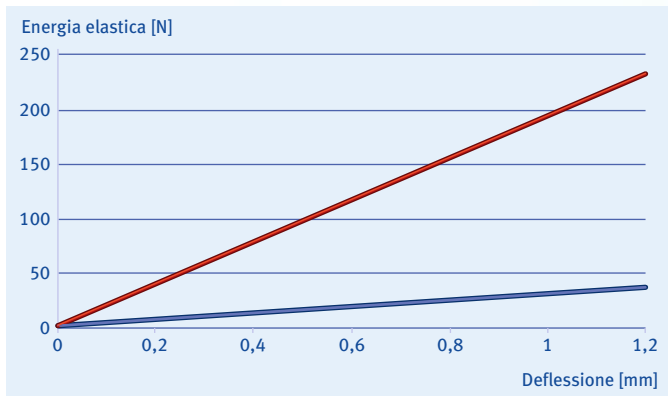
Dettagli Tecnici

Caratteristiche delle molle

Di seguito sono riportate le varie caratteristiche delle molle delle singole sezioni nominali. Si distinguono chiaramente le differenze tra le molle a U-, a V- o a C. I dati si riferiscono a una lunghezza della molla di 20 mm.

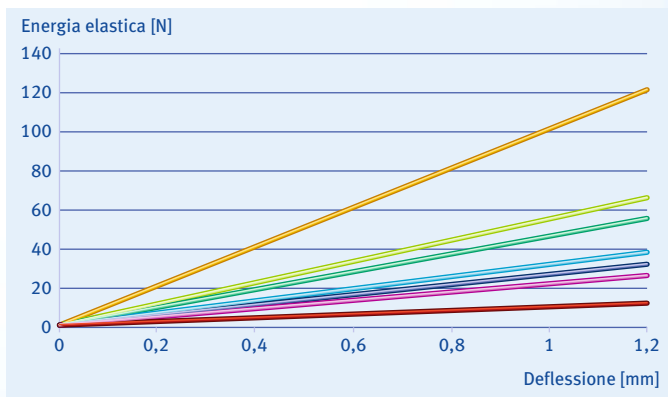
Molle speciali per guarnizioni con resistenza ottimale all'attrito garantiscono minime pressioni di contatto in caso di lunga corsa della molla. In questo modo è possibile calcolare e proporre guarnizioni con maggiore riserva di usura e più lunga durata.

Confronto tra molla a U e molla a C⁽²⁾



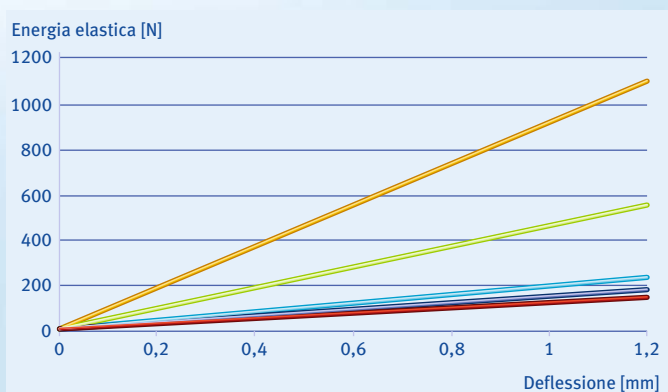
- Molla a C
- Molla a U

Caratteristiche delle molle a U⁽²⁾



- U 332 (Spessore della molla 0,10 mm)
- U 116 (Spessore della molla 0,08 mm)
- U 104 (Spessore della molla 0,25 mm)
- U 108 (Spessore della molla 0,12 mm)
- U 308 (Spessore della molla 0,20 mm)
- U 104 (Spessore della molla 0,15 mm)
- U 316 (Spessore della molla 0,10 mm)

Caratteristiche delle molle a C⁽²⁾



- C 116 (Spessore della molla 0,08 mm)
- C 332 (Spessore della molla 0,08 mm)
- C 108 (Spessore della molla 0,08 mm)
- C 316 (Spessore della molla 0,12 mm)
- C 104 (Spessore della molla 0,15 mm)



Materiali per molle

Materiali per molle standard C: acciaio inossidabile

Materiali 1.4310

X12Cr Ni 177

A ISI 301

Materiali speciali

Hastelloy[®] C 276

H: Hastelloy[®] C-276

Materiali: 2.4819

Ni Mo 16Cr 15W

UNS N 10276

Elgiloy[®]

E: Elgiloy[®]

Materiali: 2.4711

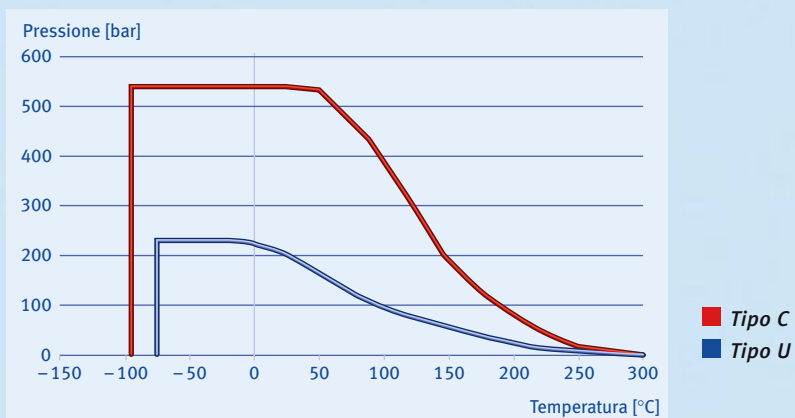
Co Cr 20 Ni 15 Mo

UNSR 30003

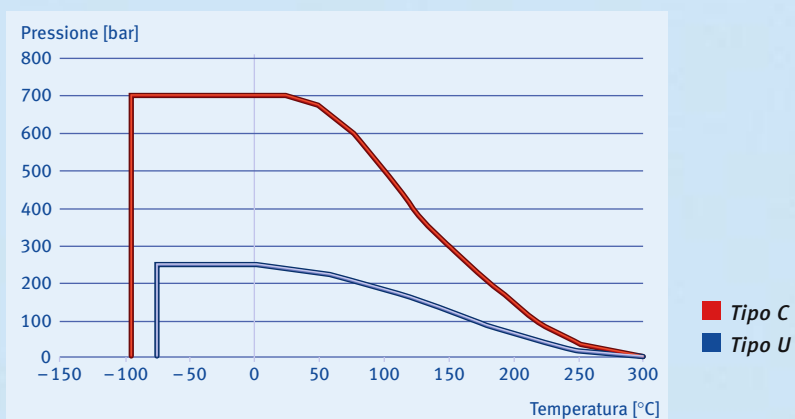
Altri materiali speciali per molle disponibili su richiesta.

Limiti di utilizzo⁽¹⁾

Guarnizioni dinamiche⁽²⁾



Guarnizioni statiche⁽²⁾

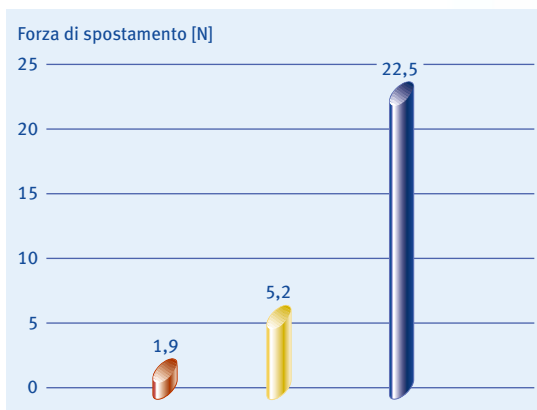


Dettagli Tecnici

Forza di spostamento⁽²⁾

Il diagramma mostra le diverse forze di spostamento degli anelli di compressione con molla a U/V e a C rispetto alla tradizionale guarnizione idraulica, come anello a gradino in PTFE con O-Ring precaricato (SRI). Le diverse forze di spinta sono il risultato di differenti pressioni di contatto radiale della guarnizione sullo stelo.

Il tipo CRS con molla a lamina a spirale avvolta produce una pressione di contatto e quindi anche una forza di spostamento sensibilmente maggiori del tipo URI.



- Anello di compressione con molla a espansione Tipo URI
- Anello a gradino SRI con O-Ring
- Anello di compressione con molla a espansione Tipo CRS

Condizioni di prova

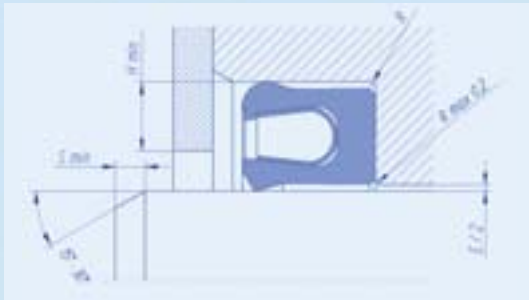
Ø stelo di cilindro idraulico 11 mm, cromato a spessore Rz 0,2 ìm, v = 60 mm/min, non in pressione, lubrificato a olio, temperatura ambiente.

