



## **GUARNIZIONI SPIROMETALLICHE RING JOINT - RIGATE - PIANE**



## I Sistemi di tenuta e le guarnizioni



I sistemi di tenuta sono utilizzati per il contenimento dei fluidi, gassosi o liquidi, all'interno di un circuito o di un impianto, per evitare fuoriuscite di materiale verso l'esterno.

I fluidi possono essere non tossici oppure tossici.

Nel primo caso si avrà solo una perdita di efficienza dell'impianto, mentre nel secondo caso si aggiungerà la pericolosità per il personale e per l'ambiente circostante.

Diversi studi hanno stabilito che in molti impianti l'inquinamento maggiore proviene dalle perdite non controllate o non monitorate che generalmente riguardano gli elementi di accoppiamento flangiati, valvole, ecc.

### Queste perdite sono dette emissioni fuggitive.

Negli ultimi anni l'attenzione per l'ambiente è aumentata considerevolmente ed il problema delle emissioni fuggitive è diventato di grande attualità. La naturale conseguenza è che gli impiantisti richiedono ai sistemi di tenuta sempre più efficienza e prestazioni elevate. Un elemento fondamentale nei sistemi di tenuta è sicuramente la **guarnizione**.

La guarnizione è un elemento deformabile realizzato con materiali diversi che stretto tra due mezzi (le flange) limita e previene la perdita di fluido contenuto.

La sua azione viene svolta attraverso l'instaurarsi di uno stato tensionale generato da una preventiva deformazione avvenuta nella fase di serraggio.

## Caratteristiche delle guarnizioni

Una delle caratteristiche di una guarnizione è la deformabilità in quanto deve sopprimere alle imperfezioni superficiali ed alle eventuali differenze di tolleranze degli elementi che vengono a contatto.

La pressione generata dallo stato tensionale sulla guarnizione deve essere sufficientemente alta onde poter eliminare gli inevitabili difetti presenti sul sistema di accoppiamento.

Possiamo raggruppare queste imperfezioni sostanzialmente in due gruppi:

- Micro difetti che generalmente riguardano imperfezioni di accoppiamento come: distorsione della flangia, non parallelismo, ecc.
- Macro difetti che interessano invece la rifinitura della superfici

di accoppiamento come: graffiature, intagli, ecc.

Un discorso a parte e di particolare interesse invece va fatto sulle lavorazioni meccaniche effettuate per ottenere il grado di rifinitura delle superficie delle flange.

La rugosità delle flange è un parametro fondamentale che va tenuto in considerazione per il calcolo delle dimensioni della guarnizione e delle forze di serraggio, maggiori sono le asperità superficiali più alto è il valore di elasticità richiesto alla guarnizione come pure la forza di serraggio.

## Tipi di guarnizioni

I requisiti richiesti ad una guarnizione sono molti, come buon ritorno elastico, capacità di mantenere le sue proprietà nel tempo ecc. a queste vanno aggiunte la sua compatibilità chimica e fisica con il fluido di processo.

Alla luce delle osservazioni fatte possiamo riepilogare di seguito i parametri fondamentali per la scelta del tipo di guarnizione:

- Temperatura e Pressione del fluido di processo
- Natura chimica del fluido di processo.
- Carico meccanico sulla guarnizione

Per rispettare tutte queste richieste sono state messe a punto differenti tipologie di guarnizioni a seconda delle diverse condizioni di lavoro che possiamo raggruppare fondamentale in tre gruppi:

- Guarnizioni piane
- Guarnizioni semi metalliche
- Guarnizioni metalliche

Le caratteristiche meccaniche ed il livello di prestazioni di ogni categoria variano notevolmente in funzione del tipo di materiale e dei diversi accorgimenti di produzione utilizzati.

### Guarnizioni piane

Sono realizzate sia con materiali compositi che con materiali mono prodotto in foglio e sono adatte per una varia gamma di applicazioni:

- pressioni medio - alte, medie e basse
- temperature fino ad 600 °C
- compatibilità con qualsiasi tipo di acido e base anche ad altissime concentrazione
- la dove sono richieste massime deformazioni sotto carico.

Tra i materiali costruttivi segnaliamo le fibre compresse di esente amianto a base di fibre aramidiche, grafite, grafite armata piana e armata perforata, gomme e PTFE.

Grazie alla nostra tecnologia di taglio, all'esperienza e alla conoscenza dei materiali, siamo in grado di tagliare virtualmente qualsiasi materiale e di ottenere delle guarnizioni su disegno in accordo alle specifiche dell'utilizzatore finale, o sulla base di un semplice campione.

Si possono ottenere forme semplici o complesse, guarnizioni con uno o più traversini. In caso di particolari di grandi dimensioni siamo in grado di fornire il particolare suddiviso a puzzle. Resta comunque inteso che particolari con dimensioni contenibili in una lastra 1500 x 1500 possono essere forniti in pezzo unico. Siamo inoltre in condizione di ricevere dai nostri clienti disegni costruttivi in formato DXF per la produzione diretta del particolare.

(Per le tabelle tecniche dei vari materiali si rimanda all'ultima pagina).

# Figure di guarnizioni piane complesse

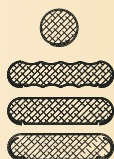
Alcune delle sagome tipiche delle guarnizioni con traversini.

TIPO F30

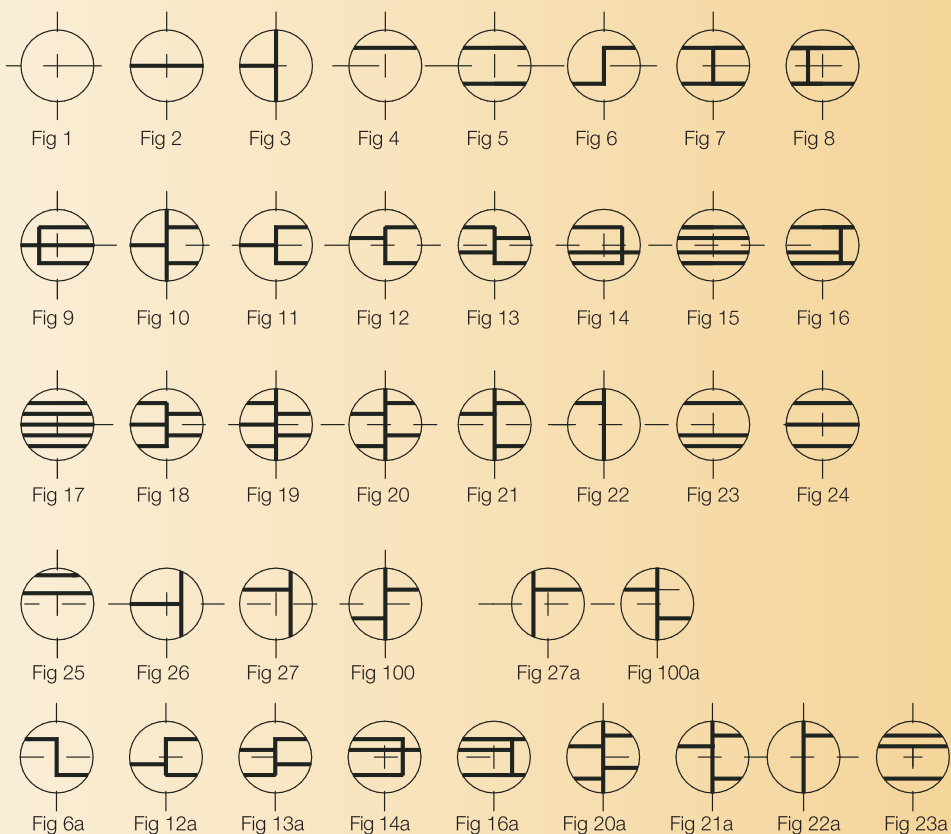
TIPO F11-F13

TIPO F10-F12

TIPO F25



**Metalloplastiche tipo F10 F11 F12 F13 F25 F30**



## Guarnizioni semi metalliche

Sono realizzate in materiali metallici e non metallici, che forniscono resistenza ed elasticità alla guarnizione. Adatte per temperatura e per pressioni elevate. Le tipologie sono diverse.

Le guarnizioni plastiche piane con rinforzo metallico sui bordi esterni ed interni, le guarnizioni metalloplastiche, le guarnizioni spirometalliche, le guarnizioni lenticolari e le lamellari.

## Guarnizioni metalliche

Queste guarnizioni possono essere composte da un solo metallo o da una combinazione di metalli e presentano una certa variabilità di forme e dimensioni. Sono indicate per sistemi di pressioni e temperature molto elevate. A questo gruppo appartengono le guarnizioni lenticolari, i ring Joint ovali ed ottagonali, i tipi Rx, Bx, le guarnizioni rigate.

## Guarnizioni a spirale

Sono costruite avvolgendo a spirale un nastro di materiale ferroso che viene preformato (generalmente a V) insieme a un filler.

L'avvolgimento dei due elementi avviene fino al raggiungimento del diametro desiderato. Generalmente la forma è circolare ma può essere anche ovale con o senza traversi a seconda delle esigenze specifiche del cliente. Queste guarnizioni sono molto versatili, hanno un forte adattamento alle diverse condizioni di esercizio del sistema di tenuta, infatti hanno un ottimo recupero elastico se paragonate alle guarnizioni metalliche.

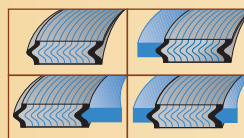
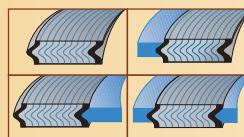
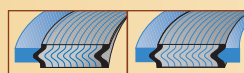
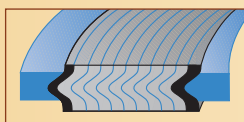
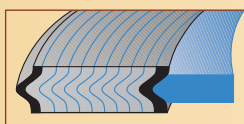
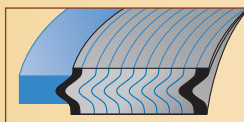
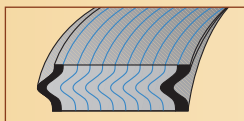
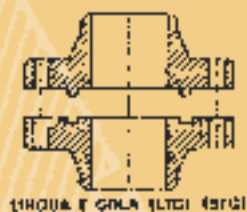
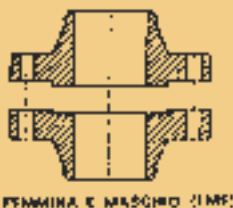
Le guarnizioni spirometalliche quindi si pongono come ponte tra le guarnizioni piane plastiche e le guarnizioni metalliche. Esse rappresentano una forte innovazione in quanto permettono in molti casi di sostituire le guarnizioni metalliche con il vantaggio di avere carichi di serraggio molto ridotti.



