

SEALING PARTS S.p.A.

GUARNIZIONI DI TENUTA



Sezione E

M E N U

O-RING

L'O-Ring ha forma toroidale e può essere realizzato con i più svariati materiali: dagli elastomeri a bassa durezza fino ai metalli.

Anche se in molte tenute dinamiche è stato sostituito da guarnizioni di forma più complessa, l'O-Ring rimane l'elemento di tenuta più semplice ed

efficace per una grandissima varietà di tenute in tutte le applicazioni ove occorre impedire il passaggio di un fluido attraverso parti rigide accoppiate. La disponibilità di elastomeri resistenti ad una varietà sempre maggiore di fluidi ha allargato ancor più i campi di applicazione degli O-Rings.

Principio di funzionamento

L'O-Ring viene generalmente montato in cavità, ricavate su uno dei due pezzi accoppiati, di dimensioni tali da produrre al montaggio una certa deformazione. La reazione elastica del materiale realizza la te-

nuta anche in assenza di pressione nel fluido (fig. 1). La pressione deforma ulteriormente l'O-Ring rafforzando il carico contro le superfici di tenuta proporzionalmente alla pressione stessa (fig. 2).

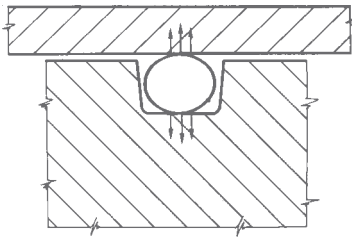


Fig. 1

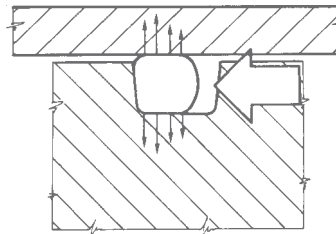


Fig. 2

Dimensioni dell'O-Ring

Il diametro interno «d» ed il diametro della sezione «S» definiscono le dimensioni dell'O-Ring. Con mescole a base di acrilonitrile le variazioni dimensionali derivanti dalle variazioni di ritiro del materiale sono contenute entro le tolleranze della tabella. Per O-Ring in mescole diverse da quelle nitriliche le tolleranze ottenibili sono più ampie o più ristrette in relazione alle caratteristiche di ritiro dei materiali.

In questi casi vi preghiamo di consultare il ns. Ufficio Tecnico.

d	Toll.	S	Toll.
1 - 20	± 0,12	1,78	± 0,08
20 - 35	± 0,15	2,62	± 0,08
35 - 65	± 0,25	3,53	± 0,10
65 - 125	± 0,38	5,34	± 0,13
125 - 180	± 0,58	6,99	± 0,15
oltre 180	± 0,76		

Limiti di impiego

Le temperature minime e massime, le pressioni, la compatibilità con i vari fluidi e le velocità massime a cui gli O-Rings possono essere impiegati dipendono in grande misura dal materiale con cui sono stati realizzati. Nelle pagine che seguono sono indicati precisi limiti per ognuna delle mescole standard. In generale è sconsigliabile l'impiego di O-Rings per tenute dinamiche con moto alternato ad alta velocità e nei movimenti rotatori. Anche in tutte le applicazioni ove, per

ragioni di costo o di metodi di lavorazione, non sia possibile realizzare giochi di accoppiamento compatibili con il semplice O-Ring (vedi diagramma 1) è necessario ricorrere a guarnizioni più complesse o adottare anelli antiestrusione. L'O-Ring è inoltre un elemento di tenuta con sezione relativamente piccola non può pertanto compensare grossi errori nelle dimensioni delle sedi o movimenti di parti accoppiate non sufficientemente rigide.

Materiali

Moltissime mescole a base di elastomeri sintetici o naturali ed alcuni termoplastici vengono utilizzati per la produzione di O-Rings.

In relazione all'impiego assumono particolare importanza alcune caratteristiche del materiale rispetto alle altre. Soprattutto nei materiali a base di gomme sintetiche è possibile formulare mescole particolarmente adatte all'applicazione a cui gli O-Rings sono destinati.

È importante, per la scelta del materiale più idoneo all'impiego previsto, verificare i seguenti parametri:

- Resistenza del materiale al fluido da contenere.
- Resistenza alle temperature mini-

me e massime di esercizio.

— Deformazione permanente.

— Durezza adatta ai giochi d'accoppiamento ed alle pressioni previste.

È evidentemente importante verificare per ogni applicazione la possibilità di utilizzare uno dei «Materiali normalizzati» descritti nelle pagine che seguono.

L'impiego di materiali non standard comporta problemi di costo e disponibilità spesso non giustificati.

Il ns. Ufficio Tecnico è comunque a Vs. disposizione per suggerirVi il materiale più adatto per tutte le applicazioni ove le proprietà dei vari «Materiali normalizzati» risultassero insufficienti.

Materiali normalizzati

Mescola - SSN 70

Mescola di impiego generale nelle applicazioni oleodinamiche e pneumatiche per la bassa deformazione permanente e per l'eccellente resistenza ai fluidi idraulici ed ai lubrificanti.

— Fluidi: oli idraulici minerali, lubrificanti minerali, miscele acqua olio e acqua glicole, acqua, aria e gas naturali.

Mescola - SSN 90

Utilizzabile con gli stessi fluidi ed alle stesse temperature della mescola SSN 70 presenta una maggiore resistenza all'estrusione (vedi diagramma gioco-pressione) dovuta alla superiore durezza.

Alla maggiore durezza si accompagna

un leggero aumento della deformazione permanente ed una minore elasticità che può rendere meno agevole il montaggio degli anelli di piccolo diametro.

Mescola - SSV 70

Mescola particolarmente indicata nelle applicazioni ove siano previste temperature elevate o contatto con solventi aromatici o clorurati. Tipica di questa mescola è la straordinaria inerzia chimica degli elastomeri fluorurati (Viton) che la rende idonea al contatto con una grande varietà di fluidi.

— Fluidi: oli idraulici e lubrificanti minerali, fluidi a base di esteri fosforici (escluso lo Skydrol 500 e 500A), lubrificanti sintetici, emulsioni acquose, acidi concentrati, gas naturali, ossigeno ed ozono.

Materiali normalizzati

Mescola - SSV 90

Stesse caratteristiche della mescola SSV 70 con maggior resistenza all'estrusione dovuta alla superiore durezza.

Anche in questo caso l'aumento di durezza comporta una diminuzione dell'elasticità e un lieve aumento della deformazione permanente.

Mescola - SSS 65

Mescola realizzata per la tenuta di vapore surriscaldato o per le bassissime temperature.

Le proprietà meccaniche sono nettamente inferiori a quelle delle mescole nitriliche e fluorurate.

Le mescole a base di silicone restano comunque insostituibili per impieghi a temperature inferiori a

— 40 °C.

— Fluidi: aria, ossigeno e acqua.

SSN 70		70	—40	+ 135
SSN 90		90	—40	+ 135
SSV 70		70	—30	+ 250
SSV 90		90	—30	+ 250
SSS 65		65	— 60	+ 220

* Marchio registrato Du Pont de Nemours

Qualità delle superfici

Per le tenute statiche la figura delle superfici a contatto con O-Ring deve essere contenuta entro il valore di 1,6 mmRa per evitare i fenomeni di usura derivanti dai lievi movimenti

imposti all'O-Ring dalle variazioni di pressione.

Per le tenute dinamiche è consigliabile non superare i valori indicati nei disegni di figura 3 e 4.

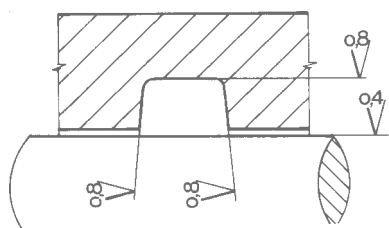


Fig. 1

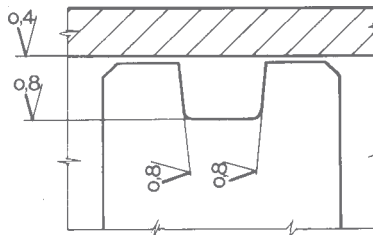


Fig. 2

Dimensioni delle sedi

Le dimensioni nominali delle sedi per ogni O-Ring sono definite nelle «Tabelle dimensioni».