Indicazioni costruttive e istruzioni di montaggio

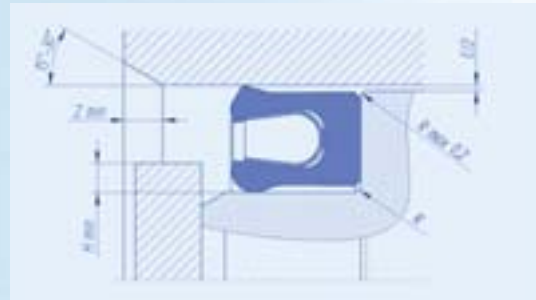
- Garantire una perfetta finitura degli smussi di inserimento sul tubo del cilindro e sullo stelo dello stantuffo
- Sbavare e arrotondare tutti gli spigoli vivi
- Coprire le creste dei filetti
- Eliminare accuratamente polvere, sporco, trucioli, ecc.
- Evitare l'uso di utensili di montaggio a spigolo vivo
- Si consiglia di eseguire il montaggio a scatto nella cava semi-aperta come illustrato nello schizzo a pagina 31 mediante cono di montaggio e bussola a espansione. Seguire questo schema soprattutto per guarnizioni di piccolo diametro
- Non deformare le guarnizioni
- Per facilitare il montaggio si consiglia di applicare grasso od olio sulle superfici di scorrimento e sulle guarnizioni. Evitare l'uso di grassi con additivi solidi
- Il montaggio in sedi chiuse è possibile soltanto in alcuni casi e nel rispetto di particolari pre-requisiti, es. diametro minimo, interasse della cava, riscaldamento dell'anello di tenuta. Si consiglia di richiedere l'assistenza del fornitore

Indicazioni costruttive e istruzioni di montaggio

Guarnizione per stelo



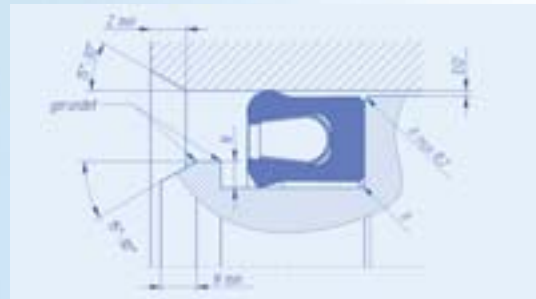
Guarnizione per pistone



Montaggio con sede aperta



Montaggio con sede aperta

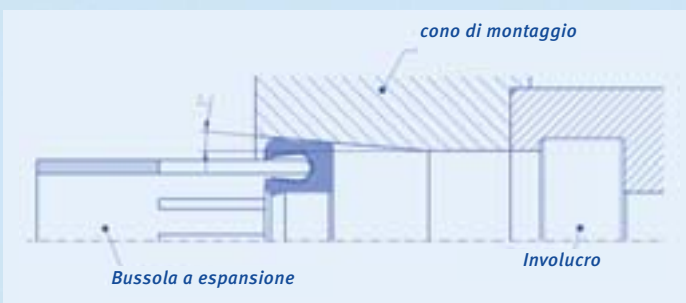


Montaggio con sede semiaperta (montaggio a scatto)

Montaggio con sede semiaperta (montaggio a scatto)

Montaggio a scatto

Montaggio a scatto



Sezione nominale ⁽⁴⁾	Smusso di inserimento stelo S_{min} a		Fermo H risp. H_{min}	Smusso di montaggio involucro N_{min} a		Raggio R	Gioco radiale $E/2$
	15°	30°		15°	30°		
116	2,6	1,2	0,4	1,5	0,7	0,20	0,05
332	4,1	1,9	0,5	2,3	1,0	0,20	0,07
108	5,2	2,4	0,6	3,0	1,4	0,25	0,08
316	7,5	3,5	0,8	4,5	2,1	0,30	0,10
104	10,4	4,8	1,0	5,6	2,6	0,35	0,12
308	12,0	6,0	1,2	7,0	3,2	0,35	0,15

Sezione nominale ⁽⁴⁾	Smusso di inserimento cilindro S_{min} a		Fermo H risp. H_{min}	Smusso di montaggio pistone N_{min} a		Raggio R	Gioco radiale $E/2$
	15°	30°		15°	30°		
116	2,6	1,2	0,4	1,5	0,7	0,20	0,05
332	4,1	1,9	0,5	2,3	1,0	0,20	0,07
108	5,2	2,4	0,6	3,0	1,4	0,25	0,08
316	7,5	3,5	0,8	4,5	2,1	0,30	0,10
104	10,4	4,8	1,0	5,6	2,6	0,35	0,12
308	12,0	6,0	1,2	7,0	3,2	0,35	0,15

Qualità della superficie

Per la funzione di tenuta e la durata della guarnizione la qualità della superficie di contatto è determinante.

Evitare rigature di lavorazione, graffi e cavità di ritiro. In un sistema a tenuta provocano per lo più perdite e danni ai labbri di tenuta.

Si consigliano in genere le seguenti rugosità della superficie di tenuta statica e dinamica:

Superficie di tenuta dinamica

	Guarnizioni pistone e stelo es. URI, URA, URS	Guarnizioni per alberi es. URF
Ra	≤ 0,1 μm	≤ 0,2 μm
Rz	≤ 1,0 μm	≤ 1,6 μm
Rmax	≤ 2,0 μm	≤ 2,0 μm

Superficie di tenuta statica

	Guarnizioni pistone e stelo es. URI, URA, URS	Guarnizioni per alberi es. URF
Ra	≤ 0,4 μm	≤ 0,4 μm
Rz	≤ 2,5 μm	≤ 2,5 μm
Rmax	≤ 6,3 μm	≤ 6,3 μm

Durezza della superficie nelle guarnizioni per alberi ≥ 58 HRC senza torsione.

In particolare nelle guarnizioni per pistone e stelo es. Tipo URI, URA und URS la quota di materiale/supporto della superficie è determinante. Per esempio in steli o aghi in acciaio legato brunito o lucidato la percentuale elevatissima di materiale è 75 %, misurata in profondità di taglio di $c = 25\%$ del valore Rz, partendo da un valore di riferimento $c = 5\%$.

Le seguenti strutture di superficie illustrano

quanto sopra esposto

Profilo ideale della superficie di contatto per guarnizioni pistone e stelo es. mediante brunitura, levigatura, lucidatura



*Contenuto di materiale 75%
a coefficiente Rz 1,0 μm
→ buon effetto di tenuta
lunga durata*

Superficie di contatto fessurata, non ottimale



*Contenuto di materiale 20 %
con identico coefficiente 1,0 μm
→ scarso effetto di tenuta
→ usura del labbro di tenuta*

Materiali

La nostra azienda specialista di PTFE propone un'ampia gamma di composti di PTFE per quasi tutti gli impieghi. A pagina 60 – 62 il capitolo dedicato ai materiali presenta un estratto delle principali mescole e composti.

Istruzioni di magazzinaggio

In linea di principio le guarnizioni devono essere immagazzinate in modo da non subire alterazioni da forze climatiche esterne. I labbri delle guarnizioni devono essere protetti dalla deformazione. Le guarnizioni energizzate in PTFE hanno una durata di magazzinaggio pressoché illimitata.

Le guarnizioni a base di PE devono essere immagazzinate secondo il principio First-in-First-out. Il tempo massimo di magazzinaggio è di circa 1 anno purché le guarnizioni siano conservate in luogo asciutto e non esposte ai raggi UV.





Anelli di tenuta con labbro a memoria



Gli anelli di tenuta con labbro a memoria sono elementi di tenuta unilaterale a pressione caratterizzati da eccezionali proprietà antifrizione. Sono impiegati prevalentemente per la tenuta di pistoni e steli con movimento di andata e ritorno e per movimenti rotatori e basculanti. La guarnizione in pezzo unico è realizzata in plastica al fluoro PTFE o PE-UHMW resistente a forti sollecitazioni con effetto memoria ottenuto mediante una speciale tecnologia di produzione. L'effetto memoria consente di ottenere la necessaria pressione di contatto sulla superficie di tenuta senza aggiunta della

molla. Ciò consente di mantenere un precarico iniziale molto basso conferendo all'anello di tenuta con labbro a memoria un eccezionale comportamento in presenza di attrito. Con lo speciale composito in PTFE HS 21059 ed HS 21029 si ottiene quindi una limitata usura del labbro di tenuta e una notevole durata dovuta a modeste forze di scollamento e di spostamento. Grazie all'inserimento della guarnizione con lato aperto in direzione della pressione, l'effetto di tenuta aumenta con l'aumento della pressione.

Gli anelli di tenuta con labbro a memoria vengono impiegati in quelle applicazioni che richiedono requisiti di basso attrito.

Vantaggi

- Attrito estremamente limitato in un ampio spettro termico
- Eccezionali prestazioni di esercizio a secco
- Assenza dell'effetto stick-slip anche a basse velocità di scorrimento
- Forze di scollamento estremamente modeste anche dopo prolungati periodi di inattività
- Elevata resistenza chimica e termica
- Nessuna alterazione di volume causata da rigonfiamenti o ritiri
- Struttura compatta
- Ottimo rapporto qualità prezzo
- Possibilità di sterilizzazione
- Lavabilità
- Dimensioni disponibili da 3 mm a 140 mm
- Dimensioni speciali su richiesta

Ambiti di impiego

Esempi di impiego



Pneumatica

*Tenuta del cilindro con
con bassa forza di spinta
per esercizio senza
effetto stick-slip.*

***Gli anelli di tenuta con labbro
a memoria si utilizzano in molti
settori industriali***

- Industria automobilistica, es. gruppi di lavaggio dei proiettori, piccoli compressori per sospensioni pneumatiche e regolazione del livello, ammortizzatori
- Industria meccanica in genere, es. valvole e valvole elettromagnetiche
- Pneumatica es. cilindri e altri componenti pneumatici
- Compressori e pompe per vuoto es. compressori a secco; impieghi a secco
- Industria alimentare es. dosatori e confezionatrici
- Industria degli apparecchi medici e farmaceutica es. compressori a stantuffo per tecnica dentistica
- Costruzione di serbatoi e cisterne es. pompe per vuoto per aspirazione di vapori di benzina
- Tecnica di verniciatura, es. valvole per coloranti



Compressori e pompe per vuoto a secco

Compressore con pistone flottante con anello di tenuta a tazza e guida integrata con funzione di guarnizione del pistone e guida (impiego a secco).

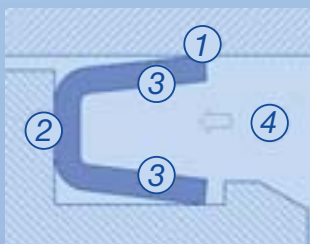
Industria alimentare

Guarnizioni per stelo in valvole di impianti di imbottigliamento. Gioco minimo, buona lavabilità (impiego in ambiente asettico).

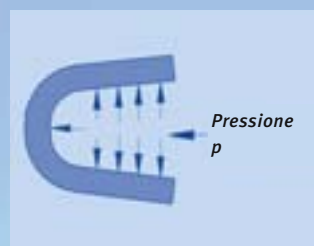
Tecnica di verniciatura

Guarnizione dell'ago della valvola in valvole per coloranti negli impianti di verniciatura di auto-veicoli.

Struttura e principio di funzionamento



- ① Bordo di tenuta a spigolo vivo
- ② Dorso della guarnizione
- ③ Labbro di tenuta flessibile
- ④ Lato pressione – mezzo/fluido



Il principio di funzionamento è identico per tutti i tipi e tutte le forme che si distinguono soltanto per la geometria e l'impiego. L'effetto di tenuta avviene per il precarico interno della guarnizione stessa, e l'effetto di memoria del materiale. Le forze di pressione radiale di contatto sono sufficienti per la perfetta tenuta nelle applicazioni esenti da pressioni. In presenza di pressione le forze di contatto verso le pareti aumentano con conseguente aumento dell'effetto di tenuta.