## Tipologia di spirali

### Sezioni delle flange

Facca della flangia



La tipologia di spirale è in funzione del campo di applicazione in rapporto alla temperatura, alla pressione ed al tipo di flangia. Per soddisfare tutte queste condizioni sono state messe a punto diverse tipologie che permettono di ottimizzare e di esprimere al meglio la loro funzione.

### Tipo S11

I diametri interni ed esterno sono rinforzati da giri di solo metallo senza filler per dare una grande stabilità e una migliore caratteristica di compressione. Indicati soprattutto per accoppiamenti, LTG/STG e anche per accoppiamenti maschio-femmina SMF/LMF.

### Tipo S13

In questo caso la guarnizione è provvista di anello esterno. Anche in questo caso l'anello ha diverse funzioni ma principalmente quelle di fungere come anello di centraggio sulla flangia e quindi facilitare l'assemblaggio nonché quella di prevenire l'espansione laterale della guarnizione (blow out). Applicazione generale per flangie a faccia piana.

### Tipo S14

In questa versione la guarnizione è provvista solo di anello interno. L'anello ha diverse funzioni tra cui quella di antiturbolenza e di riduzione dell'erosione in quanto, solitamente, il diametro interno è uguale al diametro interno della flangia, evita il depositarsi del materiale tra l'interstizio delle flange, e di solito è costituito dallo stesso materiale della guarnizione per cui la protegge dalla corrosione. Usate anche per accoppiamenti maschio-femmina SMF/LMF.

### Tipo S15

La guarnizione è provvista di entrambi gli anelli. L'anello interno è utilizzato nei casi di alte pressioni e temperature di esercizio o dove sono presenti fluidi corrosivi o tossici, in tutte le applicazioni con filler PTFE. E' consigliato con filler grafite per dimensioni dal 24" e superiori per la classe 900, dal 12" per la classe 1500 e dal 4" per la classe 2500.

### Tipo TLS S13/ S15

La guarnizione spiralemetallica TLOW STRESS è provvista di anello esterno (S13LS) o anche esterno ed interno (S15LS).

La particolarità di queste spirali è data dall'assicurare la compressione e la tenuta applicando un minor tensionamento dei bulloni o un sovraccarico delle flange per le classi 150 e 300 in sostituzione delle guarnizioni da lastra.

### Tipo ovale

La guarnizione è costruita secondo le esigenze del cliente con o senza gli anelli. Utilizzata in particolare per passi d'uomo e valvole con sezione passaggio ovale.

### Tipo S18 con traverso

Guarnizioni realizzate secondo disegno del cliente, utilizzate principalmente su scambiatori di calore e serbatoi. L'eventuale traverso metalloplastico avrà lo spessore superiore a quello dell'anello di rinforzo interno.

## Materiali vari

Le spirometalliche essenzialmente sono costituite da due elementi: una parte metallica generalmente costituita da acciai o leghe derivate che hanno la funzione di assorbire i carichi e generare lo stato tensionale, ed un filler che permette invece la tenuta tra le varie spire del metallo.

Gli acciai utilizzati così come i filler sono molto diversi proprio per seguire le diverse esigenze di temperatura e di pressione del sistema di tenuta.

### Filler più comuni utilizzati

I filler impiegati nelle guarnizioni spirometalliche sono diversi e vengono scelti in funzione di due parametri fondamentali:

- Temperatura di esercizio
- Resistenza Chimica verso i Chemicals a contatto.

Resistenza alla Temperatura dei filler più comuni

Grafite	-240 °C	480 °C
Minerali di clorite	-185 °C	870 °C
Materiale ceramici	-100 °C	300 °C
PTFE	-185 °C	260 °C
Fibre di materiali ceramici	-100 °C	1260 °C

la seguente tabella è solo indicativa

La grafite è molto usata per le sue diverse proprietà date dalla sua particolare struttura cristallina. Uno dei suoi limiti di impiego risulta essere la sua porosità, quindi non adatta ad applicazioni di vuoto spinto dove l'uso del PTFE risulta più performante, grazie alla sua bassa permeabilità.

Per temperature superiore ai 500°C c'è una generale tendenza all'uso di materiali ceramici, che si presentano in fibra Tali materiali vengono utilizzati solo per le altissime temperature.

### Grafite

La grafite non è altro che carbonio nella forma elementare ottenuto per reazioni di cracking da idrocarburi.

La struttura cristallina è di tipo lamellare e per effetto di un'ibridazione del carbonio che fa sì che l'arrangiamento degli atomi avvenga su uno stesso piano. I diversi piani vengono mantenuti insieme da legami secondari quindi di minore intensità.

L'applicazione di piccoli carichi determina lo scivolamento dei diversi strati dando al materiale una bassa consistenza ed un'elevata sfaldabilità. Queste caratteristiche strutturali danno alla grafite proprietà autolubrificanti, di buona compressibilità che unite ad un'elevata inerzia chimica la rendono idonea in molte applicazioni.

La grafite ha una conducibilità termica molto alta e quindi ideale in applicazioni di scambio termico. Essa viene utilizzata soprattutto per piping, valvole, pompe ecc.

L'unico limite è dato dalla temperatura che non può essere superiore ai 400°C continui d'esercizio per il verificarsi di fenomeni di ossidazione, anche se particolari condizioni di processo ne consentono il superamento.

### PTFE

Il politetrafluoroetilene è un polimero ad alto peso specifico caratterizzato dal legame Fluoro Carbonio.

Questo tipo di legame è particolarmente stabile, in quanto il fluoro ponendosi all'estrema sinistra della tavola periodica ha un'elevata elettronegatività e quindi la nuvola elettronica è molto compatta e prevalentemente spostata sull'atomo di fluoro.

Per queste caratteristiche di legame di elevata stabilità e compattezza il polimero che ne risulta evidenzia una serie di proprietà che possiamo riassumere di seguito:

- Elevata stabilità termica rispetto agli altri polimeri in commercio.
- Resistenza ai solventi chimici
- Permeabilità ai gas molto bassa
- Basso coefficiente d'attrito
- Elevata antiadesività.
- Ottima resistenza dielettrica

Si sfrutta la sua elevata inerzia chimica. L'uso del PTFE è compatibile con la maggior parte dei chemicals conosciuti tranne con i sali fusi dei metalli alcalini e precursori della fluorina.

La temperatura di impiego può giungere fino ai 260°C, molto alta se confrontata ai comuni polimeri. Data la sua bassa permeabilità è utilizzato come filler per guarnizione usate nei vacuum service.

### Minerali di clorite

Si tratta di minerali di clorite additivati con grafite (mica-grafite). Questi materiale vengono applicati per standard- service application.

### Fibre ceramiche

Formate da fibre di silicato di alluminio. Questi materiali hanno un basso effetto sigillante paragonato agli altri filler, quindi hanno un'eccellente stabilità di temperatura fino a 2300°F (1250°C). Resistono agli attacchi di molti agenti corrosivi (acido fluoridrico e acido fosforico) compresi gli alcali.

Vengono consigliate quando non è possibile utilizzare filler in grafite o PTFE.



## Materiali metallici



I materiali metallici utilizzati nelle guarnizioni spirometalliche sono diversi per seguire le diverse esigenze di elasticità, resistenza alla corrosione, resistenza chimica richieste nei diversi campi di applicazione.

### Acciai

Gli acciai al carbonio sono i più economici e versatili usati nell'industria, hanno un'eccellente duttilità ed hanno ottime caratteristiche meccaniche che possono essere migliorate attraverso appropriati trattamenti termici.

Una delle limitazioni al loro impiego risulta la bassa resistenza alla corrosione.

A tale scopo e per migliorare alcune proprietà meccaniche, gli acciai vengono additivati con altri metalli (Ni, Cr, Si, Mo, Ti, ecc.) a seconda della quantità e della tipologia possiamo dividere gli acciai in:

- Acciai basso legati
- Acciai inossidabili
- Acciai medio legati
- Acciai altamente legati
- Acciai legati

### Acciai basso legati

Appartengono a questa categoria gli acciai con percentuali di additivi dell'ordine del punto percentuale.

Possiamo affermare che:

**Nickel** Incrementa la durezza e le proprietà meccaniche a bassa temperatura ed in particolare la resistenza alla corrosione.

**Cromo/Si** Migliorano la durezza, resistenza all'abrasione corrosione e resistenza all'ossidazione.

**Molibdeno** Carico all'elevata Temperatura.

L'aggiunta di poche percentuali di questi elementi determina il formarsi di uno strato di ossido aderente alla superficie che li protegge da un'ulteriore ossidazione.

La resistenza alla corrosione dal punto di vista dei liquidi è invece la stessa dell'acciaio al carbonio.

### Acciai Inossidabili

Ci sono più di 70 acciai dove la composizione in generale con 12%-30% di Cr, o 22% di Ni

A questi acciai vanno aggiunte le leghe che hanno una spiccata resistenza alla corrosione.

Possiamo dividere in tre gruppi:

- Martensitico
- Ferritico
- Austenitico

### Acciai Martensitici

Contengono dal 12 al 30% di Cromo più C controllato + additivi.

Tipico acciaio di questa categoria risulta essere l'AISI 410.

La resistenza a corrosione è inferiore agli altri tre gruppi.

### Acciai Ferritici

Contengono dal 15% al 30% di Cromo con basso tenore di carbonio inferiore al 0,1%. AISI 430 è un tipico esempio.

