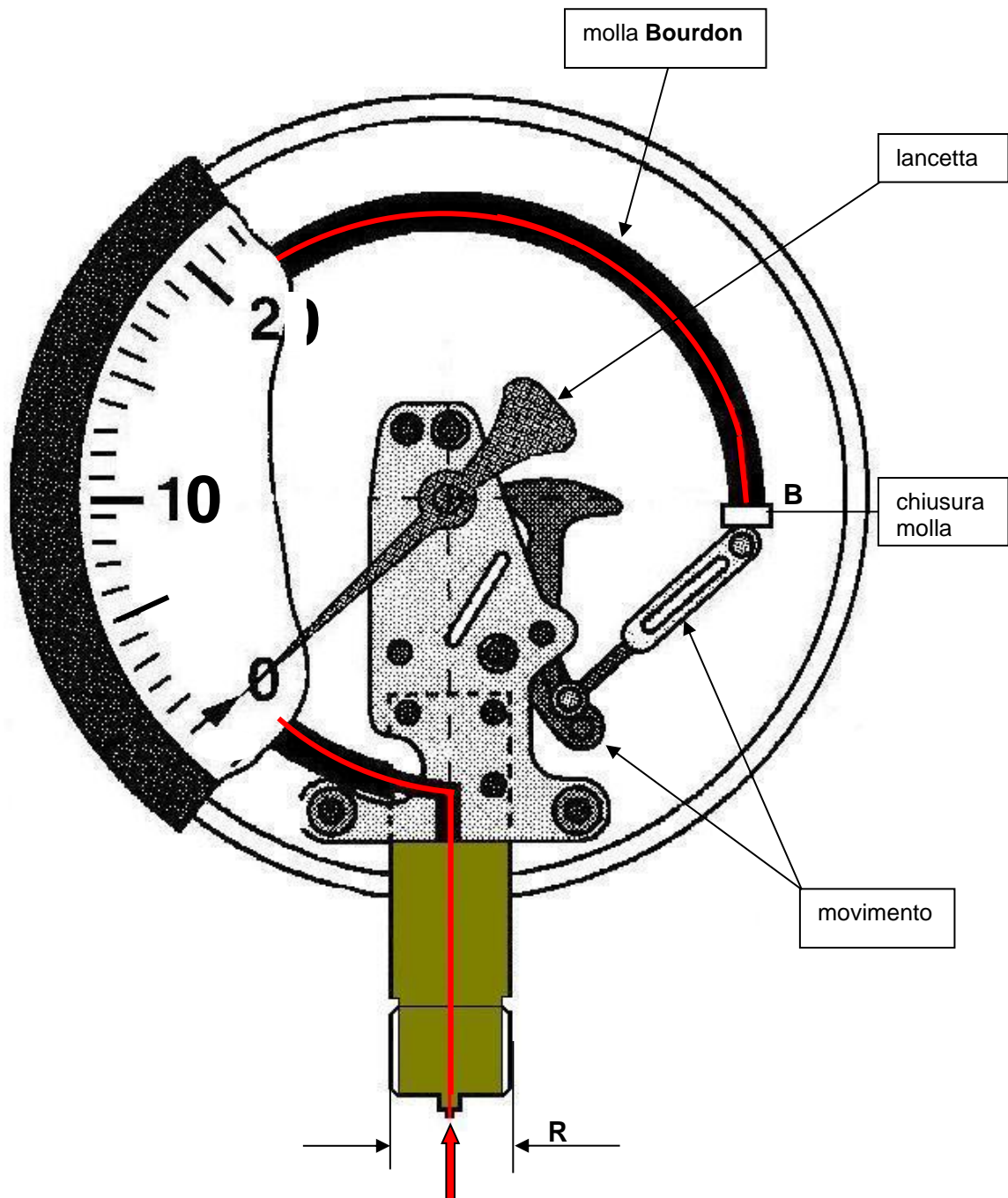


## MANOMETRI, ESCLUSORI, SELETTORI e PRESE di PRESSIONE

- 1.1 il manometro
- 1.2 la precisione
- 1.3 attacco del manometro
- 1.4 il manovuotometro
- 1.5 manometro digitale
- 2 esclusori per manometro
- 3 selettore
- 4 prese di pressione
- 4.1 principio di funzionamento
- 4.2 applicazioni

1.1 La misura della pressione nei circuiti oleodinamici viene effettuata principalmente con il “**manometro**” (norma di riferimento EN 837), che ancora oggi rappresenta il sistema più facile ed economico per la lettura della pressione.





