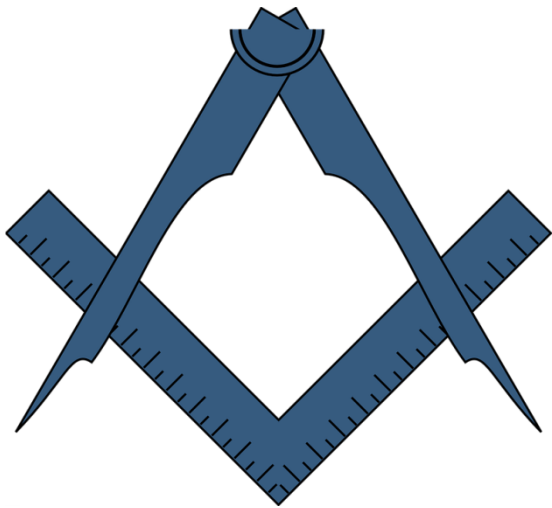


---

# I Collegamenti



---

Appunti di Disegno Meccanico

consuelo rodriguez  
ingegnere

---

# I Collegamenti

I pezzi meccanici (o organi meccanici), per poter assolvere i compiti cui sono destinati debbono essere combinati in gruppi, e questo può avvenire solo mediante opportuni collegamenti.

Avremo quindi collegamenti che:

- Consentono di trasmettere il moto o le forze fra parti meccaniche
  - Limitano o impediscono il movimento di una parte rispetto ad un'altra (vincoli o punti fissi)
-

# Collegamenti smontabili e fissi

Collegamenti smontabili: consentono di separare agevolmente e senza danneggiamenti due o più pezzi accoppiati.

Collegamenti fissi: non permettono la separazione dei pezzi accoppiati a meno di non danneggiare o rompere le zone di giunzione.



# Collegamenti smontabili

Sono collegamenti smontabili:

- Viti e bulloni
- Perni
- Spine
- Chiavette, linguette
- Profili scanalati



# Collegamenti fissi

Sono collegamenti smontabili:

- Saldature
- Accoppiamenti forzati
- Chiodature
- Incollaggi



---

# Collegamenti smontabili

---

Collegamenti con organi filettati



---

La filettatura è un risalto a SEZIONE COSTANTE (filetto) e a forma di elica ottenuta facendo ruotare e traslare di moto uniforme una figura piana (generatrice della elicoide).

- La filettatura si dice ESTERNA quando il filetto si avvolge durante il suo moto elicoidale all'esterno di un cilindro pieno: in questo caso si ottiene una VITE.
- La filettatura si dice INTERNA quando il filetto si avvolge all'interno di un cilindro cavo: in tal caso si ottiene una MADREVITE



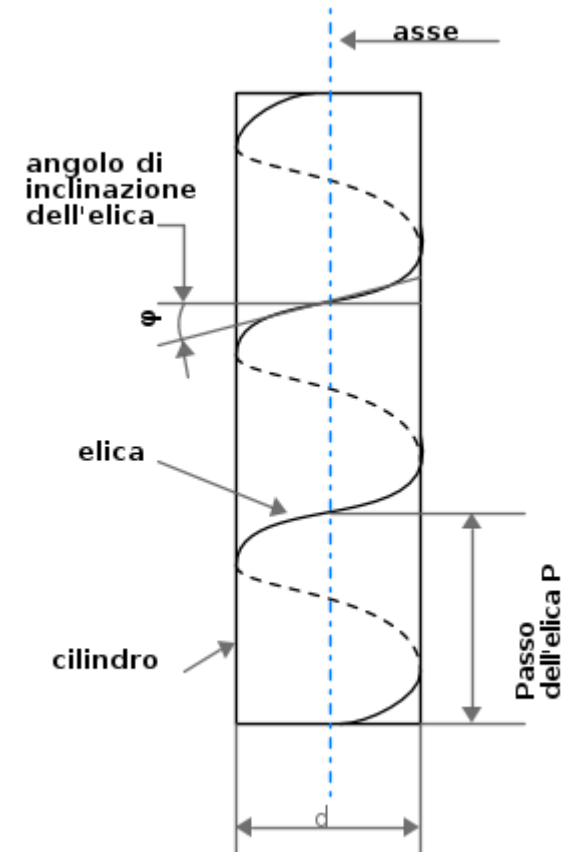


# Elementi caratteristici di una filettatura

L'ELICA è la curva generata da un punto che si muove, con moto circolare e assiale contemporaneo (moto elicoidale), sulla superficie laterale di un cilindro

Il PASSO dell'elica è la distanza assiale tra due punti appartenenti alla stessa elica e alla stessa generatrice della superficie cilindrica; rappresenta l'avanzamento corrispondente alla rotazione di un giro completo.

L'ANGOLO DI INCLINAZIONE dell'elica è l'angolo formato dalla tangente all'elica con un piano perpendicolare all'asse del cilindro.

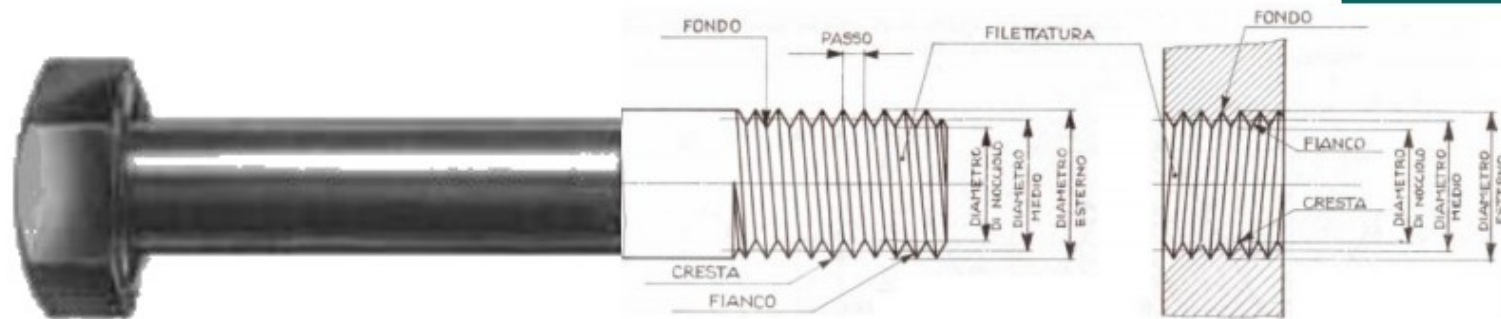




# Collegamenti con organi filettati

Un collegamento con organi filettati è realizzato con due elementi caratteristici:

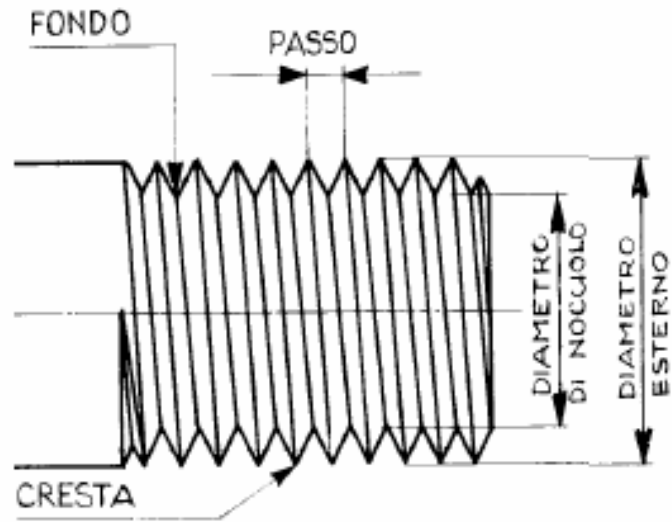
- VITE: elemento ottenuto filettando un perno cilindrico
- MADREVITE: elemento ottenuto filettando internamente un foro



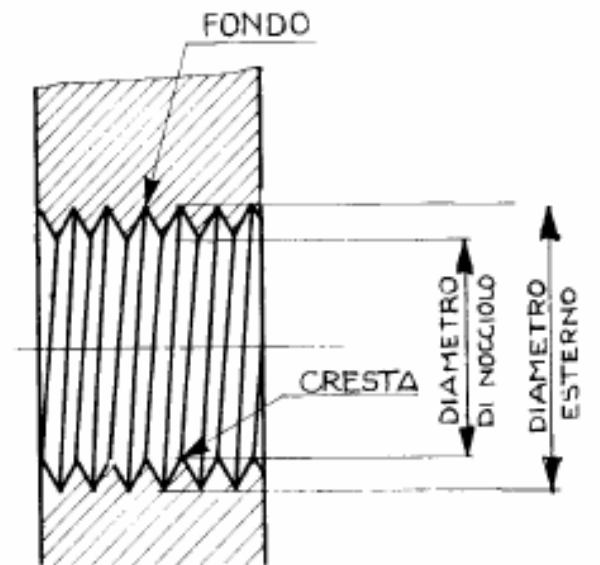
Vite

Madrevite

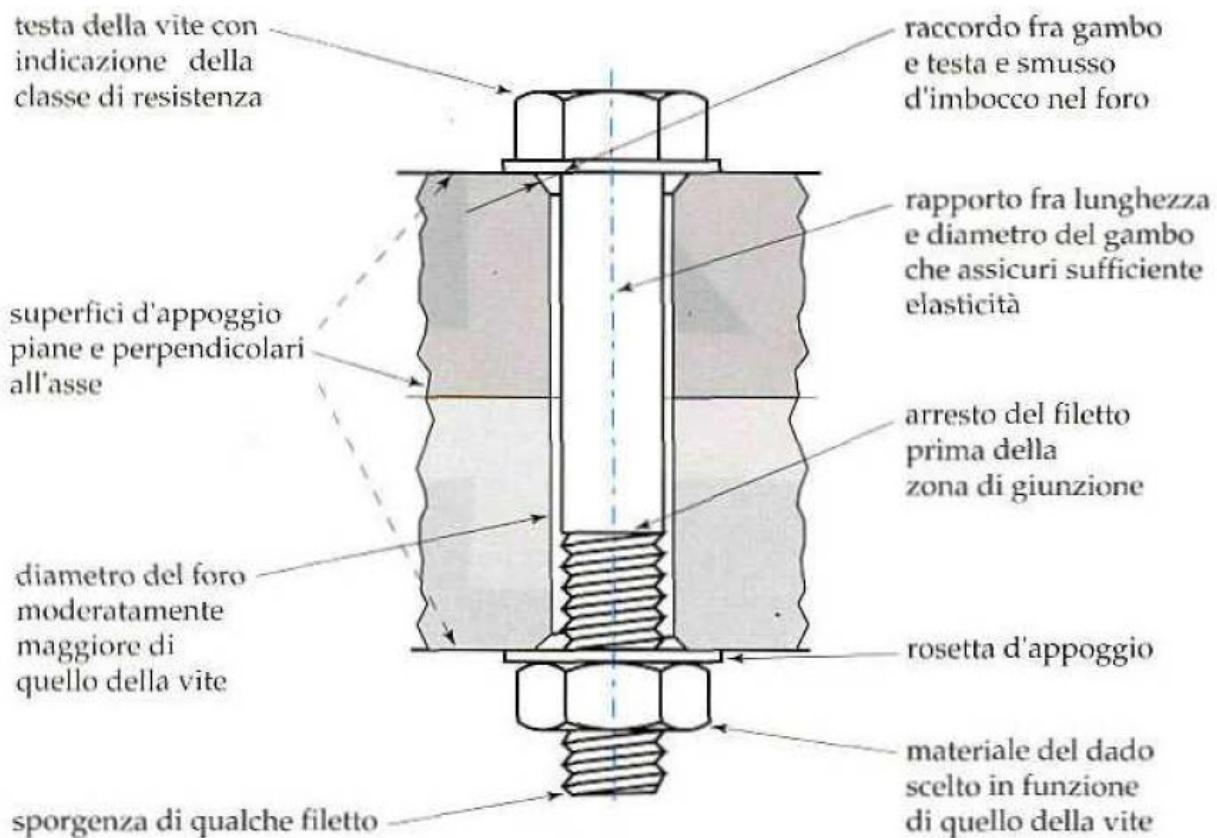
## VITE



## MADREVITE



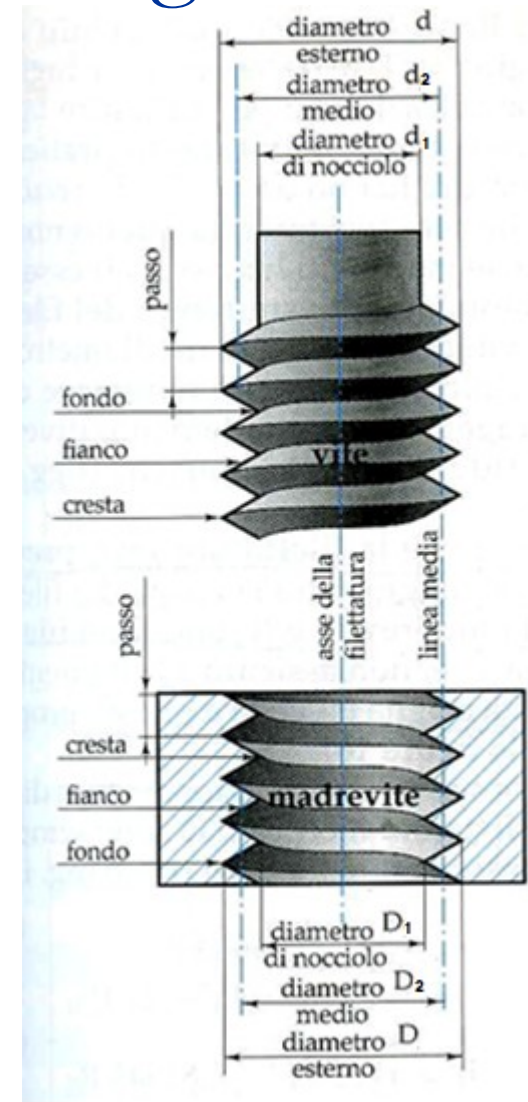
# Condizioni da rispettare



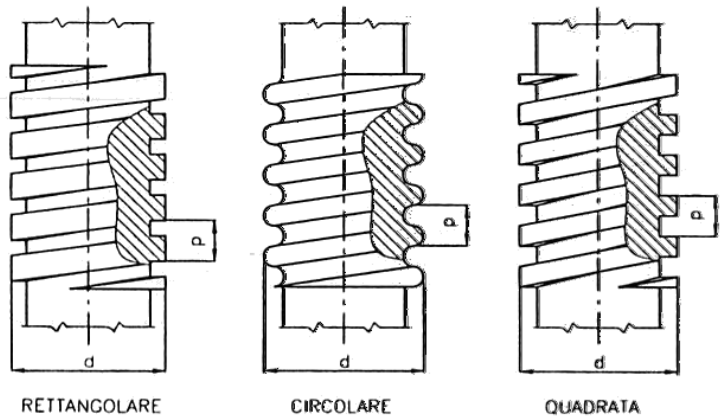
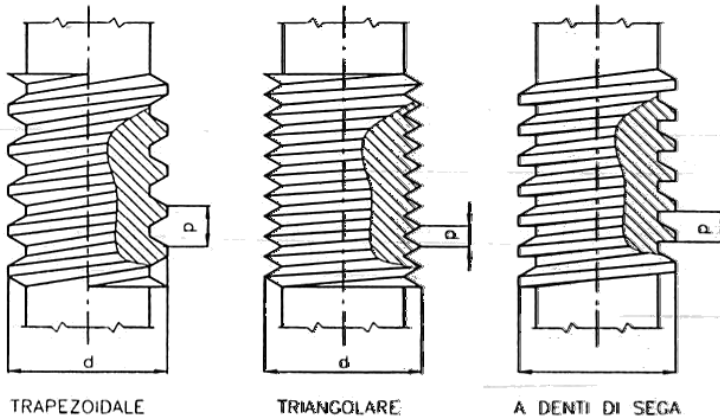
# Elementi geometrici di un collegamento vite - madrevite

Gli elementi geometrici fondamentali di un collegamento vite-madrevite sono:

- **Diametro esterno:**  
diametro misurato sulla cresta del filetto della vite ( $d$ ) o sul fondo del filetto della madrevite ( $D$ )
- **Diametro nominale:**  
diametro esterno ( $d$ ) della madrevite e quello ( $D$ ) corrispondente della madrevite (viene utilizzato per la designazione delle filettature). Nelle filettature GAS il diametro nominale corrisponde al diametro interno del tubo che porta all'esterno la filettatura.
- **Diametro di nocciolo:**  
diametro misurato sul fondo del filetto della vite ( $d_1$ ) o sul fondo del filetto della madrevite ( $D_1$ )
- **Linea media:**  
Linea contenuta in un piano assiale tale che le sue intersezioni con i fianchi del filetto siano equidistanti
- **Diametro medio:**  
diametro misurato sulla linea media ( $d_2$  e  $D_2$ )



# Profilo della filettatura



Si definisce **PROFILO DELLA FILETTATURA** la figura piana risultante dalla intersezione della superficie filettata con un semipiano avente per origine l'asse della vite (o della madrevite).