I giochi di accoppiamento massimi e le conseguenti tolleranze di lavorazione delle parti accoppiate devono essere definite in base al diagramma 1 che indica i giochi di accoppiamento in funzione della pressione di esercizio e della durezza del materiale.

Ad esempio con mescole di durezza intorno ai 75 IRHD i giochi raccomandati sono quelli derivati dagli accoppiamenti ISO f7/H8 per pressioni fino a 100 Bar. Per pressioni elevate risulta spesso più economico l'impiego di anelli antiestrusione piuttosto che adottare le lavorazioni molto accurate necessarie per contenere i giochi entro i valori richiesti per impedire l'estrusione.

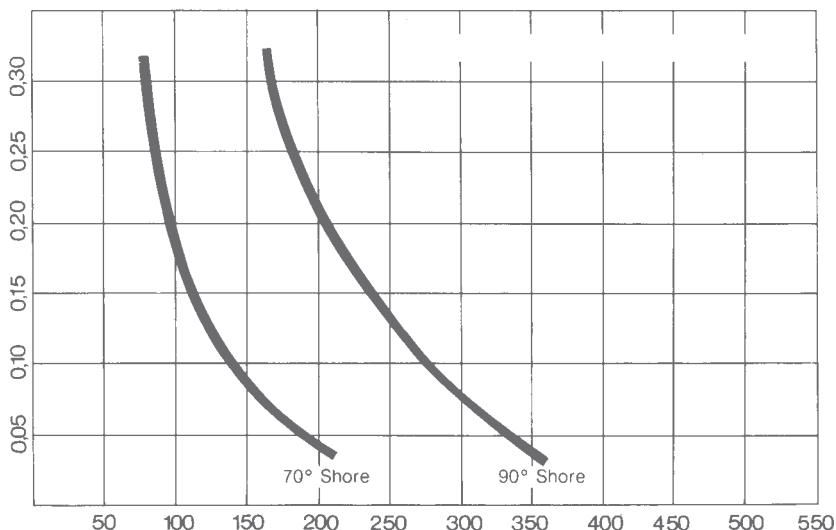
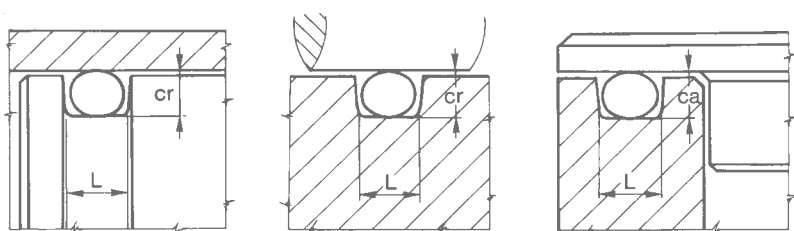


Diagramma 1

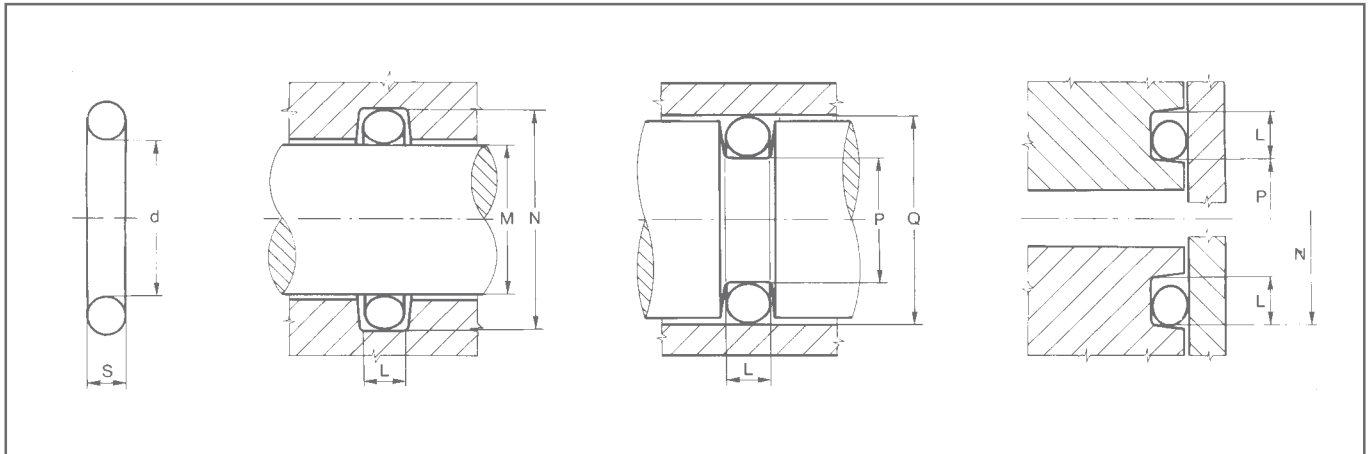
Le tolleranze di lavorazione delle parti metalliche devono inoltre essere tali da garantire il giusto precarico dell'O-

Ring. Detto precarico deve essere compreso fra i valori minimi e massimi della tabella che segue.



S ∅	L	Cr		Ca	
		min.	max.	min.	max.
1,78	2,50	1,46	1,52	1,25	1,40
2,62	3,50	2,20	2,30	2,00	2,20
3,53	4,50	3,02	3,12	2,65	2,90
5,34	7,00	4,66	4,76	4,25	4,50
6,99	9,50	6,00	6,12	5,75	6,00

O-Ring



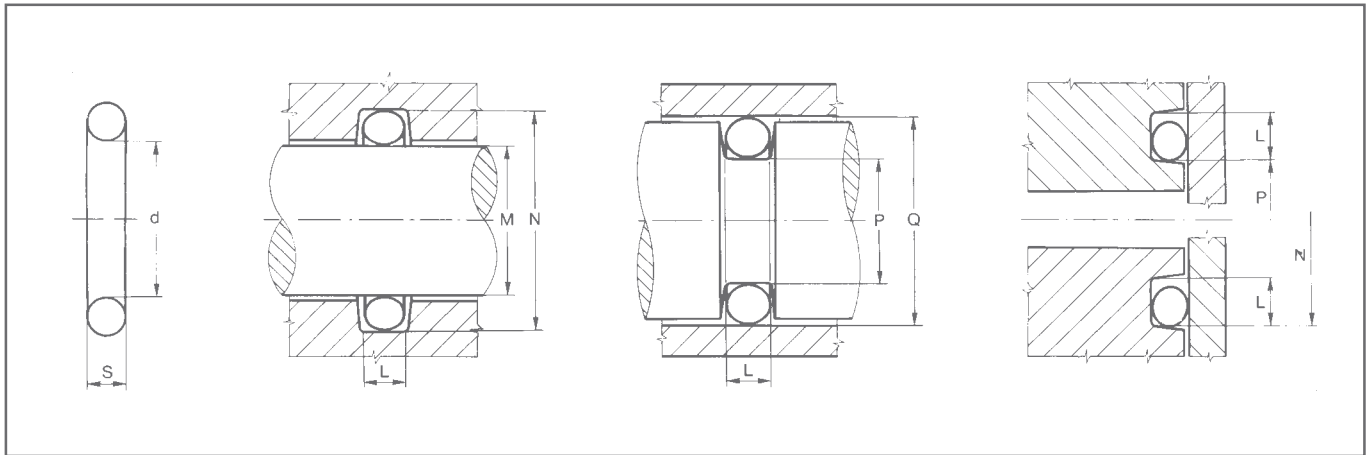
	S=1.78	L=2.5	C=1.4		
Rif.	d	M	N	P	Q
004*	1.78	2	5.1	1.9	5
005*	2.57	2.5	5.6	2.9	6
006*	2.90	3	6.1	2.9	6
007*	3.68	4	7.1	3.9	7
008*	4.47	4.5	7.6	4.9	8
009*	5.28	5	8.1	5.9	9
010*	6.07	6	9.1	6.9	10
610*	6.75	7	10.1	6.9	10
011*	7.65	8	11.1	7.9	11
611*	8.73	9	12.1	8.9	12
012*	9.25	9	12.1	9.9	13
013	10.82	11	14.1	10.9	14
806	11.11	11	14.1	11.9	15
014	12.42	13	16.1	12.9	16
015	14.00	14	17.1	14.9	18
016	15.60	16	19.1	15.9	19
017	17.17	17	20.1	17.9	21
018	18.77	19	22.1	18.9	22
019	20.35	21	24.1	20.9	24
020	21.95	22	25.1	22.9	26
021	23.52	24	27.1	23.9	27
022	25.12	25	28.1	25.9	29
023	26.70	27	30.1	26.9	30
024	28.30	28	31.1	28.9	32