Tipo standard EMS



EMS – Guarnizione per pistone e stelo e guarnizione radiale

Limiti di utilizzo¹⁾

T = da -40 °C a +220 °C

p = fino a 20 bar

v = 15 m/s ⇄

v = 1 m/s ↻

Dimensioni standard disponibili – Tipo base EMS


Esempio di ordine: EMS – 12 x 6 x 3,6 – HS 21029

EMS = forma

12 = Ø del foro

6 = Ø dello stelo

3,6 = larghezza della scanalatura

HS 21029 = materiale standard composto speciale di PTFE HS 21029, la seconda generazione di materiale successivamente messa a punto è HS 21059. La tabella dei materiali  a pagina 60 – 62 presenta le combinazioni di materiali più adatte per i diversi impieghi.

Ø foro	Ø stelo	Profondità		Cod.
		sede	cava	
A ^{HS}	B _{IT}	T	G ^{+0,2}	
12	6	3	3,6	386.480
13	7	3	3,6	206.070
14	8	3	3,6	403.687
16	10	3	3,6	785.881
18	12	3	3,6	785.903
19	13	3	3,6	210.030
20	14	3	3,6	785.911
22	16	3	3,6	785.938
24	18	3	3,6	786.012
25	19	3	3,6	783.765
26	20	3	3,6	092.100
28	20	4	5,0	785.954
30	22	4	5,0	786.020
32	24	4	5,0	785.962
33	25	4	5,0	786.039
36	28	4	5,0	786.047
38	30	4	5,0	787.515
40	32	4	5,0	785.970
44	36	4	5,0	786.055
50	40	5	6,3	785.989
55	45	5	6,3	403.970
60	50	5	6,3	785.997
63	53	5	6,3	786.004
66	56	5	6,3	780.960
70	60	5	6,3	090.980
73	63	5	6,3	840.327
80	70	5	6,3	786.063
100	88	6	7,5	786.071
112	100	6	7,5	840.173*
125	113	6	7,5	385.743*

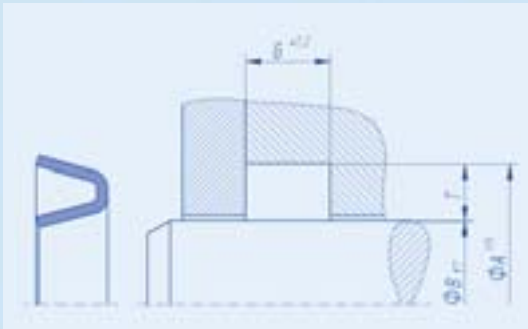
*Misura non a magazzino. Disponibili attrezzatura.

Fornitura su richiesta.

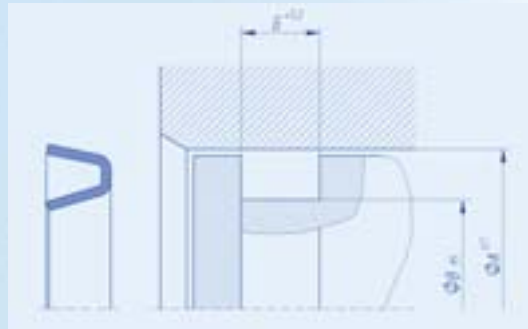
Dimensioni speciali e altri materiali su richiesta.

Dimensioni standard delle sedi

Guarnizione dello stelo



Guarnizione del pistone



Ø stelo	Profondità		Larghezza
	sede	cava	
B ^{H7}	T	G ^{+0,2}	
6 – 20	3	3,6	
20 – 40	4	5,0	
40 – 88	5	6,3	
88 – 113	6	7,5	

Ø cilindro	Profondità		Larghezza
	sede	cava	
A ^{H7}	T	G ^{+0,2}	
12 – 28	3	3,6	
28 – 50	4	5,0	
50 – 100	5	6,3	
100 – 125	6	7,5	

Tipi standard EMT | EMTX | EMH | EMHX (non disponibili a magazzino)



EMT – Guarnizione del cilindro
Guarnizione a tazza.



EMH – Guarnizione dello stelo | Paraolio | Guarnizione radiale
Guarnizione a cappello.



EMTX – Guarnizione del cilindro
Guarnizione a tazza con guida integrata.



EMHX – Guarnizione dello stelo | Paraolio | Guarnizione radiale
Guarnizione a cappello con guida integrata.

Tipi speciali

Per determinati impieghi si propongono anche **soluzioni complete** pronte per l'uso e facili da montare, in varie versioni.

Vantaggi

- Pistone in unico pezzo
- Sostituzione di pistoni metallici con pistoni in plastica
- Esecuzioni pronte per l'uso, facili da montare con buon rapporto qualità/prezzo
- Nessun danno alle guarnizioni in fase di montaggio
- Disponibili soluzioni complete con guarnizione e guida integrata



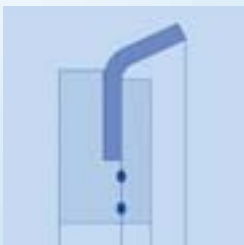
Pistone completo con anello di tenuta standard con labbro a memoria EMS

A effetto singolo; il pistone può essere in alluminio, plastica o acciaio.



Pistone completo

A doppio effetto, con guida.



Pistone completo con anello di tenuta con labbro a memoria profilo a tazza in pistone di plastica saldatura a ultrasuoni

Pistone in plastica PA o POM.



Bussola di tenuta con guida sullo stelo integrata

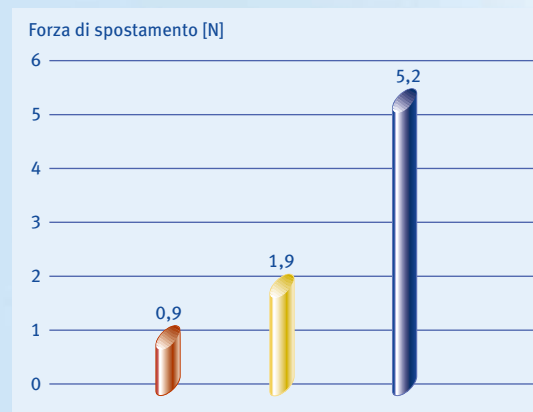
A doppio effetto.

Dettagli Tecnici

Vari fattori determinanti concorrono a ottenere l'effetto memoria, es. spessore del labbro, parametri di fabbricazione, tipo di utensile, materiale della guarnizione, ecc. La nostra lunga esperienza è a disposizione dei clienti per la progettazione di anelli di tenuta con labbro a memoria. È sufficiente indicare le condizioni di utilizzo. A tale scopo si prega di compilare il questionario tecnico riportato all'ultima pagina del catalogo.

Forza di precarico⁽²⁾

Il diagramma mostra la bassa forza di precarico di un anello di tenuta con labbro a memoria rispetto alle guarnizioni energizzate con molla, una guarnizione idraulica e un anello a gradino in PTFE con O-Ring (SRI). La bassa forza di spinta deriva dal modesto precarico dell'anello di tenuta con labbro a memoria. Eccellente comportamento in presenza di attrito.



- Anello di tenuta con labbro a memoria Tipo EMS
- Anello di compressione con molla a espansione Tipo URI
- Anello a gradino SRI con O-Ring

Condizioni di prova

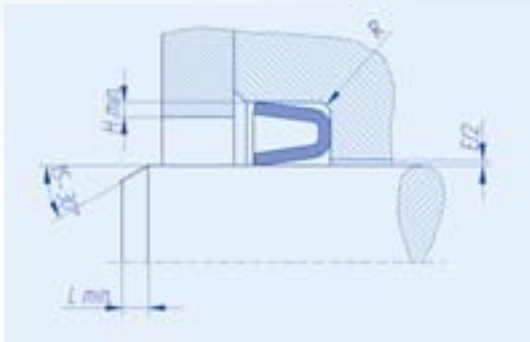
Stelo di cilindro idraulico Ø 11 mm, cromato a spessore, Rz 0,2 ìm, v = 60 mm/min, non in pressione, lubrificato a olio, Temperatura ambiente



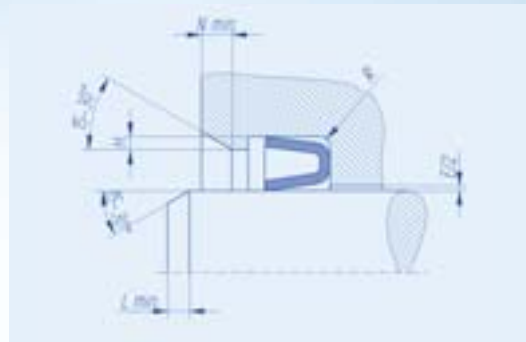
Indicazioni costruttive e istruzioni di montaggio

(vedi anche capitolo Guarnizioni energizzate, pag. 30)

Guarnizione dello stelo

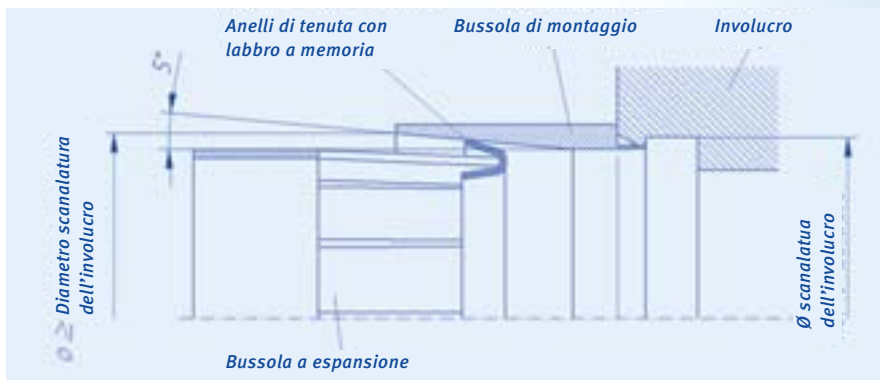


Montaggio in sede aperta.



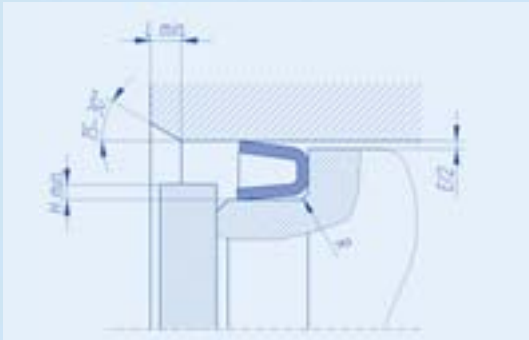
Montaggio in sede semiaperta
(Montaggio a scatto).