Esso funziona con il principio della “**molla Bourdon**” dove l’elemento sensibile è formato

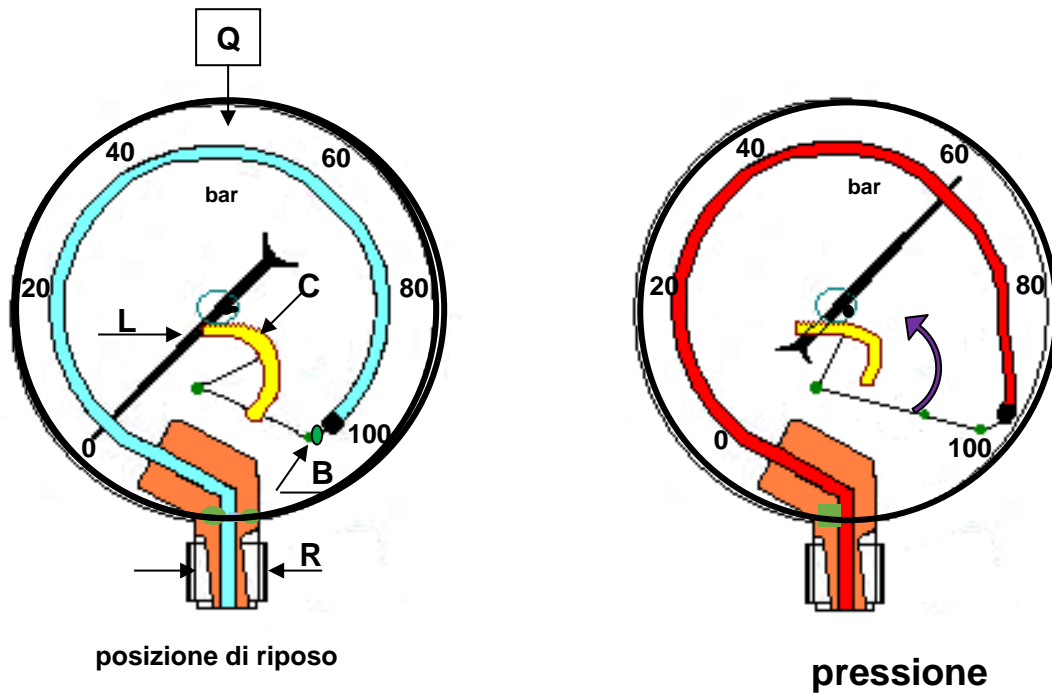
da un tubo metallico a sezione ovale  con la forma di un ferro di cavallo ed è tappato all’estremità **B**.

In condizione di riposo, la molla è colorata di azzurro per indicare che non c’è pressione nel circuito infatti la lancetta del manometro indica lo zero. (pag. seguente)

La pressione (**rosso**) entra attraverso il raccordo **R** e tende a raddrizzare il tubo (**molla Bourdon**), che si muoverà verso destra.

La parte terminale **B** è legata ad un meccanismo a cremagliera **C** con relativo pignone sul quale è vincolata una lancetta **L**, questa ultima subirà un movimento rotatorio e di conseguenza indicherà il valore di pressione su di un quadrante graduato **Q**.

Quando cessa la pressione, l’elasticità del tubo riporta la lancetta nella posizione di zero iniziale.



La sovrappressione provoca una deformazione permanente del tubo interno “**molla Burdon**” e la lancetta non tornerà sullo “zero” iniziale ed il manometro è da buttare.

Occorre scegliere uno strumento che lavori circa al 75% della pressione di fondo scala. Esempio: pressione del circuito 200 bar, valore del fondo scala manometro 250 bar.

Nel caso di forti vibrazioni e/o di pressioni pulsanti si utilizza un manometro a “**bagno di glicerina**”, in cui il meccanismo del manometro è immerso nella glicerina, che ha la funzione di smorzare le vibrazioni e gli impulsi e quindi garantire una maggiore durata dello strumento. Non si deve pretendere di leggere i valori di picco di pressione con un manometro, perché il fenomeno del picco è talmente rapido che il meccanismo interno non riesce a seguire la velocità del picco, anche se la lancetta si sposta rapidamente. Quale ulteriore protezione sulla parte superiore è posta una valvola di sfiato per eventuali sfoghi di pressione dovuti all’espansione della glicerina in funzione della temperatura o per rottura della molla Bourdon.

