

1 Tecnica delle bussole di serraggio KOSTYRKA®

Le bussole di serraggio intagliate KOSTYRKA® sono elementi sperimentati nella costruzione di macchine ed attrezzature ed utilizzate in più di 200.000 esemplari dal 1969. Bloccando ad alta velocità, evitano lo slittamento e la rotazione di elementi di supporto, perni, mandrini, canotti, collari, colonne di presse, tavole rotanti...

1.1 Principio di funzionamento

La pressione d'olio applicata fra le due guarnizioni „OR“ ed il mantello di plastica si trasforma, senza perdita, in una forza di bloccaggio radiale.

Le bussole di serraggio KOSTYRKA® lavorano senza che durante il bloccaggio il particolare venga mosso assialmente o ruotato.

Quando la forza di serraggio cessa le bussole ritornano elasticamente nella loro posizione iniziale, rilasciando il pezzo. È importante evitare una pressione residua. La superficie da bloccare non viene danneggiata anche quando la forza d'attrito è in funzione.

Malgrado un notevole spessore delle pareti, le bussole di serraggio KOSTYRKA® garantiscono una maggiore elasticità e deformazione rispetto alle bussole intere: ciò è dovuto agli intagli longitudinali.

Le bussole di serraggio senza flangia possono trasmettere forze solo in direzione assiale. La trasmissione di momenti torcenti, come nelle tavole rotanti, richiedono l'impiego di bussole con flangia incorporata.

1.2 Materiale delle bussole

Il corpo principale delle bussole è costruito in lega di rame-stagno, rame-stagno-zinco o rame-alluminio. In casi particolari, quando le bussole sono sottoposte a forti sollecitazioni, si utilizza acciaio per molle o acciaio da tempra.

Il mantello di plastica con i due o-ring all'estremità è costruito in PA o POM.

1.3 Condizioni di impiego

Tutte le bussole di serraggio KOSTYRKA®, senza alcuna eccezione, sono progettate per l'impiego con olio in pressione. Sebbene le bussole possano operare anche a bassa pressione, è sconsigliabile l'utilizzo con aria compressa. Le bussole di serraggio KOSTYRKA® lavorano con ogni tipo di liquido purché il corpo principale, il mantello di plastica e le guarnizioni siano chimicamente e termicamente resistenti ad esso.

Il mantello di plastica, nella versione standard delle bussole KOSTYRKA®, è resistente agli oli minerali, olio per circuiti frenanti e a fluidi idraulici a bassa infiammabilità con temperature di 100°C. Speciali esecuzioni sono predisposte con un particolare mantello di plastica per operare ad elevate temperature.

Le guarnizioni delle bussole sono resistenti ai fluidi idraulici, a lubrificanti derivati dal petrolio, olio per trasmissioni, grasso animale o vegetale nella gamma di temperatura compresa tra -35°C e 135°C. Utilizzando O-ring in VITON®, fornibili a richiesta, si sopportano temperature più elevate.

Le pressioni di lavoro nelle bussole KOSTYRKA® sono comprese generalmente fra 50-450 bar. Per pressioni fuori da questa gamma Vi preghiamo di contattarci.

1.4 Tolleranze

Le bussole di serraggio KOSTYRKA® hanno generalmente le seguenti tolleranze: diametro esterno D = g6, diametro interno d = H7, lunghezza L* = -0,1mm.

Sono possibili tolleranze speciali.

Riassunto della tabella delle tolleranze delle norme DIN/ISO riguardanti i diametri delle bussole di serraggio.

Le tolleranze con la lettera maiuscola „H“ sono riferite ai diametri interni, quelle con le lettere minuscole come „g“ sono riferite ai diametri esterni. Esse variano in funzione del diametro.

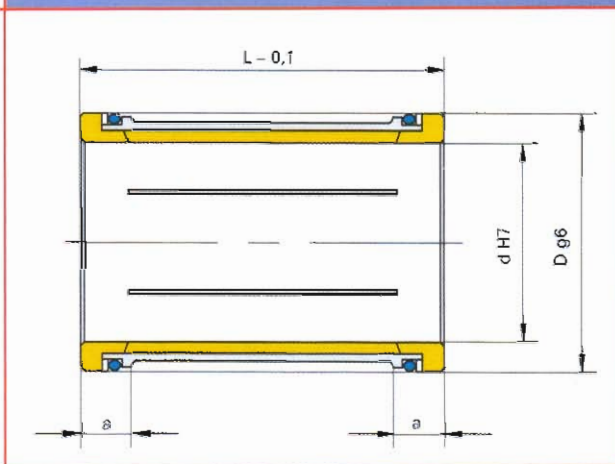
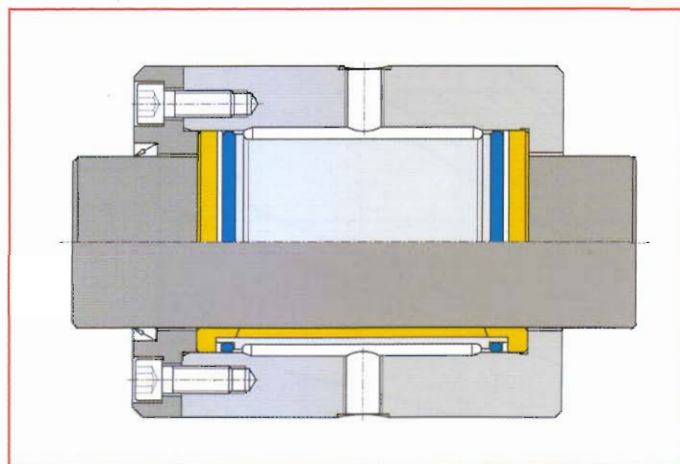
Ø Nominale [mm]	H7 min. scostamento dal Ø nominale [mm]	H7 max. scostamento dal Ø nominale [mm]	g6 min. scostamento dal Ø nominale [mm]	g6 max. scostamento dal Ø nominale [mm]
006 to 010	0.000	+0.015	-0.005	-0.014
010 to 018	0.000	+0.018	-0.006	-0.017
018 to 030	0.000	+0.021	-0.007	-0.020
030 to 050	0.000	+0.025	-0.009	-0.025
050 to 080	0.000	+0.030	-0.010	-0.029
080 to 120	0.000	+0.035	-0.012	-0.034
120 to 180	0.000	+0.040	-0.014	-0.039
180 to 250	0.000	+0.046	-0.015	-0.044
250 to 315	0.000	+0.052	-0.017	-0.049
315 to 400	0.000	+0.057	-0.018	-0.054
400 to 500	0.000	+0.063	-0.020	-0.060

La lunghezza „L“ si riferisce solo alle lunghezze di alloggiamento. Es. per bussole cilindriche è tutta la lunghezza, per bussole flangiate è esclusa la lunghezza della flangia.