La resistenza alla corrosione è buona, anche se gli acciai ferritici non resistono bene agli acidi come HCl. Si possono utilizzare per soluzioni mediamente corrosive, ad esempio l'AISI 430 viene utilizzato per gli impianti di acido nitrico.

### Acciai Austenitici

Sono gli acciai più resistenti alla corrosione rispetto agli altri due gruppi. Abbiamo una composizione media 16-26% di Cr, 6-22% di nickel, mentre le percentuali di carbonio sono tenute basse (0,08%) per minimizzare le percentuali di carbide.

Tali acciai possono essere stabilizzati con l'aggiunta di titanio, tantalio e avremo il tipo AISI 321, AISI 348.

Altri tipi di acciai invece hanno un livello di carbonio al di sotto del 0,03% come gli AISI 304 e 316L. L'addizione infine di Molibdeno ne migliora la resistenza alla corrosione.

### Acciai medio legati

Sono un gruppo ristretto di leghe con una resistenza alla corrosione superiore agli acciai inossidabili. Uno molto comune è il 20 Alloy presente con diversi nomi commerciali. Durimet 20 con composizione 0,07 C 29% Ni, 20 % Cr, 2 % Mo, 3% Cu.

Abbiamo altre leghe come:

Incoloy 825 40% Ni, 21% Cr, 3% Mo, 2,25% Cu  
Hastelloy G-3 44% Ni, 22% Cr, 6,5% Mo, 0,05% C

### Acciai altamente legati

Questo gruppo contiene alte percentuali di Nichel.

Hastelloy B-2 61% Ni, 28% Mo, ottima resistenza agli acidi come Cloridrico, fosforico e solforico.

Hastelloy C276, Inconel 600 e 625 ecc.

Di seguito si riportano alcune tabelle: le prime per tenere in considerazione le diverse codifiche internazionali, le seconde per riassumere il campo di applicazione in funzione della tipologia di acciaio:

### Codifiche internazionali

USA	Germania	Spagna	Francia	Italia	Svezia	UK
AISI	DIN	UNE	AFNOR	UNI	SS	BS
304	X5CrNi18 9 /1.4301	X5CrNi18 10	Z6CN 18.09	X5CrNi18 10	2332	304 S15
304L	X2CrNi18 9 /1.4301	X2CrNi19 10	Z2CN 18.10	X2CrNi18 11	2352	304 S12
316	X2CrNiMo18 10 /1.4401	X5CrNiMo17 12	Z6CND 17.11	X5CrNiMo17 12	2347	316 S16
316L	X2CrNiMo18 10 /1.4404	X2CrNiMo17 12	Z2CND 18.13	X2CrNiMo17 12	2348	316 S11 316 S12
321	X100CrNiTi 18 19/1.4541	X7CrNiTi 18 11	Z6CNT 18.10	X6CrTi18 11	2337	321 S12
347	X100CrNiTi 18 19/1.4541	X7CrNiNb 18 11	Z6CNNb 18.10	X6CrTi18 11	2338	304 S17
410	X100Cr13 /1.4006	X12Cr13	Z12C13	X12Cr13	2302	410 S21

### Campo di applicazione in funzione della tipologia di acciaio

Nomi commerciali	Descrizione	Temperatura	Commenti
Carbon steel		-50 540°C	Per applicazioni standard
316	18 12 Cr/ Ni acciaio austenitico con Molibdeno	Max 815 °C	Ha un'eccellente resistenza alla corrosione. Soggetto allo stress corrosion crack
316 L	Variazione	Max 815	Ridotta SCC e corrosione intergranulare
304	18- 8 Cr/Ni	Max 540°C	Eccellente resistenza alla corrosione, ma soggetto alla SCC alle alte temperature
304L	Variazione del 304, con un ridotto contenuto di carbonio	Max 540°C	Ridotta SCC, ridotta corrosione intergranulare
321	18 /10 Cr/Ni con Ti	Max 870°C	Soggetto a SCC ma ridotta corrosione intergranulare
347	18/ 10 Cr Ni	Max 870	Soggetto a SCC ma ridotta corrosione intergranulare. Alte Temperature
410	Cr/Ni acciaio ferritico	Max 850°C	Buona resistenza alla temperatura, buona resistenza alla corrosione
Titanium		Max 540°C	Eccellente resistenza alla corrosione alta temperatura
Alloy 600 [Inconel 600]	70% Ni, 15%Cr, 8 % Fe alloy	Max 1095°C	Eccellente resistenza alla corrosione alta temperatura
Alloy 625 [Inconel 600]	Ni Cr alloy con Mo e Nb	Max 1095°C	Buona resistenza alla corrosione di acidi e basi
Alloy 800 [Inconel 800]	32% Ni, 20%Cr, 46 % Fe alloy	Max 1095°C	Eccellente resistenza alla corrosione alta temperatura
Alloy 825 [Inconel 825]	Ni, Cr, Fe, Mo, Cu	Max 1095°C	Alta resistenza agli acidi caldi e buona resistenza a SCC
Alloy 400 [Monel 400]	67% Ni, 30% Cu	Max 820°C	Alta resistenza all'acido fluoridrico
Alloy B2 [Hastelloy B2]	Ni/Mo	Max 1095°C	Eccellente resistenza all'acido acetico, cloridrico, fosforico e solforico
Alloy C276 [Hastelloy C276]	Ni/Cr/Mo	Max 1095°C	Eccellente resistenza sia a sostanze ossidanti che riducenti
Alloy 20 [Carpenter 20]	Fe/Ni /Cr	Max 760°C	Eccellente resistenza ad acido solforico.
Alloy-x-750°C [Inconel x-750°C]	Ni/Cr/Fe	Max 1095°C	Alta resistenza
Alluminio		Max 425°C	Eccellente duttilità e malleabilità
Rame		Max 315°C	

### Tabella codice colore secondo standard ASME B16.20

Le spirali sono generalmente marcate secondo una tabella colore che ne identifica il metallo ed il filler. Un giro completo di colore attorno al diametro esterno dell'anello di centraggio identifica il metallo. Il filler è identificabile da un numero di strisce disposte ad intervalli regolari sempre attorno al diametro esterno.

Materiale metallico	Abbreviazione	Codice colore
Acciaio al carbonio	CRS	Argento
SS304	304	Giallo
SS316L	316L	Verde
SS347	347	Blu
SS321	321	Turchese
MONEL 400	MON	Arancio
NICKEL 200	NI	Rosso
TITANIUM	TI	Viola
HASTELLOY C	HAST C	Beige
INCONEL 625	INC 625	Oro
INCOLOY 800	INC 800	Bianco
INCOLOY 825	INC 825	Bianco

Materiale filler	Codice colore
Grafite	Grigio
Politetrafluoroetilene	Bianco
Mica-grafite	Rosa
Ceramica	Verde chiaro

### Marcatura

La marcatura viene eseguita secondo le norme e prevede che vengano stampate con inchiostro indelebile o punzonatura le seguenti caratteristiche identificative:

- a- nome o marchio del produttore
- b- dimensioni in pollici e classe
- c- metallo usato
- d- filler
- e- norme di riferimento
- f- materiale anello interno (se presente)



# GUARNIZIONI SPIROMETALLICHE

## Tabella dimensionale guarnizioni spirometalliche secondo asme b16.20a (ex api 601)

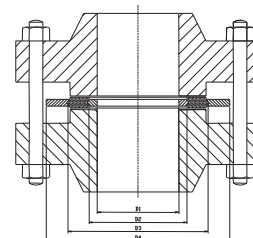
DN size	D4 Ø esterno anello di centraggio esterno							D3 Ø esterno spirale		D2 Ø interno spirale					D1 Ø interno anello di centraggio interno							
	150	300	400 [S]	600	900 [S]	1.500	2.500 [S]	150/300 [4/600]	9/1.500 [2.500]	150	300	400 [S]	600	900 [1.5]	1.500 [1]	2.500 [1.5]	150/300	400 [1]	600	900 [1.2]	1.500 [2.3]	2.500 [1.3]
1/2"	47,75	54,10	-	54,10	-	63,50	69,85	31,75	31,75	19,05	19,05	-	19,05	-	19,05	19,05	14,224	-	14,224	-	14,224	14,224
3/4"	57,15	66,80	-	66,80	-	69,85	76,20	39,62	39,62	25,40	25,40	-	25,40	-	25,40	25,40	20,574	-	20,574	-	20,574	20,574
1"	66,80	73,15	-	73,15	-	79,50	85,85	47,75	47,75	31,75	31,75	-	31,75	-	31,75	31,75	26,924	-	26,924	-	26,924	26,924
1.1/4"	76,20	82,55	-	82,55	-	88,90	104,90	60,45	60,45	47,75	47,75	-	47,75	-	39,62	39,62	38,100	-	38,100	-	33,274	33,274
1.1/2"	85,85	95,25	-	95,25	-	98,55	117,60	69,85	69,85	54,10	54,10	-	54,10	-	47,75	47,75	44,450	-	44,450	-	41,402	41,402
2"	104,90	111,25	-	111,25	-	143,00	146,05	85,85	85,85	69,85	69,85	-	69,85	-	58,67	58,67	55,626	-	55,626	-	52,324	52,324
2.1/2"	123,95	130,30	-	130,30	-	165,10	168,40	98,55	98,55	82,55	82,55	-	82,55	-	69,85	69,85	66,548	-	66,548	-	63,500	63,500
3"	136,65	149,35	-	149,35	168,40	174,75	196,85	120,65	120,65	101,60	101,60	-	101,60	95,25	92,20	92,20	81,026	-	78,740	78,740	78,740	78,740
4"	174,75	181,10	177,80	193,80	206,50	209,55	234,95	149,35	149,35	127,00	127,00	120,65	120,65	120,65	117,60	117,60	106,426	102,616	102,616	102,616	97,790	97,790
5"	196,85	215,90	212,85	241,30	247,65	254,00	279,40	177,80	177,80	155,70	155,70	147,57	147,57	147,57	143,00	143,00	131,826	128,270	128,270	128,270	124,460	124,460
6"	222,25	250,95	247,65	266,70	289,05	282,70	317,50	209,55	209,55	182,63	182,63	174,75	174,75	174,75	171,45	171,45	157,226	154,940	154,940	154,940	147,320	147,320
8"	279,40	308,10	304,80	320,80	358,90	352,55	387,35	263,65	257,30	233,43	233,43	225,55	225,55	222,25	215,90	215,90	215,900	205,740	205,740	196,850	196,850	196,850
10"	339,85	361,95	358,90	400,05	435,10	435,10	476,25	317,50	311,15	287,27	287,27	274,57	274,57	276,35	266,70	270,00	268,224	255,270	255,270	246,126	246,126	246,126
12"	409,70	422,40	419,10	457,20	498,60	520,70	549,40	374,65	368,30	339,85	339,85	327,15	327,15	323,85	323,85	317,50	317,500	307,340	307,340	292,100	292,100	292,100
14"	450,85	485,90	482,60	492,25	520,70	577,85	-	406,40	400,05	371,60	371,60	361,95	361,95	355,60	361,95	-	349,250	342,900	342,900	320,802	320,802	-
16"	514,35	539,75	536,70	565,15	574,80	641,35	-	463,55	457,20	422,40	422,40	412,75	412,75	412,75	406,40	-	400,050	389,890	389,890	374,650	368,300	-
18"	549,40	596,90	593,85	612,90	638,30	704,85	-	527,05	520,70	474,73	474,73	469,90	469,90	463,55	463,55	-	449,326	438,150	438,150	425,450	425,450	-
20"	606,55	654,05	647,70	682,75	698,50	755,65	-	577,85	571,50	525,53	525,53	520,70	520,70	520,70	514,35	-	500,126	488,950	488,950	482,600	476,250	-
24"	717,55	774,70	768,35	790,70	838,20	901,70	-	685,80	679,45	628,65	628,65	628,65	628,65	628,65	615,95	-	603,250	590,550	590,550	590,550	577,850	-

