

Nota tecnica - Tappi di tenuta

I tappi di tenuta vengono utilizzati per chiudere in modo efficace fori o altre aperture. Sono impiegati principalmente nel settore della tecnica dei fluidi per impedire la fuoriuscita di liquidi.

Il montaggio avviene generalmente a mano con un punzone di inserimento. Tuttavia, grazie alla loro struttura semplice, possono essere facilmente integrati in processi di produzione automatizzati.

Per il montaggio è necessario un foro a gradini. Il tappo di tenuta viene inserito nel foro fino alla battuta. La sfera del tappo viene premuta nel manicotto tramite il punzone di montaggio. Questo processo fa espandere il manicotto, permettendo al suo profilo zigrinato di adattarsi al materiale circostante e creando così una tenuta metallica ermetica e resistente alla pressione.

Panoramica

Gruppo	Figura	Materiale manicotto	Materiale sfera	Pressione max. bar	Dimensioni Ø
28080		Acciaio	Acciaio	345	3 - 22mm
28080-01		Acciaio inox	Acciaio	448	3 - 22mm
28080-02		Acciaio inox	Acciaio inox	448	3 - 14mm

Resistenza alla pressione

Materiale di installazione	28080 (Manicotto in acciaio, sfera in acciaio)													
	Ø3	Ø4	Ø5	Ø6	Ø7	Ø8	Ø9	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22
Acciaio SAE1144	345 bar / 5000 psi pressione di esercizio 1100 bar / 16000 psi pressione di prova							275 bar / 4000 psi pressione di esercizio 896 bar / 13000 psi pressione di prova						
Acciaio automatico SAE10L15														
Ghisa ASTM A48														
Ghisa sferoidale ASTM A256														
Lega di alluminio 2024-T4	310 bar / 4500 psi pressione di esercizio 1000 bar / 14500 psi pressione di prova							241 bar / 3500 psi pressione di esercizio 793 bar / 11500 psi pressione di prova						
Lega di alluminio 6061 T6														
Getto di alluminio. 356-T6														

Materiale di installazione	28080-01 (Manicotto in acciaio inox, sfera in acciaio)													
	Ø3	Ø4	Ø5	Ø6	Ø7	Ø8	Ø9	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22
Acciaio SAE1144	207 bar / 3000 psi pressione di esercizio 690 bar / 10000 psi pressione di prova							172 bar / 2500 psi pressione di esercizio 552 bar / 8000 psi pressione di prova						
Acciaio automatico SAE10L15														
Ghisa ASTM A48														
Ghisa sferoidale ASTM A256														
Lega di alluminio 2024-T4	138 bar / 2000 psi pressione di esercizio 517 bar / 7500 psi pressione di prova							103 bar / 1500 psi pressione di esercizio 345 bar / 5000 psi pressione di prova						
Lega di alluminio 6061 T6														
Getto di alluminio. 356-T6														

Resistenza alla pressione

Materiale di installazione	28080-01 (Manicotto in acciaio inox sfera in acciaio inox)													
	Ø3	Ø4	Ø5	Ø6	Ø7	Ø8	Ø9	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22
Acciaio SAE1144	207 bar / 3000 psi pressione di esercizio 690 bar / 10000 psi pressione di prova								172 bar / 2500 psi pressione di esercizio 552 bar / 8000 psi pressione di prova					
Acciaio automatico SAE10L15														
Ghisa ASTM A48														
Ghisa sferoidale ASTM A256														
Lega di alluminio 2024-T4	138 bar / 2000 psi pressione di esercizio 517 bar / 7500 psi pressione di prova								103 bar / 1500 psi pressione di esercizio 345 bar / 5000 psi pressione di prova					
Lega di alluminio 6061 T6														
Getto di alluminio. 356-T6														

Linee guida per il montaggio

Foro

Il foro a gradini D2/D3 deve essere realizzato conformemente ai dati tecnici riportati nelle schede prodotto. Per garantire il corretto funzionamento dei tappi di tenuta in termini di resistenza alla pressione e tenuta, è necessario rispettare una tolleranza di rotondità di $t = 0,05$ mm. La tolleranza del foro D2 è di $+0,1$ mm. All'interno della zona attiva di tenuta, il foro deve essere cilindrico. L'ingresso del foro può essere conico fino a $0,25 \times D2$, poiché questa parte non influisce direttamente sulla funzione di tenuta (vedi Fig. 1).

- Rispettare le dimensioni della foratura a gradini D2/D3 secondo la scheda tecnica (Fig. 2)
- Tolleranza foro D2 = $+0,1$ mm (Fig. 2)
- Tolleranza di rotondità $t = 0,05$ mm (Fig. 3)
- Rugosità superficiale del foro tra $Rz = 10$ e $30 \mu\text{m}$, soprattutto per materiali duri
- Evitare scanalature longitudinali o spiralate. Queste influenzano negativamente la tenuta.
- Il foro deve essere completamente privo di olio, grasso e trucioli