	S=1.78	L=2.5	C=1.4		
Rif.	d	M	N	P	Q
025	29.87	30	33.1	29.9	33
026	31.47	32	35.1	31.9	35
027	33.05	33	36.1	33.9	37
028	34.65	35	38.1	34.9	38
029	37.82	38	41.1	37.9	41
030	41.00	41	44.1	41.9	45
031	44.17	44	47.1	44.9	48
032	47.35	48	51.1	47.9	51
033	50.52	50	53.1	50.9	54
034	53.70	54	57.1	54.9	58
035	56.87	57	60.1	57.9	61
036	60.05	60	63.1	60.9	64
037	63.22	63	66.1	63.9	67
038	66.40	66	69.1	66.9	70
039	69.57	70	73.1	70.9	74
040	72.75	73	76.1	73.9	77
041	75.92	76	79.1	76.9	80
042	82.27	82	85.1	82.9	86
043	88.62	89	92.1	88.9	92
044	94.97	95	98.1	95.9	99
045	101.32	101	104.1	101.9	105
046	107.67	108	111.1	108.9	112
047	114.02	114	117.1	114.9	118
048	120.37	120	123.1	120.9	124

Nota: Gli O-Rings con riferimento che inizia con 6 o con 8 non corrispondono per dimensioni alle norme internazionali. Questi O-Rings sono pertanto sconsigliati almeno per le nuove progettazioni.

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.

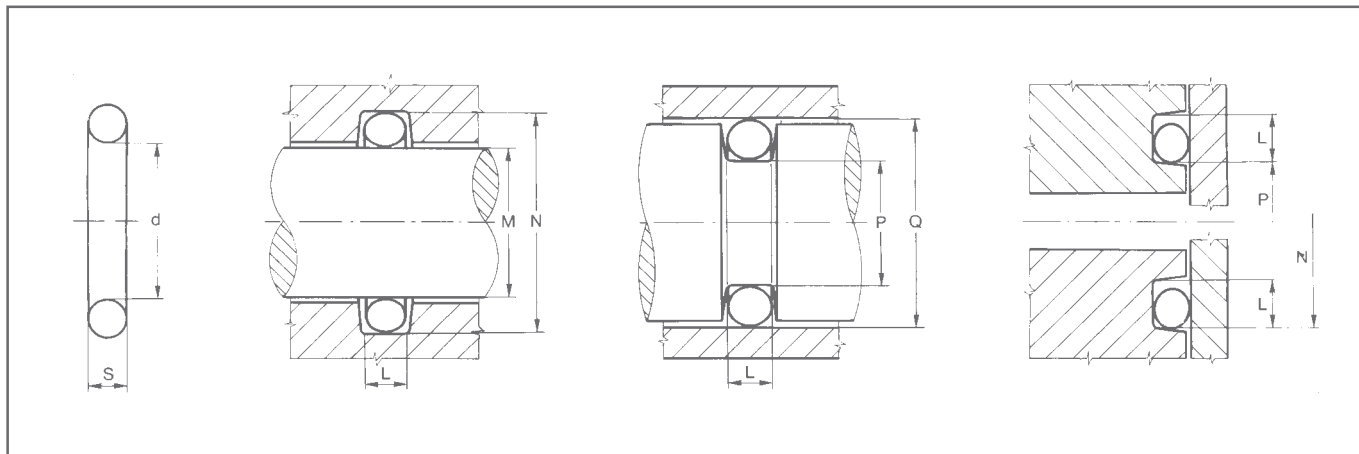
O-Ring



	S=2.62	L=3.5		C=2.2	
Rif.	d	M	N	P	Q
109*	9.13	9	13.5	9.5	14
110*	9.19	9	13.5	10.5	15
613*	9.92	10	14.5	10.5	15
111*	10.77	11	15.5	11.5	16
614*	11.91	12	16.5	12.5	17
112*	12.37	12.5	17	13.5	18
615*	13.10	13	17.5	13.5	18
113*	13.94	14	18.5	14.5	19
616*	15.08	15	19.5	15.5	20
114*	15.54	15.5	20	16.5	21
809*	15.88	16	20.5	16.5	21
115*	17.21	17	21.5	17.5	22
617*	17.86	18	22.5	18.5	23
116*	18.72	19	23.5	19.5	24
117	20.29	20	24.5	20.5	25
812	20.63	21	25.5	21.5	26
118	21.89	22	26.5	22.5	27
813	22.22	22	26.5	22.5	27
119	23.47	24	28.5	24.5	29
814	23.81	24	28.5	24.5	29
120	25.07	25	29.5	25.5	30
121	26.64	28	31.5	27.5	32
122	28.24	28	32.5	28.5	33
123	29.82	30	34.5	30.5	35

	S=2.62	L=3.5		C=2.2	
Rif.	d	M	N	P	Q
124	31.42	32	36.5	32.5	37
125	32.99	33	37.5	33.5	38
126	34.60	35	39.5	35.5	40
127	36.14	36	40.5	36.5	41
128	37.77	38	42.5	38.5	43
129	39.34	40	44.5	40.5	45
130	40.95	41	45.5	41.5	46
131	42.52	43	47.5	43.5	48
132	44.12	44	48.5	44.5	49
133	45.69	46	50.5	46.5	51
134	47.30	48	52.5	48.5	53
135	48.90	49	53.5	49.5	54
136	50.47	51	55.5	51.5	56
137	52.07	52	56.5	52.5	57
138	53.65	54	58.5	54.5	59
139	55.25	55	59.5	56.5	61
140	56.82	57	61.5	57.5	62
141	58.42	59	63.5	59.5	64
142	60.00	60	64.5	60.5	65
143	61.60	62	66.5	62.5	67
144	63.17	63	67.5	63.5	68
145	64.77	65	69.5	65.5	70
146	66.35	67	71.5	67.5	72
147	67.95	68	72.5	68.5	73

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.

