



DISEGNO DI MACCHINE

A.A. 2025/2026

CdL Ingegneria Industriale/Navale

Elementi filettati e collegamenti

Ph.D. Eng. Domenico Marzullo

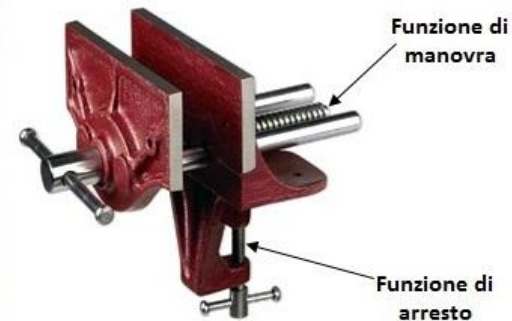


**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**

Dipartimento di Ingegneria e Architettura
Università degli Studi di Trieste

- ❑ Introduzione - Prime definizioni
- ❑ Uso degli elementi filettati
- ❑ Elementi principali
- ❑ Sistemi di filettature
- ❑ Lavorazione delle filettature
- ❑ Rappresentazione degli elementi filettati
- ❑ Quotatura e tolleranze degli elementi filettati
- ❑ Collegamenti filettati
 - Elementi unificati (viti, dadi, inserti, rosette)
 - Classi di bulloneria
 - Bullone, vite mordente, vite prigioniera
 - Dispositivi antisvitamento

Gli elementi filettati costituiscono un tipo di collegamento di larghissimo impiego nelle costruzioni meccaniche e vengono utilizzati con funzioni di collegamento, arresto, registrazione, manovra.

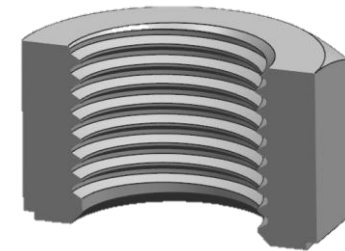
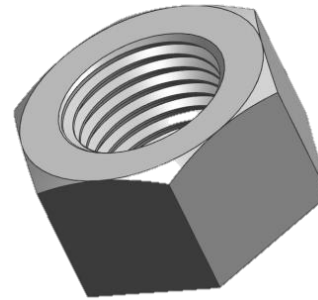


FILETTATURA: risalto elicoidale a sezione costante (filetto) avvolto intorno alla superficie di un elemento cilindrico o conico.

Superficie esterna : Vite



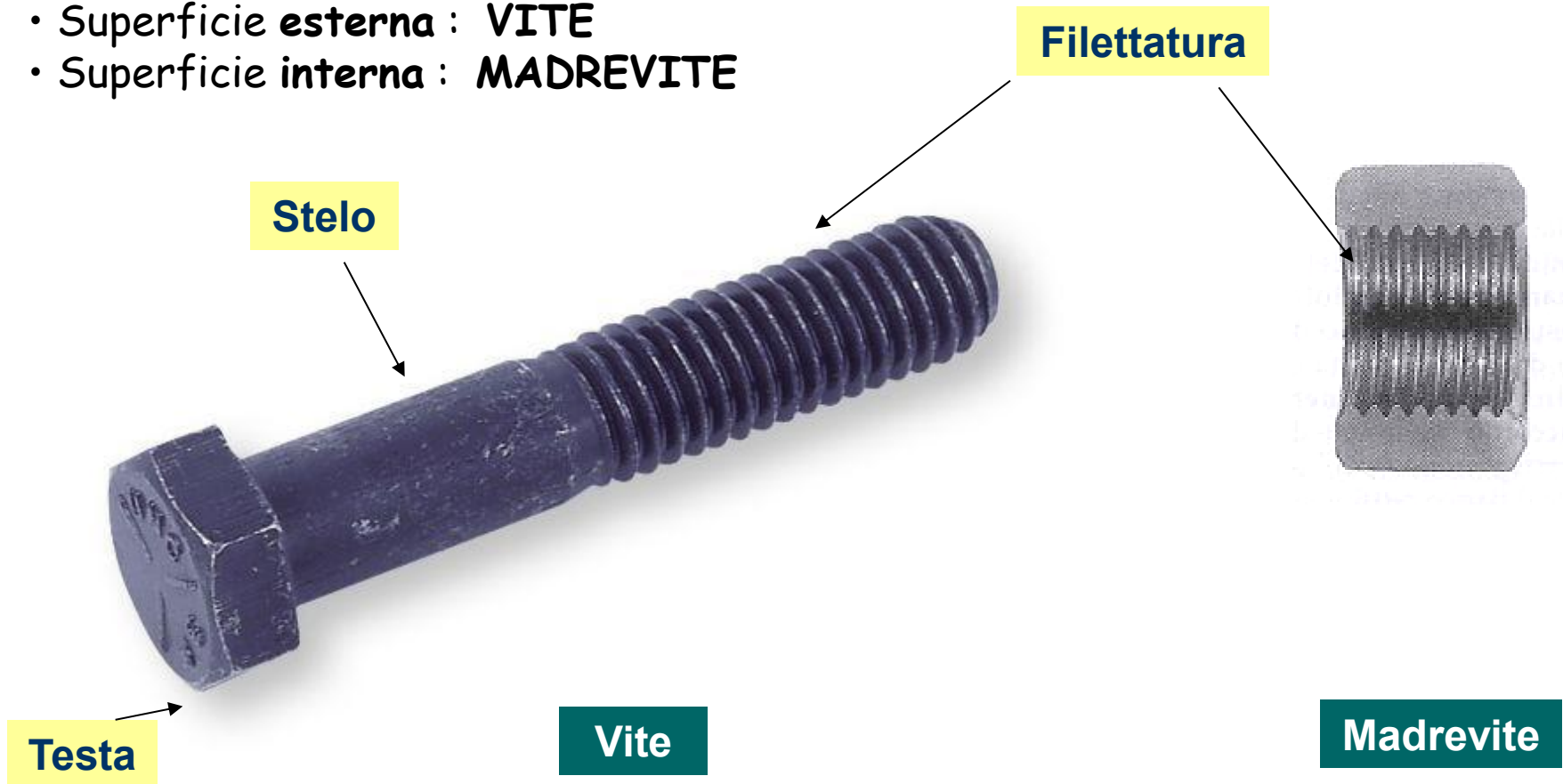
Superficie interna: Madrevite



I collegamenti filettati sono collegamenti per attrito e agiscono comprimendo i pezzi da collegare.

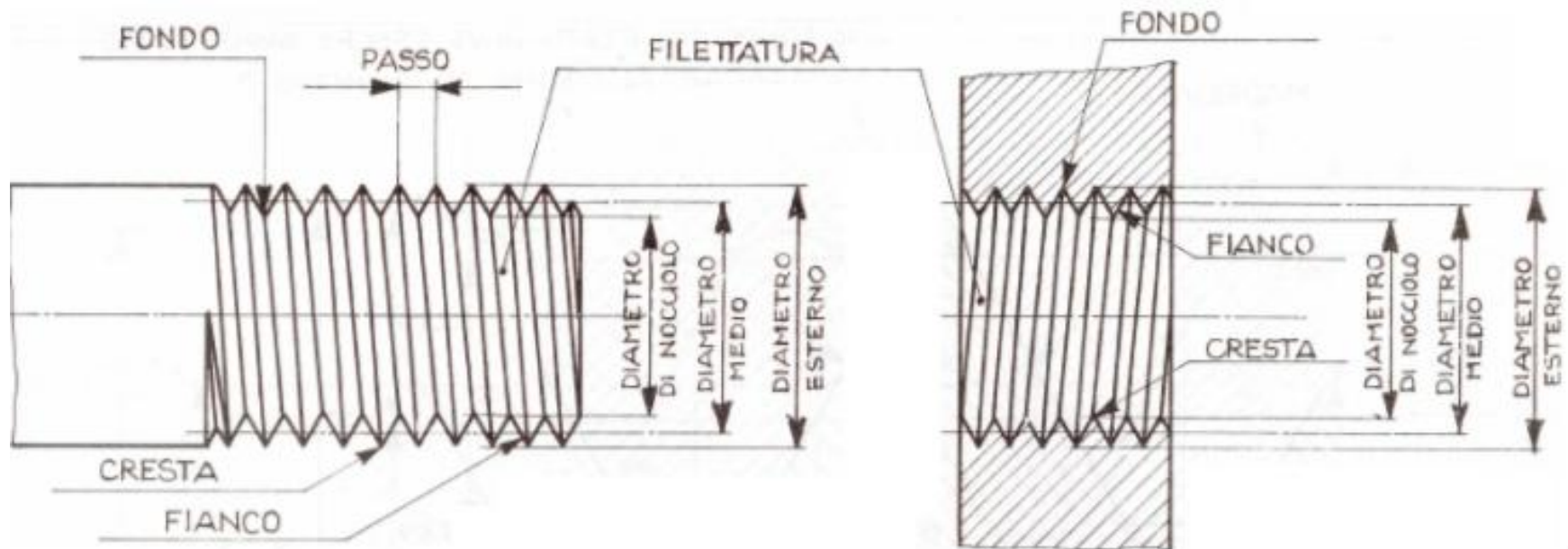
Filettatura: Risalto elicoidale (cd. *filetto o verme*), a sezione costante avvolto intorno alla superficie cilindrica o conica del pezzo.

- Superficie **esterna** : VITE
- Superficie **interna** : MADREVITE



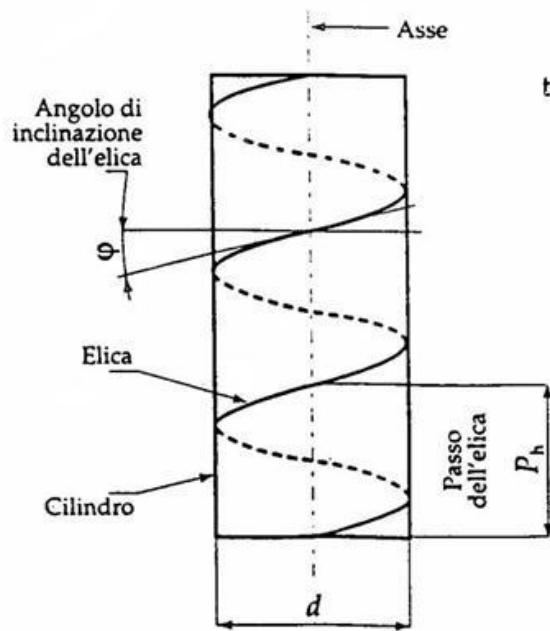
Filettatura: Risalto elicoidale (cd. *filetto* o *verme*), a sezione costante avvolto intorno alla superficie cilindrica o conica.

- Superficie **esterna** : **VITE**
- Superficie **interna** : **MADREVITE**

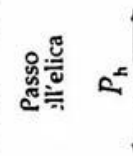
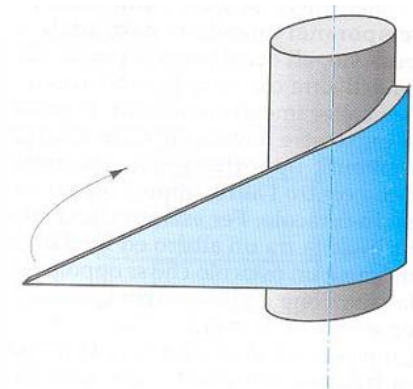
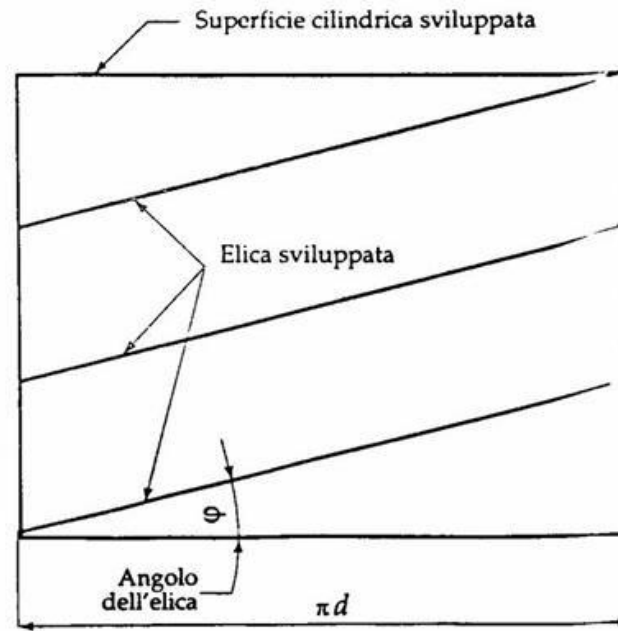


ELICA: è una curva dello spazio euclideo, rappresentata da una linea avvolta con un angolo costante (*angolo d'elica*) attorno ad un cilindro

PASSO: Distanza percorsa dalla curva in direzione assiale per ogni giro completo intorno all'asse

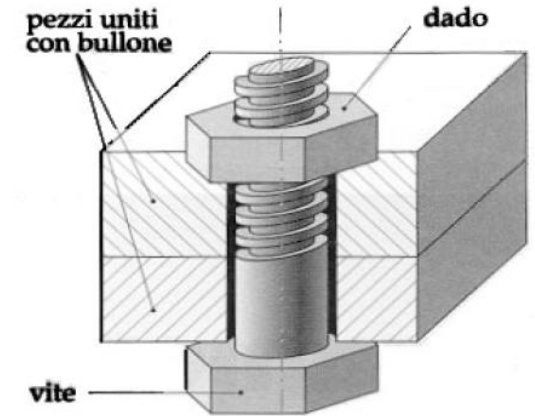


$$\tan \varphi = \frac{P_h}{\pi d}$$



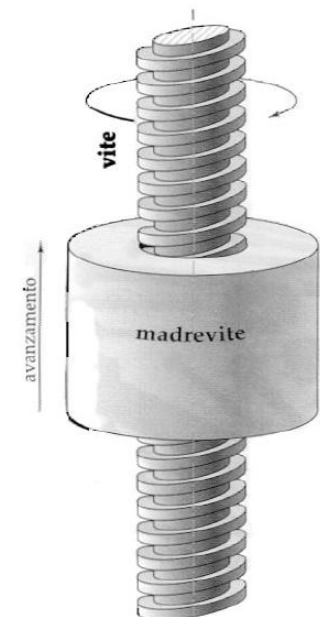
- **Collegamento**

L'accoppiamento **vite-madrevite** è utilizzato per ottenere il collegamento (*per attrito*) di parti che debbono risultare facilmente smontabili.



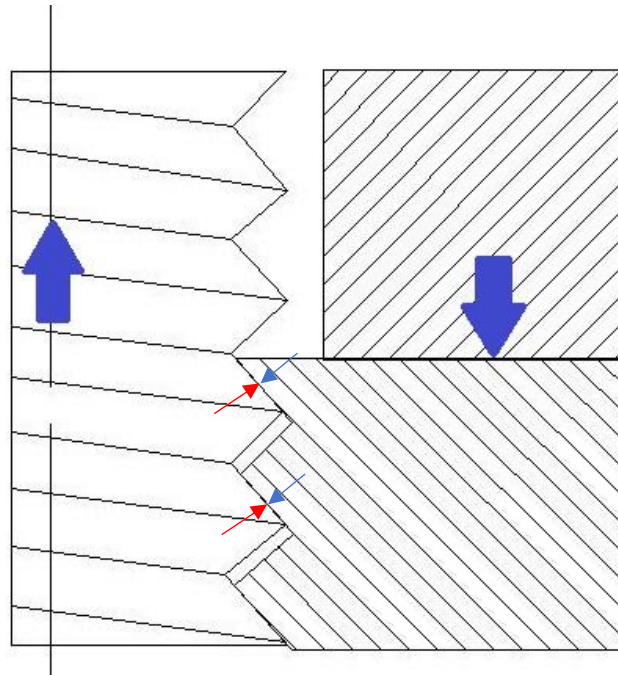
- **Trasmissione**

Vite e madrevite possono realizzare un accoppiamento elicoidale tale che la **rotazione** di uno dei due elementi (impedito di traslare), provochi la **traslazione** dell'altro (impedito di ruotare): **vite di manovra**



La messa in trazione del gambo per l'avvitamento della vite è causa di compressione tra le superfici del collegamento che vengono a più stretto contatto. Si sviluppa così un forte attrito che impedisce lo spostamento reciproco.

L' attrito tra i filetti contrasta lo svitamento spontaneo.



Le filettature si possono realizzare mediante *due* tecniche differenti:

- lavorazione per deformazione plastica a freddo, o **rullatura**, adottata per grosse produzioni;
- lavorazione per **asportazione di truciolo**, adottata per esigenze di precisione o per filetti di grosse dimensioni.



Processo di *coniatura* a freddo su apposite macchine a ciclo automatico dette *rullatrici*.



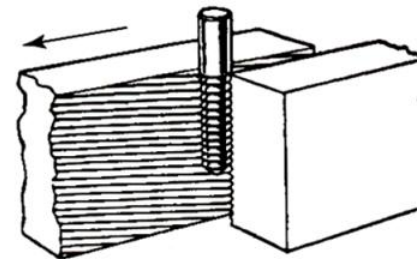
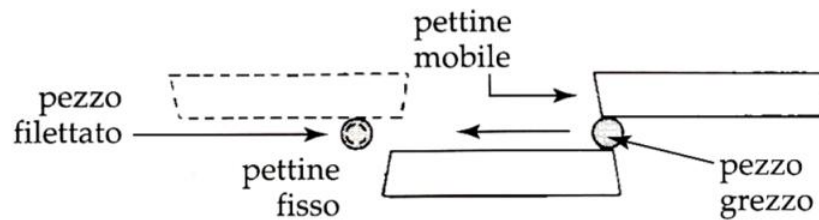
Caratteristiche:

- ✓ Lavorazione di **filettature esterne** con elevata produttività;
- ✓ Non adatta per materiali ad elevata resistenza;
- ✓ Non adatta per elevate precisioni.

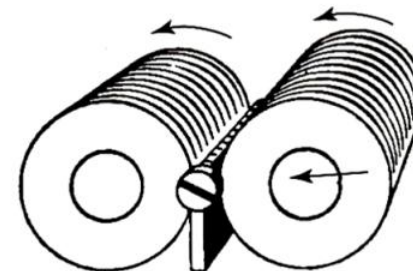
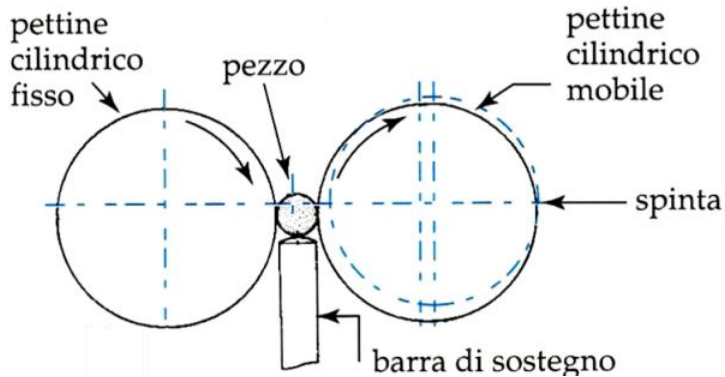
Processo di **coniatura** a freddo su apposite macchine a ciclo automatico dette **rullatrici**.

Caratteristiche:

- ✓ Lavorazione di **filettature esterne** con elevata produttività;
- ✓ Non adatta per materiali ad elevata resistenza;
- ✓ Non adatta per elevate precisioni.



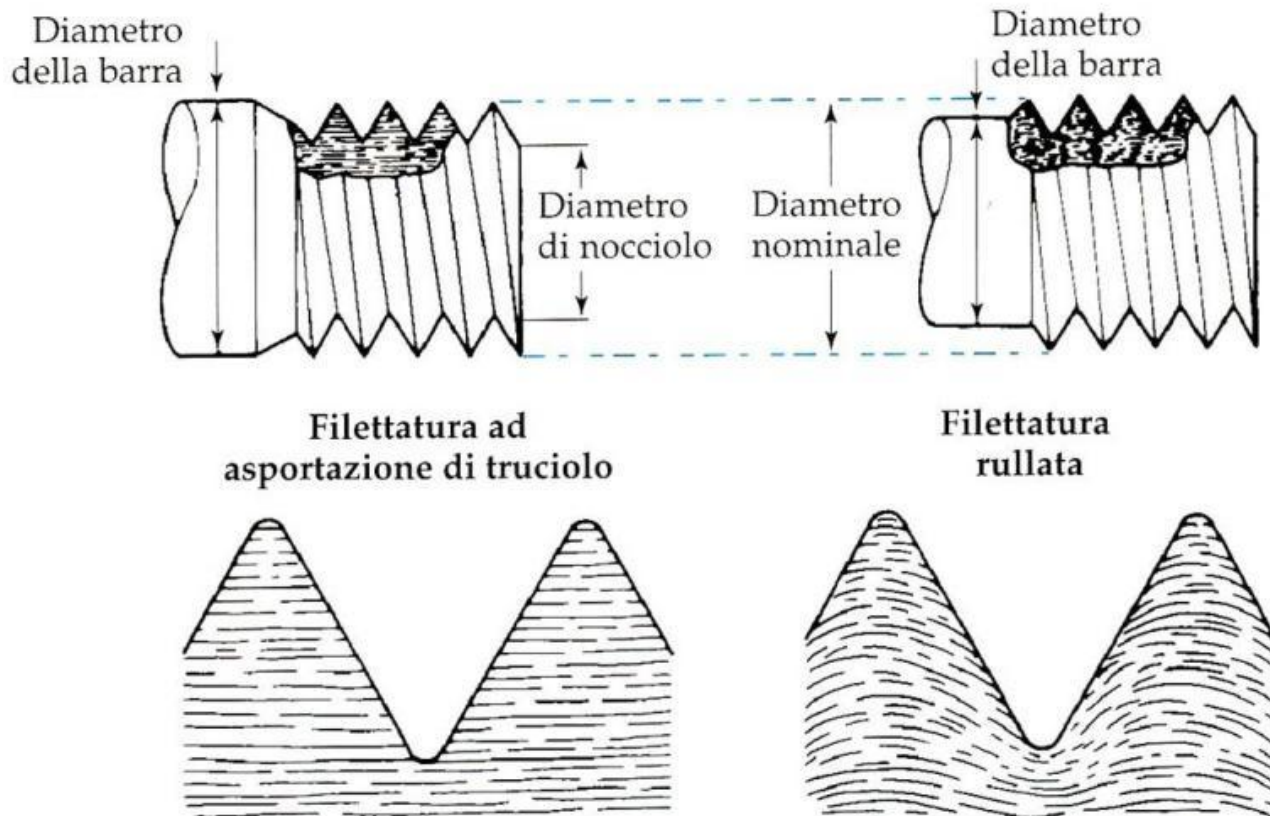
Pettini piani

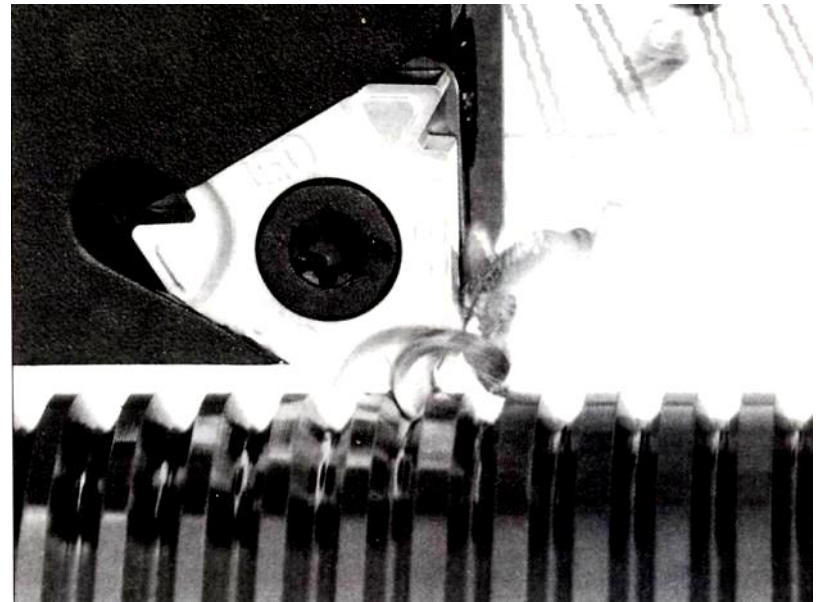
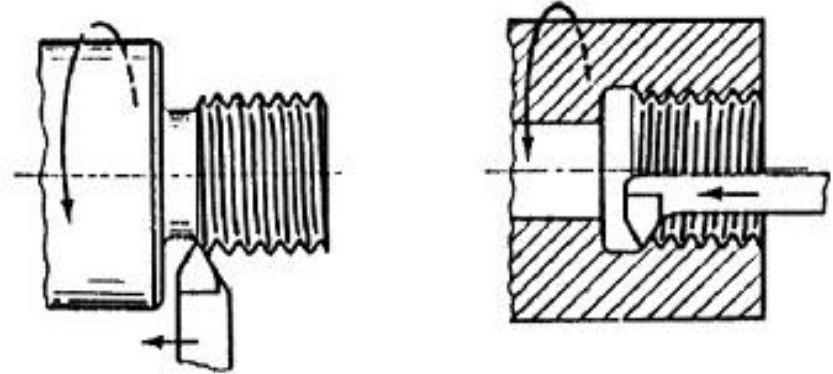