Montaggio a scatto

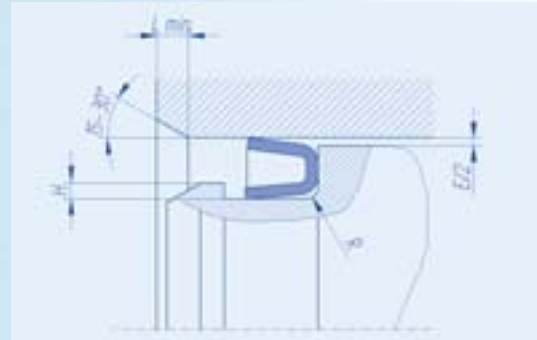


Sezione nominale ^(a) T x G	Smusso di inserimento L _{min} a		Fermo H risp. H _{min}	Smusso di montaggio N _{min} a		Raggio R	Gioco radiale max E/2
	15° Smusso	30° Smusso		15° Smusso	30° Smusso		
	3 x 3,6	4,8		2,3	0,4		
4 x 5,0	4,8	2,3	0,5	4,5	2,1	0,25	0,07
5 x 6,3	4,8	2,3	0,6	4,5	2,1	0,30	0,08
6 x 7,5	4,8	2,3	0,7	5,2	2,4	0,30	0,10

Guarnizione dello stelo

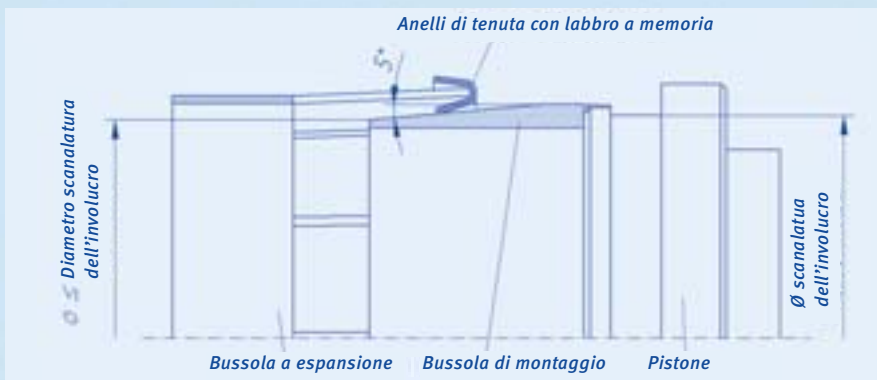


Montaggio in sede aperta.



Montaggio in sede semiaperta
(Montaggio a scatto).

Montaggio a scatto



Sezione nominale ^(a)	Smusso di inserimento		Fermo <i>H</i> risp. <i>H_{min}</i>	Smusso di montaggio		Raggio <i>R</i>	Gioco radiale <i>max E/2</i>
	<i>L_{min} a</i>			<i>N_{min} a</i>			
	15° Smusso	30° Smusso		15° Smusso	30° Smusso		
<i>T x G</i>							
3 x 3,6	4,8	2,3	0,4	3,7	1,7	0,25	0,05
4 x 5,0	4,8	2,3	0,5	4,5	2,1	0,25	0,07
5 x 6,3	4,8	2,3	0,6	4,5	2,1	0,30	0,08
6 x 7,5	4,8	2,3	0,7	5,2	2,4	0,30	0,10

Qualità della superficie

Vedi capitolo guarnizioni energizzate.

Istruzioni di magazzinaggio

Vedi capitolo guarnizioni energizzate.





Vantaggi

- Il PTFE – anche senza lubrificazione, è caratterizzato da coefficienti di attrito straordinariamente bassi se combinato con metalli e materie plastiche
- Il PTFE è fortemente anti-adesivo, privo dell'effetto stick-slip
- Il PTFE si caratterizza per la capacità di dilatazione che permette di montare anelli di tenuta e di guida senza problemi su pistoni mono-blocco
- Se sottoposto a sollecitazione media – il PTFE offre una gamma eccezionalmente vasta (per le materie plastiche) di impieghi da -200 °C a $+260\text{ °C}$
- Il PTFE è chimicamente resistente a quasi tutti i mezzi solidi, liquidi o gassosi
- Il PTFE resiste all'invecchiamento, non è combustibile e fisiologicamente neutro nella gamma di temperature indicata

Gì da molti anni si producono fasce per pistoni in PTFE, per l'impiego nei compressori a secco. Negli ultimi anni il fabbisogno di guarnizioni per applicazioni a secco è considerevolmente aumentato. Questo sviluppo è stato determinato dalla maggiore consapevolezza della tutela dell'ambiente, da normative più severe e dall'esigenza sempre più evidente di ridurre i costi.

L'accurata messa a punto del composito di carica e del procedimento di lavorazione hanno consentito di realizzare una gamma varia di composti speciali di PTFE. Ciò permette di proporre soluzioni di un materiale più idoneo per superare condizioni d'impiego più estreme.

Segmenti di tenuta per pistoni

Ambiti di impiego

In molti settori tecnici e industriali, vengono impiegate le nostre soluzioni.

Alcuni esempi significativi

- Compressori a secco o a scarsa lubrificazione
- Pompa di circolazione per gas
- Macchine a espansione
- Pompe per gas liquido e per vuoto
- Compressori con pistone basculante
- Compressori a rotazione per carico e scarico di silos
- Produzione di aria compressa a secco per l'industria alimentare, l'industria farmaceutica e gli studi dentistici
- Aria compressa per uso artigianale e fai-da-te
- Martelli perforatori pneumatici
- Tecnologia automobilistica con regolazione di livelli, impianti di condizionamento e tecnica del freddo



Tipologia



Taglio diritto

I segmenti con taglio diritto si utilizzano per la tenuta con pressioni maggiori di 15 bar. Con questa luce la perdita è leggermente maggiore rispetto al segmento con taglio obliquo. Dato l'attuale numero di giri dei compressori, abitualmente elevato, la perdita influenza in modo minimo il rendimento del compressore. L'entità della perdita è trascurabile.



Taglio obliquo

I segmenti per pistoni con taglio obliquo si utilizzano per la tenuta di pressione maggiore di 15 bar. Nel periodo di assestamento la tenuta di questa versione di taglio è leggermente migliore rispetto al segmento per pistoni con taglio diritto.



Taglio sovrapposto

Il taglio sovrapposto garantisce un buon effetto di tenuta. Pertanto si impiega prevalentemente per la tenuta a gas particolarmente leggeri. Data la sollecitazione di piegatura e il conseguente rischio di rottura nelle zone di sovrapposizione, i segmenti per pistoni con questo tipo di taglio dovrebbero essere impiegati in compressori con pressioni fino a max. 15 bar.



Taglio di tenuta gas

I cosiddetti segmenti per pistoni a tenuta di gas, garantiscono il miglior effetto di tenuta. L'esecuzione speciale del taglio riduce al minimo la perdita. La pressione differenziale è limitata a max. 15 bar. Nella fase di montaggio bisogna tenere conto che il segmento ottiene una buona tenuta soltanto in una direzione di pressione.

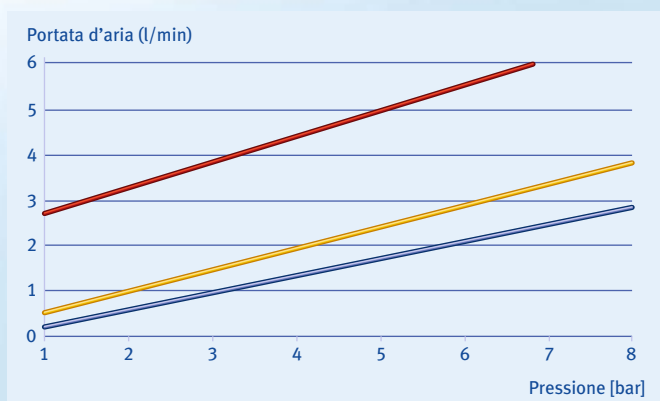
Il segmento del pistone esercita una tenuta sempre su entrambi i lati. La pressione e il carico specifico la pressano contro la parete del cilindro e il fianco della sede del segmento.

Gli segmenti di tenuta per pistoni in PTFE sono autobloccanti. Pertanto nella maggior parte dei casi non è necessario sostenere il segmento con una molla di trazione. Per compressori con cilindri verticali si possono realizzare segmenti per pistoni fino a ca. 700 mm autobloccanti.

Valori limite dei segmenti di tenuta in PTFE⁽¹⁾ per pistoni

Velocità media del pistone fino a 5,2 m/s
 Temperatura da -60 °C a +200 °C
 Max. pressione differenziale sotto posta alla tenuta 100 bar

Efficienza di diversi tipi di taglio della fascia per pistoni⁽²⁾



Parametri di prova:
 Fasce per pistoni in PTFE,
 Dimensioni
 Ø 48 x Ø 60 x 6
 Fasce per pistoni non assestate
 Prova statica
 T= 100 °C
 Mezzo: aria

■ Taglio obliquo
 ■ Taglio sovrapposto
 ■ Taglio di tenuta gas

Dettagli Tecnici

Materiali

Nella selezione del materiale adatto sono determinanti la superficie di contatto, il mezzo impiegato e numerosi altri fattori. Per qualsiasi esigenza rivolgersi ai nostri specialisti di impieghi e applicazioni.

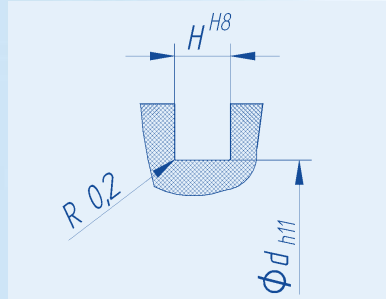
Superfici di scorrimento

Nelle prove di usura per stabilire la migliore scorrevolezza e la resistenza dei composti in PTFE, la ghisa grigia (es. ghisa grigia a lamina sottile) è risultata la superficie di scorrimento più favorevole. Tuttavia in caso di rischio di corrosione per l'umidità contenuta nel gas, si impiegano di norma acciai al cromo ad alta lega, alluminio anodizzato a spessore o Nikasil. I migliori risultati in termini di usura si sono registrati con le seguenti rugosità della superficie:

	Ghisa grigia	Acciai al cromo e alluminio anodizzato a spessore
Rz	2,0 – 4,0 μm	1,0 – 2,0 μm
Ra	0,4 – 0,8 μm	0,1 – 0,25 μm

Indicazioni costruttive e istruzioni di montaggio

Struttura dello spazio di inserimento



Qualità della superficie

	Fondo della sede	Fianco della sede
Rz	10 μm	4 μm
Ra	1,6 μm	0,8 μm

I segmenti per pistoni devono essere montate con la minima dilatazione.