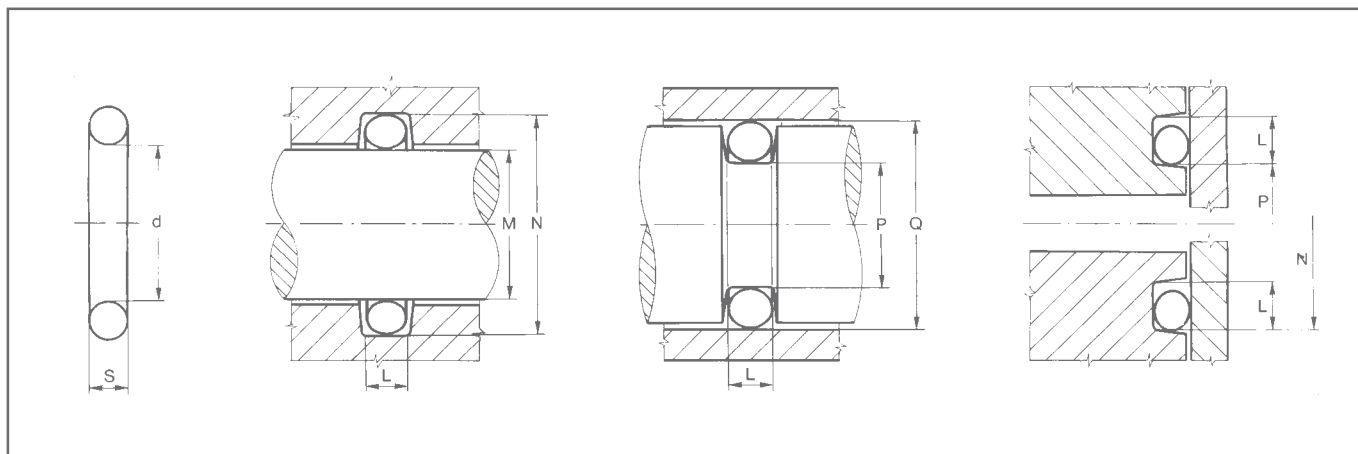


	S=2.62	L=3.5		C=2.2	
Rif.	d	M	N	P	Q
148	69.52	70	74.5	70.5	75
149	71.12	71	75.5	71.5	76
150	72.69	73	77.5	73.5	78
151	75.87	76	80.5	77.5	82
152	82.22	82	86.5	83.5	88
153	88.57	89	93.5	89.5	94
154	94.92	95	99.5	96.5	101
155	101.27	101	105.5	102.5	107
156	107.62	108	112.5	108.5	113
157	113.97	114	118.5	115.5	120
158	120.33	120	124.5	121.5	126
159	126.67	127	131.5	127.5	132
160	133.00	133	137.5	133.5	138
161	139.38	139	143.5	140.5	145
162	145.72	146	150.5	146.5	151
163	152.07	152	156.5	153.5	158
164	158.43	158	162.5	159.5	164
165	164.78	165	169.5	165.5	170
166	171.13	171	175.5	172.5	177
167	177.48	178	182.5	178.5	183
168	183.83	184	188.5	185.5	190
169	190.18	190	194.5	191.5	196
170	196.53	197	201.5	197.5	202
171	202.88	203	207.5	204.5	209

	S=2.62	L=3.5		C=2.2	
Rif.	d	M	N	P	Q
172	209.23	210	214.5	210.5	215
173	215.58	215	219.5	215.5	220
174	221.93	222	226.5	223.5	228
175	228.28	228	232.5	229.5	234

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.

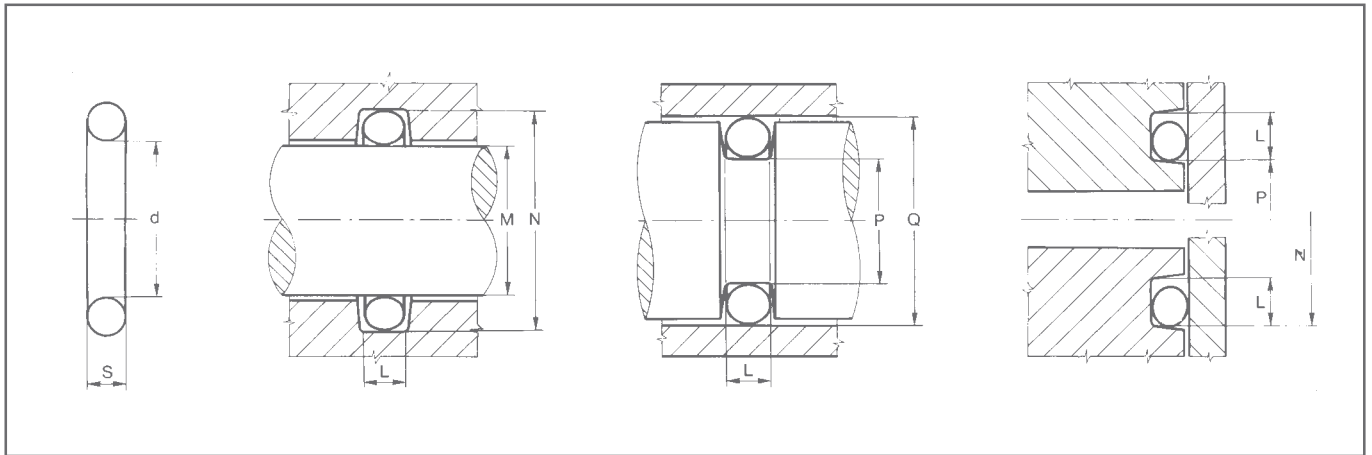
O-Ring



	S=3.53	L=4.5		C=2.9	
Rif.	d	M	N	P	Q
210*	18.64	19	25.2	19.8	26
211*	20.22	20	26.2	21.8	28
212*	21.82	22	28.2	22.8	29
213*	23.40	23	29.2	23.8	30
214*	24.99	25	31.2	25.8	32
618*	25.80	26	32.2	26.8	33
215*	26.58	27	33.2	27.8	34
216*	28.17	28	34.2	28.8	35
217*	29.75	30	36.2	30.8	37
218*	31.34	31	37.2	31.8	38
219*	32.92	33	39.2	33.8	40
220*	34.52	35	41.2	35.8	42
221*	36.09	36	42.2	36.8	43
222*	37.69	38	44.2	38.8	45
824*	39.69	40	46.2	39.8	46
223	40.87	42	48.2	41.8	48
825	41.28	42	48.2	41.8	48
826	42.86	43	49.2	43.8	50
224	44.04	45	51.2	44.8	51
827	44.45	45	51.2	44.8	51
828	46.04	46	52.2	46.8	53
225	47.22	48	54.2	47.8	54
829	47.63	48	54.2	47.8	54
830	49.21	49	55.2	49.8	56

	S=3.53	L=4.5		C=2.9	
Rif.	d	M	N	P	Q
226	50.39	51	57.2	51.8	58
831	50.80	51	57.2	51.8	58
832	52.39	52	58.2	53.8	60
227	53.57	54	60.2	54.8	61
833	53.98	54	60.2	54.8	61
834	55.56	56	62.2	55.8	62
228	56.74	57	63.2	57.8	64
835	57.15	57	63.2	57.8	64
336	58.74	59	65.2	58.8	65
229	59.92	60	66.2	60.8	67
837	60.33	60	66.2	60.8	67
838	61.91	62	68.2	62.8	69
230	63.09	64	70.2	63.8	70
839	63.50	64	70.2	63.8	70
840	65.09	65	71.2	65.8	72
231	66.27	67	73.2	66.8	73
841	66.68	67	73.2	66.8	73
842	68.26	68	74.2	68.8	75
232	69.44	70	76.2	70.8	77
843	69.85	70	76.2	70.8	77
844	71.44	72	78.2	71.8	78
233	72.62	73	79.2	73.8	80
845	73.03	73	79.2	73.8	80
846	74.61	75	81.2	74.8	81

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.