2 KOSTYRKA® Bussole di serraggio

2.1 Dimensioni standard

La tabella sottostante fornisce
le 20 dimensioni delle esecuzioni
standard

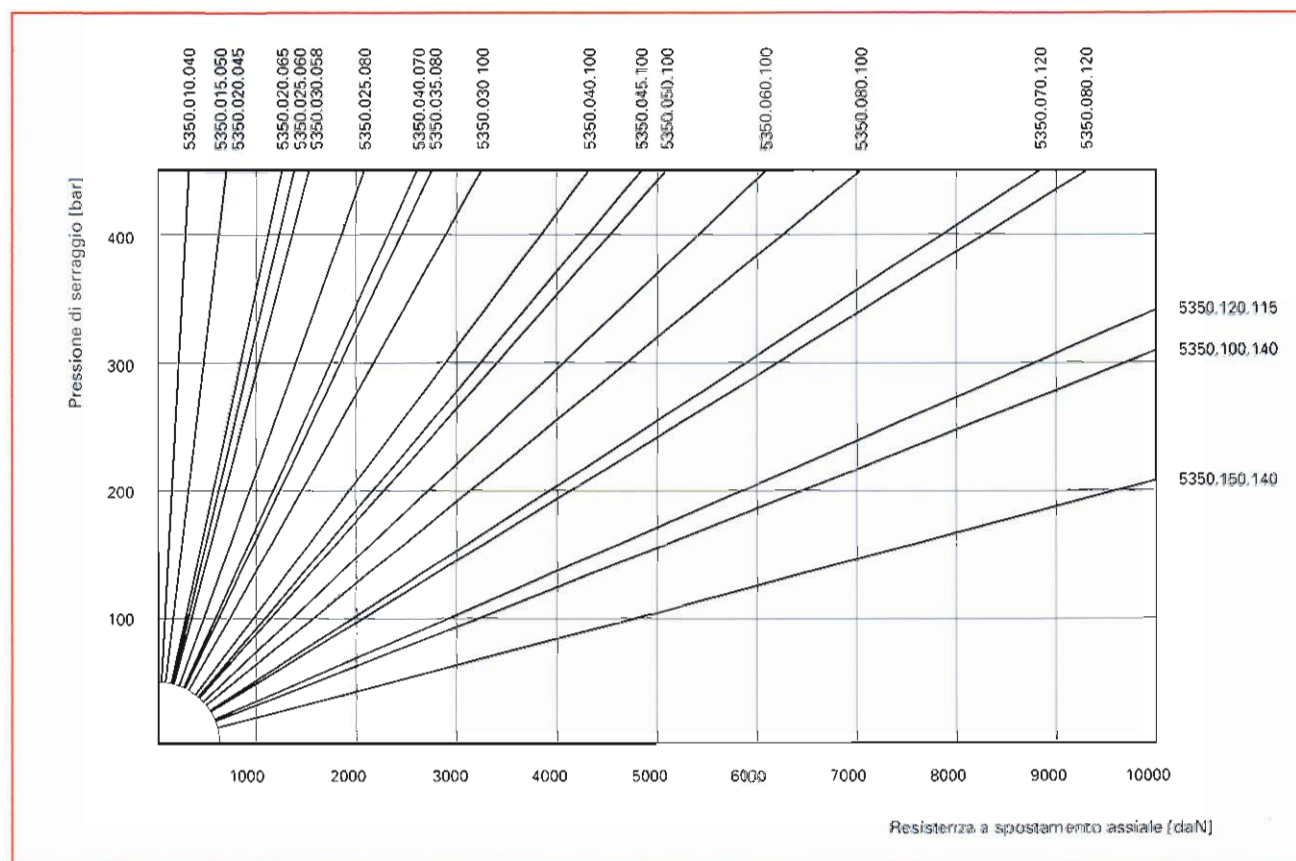


Tipo	d	D	L	a	O-ring	Anello antiestrusione
5350.010.040	10	20	40	9,5	114 / 15,54 x 2,62	SG - 15,5 x 020 x 1,4 - P
5350.015.050	15	25	50	9,5	117 / 20,29 x 2,62	SG - 20,5 x 025 x 1,4 - P
5350.020.045	20	30	45	10,0	120 / 25,07 x 2,62	SG - 25,5 x 030 x 1,4 - P
5350.020.065	20	30	65	10,0	120 / 25,07 x 2,62	SG - 25,5 x 030 x 1,4 - P
5350.025.060	25	35	60	11,0	123 / 29,82 x 2,62	SG - 30,5 x 035 x 1,4 - P
5350.025.080	25	35	80	11,0	123 / 29,82 x 2,62	SG - 30,5 x 035 x 1,4 - P
5350.030.058	30	40	58	11,5	126 / 34,59 x 2,62	SG - 35,5 x 040 x 1,4 - P
5350.030.100	30	40	100	11,5	126 / 34,59 x 2,62	SG - 35,5 x 040 x 1,4 - P
5350.035.080	35	45	80	12,0	129 / 39,34 x 2,62	SG - 40,5 x 045 x 1,4 - P
5350.040.070	40	50	70	12,0	132 / 44,12 x 2,62	SG - 45,5 x 050 x 1,4 - P
5350.040.100	40	50	100	12,0	132 / 44,12 x 2,62	SG - 45,5 x 050 x 1,4 - P
5350.045.100	45	55	100	12,0	136 / 50,47 x 2,62	SG - 50,5 x 055 x 1,4 - P
5350.050.100	50	65	100	14,0	228 / 56,74 x 3,53	SU - 58,8 x 065 x 1,4 - P
5350.060.100	60	75	100	14,0	231 / 66,27 x 3,53	SU - 68,8 x 075 x 1,4 - P
5350.070.120	70	85	120	15,0	234 / 75,79 x 3,53	SU - 78,8 x 085 x 1,4 - P
5350.080.100	80	100	100	18,5	341 / 88,27 x 5,33	SU - 90,6 x 100 x 1,7 - P
5350.080.120	80	100	120	18,5	341 / 88,27 x 5,33	SU - 90,6 x 100 x 1,7 - P
5350.100.140	100	125	140	18,5	349 / 113,67 x 5,33	SU - 115,6 x 125 x 1,7 - P
5350.120.115	120	140	115	18,5	354 / 129,54 x 5,33	SU - 130,6 x 140 x 1,7 - P
5350.150.140	150	175	140	18,5	363 / 164,47 x 5,33	SU - 165,6 x 175 x 1,7 - P

2.1.1 Forza di bloccaggio

Nelle bussole standard (diagramma)

Minima resistenza allo spostamento assiale di particolari cilindrici serrati con bussole KOSTYRKA® standard in funzione della pressione. Per tutte le pressioni esercitate è considerato un coefficiente di frizione costante di $\mu = 0,1$.



2.2 Dimensioni speciali

Particolari condizioni o limitati ingombri richiedono l'impiego di bussole di serraggio con dimensioni non contemplate nella serie standard. L'allegato servizio di consulenza (paragrafo 9) vi permette di specificare le necessarie dimensioni e le condizioni di impiego quando fate la Vs. richiesta.

Le bussole di serraggio KOSTYRKA® possono essere impiegate per bloccare componenti con \varnothing compreso fra 8-1600 mm. La lunghezza massima è in funzione della capacità della macchina costruttrice ed è circa 1500 mm.

2.2.1 Calcolo della resistenza allo spostamento assiale „F” delle bussole speciali

La seguente formula è applicata ad ogni tipo di bussola di serraggio KOSTYRKA® con un diametro di bloccaggio „d” ed una lunghezza „L” alimentata con una pressione idraulica „p”:

$$F = d \cdot (L - 2a) \cdot \pi \cdot p \cdot \mu$$

Il coefficiente di frizione „ μ ” varia fra 0,07-0,12 in funzione della superficie da bloccare, del lubrificante e della pressione d'esercizio.

Importante: le bussole di serraggio KOSTYRKA® possono trasmettere forze solo in direzione assiale. Bussole flangiate sono necessarie per trasmettere dei momenti torcenti.

6 Alloggiamento delle bussole

Lo spessore delle pareti dove alloggiano le bussole KOSTYRKA® deve essere considerato nella progettazione. La pressione dell'olio, che genera il bloccaggio, può dilatare la sede delle bussole. Questo comporta un eccessivo gioco sulle guarnizioni ed interferisce con il funziona-

mento di parti adiacenti. Per questo motivo, cuscinetti di qualsiasi tipo, devono essere posizionati lontano dalla zona di bloccaggio delle bussole KOSTYRKA®.

7 Montaggio delle bussole di serraggio KOSTYRKA®

7.1 La regola più importante

Le bussole di serraggio KOSTYRKA® non devono mai essere sottoposte a pressione idraulica senza avere inserito il particolare da bloccare. Altrimenti saranno immediatamente ed irreparabilmente danneggiate.

