

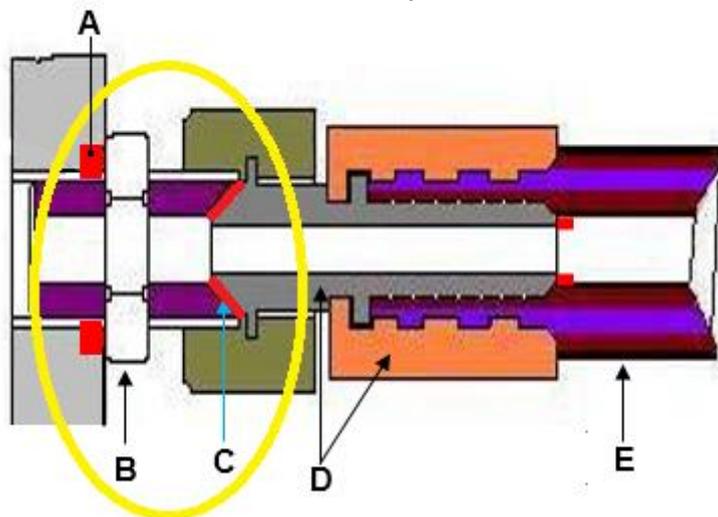
COLLEGAMENTI IDRAULICI

Si intendono gli accessori (raccordi, nippli, tubo rigido, tubo flessibile) che servono per realizzare i collegamenti tra i vari componenti di un circuito.

Bisogna fare alcune considerazioni per ottenere un collegamento sicuro.

In presenza di una filettatura femmina occorre conoscere le dimensioni della filettatura (che è riportata sul catalogo del costruttore del componente), oppure consultare il capitolo di questo corso **“FILETTATURE”** per determinare l'esatta dimensione del filetto.

La forma con cui è realizzata la tenuta e la dimensione della filettatura indirizzano in modo certo sulla scelta del raccordo/adattatore e sulla pressione di lavoro.



Tutta la **catena di pressione** dei componenti che formano il collegamento idraulico deve essere dimensionata in maniera corretta.

I componenti della catena sono:

- Fori filettati con relativa sede di tenuta. **(A)**
- Raccordo / nipplo e relativa tenuta. **(B)**
- Raccordo per tubo flessibile o rigido e relativa tenuta. **(C)**
- Boccole a pressare ed inserto. **(D)**
- Tubo flessibile o tubo rigido **(E)**

L'area evidenziata in rosso è interessata dalla pressione dell'olio.

Esaminiamo ora i punti **A, B, C** e vediamo quali sono le caratteristiche delle tenute che la tecnica ci propone.

Prendiamo come esempio un cilindro della figura sottostante con le bocche filettate femmina dove bisogna avvitare un raccordo maschio e realizzare una tenuta idraulica sul piano lamato evidenziato in verde.

Iniziano a conoscere le diverse opzioni di tenuta **A (sede) e B (raccordo maschio)**.

Il punto **C** lo vedremo in seguito.



L'area evidenziata in verde indica la zona in cui bisogna realizzare la tenuta, poiché le filettature sono cilindriche, non esiste interferenza tra i filetti e quindi l'olio in pressione trafile dalla sede del cilindro.

Individuata la filettatura femmina sul cilindro, ora bisogna scegliere una tenuta tra il raccordo di collegamento e la filettatura femmina del cilindro.

Per assicurare la corretta tenuta dell'olio in pressione, occorre scegliere delle tenute con differenti soluzioni, quali:

- rondelle di rame o alluminio
- guarnizioni di gomma
- metallo su metallo
- bonded seal

Sui filetti **non** è richiesto l'utilizzo di sigillanti.

Solo con l'impiego di filettature **coniche** è possibile usare teflon o altri prodotti che possono migliorare la tenuta.

I cataloghi dei costruttori riportano i dati delle sedi che sono realizzate secondo norme: **ISO, DIN, SAE.**

Proseguendo nella formazione, incontreremo sempre più spesso il termine:
“NORMA di RIFERIMENTO” con una relativa sigla d' identificazione.

Cosa sono le **NORME?**

Le norme si possono definire come delle **“regole tecniche”** elaborate da enti di normazione, secondo procedure riconosciute ed emesse dagli organi ufficiali delle relative nazioni.

In Italia l'ente preposto si chiama UNI, in Europa si chiama EN, mentre la ISO è un ente internazionale.

Queste norme contengono le specifiche tecniche che definiscono le caratteristiche e le prestazioni dei componenti sotto diversi aspetti: terminologici, dimensionali e di sicurezza. La norma definisce pertanto “lo stato dell'arte” tecnico relativamente alle caratteristiche e alle prestazioni di un determinato prodotto a quella data.

Senza le norme che definiscono le caratteristiche standard, l'odierno commercio sarebbe impossibile perché ciascun prodotto dovrebbe essere controllato secondo criteri individuali.

Le norme si possono dividere in due grandi categorie:

- **norme per i prodotti**
- **norme per i processi e sistemi di gestione**

Nel nostro caso parleremo di **norme per i prodotti** e oltre alle sigle che abbiamo già visto (UNI, EN, ISO) ne impareremo altre come:

DIN, SAE, CETOP, JIS ecc, e più avanti troveremo la loro spiegazione.

Per quanto riguarda le **norme per i processi e sistemi di gestione** esse hanno lo scopo di assicurare l'efficacia di un processo.

Le norme più note di un sistema di gestione sono:

- sistema di gestione per la qualità ISO 9000
- sistema di gestione ambientale ISO 14001
- sistema di gestione per la sicurezza e salute sul lavoro
- sistema di gestione per la sicurezza delle informazioni

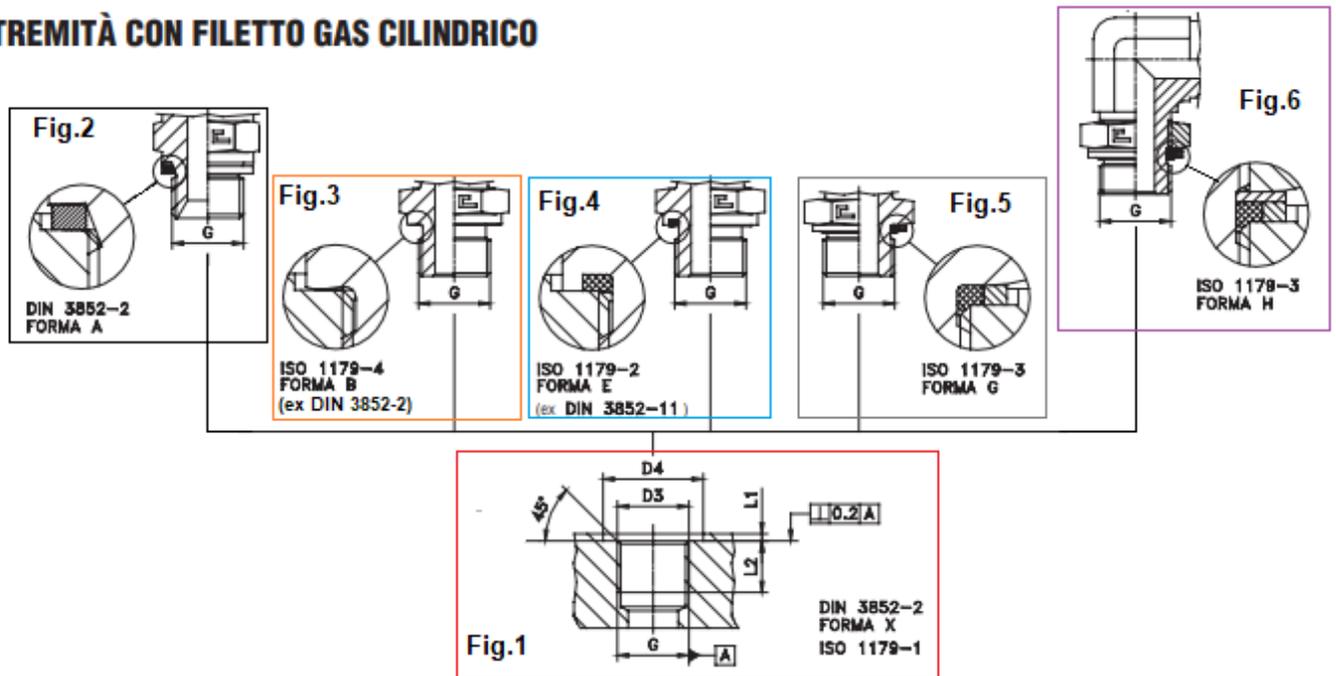
ISO 9000 identifica una serie di norme, di linee guida e di gestione dei processi aziendali, indirizzati al miglioramento dell'efficienza dell'organizzazione interna oltre che alla soddisfazione del cliente.

In particolare lo standard dei sistemi di gestione qualità ISO 9001, richiede all'azienda di mettere in atto tutte le procedure idonee per garantire un prodotto che soddisfi il cliente, ma **non** il modo in cui deve produrre determinati componenti.

L'argomento “sistema di gestione” esige una sua formazione particolare che deve essere fornita da personale qualificato in materia.

I disegni sottostanti indicano le varie soluzioni di sede e tenuta.

ESTREMITÀ CON FILETTO GAS CILINDRICO



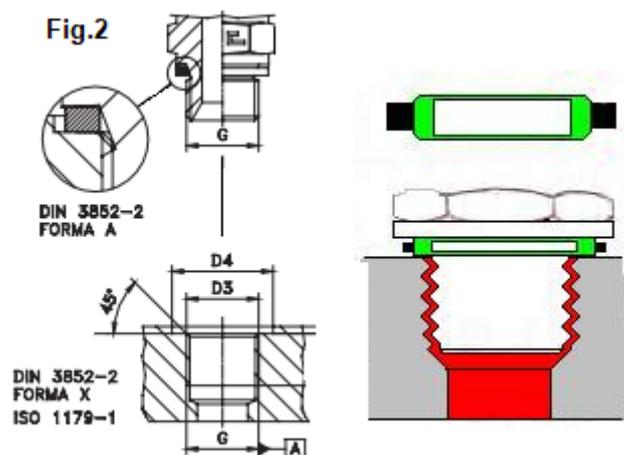
Descrizione delle differenze delle tenute e sedi

Le sedi corrispondono alla fig.1.

Fig.2

Attacco maschio con guarnizione per mezzo di anello di tenuta in metallo.

Sede a norma ISO 1179 – 1, DIN 3852 – 2 forma X. filettatura Gas/BSPP



Bonded seal o Dowty o Usit ring, sono differenti nomi per una rondella di metallo nella quale viene vulcanizzata della gomma. (verde)

La **tenuta** è garantita dalla compressione della guarnizione sia sul piano lamato della sede che sul raccordo.

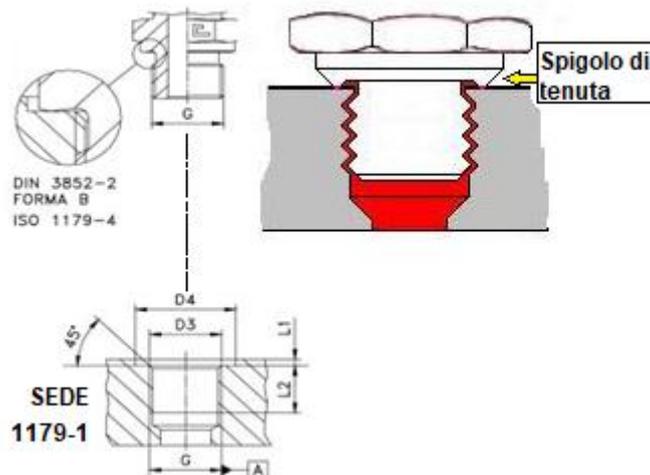
La funzione della rondella di metallo è di contenere la guarnizione di gomma durante la compressione.

Esistono anche bonded seal con auto-centraggio.