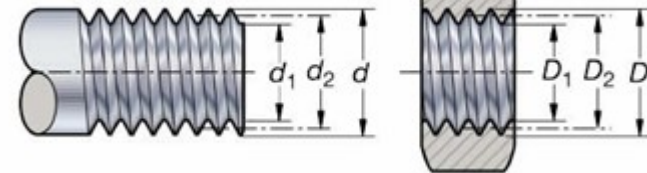
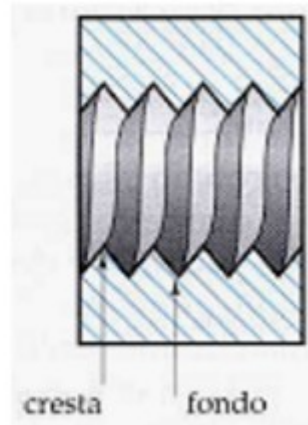
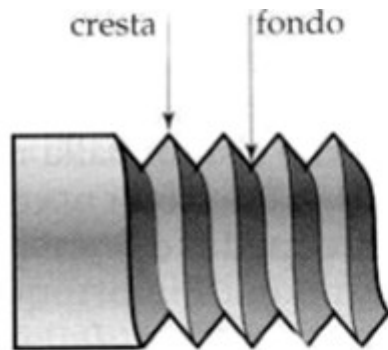
Il profilo può essere: triangolare, a sezione trapezia, a dente di sega, rettangolare, tondo,...

In genere il profilo triangolare è quello comunemente usato nelle filettature di collegamento.

Gli altri profili trovano impiego soprattutto nelle filettature destinate ad organi di manovra

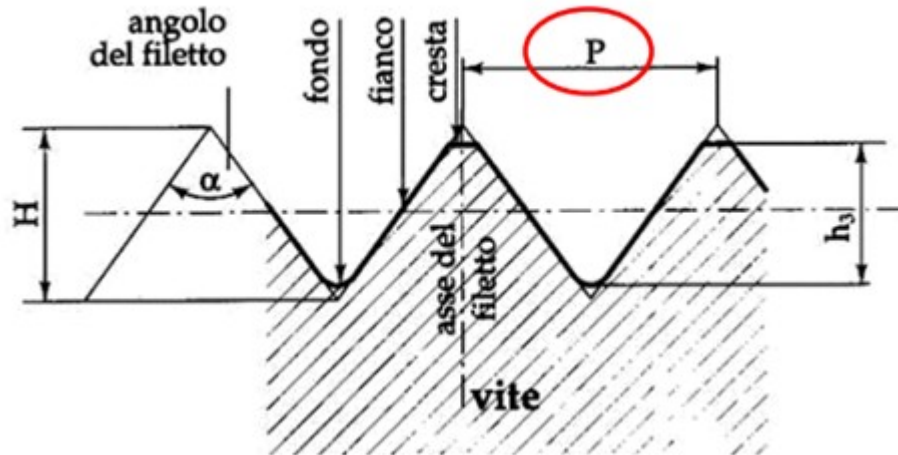
I due punti fondamentali del profilo sono: la cresta e il fondo.

- LA CRESTA DEL FILETTO è la punta del profilo verso il vuoto: nella vite individua il diametro esterno della filettatura, mentre nella madrevite individua il diametro interno (o di nocciolo).
- IL FONDO DEL FILETTO è la base del profilo e corrisponde alla lavorazione più interna, verso il materiale: nella vite individua il diametro interno (o di nocciolo) della filettatura, mentre nella madrevite individua il diametro esterno
- FIANCHI DEL FILETTO: piani che congiungono cresta con fondo



## Si definiscono:

- **Passo del profilo  $p$** : distanza tra le creste o i fondi di due filetti consecutivi o più in generale, distanza tra due punti omologhi della filettatura (distanza fra due creste o due fondi consecutivi di una filettatura)

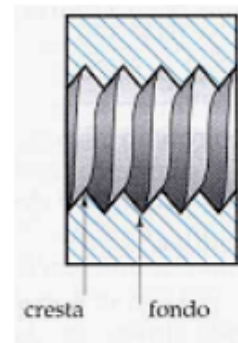
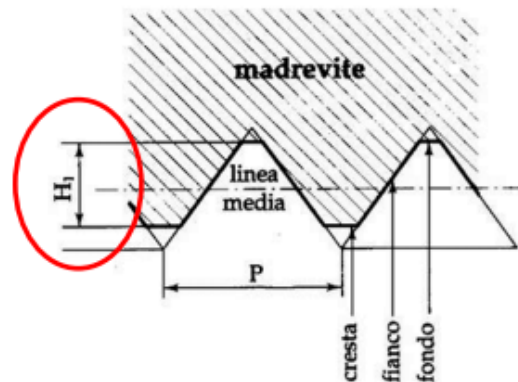
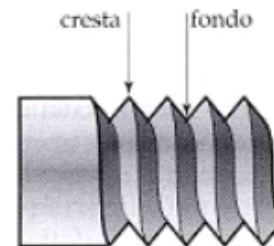
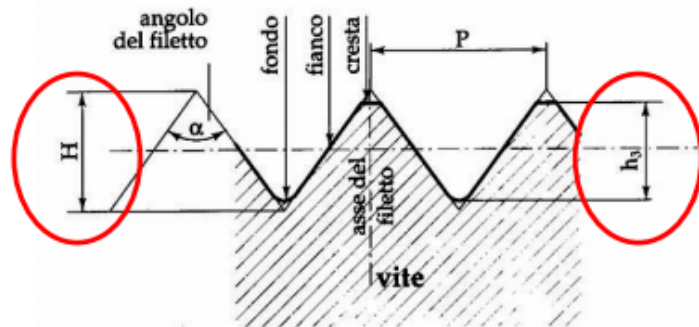


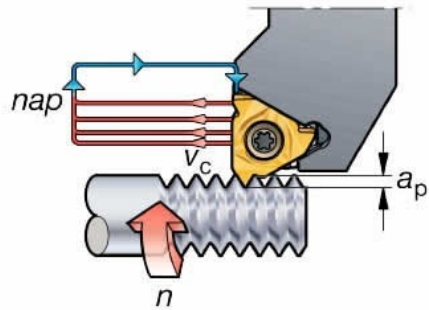
- **Angolo del filetto  $\alpha$** : angolo al vertice del triangolo generatore
- **Asse del filetto**: bisettrice del triangolo generatore.
- **Asse della filettatura**: retta perpendicolare all'asse del filetto giacente nel piano del profilo e passante per i punti di intersezione delle parallele all'asse del filetto sui fianchi del filetto.



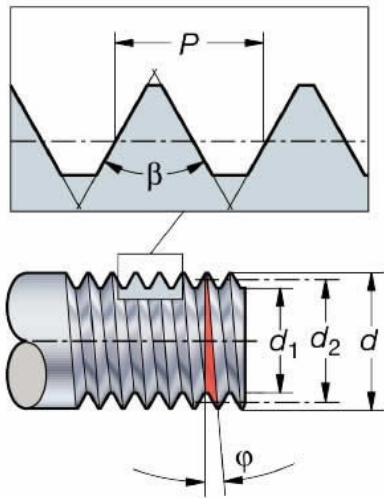
## Si distinguono **tre tipi di profili**:

- Profilo **base**: caratterizza la filettatura (altezza  $H$ )
- Profilo **nominale** può differire dal precedente per troncutture e arrotondamenti (altezze  $h_3$  e  $H_1$ )
- Profilo di **esecuzione**: profilo effettivamente realizzato che differisce dal nominale a causa delle inevitabili imperfezioni costruttive

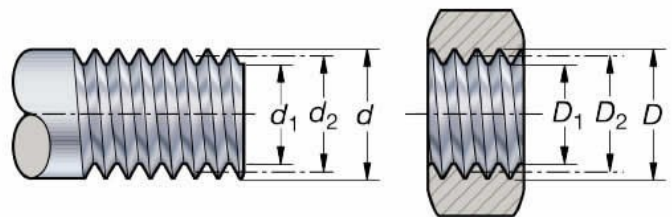




- $v_c$  = velocità di taglio, m/min (piedi/min)
- $n$  = velocità del mandrino (giri/min)
- $a_p$  = profondità totale del filetto (mm (poll.))
- $nap$  = numero di passate



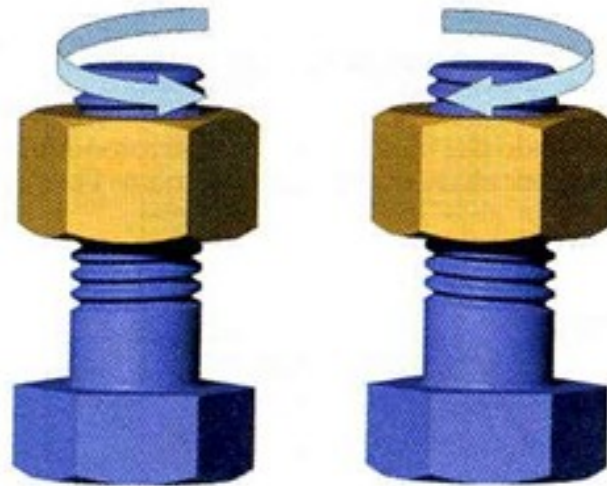
- $P$  = passo, mm o filetti per pollice (t.p.i.)
- $\beta$  = angolo del filetto
- $d_1$  = diametro minore esterno
- $D_1$  = diametro minore interno
- $d_2$  = diametro del passo esterno
- $D_2$  = diametro del passo interno
- $d$  = diametro maggiore esterno
- $D$  = diametro maggiore interno
- $\phi$  = angolo d'elica del filetto



# Senso di avvolgimento

Verso secondo cui l'osservatore posto ad un'estremità vede allontanarsi il filetto facendo ruotare la vite (o madrevite); **la vite è destra se il senso è orario**, sinistra nell'altro caso.

Normalmente le filettature impiegate per gli organi di collegamento sono **destre**.



Destrorsa

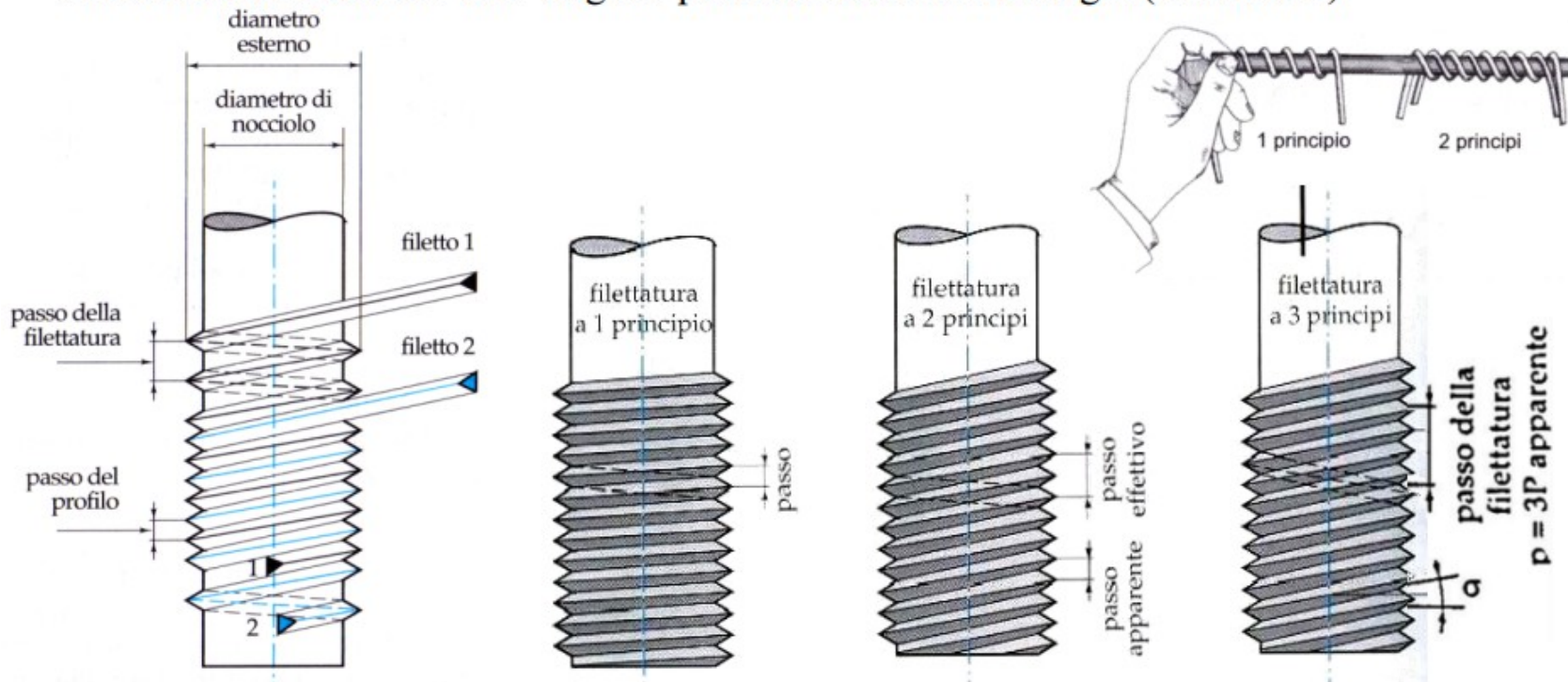
Sinistrorsa

La freccia indica la direzione di svitamento

# Filettatura a più principi


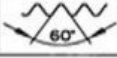





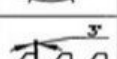
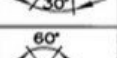

La filettatura a più principi viene utilizzata quando si vuole ottenere la combinazione di un **passo lungo**, con una **ridotta profondità del filetto** (accoppiamento rapido senza diminuzione della resistenza della vite).