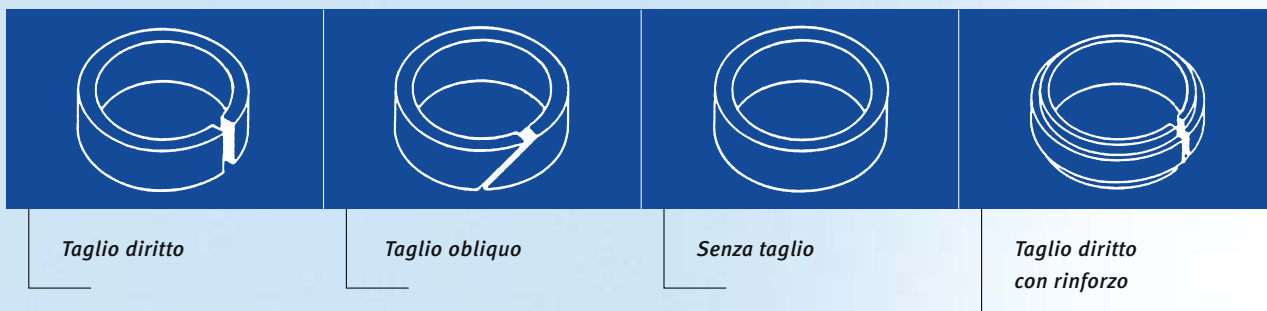
Vantaggi

- Resistenza chimica e termica a quasi tutti i prodotti in idraulica e pneumatica
- Possibilità di impiego anche per superfici di contatto non temperate
- Elevata solidità, resistenza alla compressione e scarsa usura
- Nessun effetto stick-slip anche a basse velocità di scorrimento e in presenza di elevate spinte laterali
- Minima esigenza di lubrificazione
- Forze di scollamento estremamente modeste anche dopo una prolungata inattività
- Ampia gamma di materiali, es. composti antiusura in PTFE per esercizio a secco
- Semplicità di montaggio grazie al taglio

Anelli e fasce guida hanno il compito di impedire il contatto tra pistone o stelo e parete del cilindro, per evitare di danneggiare questi particolari. Di norma si impiegano guide con taglio dritto od obliquo. Il taglio obliquo è il più diffuso.

Anelli e fasce guida

Varianti degli anelli guida



Gli anelli di guida con taglio obliquo hanno il vantaggio di coprire tutta la superficie di scorrimento del cilindro senza lasciare segni, come invece accade per esempio nel taglio diritto.

Gli anelli di guida con taglio diritto od obliquo possono essere impiegati soltanto se i fori per le valvole non superano $1/3$ della larghezza degli anelli di guida. Nel caso di più fori si utilizza un anello guida senza taglio, calettato. Secondo lo specifico impiego si possono utilizzare anelli di guida del pistone con fessure assiali e/o radiali di scarico. Le dimensioni degli anelli di guida dipendono dalla singola applicazione.

Limiti d'impiego⁽¹⁾

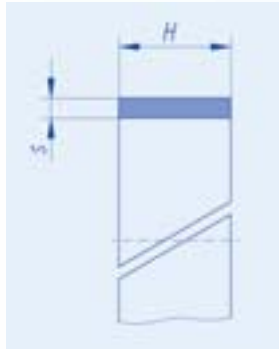
Velocità di scorrimento	≤ 4 m/s
Gamma di temperatura	da -100 °C a $+200$ °C
Pressione specifica	a 20 °C max. $10,0$ N/mm ² a 100 °C max. $5,0$ N/mm ² a 180 °C max. $2,5$ N/mm ²



Varianti per fasce di guida

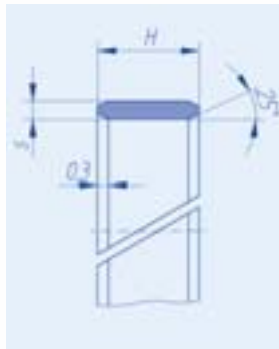
Gamme preferenziali di fasce guida

a) Idraulica (PTFE-bronzo)



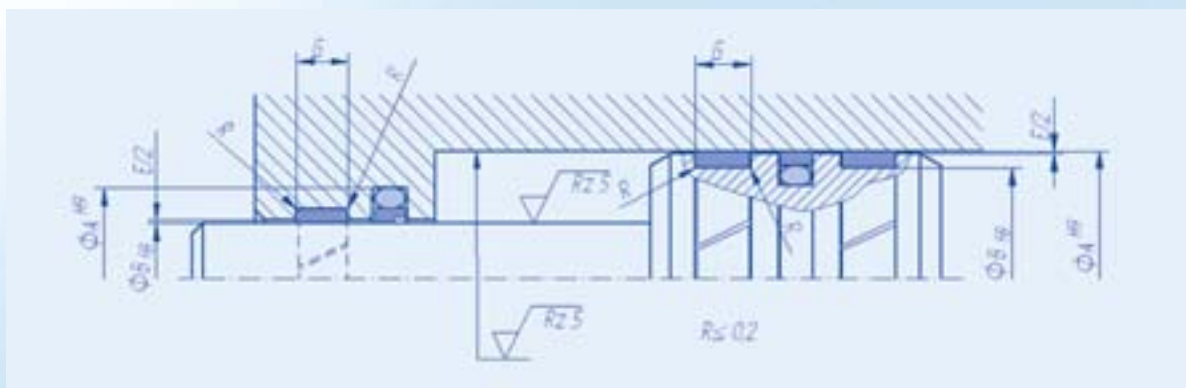
Dimensioni nominali		Larghezza cava G	sede		Gioco- radiale max. E/2
Larghezza H	Spessore s		b. con guida stelo A ^{H9}	b. con guida pistone B _{js}	
4,0	1,55	4,0 + 0,2	B + 3,1	A - 3,1	0,3
5,5	2,50	5,6 + 0,2	B + 5,0	A - 5,0	0,5
8,0	2,00	8,1 + 0,2	B + 4,0	A - 4,0	0,4
9,5	2,50	9,6 + 0,2	B + 5,0	A - 5,0	0,5
10,0	2,00	10,1 + 0,2	B + 4,0	A - 4,0	0,4
15,0	2,50	15,1 + 0,2	B + 5,0	A - 5,0	0,5
20,0	2,50	20,1 + 0,2	B + 5,0	A - 5,0	0,5
24,5	2,50	25,0 + 0,2	B + 5,0	A - 5,0	0,5

b) Pneumatica (PTFE-carbonio)



Dimensioni nominali		Larghezza cava G	sede		Gioco- radiale max. E/2
Larghezza H	Spessore s		b. con guida stelo A ^{H9}	b. con guida pistone B _{js}	
4,0	1,55	4,0 + 0,2	B + 3,1	A - 3,1	0,3
8,0	1,55	8,1 + 0,2	B + 3,1	A - 3,1	0,3
10,0	1,55	10,1 + 0,2	B + 3,1	A - 3,1	0,3
15,0	1,55	15,1 + 0,2	B + 3,1	A - 3,1	0,3

Esempio di installazione



Qualità della superficie

Vedi capitolo guarnizioni energizzate.

Pistoni ricoperti in PTFE



La ricopertura del mantello del pistone in alluminio o ghisa grigia avviene con una lamina di materiale composito di PTFE attraverso una applicazione termo-chimica.

Caratteristiche principali

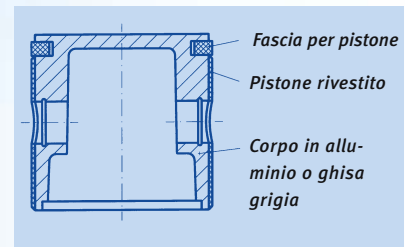
- Massimo sfruttamento della superficie di guida
- Riporto in PTFE resistente alle alte temperature
- Spessore minimo del rivestimento in PTFE

Impieghi e settori di utilizzo

- In compressori a secco con la massima guida del pistone e resa di aria completamente priva di olio
- Minimo attrito e guida ottimizzata in assenza di lubrificazione
- Rivestimento dell'armatura per valvole elettromagnetiche
- Ricopertura del pistone per contatori del gas

Valori limite d'impiego della ricopertura del composito di PTFE ⁽¹⁾

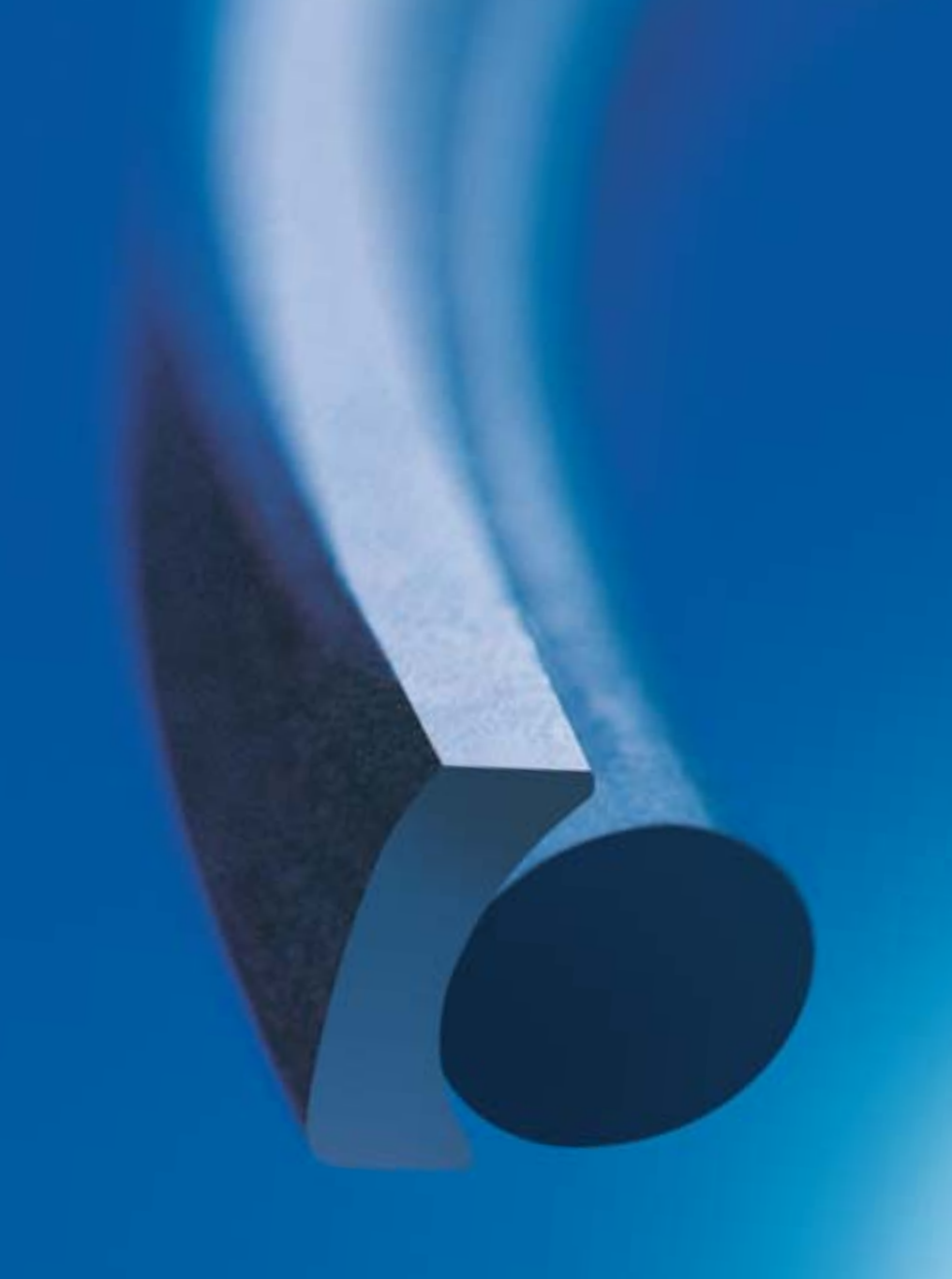
Max. velocità media del pistone	5,2 m/s
Max. carico termico del composito	+200 °C