Una sottile membrana all'interno garantisce un posizionamento corretto.
 La tenuta DIN 3852 – 2 forma A filettatura gas può essere realizzata anche con una guarnizione di rame o di alluminio.

Fig.3
Attacco maschio con spigolo tagliente

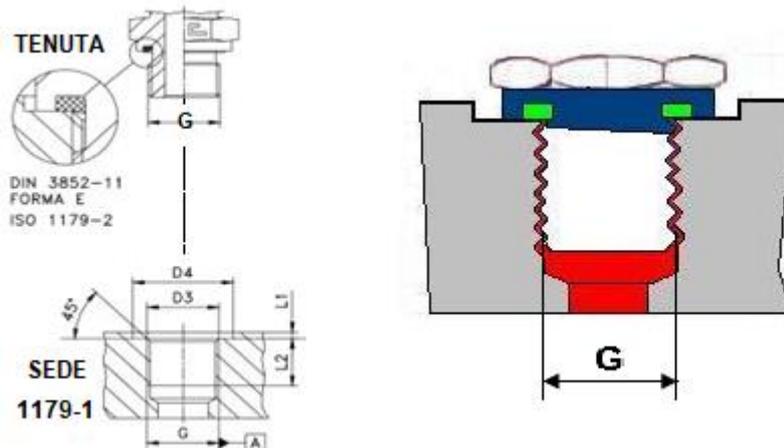
Sede a norma ISO 1179 – 1, DIN 3852 – 2 forma X. filettatura Gas/BSPP



Tenuta ISO 1179 – 4, DIN 3852 – 2 forma B
 Filettatura **Gas / BSPP** da 1/8" a 1 1/2"

Fig.4
Attacco maschio con guarnizione EOLASTIC

Sede a norma ISO 1179 – 1, DIN 3852 – 2 forma X filettatura Gas/BSPP

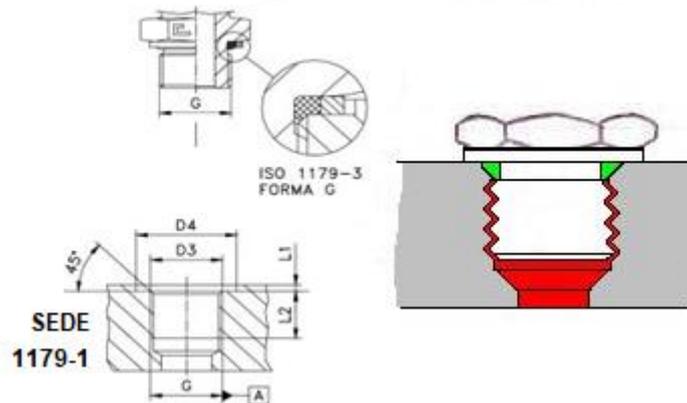


TENUTA:
 ISO 1179 – 2
 DIN 3852 – 11 forma E
 filettatura **Gas/BSPP** da 1/8 " a 1 1/2"
 tenuta con guarnizione piana **EOLASTIC** (verde)
 pressioni esercizio da 630 a 280 bar (rosso)
NB: la guarnizione morbida è idonea per tenute su componenti in lega di alluminio.

Fig.5

Attacco maschio con guarnizione e anello di tenuta

Sede a norma ISO 1179 – 1, DIN 3852 – 2 forma X filettatura Gas /BSPP



Tenuta ISO 1179 – 3, forma G

Filettatura **Gas/ BSPP** da 1/8" a 1 1/2"

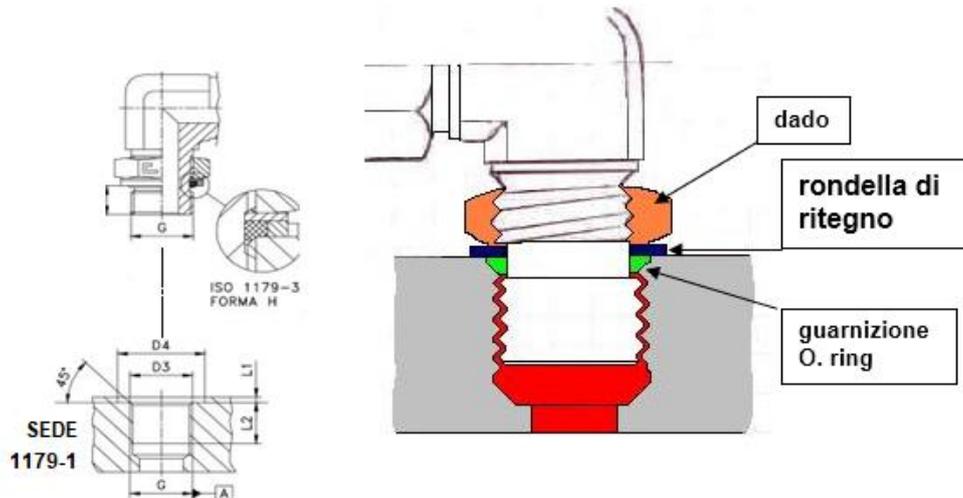
Pressioni da 630 a 280 bar (rosso)

La tenuta è garantita dall' O-ring (verde) compresso nella sua sede da un anello di metallo.

Fig.6

Attacco maschio orientabile con guarnizione e rondella di ritegno

Sede a norma ISO 1179 – 1, DIN 3852 – 2 forma X filettatura Gas /BSPP



Tenuta ISO 1179 – 3, forma H

Filettatura **Gas /BSPP** da 1/8" a 1 1/2"

Raccordo orientabile

Pressione da 420 a 250 bar (**rosso**)

La funzione della rondella di metallo è di contenere la guarnizione O-ring durante la compressione.

Il raccordo orientabile può essere posizionato nella direzione richiesta dall'utilizzo.

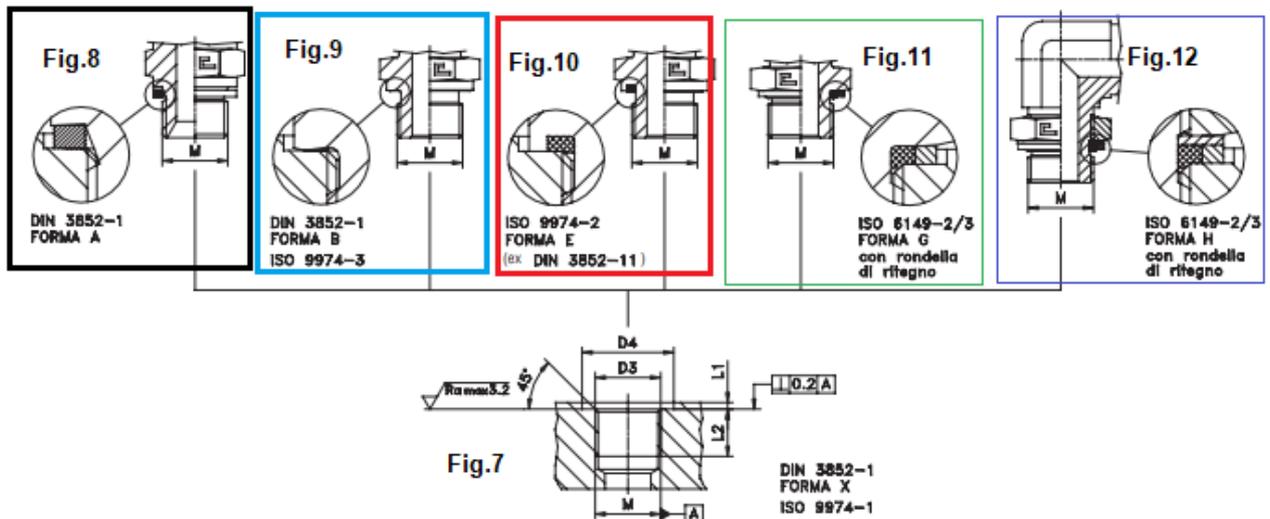
Avvitare il raccordo fino alla battuta della rondella di ritegno (blu) sul piano lavorato.

La guarnizione **O ring** (verde) lavora nella sua sede.

Orientare il raccordo, svitare fino al max. di un giro nella posizione voluta, quindi con una chiave bloccare il dado (arancio) contro la rondella.

Questa soluzione permette montaggi più puliti di raccordi curvi, ma ne **riduce** la prestazione per quanto riguarda la pressione di esercizio (**rosso**).

ESTREMITÀ CON FILETTO METRICO CILINDRICO

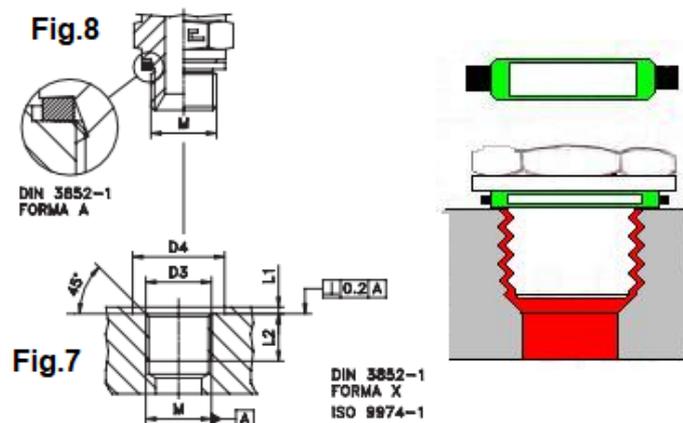


Le sedi corrispondono alla fig.7

Fig.8

Attacco maschio con guarnizione per mezzo di anello di tenuta in metallo

Sede a norma ISO 9974 – 1, DIN 3852 – 2 forma X. filettatura metrica



Bonded seal o Dowty o Usit ring, sono differenti nomi per una rondella di metallo nella quale viene vulcanizzata della gomma. (verde)

La **tenuta** è garantita dalla compressione della guarnizione sia sul piano lamato della sede che sul raccordo.

La funzione della rondella di metallo è di contenere la guarnizione di gomma durante la compressione.

Esistono anche bonded seal con auto-centraggio.

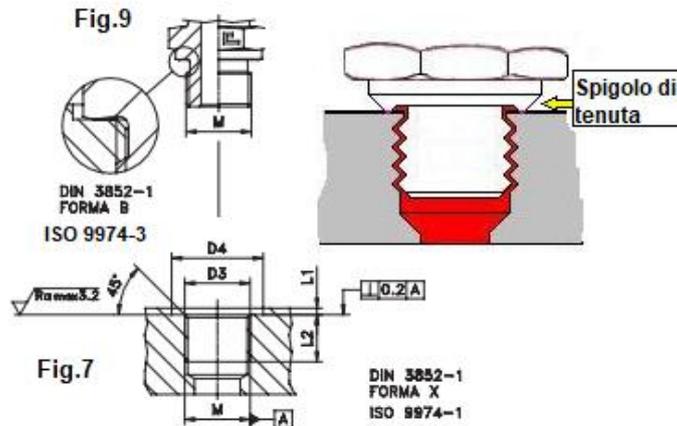
Una sottile membrana all'interno garantisce un posizionamento corretto.

La **tenuta** può essere realizzata anche con una **guarnizione di rame o di alluminio**.

DIN 3852 – 1 forma A filettatura **metrica** da M10 X 1 a M 48 x 2.

Fig.9
Attacco maschio con spigolo tagliente

Sede a norma ISO 9974 – 1, DIN 3852 – 2 forma X filettatura Metrica.