Sul medesimo elemento si avvolgono più filetti elicoidali contigui (*massimo 3*)

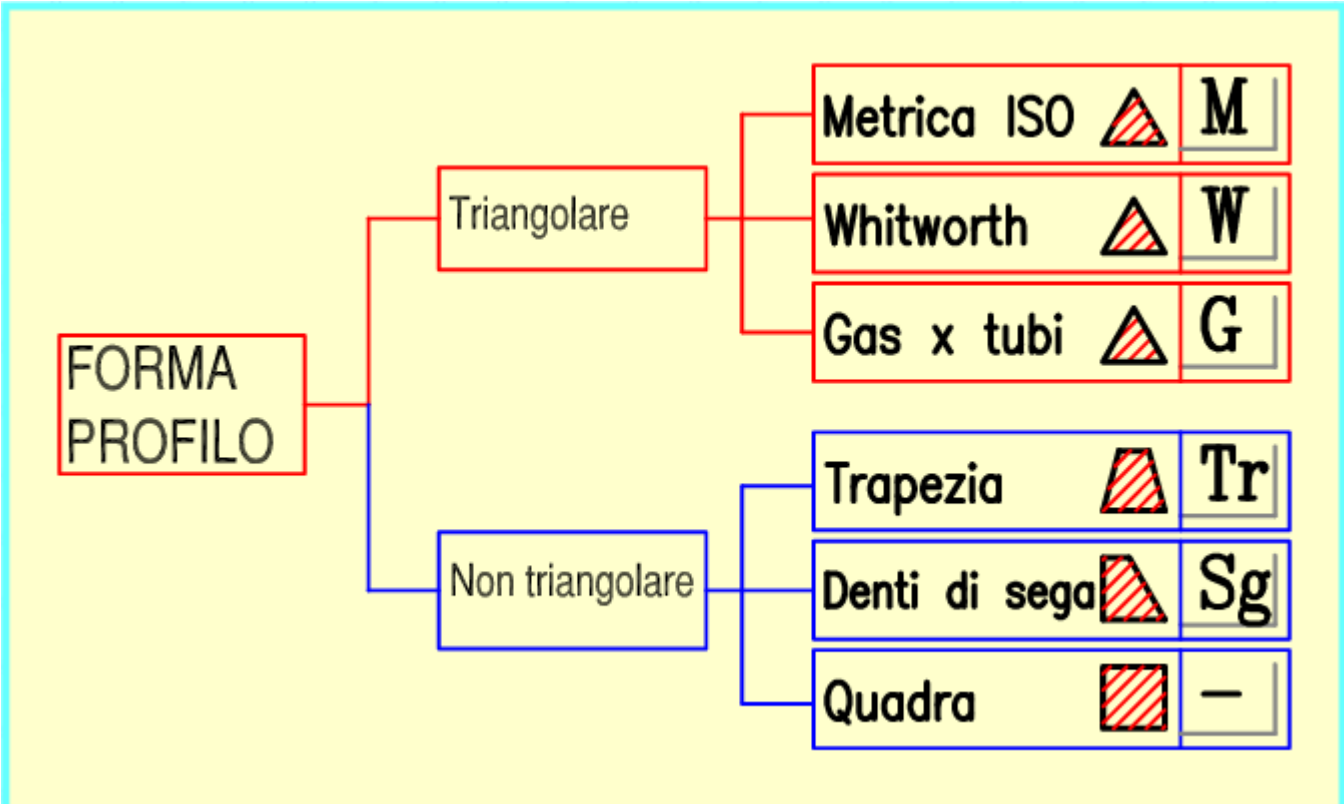


**Nota:** Passo della filettatura (L) = Passo del profilo (P) x numero dei principi

# Tipi di filettature

DENOMINAZIONE	FORMA PROFILO	ESEMPIO DESIGNAZIONE	CARATTERISTICHE E APPL.	UNI Tab.
METRICA ISO		Passo grosso: M10 Passo fine p: M10xp Fil. sinistra : M10-sin.	Di semplice esecuzione, usate per collegamenti e per manovre non di potenza.	4536 Tab. 1
METRICA CONICA		M16x1.5 conica	Per accoppiamenti cilindrici conici a tenuta stagna.	7707 Tab. 2 Tab. 3
AMERICANA		3/4" - 10 UNC 3/4" - 16 UNF 3/4" - 20 UNEF LH	Diametri nominali espressi in pollici, i passi espressi in n° di filetti per pollice UNC passo grosso; UNF passo fine; UNEF passo extra fine. Usate in America, Inghilterra, Canada.	ANSI
WHITWORTH		1 1/4 W 1 1/4 x11W	Diametri nominali espressi in pollici, il passo espresso in n° di filetti per pollice. Introdotta nei paesi di lingua inglese, diffuse in tutto il mondo.	2709 Tab. 4
GAS - G GAS CILINDRICA - Gj GAS CONICA - Gc		G 1 3/4 Gj 1 1/2 Gc 1 1/2	Filettatura Whitworth per passi più piccoli. Impiego iniziale per condutture di gas. La designaz. convenz.le si riferisce al diam. int. del tubo. Per accoppiamenti non a tenuta stagna (cilindrica) e a tenuta (conica).	ISO 228/1 Tab. 5 ISO 7/1
METRICA TRAPEZOIDALE ISO		Tr 2Bx5 Tr 2Bx10 (P5) Tr 2Bx5 LH	Per viti di manovra e di comando. Per viti a più principi si precisa il passo dell'elica e tra parentesi il passo del profilo.	ISO 2904 Tab. 6
DENTE DI SEGA NORMALE DENTE DI SEGA FINE		ø40 SgN ø40 SgN 2 fil.sin. ø40 SgF	Viti di manovra con sforzo unidirezionale. Forte gioco assiale e centraggio sull'esterno.	UNI 127 UNI 128 Tab. 7
AUTOFILETTANTE		ISO 6 ISO 10	Crea da sola la sede filettata sul foro liscio. Impiegata nell'industria automobilistica, ferroviaria, aeronautica.	6947 Tab. 8
PER LEGNO		Filettat. 5 UNI 699	Impiegata dall'industria del legno. Designata con il diametro d e l'unificazione.	699 701+705
EDISON		Non unificata	Impiegata per attacchi di lampade (DIN 40400) e per lamiere (DIN 70156).	DIN405 DIN40400 DIN70156





---

# Filettature metriche ISO

Le filettature del sistema metrico sono caratterizzate dall'aver il diametro ed il passo misurati in millimetri.

Le filettature possono essere:

## 1. Filettature a passo grosso:

- sono le più utilizzate negli usi comuni.
- presentano una maggiore resistenza del filetto e sono perciò consigliabili per materiali con bassa resistenza a trazione (ottone, alluminio).
- sono usate quando non vi siano particolari esigenze di precisione
- sono utilizzate per collegamenti rapidi
- sono utilizzate utilizzano in caso di alto rischio di danneggiamento del filetto (corrosioni ed urti);

## 2. Filettature a passo fine:

- Vengono utilizzate per impieghi particolari, dove è richiesta maggior capacità anti svitamento, oppure capacità di tenuta ai fluidi (ingrassatori ) o ancora quando sia necessaria una regolazione dell'avvitamento molto preciso.  
Il passo fine è meno usato e tipico di lavorazioni di meccanica di precisione.
-



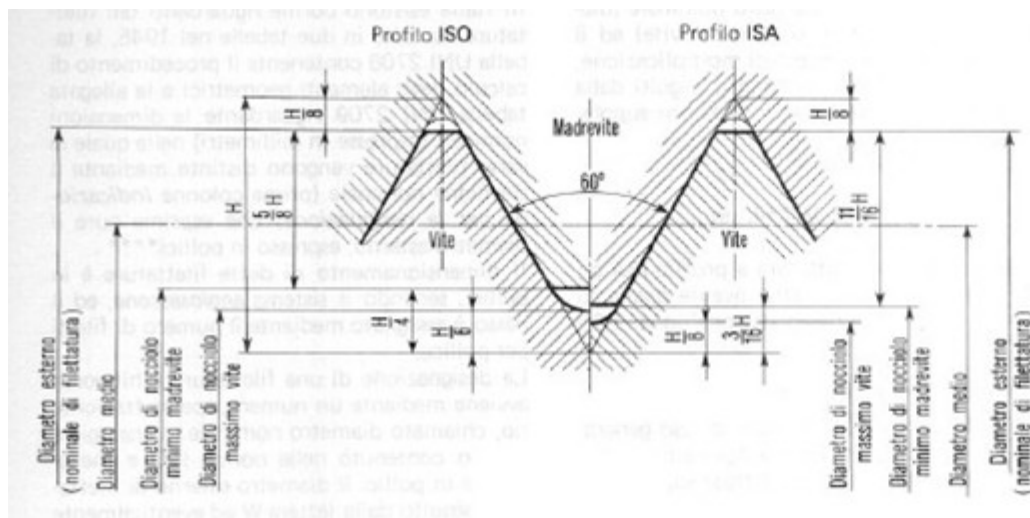
# Filettature metriche ISO: il profilo

Il profilo *ideale* è un triangolo equilatero con lato uguale al passo P. Il profilo nominale differisce dal profilo ideale per la presenza di troncature e raccordi. Le dimensioni che proporzionano la forma del profilo nominale sono espresse in funzione del passo P.

Questo tipo di filettatura, prevedendo un gioco tra vite/madrevite, non assicura collegamenti a tenuta stagna.

Si distinguono in filettature:

- a passo fine
- a passo grosso



Angolo di  
profilo =  $60^\circ$

Il sistema di filettature metriche ISO definisce un insieme di diametri nominali unificati. I diametri nominali sono divisi in 3 gruppi: **a**, **b** e **c**.

Nella progettazione sono consigliati i diametri del gruppo **a**, mentre quelli degli altri due gruppi debbono limitarsi alla seconda o terza scelta.

A ciascun diametro nominale è sempre associato un valore di passo detto **grosso** e uno o più valori di passo detti **fini**.

Le filettature a passo grosso presentano una maggiore resistenza del filetto e sono perciò consigliabili per materiali con bassa resistenza a trazione (ottone, alluminio). Sono usate anche quando non vi siano particolari esigenze di precisione e per collegamenti rapidi.

Diametri			Filettature			
Colonne			Passo grosso	Passo fine		
a	b	c				
1,6			0,35	0,2		
	1,8		0,35	0,2		
2			0,4	0,25		
	2,2		0,45	0,25		
2,5			0,45	0,35		
3			0,5	0,35		
	3,5		0,6	0,35		
4			0,7	0,5		
	4,5		0,75	0,5		
5			0,8	0,5		
	5,5		-	0,5		
6			1	0,75		
		7	1	0,75		
8			1,25	0,75	1	
		9	1,25	0,75	1	
10			1,5	0,75	1	1,25
		11	1,5	0,75	1	
12			1,75	1	1,25	1,5
	14		2	1	1,25	1,5
		15	-	1	1,5	

## Tabella *diametro - passo*

Diametri			Filettature				Diametri			Filettature				
Colonne			Passo grosso	Passo fine			Colonne			Passo grosso	Passo fine			
a	b	c					a	b	c					
1,6			0,35	0,2				52	5	1,5	2	3	4	
	1,8		0,35	0,2				55	-	1,5	2	3	4	
2			0,4	0,25				56		5,5	1,5	2	3	4
	2,2		0,45	0,25				58	-	1,5	2	3	4	
2,5			0,45	0,35				60		5,5	1,5	2	3	4
3			0,5	0,35				62	-	1,5	2	3	4	
	3,5		0,6	0,35				64		6	1,5	2	3	4
4			0,7	0,5				65	-	1,5	2	3	4	
	4,5		0,75	0,5				68		6	1,5	2	3	4
5			0,8	0,5				70	-	1,5	2	3	4	6
	5,5		-	0,5				72	-	1,5	2	3	4	6
6			1	0,75				75	-	1,5	2	3	4	6
	7		1	0,75				76	-	1,5	2	3	4	6
8			1,25	0,75	1			80	-	2	3	4	6	
	9		1,25	0,75	1			85	-	2	3	4	6	
10			1,5	0,75	1	1,25		90	-	2	3	4	6	
	11		1,5	0,75	1			95	-	2	3	4	6	
12			1,75	1	1,25	1,5		100	-	2	3	4	6	
	14		2	1	1,25	1,5		105	-	2	3	4	6	
	15		-	1	1,5			110	-	2	3	4	6	
16			2	1	1,5			115	-	2	3	4	6	
	17		-	1	1,5			120	-	2	3	4	6	
18			2,5	1	1,5	2		125	-	2	3	4	6	
20			2,5	1	1,5	2		130	-	2	3	4	6	
	22		2,5	1	1,5	2			135	-	2	3	4	6
24			3	1	1,5	2		140	-	2	3	4	6	
	27		3	1	1,5	2			145	-	2	3	4	6
	25		-	1	1,5	2		150	-	2	3	4	6	
	28		-	1	1,5	2			155	-	3	4	6	
30			3,5	1	1,5	2	3	160	-	3	4	6		
	32		-	1,5	2				165	-	3	4	6	
	33		3,5	1,5	2	3			170	-	3	4	6	
	35		-	1,5					175	-	3	4	6	
36			4	1,5	2	3		180	-	3	4	6		
	39		4	1,5	2	3			185	-	3	4	6	
	40		-	1,5	2	3		190	-	3	4	6		
42			4,5	1,5	2	3	4		195	-	3	4	6	
	45		4,5	1,5	2	3	4	200	-	3	4	6		
48			5	1,5	2	3	4		205	-	3	4	6	
	50		-	1,5	2	3		210	-	3	4	6		

# Filettature metriche ISO: designazione

1) La filettatura è tra quelle **unificate a passo grosso**.

Viene designata con il simbolo  $M$  seguito dal valore del diametro nominale

*Esempio: Vite Unificata a passo grosso, diametro 10mm => **M10***

2) La filettatura è tra quelle **unificate a passo fine**.

Viene designata con il simbolo  $M$  seguito dal valore del diametro nominale, poi dal segno  $x$  di moltiplicazione ed infine dal valore del passo.

*Esempio: Vite Unificata a passo fine di 1 mm, diametro 10mm => **M10 x 1***

3) La filettatura in questione è **metrica non unificata**.

Viene designata indicando nell'ordine il diametro nominale, il segno  $x$  di moltiplicazione, il valore del passo ed infine il simbolo  $M$ .