1 = Usare serie 600 2 = Usare serie 1.500 3 = per la serie 400/600 usare la serie 900

### Tolleranze

D4	± 0,8 mm
D3	1/2 ÷ 8 ± 0,8 mm
	10 ÷ 24 ± 1,5 mm
	- 0,8 mm
D2	1/2 ÷ 8 ± 0,4 mm
	10 ÷ 24 ± 0,8 mm
D1	1/2 ÷ 3 ± 0,8 mm
	4 ÷ 24 ± 1,5 mm

Spessore spirale	4,445 mm ± 0,127 mm
Spessore anello di centraggio esterno	2,97 ÷ 3,3 mm
Spessore anello di centraggio interno	2,8 ÷ 3,3 mm



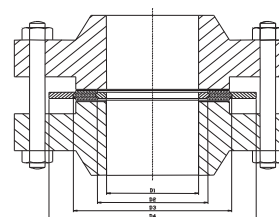
## Tabella dimensionale guarnizioni spirometalliche secondo asme b16.47 serie a (ex mss-sp44) - (asme b16.20a)

DN size	D4 Ø esterno anello di centraggio esterno					D3 Ø esterno spirale					D2 Ø interno spirale					D1 Ø interno anello di centraggio interno				
	150 [4]	300 [4]	400 [4]	600 [4]	900 [4.5]	150 [3]	300 [3]	400 [3]	600 [3]	900 [3.5]	150 [2]	300 [2]	400 [2]	600 [2]	900 [2.5]	150	300	400	600	900 [1.2]
26"	774,70	835,15	831,85	866,90	882,65	704,85	736,60	736,60	736,60	736,60	673,10	685,80	685,80	685,80	685,80	654,050	654,050	660,40	647,70	660,4
28"	831,85	898,65	892,30	914,40	946,15	755,65	787,40	787,40	787,40	787,40	723,90	736,60	736,60	736,60	736,60	704,850	704,850	711,20	698,50	711,20
30"	882,65	952,50	946,15	971,55	1009,65	806,5	844,55	844,55	844,55	844,55	774,70	793,75	793,75	793,75	793,75	755,650	755,650	755,65	755,65	768,35
32"	939,80	1006,60	1003,30	1022,35	1073,15	860,55	901,70	901,70	901,70	901,70	825,50	850,90	850,90	850,90	850,90	806,45	806,45	812,80	812,80	812,80
34"	990,60	1057,40	1054,10	1073,15	1136,65	911,35	952,50	952,50	952,50	952,50	876,30	901,70	901,70	901,70	901,70	857,250	857,250	863,60	863,60	863,60
36"	1047,75	1117,60	1117,60	1130,30	1200,15	968,50	1006,60	1006,60	1006,60	1009,65	927,10	955,80	955,80	955,80	958,85	908,05	908,05	917,70	917,70	920,75
38"	1111,25	1054,10	1073,15	1104,90	1200,15	1019,30	1016,00	1022,35	1041,40	1085,85	977,90	977,90	971,55	990,60	1035,05	958,85	952,50	952,50	952,50	1009,65
40"	1162,05	1114,55	1127,25	1155,70	1250,95	1070,10	1070,10	1076,45	1098,55	1149,35	1028,70	1022,35	025,65	1047,75	1098,55	1009,65	1003,30	1000,25	1009,65	1060,45
42"	1219,20	1165,35	1178,05	1219,20	1301,75	1123,95	1120,90	1127,25	1155,70	1200,15	1079,50	1073,15	076,45	1104,90	1149,35	1060,45	1054,10	1051,05	1066,80	1111,25
44"	1276,35	1219,20	1231,90	1270,00	1368,55	1178,05	1181,10	1181,10	1212,85	1257,30	1130,30	1130,30	130,30	1162,05	1206,50	1111,25	1104,90	1104,90	1111,25	1155,70
46"	1327,15	1273,30	1289,05	1327,15	1435,10	1228,85	1228,85	1244,60	1263,65	1320,80	1181,10	1178,05	193,80	1212,85	1270,00	1162,05	1152,65	1168,40	1162,05	1219,20
48"	1384,30	1324,10	1346,20	1390,65	1485,90	1279,65	1286,00	1295,40	1320,80	1371,60	1231,90	1235,20	244,60	1270,00	1320,80	1212,85	1209,80	1206,50	1219,20	1270,00
50"	1435,10	1377,95	1403,35	1447,80	-	1333,50	1346,20	1346,20	1371,60	-	1282,70	1295,40	295,40	1320,80	-	1263,65	1244,60	1257,30	1270,00	-
52"	1492,25	1428,75	1454,15	1498,60	-	1384,30	1397,00	1397,00	1422,40	-	1333,50	1346,20	346,20	1371,60	-	1314,45	1320,80	1308,10	1320,80	-
54"	1549,40	1492,25	1517,65	1555,75	-	1435,10	1454,15	1454,15	1479,55	-	1384,30	1403,35	403,35	1428,75	-	1358,90	1352,55	1352,55	1377,95	-
56"	1606,55	1543,05	1568,45	1612,90	-	1485,90	1504,95	1504,95	1530,35	-	1435,10	1454,15	454,15	1479,55	-	1409,70	1403,35	1403,35	1428,75	-
58"	1663,70	1593,85	1619,25	1663,70	-	1536,70	1562,10	1555,75	1587,50	-	1485,90	1511,30	504,95	1536,70	-	1460,50	1447,80	1454,15	1473,20	-
60"	1714,50	1644,65	1682,75	1733,55	-	1587,50	1612,90	1619,25	1644,65	-	1536,70	1562,10	568,45	1593,85	-	1511,30	1524,00	1517,65	1530,35	-

### Tolleranze

D4	± 0,8 mm
D3	± 1,5 mm
D2	24 ÷ 34 ± 0,8 mm
	36 ÷ 60 ± 1,3 mm
D1	± 3 mm

Spessore spirale	4,445 mm ± 0,127 mm
Spessore anello di centraggio esterno	2,97 ÷ 3,3 mm
Spessore anello di centraggio interno	2,8 ÷ 3,3 mm





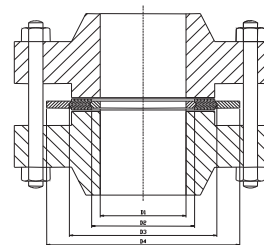
### Tabella dimensionale guarnizioni spirometalliche secondo asme b16.47 serie B (EX API 605) - (ASME B16.20a)