Differenti materiali della molla tubolare permettono di raggiungere pressioni superiori a 1000 bar.

I diametri più utilizzati sono  $\varnothing$  63 con filetto R da 1/4" e  $\varnothing$  100 con filetto R da 1/2".

I diametri indicano la misura esterna della cassa del manometro.

**1.2** La precisione del manometro è in funzione del Ø esterno, più grande è la cassa, più preciso è il meccanismo interno. In generale possiamo dire che un Ø 63 ha una precisione del 1,6 % del **f.s.**, mentre un Ø 100 ha una precisione del 1% **f.s. (fondo scala)**. Poiché non esiste uno strumento perfetto, esente da errori dovuti a imperfezioni nella costruzione, il costruttore indica la percentuale di errore dello strumento e quindi ne identifica classe di precisione. Questo significa che ogni misura effettuata è interessata da un errore assoluto pari a **1,6%** per un manometro Ø 63 o **1%** per un manometro Ø100 del **valore del fondo scala**. Cioè:

$$\text{errore relativo} = \text{errore assoluto} \times \text{valore fondo scala} \frac{1,6 \times 600 \text{ bar}}{100} = 9,6 \text{ bar}$$

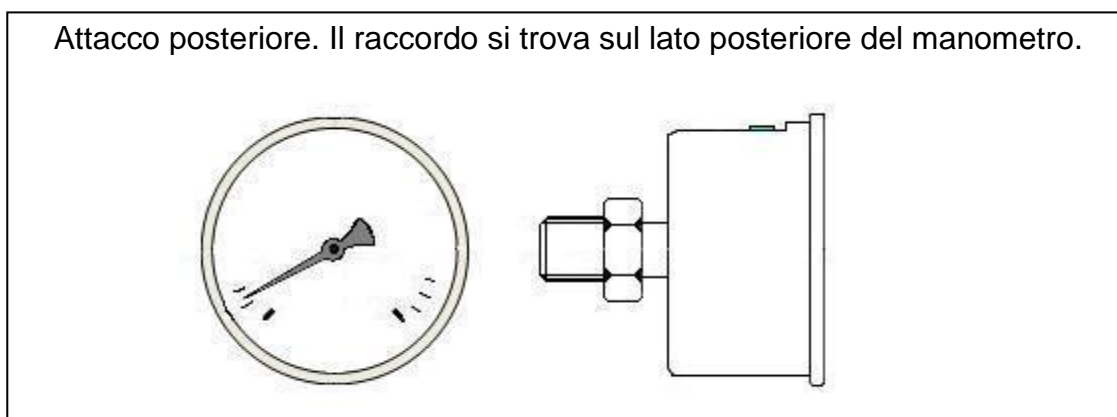
Ad esempio, se la lancetta del manometro Ø 63 con scala 0/600 bar, indica la tacca di 400 bar, la misura fisica reale potrebbe cadere in un qualsiasi intervallo:

**X = 400 +/- 9,6 bar**, cioè tra 390 e 410 bar.

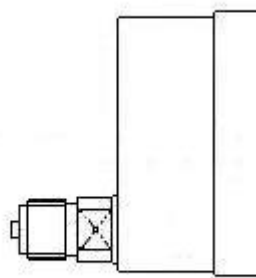
È chiaro che la precisione dello strumento è più elevata quando la lettura è più vicina al **fondo scala**; valore comunque da **non** superare per non danneggiare lo strumento.

Sul quadrante è stampata la scala della pressione in campi di misura normalizzati, su di un angolo di 270° e la pressione può essere marcata su una doppia scala per esempio bar/psi di colore differenti, oppure in Mpa /bar (ricordiamo la relazione: 1 Mpa = 10 bar).