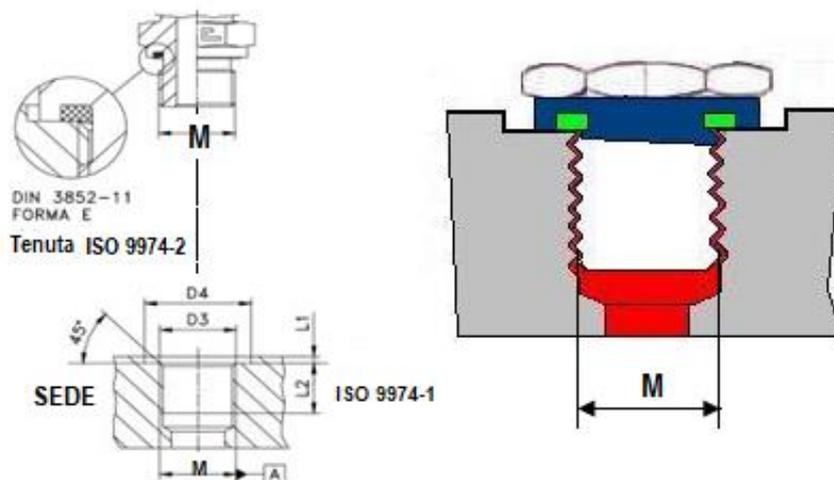
Tenuta ISO 9974 – 3, DIN 3852 – 1 forma B

Filettatura **metrica** da M 10 x 1 a M 48 x 2

La tenuta è meccanica ed è realizzata con uno spigolo tagliente che va ad incidere la sede lamata.

Fig.10
Attacco maschio con guarnizione EOLASTIC

Sede a norma ISO 9974– 1, DIN 3852 – 1 forma X filettatura Metrica



Tenuta ISO 9974-2 con guarnizione piana EOLASTIC (verde)

Filettatura **Metrica** da M10x1 a M48x2

Pressioni esercizio da 630 a 280 bar (rosso)

NB: la guarnizione morbida è idonea per tenute su componenti in lega di alluminio.

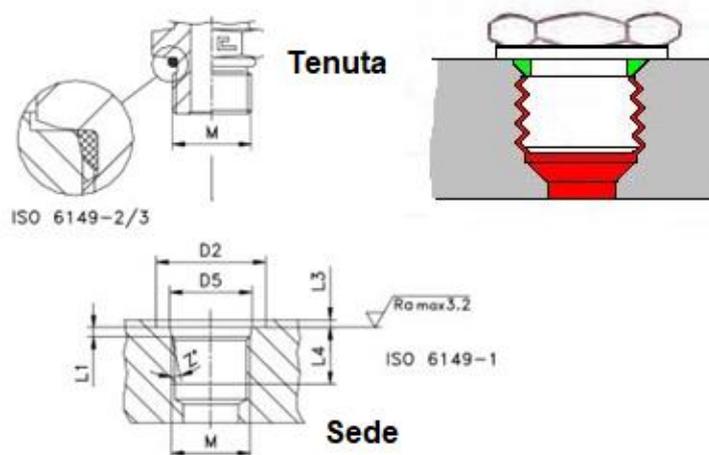
Fig.11

Attacco maschio metrico con guarnizione O-ring

Sede a norma ISO 6149 – 1 filettatura **Metrica** da M 10 x 1 a M 48 x 2

Raccordo diritto.

La guarnizione **O-ring** (verde) è tenuta in posizione nella sua apposita sede.



Tenuta ISO 6149 – 2/3

Filettatura **metrica** da M 10 x 1 a M 48 x 2

Pressioni di esercizio da 630 a 280 bar (rosso)

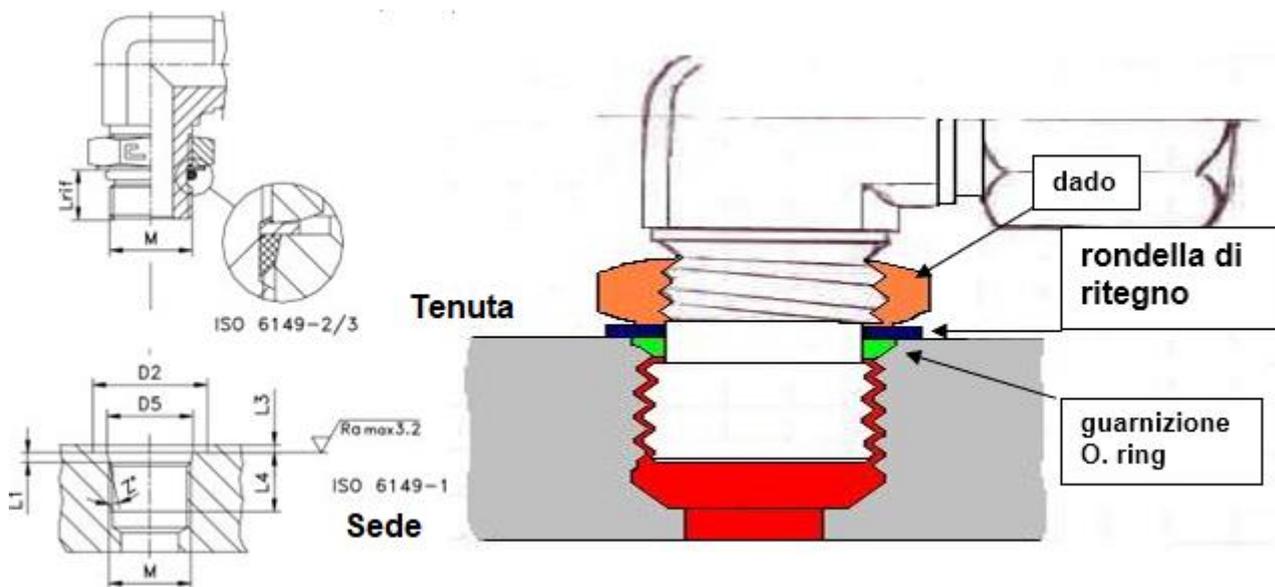
NB: nuovo sistema di tenuta raccomandato per nuove applicazioni, particolarmente adatta per alte pressioni.

Fig.12

Attacco a 90° orientabile metrico con guarnizione O-ring e rondella di ritegno

Sede a norma ISO 6149 – 1 filettatura **Metrica** da M 10 x 1 a M 48 x 2

Pressioni di esercizio da 420 a 250 bar (rosso)



Tenuta ISO 6149 – 2 / 3

Filettatura **metrica** da M 10 x 1 a M 48 x 2

Il raccordo orientabile può essere posizionato nella direzione richiesta dall'utilizzo.

Avvitare il raccordo fino alla battuta della rondella di ritegno (blu) sul piano lavorato.

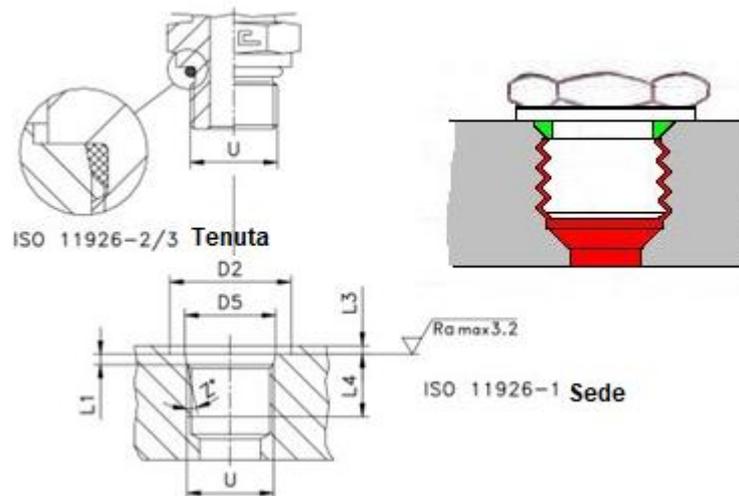
La guarnizione **O ring** (verde) lavora nella sua sede.

Orientare il raccordo, svitare fino al max. di un giro nella posizione voluta, quindi con una chiave bloccare il dado (arancio) contro la rondella.

Questa soluzione permette montaggi più puliti di raccordi curvi, ma ne **riduce** la prestazione per quanto riguarda la pressione di esercizio (rosso).

Attacco maschio con guarnizione O-ring

Sede a norma ISO 11926 – 1. filettatura UN/UNF molto utilizzata in USA



Tenuta ISO 11926-2/3

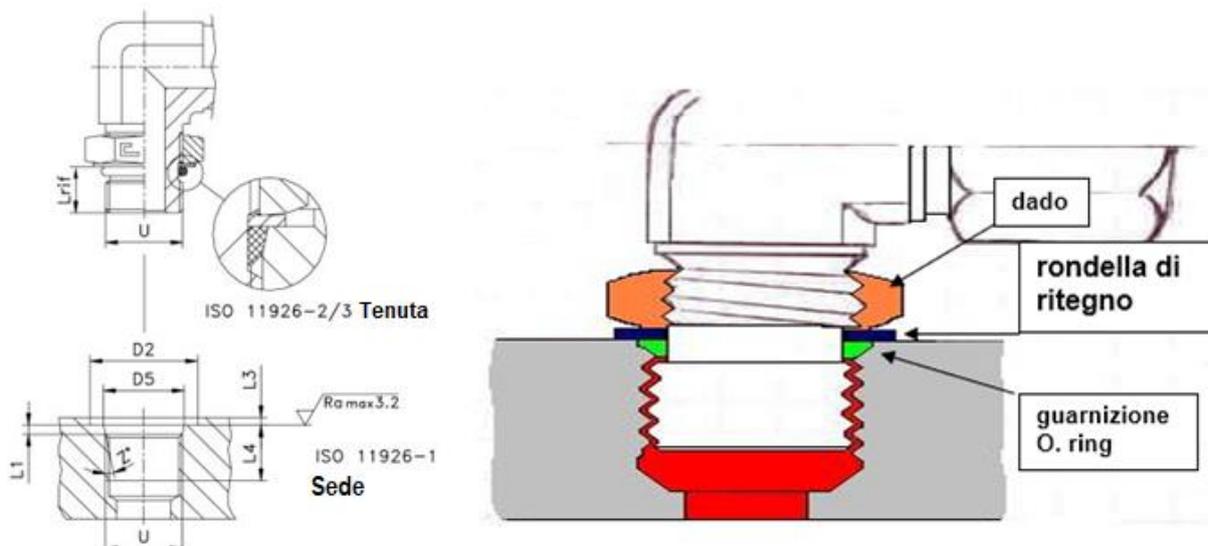
Filettatura un / unf da 7/16" a 1 7/8"

Pressioni da 630 a 280 bar.

La tenuta è garantita da un O-ring alloggiato nella sede.

La pressione mette sotto tensione l'O-ring che assicura la tenuta nell'unico punto di perdita

Attacco a 90° orientabile filettatura UN/UNF con guarnizione O-ring e rondella di ritegno.



T

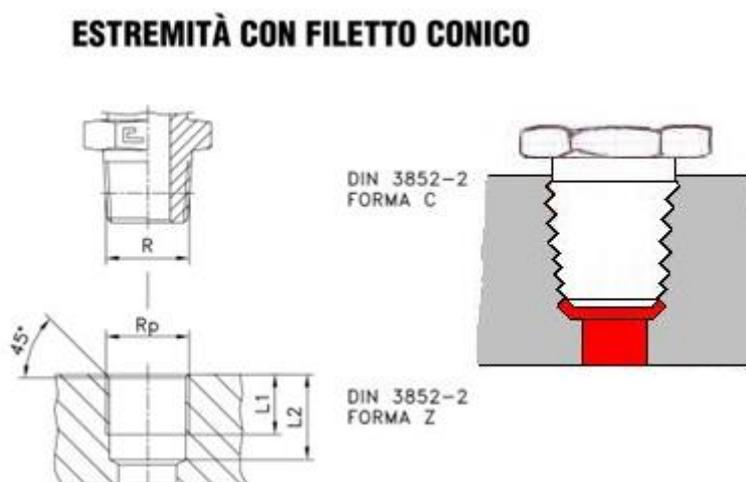
Tenuta ISO 11926 – 2/3

Filettatura un/unf da 7/16" a 1 7/8"

pressioni da 420 a 250 bar (rosso)

Attacco maschio con tenuta per mezzo di filettatura conica.