Rulli cilindrici

Le fibre sono compattate e non tagliate

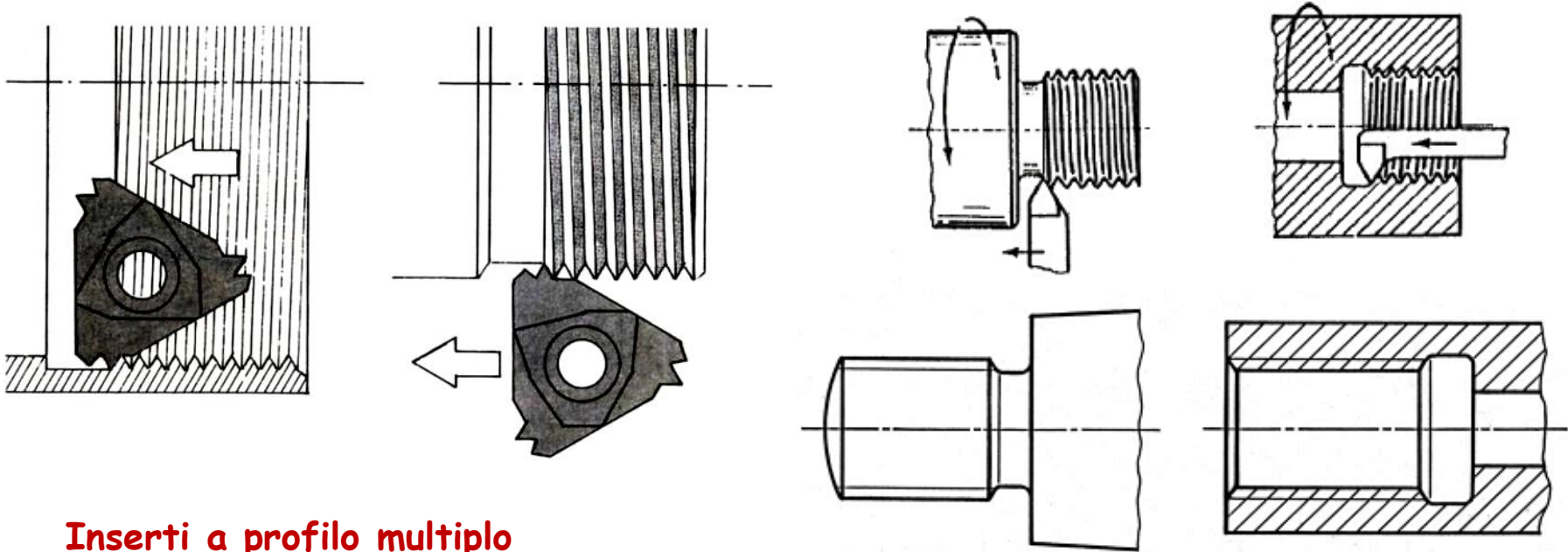
Per incrudimento il filetto diventa più resistente all'usura ed ai fenomeni di fatica





Gola di scarico:

- Evita la formazione di un tratto terminale a filettatura incompleta
- Assicura all'utensile la possibilità di disimpegnarsi (non è sotto sforzo a fine corsa)
- Permette di avvitare una vite fin contro uno spallamento o fino in fondo ad un foro
- Evita la formazione di bave nel tratto di filetto incompleto



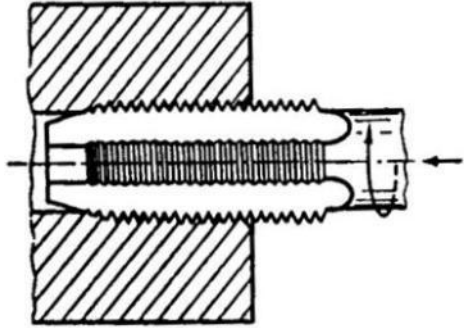
Inserti a profilo multiplo

Filiera



Girafiliera





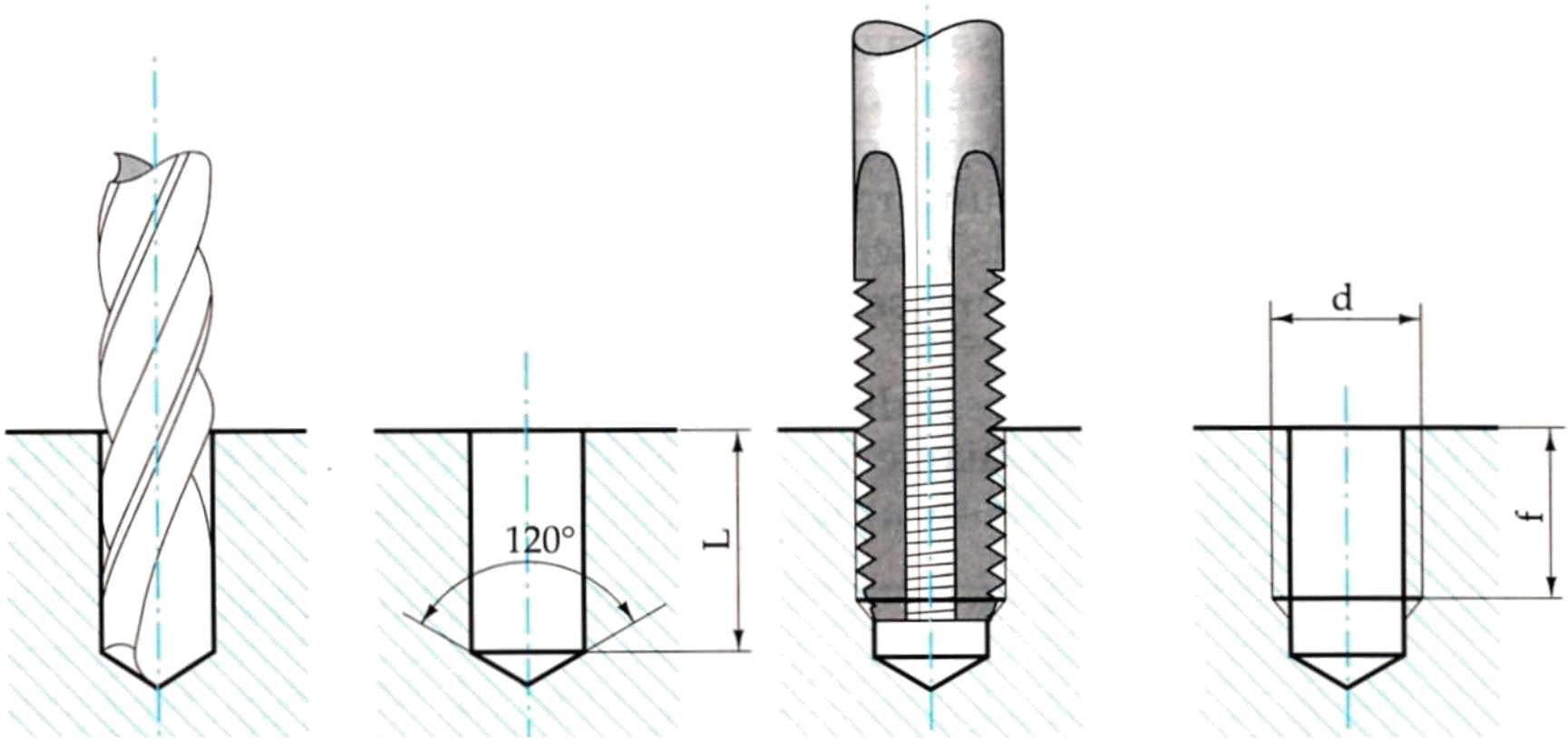
Maschio



Giramaschio



Processo di filettatura di un foro cieco: **foratura** e **maschiatura**



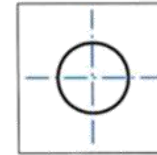
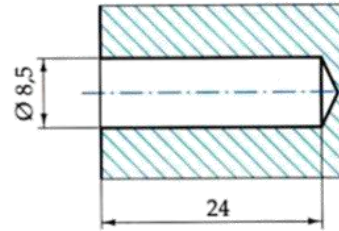
L: Lunghezza minima del foro

f: Profondità della filettatura (funzionale)

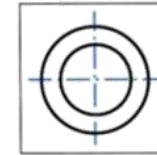
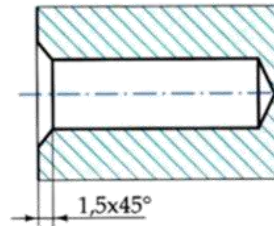
Nella pratica: $L = 1,25 f$

Processo di filettatura di un foro cieco: **foratura**, **svasatura** e **maschiatura**

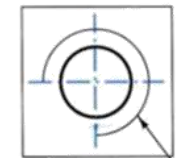
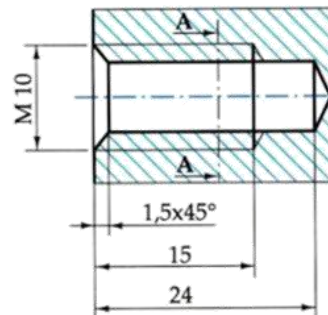
FORATURA



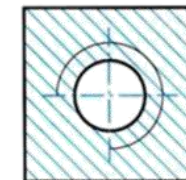
SVASATURA



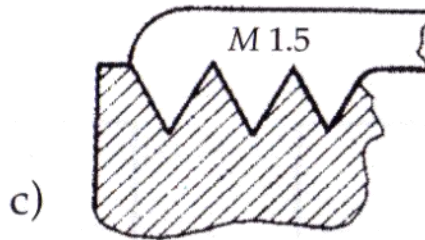
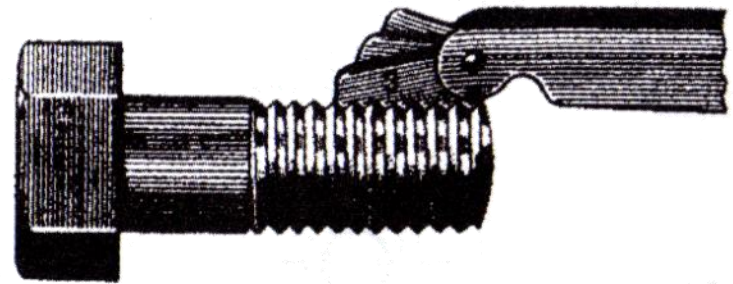
MASCHIATURA



A - A



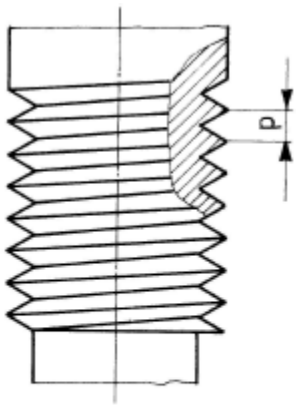
Per il rilievo dal vero si utilizza un calibro per filettature o **contafiletti**



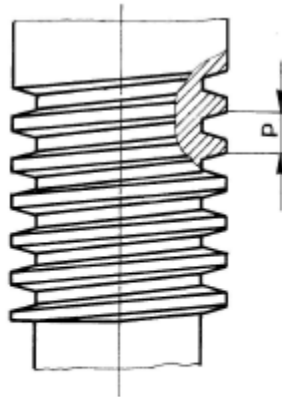


- a) Forma del profilo**
- b) Passo**
- c) Numero dei principi**
- d) Diametro nominale**
- e) Angolo e senso dell'elica**
- f) Lunghezza di avvitamento**

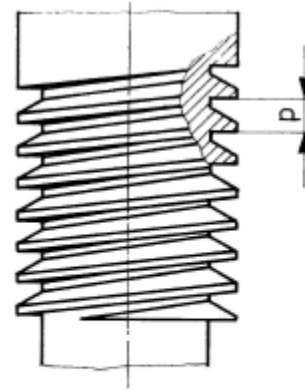
PROFILO: figura risultante dalla intersezione del filetto con un semipiano avente per origine l'asse della filettatura; può essere *triangolare, a sezione trapezia, a dente di sega, rettangolare, tondo, etc.*



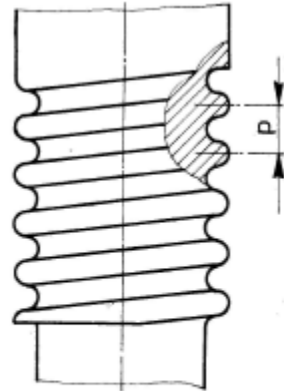
Profilo triangolare
(viti di collegamento)



Profilo trapezoidale
(viti di manovra)



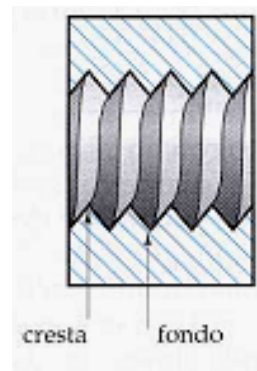
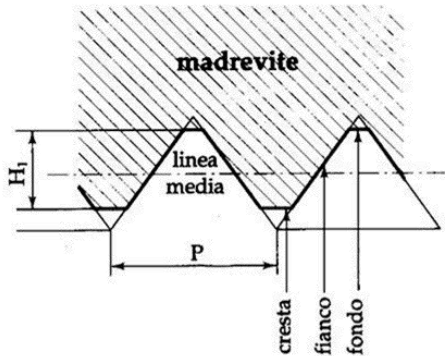
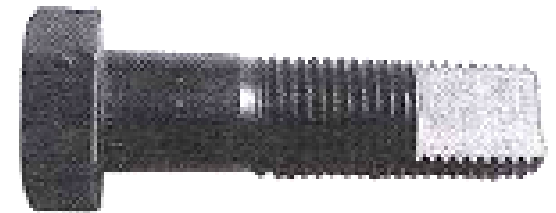
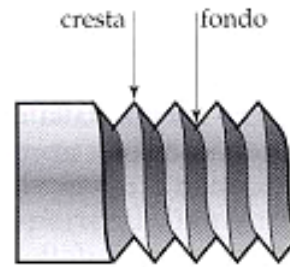
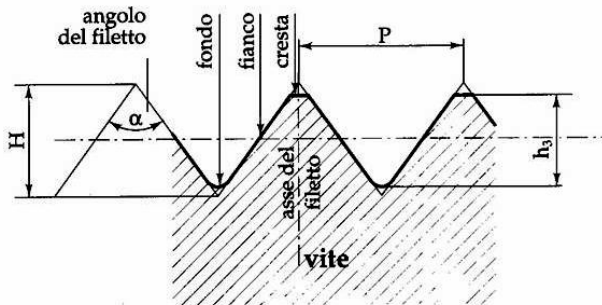
Profilo a dente di sega
(collegamento tubi)



Profilo circolare
(lampadine)

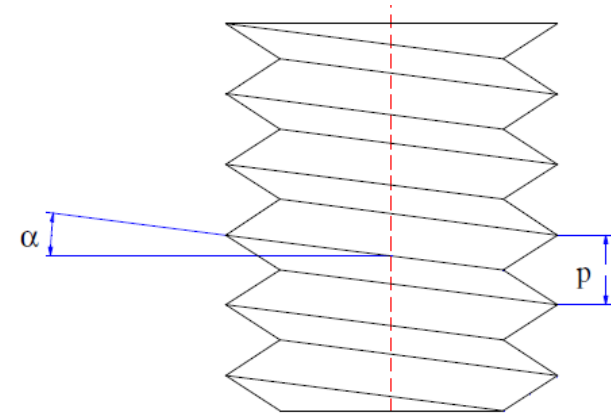
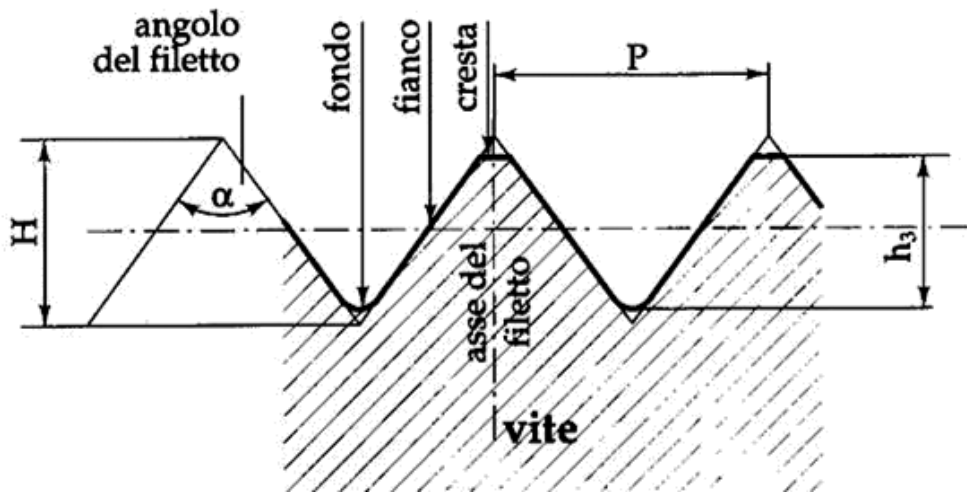
Si distinguono **tre tipi di profili**:

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

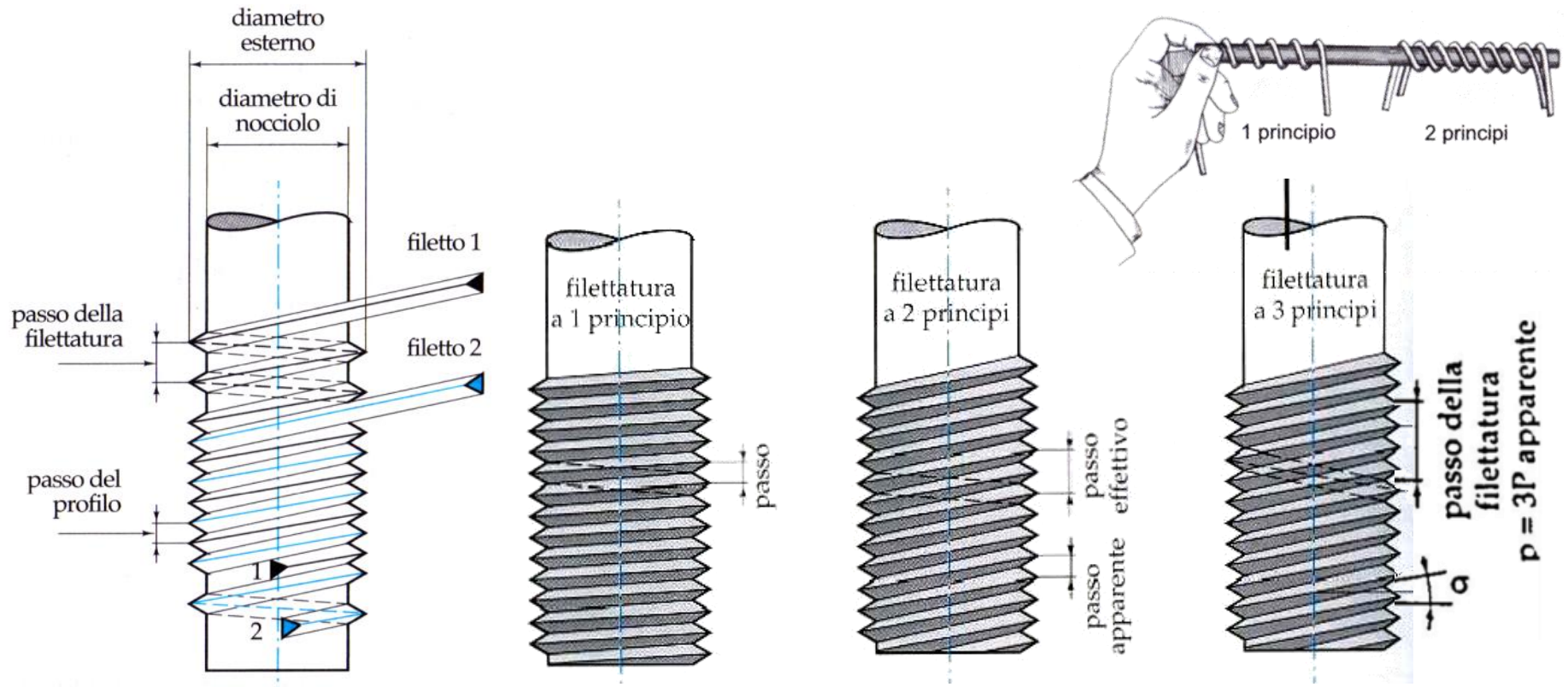


Il **passo** (P) è la distanza tra le creste di due filetti consecutivi o più in generale, tra due punti corrispondenti situati su fianchi paralleli, misurata parallelamente all'asse della vite.

Il passo è proporzionale all'altezza del filetto (H)



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 adiacenti



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

È utilizzato per la **designazione** della filettatura.

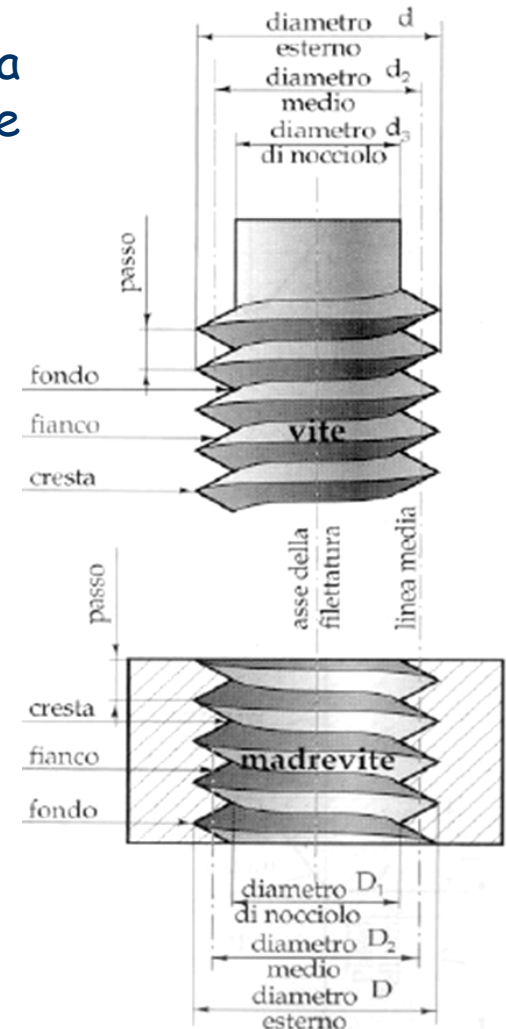
Coincide con il diametro **esterno d** della vite (misurato sulla cresta) e con quello corrispondente **D** della madrevite (misurato sul fondo)

Altre grandezze:

Diametro di nocciolo: è il diametro misurato sul fondo del filetto della vite d_3 o sulla cresta dei filetti della madrevite D_1 .

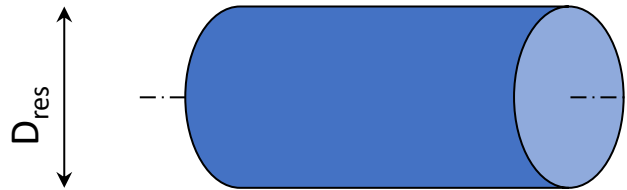
Diametro medio: è il diametro $d_2 = D_2$ misurato sulla **linea media**.

Linea media: linea contenuta in un piano assiale e tale che le sue intersezioni con i fianchi del filetto siano equidistanti.