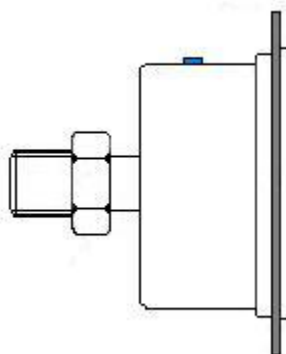
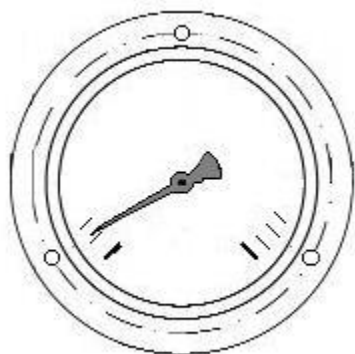
**1.3** I manometri presentano differenti tipi di attacco:



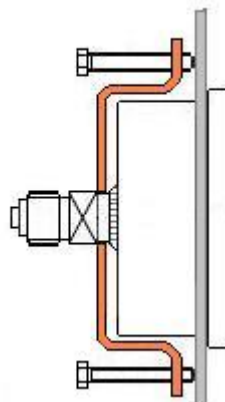
Attacco posteriore. Il raccordo si trova in posizione eccentrica



Attacco con flangia. Sull'esterno del manometro è posta una flangia con tre fori di fissaggio.



Attacco posteriore . Sul retro del manometro si trova una staffa di fissaggio.



Nell'industria si utilizzano vari tipi di manometri a seconda dell'applicazione, del fluido, dell'ambiente dove lavorano. I più noti sono:

- Manometri a membrana
- Manometri a capsula
- Manometri per pressioni differenziali

**1.4 Uno** strumento di controllo utilizzato in oleodinamica è il “**manovuotometro** “. Questo strumento serve per leggere sia la pressione sia la depressione (effetto aspirazione). Nei circuiti idraulici le pompe aspirano l'olio da un serbatoio e nel tubo di aspirazione si genera un vuoto parziale che permette alla pressione atmosferica regnante nei serbatoi di spingere il liquido a risalire il tubo di aspirazione.

Pertanto il valore da misurare è il vuoto. In questo caso la lancetta del manometro è installata in modo che si possa muovere sia verso destra (pressione), sia verso sinistra (vuoto/depressione).

Le condizioni di aspirazione sono un elemento importante per il buon funzionamento delle pompe.



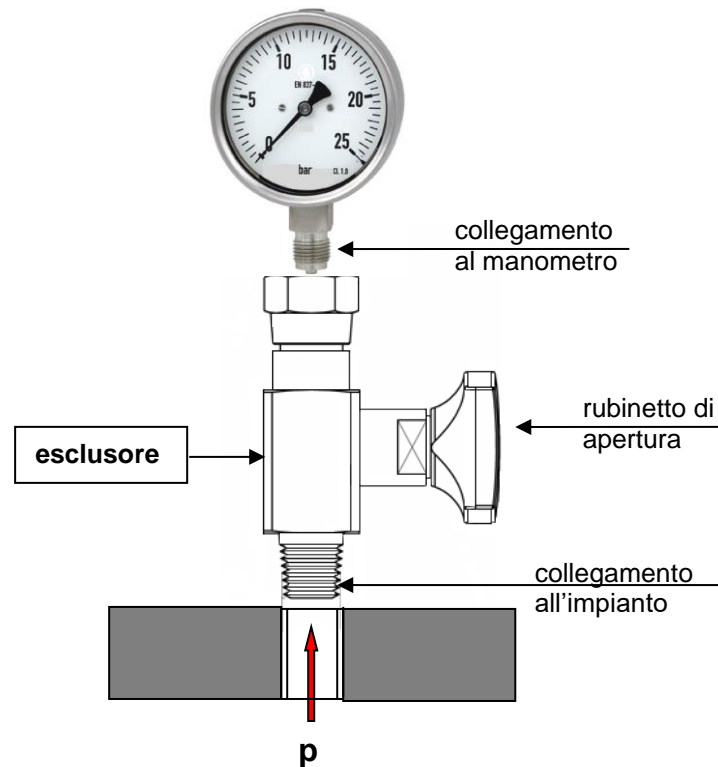
**1.5 Quando** si desidera ottenere delle letture di pressioni particolarmente precise, occorre utilizzare “**manometri a lettura digitale**”, dove si possono avere delle precisioni di lettura dello **0,2 % f.s.** Il manometro digitale è un trasduttore di pressione che trasforma un segnale idraulico in un segnale elettrico che poi viene visualizzato su di un display. La velocità di acquisizione del segnale permette di catturare anche picchi di pressione e di memorizzarli per una successiva lettura. La precisione dello **0,2% f.s (600 bar)** indica che una lettura di 400 bar è compresa tra 398,8 e 401,2 bar.