*Esempio: Vite Metrica, non unificata diametro 10mm, passo 0,5 => **10 x 0,5 M***

Altri esempi

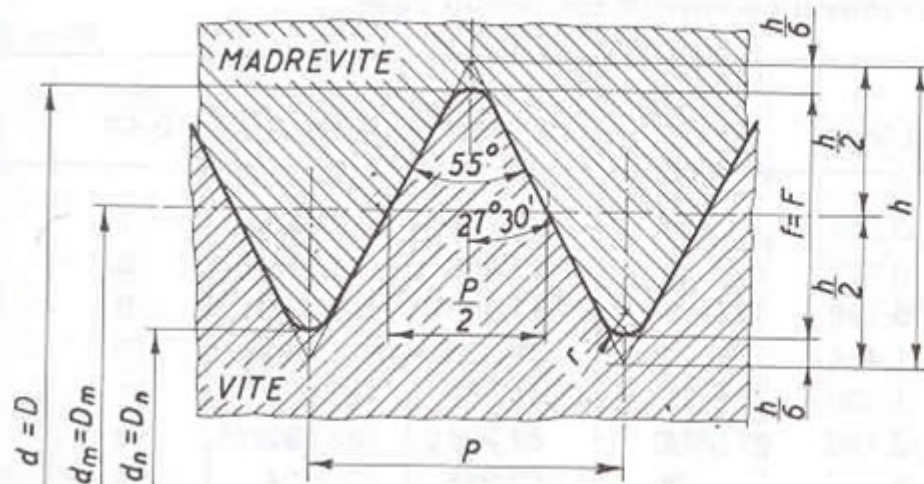
Vite a più principi (ad es. 2) = **M20 x L3 – P 1,5**

$L$ : passo della filettatura;  $P$  passo del profilo

Vite ad elica sinistra = **M12 x 1,25 LH (Left Hand)**

# Filettature Whitworth: il profilo

Il profilo *generatore* è un triangolo isoscele.  
L'angolo del profilo è di  $55^\circ$



Elementi della filettatura

$$P = \frac{25,4}{z}$$

$$h = 0,960 49 P$$

$$f = 0,640 33 P$$

$$r = 0,137 33 P$$

$z$  = numero di principi



# Filettature Whitworth: designazione

- Filettatura Whitworth unificata:

Vengono indicati nel seguente ordine:

- diametro nominale espresso in pollici o frazioni di pollici

- lettera W

Es:  $\frac{3}{4}$  W

- Filettatura Whitworth non unificata:

Vengono indicati nel seguente ordine:

- diametro nominale espresso in pollici o frazioni di pollici

- numero di filetti su una lunghezza assiale di 1" (numero di filetti per pollice)

- lettera W

Es:  $\frac{3}{4}$  x 14 W

---

# Filettature Gas

Le norme UNI ISO 228 e UNI ISO 7 prevedono due tipi di filettature GAS:

**1. Filettatura per tubazioni non a tenuta stagna sul filetto: vite cilindrica + madrevite cilindrica**

**2. Filettatura per tubazioni a tenuta stagna sul filetto: vite conica + madrevite cilindrica o conica.** Viene impiegata nei raccordi dei tubi di gas commerciali

---



**Nelle filettature GAS il diametro nominale è convenzionale nel senso che non corrisponde al diametro esterno della filettatura ma è il diametro interno del tubo che porta all'esterno la filettatura con quel diametro.**

Esempio:

Nelle filettature gas da 1 pollice (1 pollice= 25,4 mm), il diametro esterno è di 33,249 mm e non di 25,4. La dimensione in pollici si riferisce al diametro interno del tubo filettato



Designaz.	Diametro Esterno	Diametro medio	Diametro nocciolo	Passo	N°filetti per pollice di filettatura	Pro fondità
G						
1/16	7,723	7,142	6,561	0,907	28	0,581
1/8	9,728	9,147	8,566	0,907	28	0,581
¼	13,157	12,301	11,445	1,337	19	0,856
3/8	16,662	15,806	14,950	1,337	19	0,856
½	20,955	19,793	18,631	1,814	14	1,162
5/8	22,911	21,749	20,587	1,814	14	1,814
¾	26,441	25,279	24,117	1,814	14	1,162
7/8	30,201	29,039	27,877	1,814	14	1,162
1	33,249	31,770	30,291	2,309	11	1,479
1 1/8	37,897	36,418	34,939	2,309	11	1,479
1 ¼	41,910	40,431	38,952	2,309	11	1,479
1 ½	47,803	46,324	44,845	2,309	11	1,479

# Filettature Gas: designazione

## 1. Filettatura cilindrica per accoppiamenti non tenuta stagna sul filetto

**Filettatura interna:**

**G** diametro nominale (pollici)

**Filettatura esterna**

Nel caso di filettatura esterna la normativa prevede due classi di tolleranza (A e B) per il diametro esterno, medio e di nocciolo

**G** diametro nominale (pollici) classe di tolleranza

**Filettature gas non a tenuta stagna**  
(accoppiamento tra **vite e madrevite cilindriche**)

Designazione (**UNI ISO 228/1**)

Filettatura interna: **G 1 1/4**

Filettatura esterna: **G 1 1/4 (A o B)**

**(A o B) = classe di tolleranza**

---

## 2. Filettatura cilindrica per tubazioni a tenuta stagna sul filetto

Filettatura interna cilindrica :	<b>R<sub>p</sub></b> diametro nominale in pollici
Filettatura interna conica :	<b>R<sub>c</sub></b> diametro nominale in pollici
Filettatura esterna conica :	<b>R</b> diametro nominale in pollici

**Filettature gas a tenuta stagna**  
(accoppiamento tra **vite conica e**  
**madrevite cilindrica o conica**)

Designazione (**UNI ISO 7**)

Filettatura interna cilindrica: **R<sub>p</sub> 1/2**

Filettatura interna conica: **R<sub>c</sub> 1/2**

Filettatura esterna conica: **R 1/2**

---

---

# Rappresentazione delle filettature nel disegno tecnico

---

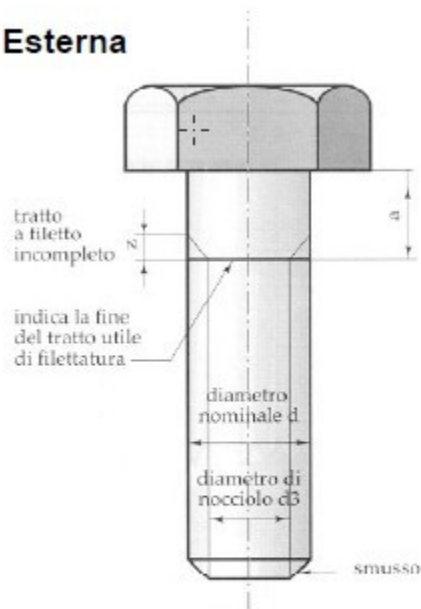
---

La norma UNI EN ISO 6410 stabilisce una **rappresentazione convenzionale** delle filettature:

- Linea continua **grossa** per la cresta del filetto e linea continua **fine** per il fondo del filetto
- Linea continua **grossa** per i tratti di inizio e fine filettatura
- Il filetto incompleto è rappresentato con due segmenti a 45° con linea continua **fine**
- Nella vista perpendicolare all'asse la circonferenza indicante la cresta del filetto viene rappresentata con linea continua **grossa**, mentre quella indicante il fondo deve essere rappresentata per circa 3/4 con linea continua **fine**
- **La distanza tra le linee dovrebbe essere approssimativamente uguale all'altezza del filetto, e comunque tale da evidenziare chiaramente la differenza fra le due linee**
- **Si conviene di non rappresentare l'eventuale smusso di imbocco**

# Rappresentazione degli elementi filettati

**Esterna**



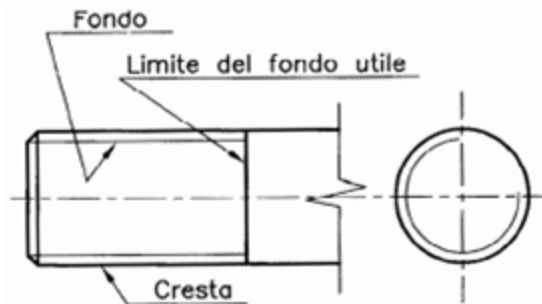
Diametro nominale linea continua grossa (A)  
Diametro del nocciolo linea continua fine (B)

**Interna**



Diametro del nocciolo linea continua grossa (A)  
Diametro nominale linea continua fine (B)

Il metodo convenzionale per la rappresentazione delle filettature nei disegni tecnici è indipendente dal tipo di filettatura.



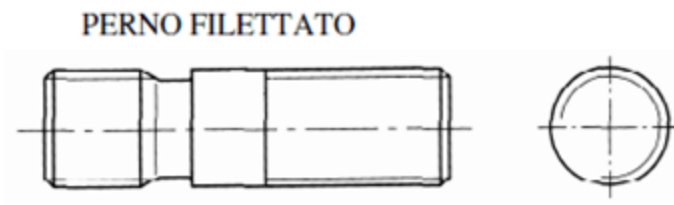
La *filettatura in vista* si rappresenta con

- la cresta dei filetti con **linea continua grossa**
- il fondo dei filetti con **linea continua fine**.

La distanza tra le due linee è all'incirca uguale all'altezza del filetto e tale da garantire una netta distinzione tra le due linee.

Nella *vista trasversale* (laterale in figura) si rappresenta la cresta del filetto con una circonferenza intera, con **linea continua grossa** e il fondo con **linea continua fine** tracciata per  $\frac{3}{4}$  di circonferenza.

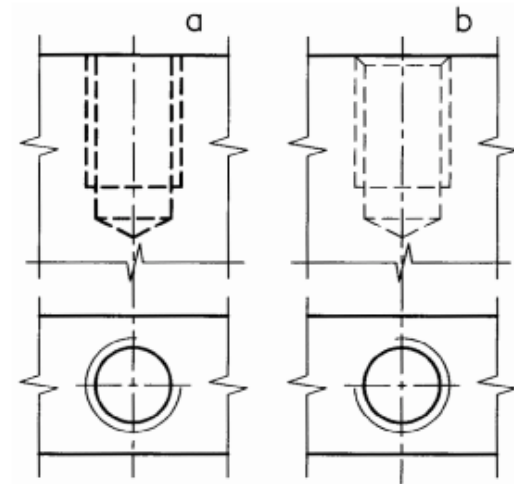
Fare attenzione tra perno e foro: nel perno la circonferenza interrotta è interna, mentre nel foro è esterna.





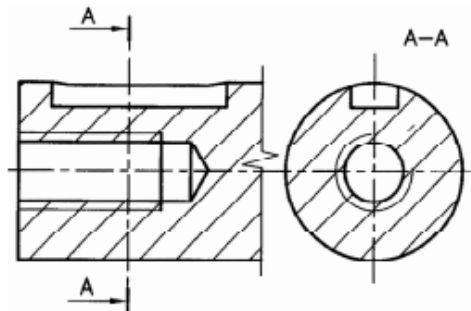
La *filettatura non in vista* (nascosta) si rappresenta solo quando è indispensabile; sia la cresta sia il fondo dei filetti si rappresentano con **linee tratteggiate**, **ambidue grosse** (figura a) **o ambedue fini** (figura b).

VISTE DALL'ALTO

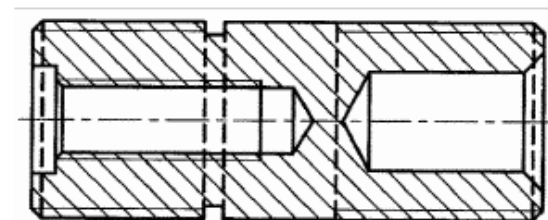


La *filettatura in sezione* si rappresenta come quella in vista: il **tratteggio** della superficie sezionata **termina sulla linea che rappresenta la cresta dei filetti**. Due esempi sono riportati nelle figure seguenti.

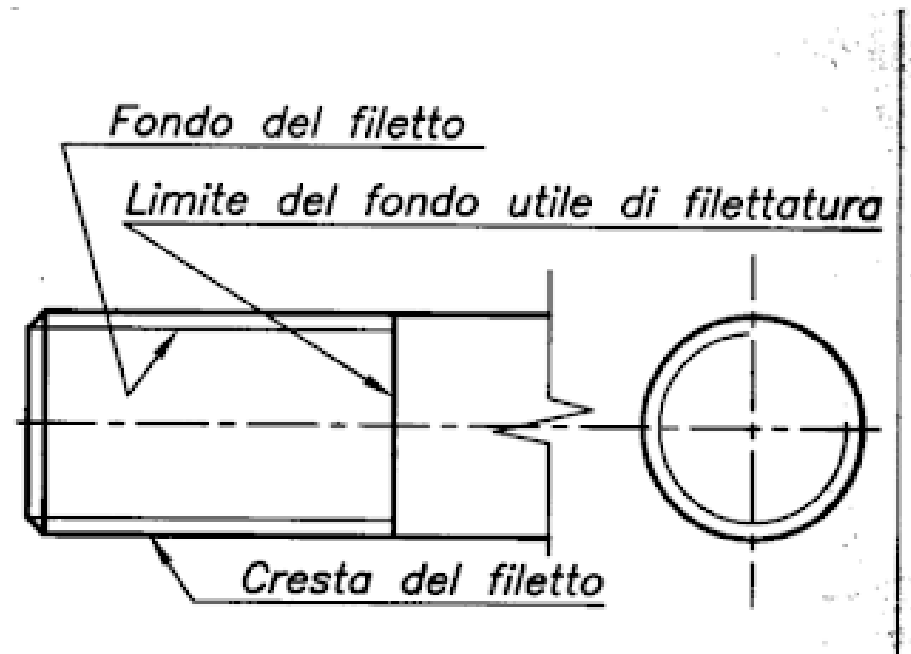
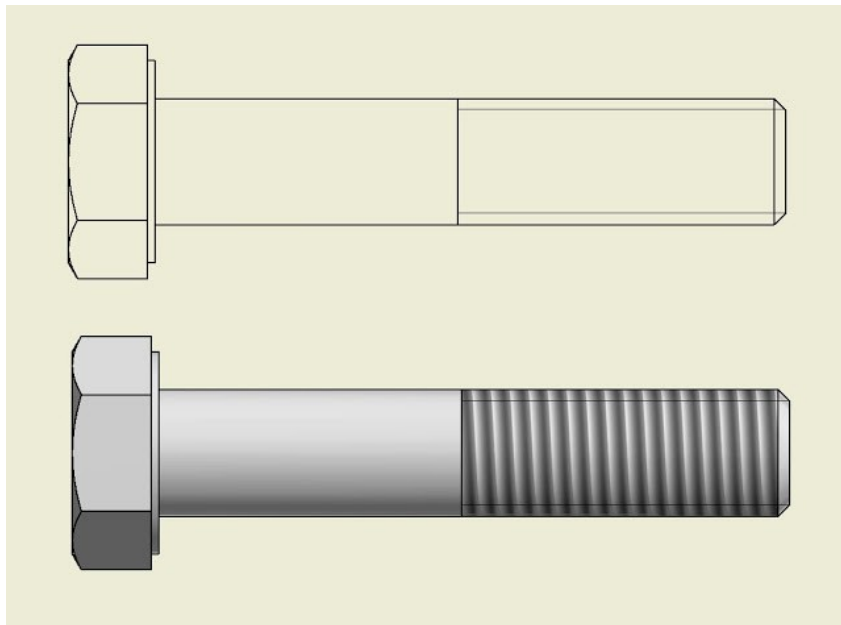
SEZIONI ASSIALE E TRASVERSALE  
DI UN FORO FILETTATO CIECO