Prove a trazione hanno dimostrato che il **carico di rottura** di un cilindro filettato è circa equivalente a quello di un cilindro non filettato di diametro risultante dalla **media aritmetica** tra il **diametro di nocciolo** d_3 ed il **diametro medio** d_2 :

$$d_{\text{res}} = \frac{(d_2 + d_3)}{2}$$



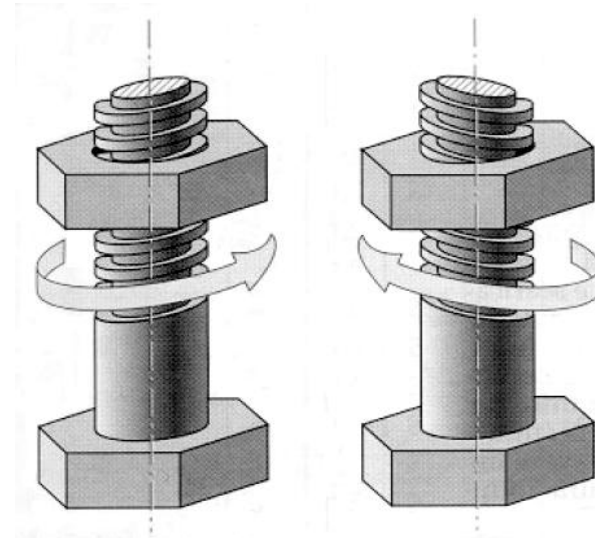
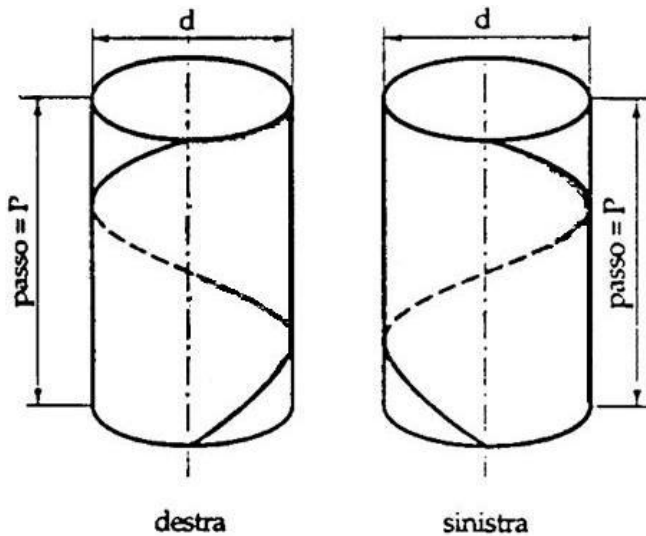
La **Sezione resistente** può essere dunque approssimata come:

$$S_R = \frac{\pi}{4} (d_{\text{res}})^2 = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d_2 + d_3}{2} \right)^2$$

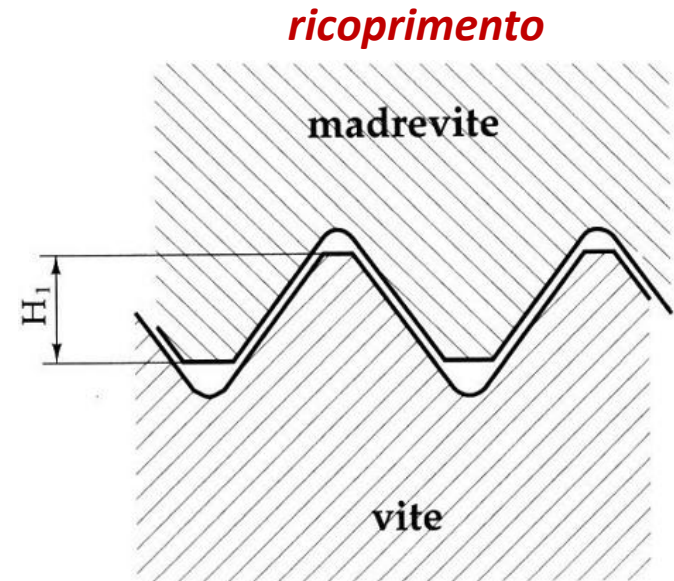
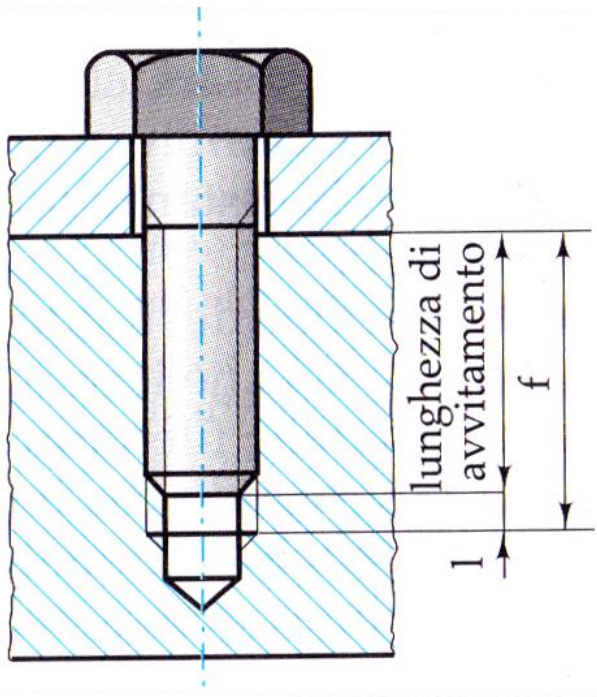
Trattasi ovviamente di una approssimazione. **Le sezioni resistenti effettive sono tabellate.**

Filettatura destrorsa: la rotazione, durante l'avvitamento, avviene in senso orario attorno all'asse del pezzo

Filettatura sinistrorsa: la rotazione, durante l'avvitamento, avviene in senso antiorario attorno all'asse del pezzo

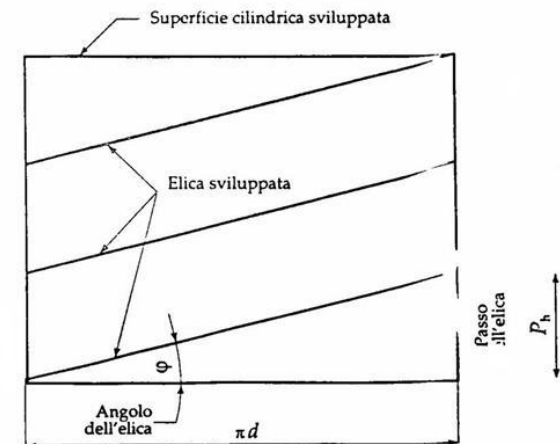
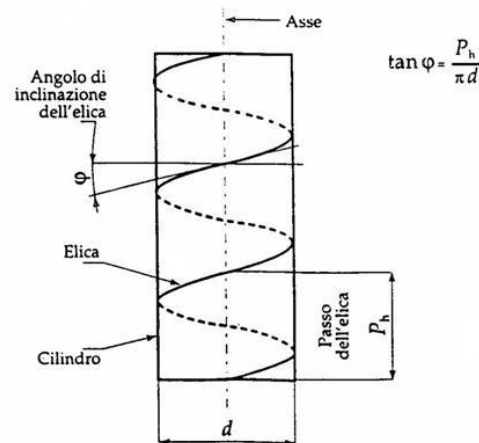
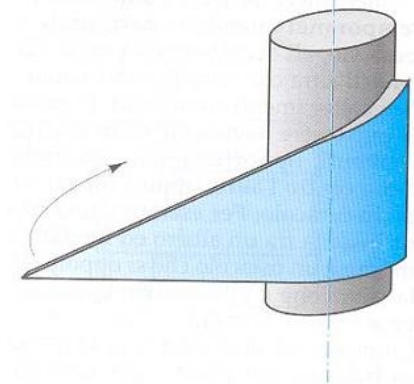
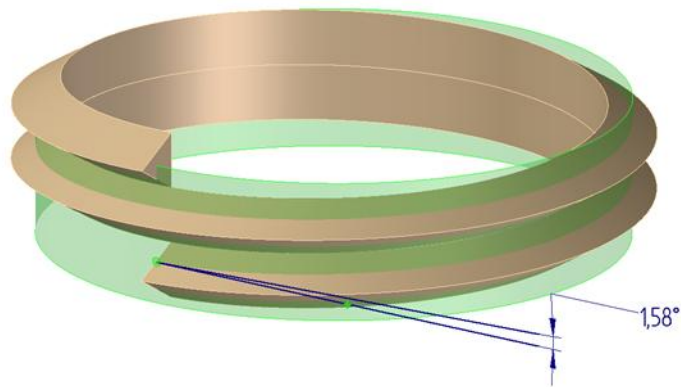


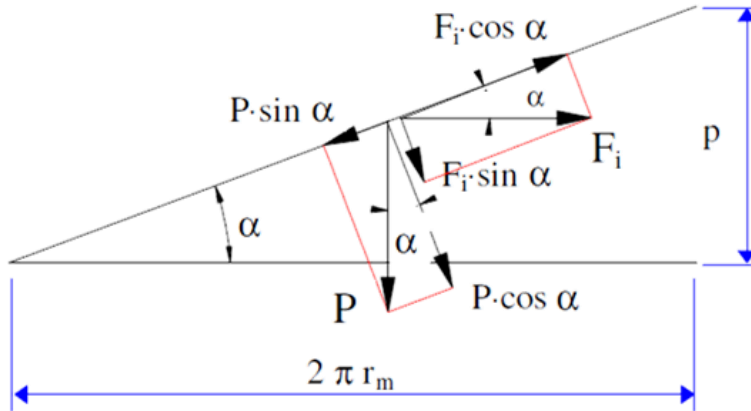
È la porzione di vite che va a contatto con la madrevite; viene misurata in lunghezza nella direzione dell'asse (normalmente è pari a $1 - 1.5 d$)



Quando vite e madrevite sono accoppiate, i rispettivi fianchi sono a contatto solo per un certo tratto: la lunghezza di questo tratto misurata perpendicolarmente all'asse della filettatura si chiama **ricoprimento**, indicato con H_1 nella figura.

ANGOLO DELL'ELICA: Angolo formato tra un piano perpendicolare all'asse della filettatura e la tangente condotta per un punto dell'elica risultante dall'intersezione di un fianco del filetto con un cilindro di diametro uguale al diametro medio di filettatura.





Rendimento piano inclinato

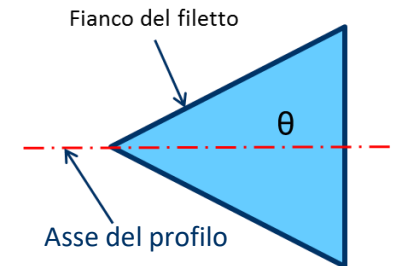
$$\eta = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{tg} \varphi}$$

Condizione necessaria perché il moto retrogrado spontaneo sia impossibile:

$$\eta < 0,5$$

Rendimenti più bassi favoriscono l'arresto spontaneo.

Si può dimostrare che maggiore è l'inclinazione ($\theta/2$) del fianco del filetto rispetto all'asse del profilo, minore è l'angolo α e quindi il rendimento η .

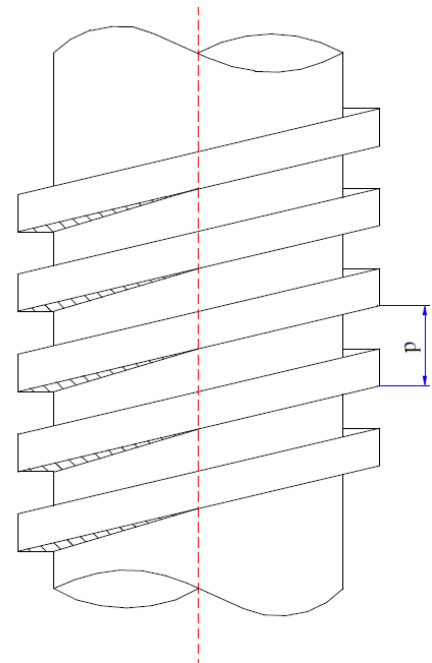
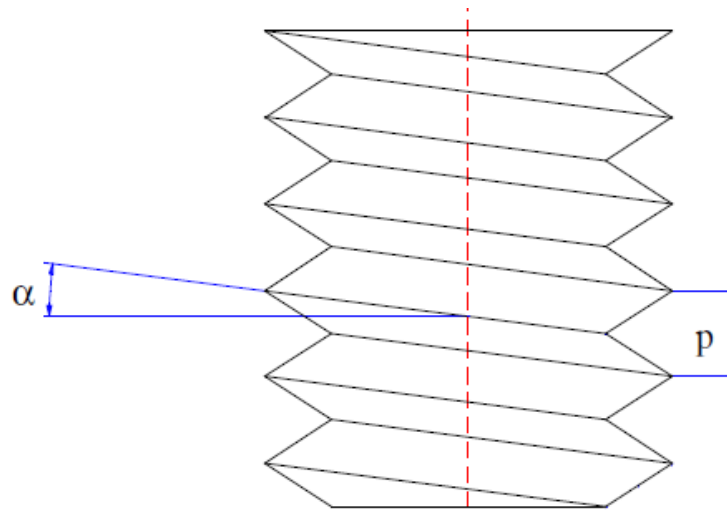
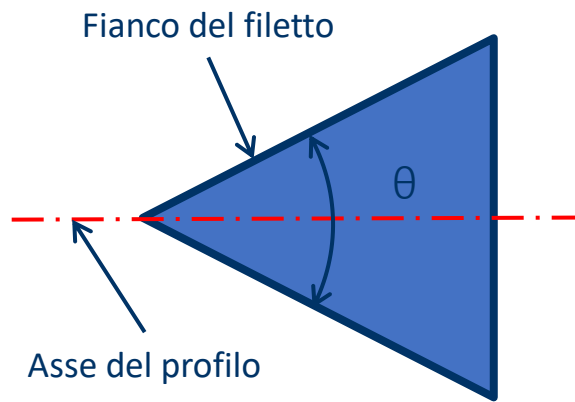


Le viti a profilo triangolare hanno un rendimento minore delle viti a profilo trapezoidale.

Per i **collegamenti** è preferibile un rendimento basso (profilo triangolare)

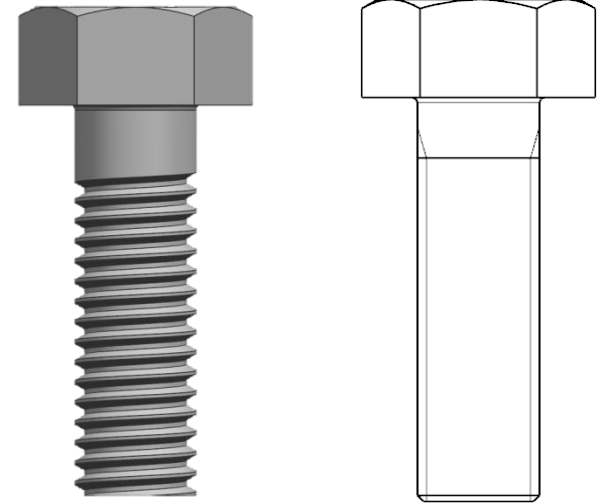
Per le **trasmissioni del moto** è preferibile un rendimento alto (profilo quadrato o trapezoidale)

Le viti a profilo triangolare hanno un rendimento minore delle viti a profilo trapezoidale.
Per i **collegamenti** è preferibile un rendimento basso (*profilo triangolare*)
Per le **trasmissioni del moto** è preferibile un rendimento alto (*profilo quadrato o trapezoidale*)



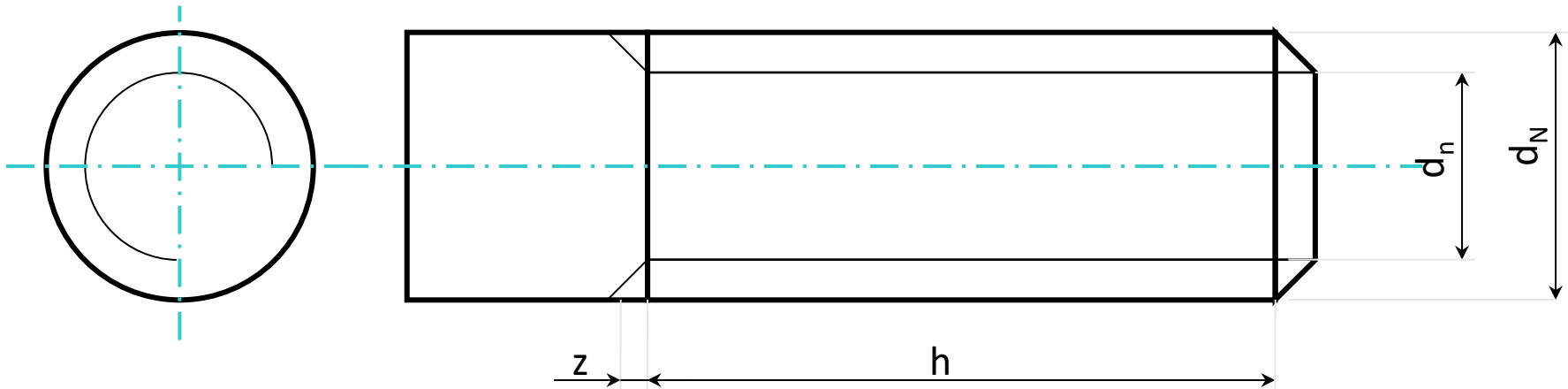
È una rappresentazione convenzionale (non legata all'effettiva geometria della filettatura) e ha lo scopo di rendere veloce l'esecuzione dei disegni.

A volte nei disegni complessivi, le filettature non si rappresentano affatto, limitandosi ai soli assi di simmetria ed alle relative indicazioni.

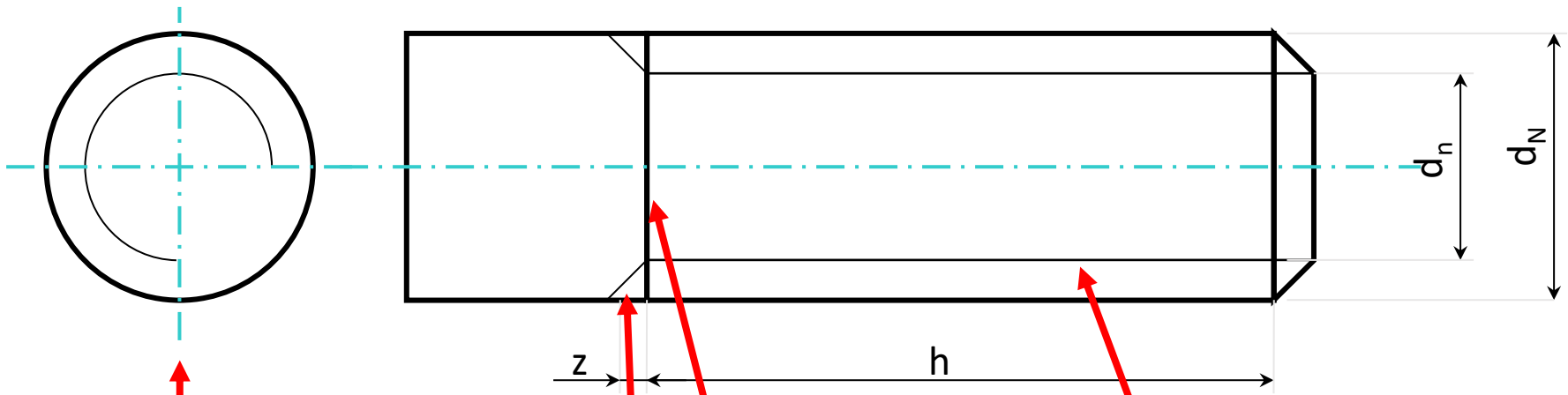


Nella rappresentazione la **linea spessa** rappresenta sia nella vite che nella madrevite i **contorni del pezzo non ancora filettato** (la cui distanza è misurabile con il calibro), mentre la **linea sottile** indica **sempre il risultato della lavorazione**.

UNI EN ISO 6410:1993-Technical drawings -Screw threads and threaded parts



- d_N Diametro nominale
- d_n Diametro di nocciolo
- h Tratto utile di filettatura
- z Filetto incompleto



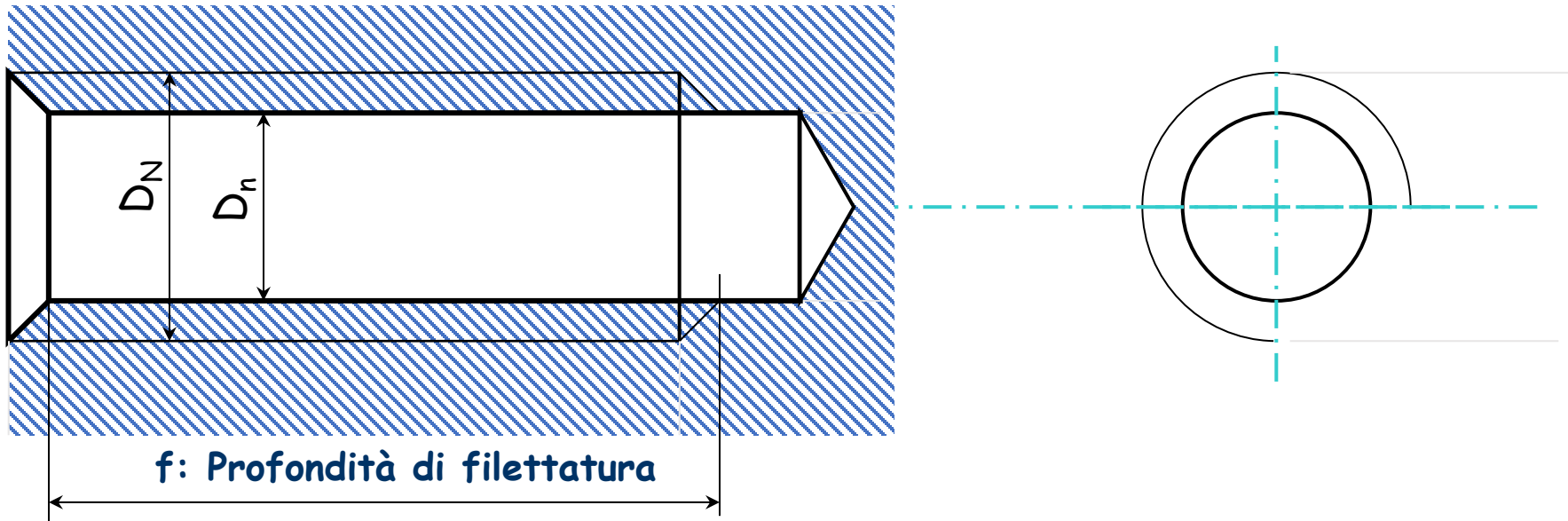
Nella vista assiale, il fondo del filetto è rappresentato da circa $\frac{3}{4}$ di circonferenza tracciata con **linea continua fine** (non si disegna lo smusso).

Linea continua grossa:
Fine tratto utile di filettatura

Linea continua fine: diametro di nocciolo

Linea continua fine a 45°:
filetto incompleto

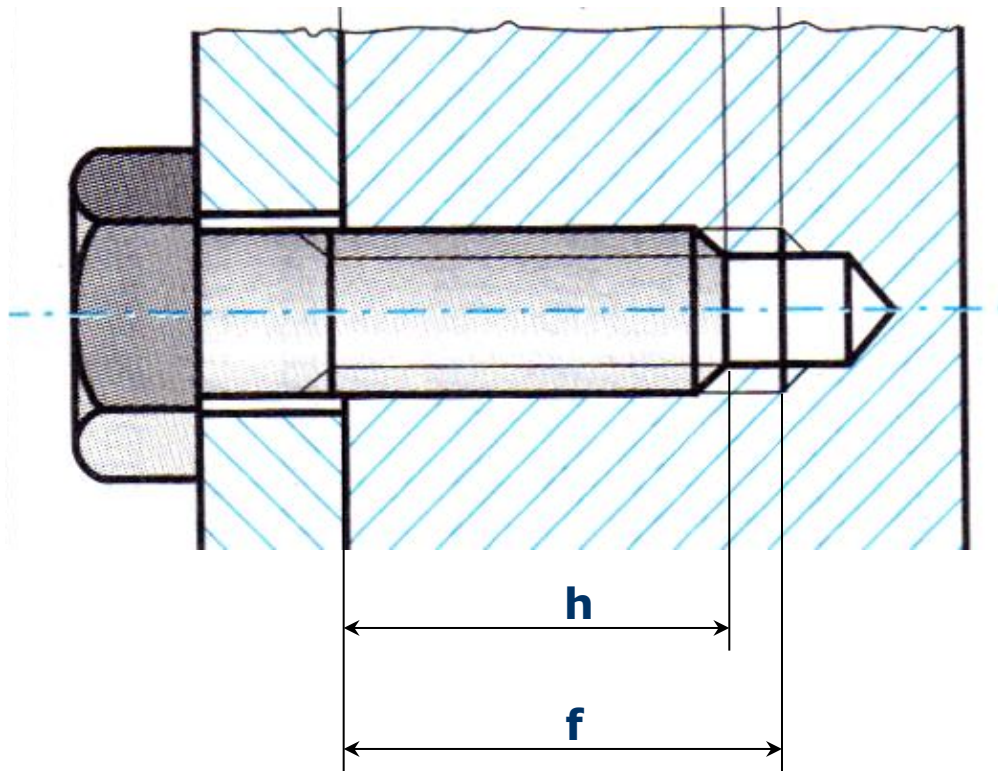
MADREVITE



Nel caso della *madrevite*, la rappresentazione risulta invertita siccome questa volta la linea di nocciolo del filetto è esterna al diametro nominale

La linea spessa rappresenta sia nella vite che nella madrevite i contorni del pezzo non ancora filettato (la cui distanza è misurabile con il calibro), mentre la linea sottile indica sempre il risultato della lavorazione.