Bisogna tenere presente che sui nuovi impianti è richiesta una migliore precisione di lettura della pressione.

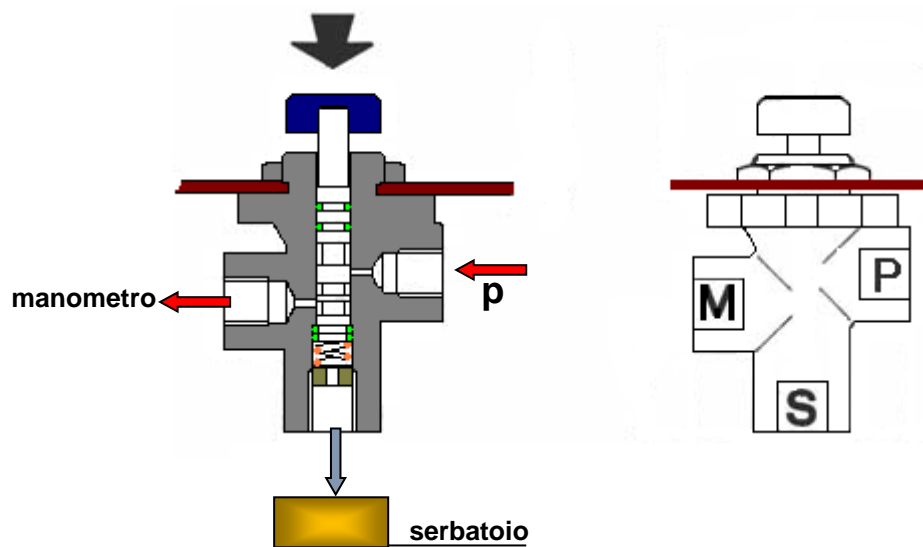
## ESCLUSORE PER MANOMETRO

Per evitare che il manometro rimanga sempre in funzione e quindi per allungare la sua durata, per proteggerlo dai picchi di pressione, si installa a monte del manometro un piccolo rubinetto “**esclusore**”.

La sua funzione è quella di intercettare la pressione e solo quando viene aperto manualmente, si può leggere la pressione del circuito idraulico sul manometro.



Esclusore con comando a pulsante:



Funzionamento:

1) pulsante **non** premuto: manometro escluso

2) pulsante premuto: manometro in misura

3) al rilascio del pulsante la molla riporta il pistoncino nella posizione iniziale.

Alcuni esclusori possono rimanere bloccati nella posizione di lettura di pressione in continua.

Ruotando il pulsante nella condizione iniziale, si esclude la lettura della pressione.

NB:in oleodinamica si dice spesso " **a monte o a valle** ".

A **monte** significa che il componente va installato prima.

Esempio: l'esclusore è installato prima del manometro.

A **valle** significa che il componente va installato dopo.