Sede a norma DIN 3852 –2 forma Z, filettatura **gas conica (bspt) e **metrica conica**.**



Tenuta DIN 3852 – 2 forma C
filettatura **gas conica** da 1/8" a 1 1/2" norma ISO 7
oppure

Tenuta DIN 3852 – 1 forma
filettatura **metrica conica** da M 10 x 1 a M 22 x 1,5

La tenuta è realizzata dall'interferenza tra il filetto conico maschio con quello femmina.
L'uso di opportuni sigillanti migliora la tenuta.

N.B: la filettatura NPTF lavora con lo stesso principio.

sede e tenuta a norma ANSI B1.20.3

filettatura da 1/8" a 1 1/2" **NPTF** norma SAE J476

Le filettature devono essere realizzate coniche sia il maschio sia la femmina per ottenere la tenuta.

Una **sede con filetto parallelo non** garantisce una buona tenuta con un filetto **maschio conico** perché solo pochi filetti sono in presa.

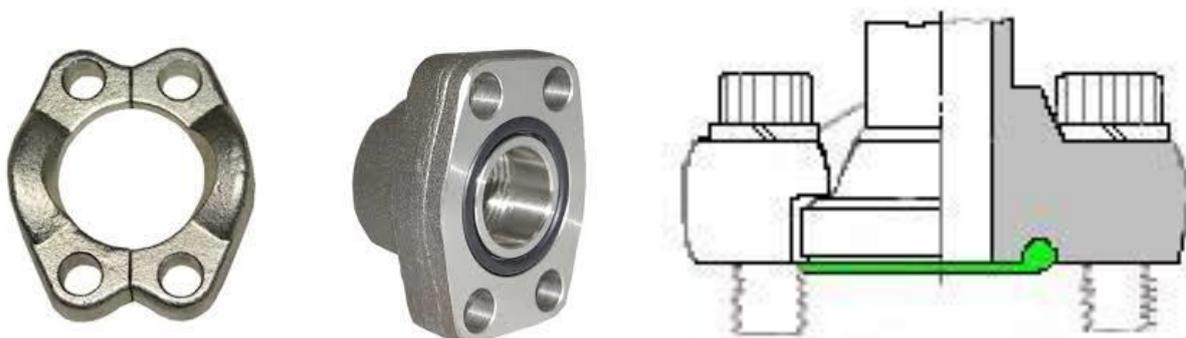
Collegamenti con flange

In applicazioni con alte pressioni e grandi portate di olio quali macchine movimento terra, betoniere, presse oleodinamiche, ecc. si impiegano le flange per i collegamenti idraulici. Le flange sono costruite con attacchi conformi alle norme:

SAE J 518 - ISO 6162 e CETOP.

Sede a norma ISO 6162 – 1 (SAE 3000 psi)

Sede a norma ISO 6162 – 2 (SAE 6000 psi)



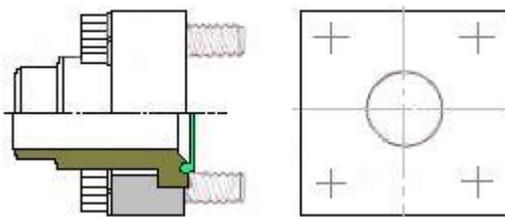
Tenuta a flangia con guarnizione O-Ring. (verde)

Tirando le 4 viti della flangia si comprime la guarnizione O-Ring fino al contatto delle parti metalliche, realizzando una sede di anti-estrusione per l'O-Ring sotto pressione.

ISO 6162 – 1 per pressioni da 350 a 35 bar
Ø da 1/2" a 5"

ISO 6162 –2 per pressione fino a 420 bar
Ø da 1/2" a 3"

Sede a norma CETOP RH 63 H



Tenuta a flangia con guarnizione O-Ring

Caratteristica principale: **flangia quadra**

serie 3000 fino a 250 bar

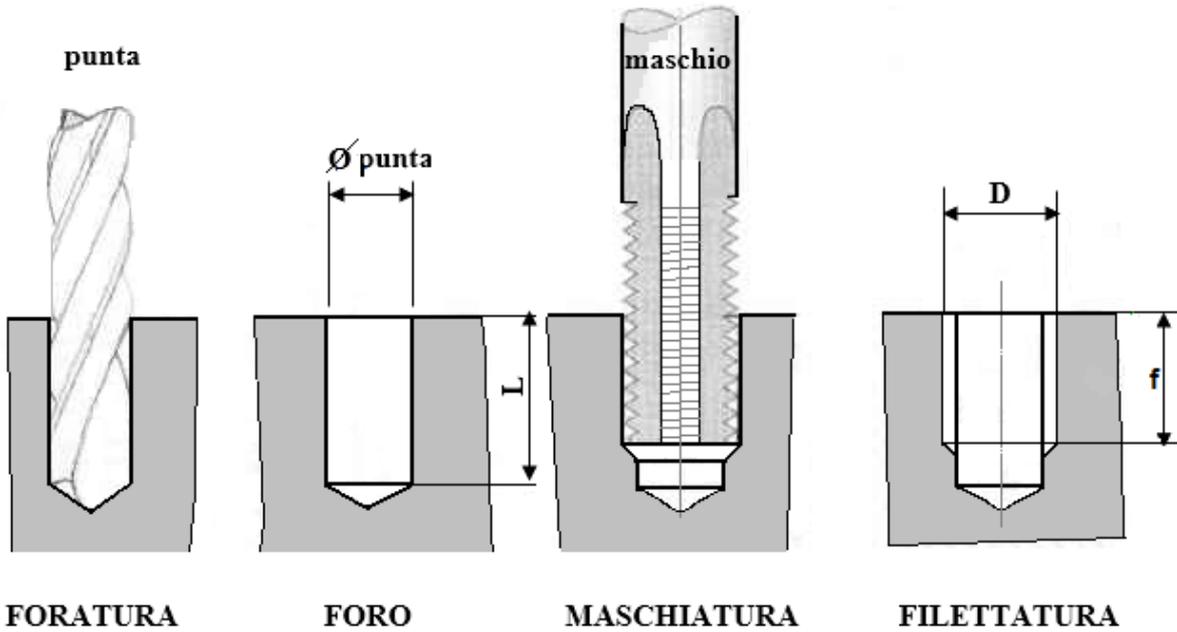
Ø da 3/8" a 4"

serie 6000 fino a 400 bar

Ø da 3/8" a 4"

Informazioni generali

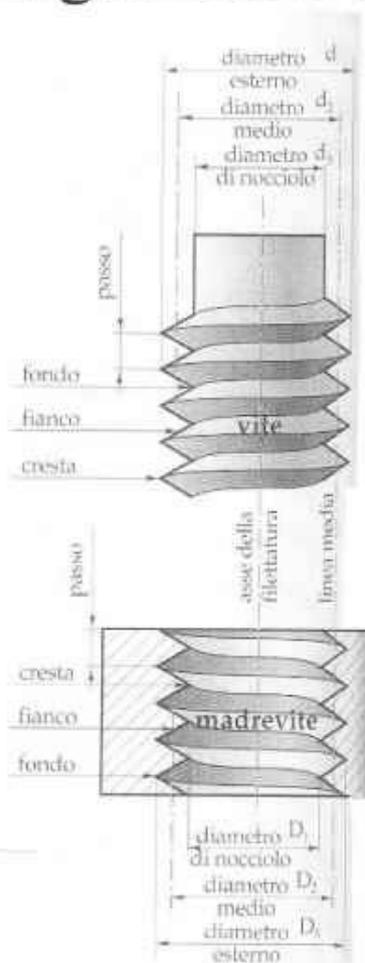
Come si realizza una filettatura



- ✓ Foratura con punta del diametro appropriato, secondo tabelle.
- ✓ Controllo con calibro del corretto \varnothing **punta** e profondità **L**
- ✓ Maschiatura con appositi utensili (**maschi**) che realizzano la filettatura **femmina**.
Con le **filiere** si realizzano filetti maschi.
- ✓ Filettatura finita **D = diametro filettatura**.
f = profondità filettatura

(illustrazioni dal sito Università degli studi di Calabria)

I Collegamenti Filettati



VITE = MASCHIO

MADREVITE = FEMMINA

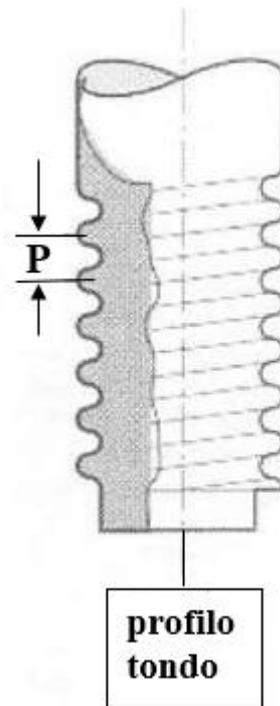
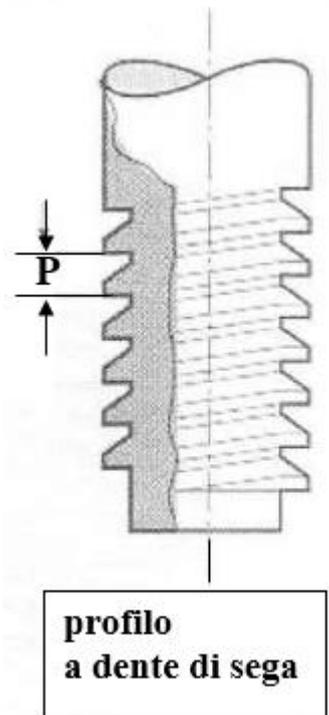
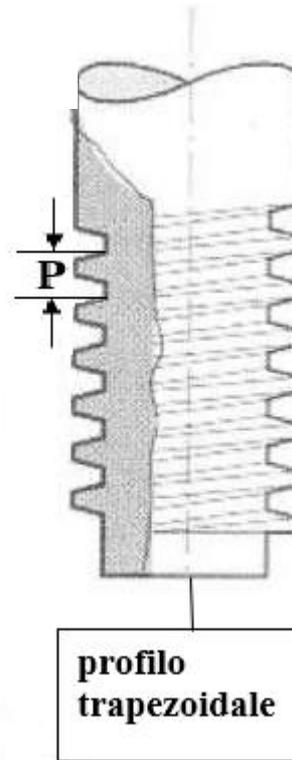
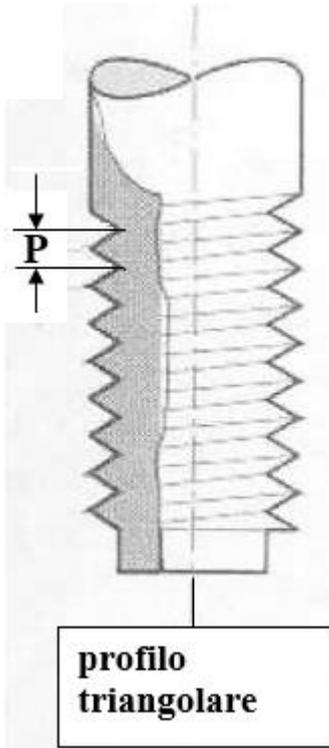
Importante la definizione di **PASSO**.

P = passo è la distanza misurata tra due creste di un filetto maschio.

Le filettature più usate in oleodinamica sono:

- **METRICA** Norma ISO 261
- **BSPP** o **GAS CILINDRICA (British Standard Pipe Parallel)**
Norma BS 2779, ISO 228/1
- **BSPT** o **GAS CONICA** Norma ISO7/1
- **NPTF** (americana, simile alla gas conica, ma non intercambiabile)
Norma SAE J476, ANSI B1.20.3
- **NPSM** (americana, simile alla gas cilindrica, ma non intercambiabile)
Norma ANSI B1.20.1 (**N**ational **P**ipe **S**traight Thread for **M**echanical Joint)
- **UN /UNC /UNF** (americana cilindrica) Norma B1.1

TIPI di FILETTATURE



Per riconoscere le filettature occorre avere a disposizione i seguenti attrezzi: calibro a corsoio con nonio di lettura, oppure calibro a lettura digitale, contafiletti, tabelle per riconoscere le filettature.