La profondità della filettatura f deve essere maggiore della *lunghezza di avvitamento* h per evitare il forzamento

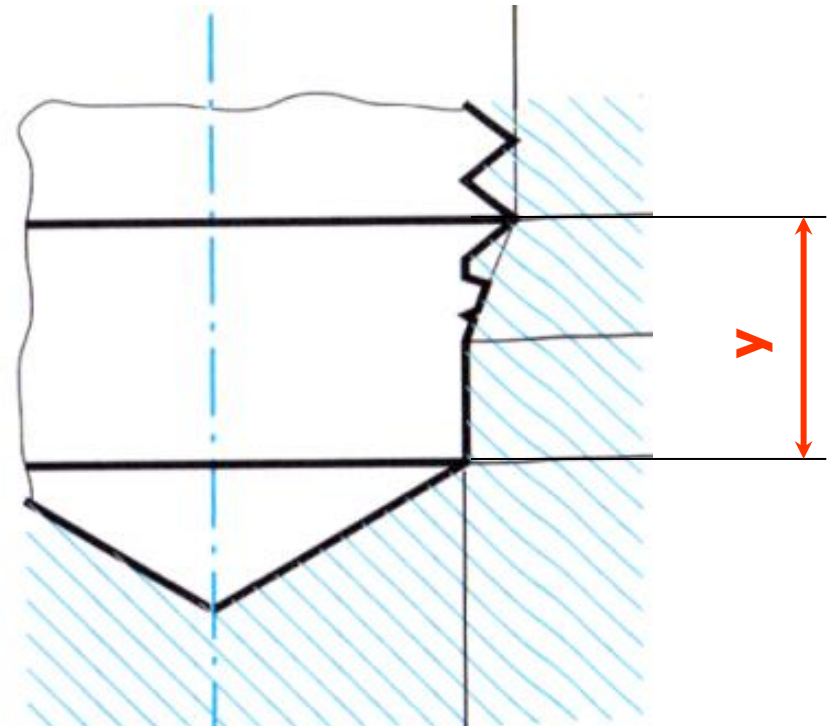
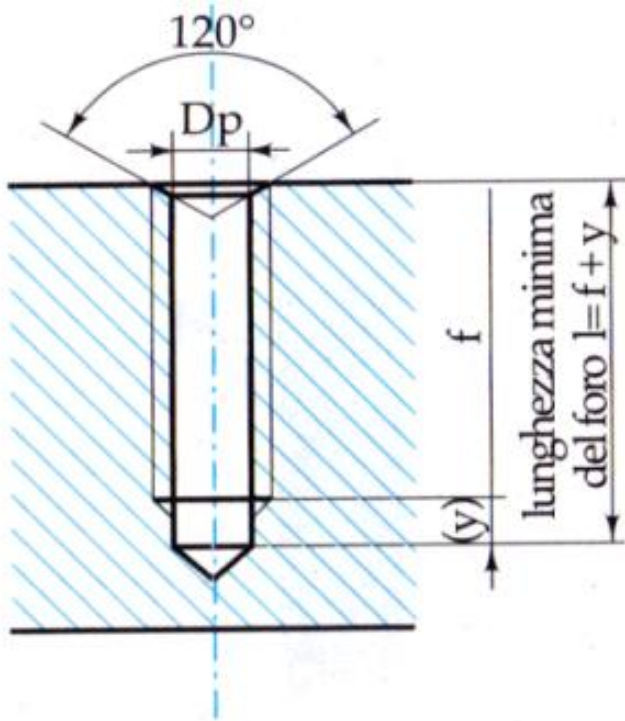


La lunghezza minima l del foro filettato è data dalla somma di f più una camera di sfogo y che serve a:

Accogliere la parte di imbocco del maschio

Cautelarsi contro la maggiore corsa della maschiatrice

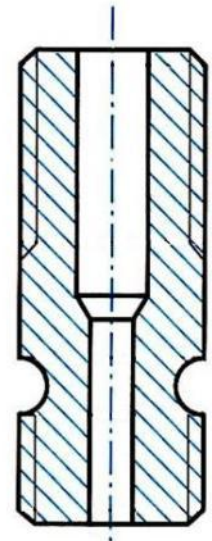
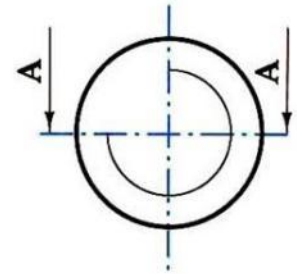
Contenere i trucioli non evacuati



Rappresentazione di filettature in sezione

La rappresentazione del fondo e della cresta del filetto si realizzano nelle sezioni con gli stessi criteri delle filettature in vista.

Il **tratteggio** (campitura) raggiunge sempre la linea grossa ed attraversa quella fine.

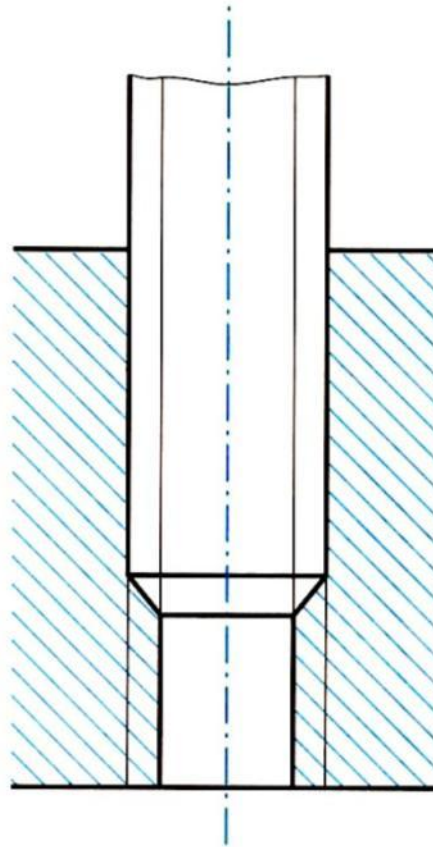


A-A

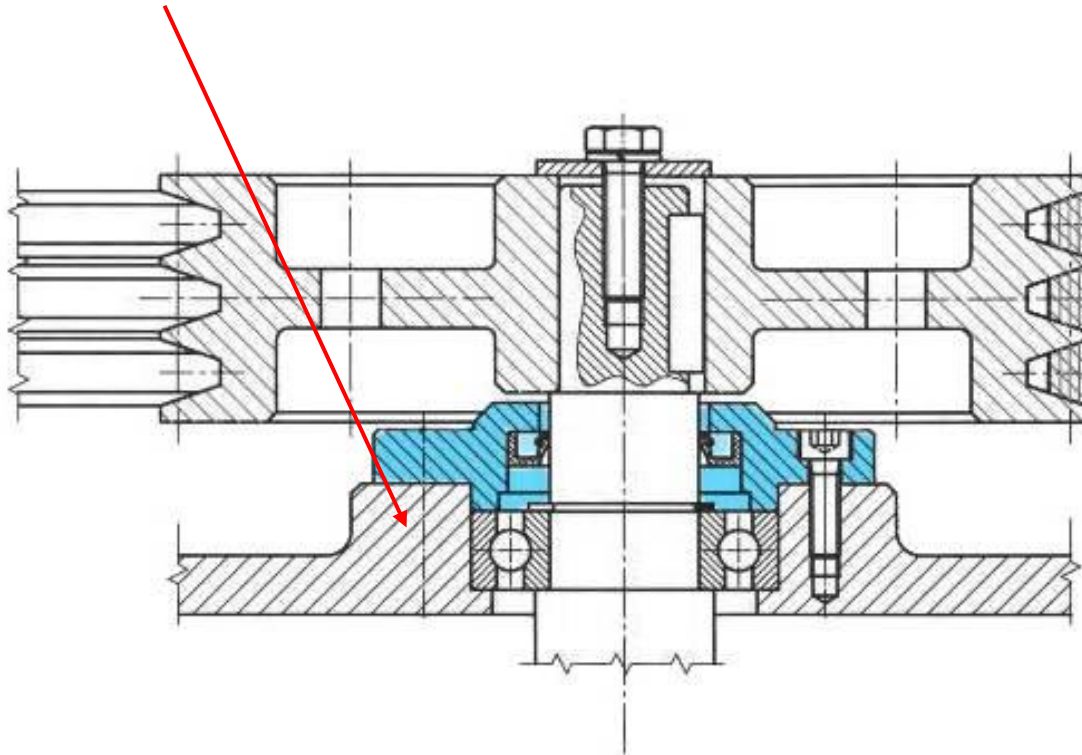


Rappresentazione degli elementi filettati **ia**

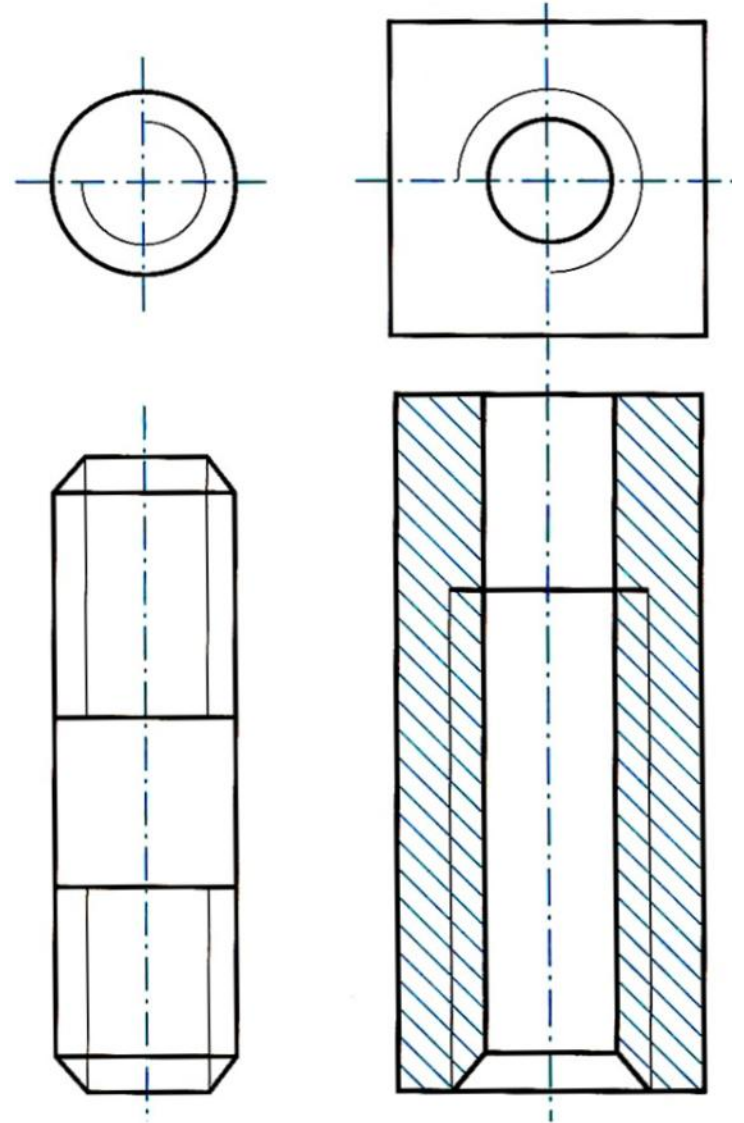
Nel disegno in sezione degli accoppiamenti vite-madrevite il disegno della vite nasconde quello della madrevite



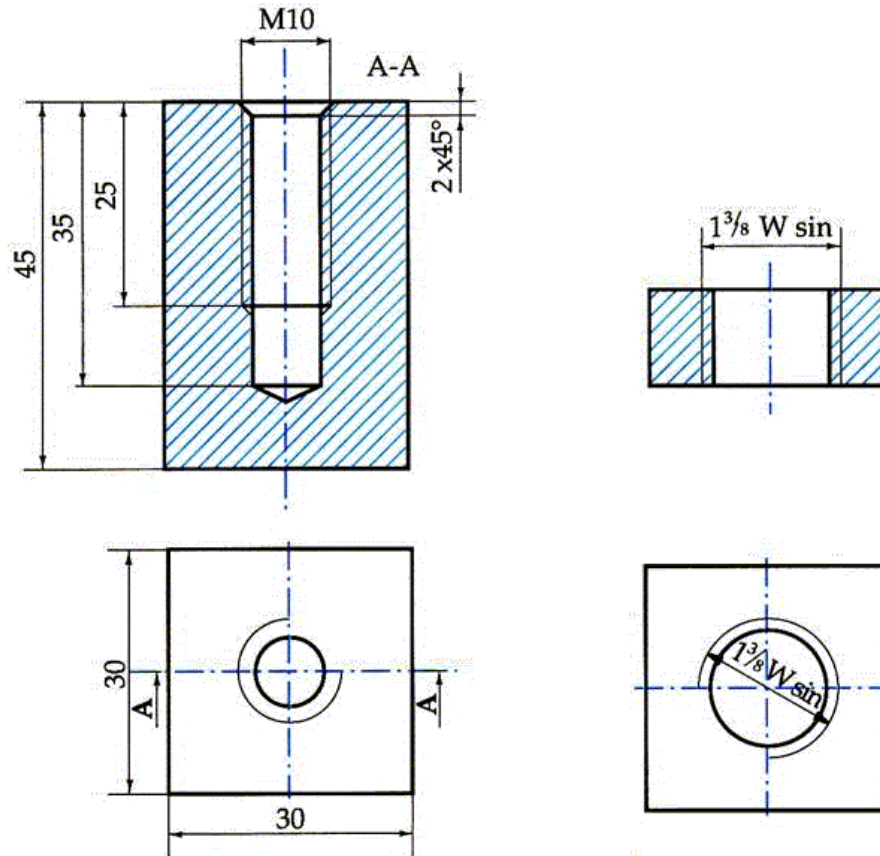
Spesso nei disegni d'assieme, il disegno degli accoppiamenti è sostituito dai soli assi di simmetria ed alle relative indicazioni!!!



La rappresentazione dei **filetti incompleti** talvolta è omessa.



La quota di una filettatura deve riferirsi al **diametro esterno** corrispondente, e quindi risulterà legata alle linee grosse della vite ed a quelle sottili del foro, cioè il **diametro da quotare è il diametro nominale comune alla vite ed alla madrevite.**





Designazione degli elementi filettati



La designazione di un elemento filettato dipende dal sistema di filettatura utilizzato.

Un **sistema di filettatura** è caratterizzato da:

- 1) la **forma** del filetto;
- 2) il **significato** ed i **valori unificati dei diametri nominali** scelti per viti e madreviti;
- 3) i **valori unificati dei passi** in relazione a quelli dei diametri;
- 4) le **tolleranze di lavorazione**

I sistemi di filettature utilizzati e normalizzati a livello nazionale ed internazionale sono

1) *Filettature a profilo triangolare*

- **Metriche ISO**
- Whitworth
- Gas

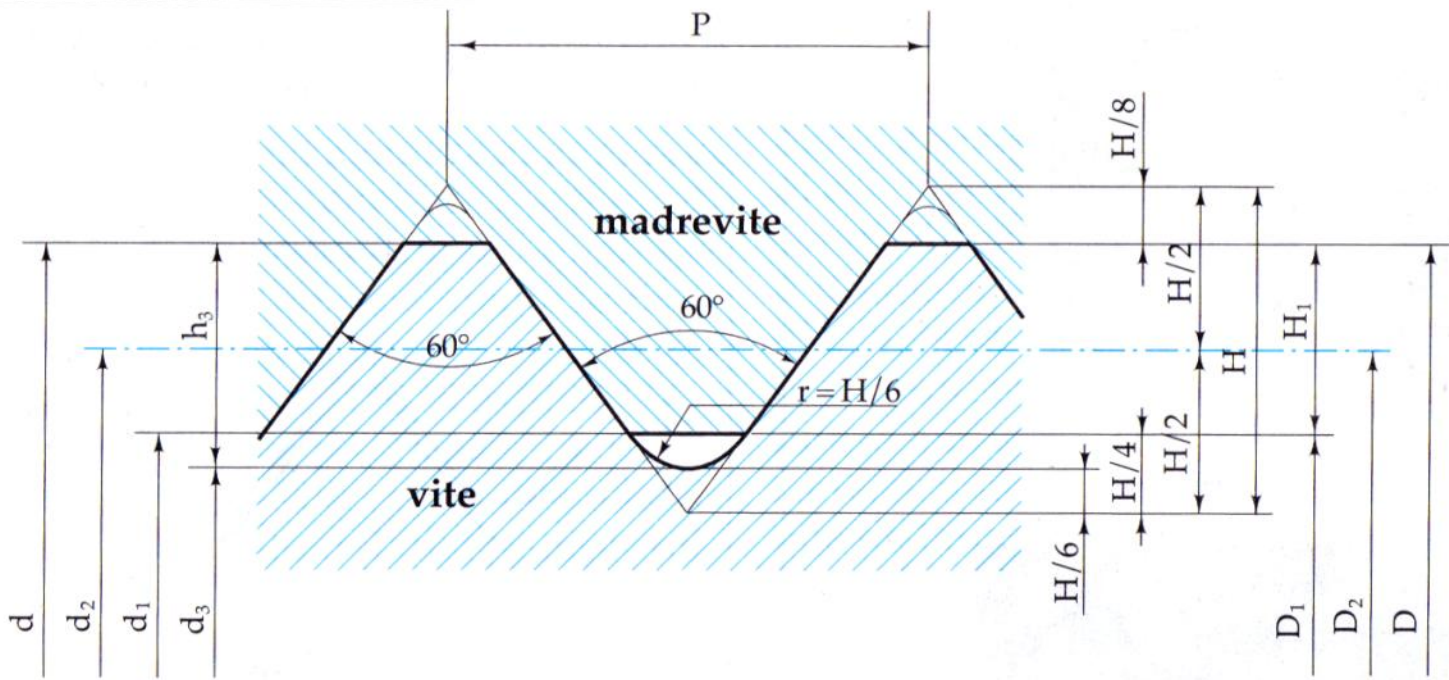
2) *Filettature a profilo non triangolare*

- Trapezoidali
- A dente di sega
- Speciali

Il **profilo ideale** è un triangolo equilatero.

Il **profilo nominale della madrevite** presenta **troncamenti** (sia in cresta che in fondo).

Il **profilo nominale della vite** presenta **troncamenti** in testa ed arrotondamenti nel fondo.



Le formule di
proporzionamento
sono espresse in
funzione del passo

$$H = 0.86603 P$$

Tabella *diametro - passo*

Il sistema di filettature metriche ISO definisce un insieme di diametri nominali unificati.

I diametri nominali sono divisi in tre gruppi: **a**, **b** e **c**. Nella progettazione **sono da preferire i diametri del gruppo a**, mentre quelli degli altri due gruppi debbono limitarsi come seconda e terza scelta.

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

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	



Filettature metriche ISO



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	
16			-	1	1,5		110		-	2	3	4	6	
	17		-	1	1,5			115	-	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	

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)***

Passo grosso

Si usa quando:

- Non sono richieste esigenze specifiche di precisione
- Si vuole evitare il danneggiamento del filetto (rischi di usura, corrosione, urti, ecc.)



Passo fine

Si usa quando:

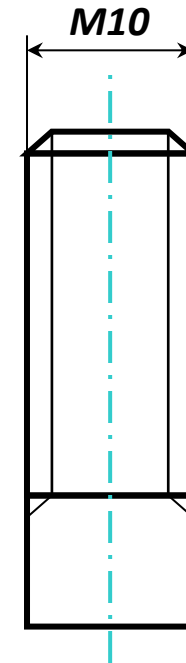
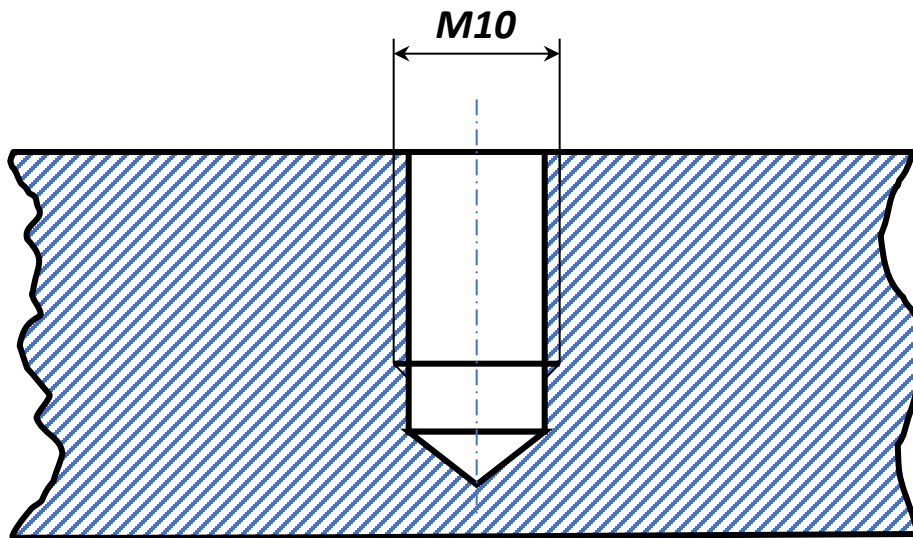
- Si desiderano spostamenti graduali
- Si vuole maggiore precisione (Il **gioco** tra creste e fondi è minore)



Filettature metriche unificate a passo grosso.

Viene designata con il simbolo **M** (filettatura *Metrica*) seguito dal valore del diametro nominale

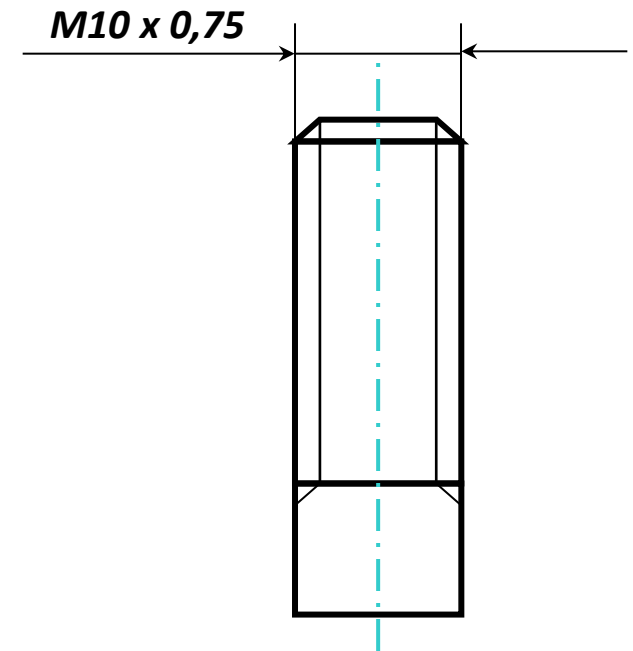
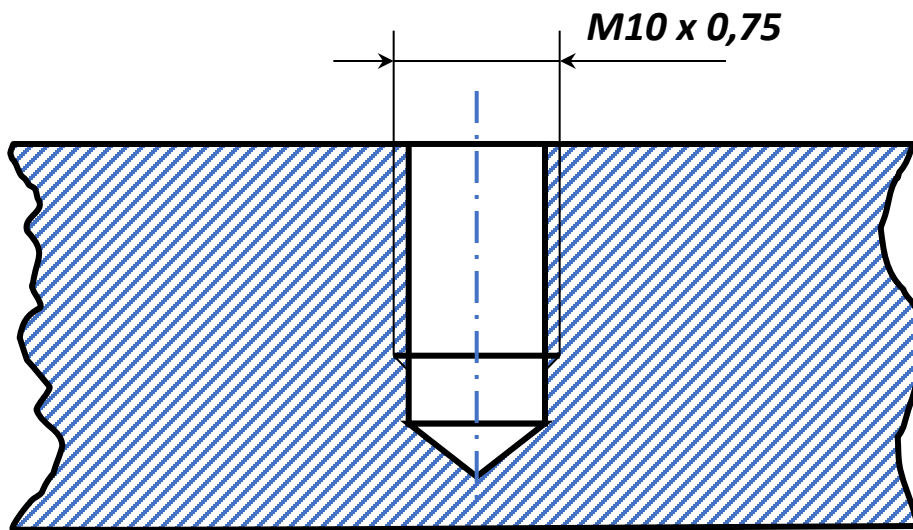
Esempio: Vite Unificate diametro 10mm, passo grosso



Filettature metriche unificate a passo fine.

Viene designata con il simbolo **M** seguito dal valore del diametro nominale e **dal passo scelto**

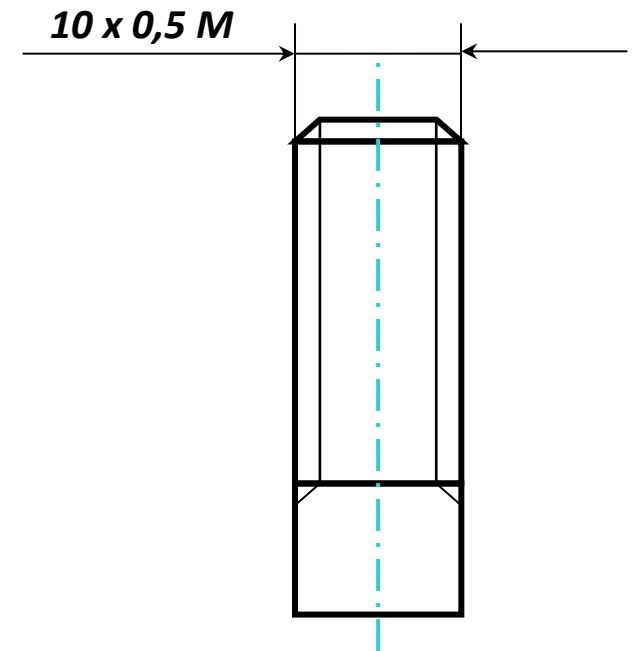
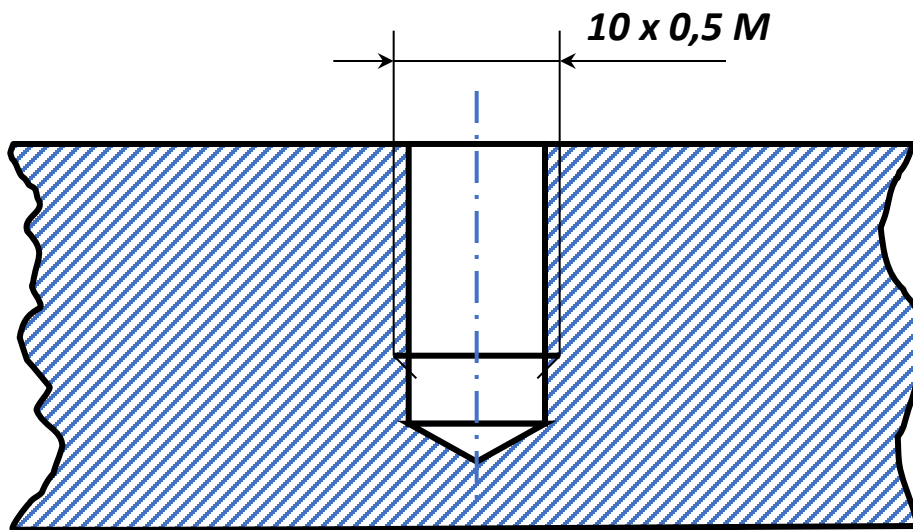
*Esempio: Vite metrica **Unificata** diametro 10mm, passo fine 0,75*



Filettature metriche non unificate.