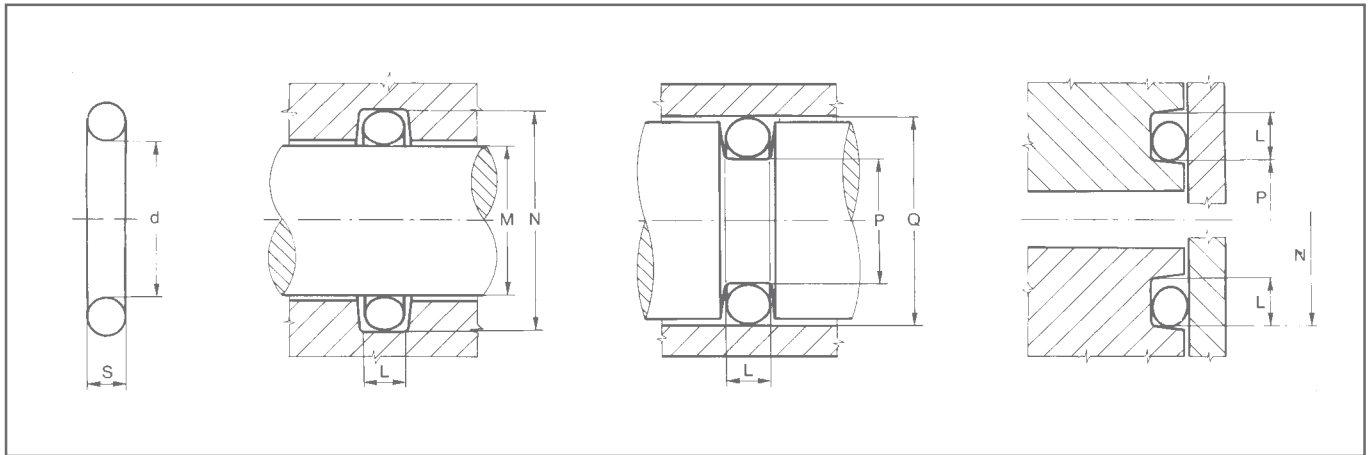


	S=3.53	L=4.5		C=2.9	
Rif.	d	M	N	P	Q
234	75.79	76	82.2	76.8	83
235	78.97	79	85.2	79.8	86
236	82.14	82	88.2	82.8	89
237	85.32	85	91.2	85.8	92
238	88.49	89	95.2	88.8	95
239	91.67	92	98.2	92.8	99
240	94.84	95	101.2	95.8	102
241	98.02	98	104.2	98.8	105
242	101.19	101	107.2	101.8	108
243	104.37	105	111.2	104.8	111
244	107.54	108	114.2	107.8	114
245	110.72	111	117.2	111.8	118
246	113.89	114	120.2	114.8	121
247	117.07	117	123.2	117.8	124
248	120.24	120	126.2	120.8	127
249	123.42	123	129.2	123.8	130
250	126.59	127	133.2	126.8	133
251	129.77	130	136.2	129.8	136
252	132.94	133	139.2	133.8	140
253	136.12	136	142.2	136.8	143
254	139.29	140	146.2	139.8	146
255	142.47	143	149.2	142.8	149
256	145.64	146	152.2	145.8	152
257	148.82	149	155.2	148.8	155

	S=3.53	L=4.5		C=2.9	
Rif.	d	M	N	P	Q
258	151.99	152	158.2	152.8	159
259	158.34	159	165.2	158.8	165
260	164.69	165	171.2	165.8	172
261	171.04	172	178.2	171.8	178
262	177.39	178	184.2	177.8	184
263	183.74	184	190.2	183.8	190
264	190.09	190	196.2	190.8	197
265	196.44	197	203.2	196.8	203
266	202.79	203	209.2	203.8	210
267	209.14	210	216.2	209.8	216
268	215.49	216	222.2	215.8	222
269	221.84	222	228.2	221.8	228
270	228.19	229	235.2	228.8	235
271	234.54	235	241.2	234.8	241
272	240.89	241	247.2	241.8	248
273	247.24	248	254.2	247.8	254
274	253.59	254	260.2	253.8	260
275	266.29	267	273.2	267.8	274
276	278.99	280	286.2	280.8	287
277	291.69	292	298.2	293.8	300
278	304.39	305	311.2	305.8	312
279	329.79	330	336.2	331.8	338
280	355.19	355	361.2	356.8	363
281	380.59	381	387.2	382.8	389

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.

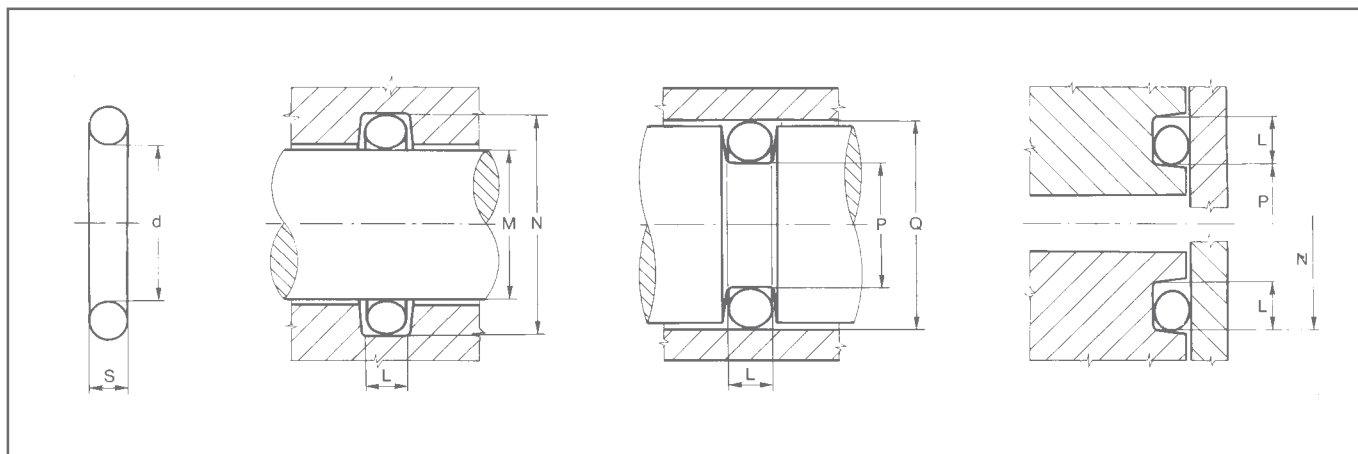
O-Ring



	S=5.34	L=7.0	C=4.5		
Rif.	d	M	N	P	Q
325*	37.47	38	47.4	38.6	48
326*	40.65	41	50.4	42.6	52
327*	43.82	44	53.4	45.6	55
328*	47.00	47	56.4	48.6	58
329*	50.16	50	59.4	51.6	61
330*	53.34	53	62.4	54.6	64
331 *	56.52	57	66.4	58.6	68
332*	59.69	60	69.4	60.6	70
333*	62.87	63	72.4	63.6	73
334*	66.04	66	75.4	67.6	77
335*	69.22	69	78.4	70.6	80
336*	72.39	73	82.4	73.6	83
619*	74.63	75	84.4	75.6	85
337*	75.57	76	85.4	76.6	86
338*	78.74	79	88.4	80.6	90
620*	79.77	80	89.4	80.6	90
339*	81.92	82	91.4	82.6	92
340*	85.09	85	94.4	85.6	95
341 *	88.27	88	97.4	88.6	98
621 *	89.69	90	99.4	90.6	100
342*	91.44	92	101.4	92.6	102
343*	94.62	95	104.4	95.6	105
344*	97.79	98	107.4	98.6	108
622*	100.00	100	109.4	100.6	110

	S=5.34	L=7.0	C=4.5		
Rif.	d	M	N	P	Q
345*	100.97	101	110.4	101.6	111
346*	104.14	104	113.4	105.6	115
347*	107.32	107	116.4	108.6	118
623*	109.50	110	119.4	110.6	120
348*	110.05	111	120.4	111.6	121
349*	113.67	114	123.4	115.6	125
350	116.84	117	126.4	118.6	128
860	117.50	118	127.4	118.6	128
351	120.02	121	130.4	122.6	132
861	120.07	121	130.4	122.6	132
352	123.20	124	133.4	123.6	133
862	123.80	124	133.4	125.6	135
353	126.37	127	136.4	127.6	137
863	127.00	127	136.4	127.6	137
354	129.54	130	139.4	130.6	140
864	130.20	130	139.4	130.6	140
355	132.72	133	142.4	133.6	143
865	133.40	134	143.4	135.6	145
356	135.90	137	146.4	137.6	147
866	136.50	137	146.4	137.6	147
357	139.07	140	149.4	140.6	150
867	139.70	140	149.4	140.6	150
358	142.24	143	152.4	143.6	153
868	142.90	143	152.4	143.6	153

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.