7.2 Combinazione di montaggio: bussola (d) foro di alloggiamento (e) particolare da bloccare (a)

E' necessario un gioco appropriato per il montaggio: l'accoppiamento richiede una tolleranza in qualità g6 per la bussola in un foro di alloggiamento in qualità H7. Tutti i tipi di bussole KOSTYRKA® sono quindi costruite con queste tolleranze sui diametri.

Per valori di tolleranze differenti da quelli indicati vi preghiamo di contattarci perché le bussole devono essere adeguatamente modificate.

7.2.1 Combinazione di montaggio: bussola di serraggio (d) foro di alloggiamento (e)

Diametro esterno della bussola di serraggio:
g6 (vedi paragrafo 1.4)
Diametro del foro di alloggiamento:
H7 (vedi paragrafo 1.4)

7.2.2 Combinazione di montaggio: bussola di serraggio (d) particolare da bloccare (a)

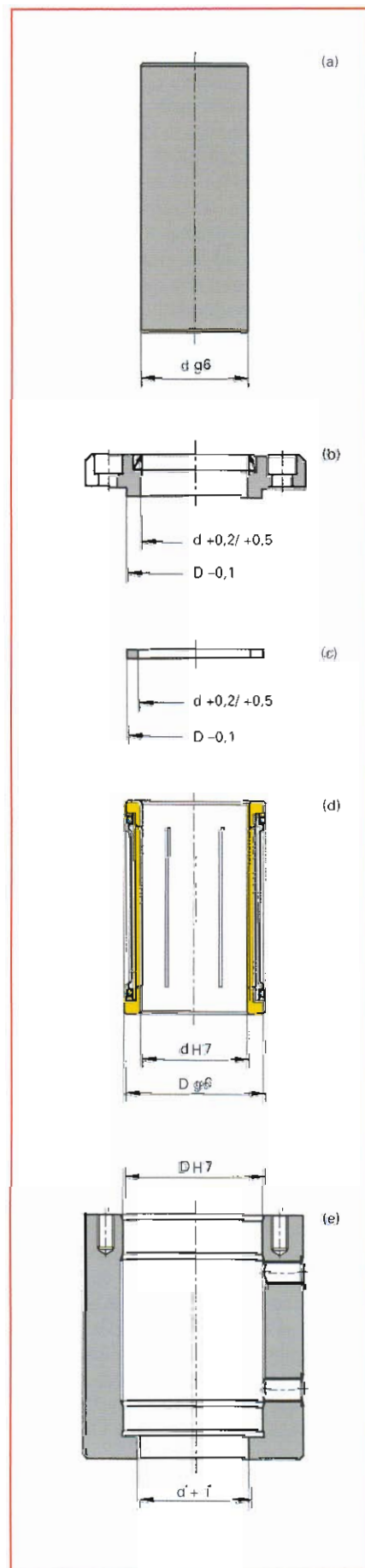
Diametro interno della bussola di serraggio:
H7 (vedi paragrafo 1.4)
Diametro del particolare da bloccare:
g6 (vedi paragrafo 1.4)

7.3 Precarico assiale delle bussole

Le bussole di serraggio KOSTYRKA® non possono trasmettere forze a mezzo le loro guarnizioni. Qualora ci fosse un piccolo gioco assiale nell'alloggiamento un carico assiale le sposterebbe assieme al pezzo bloccato. Per questa ragione le bussole di serraggio KOSTYRKA® devono essere precaricate per circa lo 0,03% della loro lunghezza.

Esempio: una bussola con lunghezza $L = 100$ mm deve avere un precarico assiale di 0,03 mm. Precarichi maggiori possono comportare un inaccettabile restringimento del diametro della bussola.

Il precarico si può ottenere con una precisa lavorazione della profondità del foro di alloggiamento (e), con l'ausilio di uno spessore intermedio (c) oppure operando sul coperchio (b).



7.4 Forma dei fori di alloggiamento

Questa parte illustra come evitare danneggiamenti delle guarnizioni quando si inseriscono le bussole di serraggio KOSTYRKA® nella loro sede. All'inizio del foro di alloggiamento e nella camera dell'olio devono essere previsti degli smussi di 20° adeguatamente raggiati. Le entrate dell'olio e gli scarichi dell'aria devono essere sbavati e arrotondati con cura.

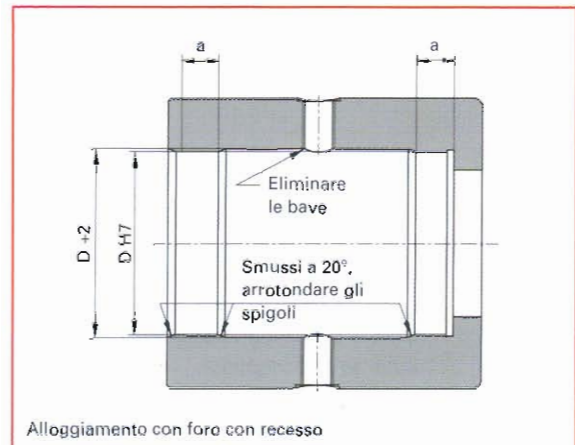
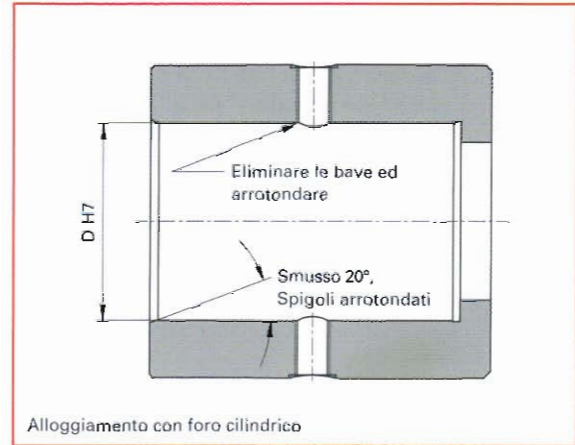
Le rugosità dell'alloggiamento delle bussole nell'area corrispondente alle guarnizioni deve avere un valore max di $R_{\max} = 6 - 10 \mu\text{m}$ ($R_a \leq 1,6 \mu\text{m}$). Per spiegazione „ μm “ = „micron“.

7.4.1 Fori di alloggiamento cilindrici

Questa forma di foro di alloggiamento è la più semplice da costruire. Presenta però l'inconveniente che durante il montaggio le guarnizioni delle bussole strisciano lungo tutta la lunghezza del foro di alloggiamento. Se la finitura delle superfici, la sbavatura e la raggiatura dei fori di alimentazione e di scarico non sono preparati con cura, si corre il rischio di danneggiare o tagliare le guarnizioni. In questo modo le perdite sono il risultato inevitabile.

7.4.2 Fori di alloggiamento con recesso

Sebbene i fori di alloggiamento con recesso siano più complicati, quando propriamente eseguiti garantiscono la massima sicurezza alle guarnizioni durante il montaggio delle bussole KOSTYRKA®. I fori di alimentazione e scarico sbavati sono posti in corrispondenza dei recessi, in questo modo le guarnizioni strisciano solo per il piccolo tratto cilindrico.



7.5 Montaggio e smontaggio delle bussole di serraggio KOSTYRKA®

Lo smusso di invito, l'area di contatto nell'alloggiamento e le guarnizioni delle bussole dovrebbero essere lubrificate con il grasso. Le bussole vanno infine spinte delicatamente nel foro evitando di inserirle inclinate.

Le bussole di serraggio flangiate e di grosse dimensioni sono munite di almeno due fori filettati per facilitarne l'estrazione. Questi fori non sono presenti nelle piccole dimensioni. Per questo motivo dove vengono montate le bussole si deve prevedere in fase di progetto che la loro rimozione sia facilitata. I fori filettati di estrazione sono previsti, nelle piccole dimensioni, solo su particolare richiesta del cliente e dove siano tecnicamente fattibili.