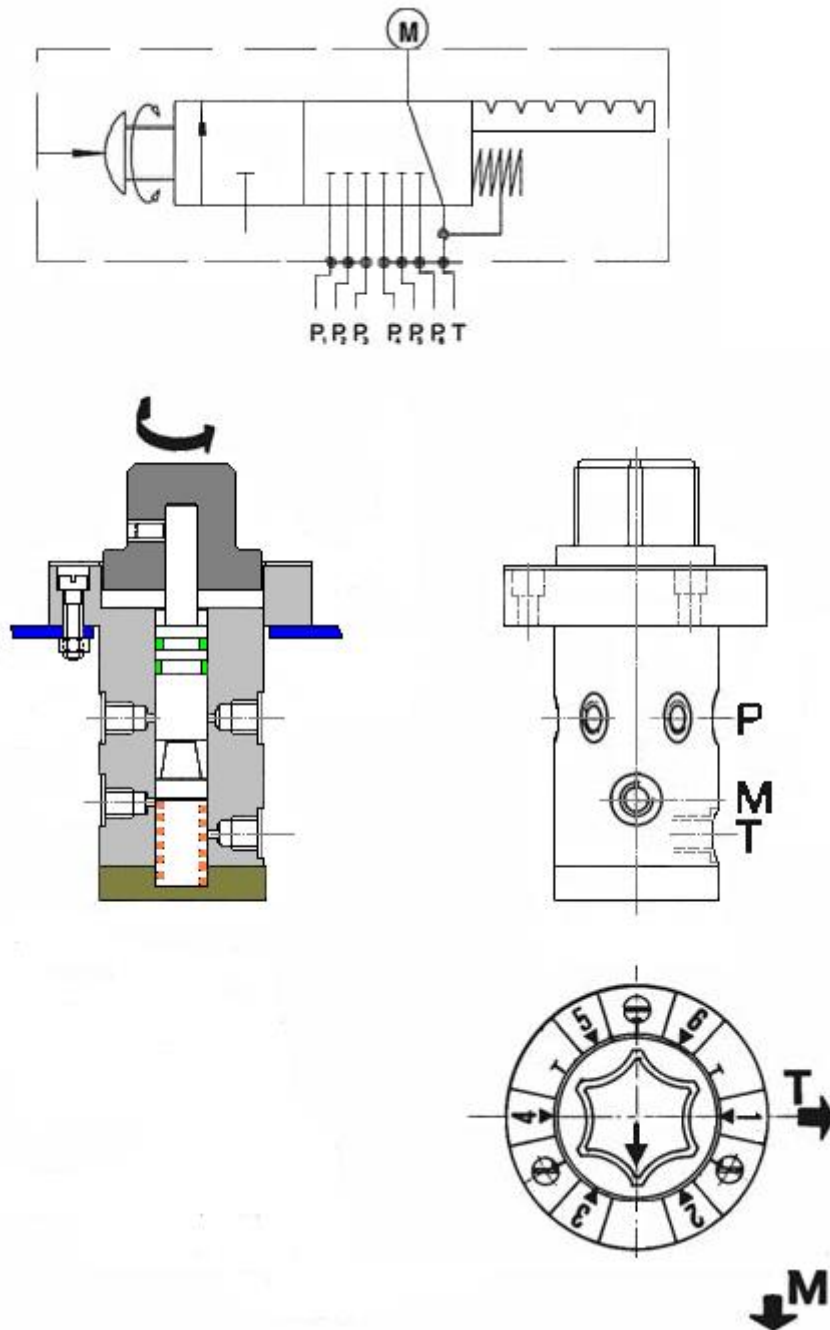
Esempio: il manometro è installato a valle dell'esclusore.