Vantaggi della ricopertura con il composito di PTFE rispetto agli anelli e fasce guida standard

- La pressione superficiale specifica è ridotta grazie alla copertura della camicia del pistone fino alla sede dell'anello di tenuta, ottenendo così una lunga durata in esercizio
- Riduzione del gioco tra pistone e cilindro in esercizio. Ciò è dovuto al minimo spessore radiale della copertura della guida in PTFE e alla conseguente bassa dilatazione termica
- Il ridotto gioco d'accoppiamento elimina lo sbattimento del pistone migliorandone la silenziosità e il funzionamento
- Migliore trasmissione termica dal pistone alla parete del cilindro grazie al minimo spessore della copertura della guida in PTFE e all'ampia superficie di contatto





Vantaggi

- Nessun effetto stick-slip anche a basse velocità di scorrimento e dopo lunghi periodi di inattività
- Scarsa usura
- Buone caratteristiche d'esercizio a secco
- Semplice struttura della sede
- Basso coefficiente d'attrito
- Disponibili in dimensioni da 3 mm a 3000 mm
- Elevata stabilità alla compressione
- Spazio di installazione contenuto
- Riserva di lubrificazione
- Per funzione di tenuta verso l'interno e verso l'esterno

Gli slipper sono elementi di tenuta **a doppio effetto**. Si utilizzano prevalentemente per la tenuta a pressione in direzione alternata (es. guarnizioni per pistoni).

Gli anelli a gradino sono elementi di tenuta **a effetto singolo**. Sono particolarmente adatti per la tenuta di steli di pistone. L'effetto di tenuta è ottenuto mediante il precarico specifico del profilo dell'anello in PTFE rispetto allo stelo e mediante il precarico dell'O-Ring elastico nella zona della sede. Con l'aumento della pressione aumentano le forze di pressione radiale.

Gli anelli di tenuta a rotazione sono particolarmente adatti per la tenuta di alberi rotanti, es. trasmissione di rotazione, distributori rotanti, giunti a cerniera e motori oscillanti delle apparecchiature idrauliche mobili e macchine utensili. Un anello scorrevole appositamente progettato a base di PTFE o PE è pressato contro la superficie di contatto mediante un O-Ring di elastomero e ulteriormente attivato dalla pressione d'esercizio.

Slipper e anelli a gradino

Ambiti d'applicazione

Gli slipper e gli anelli a gradino sono particolarmente adatti per la tenuta di pistoni e steli in attuatori idraulici e pneumatici.

Sono costituiti da due componenti

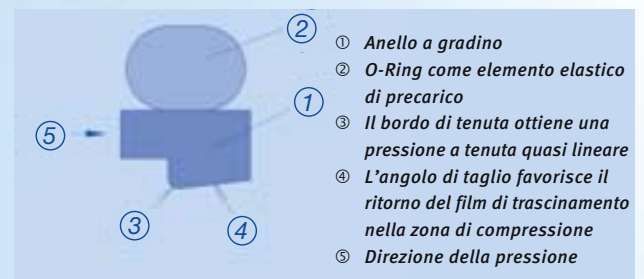
- un anello profilato in PTFE al fluoro ad alta resistenza o in alternativa anche in PE a elevatissimo peso molecolare per la tenuta dinamica della superficie di scorrimento (guarnizione primaria)
- un O-Ring per la tenuta statica nella zona della sede (guarnizione secondaria)

Struttura e principio di funzionamento



Esecuzioni e limiti di utilizzo⁽¹⁾

Velocità di scorrimento	max. 4 m/s ⇔
Gamma di temperatura	da -45 °C a +200 °C
Pressione di esercizio	max. 400 bar



Istruzioni di montaggio

- Predisporre smussi di inserimento sul tubo del cilindro e sullo stelo del pistone
- Sbavare e arrotondare gli spigoli vivi
- Coprire le creste dei filetti
- Eliminare accuratamente polvere, sporco, trucioli, ecc.
- Evitare l'uso di utensili di montaggio a spigolo vivo

Per facilitare il montaggio:

Si consiglia di applicare grasso od olio sulle superfici di scorrimento e sulle guarnizioni (evitare l'uso di grassi con additivi solidi). Riscaldare gli anelli in PTFE a tenuta verso l'esterno in olio o acqua calda a 80 °C – 120 °C.

Qualità della superficie

	Diametro di contatto dinamico/stelo	Diametro statico sede/involucro
Rz	≤ 1,0 µm	≤ 6,3 µm
Rmax	≤ 2,0 µm	≤ 12,5 µm

Materiali

Su richiesta, secondo lo specifico impiego.

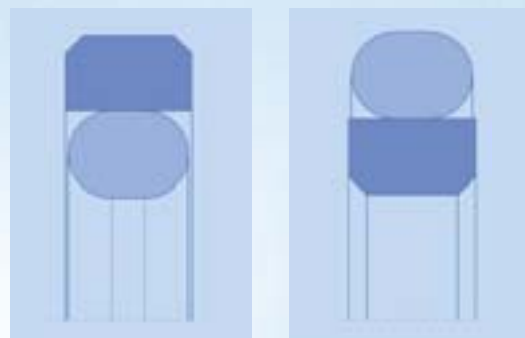


Tipo MRA | MRI

Dimensioni delle sedi

*Secondo le condizioni di installazione, si possono selezionare anche altre gamme di \varnothing , indipendentemente dalle dimensioni standard indicate, per **slipper MRA** (tenuta verso l'esterno) o **MRI** (tenuta verso l'interno). La tabella che segue riporta le rispettive dimensioni della sede.

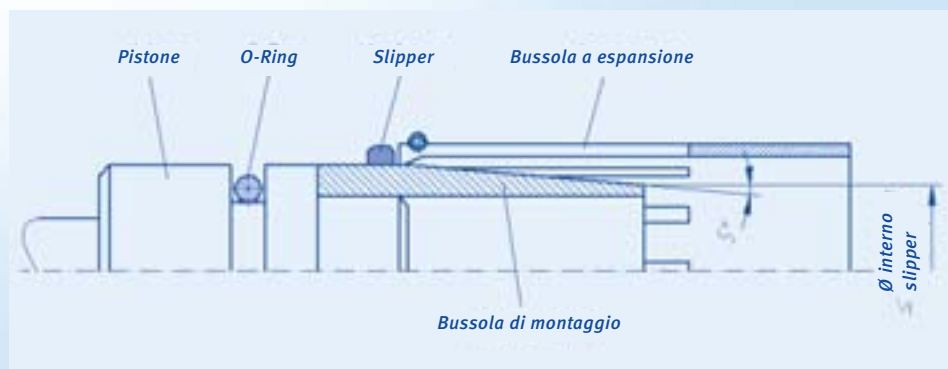
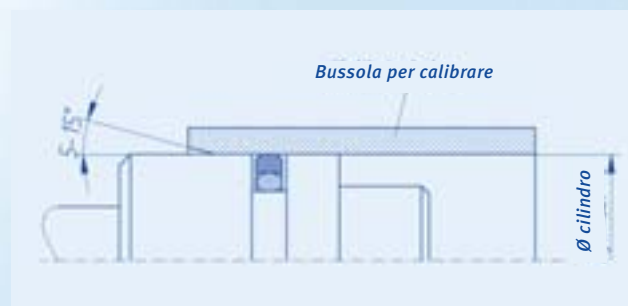
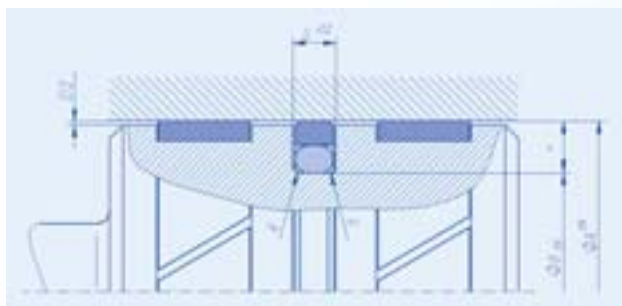
Gamma di diametro*	Profondità sede <i>T</i>	Larghezza cava <i>G^{+0,2}</i>	Raggio <i>R max</i>	Gioco radiale <i>max E/2</i>
8 - 15	2,45	2,2	0,4	0,15
15 - 40	3,75	3,2	0,6	0,15
40 - 80	5,50	4,2	1,0	0,20
80 - 133	7,75	6,3	1,3	0,20
133 - 330	10,50	8,1	1,8	0,25
330 - 670	12,25	8,1	1,8	0,25
670 - 1000	14,00	9,5	2,5	0,30
≥ 1000	19,00	13,80	3,0	0,40