Viene designata indicando nell'ordine il **diametro nominale**, il **valore del passo** ed infine il simbolo **M**.

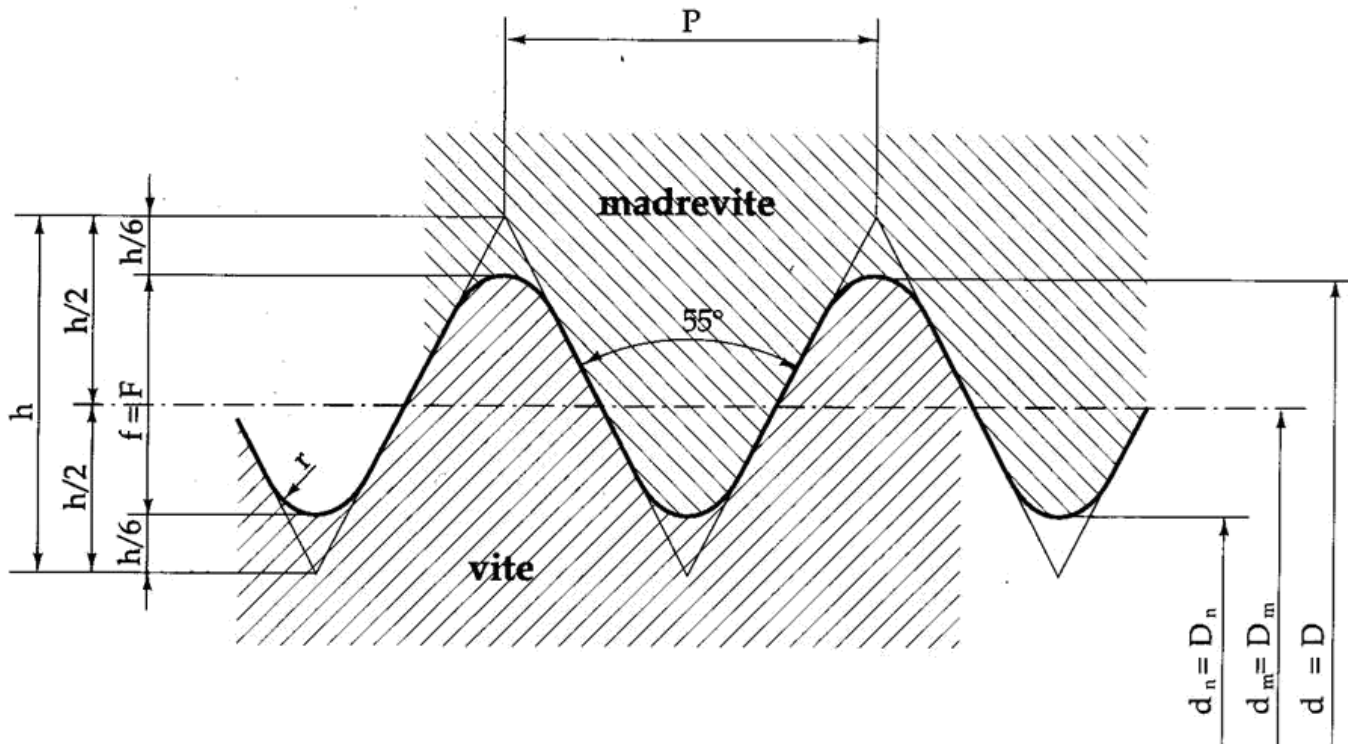
*Esempio: Vite Metrica **non unificata** diametro 10mm, passo 0,5*



Sono state le prime ad essere unificate nel 1841 ed hanno costituito la base di molti sistemi di filettature



- Il profilo di base è un **triangolo isoscele** con angolo al vertice di **55°**.
- ✓ Il profilo di esecuzione è **raccordato sia nella vite che nella madrevite**.
- ✓ Dimensioni espresse in **pollici**
- ✓ Passo definito in base al **numero z di filetti per pollice**



Le filettature Whitworth sono designate indicando: il *diametro nominale*, espresso in pollici o frazioni di pollice, *seguito dalla lettera W*.

Esempi:

$\frac{1}{2} W$
 $\frac{1}{2} \times 10 W$

$d = 12.700, P = 2.117, z = 12$
 $(D_{nom}) \times (\# \text{ fil/ pollice}) W$

In tabella
Non in tabella

Indicazione per la designazione	Diametro esterno di vite e di madrevite $d = D$	Diametro medio di vite e di madrevite $d_m = D_m$	Diametro di nocciolo di vite e di madrevite $d_n = D_n$	Sezione di nocciolo mm^2	Passo p	Numero di filetti per pollice z	Profondità di filettatura f	Raggio di arrotondamento r
$\frac{1}{4}$	6,350	5,537	4,724	17,5	1,270	20	0,813	0,17
$\frac{5}{16}$	7,938	7,034	6,130	29,5	1,411	18	0,904	0,19
$\frac{3}{8}$	9,525	8,508	7,491	44,1	1,588	16	1,017	0,22
$\frac{7}{16}$	11,112	9,950	8,788	60,7	1,814	14	1,162	0,25
$\frac{1}{2}$	12,700	11,344	9,988	78,4	2,117	12	1,356	0,29
$\frac{5}{8}$	15,875	14,396	12,917	131	2,309	11	1,479	0,32
$\frac{3}{4}$	19,050	17,424	15,798	196	2,540	10	1,626	0,35
$\frac{7}{8}$	22,225	20,418	18,611	272	2,822	9	1,807	0,39
1	25,400	23,367	21,334	357	3,175	8	2,033	0,44

Tabella Filettature Withworth

Formule utili

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

$$h = 0,96049 p$$

$$f = 0,64033 p$$

$$r = 0,13733 p$$

Indicazione per la designazione	Diametro esterno di vite e di madrevite $d = D$	Diametro medio di vite e di madrevite $d_m = D_m$	Diametro di nocciolo di vite e di madrevite $d_n = D_n$	Sezione di nocciolo mm^2	Passo p	Numero di filetti per pollice z	Profondità di filettatura f	Raggio di arrotondamento r
1/4	6,350	5,537	4,724	17,5	1,270	20	0,813	0,17
5/16	7,938	7,034	6,130	29,5	1,411	18	0,904	0,19
3/8	9,525	8,508	7,491	44,1	1,588	16	1,017	0,22
7/16	11,112	9,950	8,788	60,7	1,814	14	1,162	0,25
1/2	12,700	11,344	9,988	78,4	2,117	12	1,356	0,29
5/8	15,875	14,396	12,917	131	2,309	11	1,479	0,32
3/4	19,050	17,424	15,798	196	2,540	10	1,626	0,35
7/8	22,225	20,418	18,611	272	2,822	9	1,807	0,39
1	25,400	23,367	21,334	357	3,175	8	2,033	0,44
1 1/8	28,575	26,251	23,927	450	3,629	7	2,324	0,50
1 1/4	31,750	29,426	27,102	577	3,629	7	2,324	0,50
1 3/8	34,925	32,214	29,503	684	4,233	6	2,711	0,58
1 1/2	38,100	35,389	32,678	839	4,233	6	2,711	0,58
1 5/8	41,275	38,022	34,769	949	5,080	5	3,253	0,70
1 3/4	44,450	41,197	37,944	1131	5,080	5	3,253	0,70
1 7/8	47,625	44,011	40,397	1282	5,644	4 1/2	3,614	0,78
2	50,800	47,186	43,572	1491	5,644	4 1/2	3,614	0,78
2 1/4	57,150	53,084	49,018	1887	6,350	4	4,066	0,87
2 1/2	63,500	59,434	55,368	2408	6,350	4	4,066	0,87
2 5/8	66,675	62,609	58,543	2692	6,350	4	4,066	0,87
2 3/4	69,850	65,203	60,556	2880	7,257	3 1/2	4,647	1
3	76,200	71,553	66,906	3516	7,257	3 1/2	4,647	1
3 1/4	82,550	77,546	72,542	4133	7,815	3 1/4	5,004	1,07
3 1/2	88,900	83,896	78,892	4888	7,815	3 1/4	5,004	1,07
3 3/4	95,250	89,828	84,406	5595	8,467	3	5,422	1,16
4	101,600	96,178	90,756	6469	8,467	3	5,422	1,16
4 1/4	107,950	102,293	96,636	7334	8,835	2 7/8	5,657	1,21
4 1/2	114,300	108,643	102,986	8330	8,835	2 7/8	5,657	1,21
4 3/4	120,650	114,736	108,822	9301	9,236	2 3/4	5,914	1,27
5	127,000	121,086	115,172	10418	9,236	2 3/4	5,914	1,27
5 1/4	133,350	127,154	120,958	11491	9,676	2 5/8	6,196	1,33
5 1/2	139,700	133,504	127,308	12729	9,676	2 5/8	6,196	1,33
5 3/4	146,050	139,544	133,038	13901	10,160	2 1/2	6,506	1,40
6	152,400	145,894	139,388	15260	10,160	2 1/2	6,506	1,40

Derivate dalle filettature Whitworth, si differenziano per i **passi** che sono **più fini**. La denominazione **GAS** è dovuta all'impiego che esse ebbero inizialmente in condutture del gas.

Sono utilizzate nei collegamenti per **tubazioni**, **rubinetteria** e relativa **raccorderia**



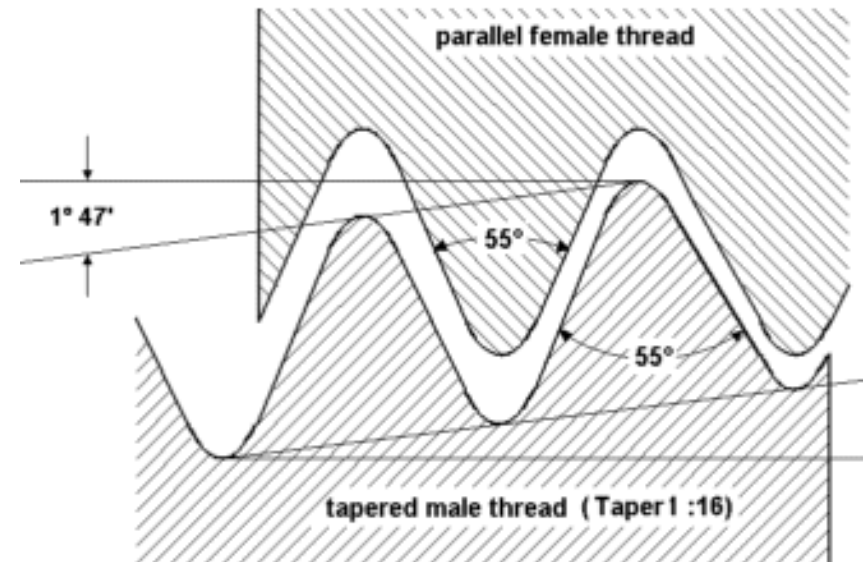
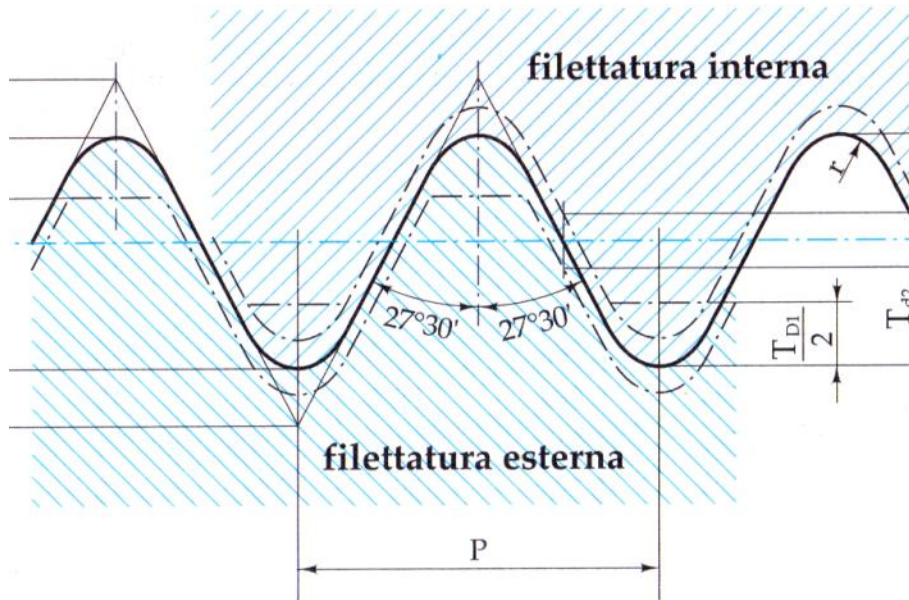
Esistono **due tipi** di filettature gas:

NON a tenuta stagna (Vite cilindrica)

Se necessario, per assicurare la tenuta sul filetto, può essere inserito un appropriato materiale di tenuta.

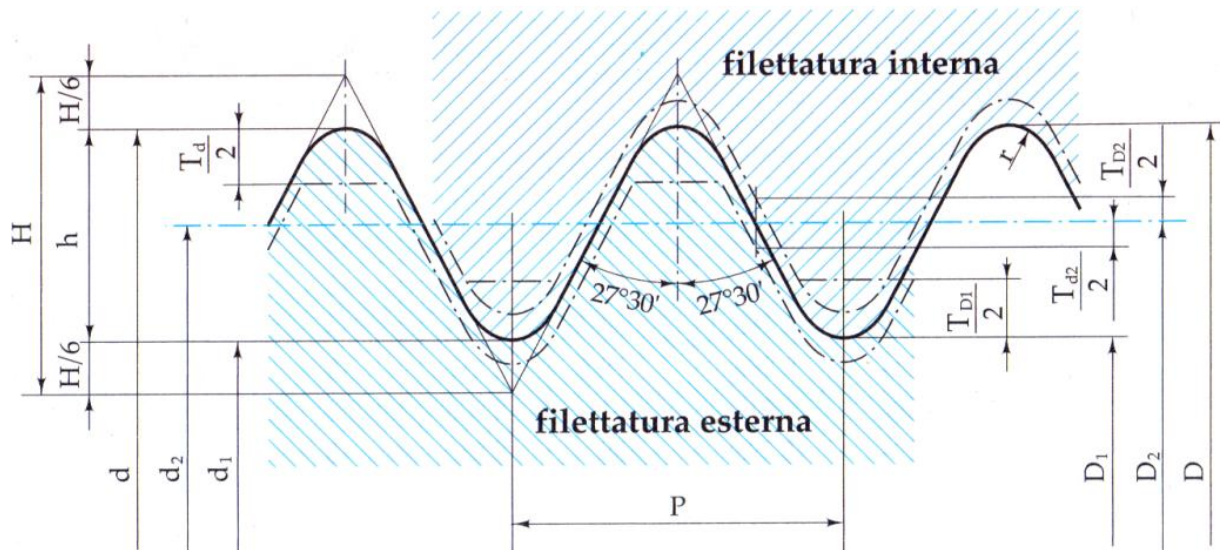
a tenuta stagna

(Vite conica, madrevite cilindrica o conica).



Filettatura gas NON a tenuta stagna sul filetto

Filettatura	DESIGNAZIONE		
	UNI 338	UNI ISO 228/1	
<i>Interna</i>	G 1 ¼	Una classe di tolleranza	G 1 ¼
<i>Esterna</i>	G 1 ¼	Classe di tolleranza A (stretta)	G 1 ¼ A
		Classe di tolleranza B (ampia)	G 1 ¼ B

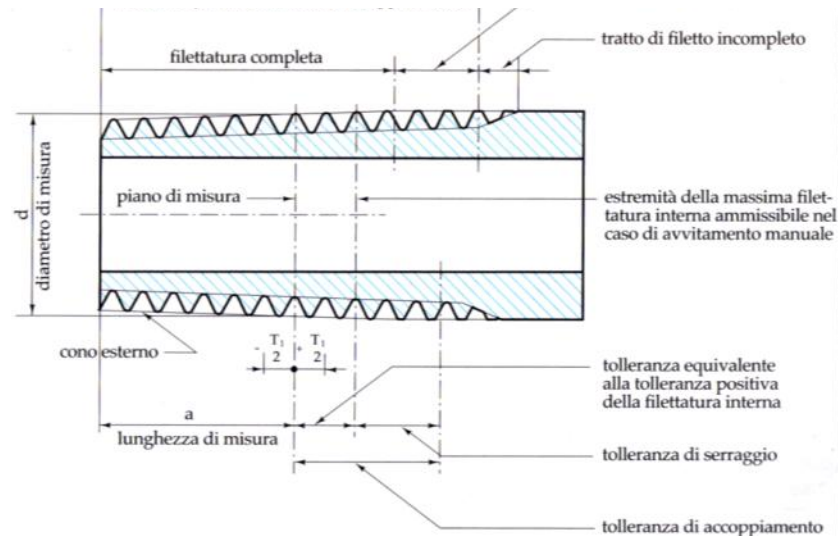


UNI EN ISO 228-1:2003 - *Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto - Dimensioni, tolleranze e designazione*

Filettatura gas **A TENUTA STAGNA** sul filetto

Confronto tra UNI 339 e UNI ISO 7/1

Designazione	Filettatura interna cilindrica	Filettatura interna conica	Filettatura esterna (sempre conica)
UNI 339	Gj 1 1/2	Gc 1 1/2	Gc 1 1/2
UNI ISO 7/1	Rp 1 1/2	Rc 1 1/2	R 1 1/2





Designazione delle filettature GAS



Filettatura gas NON a tenuta stagna sul filetto

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sigla della filettatura	Numero di filetti in 25,4 mm	Passo P mm	Profondità del filetto h mm	Diametri			Tolleranze sul diametro medio					Tolleranza sul diametro di nocciolo		Tolleranza sul diametro esterno	
				esterno d = D mm	medio d ₂ = D ₂ mm	di nocciolo d ₁ = D ₁ mm	Filettatura interna T ₀₂		Filettatura esterna T ₀₂			Filettatura interna T _{D1}		Filettatura esterna T _{Dc}	
							Scostamento inferiore mm	Scostamento superiore mm	Scostamento inferiore classe A mm	Scostamento inferiore classe B mm	Scostamento superiore mm	Scostamento inferiore mm	Scostamento superiore mm	Scostamento inferiore mm	Scostamento superiore mm
1/16	28	0,907	0,581	7,723	7,142	6,561	0	+ 0,107	- 0,107	- 0,214	0	0	+ 0,282	- 0,214	0
1/8	28	0,907	0,581	9,728	9,147	8,566	0	+ 0,107	- 0,107	- 0,214	0	0	+ 0,282	- 0,214	0
1/4	19	1,337	0,856	13,157	12,301	11,445	0	+ 0,125	- 0,125	- 0,250	0	0	+ 0,445	- 0,250	0
3/8	19	1,337	0,856	16,662	15,806	14,950	0	+ 0,125	- 0,125	- 0,250	0	0	+ 0,445	- 0,250	0
1/2	14	1,814	1,162	20,955	19,793	18,631	0	+ 0,142	- 0,142	- 0,284	0	0	+ 0,541	- 0,284	0
5/8	14	1,814	1,162	22,911	21,749	20,587	0	+ 0,142	- 0,142	- 0,284	0	0	+ 0,541	- 0,284	0
3/4	14	1,814	1,162	26,441	25,279	24,117	0	+ 0,142	- 0,142	- 0,284	0	0	+ 0,541	- 0,284	0
7/8	14	1,814	1,162	30,201	29,039	27,877	0	+ 0,142	- 0,142	- 0,284	0	0	+ 0,541	- 0,284	0
1	11	2,309	1,479	33,249	31,770	30,291	0	+ 0,180	- 0,180	- 0,360	0	0	+ 0,640	- 0,360	0
1 1/8	11	2,309	1,479	37,897	36,418	34,939	0	+ 0,180	- 0,180	- 0,360	0	0	+ 0,640	- 0,360	0
1 1/4	11	2,309	1,479	41,910	40,431	38,952	0	+ 0,180	- 0,180	- 0,360	0	0	+ 0,640	- 0,360	0
1 1/2	11	2,309	1,479	47,803	46,324	44,845	0	+ 0,180	- 0,180	- 0,360	0	0	+ 0,640	- 0,360	0
1 3/4	11	2,309	1,479	53,746	52,267	50,788	0	+ 0,180	- 0,180	- 0,360	0	0	+ 0,640	- 0,360	0
2	11	2,309	1,479	59,614	58,135	56,656	0	+ 0,180	- 0,180	- 0,360	0	0	+ 0,640	- 0,360	0
2 1/4	11	2,309	1,479	65,710	64,231	62,752	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
2 1/2	11	2,309	1,479	75,184	73,705	72,226	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
2 3/4	11	2,309	1,479	81,534	80,055	78,576	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
3	11	2,309	1,479	87,884	86,405	84,926	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
3 1/2	11	2,309	1,479	100,330	98,851	97,372	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
4	11	2,309	1,479	113,030	111,551	110,072	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
4 1/2	11	2,309	1,479	125,730	124,251	122,772	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
5	11	2,309	1,479	138,430	136,951	135,472	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
5 1/2	11	2,309	1,479	151,130	149,651	148,172	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0
6	11	2,309	1,479	163,830	162,351	160,872	0	+ 0,217	- 0,217	- 0,434	0	0	+ 0,640	- 0,434	0

* Per pezzi a parete sottile le tolleranze si applicano al diametro medio.



Designazione delle filettature GAS



Filettatura gas a tenuta stagna sul filetto

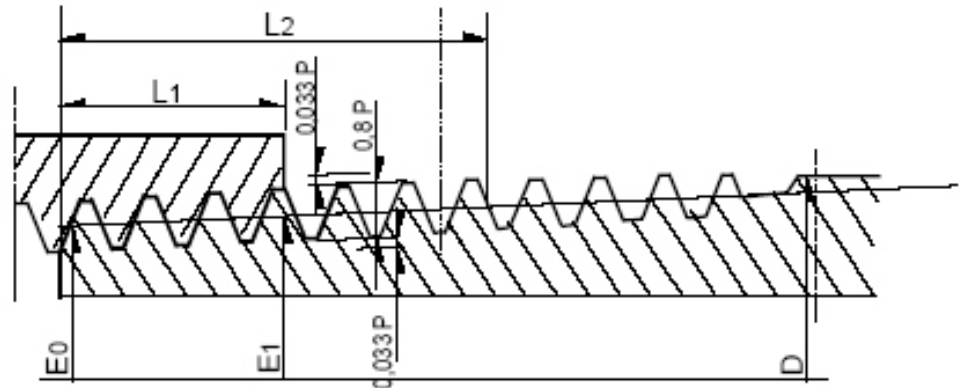
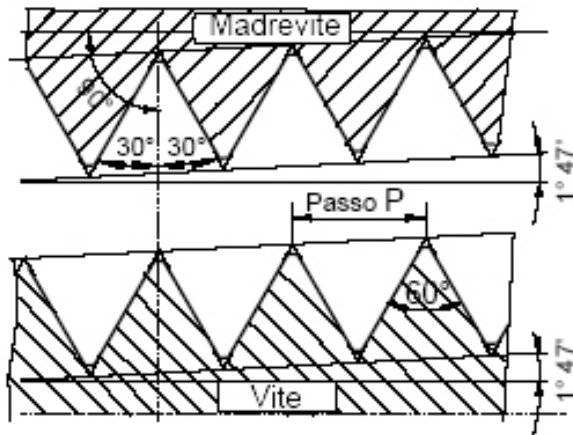
1	2	3	4	5			6			7			8	9	10	11		12	13	14		15
				Diametri (di base) nel piano di misura			Lunghezza di misura (distanza dal passo di misura all'estremità del tubo)			Posizione piano di misura su filettatura interna		Lunghezza della filettatura utile del tubo				Tolleranza di accoppiamento						
Designazione della filettatura	Numero di passi in 25,4 mm	Passo P mm	Profondità del filetto h mm	d mm	d ₂ mm	d ₁ mm	nominale mm	T1/2 mm	numero di passi	T2/2 mm	numero di passi	lunghezze di misura +	= mm	numero di passi								
1/16	28	0,907	0,581	7,723	7,142	6,561	4,0	0,9	1	1,1	1/4	2,5	2,5	2 3/4								
1/8	28	0,907	0,581	9,728	9,147	8,566	4,0	0,9	1	1,1	1/4		2,5	2,5	2 3/4							
1/4	19	1,337	0,856	13,157	12,301	11,445	6,0	1,3	1	1,7	1/4	3,7	3,7	2 3/4								
3/8	19	1,337	0,856	16,662	15,806	14,950	6,4	1,3	1	1,7	1/4		3,7	3,7	2 3/4							
1/2	14	1,814	1,162	20,955	19,793	18,631	8,2	1,8	1	2,3	1/4	5	5,0	2 3/4								
3/4	14	1,814	1,162	26,441	25,279	24,117	9,5	1,8	1	2,3	1/4		5	5,0	2 3/4							
1	11	2,309	1,479	33,249	31,770	30,291	10,4	2,3	1	2,9	1/4	6,4	6,4	2 3/4								
1 1/4	11	2,309	1,479	41,910	40,431	38,952	12,7	2,3	1	2,9	1/4		6,4	6,4	2 3/4							
1 1/2	11	2,309	1,479	47,803	46,324	44,845	12,7	2,3	1	2,9	1/4	7,5	6,4	2 3/4								
2	11	2,309	1,479	56,614	58,135	56,656	15,9	2,3	1	2,9	1/4		7,5	7,5	3 1/4							
2 1/2	11	2,309	1,479	75,184	73,705	72,226	17,5	3,5	1 1/2	3,5	1 1/2	9,2	9,2	4								
3	11	2,309	1,479	87,884	86,405	84,926	20,6	3,5	1 1/2	3,5	1 1/2		9,2	9,2	4							
4	11	2,309	1,479	113,030	111,551	110,072	25,4	3,5	1 1/2	3,5	1 1/2	10,4	10,4	4 1/2								
5	11	2,309	1,479	138,430	136,951	135,472	28,6	3,5	1 1/2	3,5	1 1/2		10,4	11,5	5							
6	11	2,309	1,479	163,830	162,351	160,872	28,6	3,5	1 1/2	3,5	1 1/2	12,5	11,5	5								

La disposizione del pezzo filettato internamente deve essere tale da consentire l'avvitamento della filettatura esterna fino ad una lunghezza minima di filettatura utile uguale alla lunghezza di misura + T1/2. Le filettature passanti possono avere una lunghezza ridotta di filettatura utile non minore all'80% dei valori minimi calcolati.