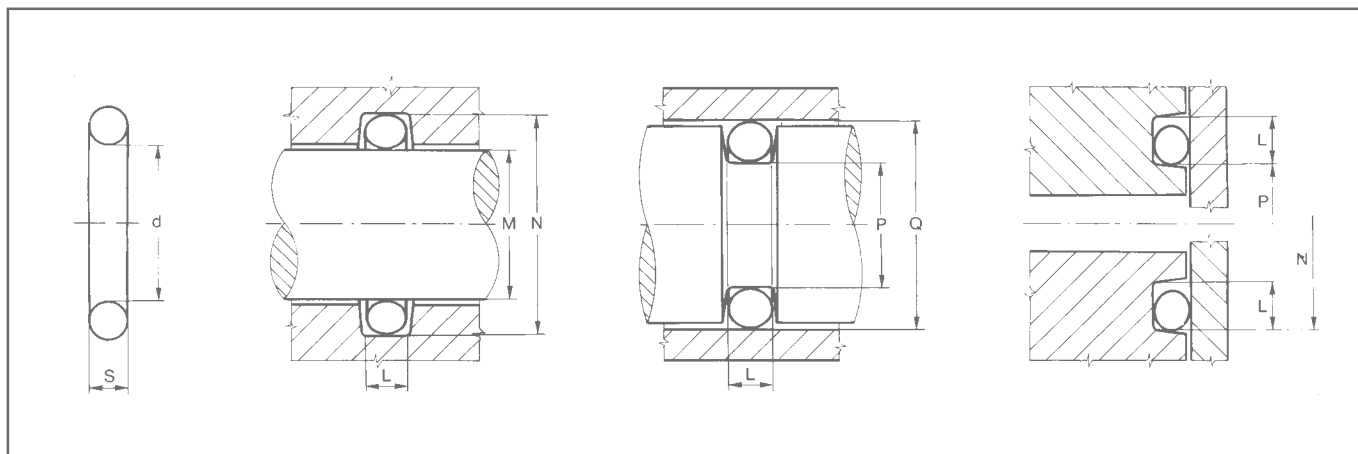


S=5.34		L=7.0		C=4.5	
Rif.	d	M	N	P	Q
359	145.42	146	146.6	156	
869	146.10	146	146.6	156	
380	148.60	150	150.6	160	
870	149.20	150	150.6	160	
361	151.77	152	153.6	163	
362	158.12	158	159.6	169	
363	164.47	165	165.6	175	
364	170.82	171	172.6	182	
365	177.17	178	178.6	188	
366	183.52	184	185.6	195	
367	189.87	190	190.6	200	
368	196.22	196	197.6	207	
369	202.57	202	203.6	213	
370	208.92	209	210.6	220	
371	215.27	215	216.6	226	
372	221.62	222	222.6	232	
373	227.97	228	229.6	239	
374	234.32	234	235.6	245	
375	240.67	241	242.6	252	
376	247.02	247	248.6	258	
377	253.37	253	255.6	265	
378	266.07	266	267.6	277	
379	278.77	280	280.6	290	
380	291.47	292	293.6	303	

S=5.34		L=7.0		C=4.5	
Rif.	d	M	N	P	Q
381	304.17	304	305.6	315	
382	329.57	330	330.6	340	
383	354.97	355	355.6	365	
384	380.37	380	382.6	392	
385	405.26	405	406.6	416	
386	430.66	431	432.6	442	
387	456.06	456	458.6	468	
388	481.40	482	484.6	494	
389	506.80	507	509.6	519	
390	532.20	532	534.6	544	
391	557.60	558	560.6	570	
392	582.68	585	585.6	595	
393	608.08	610	610.6	620	
394	633.48	635	635.6	645	
395	658.88	660	660.6	670	

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.

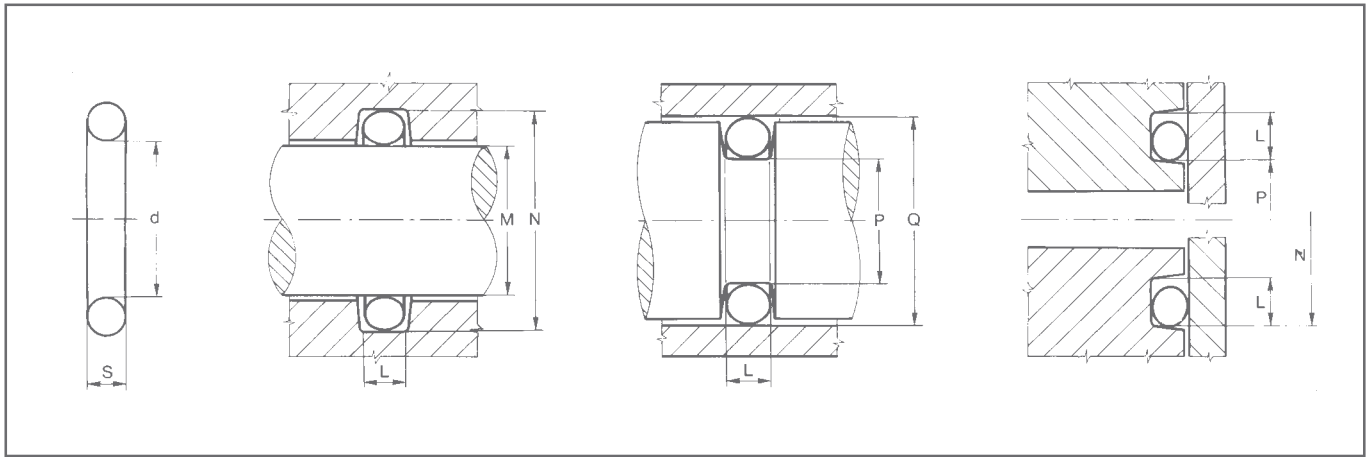
O-Ring



	S=6.99	L=9.5		C=6.0	
Rif.	d	M	N	P	Q
425*	113.67	114	126.2	114.8	127
624*	114.70	115	127.2	115.8	128
426*	116.84	117	129.2	117.8	130
427*	120.02	120	132.2	122.8	135
428*	123.20	123	135.2	124.8	137
625*	124.60	125	137.2	125.8	138
429*	126.37	126	138.2	127.8	140
430*	129.54	130	142.2	130.8	143
431*	132.72	133	145.2	133.8	146
626*	134.50	135	147.2	135.8	148
432*	135.90	136	148.2	137.8	150
433*	139.07	139	151.2	140.8	153
434*	142.24	142	154.2	143.8	156
435*	145.42	145	157.2	147.8	160
436*	148.60	149	161.2	149.8	162
437*	151.77	152	164.2	152.8	165
872*	155.60	156	168.2	157.8	170
438*	158.12	158	170.2	159.8	172
627*	159.50	160	172.2	160.8	173
874*	161.90	162	174.2	162.8	175
439*	164.47	165	177.2	165.8	178
628*	166.70	167	179.2	167.8	180
876*	168.30	168	180.2	169.8	182
440*	170.82	170	182.2	171.8	184

	S=6.99	L=9.5		C=6.0	
Rif.	d	M	N	P	Q
878*	174.60	175	187.2	175.8	188
441*	177.17	178	190.2	178.8	191
880*	181.00	180	192.2	182.8	195
442*	183.52	184	196.2	184.8	197
882*	187.30	188	200.2	187.8	200
443*	189.87	190	202.2	190.8	203
884*	193.70	194	206.2	194.8	207
444*	196.22	196	208.2	197.8	210
886*	200.00	200	212.2	201.8	214
445*	202.57	203	215.2	203.8	216
674	208.92	210	222.2	209.8	222
446	215.27	215	227.2	217.8	230
676	221.62	222	234.2	222.8	235
447	227.97	230	242.2	229.8	242
678	234.32	235	247.2	237.8	250
448	240.67	240	252.2	242.8	255
680	247.00	248	260.2	247.8	260
449	253.30	255	267.2	257.8	270
682	259.70	260	272.2	262.8	275
450	266.07	265	277.2	267.8	280
684	272.40	273	285.2	273.8	286
451	278.77	280	292.2	282.8	295
686	285.10	285	297.2	287.8	300
452	291.47	292	304.2	292.8	305

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.