7.6 Sfiato delle bussole di serraggio KOSTYRKA®

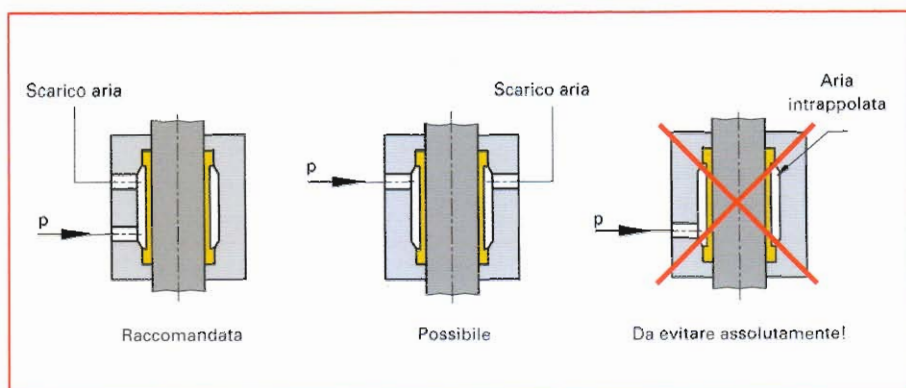
E' importantissimo che non rimangano bolle d'aria all'interno della linea di alimentazione e nell'area di alloggiamento delle bussole. La compressione dell'olio riscalderebbe enormemente l'aria tanto da danneggiare termicamente le guarnizioni ed il mantello in plastica. (Vedi l'illustrazione)



7.7 Posizione dei fori di alimentazione olio e di sfiato...

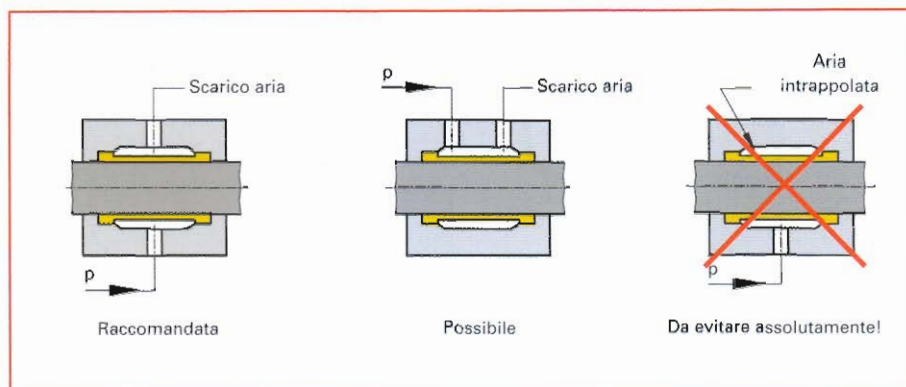
7.7.1 ...quando si montano le bussole di serraggio KOSTYRKA® in verticale

E' consigliabile alimentare la pressione dell'olio attraverso il punto più basso e prevedere uno scarico dell'aria nel punto più alto (vedi figura a sinistra). Anche la soluzione mostrata nella figura centrale è possibile, mentre quella indicata a destra è assolutamente da evitare (vedi paragrafo 7.6).



7.7.2quando si montano le bussole di serraggio KOSTYRKA® in orizzontale

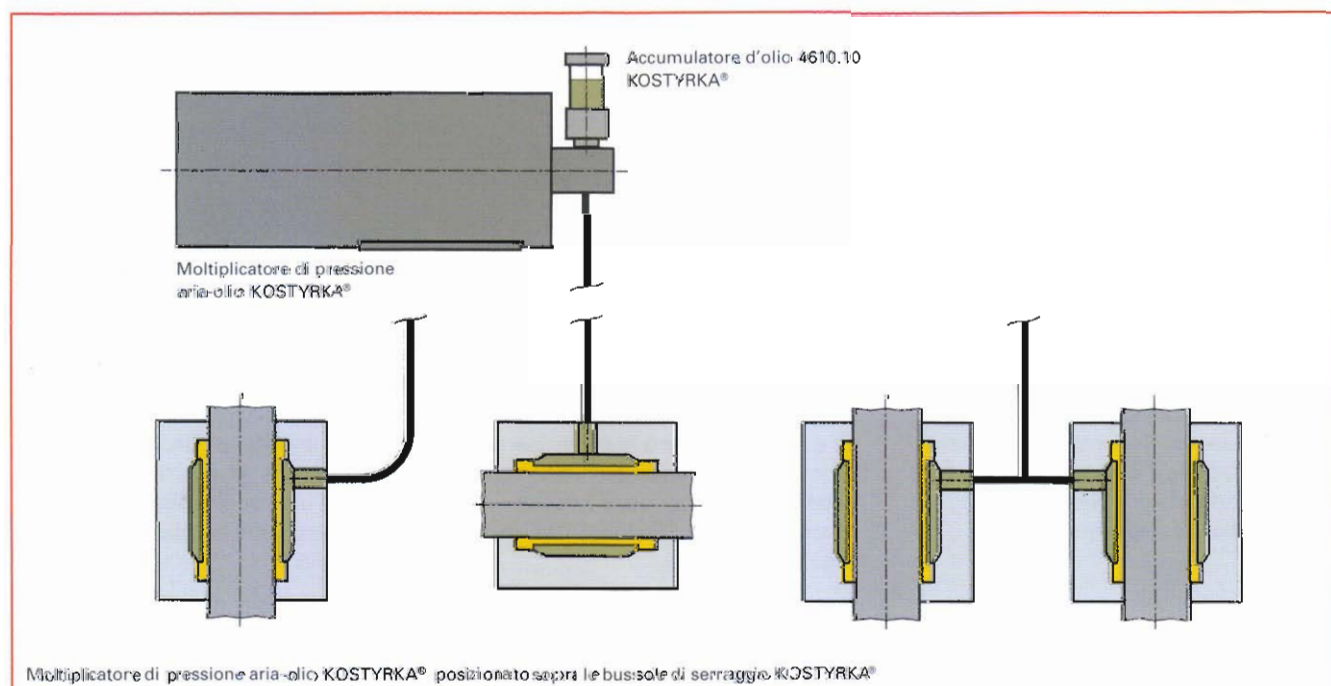
Le attenzioni che si hanno posizionando le bussole in verticale si devono prestare anche quando le stesse sono in orizzontale. Le figure a lato dovrebbero chiarire il concetto.



7.7.3 ...quando si utilizzano i moltiplicatori di pressione aria-olio KOSTYRKA®

Se si utilizza un moltiplicatore di pressione situato nella parte superiore alle bussole di serraggio, l'entrata dell'olio in pressione deve essere sempre nel punto più alto dell'alloggiamento