DN size	D4 Ø esterno anello di centraggio esterno					D3 Ø esterno spirale					D2 Ø interno spirale					D1 Ø interno anello di centraggio interno				
	150 [4]	300 [4]	400 [4]	600 [4]	900 [4.5]	150 [3]	300 [3]	400 [3]	600 [3]	900 [3.5]	150 [2]	300 [2]	400 [2]	600 [2]	900 [2.5]	150	300	400	600	900 [1.2]
26"	725,42	771,65	746,25	765,30	838,20	698,50	711,20	698,50	714,50	749,3	673,10	673,10	666,75	663,70	692,15	654,05	654,05	654,05	644,652	666,75
28"	776,22	825,50	800,10	819,15	901,70	749,30	762,00	749,30	755,65	800,1	723,90	723,90	714,502	704,85	742,95	704,85	704,85	701,802	685,80	712,55
30"	827,02	885,95	857,25	879,60	958,85	800,10	812,80	806,45	828,80	857,25	774,70	774,70	765,30	778,00	806,45	755,65	755,65	752,602	752,602	781,05
32"	881,126	939,80	911,35	933,45	1016,00	850,90	863,60	860,55	882,65	914,4	825,50	825,50	812,80	831,85	863,60	806,45	806,45	800,10	793,75	838,20
34"	934,97	993,90	962,15	996,95	1073,15	908,05	914,40	911,35	939,8	971,55	876,30	876,30	866,90	889,00	920,75	857,25	857,25	850,90	850,90	895,35
36"	987,55	1047,75	1022,4	1047,75	1123,95	958,85	965,20	965,20	990,6	996,95	927,10	927,10	917,70	939,80	946,15	908,05	908,05	898,652	901,70	920,75
38"	1044,7	1098,55	1073,15	1104,90	1200,15	1009,7	1047,75	1022,4	1041,4	1085,85	974,60	1009,7	971,55	990,60	1035,05	958,85	971,55	952,50	952,50	1009,65
40"	1095,50	1149,35	1127,25	1155,70	1250,95	1063,75	1098,55	1076,45	1098,55	1149,35	1022,4	1060,5	1025,65	1047,75	1098,55	1009,65	1022,35	1000,25	1009,65	1060,45
42"	1146,30	1200,15	1178,05	1219,20	1301,75	1114,55	1149,35	1127,25	1155,7	1200,15	1079,50	1111,25	1076,45	1104,90	1149,35	1060,45	1085,85	1051,05	1066,80	1111,25
44"	1197,10	1250,95	1231,90	1270,0	1368,55	1165,35	1200,15	1181,10	1212,85	1257,3	1123,95	1162,05	1130,30	1162,05	1206,5	1111,25	1123,95	1104,90	1111,25	1155,70
46"	1255,78	1317,75	1289,1	1327,15	1435,10	1224,0	1254,25	1244,6	1263,7	1320,8	1181,10	1216,15	1193,80	1212,85	1270,0	1162,05	1178,05	1168,40	1162,05	1219,20
48"	1306,6	1368,55	1346,2	1390,7	1485,9	1270,0	1311,40	1295,4	1320,8	1371,6	1231,90	1263,7	1244,6	1270,0	1320,8	1212,85	1231,90	1206,50	1219,20	1270,00
50"	1357,38	1419,35	1403,4	1447,8	-	1325,6	1355,85	1346,2	1371,6	-	1282,7	1317,75	1295,4	1320,8	-	1263,65	1266,95	1257,30	1270,00	-
52"	1408,18	1470,15	1454,15	1498,6	-	1376,4	1406,7	1397,0	1422,4	-	1333,5	1368,55	1346,2	1371,60	-	1314,45	1317,75	1308,10	1320,80	-
54"	1463,8	1530,35	1517,65	1555,75	-	1422,4	1454,15	1454,15	1479,55	-	1384,3	1403,4	1403,4	1428,75	-	1365,25	1365,25	1352,55	1377,95	-
56"	1514,60	1593,85	1568,45	1612,90	-	1477,77	1524,0	1504,95	1530,35	-	1444,75	1479,55	1454,15	1479,55	-	1422,40	1428,75	1403,35	1428,75	-
58"	1579,63	1655,83	1619,25	1663,7	-	1528,8	1573,28	1555,75	1587,50	-	1500,4	1535,18	1504,95	1536,70	-	1478,02	1484,37	1454,15	1473,20	-
60"	1630,4	1706,6	1682,75	1733,55	-	1585,98	1630,4	1619,25	1644,7	-	1557,27	1589,0	1568,45	1593,9	-	1535,17	1557,27	1517,65	1530,35	-

**Tolleranze**

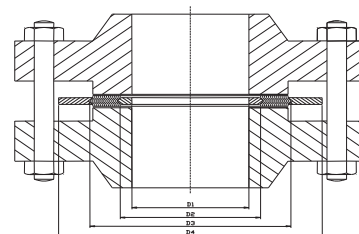
D4	± 0,8 mm
D3	± 1,5 mm
D2	24 ÷ 34 ± 0,8 mm
	36 ÷ 60 ± 1,3 mm
D1	± 3 mm

Spessore spirale 4,445 mm ± 0,127 mm  
 Spessore anello di centraggio esterno 2,97 ÷ 3,3 mm  
 Spessore anello di centraggio interno 2,8 ÷ 3,3 mm



### Tabella dimensionale guarnizioni spirometalliche secondo DIN 2699 FORMA "A e B"

DN size	D4 Ø esterno anello di centraggio esterno						D3 Ø spirale		D2 Ø spirale	D1 di A.C.I.
	PN 25	PN 40	PN 63	PN 100	PN 160	PN 250	25 ÷ 63	100 ÷ 250	10 ÷ 250	10 ÷ 250
10	46	46	56	56	56	67	36	36	24	16
15	51	51	61	61	61	72	40	40	28	20
20	61	61	-	-	-	-	50	50	36	28
25	71	71	82	82	82	83	57	57	43	35
32	82	82	-	-	-	-	67	67	51	43
40	92	92	103	103	103	109	74	74	58	50
50	107	107	113	119	119	124	91	91	73	61
65	127	127	138	144	144	154	109	111	89	77
80	142	142	148	154	154	170	122	126	102	90
100	168	168	174	180	180	202	147	151	127	115
125	194	194	210	217	217	242	174	178	152	140
150	224	224	247	257	257	284	201	205	179	167
175	254	265	277	287	284	316	229	235	203	191
200	284	290	309	324	324	358	253	259	227	215
250	340	352	364	391	388	442	307	315	279	267
300	400	417	424	458	458	-	358	366	330	318
350	457	474	486	512	-	-	410	418	380	360
400	514	546	543	-	-	-	462	470	430	410
450	-	-	-	-	-	-	516	-	480	460
500	624	628	-	-	-	-	566	-	530	510
600	731	-	-	-	-	-	666	-	630	610
700	833	-	-	-	-	-	770	-	730	710
800	942	-	-	-	-	-	874	-	830	810
900	1042	-	-	-	-	-	974	-	930	910
1000	1154	-	-	-	-	-	1078	-	1030	1010



Tolleranze  
 D4 DN15 ÷ DN600 +0 -0,8

Spessore spirale 4,5 mm 0,3 - 0 mm  
 Spessore anello di centraggio esterno 2,95 ÷ 3,25 mm  
 Spessore anello di centraggio interno 2,95 ÷ 3,25 mm



# GUARNIZIONI RING JOINT

## Guarnizioni Ring Joint



Sono guarnizioni metalliche usate nel settore petrolifero, piping, sulle piattaforme, sulle valvole e per ogni campo in cui è richiesta una pressione elevata ed impieghi gravosi.

## Materiali e caratteristiche

Possiamo fornire tutti i tipi di materiali a seconda delle diverse applicazioni e specifiche:

acciaio dolce, tutti gli acciai inox, leghe speciali come Inconel, Incoloy, Monel, Hastelloy

## Tipi

R (ovale e ottagonale) - si usa per flange standard, Rx e BX si consigliano per pressioni superiori a 700 bar



	Materiali			
	HB Brinell	Rockwell "B" Scale	Marchatura Identification	Marching Example
Soft Iron	90	56	D	R51 F5
Low-Carbon Steel	120	68	S	R51 S410
4-6 Chrome 1/2 Moly	130	72	F5	R51 S304
Type 410	170	86	S 410	R51 S316
Type 304	160	83	S 304	R51 S347
Type 316	160	83	S 316	
Type 347	160	83	S 347	

## Guarnizioni Tipo RING JOINT Tabella A Secondo ASME B16.20

Ring Number	Diametro esterno	Diametro interno	Diametro medio	Fascia	Altezza ovali	Altezza ottagonali	Larghezza piano ottag.	Raggio ottagonali
	DE	DI	DM	B	H	Ho	C	R
R11	40,49	27,79	34,14	6,35	11,2	9,7	4,3	1,5
R12	47,65	31,75	39,70	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R13	50,83	34,93	42,88	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R14	52,40	36,50	44,45	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R15	55,58	39,67	47,63	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R16	58,75	42,85	50,80	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R17	65,10	49,20	57,15	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R18	68,28	52,37	60,33	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R19	73,05	57,15	65,10	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R20	76,23	60,33	68,28	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R21	83,36	61,11	72,24	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R22	90,50	74,60	82,55	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R23	93,68	71,42	82,55	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R24	106,38	84,12	95,25	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R25	109,55	93,65	101,60	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R26	112,73	90,47	101,60	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R27	119,08	96,82	107,95	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R28	123,83	98,43	111,13	12,70	19,1	17,5	8,7	1,5
R29	122,25	106,35	114,30	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R30	128,60	106,35	117,48	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R31	134,95	112,70	123,83	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R32	139,70	114,30	127,00	12,70	19,1	17,5	8,7	1,5
R33	139,73	123,83	131,78	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R34	142,90	120,65	131,78	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R35	147,65	125,40	136,53	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R36	157,18	141,27	149,23	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R37	160,35	138,10	149,23	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R38	173,05	141,30	157,18	15,88	22,4	20,6	10,5	1,5
R39	173,05	150,80	161,93	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R40	179,40	163,50	171,45	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R41	192,10	169,85	180,98	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R42	209,55	171,45	190,50	19,05	25,4	23,9	12,3	1,5
R43	201,63	185,72	193,68	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R44	204,80	182,55	193,68	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R45	222,28	200,03	211,15	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R46	223,85	198,45	211,15	12,70	19,1	17,5	8,7	1,5
R47	247,65	209,55	228,60	19,05	25,4	23,9	12,3	1,5
R48	255,60	239,70	247,65	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R49	281,00	258,75	269,88	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R50	285,75	254,00	269,88	15,88	22,4	20,6	10,5	1,5
R51	301,63	257,18	279,40	22,23	28,7	26,9	14,8	1,5
R52	312,75	296,85	304,80	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R53	334,98	312,72	323,85	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R54	339,73	307,98	323,85	15,88	22,4	20,6	10,5	1,5
R55	371,48	314,33	342,90	28,58	36,6	35,1	19,8	2,3
R56	388,95	373,05	381,00	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R57	392,13	369,87	381,00	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5