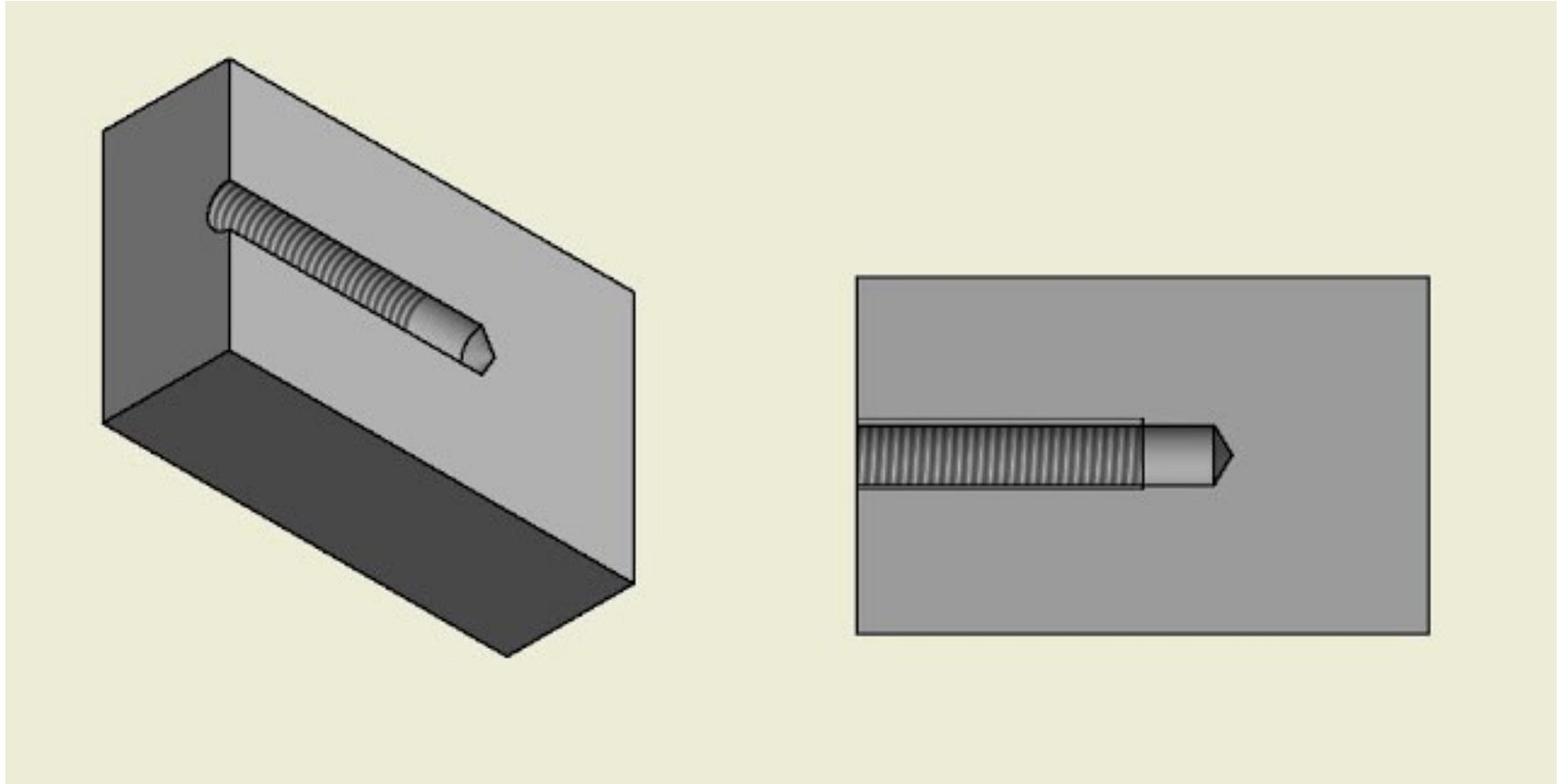


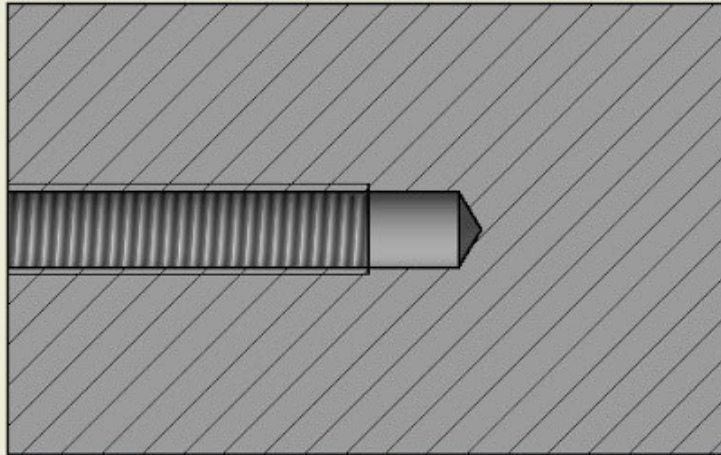
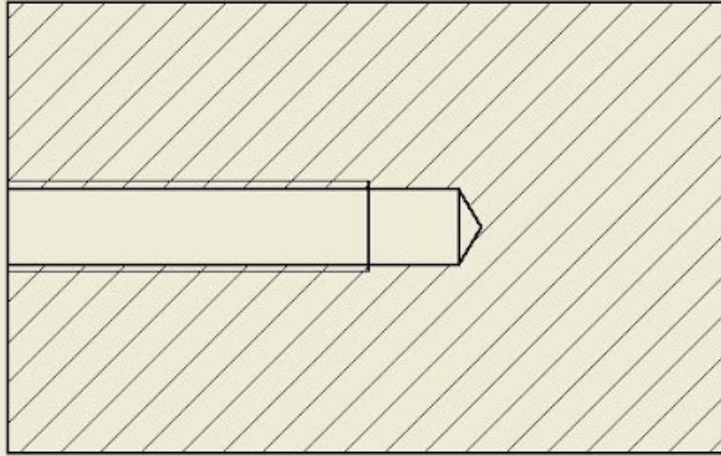
SEZIONE ASSIALE DI UN PERNO FILETTATO  
ESTERNAMENTE E INTERNAMENTE



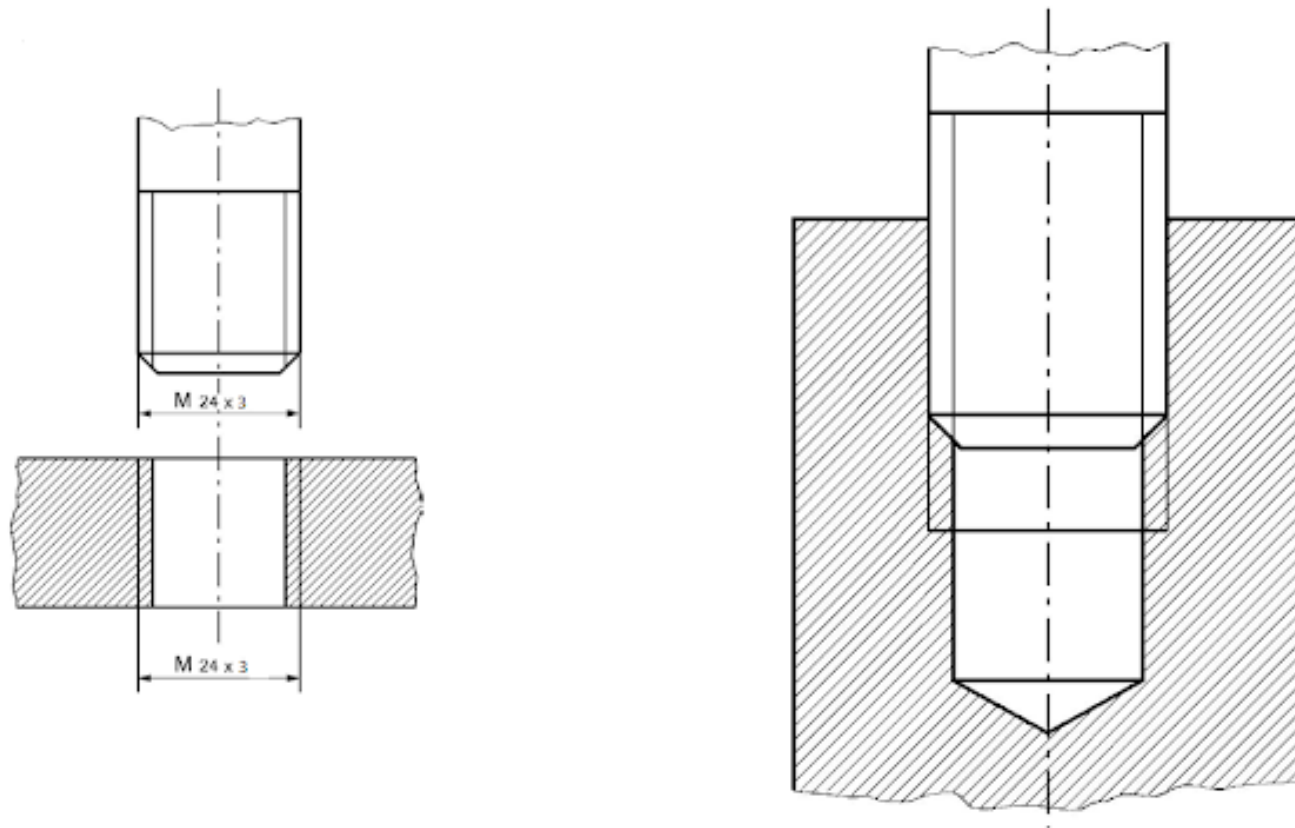
Le figure mostrano il disegno di una filettatura: la cresta del filetto viene rappresentata con linea continua grossa, il fondo con linea continua fine. La distanza tra le due linee dovrebbe indicare all'incirca la profondità del filetto, ma non deve essere necessariamente rappresentata in scala



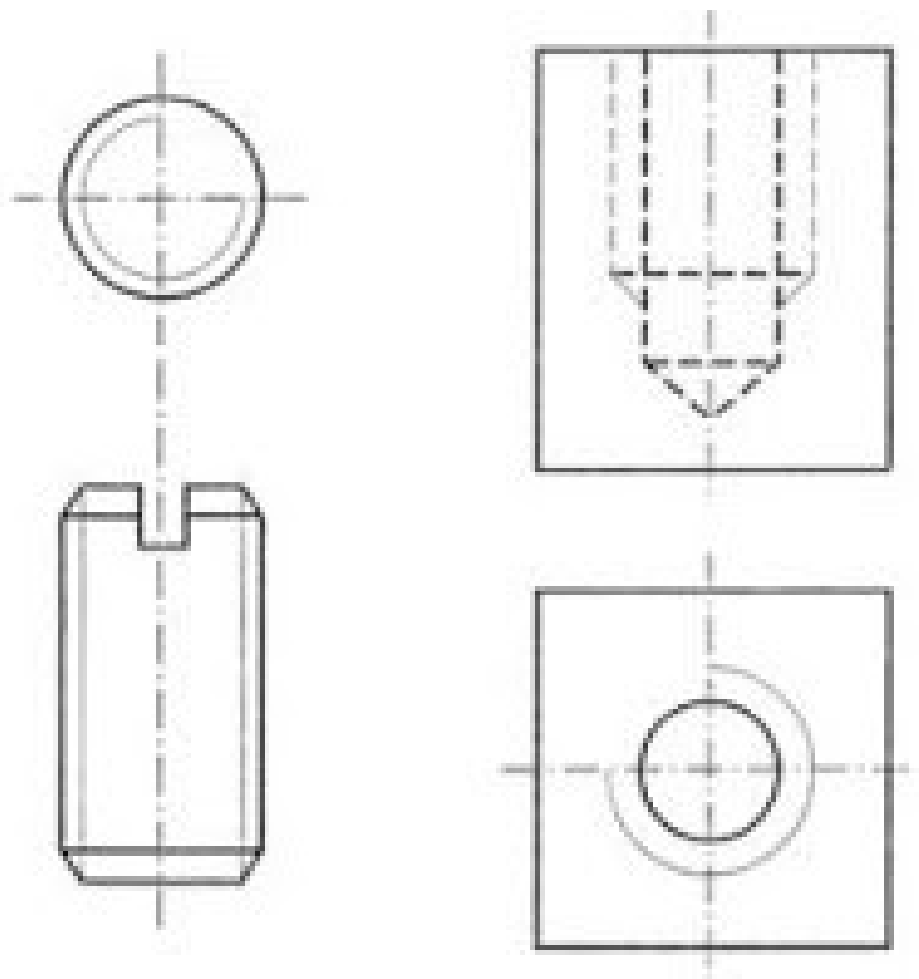




Nelle sezioni la rappresentazione del fondo e della cresta del filetto si fa osservando che il tratteggio della superficie sezionata deve raggiungere la linea grossa indicativa della cresta del filetto e che nel disegno di viti e madrevite accoppiate le filettature delle viti nascondono quelle delle madreviti.



Nella vista assiale il fondo del filetto è rappresentato da circa 3/4 di circonferenza tracciata con linea continua fine.



---

## Accoppiamenti

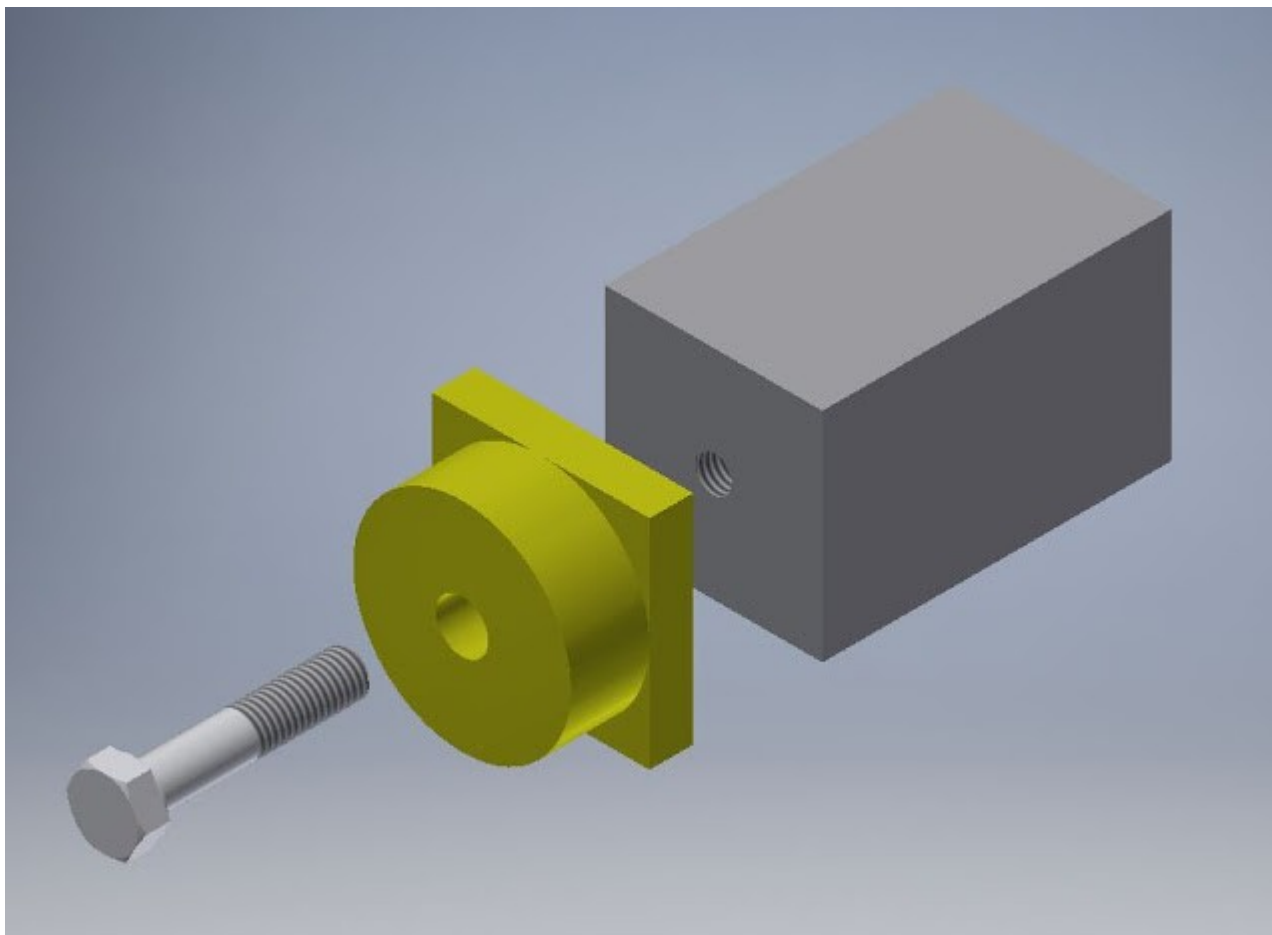
I collegamenti filettati sono utilizzati pressoché in tutti i settori dell'ingegneria. Nell'ambito della meccanica rivestono particolare interesse quelli ottenuti mediante **vite**, **vite e dado (bullone)** e **prigioniero**.