	S=6.99	L=9.5		C=6.0	
Rif.	d	M	N	P	Q
688	297.80	300	312.2	302.8	315
453	304.17	305	317.2	307.8	320
454	316.87	318	330.2	317.8	330
455	329.57	330	342.2	332.8	345
456	342.27	342	354.2	342.8	355
457	354.97	355	367.2	357.8	370
458	367.67	370	382.2	367.8	380
459	380.37	380	392.2	382.8	395
460	393.07	393	405.2	397.8	410
461	405.26	405	417.2	407.8	420
462	417.96	418	430.2	419.8	432
463	430.66	431	443.2	432.8	445
464	443.36	445	457.2	447.8	460
465	456.06	458	470.2	457.8	470
466	468.76	470	482.2	470.8	480
467	481.46	483	495.2	482.8	495
468	494.16	495	507.2	497.8	510
469	506.86	508	520.2	507.8	520
470	532.26	535	547.2	532.8	545
471	557.66	560	572.2	557.8	570

	S=6.99	L=9.5		C=6.0	
Rif.	d	M	N	P	Q

* O-Rings raccomandati per tenute dinamiche.

Le tenute con O-Ring sono senza dubbio le più semplici ed economiche possibili. Tuttavia le prestazioni del semplice anello toroidale in presenza di pressioni elevate o comunque in condizioni d'impiego severe sono quasi sempre insufficienti.

Il danno più frequente subito dagli O-Rings è quello dell'estrusione attraverso

so i giochi esistenti fra le parti metalliche accoppiate. Anche se è possibile, in teoria, contenere i giochi entro valori così bassi da impedire l'estrusione, nella pratica risulta più conveniente proteggere l'O-Ring con mezzi opportuni evitando i costi troppo elevati di accoppiamenti di grande precisione.

Materiali

Da tempo sono disponibili anelli antiestrusione realizzati in PFTE o in gomma con durezza intorno a 90° Shore A.

Entrambe le soluzioni presentano tuttavia serie limitazioni derivanti dalla natura dei materiali fino ad oggi impiegati.

Il PTFE a causa del bassissimo allungamento costringe ad impiegare anelli tagliati nel caso di montaggio su maschio, in quanto la deformazione necessaria per effettuare il montaggio sarebbe irreversibile.

La resistenza alla estrusione risulta inoltre limitata e di poco superiore a quella degli O-Rings.

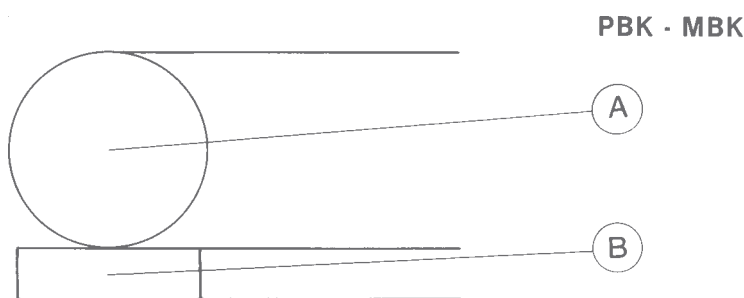
Le gomme a 90° Shore, se consentono in tutti i casi l'impiego di anelli non tagliati, obbligano ugualmente a realizzare giochi piuttosto ristretti data la resistenza alla estrusione non molto superiore a quella degli O-Rings.

Gli anelli tipo PBK sono realizzati con materiale appositamente studiato per eliminare gli inconvenienti dei materiali suddetti attraverso un giusto bilancio delle caratteristiche più importanti per questo particolare impiego.

Il materiale normalizzato Sealing Parts per gli anelli PBK è il Sealon con durezza 55° Shore D. Questa durezza garantisce una eccezionale resistenza alla estrusione pur consentendo il montaggio per deformazione elastica dell'anello.

Il materiale è inoltre protetto con speciali additivi da fenomeni di invecchiamento sia in presenza di calore secco che in olio.

I limiti di temperatura inferiori o superiori a cui i PBK possono essere impiegati risultano pertanto molto più ampi di quelli tipici delle migliori gomme nitriche impiegate nella fabbricazione di O-Rings.



(A) O-Ring.

(B) Anello antiestrusione a sezione rettangolare. L'assenza di taglio consente di assemblare le parti metalliche anche se avvitate, senza pericolo di deformare l'anello antiestrusione.

Limiti di impiego

Pressione: vedi diagramma gioco pressione.

Temperatura: da -40 a +140°C.

Velocità: fino a 0,8 m/sec. (50 m/min.).

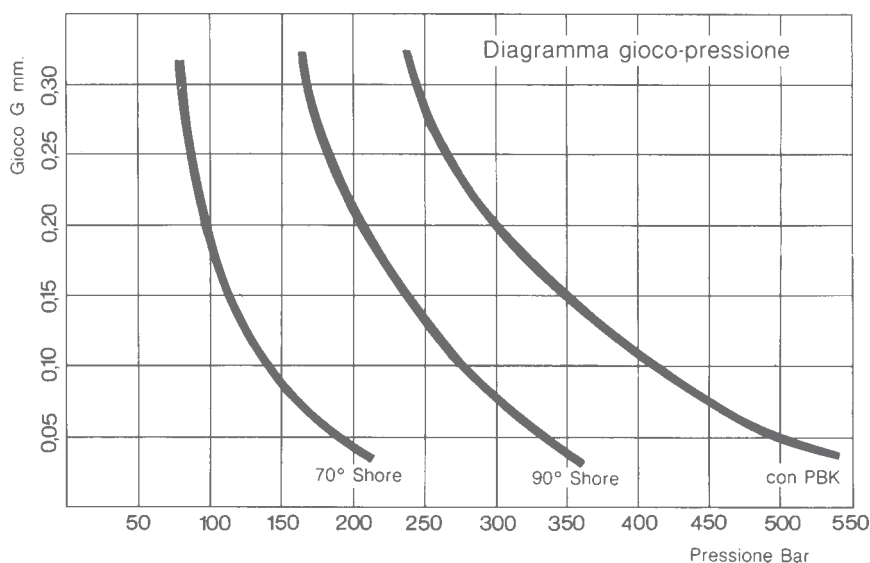
Fluidi: oli idraulici a base minerale, « lubrificanti minerali e molti altri fluidi elencati nelle « Tabelle di compatibilità ». Per quanto riguarda la compatibilità con i vari fluidi gli O-Rings ac-

coppiati con i PBK hanno generalmente un campo di applicazione limitato. Tutti i fluidi e le condizioni di esercizio sopportabili dai migliori O-Rings realizzati con mescole a base di acril-nitrile sono comunque ampiamente entro i limiti di impiego degli anelli PBK realizzati in Sealon .

Pressione

Le massime pressioni a cui gli O-Rings protetti con anelli antiestrusione PBK possono essere impiegati sono

rilevabili dal diagramma che segue ove le tre curve limitano l'area di impiego degli O-Rings con e senza PBK.



Se il punto gioco-pressione cade a sinistra della prima curva è sufficiente l'O-Ring standard con durezza 70° Shore.

Se il punto gioco-pressione cade fra la prima e la seconda curva è necessario l'impiego di O-Rings con durezza 90° Shore.

Se il punto cade fra la seconda e la

terza curva è necessario l'impiego di anelli antiestrusione accoppiati ad O-Ring a 70° Shore.

Se il punto cade a destra della terza curva occorre, per evitare fenomeni di estrusione, ridurre i giochi di accoppiamento fino a rientrare in un punto gioco-pressione a sinistra della terza curva.