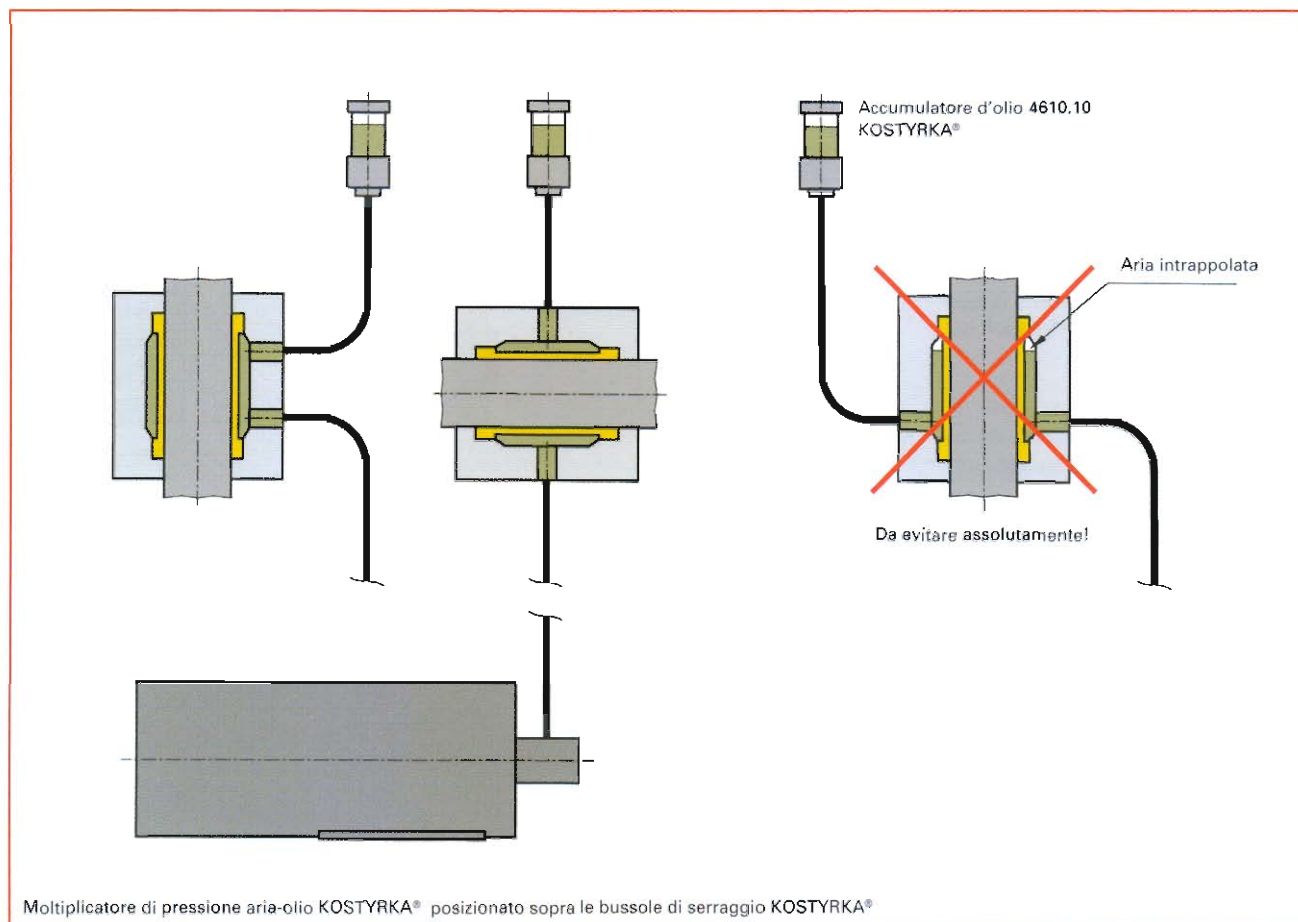
delle bussole. L'accumulatore automatico d'olio KOSTYRKA® 4610.10 può rimanere sul moltiplicatore di pressione come mostrato nel seguente disegno.



Se il moltiplicatore di pressione è posizionato **sotto** le bussole di serraggio, l'accumulatore automatico dell'olio deve essere separato dal moltiplicatore.

E' preferibile posizionare l'entrata dell'olio nel punto più basso della

camera, mentre l'accumulatore automatico dell'olio va situato in un punto lontano. Il tutto come mostrato nel seguente disegno.



Quando si usano i **moltiplicatori di pressione olio-olio KOSTYRKA®** applicare i paragrafi 7.7.1 e 7.7.2

7.8 Finitura della superficie da bloccare

Le superfici da bloccare devono essere libere e preservate da ruggine, lubrificanti solidi a base di grafite e molibdeno, refrigeranti e da ogni tipo di sporco in generale. Opportuni raschiaolio, nella parte superiore dell'alloggiamento, impediscono l'infiltrazione dello sporco.

Se sono previsti cuscinetti di guida all'albero, prestare attenzione che non siano in grafite o in carbone. Se si staccassero delle particelle da questi e raggiungessero la superficie di bloccaggio porterebbero ad un'inaccettabile riduzione della forza di bloccaggio. Sono ammessi cuscinetti o guide in bronzo.

7.9 Lubrificazione delle bussole di serraggio KOSTYRKA®

Le bussole di serraggio KOSTYRKA® dovrebbero essere regolarmente lubrificate con olio minerale. Non è importante né la viscosità né la quantità dell'olio impiegato purché questo sia pulito e possa defluire liberamente. Grassi e olii contenenti additivi solidi lubrificanti sono assolutamente da sconsigliare.

Per il bloccaggio di colonne di presse o quando esiste una notevole distanza dal pezzo da bloccare è opportuno avere una lubrificazione forzata che favorisca lo smaltimento dello sporco.

8 Esempi di applicazioni

8.1 Bloccaggio di colonne di presse

Le bussole di serraggio KOSTYRKA® utilizzate per bloccare un piano portastampi di una pressa ad iniezione o di una pressa di prova operano in particolari e sfavorevoli condizioni: frequenza di risalita, continuo movimento, alte temperature, carichi elevati ed esposizione allo sporco.

La figura qui di seguito mostra il bloccaggio di una delle quattro colonne di una pressa per plastica. Il sistema consiste in due **bussole di serraggio** in parallelo (5 e 10) che sopportano assieme una forza assiale di 6 MN. La colonna ha un diametro di 325 mm, la pressione di bloccaggio è 450 bar.

Le bussole sono leggermente precaricate nel loro alloggiamento a mezzo dei due **coperchi** (4). Durante il funzionamento le viti del coperchio inferiore devono sopportare un carico di 3 MN. La bussola superiore supporta l'altra metà della forza assiale scaricandola contro il fondo della sede. L'alloggiamento delle bussole è facilitato dallo **smusso** (11) arrotondato negli spigoli.

Raschiaolio (1) nel coperchio proteggono dall'infiltrazione dello sporco. Soffietti flessibili sono preferibili ai raschiaolio quando si lavora in condizioni gravose.

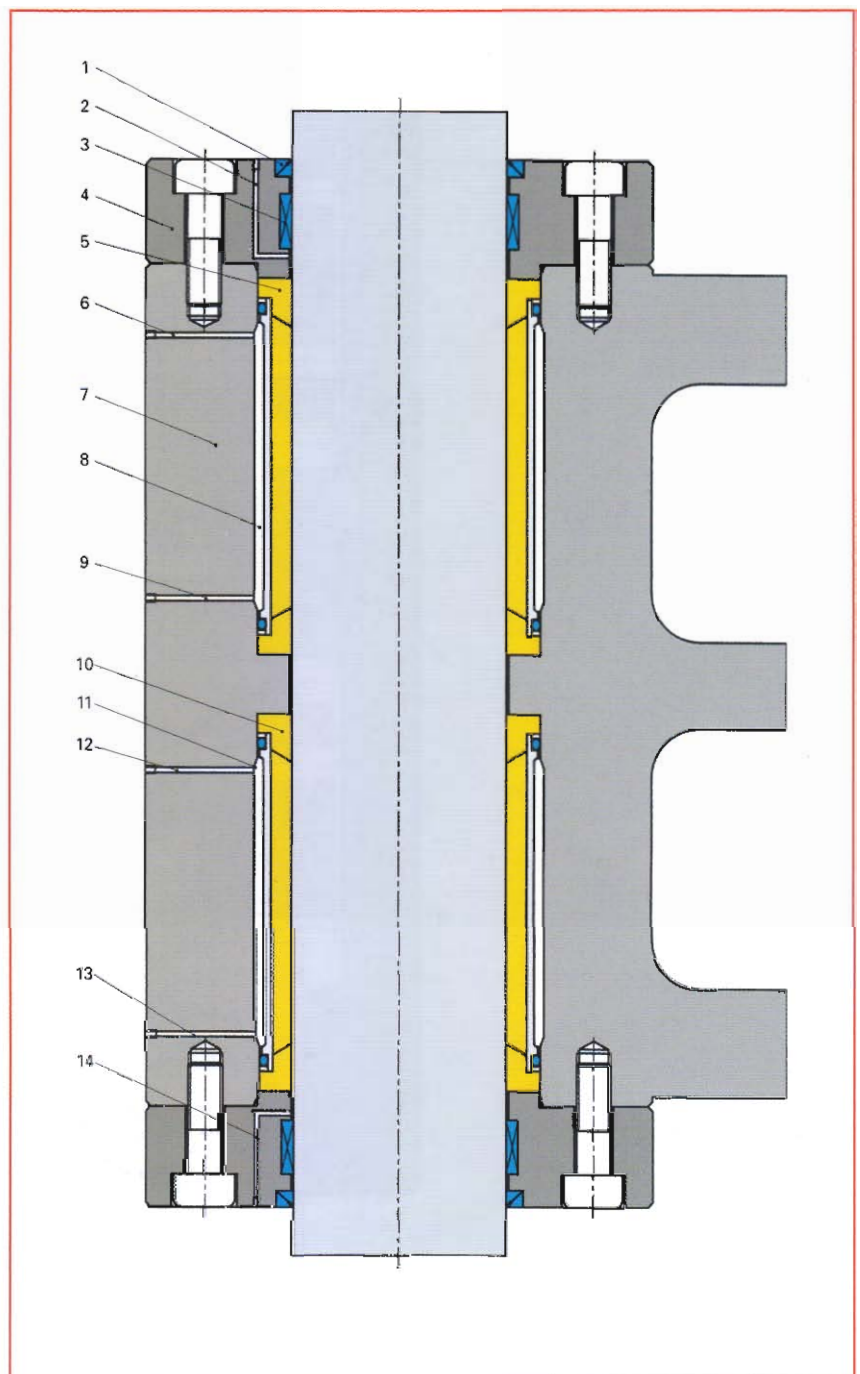
Se sono previsti **cuscinetti di guida** (3) sulla colonna, prestare attenzione che non siano costruiti in **grafite** o in **carbone**. Eventuali particelle che si staccassero da questi materiali e raggiungessero la superficie delle bussole porterebbero ad un'inaccettabile riduzione della forza di bloccaggio. Sono da preferire cuscinetti o guide in bronzo.