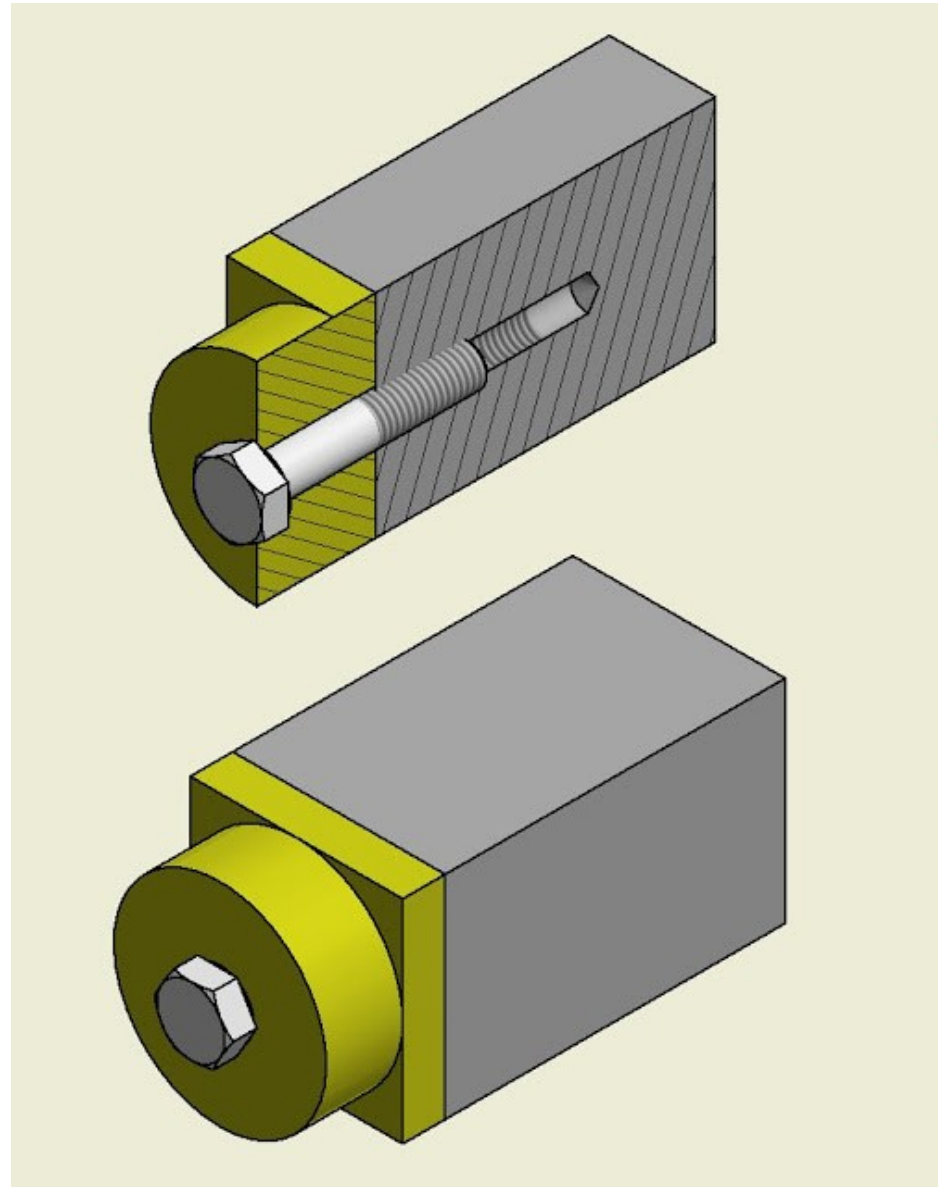
I fori sugli elementi non filettati sono di diametro maggiore della vite per consentire un agevole inserimento della stessa ed evitare che questa possa lavorare a taglio.

---

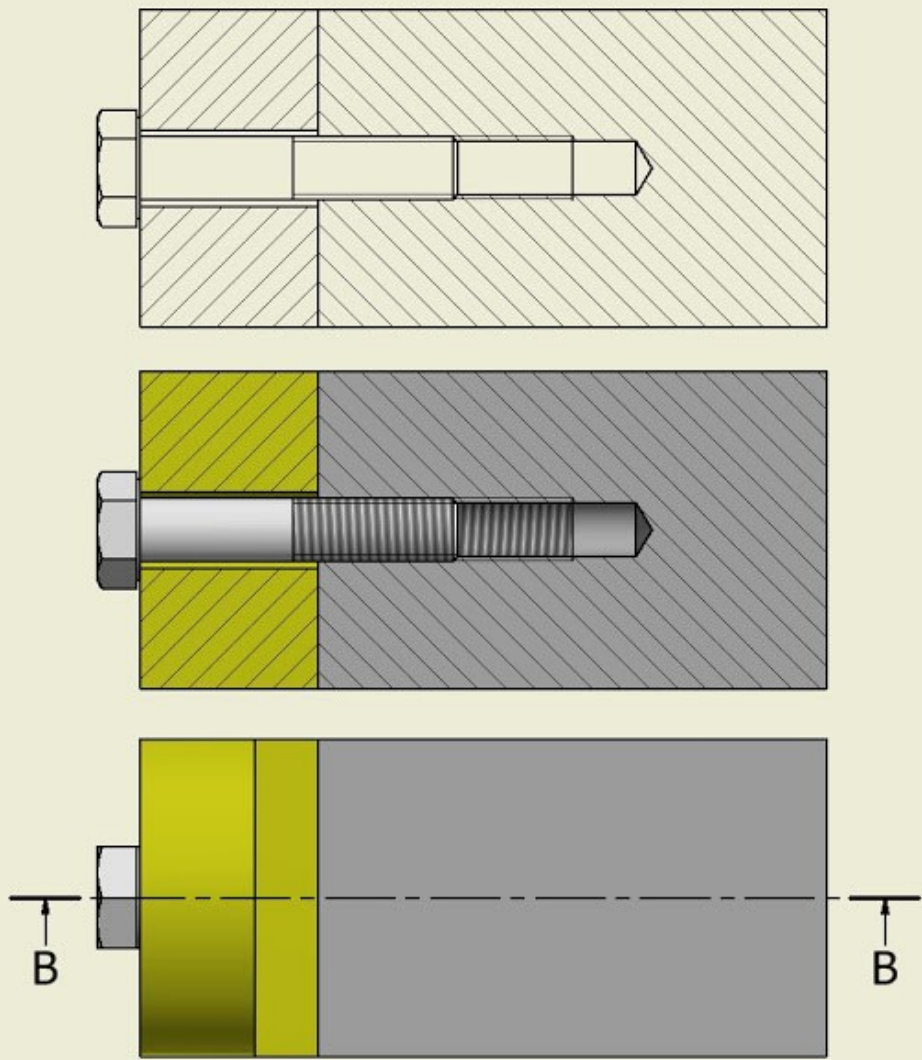


## Collegamento con vite mordente

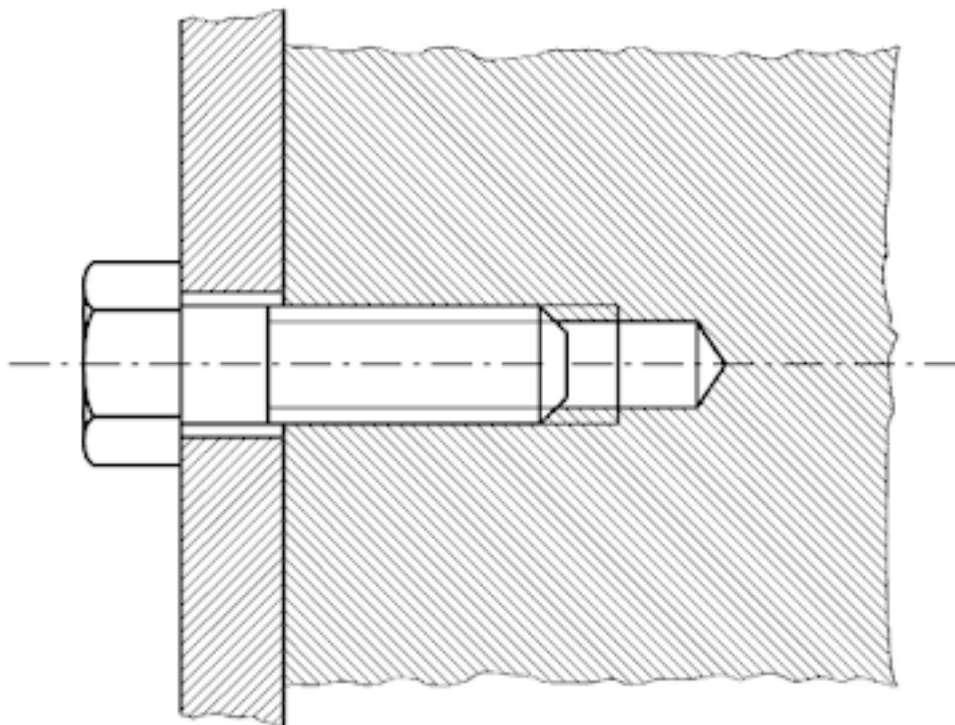




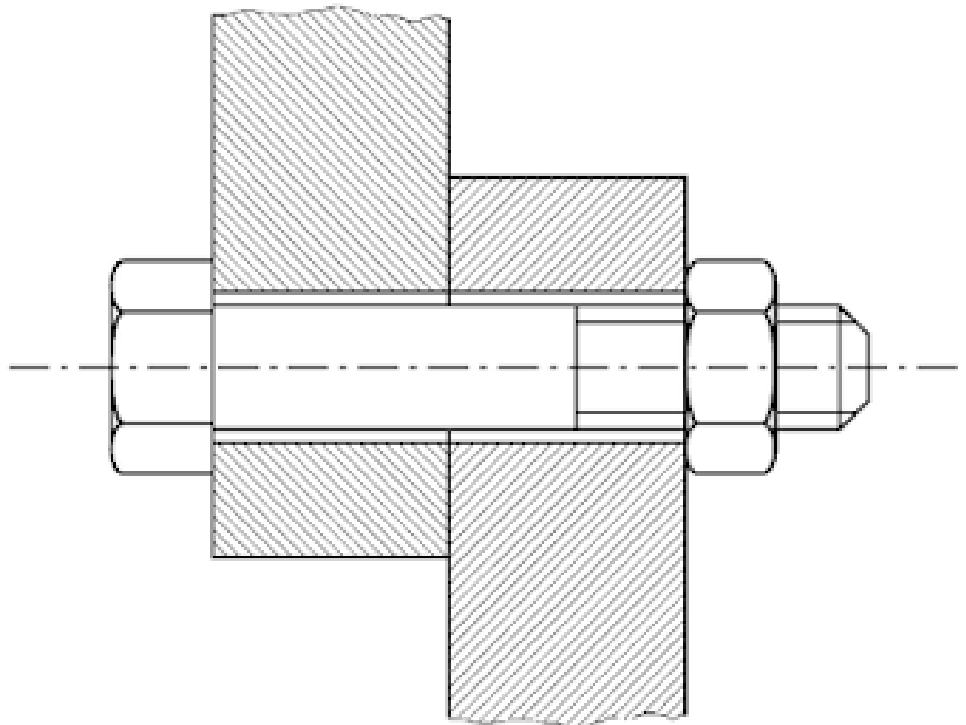
# SEZ BB



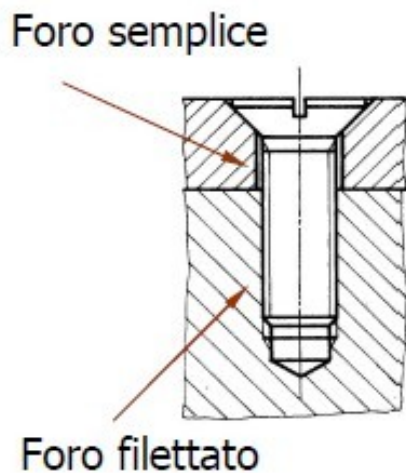
## Collegamento con vite mordente



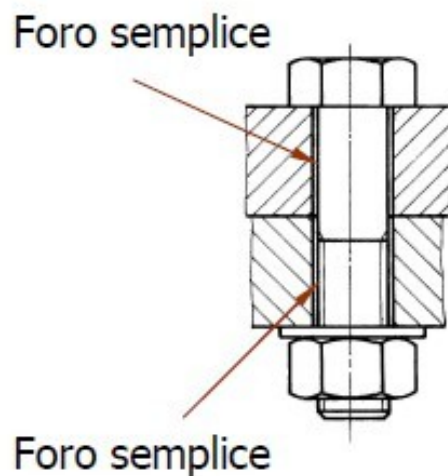
## Collegamento con bullone



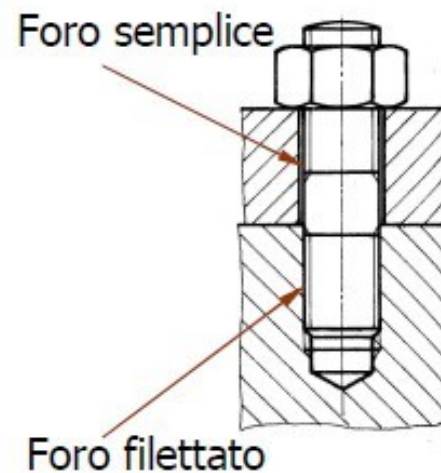
Le soluzioni costruttive per il collegamento attraverso organi filettati possono essere classificati in tre gruppi: collegamento con **vite mordente**, collegamento con **vite passante** (**vite + dado = bullone**), collegamento con **vite prigioniera**.