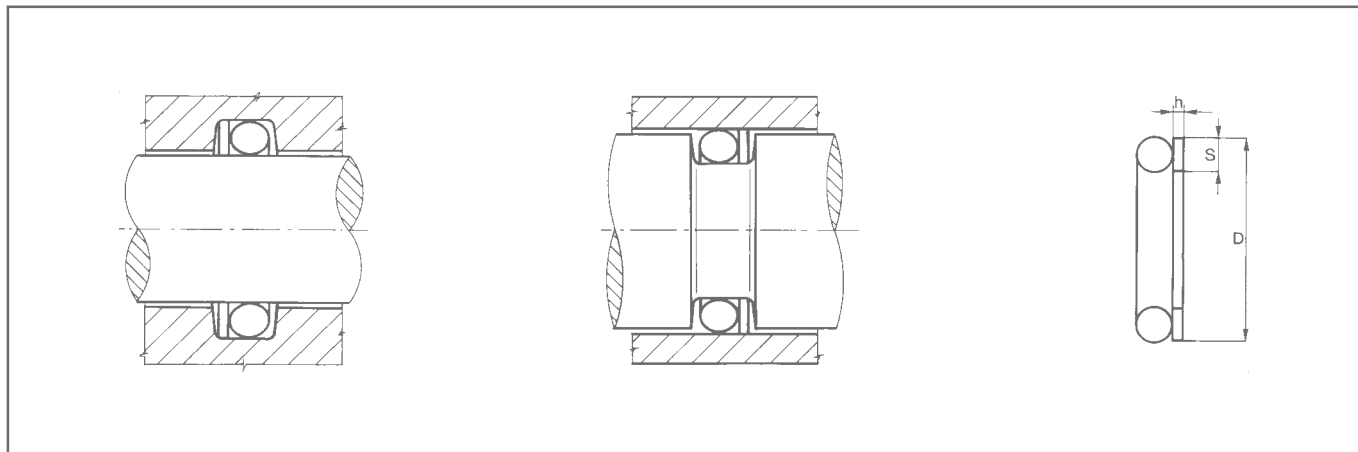
Dimensioni delle sedi

Per utilizzare gli anelli PBK le normali sedi previste per gli O-Rings devono essere allargate come indicato nella tabella che segue. Sono indicate per ogni sezione standard degli O-Rings

le larghezze delle sedi per il solo O-Ring, per O-Ring con un solo anello antiestrusione (pressione da un solo lato) e per O-Ring con due anelli antiestrusione (pressione da due lati).

S	Larghezza della sede			O-Ring S
	L ₁	L ₂	L ₃	
1,40	2,5	4	5,5	1,78
1,40	3,5	5	6,5	2,62
1,40	4,5	6	7,5	3,53
1,70	7,0	9	10,5	5,34
2,50	9,5	12	14,5	6,99

MBK ANELLO ANTIESTRUSIONE SERIE METRICA



Riferimento	D	S	h	Note
MBK 4 8	8.00	2.00	1.30	
MBK 5 9	9.00	2.00	1.30	
MBK 6 10	10.00	2.00	1.30	
MBK 7 11	11.00	2.00	1.30	
MBK 8 12	12.00	2.00	1.30	
MBK 9 13	13.00	2.00	1.30	
MBK 10 14	14.00	2.00	1.30	
MBK 11 15	15.00	2.00	1.30	
MBK 12 16	16.00	2.00	1.30	
MBK 13 17	17.00	2.00	1.30	
MBK 14 18	18.00	2.00	1.30	
MBK 15 19	19.00	2.00	1.30	
MBK 16 20	20.00	2.00	1.30	
MBK 17 21	21.00	2.00	1.30	
MBK 18 22	22.00	2.00	1.30	
MBK 20 25	25.00	2.50	1.30	
MBK 23 28	28.00	2.50	1.30	
MBK 25 30	30.00	2.50	1.30	
MBK 27 32	32.00	2.50	1.30	
MBK 30 35	35.00	2.50	1.30	
MBK 33 38	38.00	2.50	1.30	
MBK 35 40	40.00	2.50	1.30	
MBK 37 42	42.00	2.50	1.30	
MBK 40 45	45.00	2.50	1.30	

Riferimento	D	S	h	Note
MBK 43 48	48.00	2.50	1.30	
MBK 45 50	50.00	2.50	1.30	
MBK 48,5 53,5	53.50	2.50	1.30	
MBK 50 55	55.00	2.50	1.30	
MBK 55 60	60.00	2.50	1.30	
MBK 58 63	63.00	2.50	1.30	
MBK 60 65	65.00	2.50	1.30	
MBK 63 68	68.00	2.50	1.30	
MBK 65 70	70.00	2.50	1.30	
MBK 69 74	74.00	2.50	1.30	
MBK 70 75	75.00	2.50	1.30	
MBK 72,5 77,5	77.50	2.50	1.30	
MBK 75 80	80.00	2.50	1.30	
MBK 79 84	84.00	2.50	1.30	
MBK 80 85	85.00	2.50	1.30	
MBK 85 90	90.00	2.50	1.30	
MBK 90 95	95.00	2.50	1.30	
MBK 94 99	99.00	2.50	1.30	
MBK 95 100	100.00	2.50	1.30	
MBK 100 105	105.00	2.50	1.30	
MBK 105 110	110.00	2.50	1.30	
MBK 110 115	115.00	2.50	1.30	
MBK 113 118	118.00	2.50	1.30	
MBK 115 120	120.00	2.50	1.30	

Riferimento	D	S	h	Note
MBK 120 125	125.00	2.50	1.30	
MBK 125 130	130.00	2.50	1.30	
MBK 130 135	135.00	2.50	1.30	
MBK 135 140	140.00	2.50	1.30	
MBK 140 145	145.00	2.50	1.30	
MBK 145 150	150.00	2.50	1.30	
MBK 30 40	40.00	5.00	1.70	
MBK 40 50	50.00	5.00	1.70	
MBK 45 55	55.00	5.00	1.70	
MBK 50 60	60.00	5.00	1.70	
MBK 53 63	63.00	5.00	1.70	
MBK 55 65	65.00	5.00	1.70	
MBK 60 70	70.00	5.00	1.70	
MBK 65 75	75.00	5.00	1.70	
MBK 70 80	80.00	5.00	1.70	
MBK 72,5 82,5	82.50	5.00	1.70	
MBK 75 85	85.00	5.00	1.70	
MBK 80 90	90.00	5.00	1.70	
MBK 85 95	95.00	5.00	1.70	
MBK 90 100	100.00	5.00	1.70	
MBK 95 105	105.00	5.00	1.70	
MBK 100 110	110.00	5.00	1.70	
MBK 105 115	115.00	5.00	1.70	
MBK 110 120	120.00	5.00	1.70	
MBK 115 125	125.00	5.00	1.70	
MBK 120 130	130.00	5.00	1.70	
MBK 125 135	135.00	5.00	1.70	
MBK 130 140	140.00	5.00	1.70	
MBK 135 145	145.00	5.00	1.70	
MBK 140 150	150.00	5.00	1.70	
MBK 145 155	155.00	5.00	1.70	
MBK 150 160	160.00	5.00	1.70	
MBK 155 165	165.00	5.00	1.70	
MBK 160 170	170.00	5.00	1.70	
MBK 165 175	175.00	5.00	1.70	
MBK 170 180	180.00	5.00	1.70	

Riferimento	D	S	h	Note
MBK 175 185	185.00	5.00	1.70	
MBK 180 190	190.00	5.00	1.70	
MBK 185 195	195.00	5.00	1.70	
MBK 190 200	200.00	5.00	1.70	
MBK 195 205	205.00	5.00	1.70	
MBK 200 210	210.00	5.00	1.70	
MBK 210 220	220.00	5.00	1.70	
MBK 220 230	230.00	5.00	1.70	
MBK 230 240	240.00	5.00	1.70	
MBK 240 250	250.00	5.00	1.70	
MBK 250 260	260.00	5.00	1.70	
MBK 270 280	280.00	5.00	1.70	