Il calibro è uno strumento di misura della lunghezza, del diametro esterno o interno e della profondità di un foro.

Il contafiletti è uno strumento che permette di riconoscere il passo di un filetto.

Quindi i due parametri importanti sono: **diametro esterno** (per filetto maschio), **diametro interno** (per filetto femmina), **passo del filetto**.

Il **CALIBRO** è provvisto di una scala millimetrica principale e di una scala secondaria detta **nonio**, che permette di ottenere sensibilità molto buone.

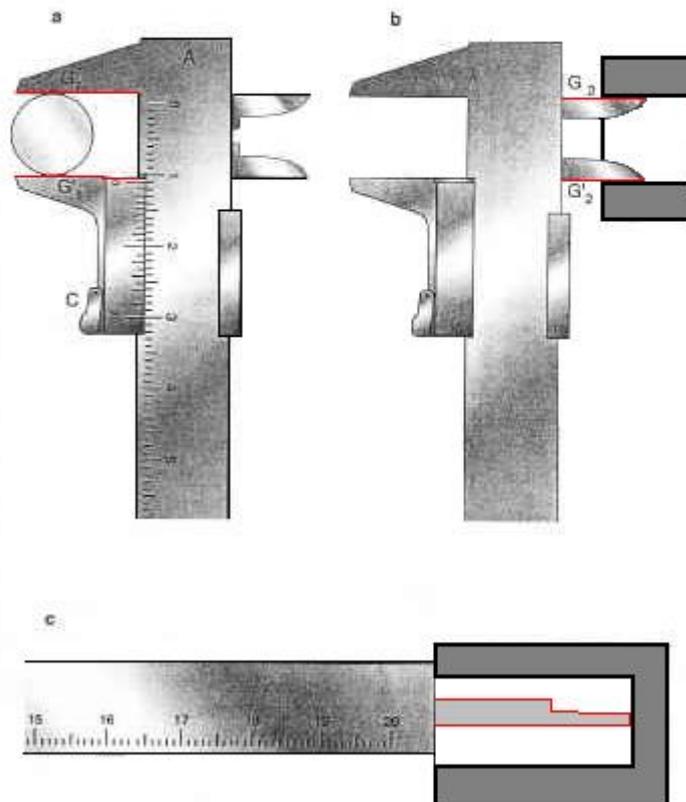
Esaminiamo ora la struttura di un nonio lineare decimale.

Nonio lineare decimale

È una scala ausiliaria, scorrevole sulla scala principale di un dato strumento di misura, che consente di apprezzare le frazioni di divisione della scala principale. Tra i diversi tipi di nonio descriviamo il nonio *lineare decimale*. Un nonio decimale è costituito da una scala di

Fig. 15a Il calibro è costituito di un'asta A in acciaio sulla quale può scorrere il cursore C, pure in acciaio. Sull'asta A è incisa una scala graduata in millimetri, mentre il cursore C reca incisa la scala ausiliaria, detta nonio.

a, b L'asta e il cursore sono dotati di un doppio sistema di ganasce G_1 , G_1' e G_2 , G_2' ; le prime due servono per misurare spessori, le seconde per misurare diametri o spessori interni. c Al cursore è fissata un'astuccio scorrevole che consente misure di profondità.



lunghezza pari a nove (dieci meno una) divisioni della scala principale e suddivisa in dieci parti uguali (fig. 16, semplificata per maggior chiarezza). Se perciò la scala principale è suddivisa in millimetri ogni divisione del nonio risulta avere una lunghezza di $9/10$ di millimetro.

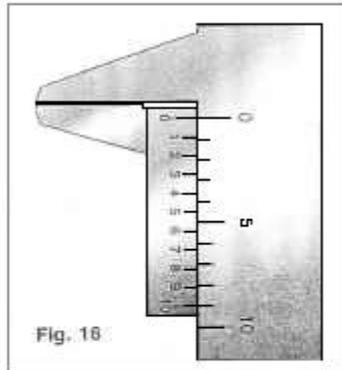


Fig. 16

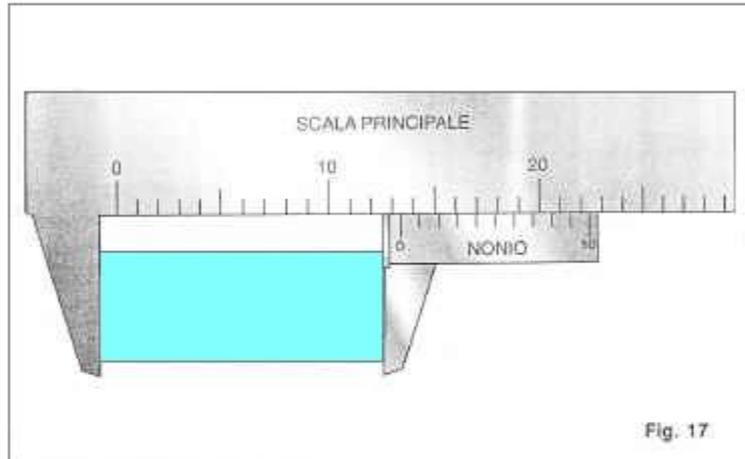


Fig. 17

Si supponga ora che, eseguendo una misura di spessore con un calibro provvisto di nonio decimale, si sia realizzata la situazione che appare in figura 17. La posizione dello zero della scala del nonio indica immediatamente che lo spessore del blocchetto è compreso fra 13 mm e 14 mm; si tratta di apprezzare ora il numero dei decimi di millimetro. Per comprendere come ciò sia possibile, ci si riferisca alla figura 18, che riproduce la situazione della figura 17, ma con un opportuno inquadramento.

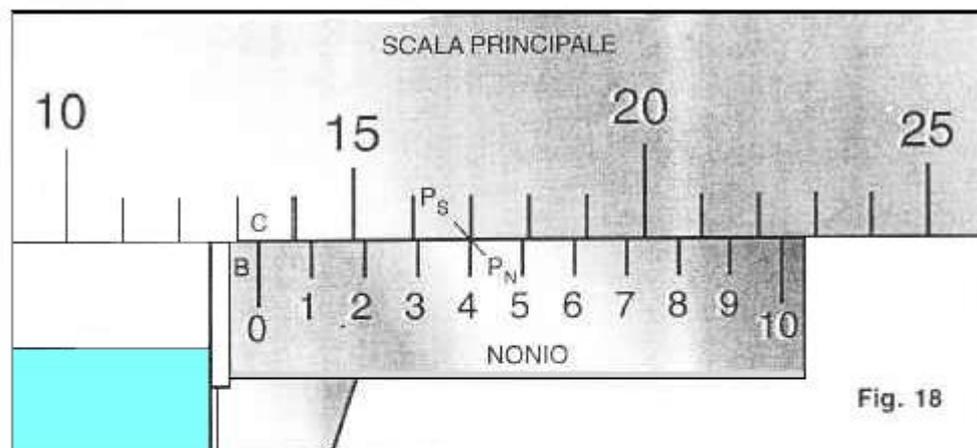


Fig. 18

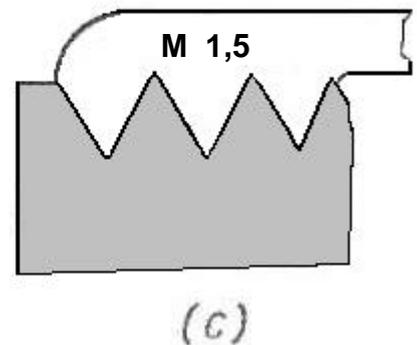
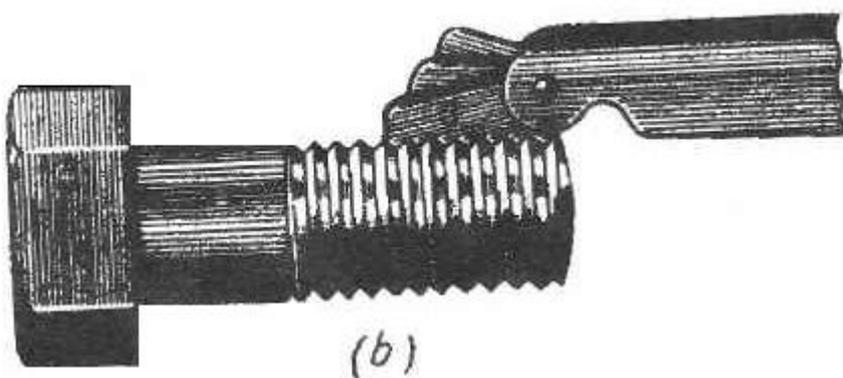
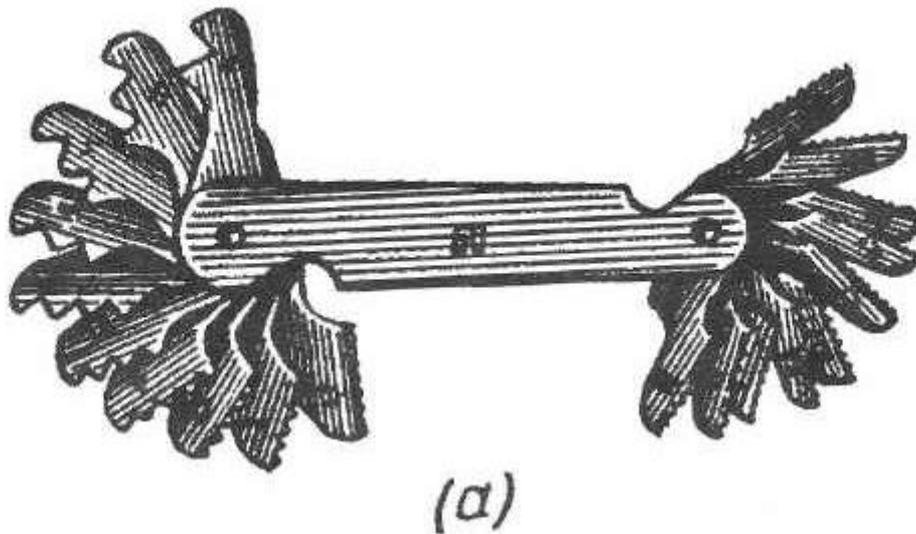
In base ad essa si può stabilire che, per determinare il numero dei decimi di millimetro richiesto, sarà necessario determinare la lunghezza del segmento BC. Allo scopo, si rilevi quale è la *prima* divisione del nonio che coincide con una delle divisioni della sottostante scala principale. La figura 18 mostra che questa divisione è la P_N coincidente con la P_S della scala principale.

La lunghezza rilevata corrisponde a **13,4 mm.**; cioè 13 mm e 4 decimi di millimetro.

**Classificazione dei calibri: calibro corsoio con nonio di lettura
calibro a quadrante
calibro a lettura digitale.**

Utilizzando un calibro a lettura digitale, fare esempio di lettura.
(importante l'azzeramento del calibro prima di qualsiasi utilizzo)

CONTAFILETTI



- (a) conta filetti
- (b) filetto maschio
- (c) controllo del passo della filettatura M 1,5
- (d) guardare in controluce i filetti per un controllo accurato.