Le filettature *National Pipe Taper* (NPT) sono conformi alle norme statunitensi **ANSI/ASME B1.20.1**, hanno le stesse applicazioni delle GAS **CONICHE**, ma si differenziano per forma del filetto e passo. Molto utilizzate nella gestione dei gas alle alta pressione e temperatura.

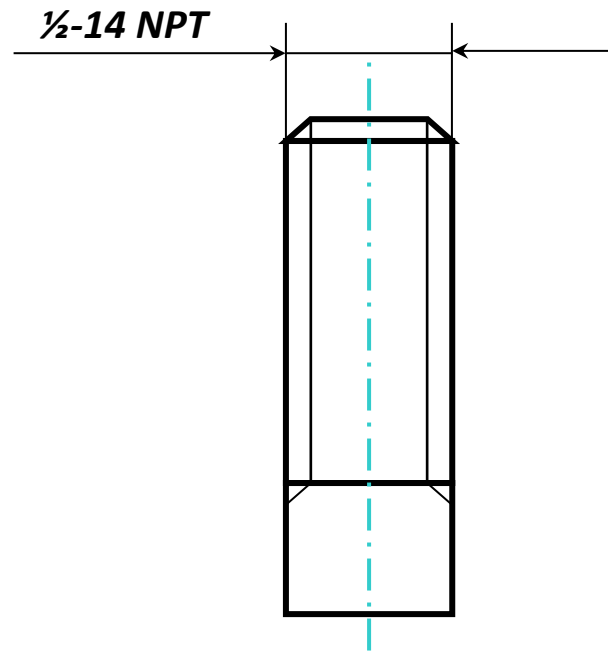


Le filettature **National Pipe Taper** (NPT) sono conformi alle norme statunitensi **ANSI/ASME B1.20.1**, hanno le stesse applicazioni delle GAS **CONICHE**, ma si differenziano per forma del filetto e passo. Molto utilizzate nella gestione dei gas alle alta pressione e temperatura.



Le filettature NPT sono designate indicando il diametro nominale, seguito dall'indicazione del passo in numero di filetti per pollice ed **infine** dalla sigla NPT

Esempio: Filettatura NPT da $\frac{1}{2}$ " con passo di 14 filetti per pollice

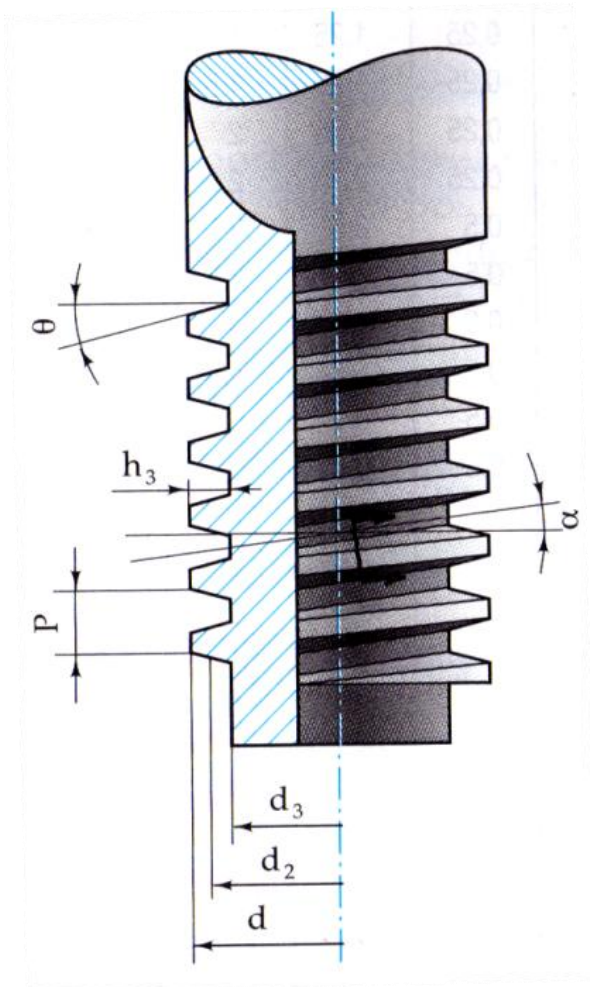


Sono utilizzate per **viti di manovra** cioè quando, ruotando la vite o la madrevite, si vuole ottenere uno *spostamento reciproco di due organi meccanici*, anche per trasmissione di carichi di notevole entità



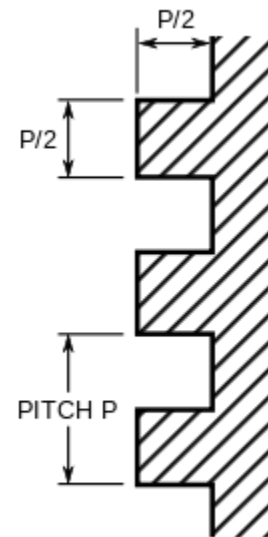
Sono utilizzate per **viti di manovra** cioè quando, ruotando la vite o la madrevite, si vuole ottenere uno *spostamento reciproco di due organi meccanici*, anche per trasmissione di carichi di notevole entità



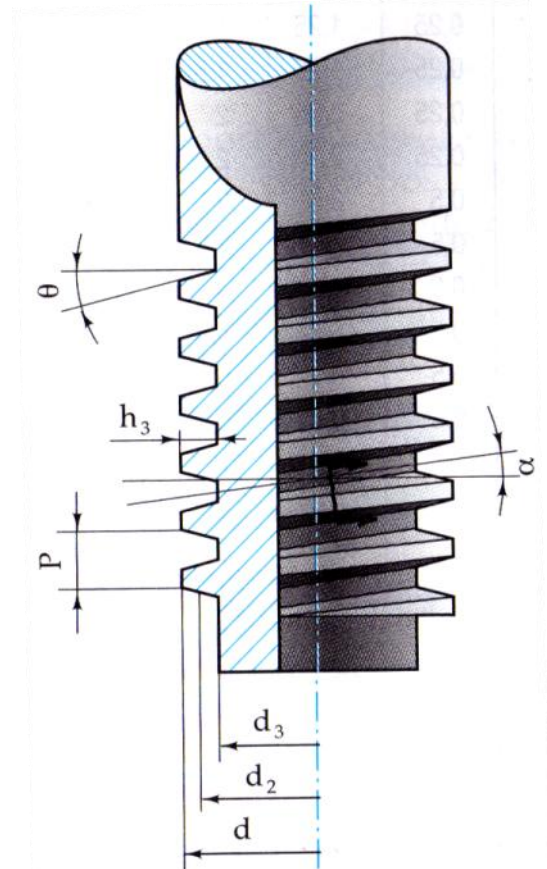
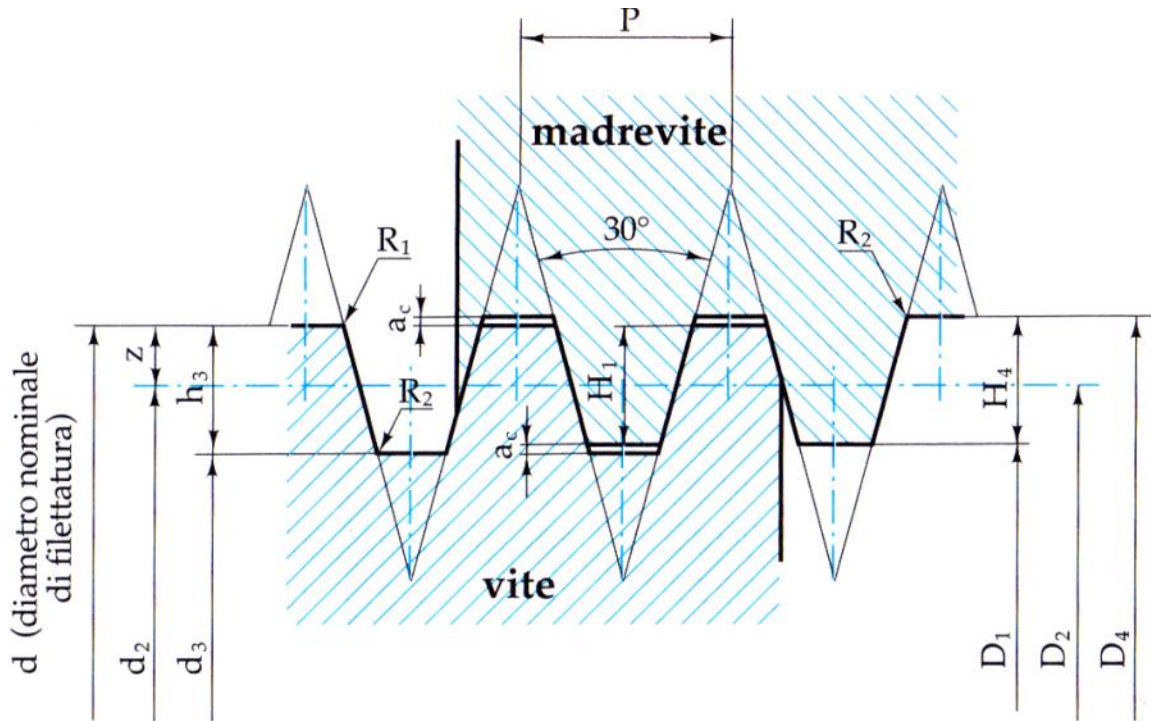


Minore è l'angolo θ , minore è la superficie di strisciamento e la componente radiale della forza di contatto e dunque **maggiore è il rendimento nella trasmissione del moto**

Il rendimento maggiore si otterrebbe perciò con profilo quadrato o rettangolare. Tuttavia questo tipo di filettature è caduto in disuso per il costo di realizzazione ed altri svantaggi di ordine pratico (es. difficoltà di imbocco, usura, ecc.)



Possono essere a passo metrico o imperiale (ACME)



ISO 2901:1993 *ISO metric trapezoidal screw threads – Basic profile and maximum material profiles.*

ISO 2902:1993 *ISO metric trapezoidal screw threads – general plan*

ISO 2903:1993 *ISO metric trapezoidal screw threads – Tolerances*

ISO 2904:1993 *ISO metric trapezoidal screw threads – basic dimensions*

La designazione si effettua indicando il simbolo **Tr** seguito dal **diametro nominale** e dal **passo del profilo**. Se la vite ha più filetti, dopo il diametro nominale si indica il passo dell'elica e poi tra parentesi il passo del profilo; se la filettatura è sinistra, si aggiunge **LH (Left Hand)**.

Esempi:

Tr 50 x 8

diametro nom. 50 mm, passo 8 mm

Tr 50 x 24 (P8) LH

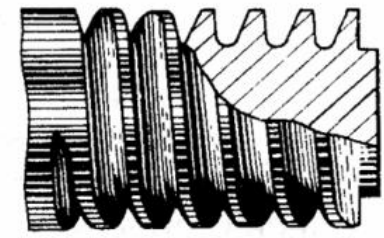
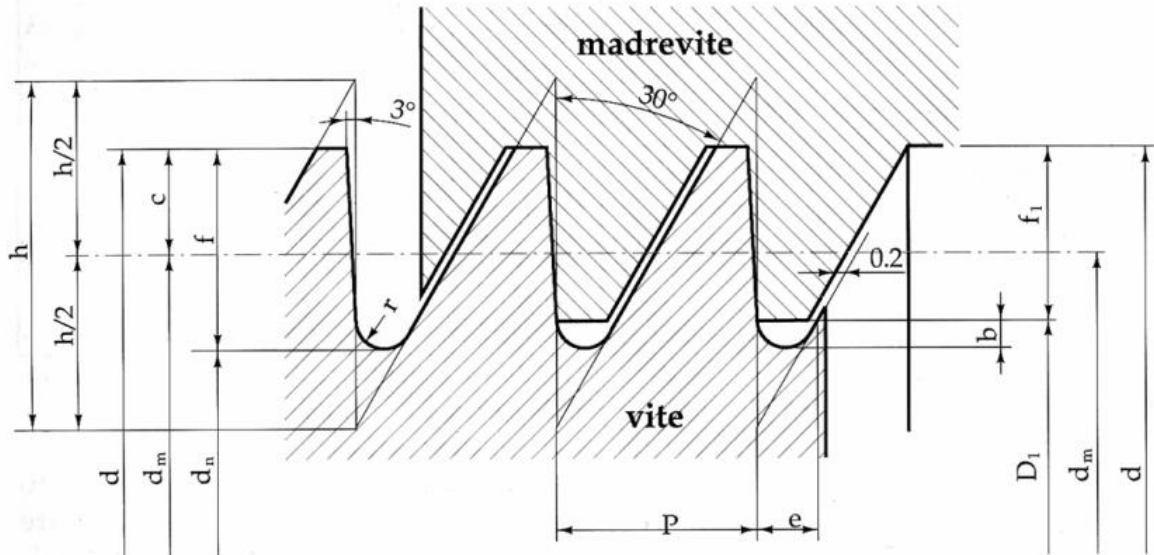
diametro nom. 50 mm, 3 principi, passo 8mm, sinistra

a_c : giuoco di fondo	
D_4 : diametro esterno di madrevite	$D_4 = d + 2a_c$
D_2 : diametro medio di madrevite; d_2 : diametro medio di vite	$d_2 = D_2 = d - 2z = d - 0,5 P$
D_1 : diametro interno di madrevite	$D_1 = d - 2H_1 = d - P$
d : diametro esterno di vite (diametro nominale di filettatura)	
d_3 : diametro interno di vite	$d_3 = d - 2h_3$
H_1 : altezza di avvitamento (ricoprimento)	$H_1 = 0,5 P$
H_4 : altezza del filetto della madrevite	$H_4 = H_1 + a_c = 0,5 P + a_c$
h_3 : altezza del filetto della vite	$h_3 = H_1 + a_c = 0,5 P + a_c$
P : passo del profilo	
	$R_{1,max} = 0,5 a_c \quad R_{2,max} = a_c \quad z = 0,25 P = H_1/2$

P	a_c	$H_4 = h_3$	H_1	$R_{1,max}$	$R_{2,max}$
1,5	0,15	0,9	0,75	0,08	0,15
2	0,25	1,25	1	0,13	0,25
3	0,25	1,75	1,5	0,13	0,25
4	0,25	2,25	2	0,13	0,25
5	0,25	2,75	2,5	0,13	0,25
6	0,5	3,5	3	0,25	0,5
7	0,5	4	3,5	0,25	0,5
8	0,5	4,5	4	0,25	0,5
9	0,5	5	4,5	0,25	0,5
10	0,5	5,5	5	0,25	0,5
12	0,5	6,5	6	0,25	0,5
14	1	8	7	0,5	1
16	1	9	8	0,5	1
18	1	10	9	0,5	1
20	1	11	10	0,5	1
22	1	12	11	0,5	1
24	1	13	12	0,5	1
28	1	15	14	0,5	1
32	1	17	16	0,5	1
36	1	19	18	0,5	1
40	1	21	20	0,5	1
44	1	23	22	0,5	1

Il *profilo a dente di sega* (trapezio asimmetrico) è usato nei **collegamenti filettati tra tubi sottili** soggetti a sforzi relativamente intensi nel solo senso assiale.

Tra vite e madrevite è previsto un forte gioco assiale ed un centraggio sul diametro esterno.



h : 1,73205 p	e : 0,26384 p
f : $f_1 + b$	b : 0,11777 p
f_1 : 0,75 p	r : 0,12427 p
c : 0,341 p	

Filettatura a dente di sega con le formule di dimensionamento.



Designazione delle filettature dente di sega



Secondo la UNIM 127 e 128 (ora ritirate) la designazione di una filettatura a dente di sega si effettua indicando il diametro nominale seguito da uno dei due simboli:

SgN Normale

SgF Fine

Nel caso di vite a **più filetti** o di vite con **elica sinistra**, si devono aggiungere le relative indicazioni.

Esempi:

80 SgN diametro nom. 80 mm, normale

80 SgN 2 fil sin diametro nom. 80 mm, 2 principi, sinistra

- **Filettatura per viti autofilettanti**

Sono capaci di creare la loro sede filettata, cioè la **madrevite**.
Largamente utilizzate in campo automobilistico, ferroviario, aeronautico e negli elettrodomestici.

- **Filettatura per viti da legno (tabella UNI 699)**

Realizzata su **gambo conico** con filetto piccolo rispetto al passo.
Designazione: diametro nominale ed il riferimento della norma.
Es.: **filettatura 5 UNI 699**.

- **Filettatura BA (British Association)**

Differisce dalla Whitworth perché ha l'angolo di $47^{\circ} 30'$, invece che di 55° ed usata per diametri nominali da 0,25 a 6mm.

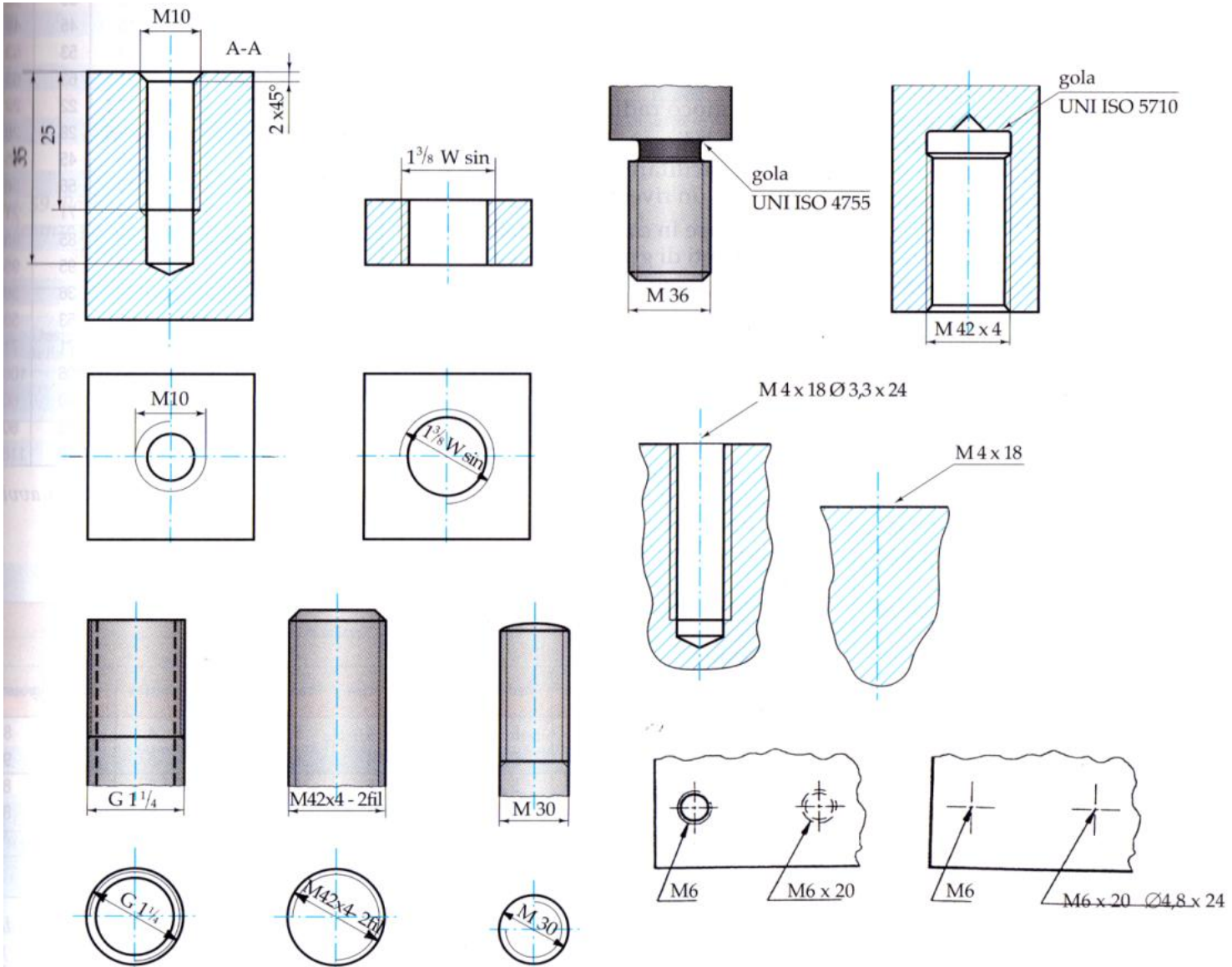
- **Filettatura UN (Unified Screw Thread)**

Simile alla metrica (angolo del profilo 60°) ma con diametro definito in pollici e passo stabilito in base al numero di filetti per pollice.

- **Filettatura Edison**

Con profilo generatore semicircolare, per attacchi di lampade.