Ring Number	Diametro esterno	Diametro interno	Diametro medio	Fascia	Altezza ovali	Altezza ottagonali	Larghezza piano ottag.	Raggio ottagonali
	DE	DI	DM	B	H	Ho	C	R
R58	403,23	358,78	381,00	22,23	28,7	26,9	14,8	1,5
R59	404,83	388,92	396,88	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R60	438,15	374,65	406,40	31,75	39,6	38,1	22,3	2,3
R61	430,23	407,97	419,10	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R62	434,98	403,23	419,10	15,88	22,4	20,6	10,5	1,5
R63	444,50	393,70	419,10	25,40	33,3	31,8	17,3	2,3
R64	461,98	446,07	454,03	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R65	481,03	458,77	469,90	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R66	485,78	454,03	469,90	15,88	22,4	20,6	10,5	1,5
R67	498,48	441,33	469,90	28,58	36,6	35,1	19,8	2,3
R68	525,48	509,57	517,53	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R69	544,53	522,27	533,40	11,13	17,5	16,0	7,7	1,5
R70	552,45	514,35	533,40	19,05	25,4	23,9	12,3	1,5
R71	561,98	504,83	533,40	28,58	36,6	35,1	19,8	2,3
R72	566,75	550,85	558,80	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R73	596,90	571,50	584,20	12,70	19,1	17,5	8,7	1,5
R74	603,25	565,15	584,20	19,05	25,4	23,9	12,3	1,5
R75	615,95	552,45	584,20	31,75	39,6	38,1	22,3	2,3
R76	681,05	665,15	673,10	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R77	708,03	676,28	692,15	15,88	22,4	20,6	10,5	1,5
R78	717,55	666,75	692,15	25,40	33,3	31,8	17,3	2,3
R79	727,08	657,23	692,15	34,93	44,5	41,4	24,8	2,3
R80	623,90	608,00	615,95	7,95	14,2	12,7	5,2	1,5
R81	649,30	620,70	635,00	14,30	20,6	19,1	9,58	1,5
R82	68,28	46,02	57,15	11,13	17,5	16,0	7,75	1,5
R84	74,63	52,37	63,50	11,13	17,5	16,0	7,75	0,8
R85	92,08	66,68	79,38	12,70	19,1	17,5	8,66	1,5
R86	106,38	74,63	90,50	15,88	22,4	20,6	10,49	1,5
R87	115,90	84,15	100,03	15,88	22,4	20,6	10,49	1,5
R88	142,88	104,78	123,83	19,05	25,4	23,9	12,32	1,5
R89	133,35	95,25	114,30	19,05	25,4	23,9	12,32	1,5
R90	177,80	133,35	155,58	22,23	28,7	26,9	14,81	1,5
R91	292,10	228,60	260,35	31,75	39,6	38,1	22,33	2,3
R92	239,73	217,47	228,60	11,13	17,5	16,0	7,75	0,8
R93	768,35	730,25	749,30	19,05	25,4	23,9	12,32	1,5
R94	819,15	781,05	800,10	19,05	25,4	23,9	12,32	1,5
R95	876,30	838,20	857,25	19,05	25,4	23,9	12,32	1,5
R96	936,63	892,18	914,40	22,23	28,7	26,9	14,81	1,5
R97	987,43	942,98	965,20	22,23	28,7	26,9	14,81	1,5
R98	1044,58	1000,13	1022,35	22,23	28,7	26,9	14,81	1,5
R99	246,08	223,82	234,95	11,13	17,5	16,0	7,75	0,8
R100	777,88	720,73	749,30	28,58	36,6	35,1	19,81	2,3
R101	831,85	768,35	800,10	31,75	39,6	38,1	22,33	2,3
R102	889,00	825,50	857,25	31,75	39,6	38,1	22,33	2,3
R103	946,20	882,60	914,40	31,80	39,6	38,1	22,33	2,3
R104	1000,13	930,28	965,20	34,93	44,5	41,4	24,82	2,3
R105	1057,28	987,43	1022,35	34,93	44,5	41,4	24,82	2,3

**Tolleranze**

- Diametro esterno ± 0,38 mm
- Diametro medio ± 0,18 mm
- Diametro interno ± 0,38 mm
- Altezza [H - Ho] +1,3 / - 0,5 mm
- Raggio ± 0,5 mm
- 23 deg ± 1/2 deg



**Tolleranze**

- |   |                                 |                                   |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|
| <u>Diametro esterno ± 0,38 mm</u>       | <u>Diametro medio ± 0,18 mm</u> | <u>Diametro interno ± 0,38 mm</u> |
| <u>Altezza [H - Ho] +1,3 / - 0,5 mm</u> | <u>Raggio ± 0,5 mm</u>          | <u>23 deg ± 1/2 deg</u>           |



# GUARNIZIONI RING JOINT

## Guarnizioni Tipo RX Tabella A Secondo ASME B16.20

Ring Number	Diametro esterno De	Diametro interno Di	Fascia anello B	Larghezza piano C	Altezza anello H	Altezza smusso est. hi	Raggio anello R	Diametro fori E
RX20	76,20	58,72	8,74	4,62	19,05	3,2	1,5	-
RX23	93,27	69,44	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX24	105,97	82,14	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX25	109,55	92,08	8,74	4,62	19,05	3,2	1,5	-
RX26	111,91	88,09	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX27	118,26	94,44	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX31	134,54	110,72	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX35	147,24	123,42	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX37	159,94	136,12	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX39	172,64	148,82	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX41	191,69	167,87	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX44	204,39	180,57	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX45	221,84	198,02	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX46	222,25	195,28	13,49	6,68	28,58	4,8	1,5	-
RX47	245,26	205,59	19,84	10,34	41,28	6,9	2,3	-
RX49	280,59	256,77	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX50	283,36	250,04	16,66	8,51	31,75	5,3	1,5	-
RX53	334,57	310,74	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX54	337,34	304,01	16,66	8,51	31,75	5,3	1,5	-
RX57	391,72	367,89	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX63	441,73	387,73	27,00	14,78	50,80	8,5	2,3	-
RX65	480,62	456,79	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX66	457,99	424,66	16,66	8,51	31,75	5,3	1,5	-
RX69	544,12	520,29	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX70	550,06	510,39	19,84	10,34	41,28	6,9	2,3	-
RX73	596,11	569,14	13,49	6,68	31,75	5,3	1,5	-
RX74	600,86	561,19	19,84	10,34	41,28	6,9	2,3	-
RX82	67,87	44,04	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	1,5
RX84	74,22	50,39	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	1,5
RX85	90,09	63,12	13,49	6,68	25,40	4,2	1,5	1,5
RX86	103,58	73,41	15,09	8,51	28,58	4,8	1,5	2,3
RX87	113,11	82,93	15,09	8,51	28,58	4,8	1,5	3,0
RX88	139,29	104,34	17,48	10,34	31,75	5,3	1,5	3,0
RX89	129,77	93,24	18,26	10,34	31,75	5,3	1,5	3,0
RX90	174,63	134,95	19,84	12,17	44,45	7,4	2,3	3,0
RX91	286,94	226,59	30,18	19,81	45,24	7,5	2,3	3,0
RX99	245,67	221,84	11,91	6,45	25,40	4,2	1,5	-
RX201	51,46	39,98	5,74	3,20	11,30	1,4	0,5	-
RX205	62,31	51,18	5,56	3,05	11,10	1,8	0,5	-
RX210	97,64	78,59	9,53	5,41	19,05	3,2	0,8	-
RX215	140,89	117,07	11,91	5,33	25,40	4,2	1,5	-

### Tolleranze

Diametro esterno +0,51 / -0 mm

Fascia +0,2 / -0 mm

Altezza smusso +0 / -0,8 mm

Altezza +0,2 / -0 mm

Raggio ± 0,5 mm

Diametro fori ± 0,5 mm



### Tolleranze

Diametro esterno +0,51 / -0 mm

Fascia +0,2 / -0 mm

Altezza smusso +0 / -0,8 mm

Altezza +0,2 / -0 mm

Raggio ± 0,5 mm

Diametro fori ± 0,5 mm

## Guarnizioni Tipo BX Tabella A Secondo ASME B16.20

Ring Number	Diametro nominale	Diametro esterno De	Diametro interno Di	Altezza anello H	Fascia anello B	Larghezza piano C	Diametro fori E
BX150	1.1/16"	72,19	53,59	9,30	9,30	7,98	1,5
BX151	1.13/16"	76,40	57,15	9,63	9,63	8,26	1,5
BX152	2.1/16"	84,68	64,21	10,24	10,24	8,79	1,5
BX153	2.9/16"	100,94	78,18	11,38	11,38	9,78	1,5
BX154	3.1/16"	116,84	92,05	12,40	12,40	10,64	1,5
BX155	4.1/16"	147,96	119,51	14,22	14,22	12,22	1,5
BX156	7.1/16"	237,92	200,69	18,62	18,62	15,98	3,0
BX157	9"	294,46	252,50	20,98	20,98	18,01	3,0
BX158	11"	352,04	305,77	23,14	23,14	19,86	3,0
BX159	13.5/8"	426,72	375,31	25,70	25,70	22,07	3,0
BX160	13.5/8"	402,59	375,11	23,83	13,74	10,36	3,0
BX161	16.5/8"	491,41	459,00	28,07	16,21	12,24	3,0
BX162	16.5/8"	475,49	447,04	14,22	14,22	12,22	1,5
BX163	18.3/4"	556,16	521,41	30,10	17,37	13,11	3,0
BX164	18.3/4"	570,56	521,39	30,10	24,59	20,32	3,0
BX165	21.1/4"	624,71	587,73	32,03	18,49	13,97	3,0
BX166	21.1/4"	640,03	587,76	32,03	26,14	21,62	3,0
BX167	26.3/4"	759,36	733,15	35,86	13,11	8,03	1,5
BX168	26.3/4"	765,25	733,15	35,86	16,05	10,97	1,5
BX169	5.1/8"	173,51	147,65	15,85	12,93	10,69	1,5
BX170	9"	218,03	189,59	14,22	14,22	12,22	1,5
BX171	11"	267,44	238,99	14,22	14,22	12,22	1,5
BX172	13.5/8"	333,07	304,62	14,22	14,22	12,22	1,5
BX303	30"	852,75	818,82	37,95	16,97	11,61	1,5