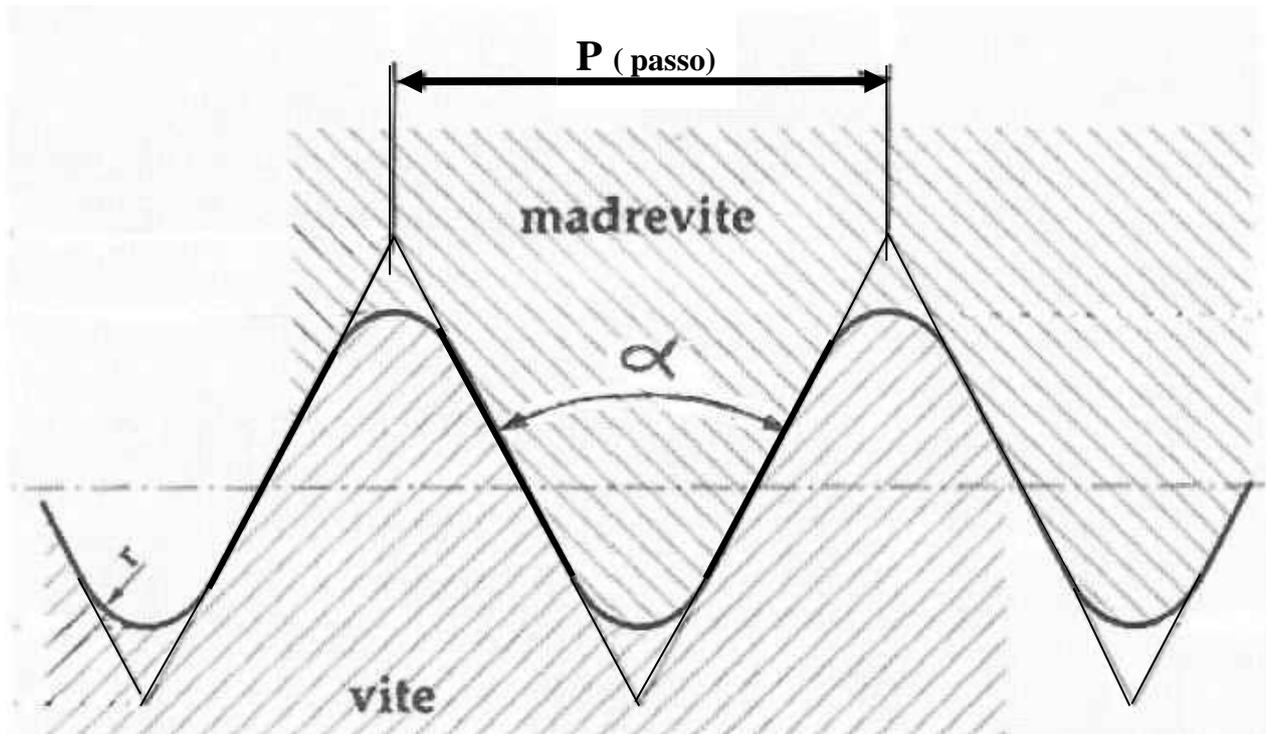
Cosa significa M 1,5.

Con il calibro misuro la distanza (passo) di 4 filetti.

La lettura della quota sarà di **6 mm.** che dividendo per 4 filetti darà **1,5** cioè il **passo**.

La filettatura di 1/4 "- **19** filetti, indica che in **1"** (un pollice) ci sono 19 filetti, quindi $25,4 : 19 = 1,34 \text{ mm} = \text{PASSO}$

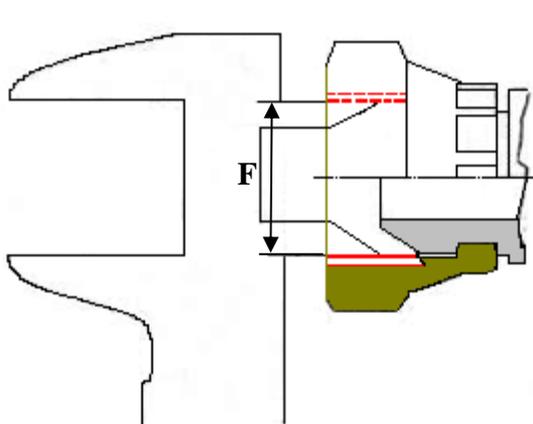
Se misuro 4 creste del filetto e leggo sul calibro 5,36 mm il passo è dato da $5,36 : 4 = 1,34 \text{ mm}$.



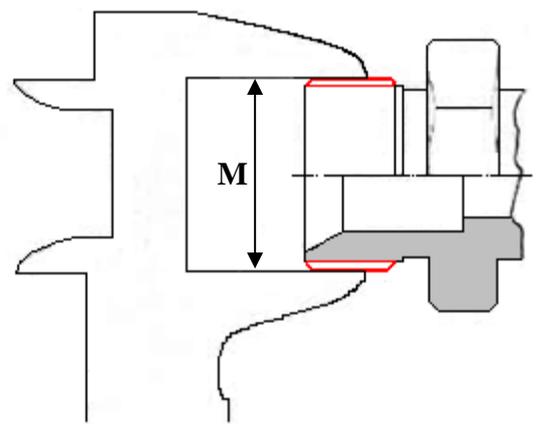
ELEMENTI NECESSARI PER INDIVIDUARE UN FILETTO.

- Controllare se la filettatura è cilindrica o conica.
Si può vedere a vista oppure misurando il \varnothing iniziale e finale del filetto.
- Individuare la forma di tenuta. (60° - 24° - 37° - piana con O-ring ,ecc.)
- Misurare con il calibro il \varnothing della filettatura femmina F o maschio M.
- Misurare il passo della filettatura. Utilizzare il contafiletti.
- Angolo $\alpha = 55^\circ$ per filetti GAS; angolo $\alpha = 60^\circ$ per filetti NPT, NPSM.
- Individuare la corretta filettatura sulla relativa tabella.

*per tutte le informazioni consultare il capitolo del corso:
"FILETTATURE"*

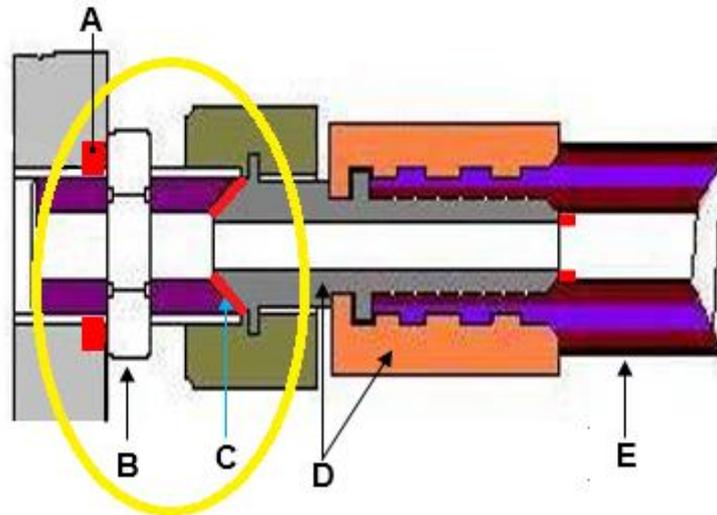


F = filettatura Femmina



M = filettatura Maschio

Esaminiamo ora il punto **C** dove avviene la tenuta tra il raccordo e il collegamento con l'impianto idraulico tramite tubo rigido o tubo flessibile, valido per tutte le applicazioni.

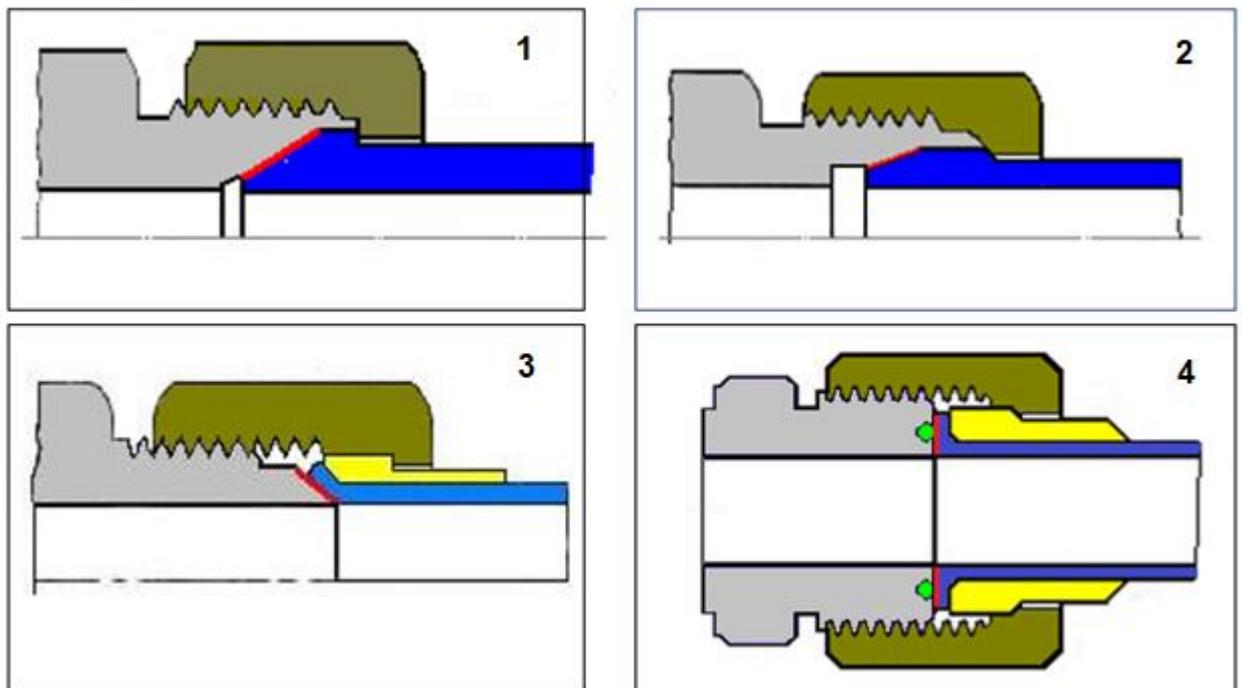


FORME di TENUTA: Per tenuta si intende l'area di contatto di due superfici.
(evidenziata in rosso nei disegni)

Dobbiamo distinguere due tipi di tenuta:

- tenuta tra i raccordi / nippli.
- tenuta tra i filetti e le relative sedi (che abbiamo già visto).

Ora ci occuperemo della tenuta tra i raccordi.



Fig,1

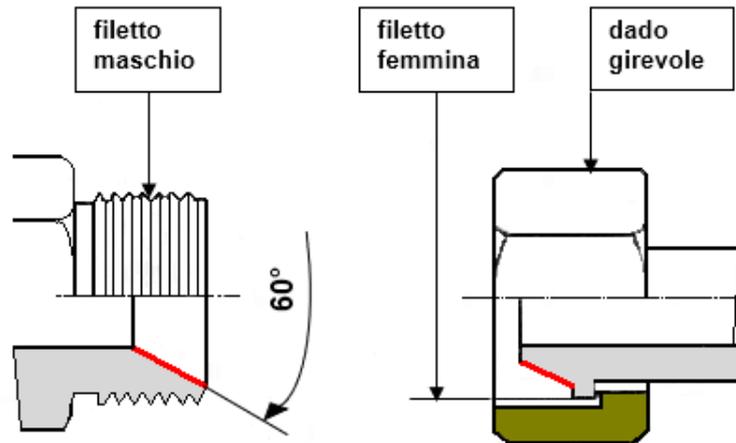
Norma di riferimento: BS5200-1997 o ISO 8434-6 con filettatura cilindrica GAS/BSPP.

Norma di riferimento: DIN 3863 con filettatura METRICA. (TENUTA: DIN 7631)

Tenuta metallica con cono a 60° (30°+30°).

Serrando il dado girevole, i due semiconi a 60° vengono a contatto realizzando la tenuta.

Tenuta meccanica con cono a 60° (30°+30°).