La **ISO 965** definisce il sistema di tolleranze da adottare per le filettature metriche ISO:

- Per la **VITE**: diametro esterno **d** e diametro medio **d_2**
- Per la **MADREVITE**: diametro di nocciolo **D_1** e diametro medio **D_2**

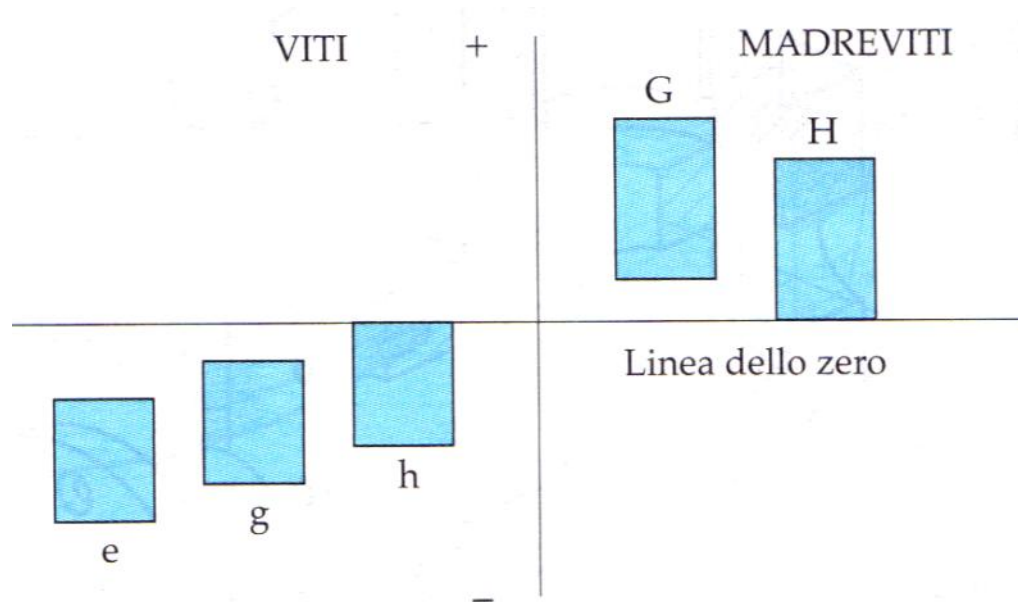
Queste tolleranze tengono conto in modo indiretto anche degli **errori del passo** e **dell'angolo del profilo** (entrambi vengono controllati attraverso la variazione del **diametro medio**)

Le lavorazioni sono classificate in base a:

- ❖ **Qualità: precisa, media, grossolana**
- ❖ **Lunghezza di avvitamento: S (corta), N (normale), L (lunga)**

DIAMETRI		Qualità di lavorazione								
		precisa	media	grossolana	precisa	media	grossolana	precisa	media	grossolana
Vite	d	4	6	–	4	6	8	4	6	8
	d_2	3	5	–	4	6	8	5	7	9
Madrevite	D_1	4	5	–	5	6	7	6	7	8
	D_2	4	5	–	4	6	7	6	7	8
		S			N			L		
		Gruppi di lunghezze di avvitamento								

Posizioni delle tolleranze per viti e madreviti



Campi di tolleranza consigliati

Lunghezza di avvitamento	Qualità di lavorazione	Filettatura	CAMPI DI TOLLERANZA PER FILETTATURE		
			senza rivestimento	fosfatate oppure con rivestimento galvanico	con rivestimento galvanico a grande spessore
S (corta)	precisa	vite madrevite	3h 4h 4H	– –	– –
	media	vite madrevite	5h 6h oppure 5g 6g 5H	5g 6g 5H **	5g 6g 5G
	grossolana	vite madrevite	– –	– –	– –
N (normale)	precisa	vite madrevite	4h oppure 4g 4H 5H	4g 4H 5H **	4e 4G 5G
	media	vite madrevite	6h oppure 6g 6H	6g 6H **	6e 6G
	grossolana	vite madrevite	8g 7H	8g 7H **	8e 7G
L (lunga)	precisa	vite madrevite	5h 4h 6H	5h 4h ** 6H **	– –
	media	vite madrevite	7h 6h oppure 7g 6g 7H	7g 6g 7H **	7e 6e 7G
	grossolana	vite madrevite	9g 8g 8H	9g 8g 8H **	9e 8e 8G

Designazione delle tolleranze

1)

Designazione della filettatura	Campo di tolleranza attribuito al diametro medio		Campo di tolleranza attribuito al diametro esterno	
M 8	-	5 g		6 g

Grado di precisione attribuito al diametro medio ↑ ↑
 Posizione della tolleranza attribuita al diametro medio ↑ ↑
 Grado di precisione attribuito al diametro esterno ↑ ↑
 Posizione della tolleranza attribuita al diametro esterno ↑ ↑

Vite con tolleranze sui diametri diverse

2)

Designazione della filettatura	Campo di tolleranza comune al diametro medio ed al diametro esterno	
M 8	-	6 g

Grado di precisione attribuito al diametro medio ed al diametro esterno ↑ ↑
 Posizione della tolleranza comune al diametro medio ed al diametro esterno ↑ ↑

Vite con tolleranze sui diametri coincidenti

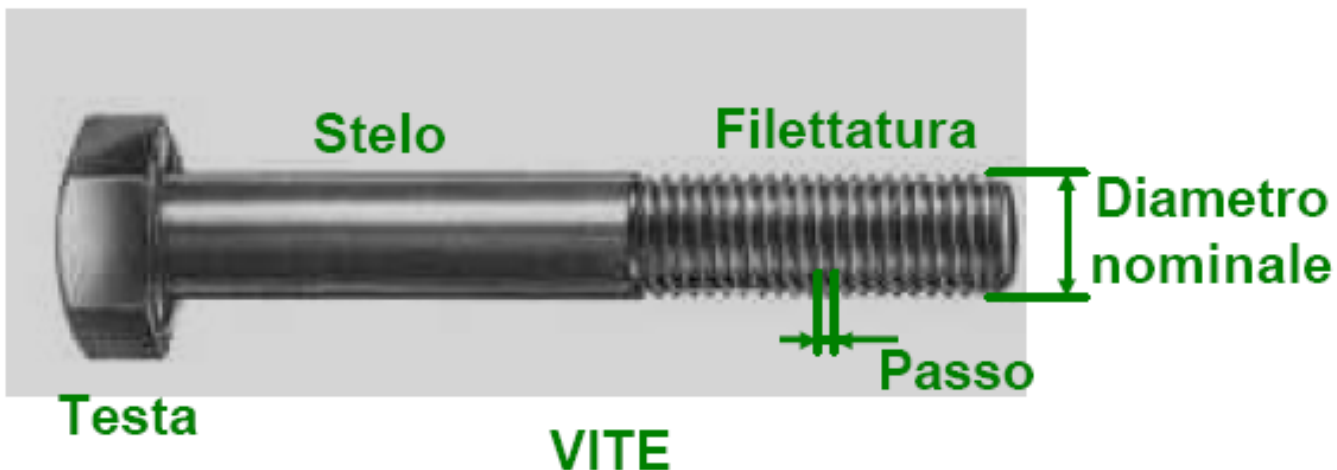
3)

Designazione della filettatura	Tolleranze della madrevite relative a:		Tolleranze della vite relative a:		
	diametro medio	diametro di nocciolo	diametro medio	diametro esterno	r aggi. minimo del raccordo sul diametro di nocciolo
M 10	- 4 H	5 H	/ 4 h	6 h	($r = 0,135$)

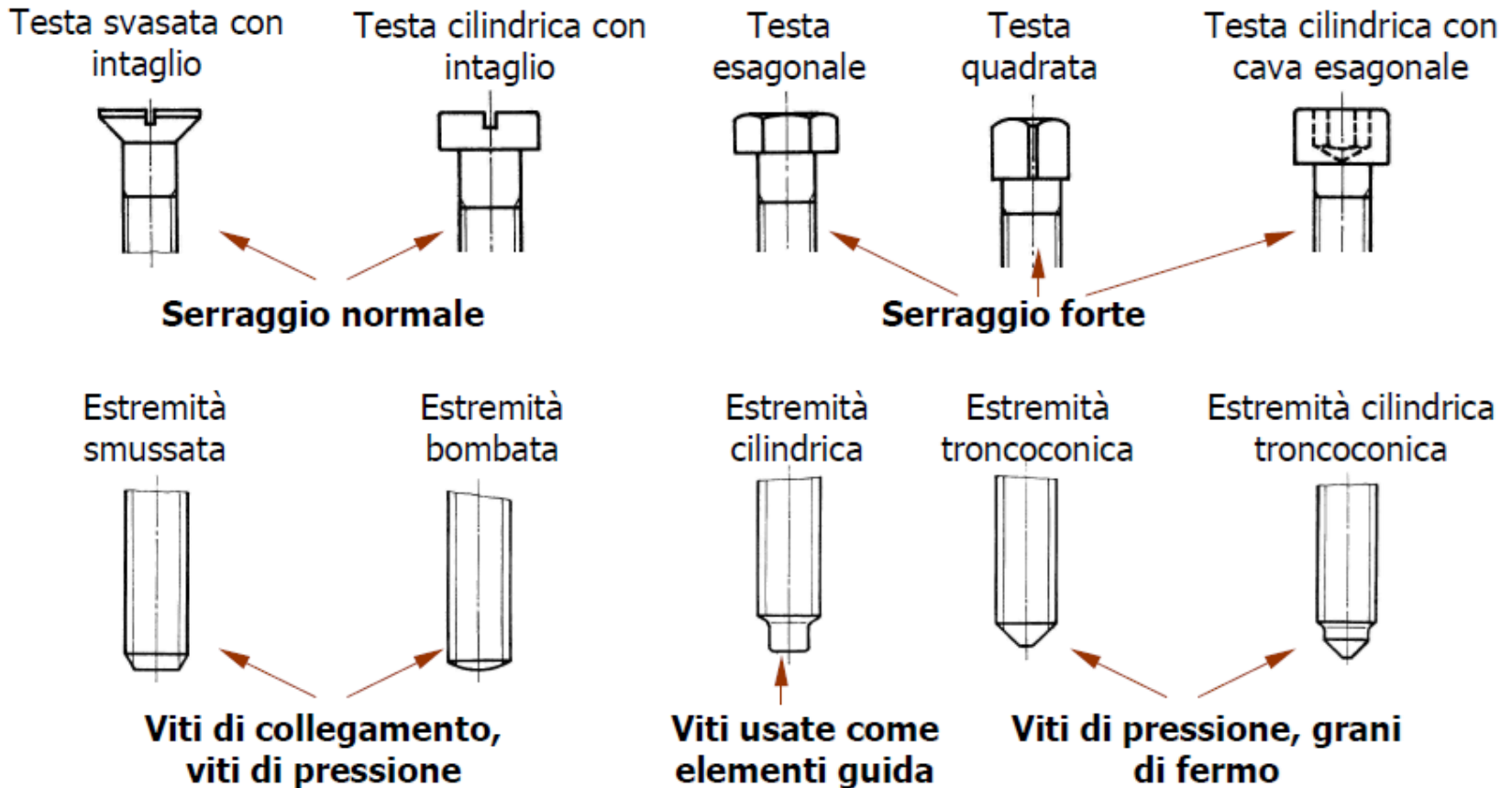
Accoppiamento vite-madrevite con indicazione completa delle tolleranze

I collegamenti mediante accoppiamento filettato sono effettuati utilizzando **appositi elementi**, normalizzati o no, che coprono una vasta gamma di necessità.

Vite: elemento costruttivo meccanico costituito da un **gambo** cilindrico, filettato in tutto od in parte, recante ad un'estremità un ingrossamento, detto **testa**, di forma opportuna per consentire l'applicazione di un attrezzo mediante il quale si possa far ruotare la vite.



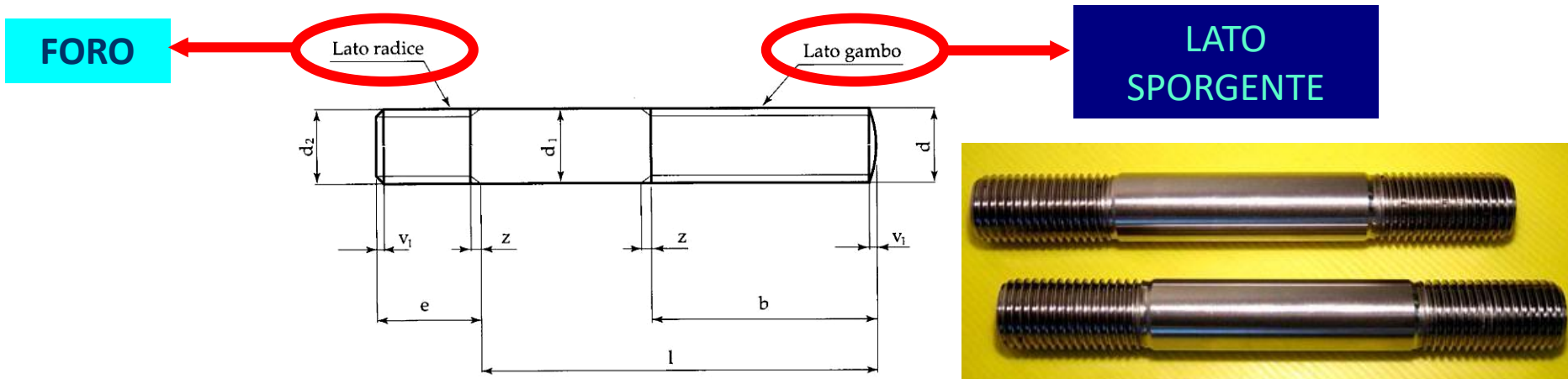
Esistono svariate tipologie di viti che si differenziano in base alla forma della **testa** e dell'**estremità del gambo**



VITI PRIGIONIERE (O PRIGIONIERI): cilindri filettati da entrambe le parti (anche con passo diverso), una delle quali (**radice**) viene avvitata a fondo, con leggero forzamento, in un foro, mentre l'altra (**gambo**), rimanendo sporgente, consentirà il collegamento con l'uso di un dado di serraggio.

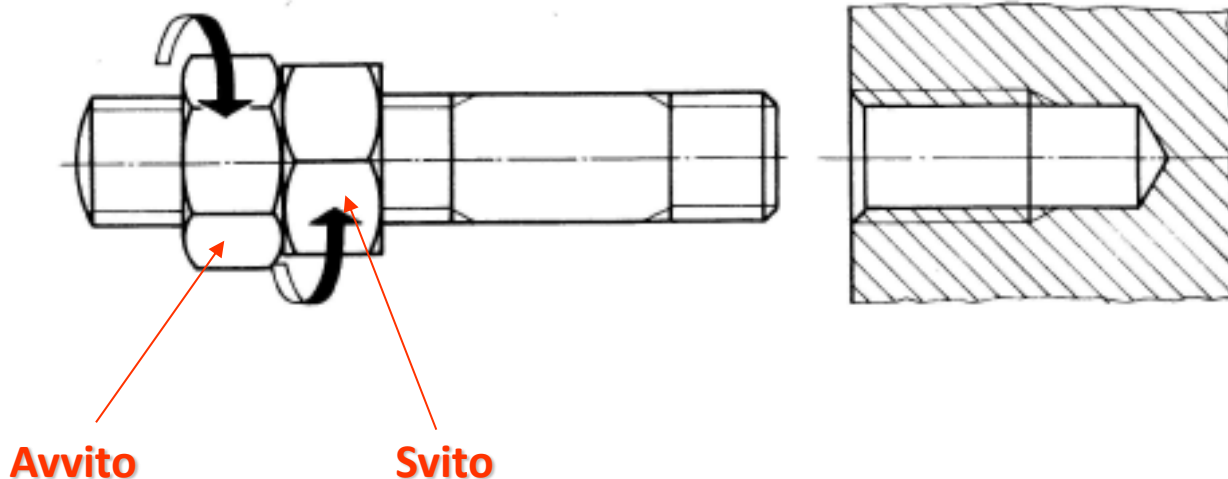
Utilizzo:

- quando il materiale del foro non sopporta frequenti svitamenti (ghisa, leghe leggere, ecc.); in questo caso si utilizzerà un passo grosso lato radice e un passo fine lato gambo;
- Quando vi sono esigenze di disegno (accessibilità, spazi di manovra).
- Elementi di riferimento per il centraggio.



VITI PRIGIONIERE (O PRIGIONIERI): cilindri filettati da **entrambe le parti** (anche con passo diverso), una delle quali (**radice**) viene avvitata a fondo, con leggero forzamento, in un foro, mentre l'altra (**gambo**), rimanendo sporgente, consentirà il collegamento con l'uso di un dado di serraggio.

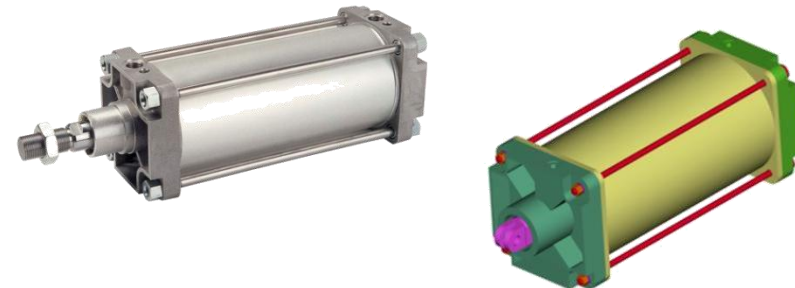
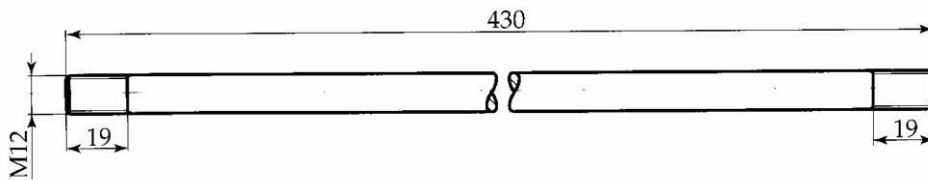
Montaggio e smontaggio di un prigioniero. Si effettua avvitando sul lato gambo due dadi (dado e controdado). Una volta a contatto la rotazione di uno dei due dadi provoca la rotazione del prigioniero.



Vite senza testa o "grano": organo di collegamento, che consente la scomparsa della vite nel foro (applicazione: *viti di pressione*).



Tirante: organo di collegamento costituito da un corpo cilindrico filettato ad entrambe le estremità, talvolta con inclinazione dell'elica opposta. Può essere usato per collegare reciprocamente parti di un meccanismo (es. cilindro idraulico).





Viti autofilettanti: sono caratterizzate dall'aver un filetto in grado di costruirsi la madre vite facendosi strada in un foro liscio di preparazione.

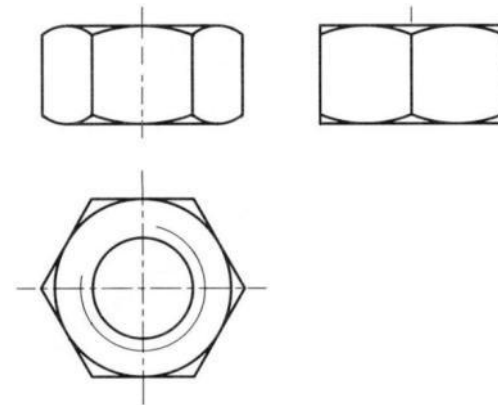
Viti da legno: sono generalmente costruite in acciaio dolce (spesso zincato o nichelato) o in ottone. Il collegamento dovrebbe essere effettuato con un foro passante ed un foro di inserzione, di diametro inferiore a quello di riferimento.



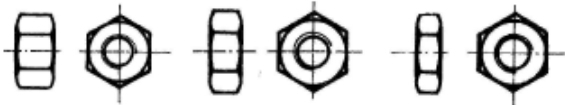
Rappresentazione	Denominazione	Filettatura a passo	Categoria	Filettatura \varnothing	Riferimento a tabella UNI
	Viti a testa esagonale larga ad alta resistenza per carpenteria	grosso	A	12 ÷ 27	5712
			C		
	Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato	grosso	A	3 ÷ 68	5737
			fine	B	8 ÷ 80
	Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato	grosso	A	3 ÷ 52	5739
			fine	B	8 ÷ 52
	Viti a testa quadra con gambo interamente filettato	grosso	C	5 ÷ 36	5726
	Viti e bulloni a testa quadra con dado esagonale	grosso	C	5 ÷ 36	5728
	Viti e bulloni a testa tonda stretta e nasello con dado esagonale	grosso	C	5 ÷ 24	5730
	Viti e bulloni a testa tonda larga e quadro sottotesta con dado quadro	grosso	C	5 ÷ 14	5731
	Bulloni a gambo da saldare con dado esagonale	grosso	C	8 ÷ 24	5736
	Viti prigioniere	grosso	A	3 ÷ 52	5909
		fine		10 ÷ 64	÷
		fine su gambo, grosso su radice		8 ÷ 70	5919

	Viti senza testa con esagono incassato ed estremità conica	grosso	A	3 ÷ 24	5927
		fine		8 ÷ 24	
	Viti senza testa con esagono incassato ed estremità a coppa	grosso	A	3 ÷ 24	5929
		fine		8 ÷ 24	
	Viti a testa cilindrica con esagono incassato	grosso	A	3 ÷ 52	5931
		fine		8 ÷ 52	
	Viti a testa svasata piana con esagono incassato	grosso	A	3 ÷ 20	5933
		fine		8 ÷ 20	
	Viti senza testa con esagono incassato ed estremità piana smussata	grosso	A	3 ÷ 24	5923
		fine		8 ÷ 24	
	Viti senza testa con esagono incassato ed estremità cilindrica	grosso	A	3 ÷ 24	5925
		fine		8 ÷ 24	
	Viti a testa svasata piana con intaglio	grosso	A	1,6 ÷ 12	6109
	Viti a testa svasata con calotta ed intaglio	grosso	A	1,6 ÷ 12	6110
	Viti a testa cilindrica con intaglio	grosso	A	1,6 ÷ 12	6107

Dado: organo di collegamento, costituito essenzialmente da un prisma esagonale o quadrato con un foro filettato centrale



Dado: elemento con foro filettato, con dispositivo di trascinamento (esagono, quadro, alette, zigrinatura, etc.), destinato ad essere avvitato su di una vite od un prigioniero, per realizzare un collegamento a pressione.



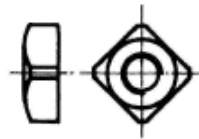
Dadi esagonali alti, normali e bassi



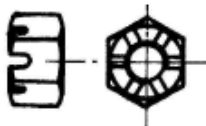
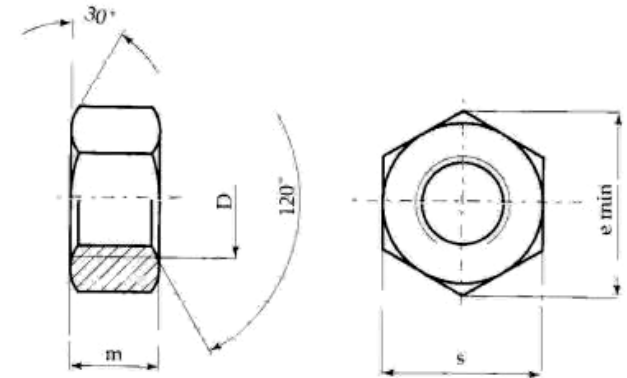
Dado esagonale cieco con calotta sferica



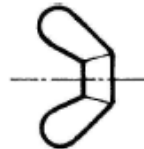
Dado zigrinato



Dado quadro normale



Dado esagonale con intagli



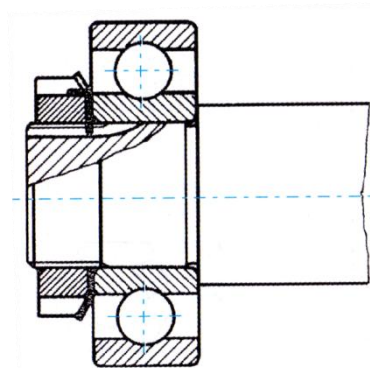
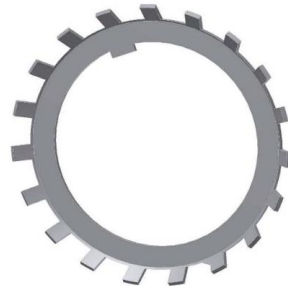
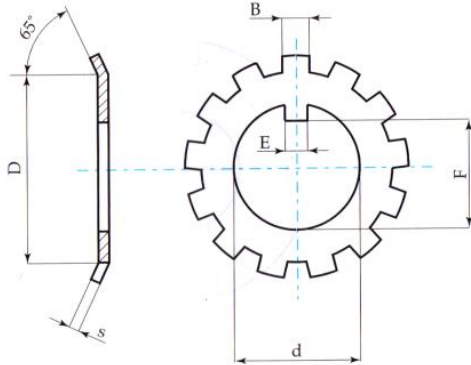
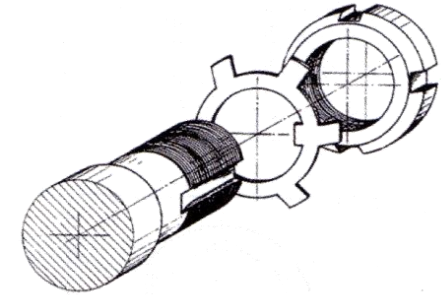
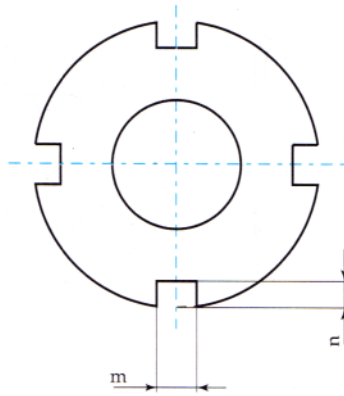
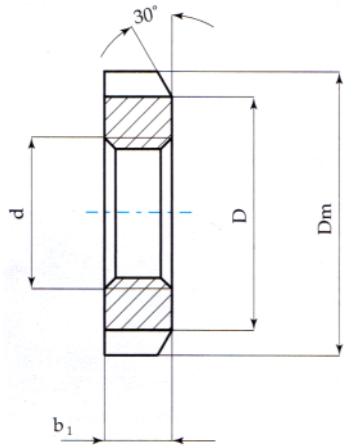
Dado con alette

Nella elaborazione delle norme sono stati valutati in particolare due parametri:

1. *l'area della faccia di appoggio,*
2. *La sezione di nocciolo*

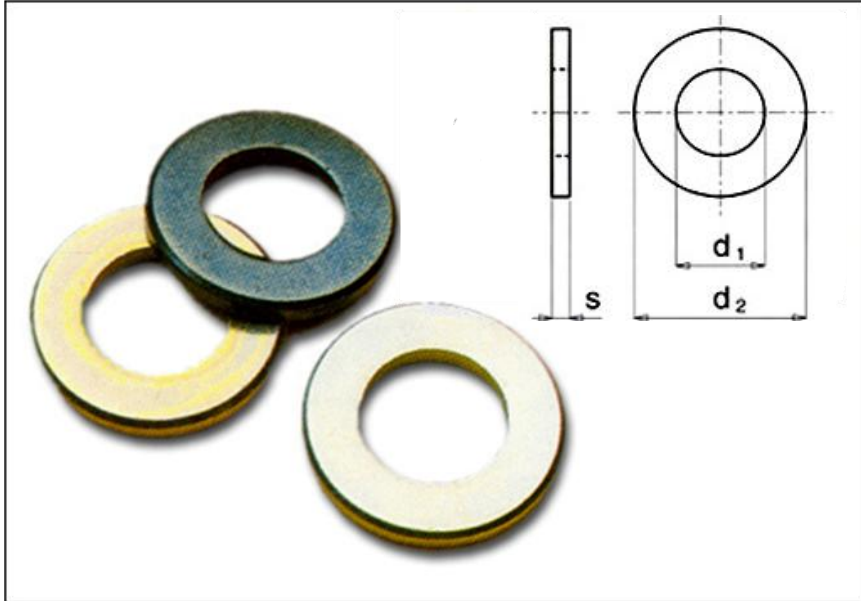
Ghiera: dado cilindrico di dimensioni diametrali molto ampie rispetto alla lunghezza assiale.