### Tolleranze

Diametro esterno +0 / -0,13 mm

Fascia +0,2 / -0 mm

Larghezza piano +0,15 / -0 mm

Altezza +0,2 / -0 mm

Raggio ± 0,5 mm

Diametro fori ± 0,2 mm



### Tolleranze

Diametro esterno +0 / -0,13 mm

Fascia +0,2 / -0 mm

Larghezza piano +0,15 / -0 mm

Altezza +0,2 / -0 mm

Raggio ± 0,5 mm

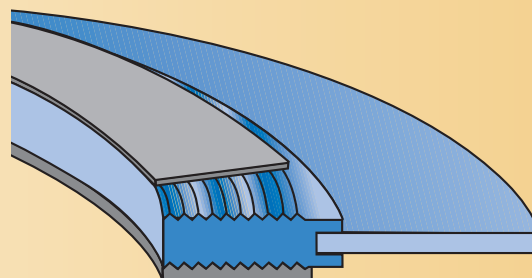
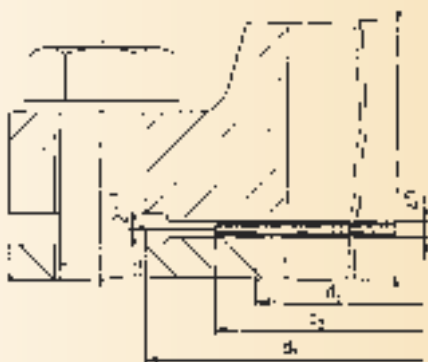
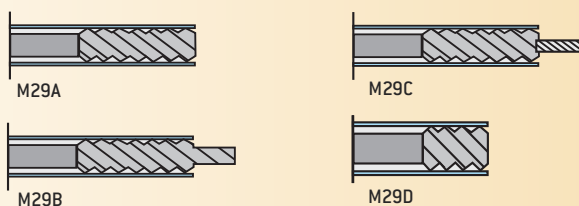
Diametro fori ± 0,2 mm

## Guarnizioni rigate

Guarnizioni usate con successo in tutte le applicazioni industriali, molto affidabili, con caratteristiche di elevata resistenza meccanica e termica. Vengono utilizzate nel settore petrolifero, chimico e termoelettrico, su scambiatori di calore e reattori. Sono costituite da una parte metallica, generalmente in acciaio inossidabile o leghe speciali, con rigatura concentrica su entrambi i lati e ricoperte sulle due superfici da uno strato di materiale morbido (grafite, PTFE, esente amianto, argento) che protegge le flange da possibili danni causati dalla rigatura e che permette la tenuta con un minimo carico di serraggio. L'ampio intervallo della forza di serraggio applicabile per effettuare la tenuta le rende particolarmente adatte ad applicazioni con temperature e pressioni oscillanti e meno sensibili ad

errori di assemblaggio durante la fase di chiusura dell'apparecchio. Le guarnizioni rigate sono prodotte in diverse forme per soddisfare le diverse applicazioni e vengono accoppiate con flange aventi la rigatura delle superfici di contatto compresa fra  $3,2 \mu\text{m}$  e  $6,3 \mu\text{m Ra}$ .

Vengono utilizzate per applicazioni con pressioni fino a 250 bar e per temperature fino a  $950^\circ\text{C}$  e comunque in base al tipo rivestimento usato. Se ben impiegate, dopo un'accurata pulizia e dopo l'applicazione di un nuovo rivestimento superficiale le guarnizioni rigate possono essere riutilizzate, ottenendo così un notevole risparmio economico.



### Guarnizioni per ANSI B16.20

NPS	D	d	150	300	400	600	900	1500	2500
1/2	23,0	33,3	44,4	50,8	50,8	50,8	60,3	60,3	66,7
3/4	28,6	39,7	53,9	63,5	63,5	63,5	66,7	66,7	73,0
1	36,5	47,6	63,5	69,8	69,8	69,8	76,2	76,2	82,5
1.1/4	44,4	60,3	73,0	79,4	79,4	79,4	85,7	85,7	101,6
1.1/2	52,4	69,8	82,5	92,1	92,1	92,1	95,2	95,2	114,3
2	69,8	88,9	101,8	108,0	108,0	108,0	139,7	139,7	142,8
2.1/2	82,5	101,6	120,6	127,0	127,0	127,0	161,9	161,9	165,1
3	98,4	123,8	133,4	146,1	146,1	146,1	165,1	171,5	193,7
3.1/2	111,1	136,5	158,8	161,9	158,7	158,7			
4	123,8	154,0	171,5	177,8	174,6	190,5	203,2	206,4	231,7
5	150,8	182,6	193,7	212,7	209,5	238,1	244,5	250,8	276,2
6	177,8	212,7	219,1	247,7	244,5	263,5	285,8	279,4	314,3
8	228,6	266,7	276,2	304,8	301,6	317,5	355,6	349,3	384,1
10	282,6	320,7	336,5	358,8	355,6	396,9	431,8	431,8	473,0
12	339,7	377,8	406,4	419,1	415,9	454,0	495,3	517,5	546,1
14	371,5	409,6	447,7	482,6	479,4	488,9	517,5	574,7	
16	422,3	466,7	511,2	536,6	533,4	561,9	571,5	638,1	
18	479,4	530,2	546,1	593,7	590,5	609,6	635,0	701,7	
20	530,2	581,0	603,2	650,9	644,5	679,5	695,3	752,4	
24	631,8	628,6	714,4	771,5	765,2	787,4	835,0	898,5	

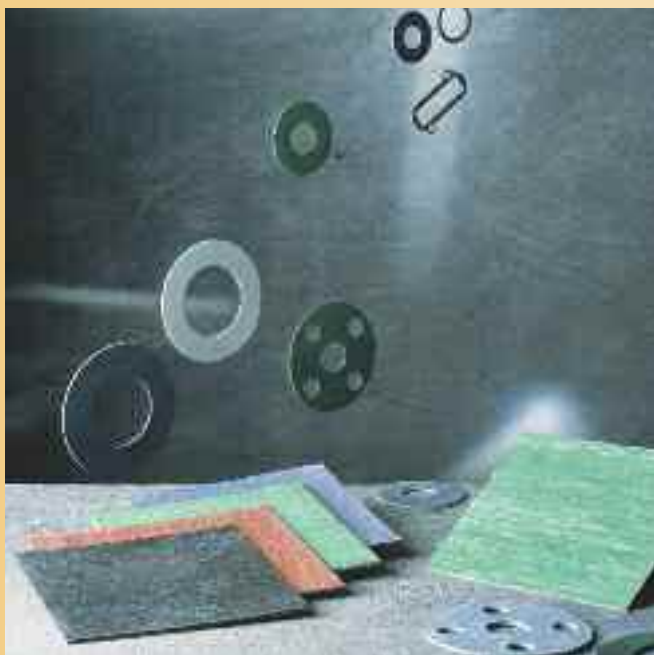
### Guarnizioni per flange DIN

DN	d1	d2	d2	d2	PN10	PN16	PN25	PN40	PN63	PN100	PN160	PN250	PN320	PN400
10	22	36	36	36	46	46	46	46	56	56	56	67	67	67
15	26	42	42	42	51	51	51	51	61	61	61	72	72	78
20	31	47	47	47	61	61	61	61						
25	36	52	52	52	71	71	71	71	82	82	82	83	92	104
32	46	62	62	66	82	82	82	82						
40	53	69	69	73	92	92	92	92	103	103	103	109	119	135
50	65	81	81	87	107	107	107	107	113	119	119	124	134	150
65	81	100	100	103	127	127	127	127	137	143	143	153	170	192
80	95	115	115	121	142	142	142	142	148	154	154	170	190	207
100	118	138	138	146	162	162	168	168	174	180	180	202	229	256
125	142	162	162	178	192	192	194	194	210	217	217	242	274	301
150	170	190	190	212	217	217	224	224	247	257	257	284	311	348
175	195	215	215	245	247	247	254	265	277	287	284	316	358	402
200	220	240	248	280	272	272	284	290	309	324	324	358	398	442
250	270	290	300	340	327	328	340	352	364	391	388	442	488	
300	320	340	356	400	377	383	400	417	424	458	458	536		
350	375	395	415		437	443	457	474	486	512				
400	426	450	474		489	495	514	546	543	572				
450	480	506			539	555		571						
500	530	560	588		594	617	624	628	657	704				
600	630	664	700		695	734	731	747	764	813				
700	730	770	812		810	804	833	852	879	950				
800	830	876	886		917	911	942	974	988					
900	930	982	994		1017	1011	1042	1084	1108					
100	1040	1098	1110		1124	1128	1154	1194	1220					
1200	1250	1320	1334		1341	1342	1364	1398	1452					



# GUARNIZIONI PIANE

## Guarnizioni piane



La nostra produzione di guarnizioni piane, comprende guarnizioni in materiali esenti amianto, grafite, grafite armata piana o a grattugia, PTFE, gomma e nei principali tipi di elastomero.

Le guarnizioni sono realizzate secondo i principali standard di mercato o secondo specifiche del cliente. Circolari, ovali, sagomate o con traversini, possono essere realizzate in pezzo unico o a settori senza alcuna limitazione dimensionale.