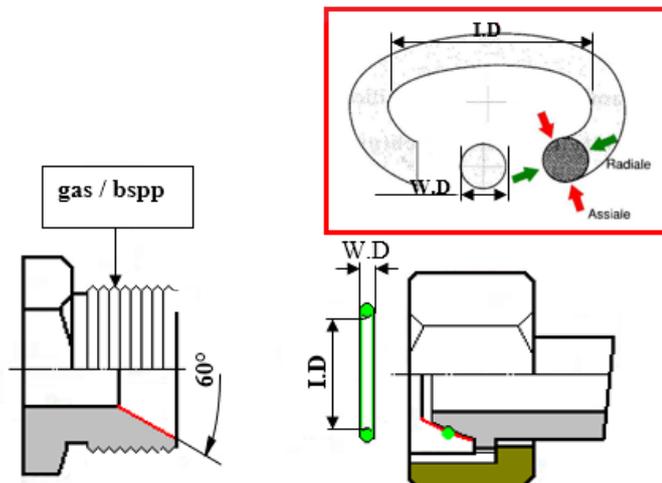
Norma di riferimento: BS 5200 / ISO 8434-6 con filettatura cilindrica GAS/BSPP

Tenuta con O- Ring su sede a 60°.

Guarnizione O- Ring o più comunemente O.R, si intende un anello di tenuta a sezione circolare, realizzato da elastomeri (gomma).

Ha la funzione di tenuta dell'olio ed esercita la propria funzione quando è premuto sul piano di tenuta.

Per identificare una guarnizione O- Ring (O.R) bisogna misurare il Ø interno I.D e lo spessore W(corda). La durezza delle guarnizioni viene misurata in Shore A, con valori compresi tra 70 e 90 Shore A.



Da non confondere con tenuta DIN 3861 (metrica)

Fig.2

**Norma di riferimento: DIN 3861 – ISO 8434-1 Maschio
DIN 3865 – ISO 8434-4 Femmina**

Tenuta con cono 24°. Questa tenuta può essere meccanica con dado ed anello tagliente, oppure con O- ring. La filettatura è sempre METRICA.

Sui cataloghi tedeschi è indicata come tenuta **DKOL/DKOS**. (L = leggera; S= pesante)

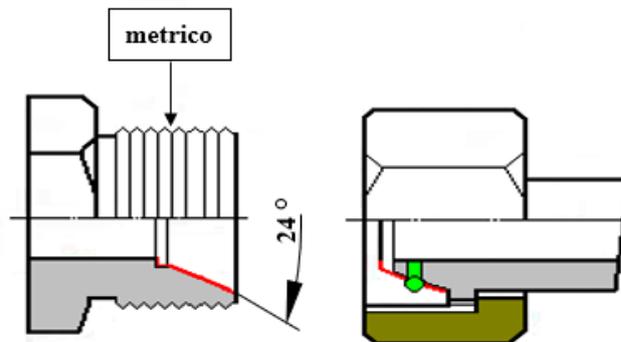


Fig.3

Norma di riferimento: SAE J 514 – ISO 8434-2

Tenuta metallica con cono di 37° (totale 74°).

Questa tenuta è tipica di un raccordo JIC 37°

La filettatura cilindrica UN-UNF. (americana)

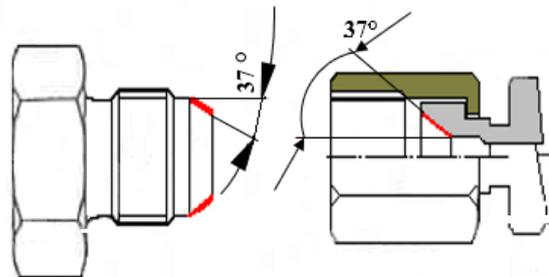
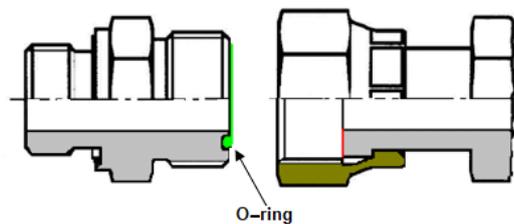


Fig.4

Norma di riferimento: SAE J 1453 – ISO 8434-3

Tenuta frontale con O. ring nel raccordo maschio, femmina con sede piana.
(tenuta ORFS = O- Ring Flat Face Seal)

Filettatura cilindrica UN - UNF – UNS (americane)



Tenuta meccanica per interferenza tra i filetti.

Attenzione perché GAS CONICO/ BSPT – ISO 7 e NPTF - SAE J 476 si possono confondere.

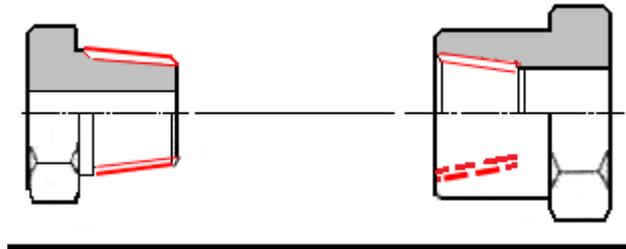
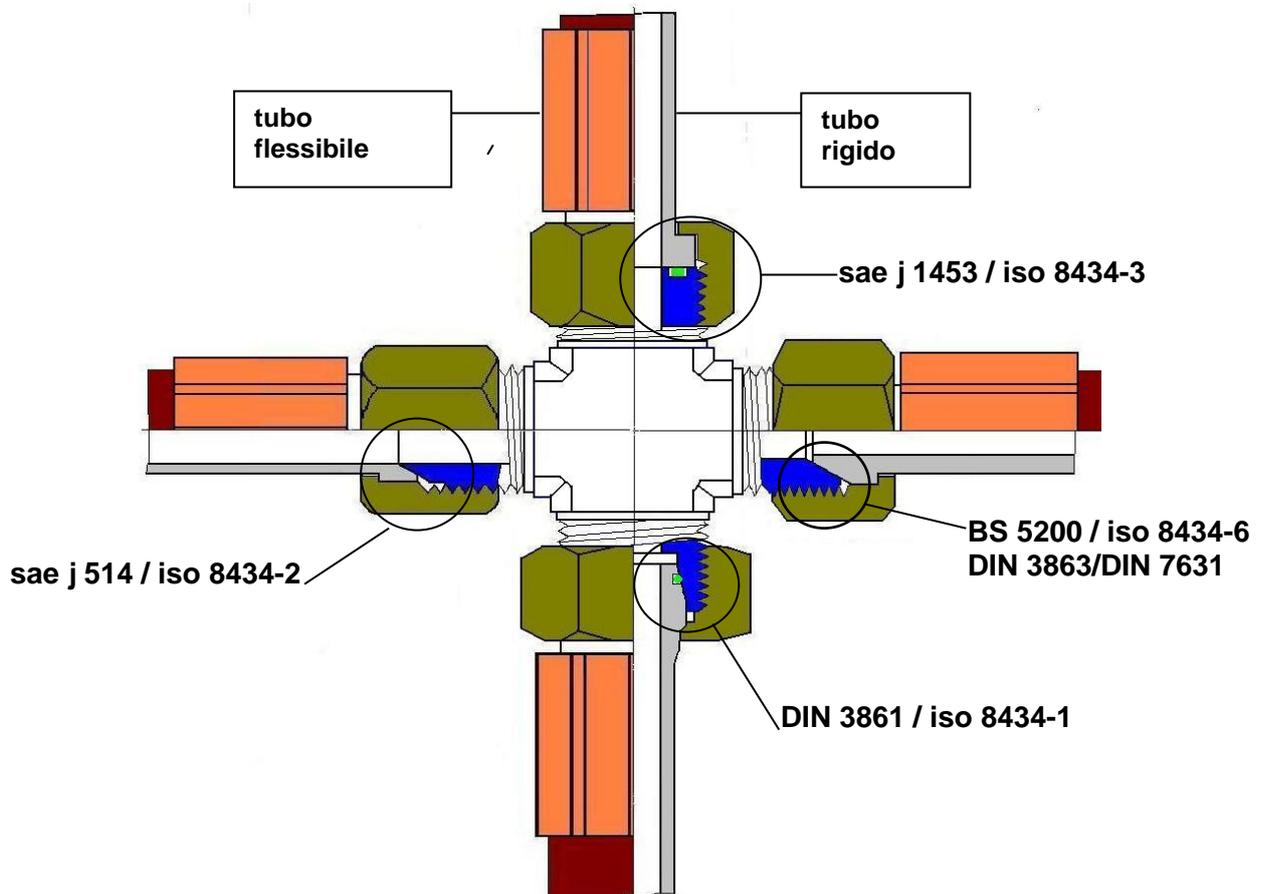


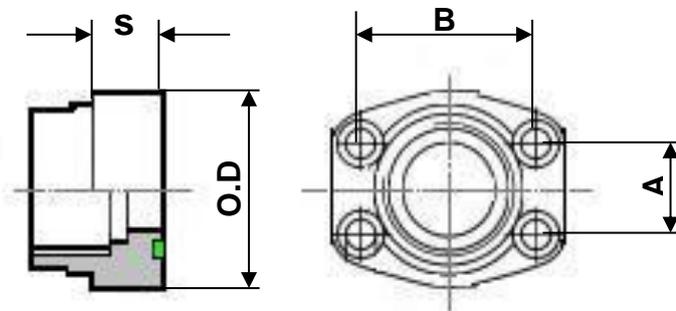
Tabella riassuntiva delle tenute tra le sedi dei raccordi.



La tabella mostra le tenute più utilizzate in oleodinamica sia con i tubi flessibili sia con i tubi rigidi.

Vedere il capitolo “Filettature” del corso di formazione per imparare a riconoscere una filettatura.

Flange SAE 3000/6000 psi.



Un importante tipo di connessione utilizzato in oleodinamica è il raccordo a **FLANGIA**.

La norma di riferimento è la SAE J 518 – ISO 6162 -1 / 2 di origine americana, e per un altro tipo di flangia esiste la norma CETOP europea.

Le flange SAE si dividono in due categorie di base:

Flange SAE 3000 psi (210 bar) e SAE 6000 psi (420 bar).

Le misure disponibili vanno dal 3/8" a 5" per le SAE 3000, e dal 3/8" a 3" per le SAE 6000.

A loro volta si suddividono in:

- Flange con sede O-RING e fori di fissaggio passanti,
- Controflange con sede piana e fori di fissaggio con filettatura metrica o unc.
- Semiflange che possono essere intere o tagliate con fori di fissaggio filettati o passanti,
- Codoli che possono essere dritti o a 90°, a saldare di testa o di tasca, o filettati metrici, din 2353, gas, gas conico, nptf, orfs.

Per riconoscere il tipo di flangia occorre misurare il diametro **O.D** e lo spessore **S**.

La tabella riporta oltre ai modelli SAE 3000/6000 anche il tipo CATERPILLAR, che si differenzia dalla flangia SAE 6000 solo per lo spessore **S**.

size	3000 psi	6000 psi			CATERPILLAR	
	O.D	s	O.D	s	O.D	s
-08	30,2	6,7	31,8	7,7	----	----
-10	34	6,7	--	---	---	---
-12	38,1	6,7	41,3	8,7	41,3	14,2
-16	44,5	8	47,6	9,5	47,6	14,2
-20	50,8	8	54	10,3	54	14,2
-24	60,3	8	63,5	12,6	63,5	14,2
-32	71,4	9,5	79,4	12,6	79,4	14,2
-40	84,1	9,5				

Nella foto sottostante sono riportate le principali esecuzioni.