La parete dell'**alloggiamento** (7) deve essere di grosso spessore per evitare dilatazioni, mentre **la camera dell'olio** (8) di piccole dimensioni, per ridurre il volume d'olio impiegato. Questo dimensionamento è importante per il fenomeno di comprimibilità dell'olio (tempo di bloccaggio, consumo d'energia).

I **collegamenti idraulici** (6) e (12) sono posti nel punto più alto delle camere d'olio, appena sotto le guarnizioni, mentre i **passaggi** (9) e (13)

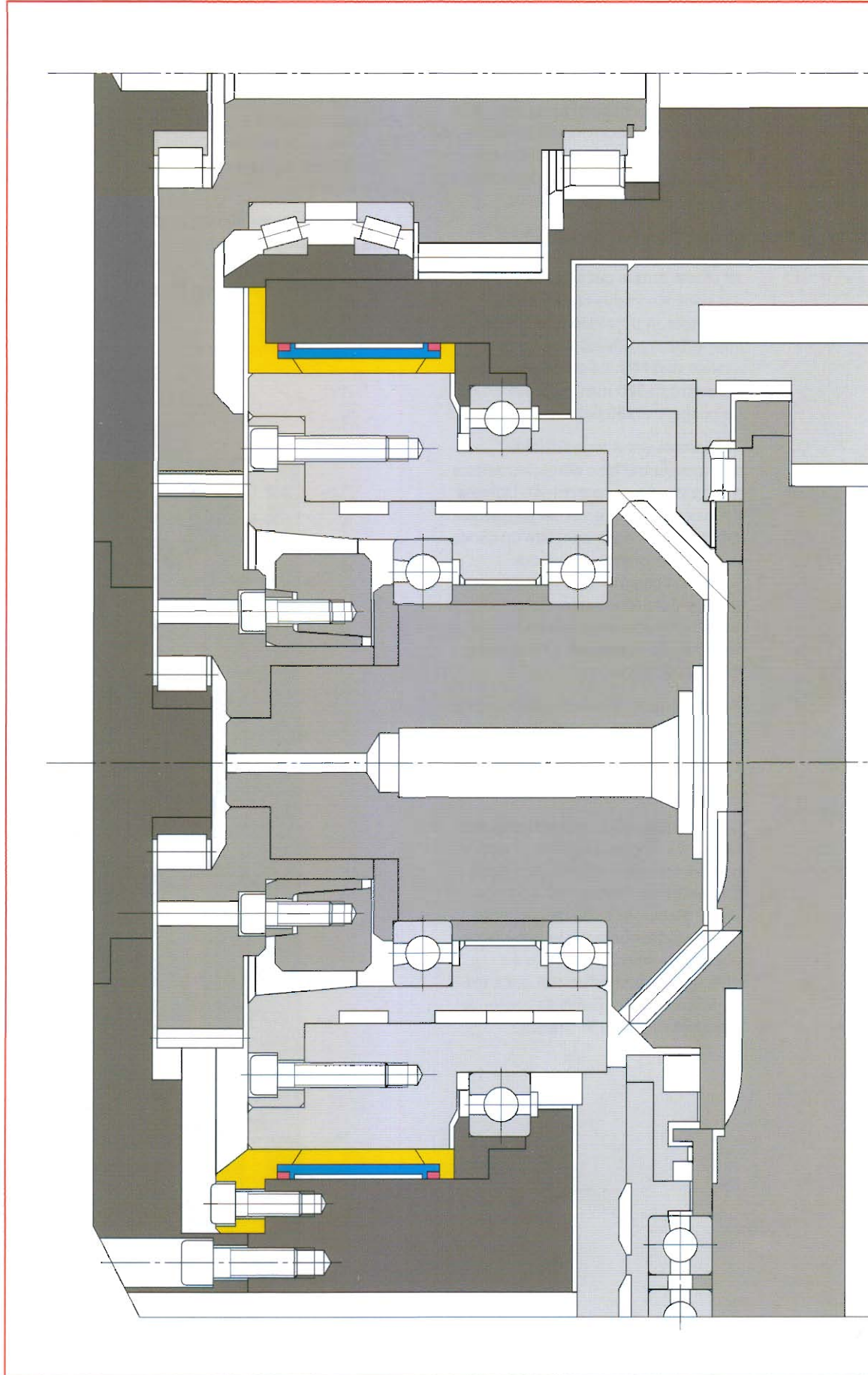
sono nella parte inferiore. In questo modo durante ogni ciclo di lavoro una piccola quantità di olio freddo è introdotta evitando così un riscaldamento eccessivo.