Istruzioni di montaggio

- Inserire l'O-Ring nella sua sede
- Far scorrere gli anelli sul cono di montaggio mediante un deflettore a espansione
- Inserire l'anello nella sua sede
- Se necessario si raccomanda la successiva calibratura mediante una bussola
- Sono disponibili disegni per la realizzazione degli utensili di montaggio

Esempio di installazione guarnizione per pistone MRA



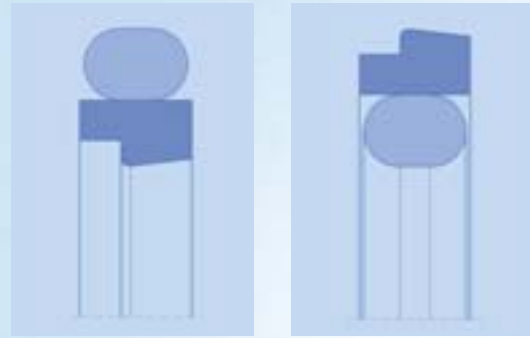
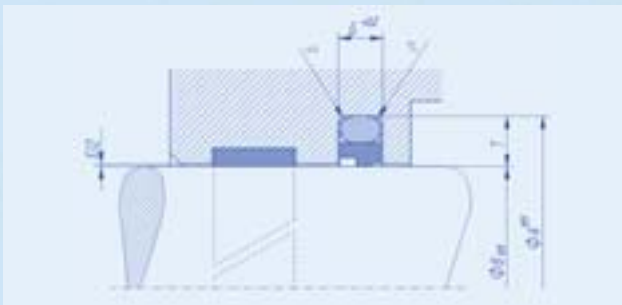
Tipo SRI | SRA

Dimensioni della sede

*Secondo le condizioni di installazione, si possono selezionare anche altre gamme di \emptyset , indipendentemente dalle dimensioni standard indicate, per **anelli a gradino SRI** (tenuta verso l'interno) o **SRA** (tenuta verso l'esterno). La tabella che segue riporta le rispettive dimensioni della sede.

Gamma di diametro*	Profondità sede <i>T</i>	Larghezza cava <i>G</i> ^{+0,2}	Raggio <i>R max</i>	Gioco radiale <i>max E/2</i>
3 – 8	2,45	2,2	0,4	0,15
8 – 19	3,65	3,2	0,6	0,15
19 – 38	5,35	4,2	1,0	0,20
38 – 200	7,55	6,3	1,3	0,20
200 – 256	10,25	8,1	1,8	0,25
256 – 650	12,00	8,1	1,8	0,25
650 – 1000	13,65	9,5	2,5	0,30
≥ 1000	19,00	13,80	3,0	0,40

Esempio d'installazione della guarnizione per stelo SRI



Istruzioni di montaggio

Per diametro dello stelo minore di 30 mm prevedere la cava aperta accessibile assialmente. Per diametro dello stelo maggiore 30 mm le guarnizioni possono essere montate in cava chiusa.

- Inserire l'O-Ring nella sua sede
- Comprimere l'anello a gradino formando una rientranza reniforme e inserirlo nella sede
- Se necessario, si consiglia la successiva calibratura a mandrino/calibro

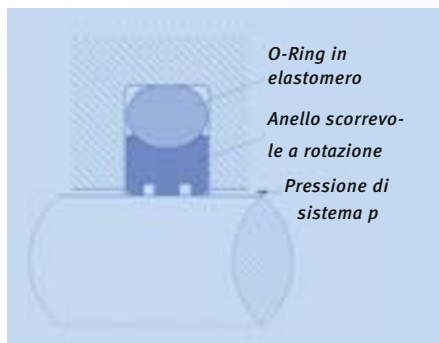


Tipo MRR

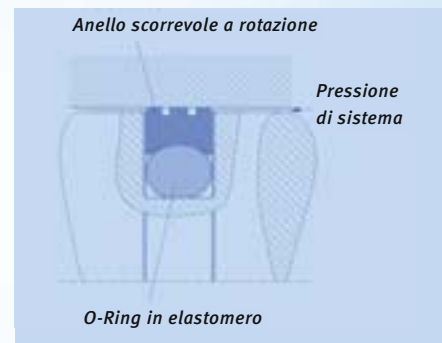
Dimensioni della sede

*Secondo le condizioni di installazione, si possono selezionare anche altre gamme di \varnothing , indipendentemente dalle dimensioni standard indicate, per **anelli scorrevoli**

Struttura e principio di funzionamento



a rotazione MRR (tenuta verso l'interno e verso l'esterno). La tabella che segue riporta le rispettive dimensioni della sede.



MRR a tenuta verso l'interno

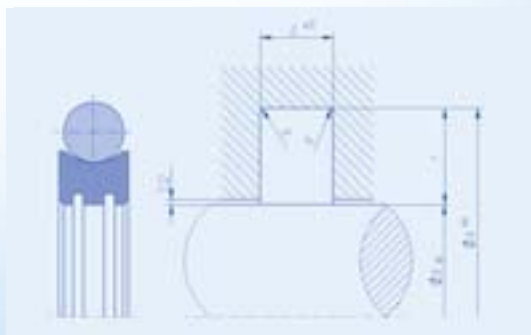
Gamma di diametro*	Profondità sede T MRR	Larghezza cava $G^{+0,2}$	Raggio R max	Gioco radiale max E/2
6 – 19	2,45	2,2	0,4	0,15
19 – 38	3,75	3,2	0,6	0,15
38 – 200	5,50	4,2	1,0	0,20
200 – 256	7,75	6,3	1,3	0,20
256 – 650	10,50	8,1	1,8	0,25
650 – 1000	14,00	9,5	1,8	0,25

MRR a tenuta verso l'esterno

Gamma di diametro*	Profondità sede T MRR	Larghezza cava $G^{+0,2}$	Raggio R max	Gioco radiale max E/2
8 – 40	2,45	2,2	0,4	0,15
40 – 80	3,75	3,2	0,6	0,15
80 – 133	5,50	4,2	1,0	0,20
133 – 330	7,75	6,3	1,3	0,20
330 – 670	10,50	8,1	1,8	0,25
670 – 1000	14,00	9,5	1,8	0,25

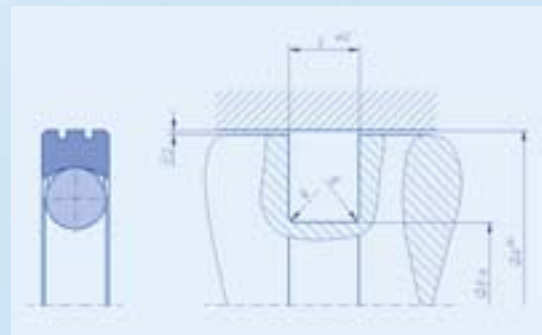
Dimensioni della sede

Guarnizione radiale a tenuta verso l'interno.



Dimensioni della sede

Guarnizione radiale a tenuta verso l'esterno.



Limiti d'impiego⁽¹⁾

Velocità di rotazione	max 2,5 m/s \odot
Gamma di temperatura	da -45 °C a +200 °C
Pressione di esercizio	max 300 bar

Istruzioni di montaggio

Vedi tabella a pagina 54 e/o 55.

Qualità della superficie

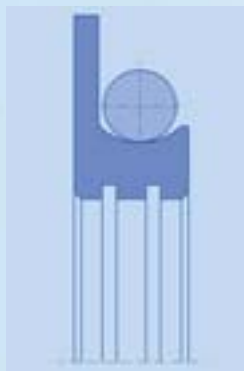
	Superficie dinamica di contatto	Superficie statica della sede
Rz	≤ 1,6 μm	≤ 6,3 μm
Rmax	≤ 2,0 μm	≤ 12,5 μm
Ra	≤ 0,2 μm	≤ 0,4 μm
Durezza	≤ 58 HRC	–

Materiali

Su richiesta, secondo lo specifico
impiego.

Esecuzioni speciali

Con flangia di serraggio



A effetto semplice con supporto
compressione





Vantaggi

- Nessun effetto stick-slip anche a basse velocità di scorrimento
- Deboli forze di scollamento anche dopo una prolungata inattività
- Scarsa usura e lunga durata
- Buona funzione di tenuta mediante più lembi di tenuta in sequenza
- Grande sicurezza di esercizio grazie al pacchetto di elementi di tenuta
- Semplicità di disposizione degli spazi di installazione
- Ottima resistenza chimica e termica
- Ampia linea di prodotti anche studiati per singoli impieghi
- Nessuna particolare esigenza di manutenzione

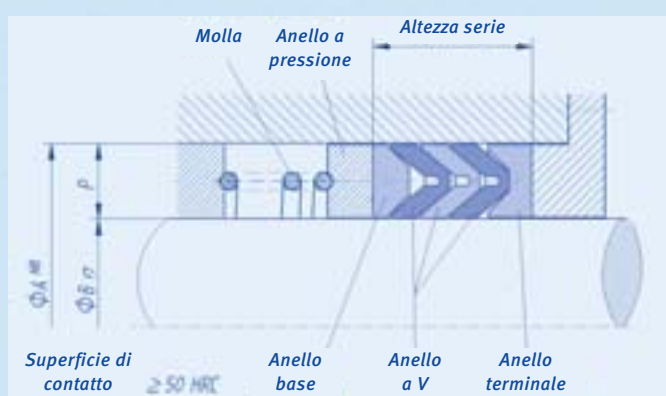
I pacchi a V composti da una serie di anelli sono prevalentemente impiegati per la tenuta di steli a movimento assiale. Una serie di guarnizioni comprende un determinato numero di anelli a V per le specifiche esigenze di utilizzo, con un anello base e un anello di chiusura. In presenza di rischio di estrusione a pressioni elevate, l'anello base e l'anello di chiusura possono essere realizzati in materiali metallici. Per ottenere forze di tenuta predefinite e per la regolazione della serie di anelli in caso di dilatazione termica e usura, è necessario installare una molla ad effetto assiale (molla di compressione elicoidale o molla a tazza).