## Materiali utilizzati per le guarnizioni piane

### Materiali esente amianto

Materiale	Colore	Densità gr / cm <sup>3</sup>	Pressione Mpa	Temperature °C		Compressibilità ASTM F 36%	Ritorno elastico ASTM F 36%	Resistenza alla trazione DIN 52910 N/mm <sup>2</sup>	Comportamento in immersione ASTM F146 - in olio ASTM n° 3 per 5 ore a 150 °C	
				Massima	Picco				Aumento peso %	Aumento spessore %
Tecnofree 10	Verde	1,80	3	140	180	8	45	7	15	6
Tecnofree 50	Verde	1,80	4	150	200	8	50	8	15	6
Tecnofree 100	Rosso	1,75	6	300	350	8	50	10	15	5
Tecnofree 200	Verde	2,00	6	200	250	8	50	10	10	5
Tecnofree 300	Blu	2,00	10	260	300	8	50	10	10	5
Tecnofree 400	Nero	1,90	8	280	380	7	>50	9	5	5
Tecnofree 400 armato	Nero	1,90	12	280	380	7	>50	15	5	10
Tecnofree Carbo Fiber	Nero	1,90	10	400	450	15	40	9	15	9

### Grafite

Caratteristiche	Unità	Grafite espansa	Grafite armata perforata	Grafite armata piana
Densità grafite	gr/cm <sup>3</sup>	1		
Contenuto di carbonio	%	> 98	> 98	> 98
Contenuto di ceneri	%	< 2	< 2	< 2
Materiale inserto	AISI		316 L	316 L
Spessore inserto	mm		0,1	0,05
Comprimibilità	%	35 - 40	35 - 45	40 - 50
Ritorno	%	3 - 5	10 - 15	10 - 15
Permeabilità al Gas DIN 3535	cm <sup>3</sup> /min	< 1,2	< 0,6	< 0,6
Temperatura	°C	550	550	550

### PTFE

Caratteristiche	Unità	Metodo	Valori
<b>Fisico - Meccaniche</b>			
Peso Specifico	gr/cm <sup>3</sup>	DIN 53479	2,13 - 2,18
Carico di rottura a trazione	Kg/cm <sup>2</sup>	DIN 53479	200 - 380
Allungamento a rottura	%	DIN 53479	250 - 450
Durezza Shore D		DIN 53505	55 - 59
Resistenza a compressione	Kg/cm <sup>2</sup>	DIN 53455	70
Conducibilità termica	Kcal/m.h.C°	DIN 52612	0,2 - 0,4
<b>Termiche</b>			
Temperatura d'esercizio [ Min - Max ]	°C	-	-200 / + 260
Coeff. di dilatazione termica lineare 25 - 100°C	10-5 / °C	ASTM D 696	9 - 12

## Materiali espansi

Tecnoservice Italia negli ultimi anni, sempre con lo spirito di completare la gamma dei prodotti atti a soddisfare tutte le esigenze dei propri clienti, ha inserito una nuova gamma di prodotti rivolti a nuove applicazioni quali:

- isolamento termico
- isolamento acustico
- coibentazioni

I settori di maggior impiego sono:

- vending
- macchine per caffè
- caldaie
- condizionatori d'aria
- autoclavi
- contro soffittature

Ciò premesso siamo in grado di offrire parecchie soluzioni nel settore dei materiali espansi offrendo una vasta gamma di prodotti:

- NBR espanso
- Polietilene reticolato espanso in diverse varianti
  - a) adesivizzato
  - b) con rivestimenti metal
  - c) con rivestimenti con film di alluminio
- Silicone espanso sia adesivizzato che no
- EPDM espanso
  - a) adesivizzato
  - b) reticolato
  - c) senza adesivizzazione

- PVC espanso e semi espanso

- Materiali a cellule chiuse o semichiuse

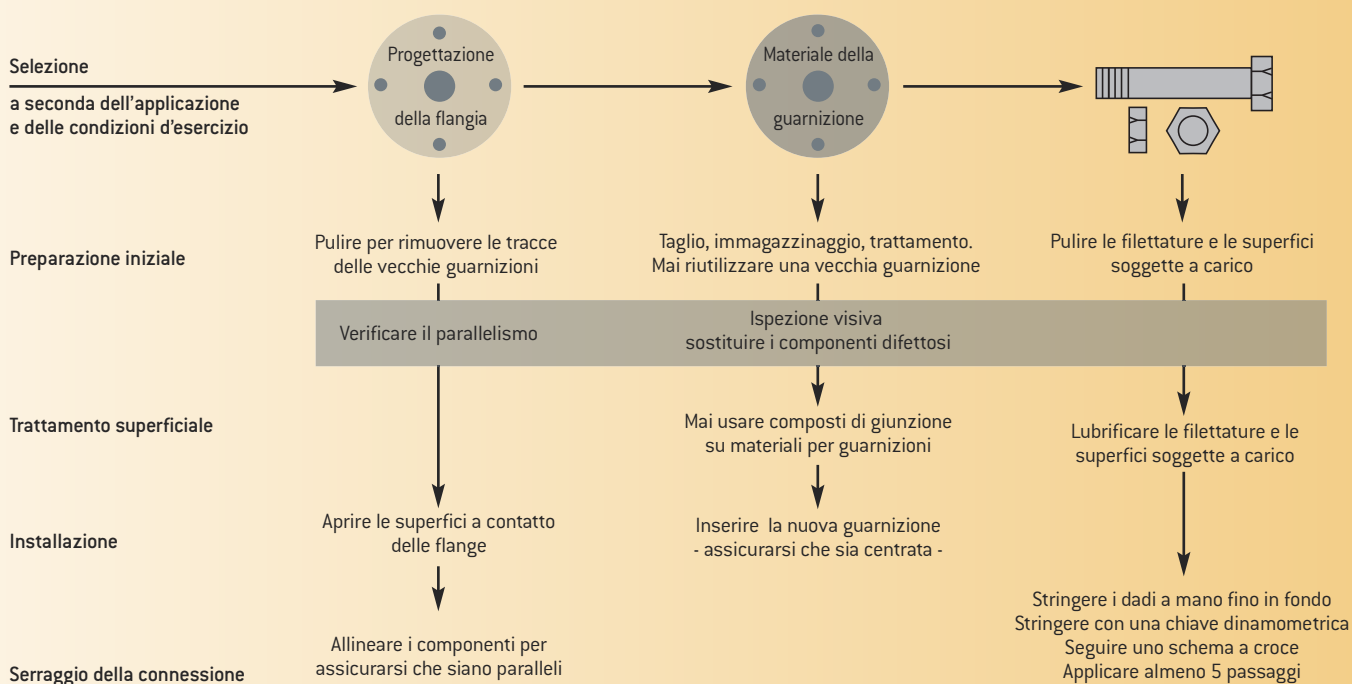
Anche in questo caso è sufficiente l'invio di files formato DXF per procedere direttamente con la produzione dei particolari richiesti.



## Tabella delle compatibilità chimiche

Composto	TecnoFree						PTFE
	10	50	100	200	300	400	
Acetone	C	B	B	B	A	B	A
Alcool etilico	A	A	A	A	A	A	A
Alcool metilico	A	A	A	A	A	A	A
Ammoniaca	C	C	B	A	B	A	A
Anilina	C	C	C	C	B	C	A
Benzene	C	C	C	A	C	A	A
Benzina	B	A	B	A	B	A	A
Cloro umido	C	C	C	B	C	B	A
Cloro secco	B	B	B	A	B	A	A
Cloroformio	C	C	C	B	C	B	A
Esalina	C	C	C	B	C	B	A
Etano	A	A	A	A	A	A	A
Fenolo	C	C	A	A	A	A	A
Freon 11 e 12	C	C	B	A	B	A	A
Freon 22	C	C	C	B	C	B	A
Glicol etilico	A	A	A	A	A	A	A
Acido nitrico 20%	C	C	B	B	B	C	A
Acido nitrico 40%	C	C	B	B	B	C	A
Acido fosforico	B	B	A	A	A	A	C
Acido formico	B	B	B	A	A	A	A
Acido acetico	B	B	A	A	A	A	A
Acido solforico	C	C	C	A	A	A	A
Acido solforico fumante	C	C	C	A	A	C	A
Acido cloridrico 20%	B	B	B	A	A	A	A
Permanganato di potassio	B	B	B	B	A	B	A
Petrolio	B	B	B	A	A	A	A
Acetato di etile	C	C	C	B	B	B	A
Olio idraulico ( minerale )	B	B	A	A	A	A	A
Olio di silicone	A	A	A	A	A	A	A
Aria	A	A	A	A	A	A	A
Tricloroetilene	C	C	C	A	C	A	A
Acqua	A	A	A	A	A	A	A
Acqua marina	A	A	A	A	A	A	A
Idrossido di ammonio	B	B	B	A	A	A	A
Idrossido di potassio	C	C	B	A	A	A	B
Idrossido di sodio	C	C	B	A	A	A	C
Idrossido di calcio	B	B	A	A	A	A	B

A Consigliata - B Eseguire prova preventiva - C Non utilizzare





Nel 1965 nasce a Sarnico Tecnotrex Spa, da prima come laboratorio artigianale per la produzione di trecce e baderne, successivamente come realtà industriale del basso Sebino, specializzata nella produzione di guarnizioni spirometalliche, metalliche, metalloplastiche, estruse e stampate in gomma. Nei primi anni 80 Tecnotrex dà vita a Tecnoservice Italia, con lo scopo di specializzare la società nella produzione di guarnizioni piane, tranciate e fustellate.

Nel 2005, in seguito a una radicale ristrutturazione avente come scopo quello di ridisegnare il layout aziendale, Tecnoservice Italia Srl si è fusa con il ramo aziendale di Tecnotrex Spa specializzato nella produzione di guarnizioni spirometalliche e metalliche, dando vita ad una realtà nella produzione di guarnizioni per il settore chimico, petrolchimico, impiantistico ed industriale. Specializzando la nostra gamma di articoli abbiamo voluto confermare la posizione ed il nome di Tecnotrex sul mercato delle guarnizioni, per rispondere a nuove necessità ed esigenze dello scenario industriale internazionale.

La nostra produzione si avvale delle più recenti tecnologie produttive nonché di uno stock che cerchiamo di mantenere sempre adeguato alle richieste tipiche del mercato. In ogni caso la nostra rimane una produzione principalmente impostata sulla commessa del cliente e sulle sue specifiche produttive che siamo in grado di osservare e rispettare. Il nostro sistema di qualità è stato certificato conforme alle norme Iso 9001:2004, garanzia di una costante ricerca di qualità e funzionalità produttiva.

Siamo orgogliosi di proporre ai nostri clienti una scelta di prodotti realmente diversificata, abbinata ad un servizio pre e post-vendita estremamente efficiente, ad un supporto tecnico all'avanguardia oltre ad un eccellente livello qualitativo di processo e prodotto.



#### Tecnoservice Italia S.r.l.

via Biancana, 4 - 25030 - Paratico (Bs)  
tel 035 910452 - fax 035 910761  
info@tecnoserviceitalia.it