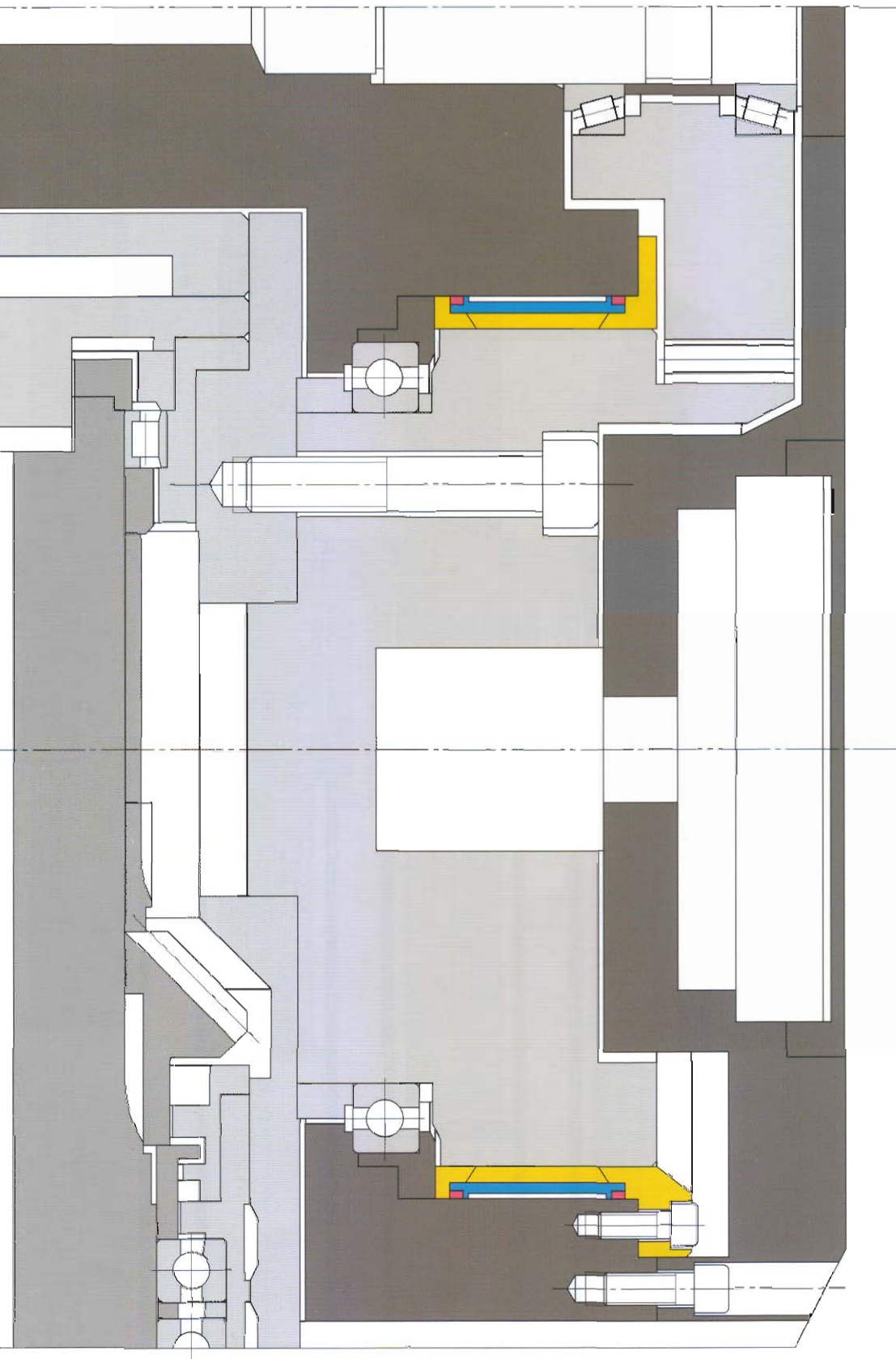
L'olio per la lubrificazione è alimentato attraverso il **canale** (2) e fuoriesce attraverso il canale (14).



8.2 Testa di fresatura

Bloccaggio di una testa di fresatura angolare. Due bussole di serraggio flangiate KOSTYRKA® bloccano la sede del mandrino di fresatura, evitando ogni flottazione o spostamento angolare fra 0° e 90°.