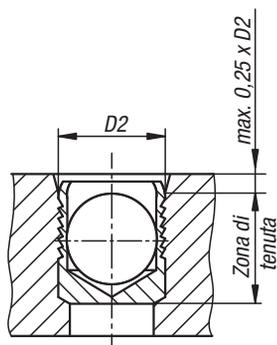


Abb.1

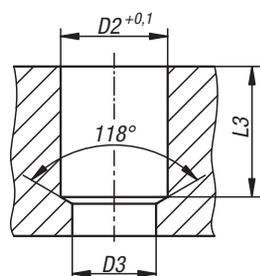


Abb.2

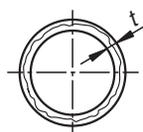


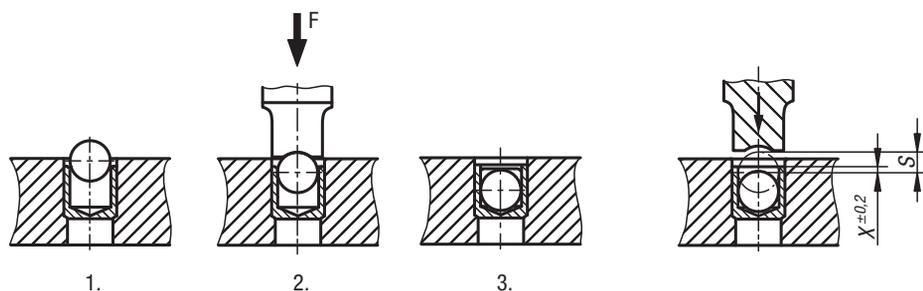
Abb.3

Corrosione galvanica

È importante tenere conto del rischio di corrosione da contatto tra il manicotto e il materiale di base.

Procedura di installazione

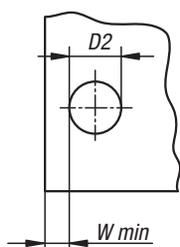
Inserire il tappo di tenuta nel foro a gradini con la sfera rivolta verso l'esterno. Il bordo superiore del manicotto non deve sporgere oltre il profilo esterno. Le dimensioni di montaggio indicate nella scheda tecnica devono essere rispettate. Premere la sfera utilizzando una pressa o un punzone di montaggio fino a quando la sua sommità risulta al di sotto del bordo del manicotto. I valori di riferimento per la corsa di montaggio S e la misura X sono riportati nella scheda tecnica. Utilizzare esclusivamente gli utensili di montaggio raccomandati per ciascun diametro.



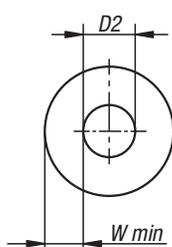
Spessore delle pareti e distanze dai bordi

Il fissaggio del tappo di chiusura al materiale di installazione avviene tramite un'espansione radiale del manicotto, che subisce una deformazione parzialmente plastica. Per questo motivo, lo spessore della parete o la distanza dal bordo svolgono un ruolo decisivo. Occorre quindi tenere conto delle forze risultanti, delle pressioni idrauliche e delle sollecitazioni termiche. I valori di riferimento per gli spessori minimi delle pareti e le distanze dal bordo (W_{min}) tengono conto di questi fattori. Rispettando tali valori, ci si può aspettare solo lievi deformazioni del contorno esterno del materiale di installazione, $\leq 20 \mu m$, che però non compromettono la funzionalità del tappo di tenuta. Se il valore minimo (W_{min}) viene ridotto, c'è il rischio di un sovraccarico del materiale di installazione, che potrebbe influire sul funzionamento del tappo di tenuta. In questi casi, è necessario eseguire test preliminari.

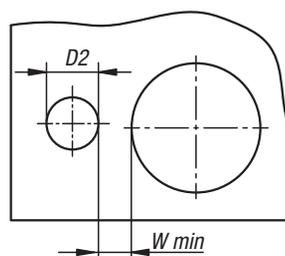
Distanza dal contorno esterno:
superficie piana



Distanza dal contorno esterno:
superficie curva



Spessore della parete tra i fori



Calcolo dei valori di riferimento

$$D2 \geq 4 \text{ mm: } W_{min} = F_{min} \times D2$$

$$D2 < 4 \text{ mm: } W_{min} = F_{min} \times D2 + 0,5 \text{ mm}$$

Materiale di installazione	Fattore F_{min}		
	28080 Manicotto in acciaio Sfera in acciaio	28080-01 Manicotto in acciaio inox Sfera in acciaio	28080-02 Manicotto in acciaio inox Sfera in acciaio inox
Acciaio SAE1144	0,5	0,6	0,6
Acciaio automatico SAE10L15	0,6	0,8	0,8
Ghisa ASTM A48	1,0	1,0	1,0
Ghisa sferoidale ASTM A256	0,6	0,8	0,8
Lega di alluminio 2024-T4	0,6	0,8	0,8
Lega di alluminio 6061 T6	1,0	1,0	1,0
Getto di alluminio. 356-T6	1,0	1,0	1,0

Processo di smontaggio

Le sfere hanno una durezza di circa 45 HRC e possono essere rimosse con una punta in metallo duro.

- Tappi di tenuta ≤ 6 mm: forare direttamente in un'unica operazione e alesare fino al diametro successivo più grande, come indicato nella scheda tecnica.
- Tappi di tenuta $> \varnothing 6$ mm: forare in più fasi e infine alesare fino al diametro successivo più grande, come indicato nella scheda tecnica.
- Rimuovere i trucioli dalla foratura e pulire accuratamente (privo di olio e grasso)
- Inserire il nuovo tappo di tenuta (utilizzare sempre un tappo di tenuta con il diametro immediatamente superiore)