FLANGIA JIC



FLANGIA FILETTATA METRICA
ATTACCO DIN



SEMIFLANGIA CON CODOLO



RACCORDO 90° A 3 FORI



FLANGIA FILETTATA GAS



CONTROFLANGIA PIATTA
A SALDARE DI TASCA



ACCOPIAMENTO SEMIFLANGIA INTERA
FORI FILETTATI CON CODOLO A
SALDARE DI TESTA E FLANGIA
FILETTATA GAS

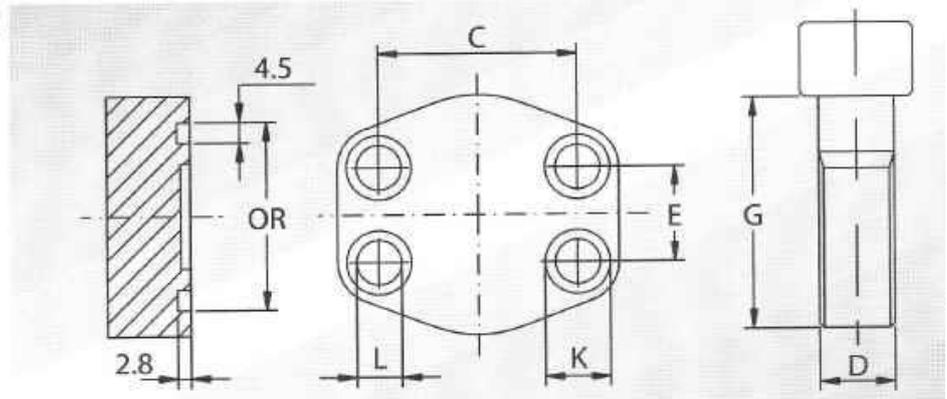


ACCOPIAMENTO SEMIFLANGIA INTERA
FORI FILETTATI CON CODOLO A
SALDARE DI TESTA E FLANGIA A 90°
A SALDARE DI TESTA

NB: serrare i bulloni in sequenza diagonale aumentando per gradi il serraggio fino alla coppia (Nm) raccomandata dal costruttore.

tabella dimensioni

**TABELLA RIASSUNTIVA
CARATTERISTICHE**



SAE	interasse C	interasse E	Ø fori L	filett.metrico D x G
SERIE 3000				
1/2"	38,1	17,48	9	M8x30
3/4"	47,63	22,23	11	M10x35
1"	52,37	26,19	11	M10x35
1"1/4	58,72	30,18	11,5	M10x40
1"1/2	69,85	35,71	13,5	M12x45
2"	77,77	42,88	13,5	M12x45
2"1/2	88,90	50,80	13,5	M12x45
3"	106,38	61,93	17,5	M16x50
3"1/2	120,65	69,85	17,5	M16x50
4"	130,18	77,77	17,5	M16x50
SERIE 6000				
1/2"	40,49	18,24	9	M8x30
3/4"	50,80	23,80	11	M10x40
1"	57,15	27,76	13	M12x45
1"1/4	66,68	31,75	15	M14x45
1"1/2	79,38	36,50	17	M16x50
2"	96,82	44,45	21	M20x70
2"1/2	123,8	58,70	26	M24x100
3"	152,4	71,4	33	M30x100

FLANGE KOMATSU norma di riferimento JIS B 8363.

Queste flange sono uguali alle **SAE serie 3000**, sia come parametri costruttivi sia per le pressioni di utilizzo. Le differenze sono nel posizionamento dell'O-ring, nella sua dimensione e nella dimensione della cava.

Quando si sostituisce una flangia **Komatsu** con una flangia **SAE**, bisogna utilizzare l'**O.RING** della flangia SAE.

La misura di **5/8"** **non** è prevista nella norma SAE.

FLANGE POCLAIN

Le flange a 24° (gas francese) ad alta pressione si trovano installate sui macchinari **Poclain**.

FLANGE per POMPE ad INGRANAGGI

Le flange per pompe ad ingranaggi sono in alluminio in esecuzione diritta e curva.

I fori di fissaggio sono 3 o 4 a seconda dell'esecuzione.

Le tenute del raccordo sono standard.

flange CETOP

FLANGE CETOP (Comitato Europeo delle Trasmissioni Oleoidrauliche e Pneumatiche)

Sono disponibili dal 1/2" al 5" per la serie 250 bar e fino a 4" per la serie di 400 bar.

Le soluzioni costruttive disponibili sono come la serie SAE.

La principale caratteristica costruttiva è la forma quadrata delle flange CETOP e sono di provenienza europea.

Per le dimensioni vedere i cataloghi dei vari costruttori.

Qui sotto sono riportate le principali esecuzioni di flange CETOP:



FLANGE CETOP



GRUPPO FLANGIA CETOP CON CODOLO A SALDARE DI TESTA E SET DI VITI METRICHE



CODOLI A SALDARE DI TESTA CETOP



GRUPPO FLANGIA CETOP CON CODOLO CIECO E SET VITI METRICHE



CODOLI CECI CETOP



DOPPIE FLANGE CETOP CON CODOLO E CONTROCODOLO A SALDARE DI TESTA E SET VITI METRICHE



DOPPIE FLANGE CETOP CON CODOLO CIECO E CONTROCODOLO A SALDARE DI TESTA E SET VITI METRICHE



FLANGE CETOP A 90°

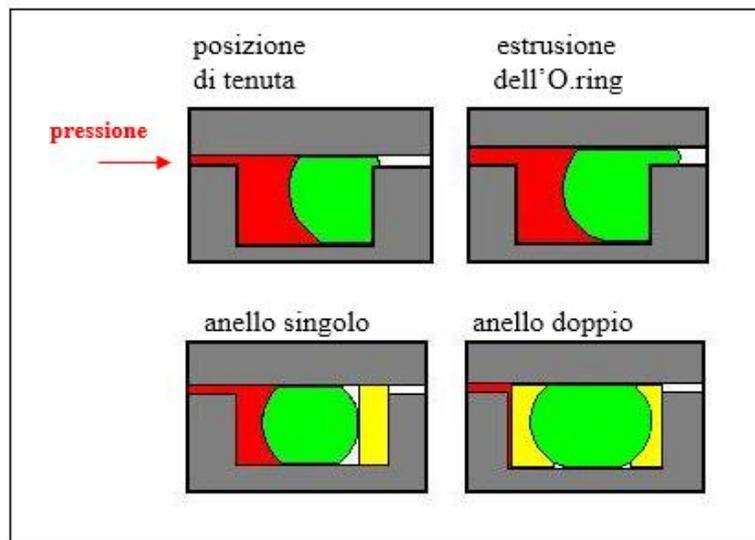
Considerazioni riguardo l'**estrusione delle guarnizioni**.

Le guarnizioni, in particolare gli O-ring, esercitano l'effetto di tenuta comprimendosi contro le pareti della loro sede. La capacità di tenuta dipende dalla corretta scelta dell'O-ring, dalla finitura delle superfici, dalle tolleranze tra gli elementi che lo contengono.

A causa della pressione elevata, uno dei rischi che si possono verificare è quello dell'estrusione dell'O-ring dalla sua sede; cioè viene spinto tra i giochi delle superfici di tenuta con conseguente usura della guarnizione stessa.

Per ovviare a questo inconveniente si utilizzano degli anelli di spallamento antiestrusione in materiale più resistente della gomma, allo scopo di sostenere la guarnizione O-ring nella sua sede di tenuta.

Essi possono essere usati singoli o in coppia nei casi in cui la pressione è esercitata in entrambe le direzioni.



ADATTATORI

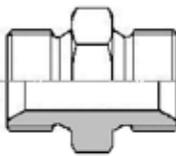
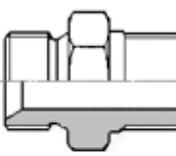
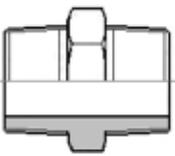
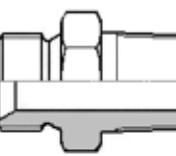
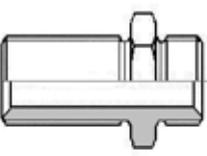
Si intende una gamma completa di accessori che servono per i collegamenti idraulici.

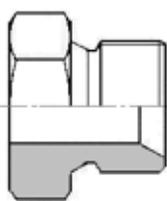
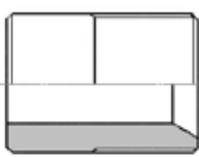
Gli adattatori servono per:

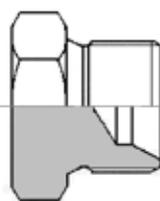
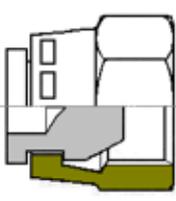
- ✓ Ridurre o aumentare la filettatura esistente.
 - ✓ Per passare da una filettatura esistente ad un'altra per facilitare il collegamento del raccordo per tubo rigido o tubo flessibile.
-
- tappi a testa esagonale
 - tappi a testa cilindrica con esagono incassato
 - colonnette maschio e femmina
 - prolunga maschio/maschio, femmine/femmina
 - nipplo di giunzione
 - nipplo di riduzione
 - nipplo passaparete
 - adattatore diritto, curvo a 45° o 90°, con femmina girevole
 - giunzioni a saldare

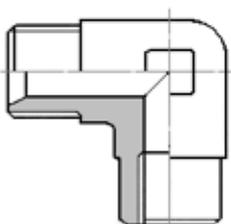
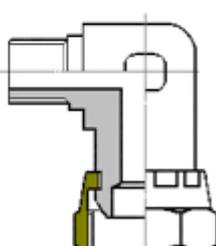
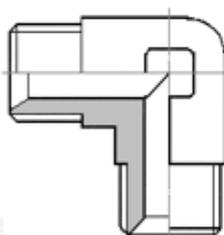
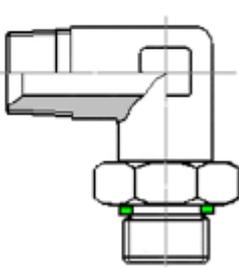
- borchie a saldare

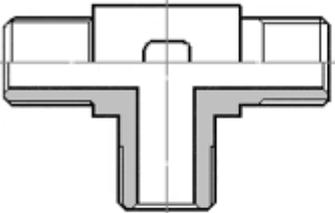
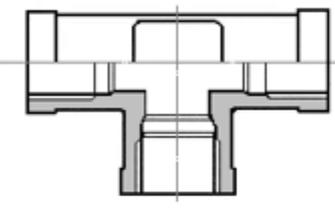
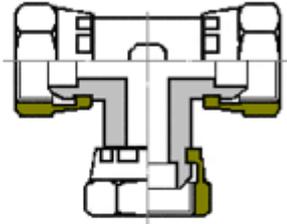
ALCUNI ESEMPI di ACCESSORI per i COLLEGAMENTI IDRAULICI

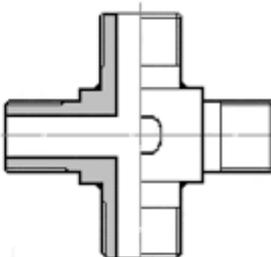
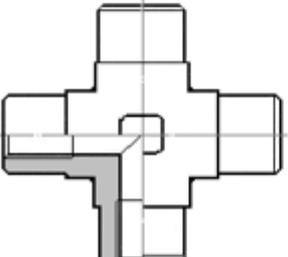
nipplo cilindrico sv. 60°	nipplo conico / cilindrico sv.60°	nipplo conico/conico	nipplo npt / cilindrico sv.60°	passa parete cilindrico sv.60°	contro dado
					

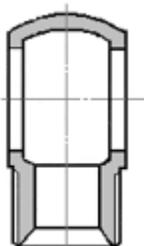
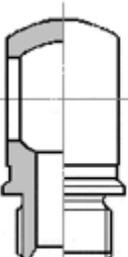
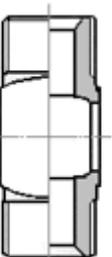
giunzione esagonale a saldare	borchia tonda a saldare	giunzione tonda a saldare
		

tappo maschio sv. 60°	tappo femmina sv.60°
	

gomito a 90° maschio / femmina	gomito a 90° maschio / femm.gir.	gomito a 90° maschio/maschio	orientabile a 90° maschio/maschio con O.r
			

TEE maschio	TEE femmina	TEE femmina girevole
		

croce filettatura maschio	croce filettatura femmina
	

occhio filettato	occhio filettato con battuta	occhio filettato doppio
		

vite forata doppia	vite forata singola