Anelli a V | Pacco di anelli a V

Ambiti d'impiego

- Gruppi e apparecchiature, es. pompe a pistoni tuffante, pompe dosatrici, cilindri idraulici, valvole di regolazione e blocco, steli delle valvole
- Settori come chimica, petrolchimica, depurazione fumi, industria farmaceutica, tecnologia alimentare, tecnica di verniciatura, acciaierie,

Struttura e principio di funzionamento



Istruzioni di montaggio

- Installare gli anelli sempre con il labbro di tenuta verso il lato pressione
- La molla è generalmente montata sul lato di pressione della guarnizione
- In presenza di mezzi aggressivi montare la molla sul lato non in pressione. Adattare la forza della molla alla pressione massima del prodotto in arrivo
- Prima dell'installazione pulire lo spazio di inserimento eliminando sporco, trucioli, ecc.
- Prevedere su lo stelo e nella sede uno smusso di inserimento tra 15° e 30°, per evitare di danneggiare i bordi di tenuta

Esecuzioni e limiti d'impiego⁽¹⁾

HN 7001

HN 7002 velocità di scorrimento max 0,5 m/s ⇔

Gamma di temperatura da -200 °C a +240 °C

HN 7001 Pressione di esercizio max 300 bar

HN 7002 Pressione di esercizio max 100 bar

Prearico mediante molla a effetto assiale

Secondo l'esperienza, la forza di spinta della molla dovrebbe essere compresa, per entrambi i tipi, tra 0,2 e 0,4 N/mm².

Per l'impiego del tipo HN 7001 leggermente più rigido può essere necessario aumentare il prearico a 0,8 N/mm².

Qualità della superficie

























	Diametro di contatto dinamico/stelo	Diametro statico sede/involucro
Rz	≤ 1,0 μm	≤ 4,0 μm
Rmax	≤ 2,0 μm	≤ 10,0 μm

















Materiali

Su richiesta, secondo lo specifico impiego.


































Tabella dei materiali

I materiali in PTFE possono essere adattati a ogni tipo d'impiego. Ciò è possibile grazie al nostro reparto interno di sviluppo e l'esperienza specifica nella miscelazione dei nostri composti. Le diverse combinazioni delle cariche appositamente scelte, consentono di ottimizzare le caratteristiche d'impiego.

<i>Materiale N.</i>	<i>Cariche</i>	<i>Ambiti d'impiego/Condizioni di utilizzo</i>	<i>Tipo di guarnizione</i>
			 Guarnizioni radiali  Guarnizioni energizzate con molla  Anelli di tenuta con labbro a memoria  Segmenti di tenuta per pistoni e Anelli guida  Slipper e anelli a gradino  Pacco anelli a V
HS000RW	Non caricato	<ul style="list-style-type: none"> • A basse velocità di scorrimento e bassa pressione • Con mezzi lubrificanti • Adatto per superfici di contatto non temperate in metallo o plastica • Impiego nell'industria alimentare e farmaceutica • Ottima tenuta alla diffusione • Per tenuta statica • Approvato FDA 	  
HS 10300	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> • Elevata resistenza all'abrasione in esercizio a secco e con lubrificazione • Impiego universale • Per medie velocità di scorrimento, pressioni e temperature 	   
HS 11018	Fibre di vetro/grafite	<ul style="list-style-type: none"> • Standard per compressori di gas di processo • Pressione differenziale fino a 200 bar • Ottima stabilità chimica • Approvato BGVV 	
HS 11030 HS 11031	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> • Composto PTFE stabile alla compressione • Buona resistenza all'usura a elevate pressioni e con lubrificazione a olio, anche in acqua e vapore • Ottima resistenza chimica • Non adatto per superfici di contatto tenere 	 
HS 11035	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> • Composto di PTFE molto stabile alla compressione • Buona resistenza all'usura a pressioni elevate e con lubrificazione a olio, anche con acqua e vapore • Buona conduttività elettrica • Ottima resistenza chimica • Più elevata conduttività termica e minore dilatazione termica delle fibre di vetro • Non adatto per superfici di contatto tenere 	  
HS 11041	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> • Composto di PTFE termostabile con bassa usura nell'esercizio a secco • Per superfici di scorrimento tenere • Cariche senza effetto abrasivo 	 
HS 17019	Grafite	<ul style="list-style-type: none"> • Buone caratteristiche antifrizione • Basso coefficiente di attrito • Buona conduttività elettrica • Buona conduttività termica • Ottima stabilità chimica • Approvato BGVV 	  

Materiale N.	Cariche	Ambiti d'impiego/Condizioni di utilizzo	Tipo di guarnizione
			 Guarnizioni radiali  Guarnizioni energizzate con molla  Anelli di tenuta con labbro a memoria  Segmenti di tenuta per pistoni e Anelli guida  Slipper e anelli a gradino  Pacco anelli a V
HS 17020 HS 17021	Carbonio	<ul style="list-style-type: none"> • Composto in PTFE standard, economico • Elevata resistenza alla compressione e durezza • Buone caratteristiche antifrizione e antiusura • Buona conduttività termica • Ottima resistenza chimica • Conduttività elettrica • Bassa resistenza di penetrazione e resistenza superficiale • Approvato BAM 	     
HS 17027	Carbonio/ grafite	<ul style="list-style-type: none"> • Per gas a secco in compressori a pistone • Elevatissima resistenza alla compressione e durezza • Buone caratteristiche antifrizione e antiusura • Buona conduttività termica • Ottima resistenza chimica • Conduttività elettrica • Bassa resistenza di penetrazione e resistenza superficiale • Approvato BAM 	
HS 17034	Fibre di vetro	<ul style="list-style-type: none"> • Impiego nella tecnica medica e alimentare • Migliore conducibilità termica, resistenza alla compressione e all'usura rispetto alle cariche di PTFE • Ottima resistenza chimica • Buona proprietà dielettrica • Non adatto per superfici di contatto tenere • Approvato BGVV e conforme a FDA 	
HS 21027	Carbonio/ grafite	<ul style="list-style-type: none"> • Per gas a secco in compressori a pistone • Elevata resistenza alla compressione e durezza • Buone caratteristiche antifrizione e antiusura • Buona conduttività termica • Ottima resistenza chimica • Approvato BAM 	
HS 21029	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> • Per temperature elevate • Eccezionali caratteristiche antifrizione e antiusura nell'esercizio a secco e a medie velocità di scorrimento • Adatto per superfici di contatto non temperate in metallo e materie plastiche • A bassa pressione superficiale 	 Materiale standard



<i>Materiale N.</i>	<i>Cariche</i>	<i>Ambiti d'impiego/Condizioni di utilizzo</i>	<i>Tipo di guarnizione</i>
			 Guarnizioni radiali  Guarnizioni energizzate con molla  Anelli di tenuta con labbro a memoria  Segmenti di tenuta per pistoni e Anelli guida  Slipper e anelli a gradino  Pacco anelli a V
HS 21037	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> Elevatissima resistenza all'abrasione nell'esercizio a secco e con lubrificazione Impiego universale Per velocità di scorrimento, pressioni e temperature elevate Materiale stabile dal punto di vista dimensionale 	 Materiale standard Tipo 2390    
HS 21059	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> Eccezionali caratteristiche antifrizione e antiusura Anche per esercizio a secco Adatto per superfici di contatto non temperate di metallo e materie plastiche con bassa pressione superficiale 	 Materiale standard Tipo HN 2580    Materiale standard 
HS 21054	Bronzo/MOS ₂	<ul style="list-style-type: none"> Minimo flusso freddo Elevata resistenza alla compressione Buona conduttività termica Buone caratteristiche antifrizione e antiusura 	 
HS 21060	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> Per superfici di contatto morbide Ottime caratteristiche di resistenza all'usura nell'esercizio a secco 	  
HS 22105	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> Buona resistenza all'usura in applicazioni con carburanti Adatto per movimenti ad alta frequenza Buona tenuta alla diffusione 	  
HS 22111	Composto speciale	<ul style="list-style-type: none"> Buona stabilità alla compressione Buone caratteristiche di resistenza all'usura nell'esercizio a secco Adatto per elevate temperature di esercizio Per gas a secco in compressori a pistone 	    
HS 4080 PE-UHMW	Non caricato	<ul style="list-style-type: none"> Stabilità dimensionale del materiale per pressioni elevate Particolare resistenza all'usura con mezzi abrasivi come coloranti, vernici Molto adatto per l'impiego con acqua Impiego nell'industria alimentare e farmaceutica Buone caratteristiche antifrizione Buona resistenza chimica (parziale limitazione rispetto a PTFE) Temperature fino a max 100 °C Minima permeabilità al gas Approvato BGVV e conforme a FDA 	   

Questionario Tecnico

Si prega di compilare e inoltrare a mezzo fax a:
++(0)71 42/583-200



1. Breve descrizione dell'impiego

Gamma di temperatura : _____

Frequenza della corsa: _____

Lunghezza corsa (mm): _____

Velocità della corsa (m/s): _____

Gamma di velocità/giri (min^{-1}): _____

Direzione di rotazione: _____

Tolleranza di concentricità (mm): _____

Dissasamento (mm): _____

Altro: _____

2. Superficie di contatto

Diametro (mm): _____

Materiale: _____

Rugosità della superficie (μm): _____

Durezza (HRC): _____

3. Spazio di installazione

Dimensione della sede (mm): _____

Materiale: _____

Durezza della superficie (HRC): _____

5. Esigenze particolari

Es. Autorizzazioni, attrito,
durata, ecc.: _____

4. Condizioni d'esercizio

Prodotto: _____

Pressione d'esercizio (bar): _____

Pressione di punta (bar): _____

6. Fabbisogn

Unica fornitura (pezzi): _____

Mensile (pezzi): _____

Annuo (pezzi): _____

Azienda (Indirizzo)

Interlocutore

Telefono

Fax

E-Mail

Esigete il nostro know-how nel settore delle materie plastiche

I qui espressi valori sono dati raccolti nel tempo e non possono essere considerati completi. Non si possono chiedere danni per le informazioni sopracitate. Il montaggio delle parti d'ricambio, potrà essere effettuato solo da personale qualificato. Non ci sono responsabilità per cambiamenti tecnici e affidabilità. Non ci sono responsabilità per errori di stampa del catalogo.



ElringKlinger Kunststofftechnik GmbH | Etzelstraße 10 | D-74321 Bietigheim-Bissingen
Telefono ++49 (0) 71 42 / 583-0 | Fax ++49 (0) 71 42 / 583-200 | info@elringklinger-kunststoff.de
Geschäftsbereich Venus | Badenbergsstraße 15 | D-89520 Heidenheim
Telefono ++49 (0) 73 21 / 96 41-0 | Fax ++49 (0) 73 21 / 96 41-50 | info-h@elringklinger-kunststoff.de
www.elringklinger-kunststoff.de



DQS certificazione ISO/TS 16949 (Reg.-Nr. 002504 TS/Q1/003) | DIN EN ISO 14001 (Reg.-Nr. 002504 UM)