3

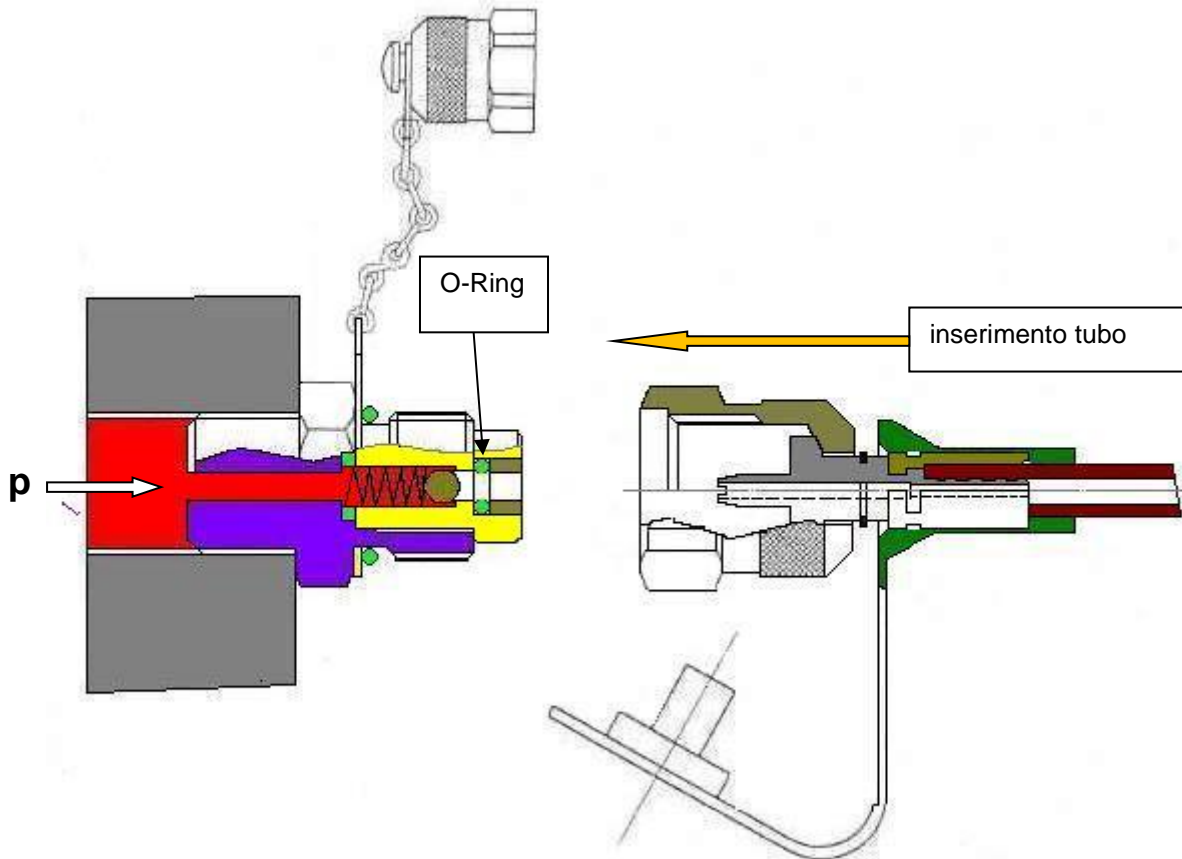
### SELETORE

Il selettore è un componente che permette di leggere fino a 6 differenti punti di pressione con un solo manometro. Ruotando una ghiera numerata si intercetta il punto di pressione da leggere; ovviamente le pressioni devono rientrare nella scala di lettura del manometro.



Questo componente permette di rendere più trasparente l'impianto idraulico, perché con le prese di pressione installate nei punti cruciali del circuito è possibile una verifica rapida della pressione, che è uno dei parametri importanti per il corretto funzionamento del circuito. La minipresa si presenta come un raccordo per un tubo rigido, nel cui interno è alloggiata in una apposita sede una sfera; una molla assicura la tenuta nella sede anche in presenza di depressione.

#### 4.1 PRINCIPIO di FUNZIONAMENTO:



come si vede dalla figura, l'olio in pressione (**rosso**) si ferma contro la sfera (marrone). Con il sistema idraulico funzionante a pieno regime, si avvisa **a mano** sul filetto della minipresa il raccordo girevole che ha al suo interno uno spillo che serve per spingere la sfera e quindi di liberare il passaggio dell'olio in pressione nel tubetto al quale sarà collegato un manometro.

La tenuta sull'esterno dello spillo è realizzata con una guarnizione O-ring.

Il tecnico, utilizzando il disegno dello schema idraulico dell'impianto, verifica il corretto funzionamento in maniera rapida e senza perdite di olio.

Ecco perché le prese di pressione installate nel circuito rendono più trasparente l'impianto idraulico; utilizzando strumenti elettronici di lettura si ottiene un controllo più accurato con la possibilità di registrare i valori di pressione, **picchi di pressione** e si eliminano manometri ed esclusori più costosi e meno duraturi di una presa di pressione.

## **4.2 applicazioni**

Altri vantaggi sono dati dalla possibilità di spurgare il circuito dall'aria che se presente nel circuito risulta molto dannosa; fare prelievi di campioni di olio col fluido in movimento direttamente dalle tubazioni e non dal serbatoio, senza alcuna perdita di olio inquinante.

Le caratteristiche costruttive sopportano l'utilizzo di pressioni fino a 630 bar con un coefficiente di sicurezza di 1:4. (scoppio 2520 bar). Norma di riferimento ISO 15171-2.

Occorre però verificare sempre la pressione che può sopportare la tenuta sul filetto.

Applicazioni in ambienti speciali, richiedono l'utilizzo di prese di pressione in acciaio inossidabile AISI 316 – DIN 14436.

L'acciaio inossidabile è una lega a base di ferro con aggiunta di altri materiali, quali cromo, nichel, molibdeno, che lo rendono resistente alla corrosione.

Di solito l'acciaio inossidabile si presenta di colore argentato.

Il mini flessibile è utilizzato anche per collegamenti fissi a pannelli di controllo, per collegare pressostati, per microidraulica, per lubrificazione ecc.

Nella pagina seguente è evidenziato il principio di funzionamento di una presa di pressione completa di tutti i particolari che servono per il controllo della pressione.