**Vite mordente**



**Vite passante**



**Vite prigioniera**

# I collegamenti filettati: *con Vite*

1. *Mordente* la vite si impegna in un foro filettato (passante o cieco)

2. Nella piastra aderente alla testa della vite viene ricavato un foro **passante liscio** con eventuale smusso di imbocco e con diametro maggiore del gambo della vite
3. La lunghezza di avvitamento deve risultare inferiore alla lunghezza utile di filettatura della madrevite (**foro cieco**)

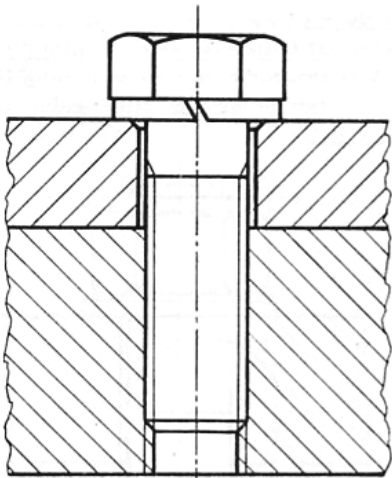
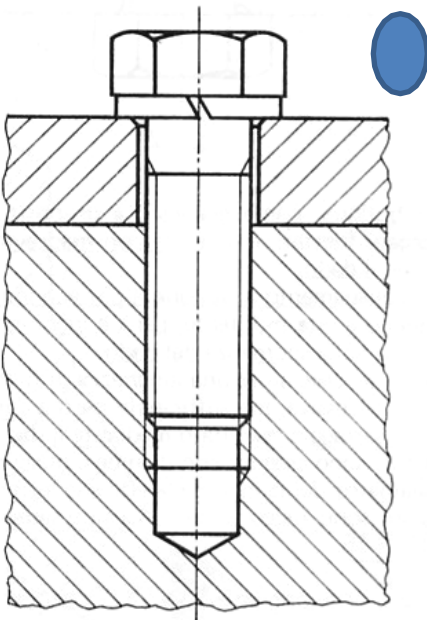


fig. 6.1a



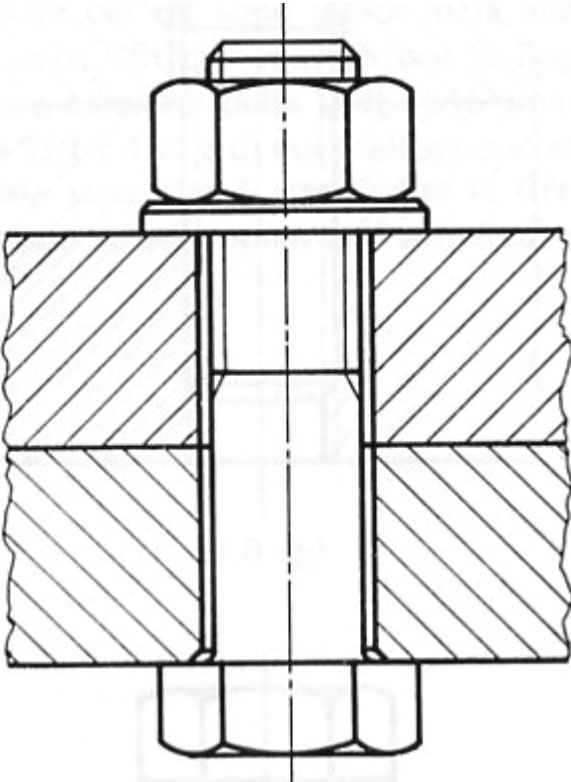
## Caratteristiche del collegamento

- Occupa poco spazio e richiede l'accesso da un solo lato
- **Inconveniente:** Nel caso di frequenti smontaggi i filetti della madrevite possono usurarsi rapidamente (materiale tenero)



# I collegamenti filettati:

## *con Bullone*

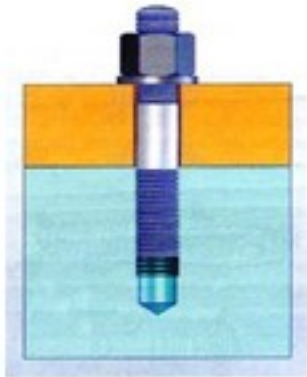
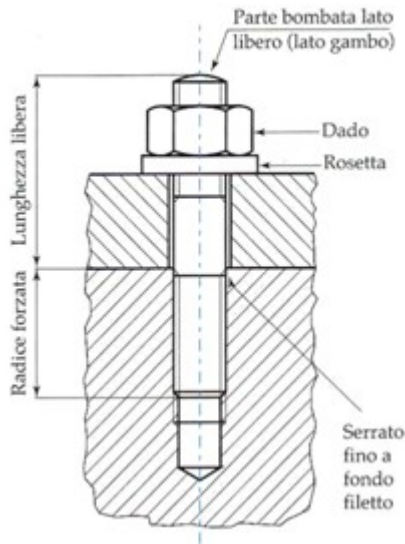


1. La vite deve avere una lunghezza di filettatura non eccessiva ma sufficiente per consentire il serraggio esercitato mediante il dado
2. I fori passanti lisci sono eseguiti con diametro maggiore di quello del gambo della vite

### *Caratteristiche del collegamento*

- È ingombrante e richiede l'accesso da entrambi i lati
- Particolarmente adatto nel caso di frequenti smontaggi (la madre vite è il dado)

# I collegamenti filettati: *con Prigioniero*



1. Il prigioniero è **forzato** dal lato radice nel foro filettato (passante o cieco), mentre nell'altro è praticato un foro liscio passante di diametro maggiore di quello della vite dal lato gambo
2. Il serraggio delle parti si realizza mediante il dado che si avvita sulla parte filettata del lato gambo
3. La lunghezza di avvitamento del lato radice deve risultare inferiore alla lunghezza utile di filettatura della madrevite (foro cieco)

## Caratteristiche del collegamento

- Particolarmente adatto quando il materiale in cui è ricavato il foro filettato non sopporta frequenti svitamenti, non garantendo sufficiente resistenza dei filetti (in tal caso la vite dal lato radice resta forzata nella madrevite)

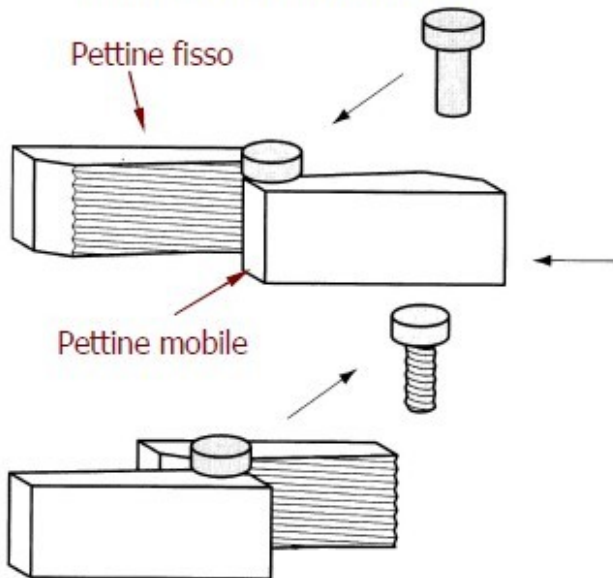
# Realizzazione delle filettature

I procedimenti per la realizzazione di filettature sono sostanzialmente di due categorie: procedimenti **per lavorazione plastica** e **procedimenti per asportazione di truciolo**.

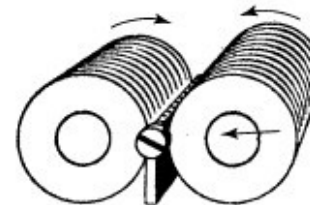
## Lavorazioni per deformazione plastica: rullatura.

Con la rullatura si realizzano elementi filettati maschio. Si tratta di un procedimento per deformazione plastica a freddo, adatto a grosse produzioni. Il procedimento induce buone caratteristiche meccaniche sulle filettature così realizzate. Può non essere adatto per materiali molto resistenti o poco duttili, né quando si richiedano elevate caratteristiche di precisione.

### Rullatura con pettini piani



### Rullatura con pettini cilindrici



### Lavorazioni per asportazione di truciolo: maschiatura.

Con la maschiatura è possibile filettare fori semplici. La maschiatura si esegue utilizzando un utensile chiamato maschio ed un giramaschio.



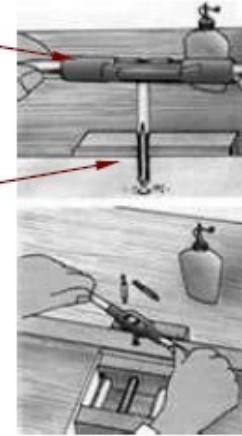
**Maschio**



**Giramaschio**

Giramaschio

Maschio



**Operazione di maschiatura a mano**

### Lavorazioni per asportazione di truciolo: filettatura con filiera.

Con la filiera è possibile realizzare filettature su barre cilindriche aventi il diametro corrispondente al diametro nominale della filettatura che si vuole realizzare.



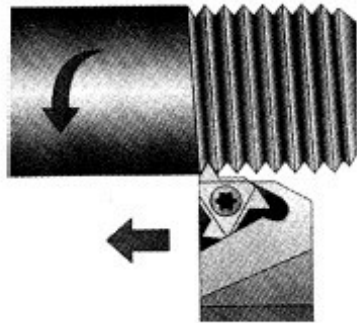
**Filiera**



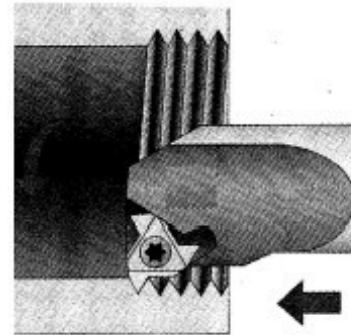
**Girafiliera**

## Lavorazioni per asportazione di truciolo: tornitura.

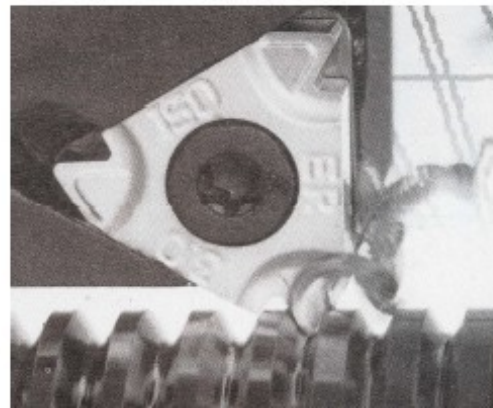
Con il tornio è possibile realizzare filettature interne ed esterne. Normalmente le filettature al tornio sono eseguite montando un opportuno inserto in metallo sinterizzato, che assicura un'elevata accuratezza del profilo.



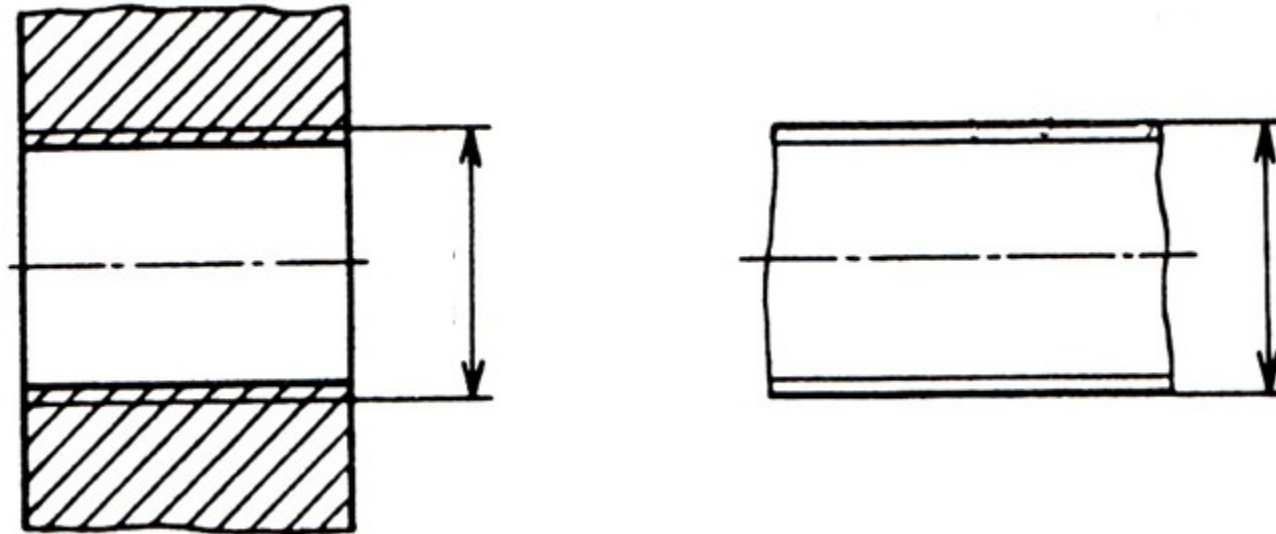
Filettatura esterna



Filettatura interna



# Quotatura delle filettature



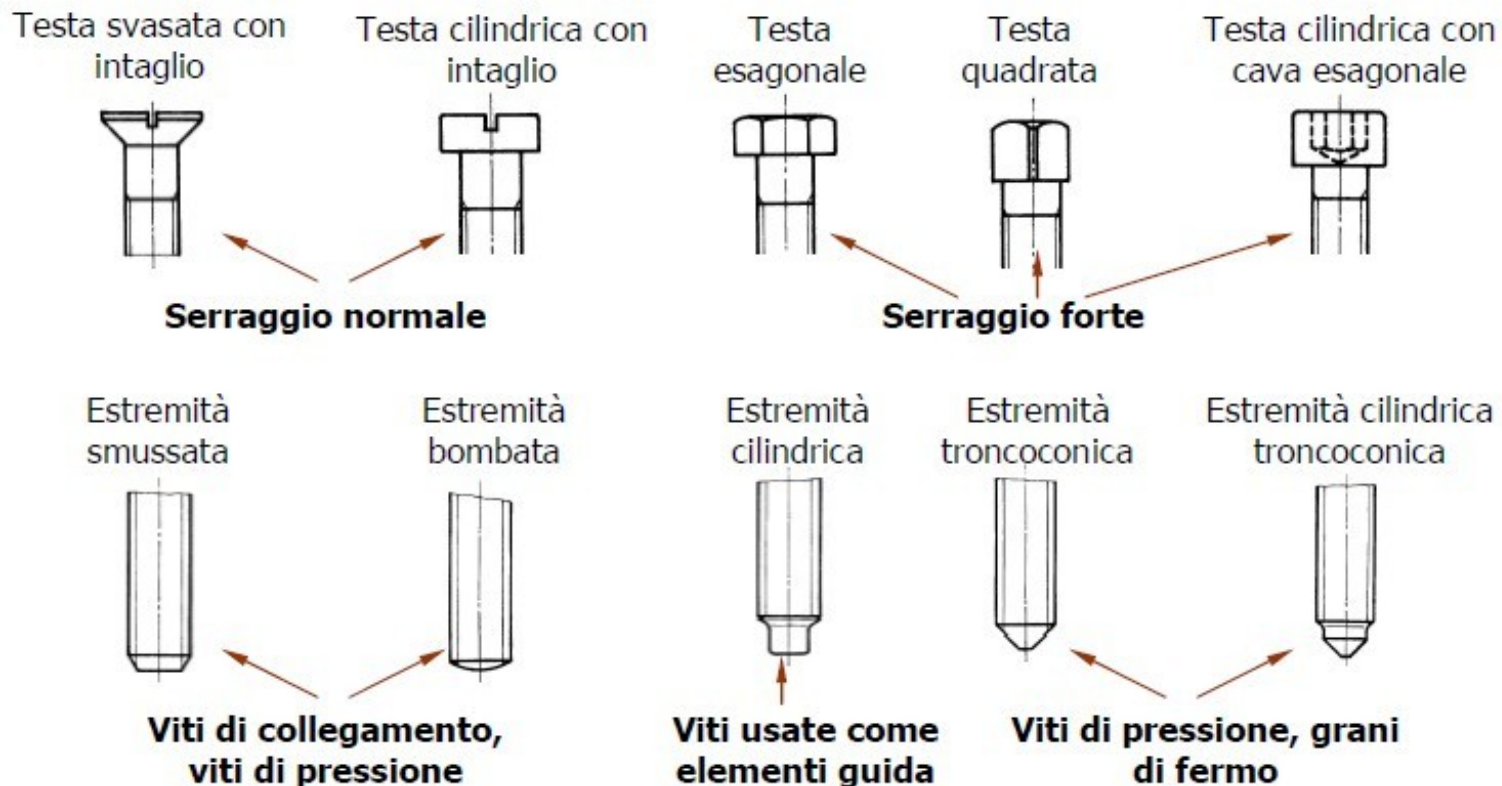
Le filettature si quotano con riferimento al diametro nominale (ossia al diametro esterno)