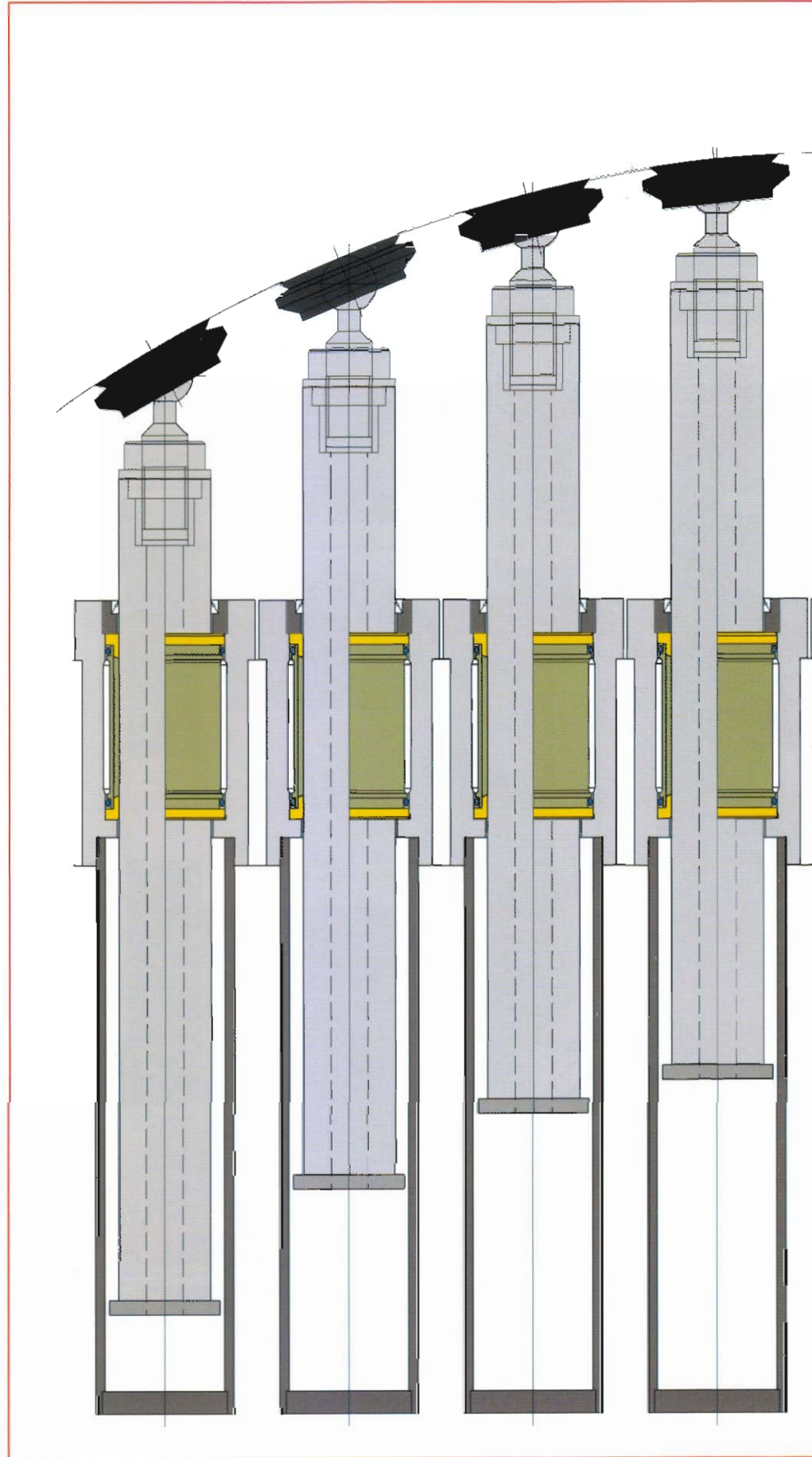


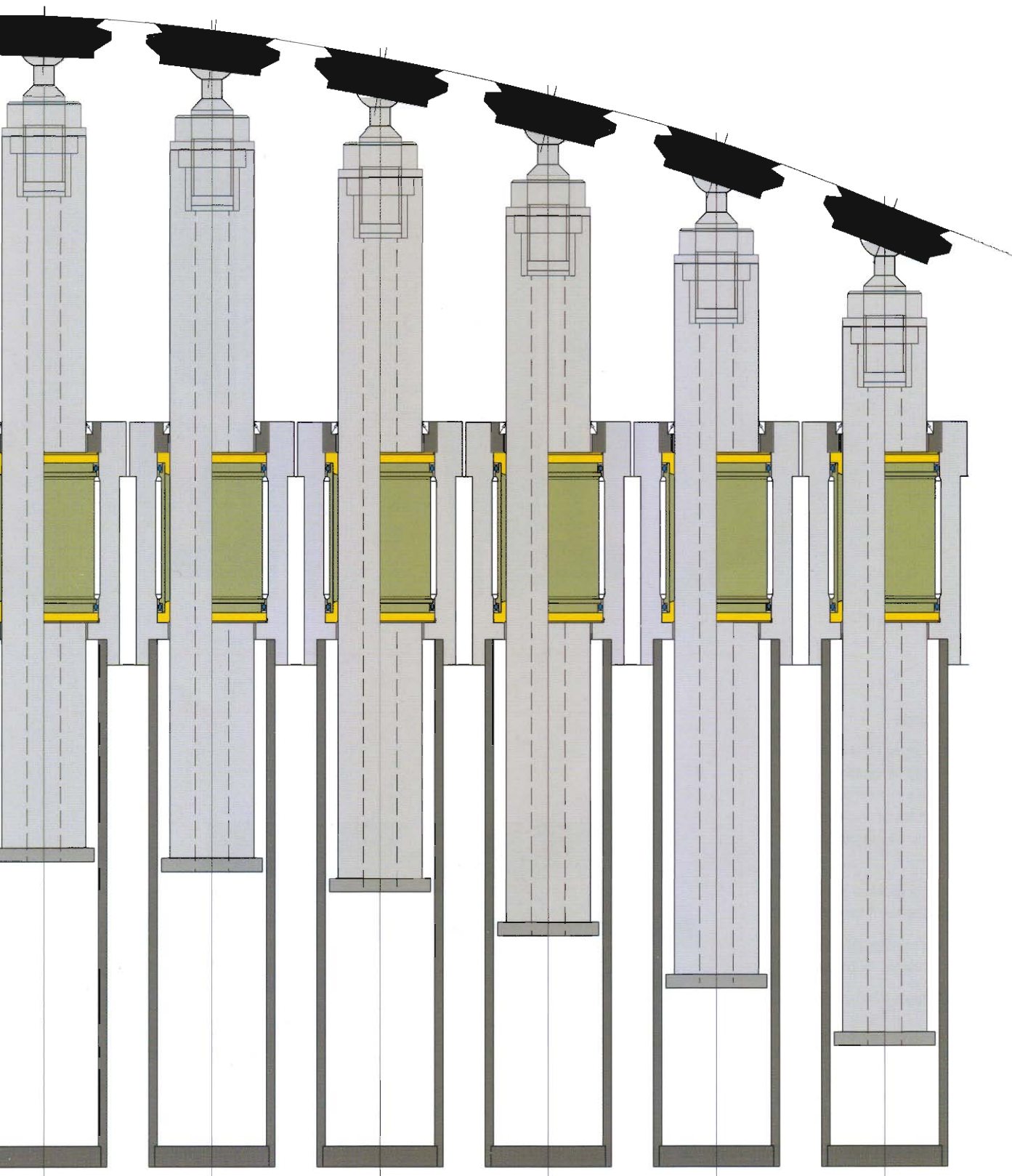
8.3 Pogo

Parte di un'attrezzatura di sostegno utilizzata nell'industria aeronautica. Perni di supporto sono posizionati e fissati individualmente in una loro ben definita sede. Tutti insieme determinano la superficie sagomata di una sottile parete di una piastra o di un pezzo curvo. Il vuoto creato sotto i perni sostenitori tira il pezzo contro degli stop fissi e li blocca durante la lavorazione.

Una tipica attrezzatura di questo tipo è dotata di parecchie centinaia di queste unità di supporto, la cui altezza è individualmente regolabile secondo una vasta gamma. Un gran numero di pezzi da lavorare differentemente sagomati può essere accettato in questa attrezzatura, con una notevole riduzione dei tempi morti di preparazione e cambio pezzi.

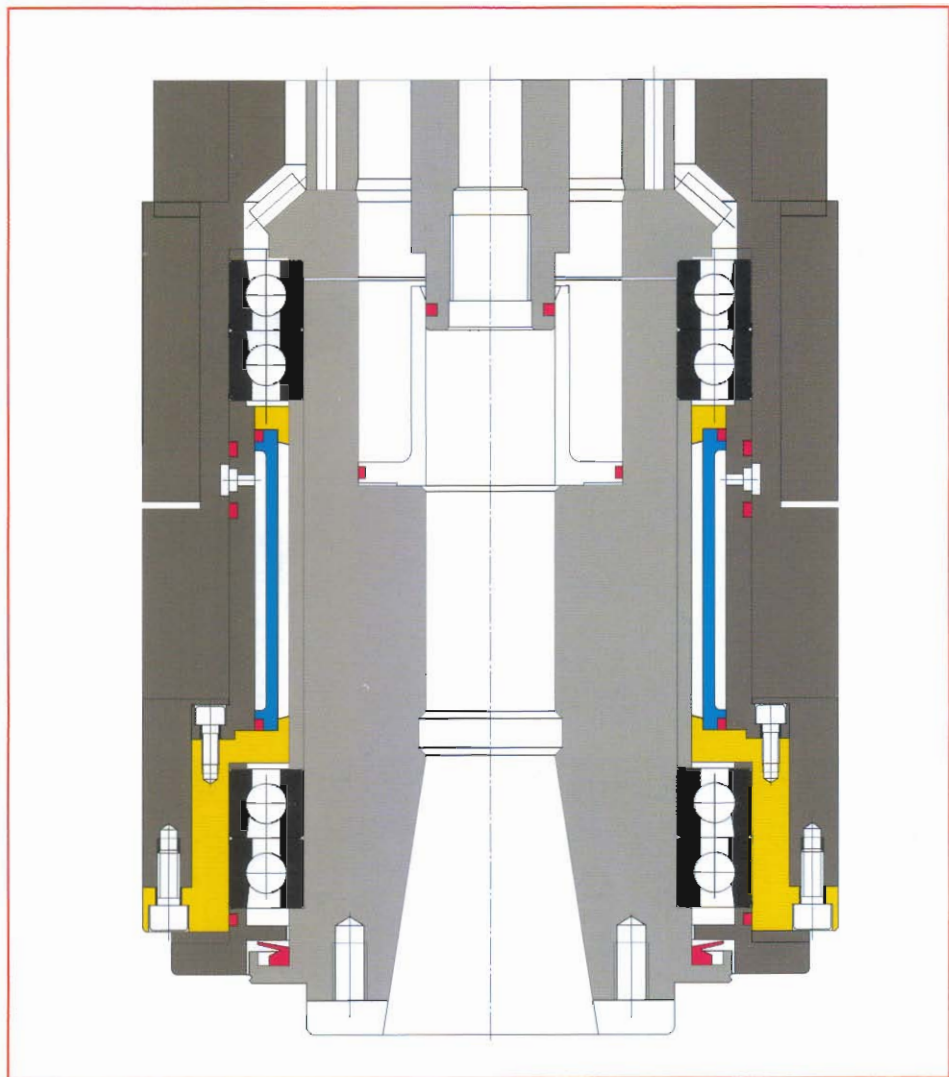
Questa attrezzatura è particolarmente indicata per fresatura di contornitura, taglio laser o „water jet”, per la lavorazione di rivettatura o foratura, come pure per controllo o misurazioni di grossi particolari facilmente deformabili.





8.4 Bloccaggio e centraggio del canotto

L'unità di bloccaggio KOSTYRKA® consiste in una bussola di serraggio con un canotto integrato e una speciale flangia sagomata, utilizzata per il bloccaggio di un mandrino di fresatura senza gioco assiale. Durante lo sbloccaggio la bussola permette la rotazione del mandrino ad alta velocità. Nella posizione di bloccaggio la bussola e il mandrino formano un sistema rigido.



8.5 Tavola rotante

Tavole rotanti di ogni tipo sono rigidamente bloccate, in qualsiasi posizione, con bussole di serraggio KOSTYRKA® che lavorano esternamente. Le bussole di serraggio KOSTYRKA® :

- non permettono alcuna rotazione della tavola durante il bloccaggio,
- sono particolarmente adatte per il bloccaggio di tavole di precisione,
- trasmettono elevati momenti torcenti,
- possono essere utilizzate anche per il bloccaggio di tavole sottoposte a lavorazioni di fresatura pesante,
- hanno ottime proprietà smorzanti,
- sono fornite come unità compatte pronte per il montaggio.