Il testo di quota deve riportare la **designazione della filettatura**



# Elementi unificati filettati: viti

Le viti sono elementi filettati maschio costituiti da un **gambo** cilindrico (filettato in tutto o in parte) e da una **testa**, che consente attraverso un forma opportuna, l'applicazione di un attrezzo (chiave, cacciavite, brugola) per serrare o allentare il collegamento. Esistono svariate tipologie di viti che si differenziano in base alla forma della testa e dell'estremità del gambo.



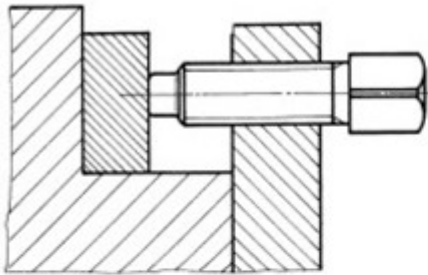


# Elementi unificati filettati: viti di pressione, grani di guida, di fermo e di svito

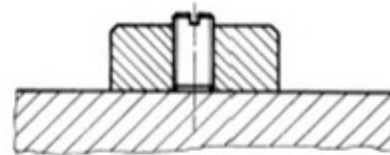
Nelle viti di pressione la vite esercita una forza impedendo il mutuo scorrimento dei due pezzi.

Il grano di fermo o di pressione funziona in modo analogo.

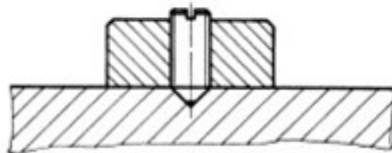
Il grano di guida consente lo scorrimento di un pezzo lungo un'opportuna scanalatura ricavata sull'altro pezzo



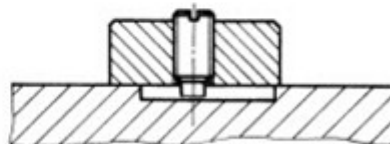
**Vite di pressione**



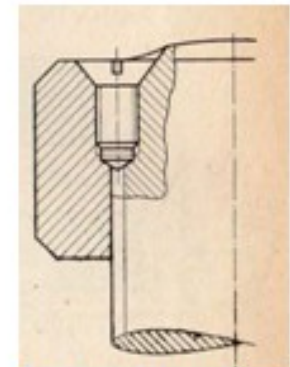
**Grano di pressione**



**Grano di fermo**



**Grano di guida**



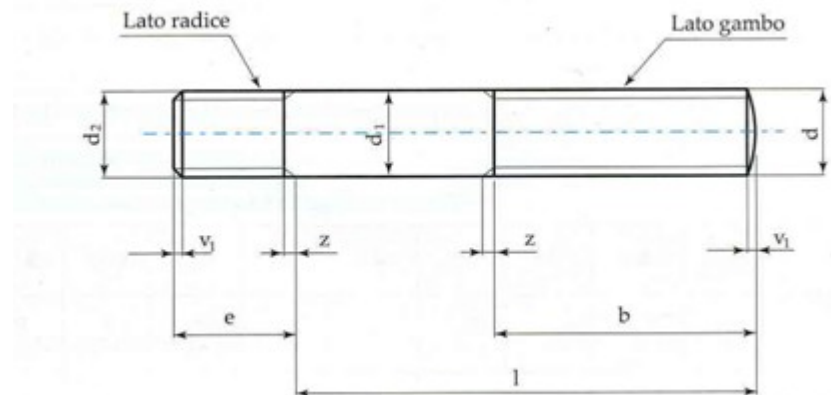
**Grano di svito**

# Vite prigioniera

È senza testa e con le estremità **entrambe filettate** (anche con passo diverso)

La **lunghezza di filettatura del lato radice** è sempre **inferiore** a quella del **lato gambo**

In genere **l'estremità del lato radice è smussata**, quella del lato gambo **bombata**



# Elementi unificati filettati: dadi

I dadi sono elementi filettati costituiti nella loro forma più semplice da un prisma a base esagonale o quadrata e da un foro filettato centrale.

Esistono tuttavia forme più complesse come i dadi esagonali ciechi, i dadi zigrinati, i dadi a corna, i dadi ad alette e i dadi ad anello



Dadi esagonali alti, normali e bassi



Dado esagonale cieco con calotta sferica



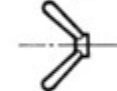
Dado esagonale con intagli



Dado zigrinato



Dado quadro normale



Dado a corna

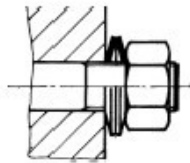


Dado con alette

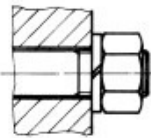
# Dispositivi contro lo svitamento spontaneo

Durante il funzionamento di un organo filettato può aversi il progressivo allentamento del contatto tra i filetti della vite e quelli della madrevite con conseguente possibile svitamento del collegamento. Per evitare lo svitamento spontaneo si può agire in due modi: 1) **garantendo sempre una certa trazione** e quindi un adeguato contatto vite/madrevite; 2) **impedendo con un ostacolo la rotazione relativa** tra vite e madrevite

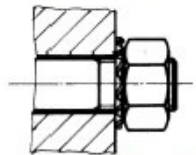
## Elementi che tendono a garantire la trazione



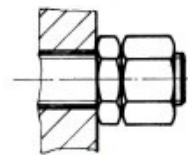
Molle a tazza



Rosette elastiche

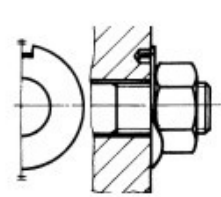


Rosette elastiche dentate

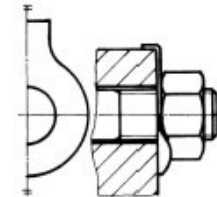


Dado e controdado

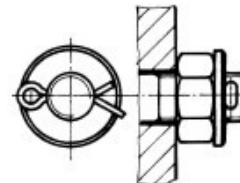
## Elementi che tendono ad evitare la rotazione relativa



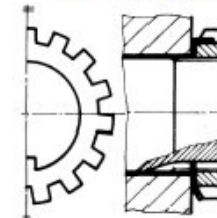
Rosetta di sicurezza con dentino



Rosetta di sicurezza con linguetta



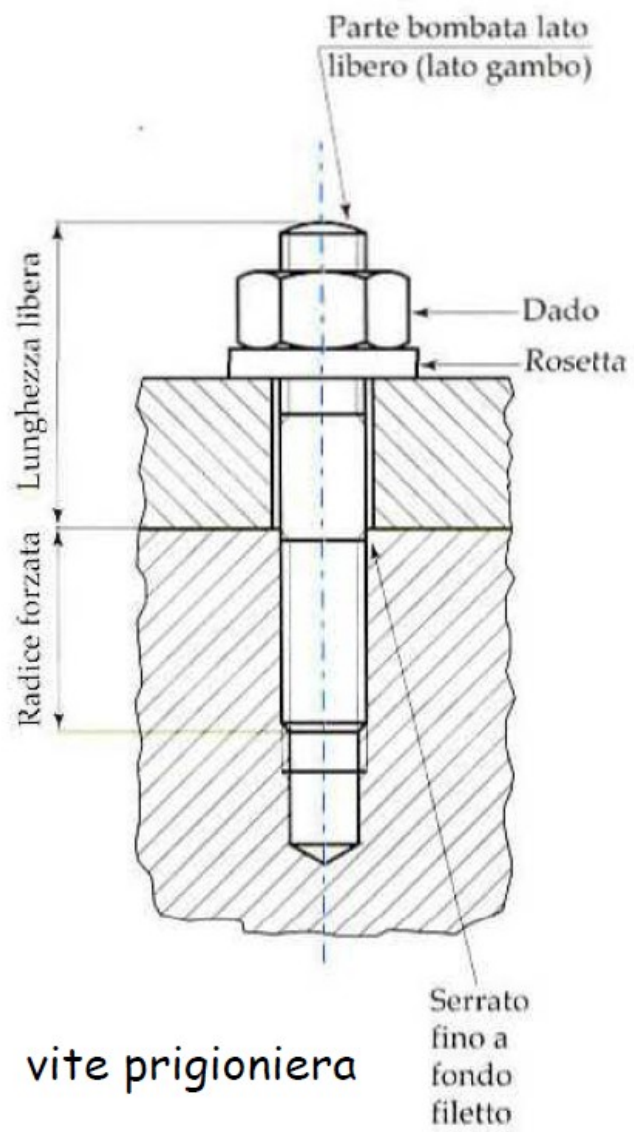
Copiglia



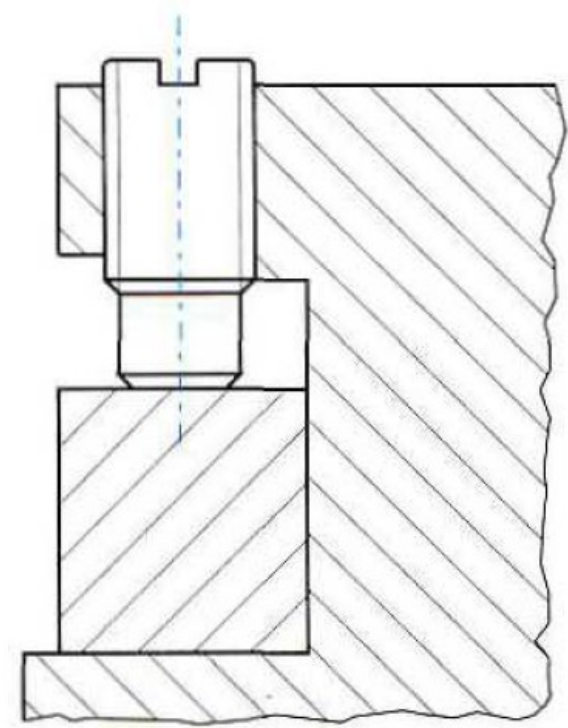
Ghiera filettata con rosetta di sicurezza



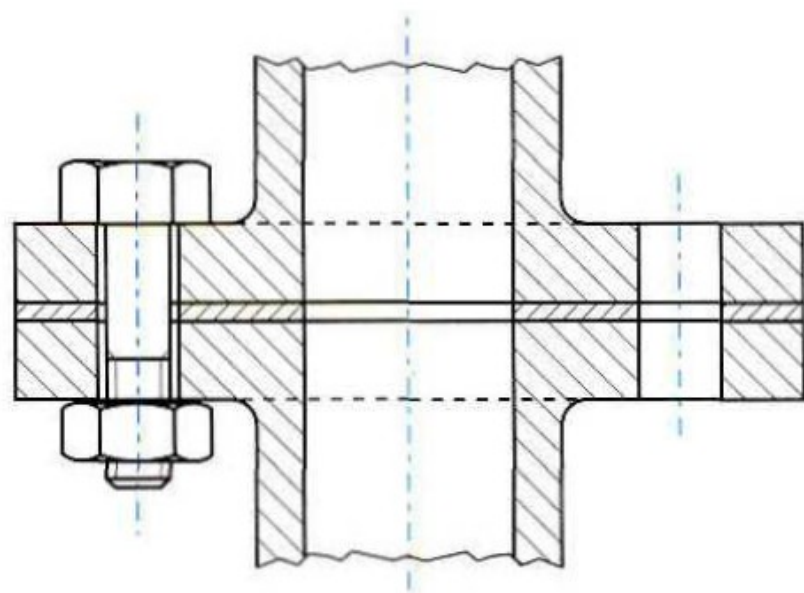
# Esempi di collegamenti con elementi filettati



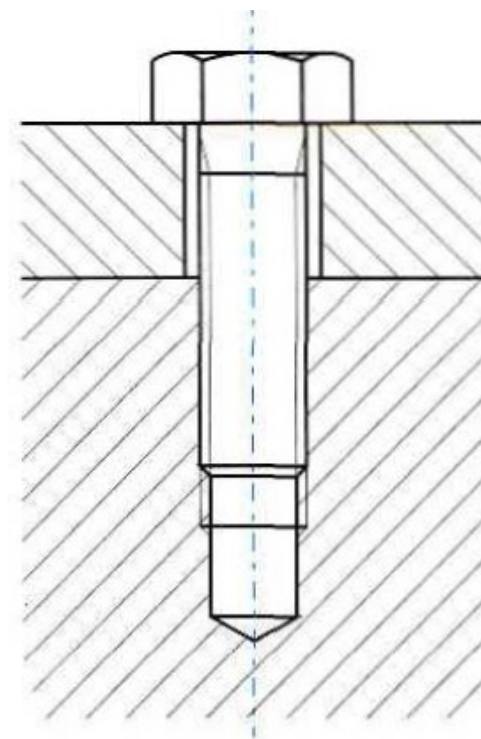
vite prigioniera



vite di pressione

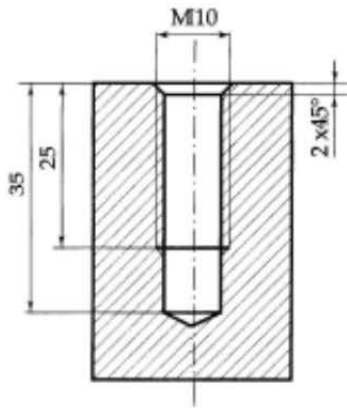


bullone



vite mordente





Rappresentazione e quotatura di un **foro filettato cieco**.

Per disimpegnare l'utensile che genera la filettatura di una vite è necessario prevedere una gola sulla madrevite o una gola di scarico sulla vite