Utilizzo: montaggio dei cuscinetti volventi

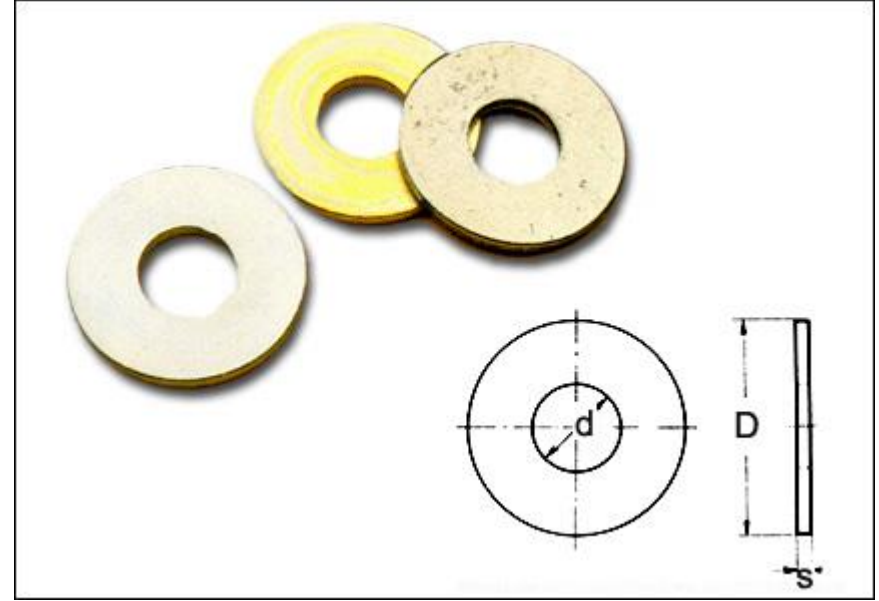


Rosetta: elemento cilindrico piatto forato posto fra il dado (o la testa) ed il pezzo da serrare, allo scopo di **umentare la superficie d'appoggio**, **proteggere il materiale** in caso di frequenti svitamenti ed in particolari casi **svolgere funzioni di tenuta o bloccaggio**.

Rondella d'appoggio – UNI 5692

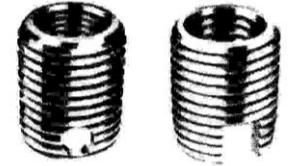


Rondella d'appoggio a fascia larga – UNI 6593

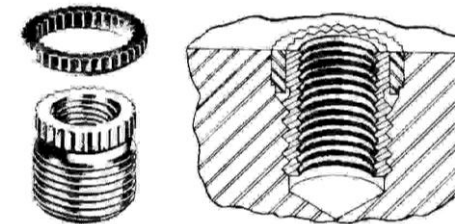


Inserti filettati : cilindri sottili internamente filettati. Sono impiegati per realizzare madreviti in *materiali poco resistenti*. Si distinguono due categorie: *con filettatura esterna* o *per forzamento*.

a) Con filettatura esterna: all'esterno vi è una filettatura, per lo più a passo grosso, che ne consente l'avvitamento nel foro di base, e che può anche essere di tipo autofilettante.



elicoide



b) Per forzamento: gli inserti per forzamento hanno la superficie esterna opportunamente lavorata (zigrinature, scanalature, etc.) che assicura il collegamento per forzamento in un foro liscio, generalmente nel legno , materie plastiche, pannelli.





Designazione degli elementi unificati filettati



La designazione degli elementi unificati è indicata, specificamente, nelle normative relative a ciascun elemento. In generale la designazione comprende le seguenti parti:

Denominazione	Riferimento norma	Caratteristiche filettatura	Eventuale lunghezza sotto testa	Altre caratteristiche (es. classe res.)
1) Vite	ISO 4014	M 10 x 0,5	x 60	- 8.8
2) Dado	ISO 4032	M 20 x 2	-	10
3) Prigioniero	UNI 5911	M 10	x 50	- 8.8

1) *Vite a testa esagonale con filettatura metrica a passo fine, M 10, lunghezza (sotto testa) 60 mm, classe di resistenza 8.8*

2) *Dado esagonale normale con filettatura metrica a passo fine M 24 x 2, acciaio di classe 10*

3) *Prigioniero a radice media con filettatura a passo grosso M 10, lunghezza 50 mm, classe di resistenza 8.8*

Classi di bulloneria secondo UNI EN 20898: raggruppamenti che indicano la resistenza meccanica a trazione di viti e dadi.

Per le **VITI** (fino a 39 mm) si hanno **nove classi**, indicate con due cifre separate da un punto

ESEMPIO:

Classe 5.8

$$5 = R_m/100 \text{ [N/mm}^2\text{]}$$

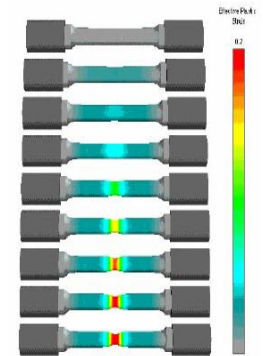
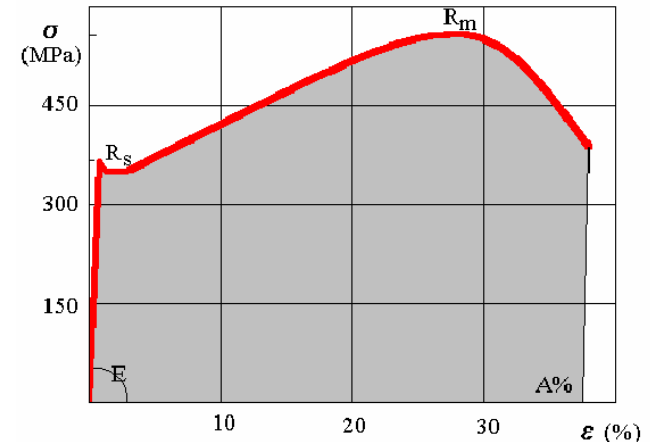
$$R_m = 500 \text{ N/mm}^2$$

$$8 = 10 \times R_s/R_m$$

$$R_s = 400 \text{ N/mm}^2$$

R_m: carico unitario di rottura

R_s: carico unitario di snervamento



Classi di resistenza per viti

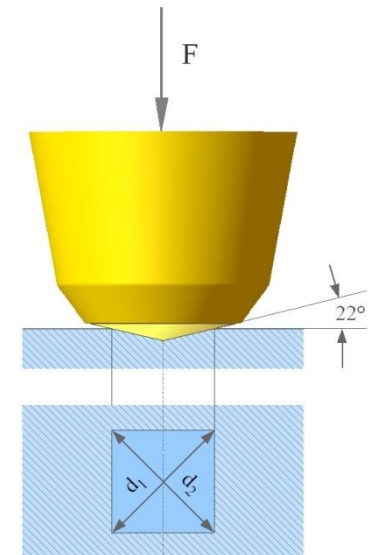
3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9	12.9
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	------

Classi di bulloneria secondo UNI EN 20898: raggruppamenti che indicano la resistenza meccanica a trazione di viti e dadi.

Per i **DADI** si hanno **sette classi di resistenza**, corrispondenti a determinati valori di **durezza Vickers**

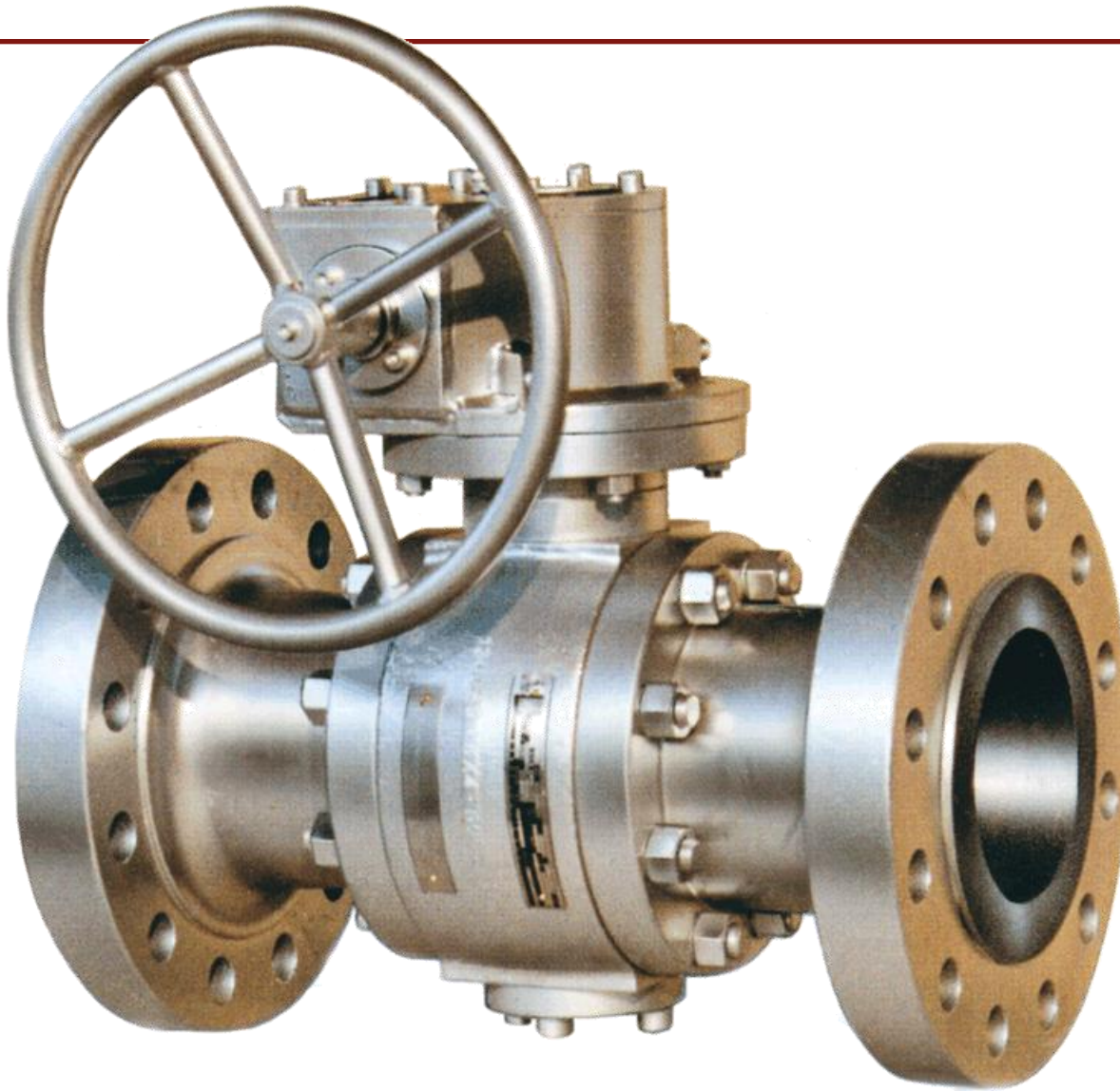
$$HV = \frac{2F \sin \frac{136^\circ}{2}}{d^2} \quad HV = 1.854 \frac{F}{d^2} \text{ approximately [Kgf/mm}^2\text{]}$$

Classe di resistenza del dado	Viti accoppiate	
	Classe di resistenza	Gamma di filettatura
4	3,6, 4,6, 4,8	>M16
5	3,6, 4,6, 4,8	≤ M16
	5,6, 5,8	≤ M39
6	6,8	≤ M39
8	8,8	≤ M39
9	9,8	≤ M16
10	10,9	≤ M39
12	12,9	≤ M39





Collegamenti filettati



Smontabili

Filettati

Vite mordente
Vite prigioniera
Bullone

Albero - Mozzo

Coll. con chiavette-
Linguette
Profili scanalati

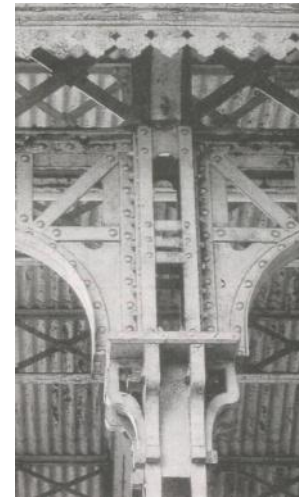
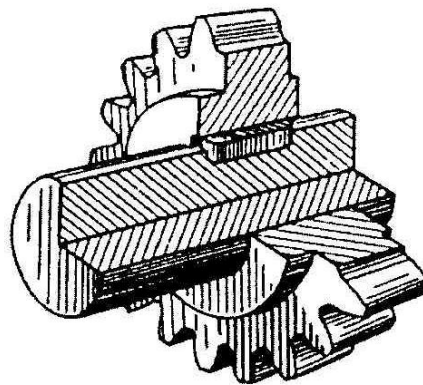
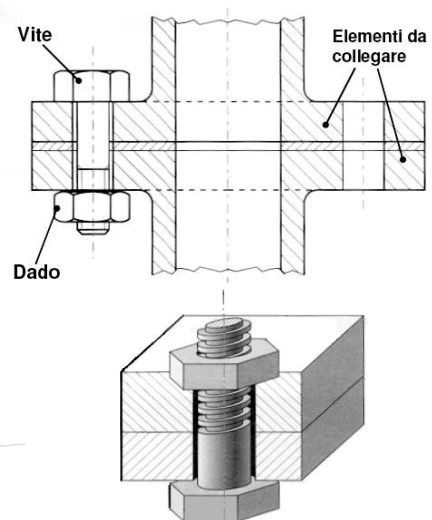
Fissi

Forzamenti

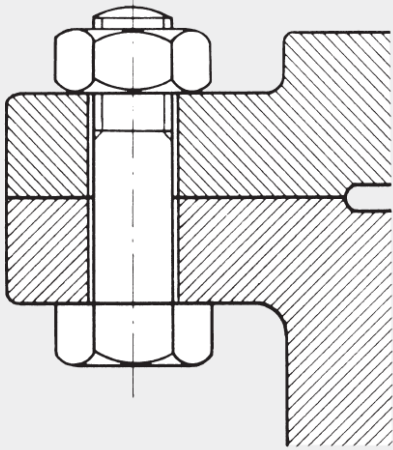
Incollaggi

Chiodature

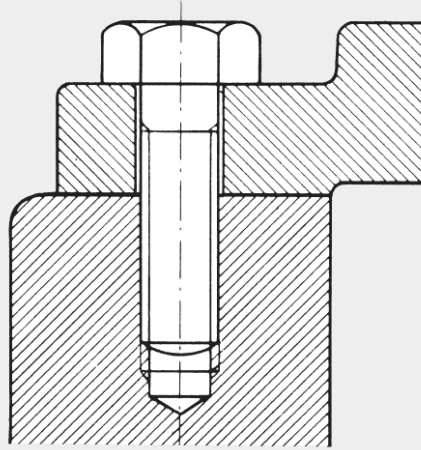
Saldature



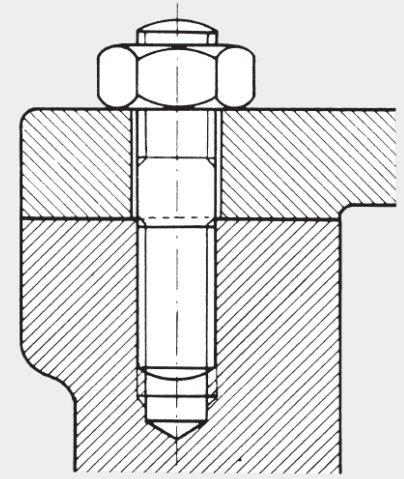
I collegamenti filettati costituiscono un tipo di unione di larghissimo impiego nelle costruzioni meccaniche.



Vite passante (bullone)



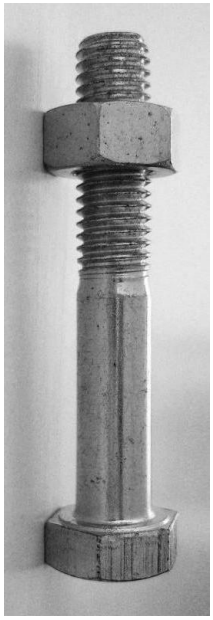
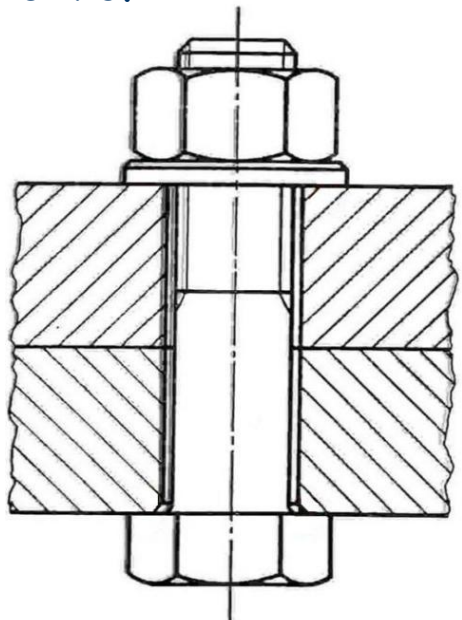
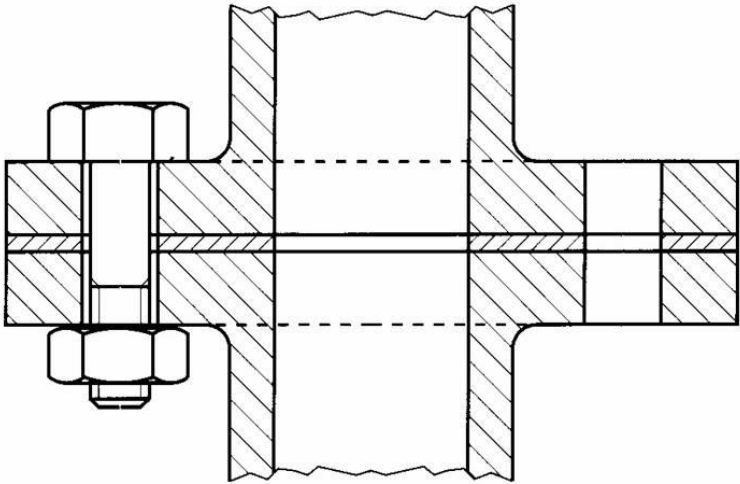
Vite mordente



Vite prigioniera

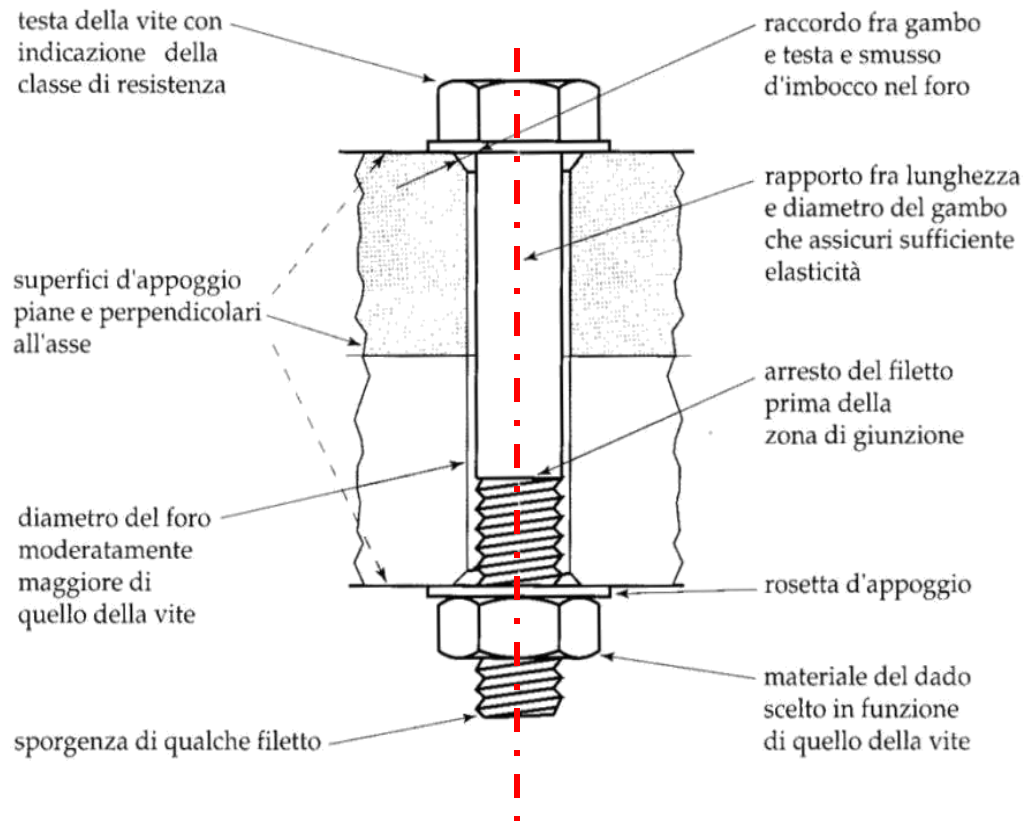
Bullone: insieme (smontabile) di vite e dado

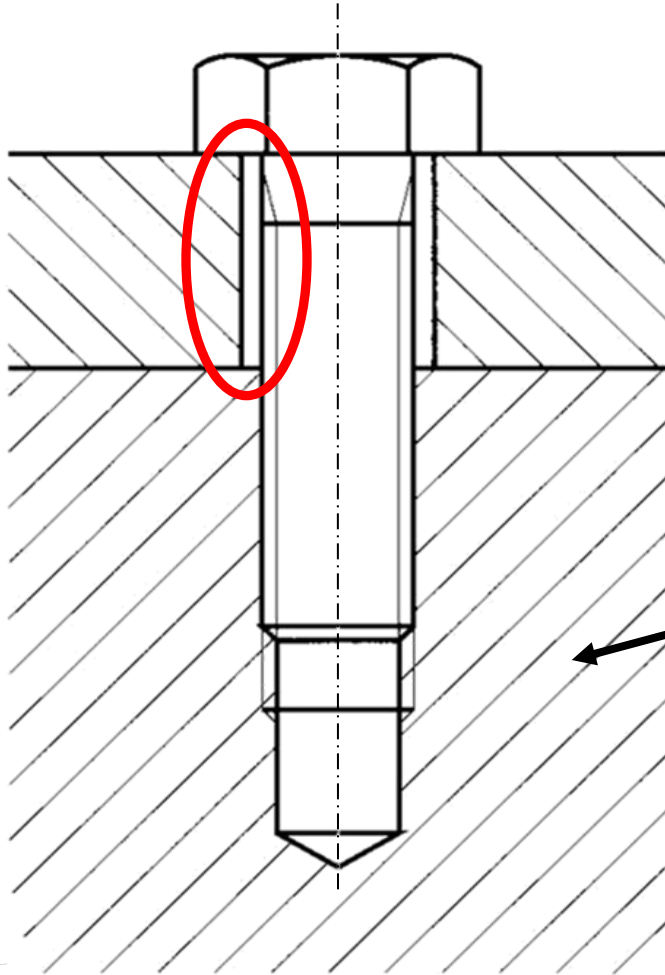
- ✓ Ha come funzione il **collegamento per serraggio** di parti che sono provviste di **fori passanti**.
- ✓ È più economico del collegamento con vite mordente, però è ingombrante a causa della sporgenza del dado.
- ✓ I fori sono eseguiti con diametro maggiore del diametro del gambo della vite e le loro dimensioni sono raccolte nelle tabelle UNI EN 20273.



Bullone: insieme (smontabile) di vite e dado

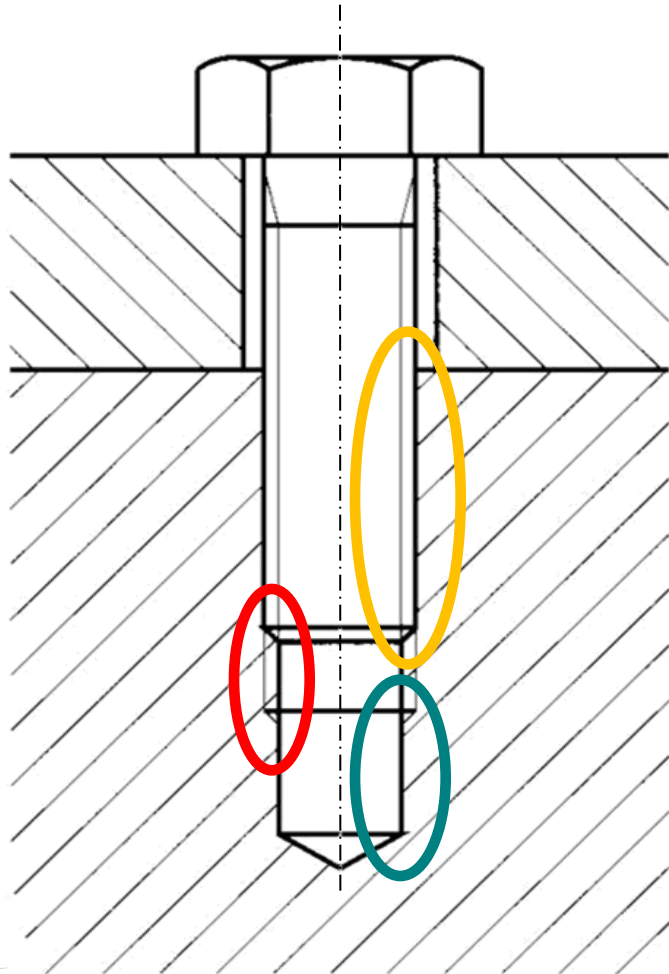
- ✓ Il rapporto tra diametro e lunghezza del gambo deve essere tale da garantire un'adeguata deformabilità longitudinale con buona elasticità in grado di assorbire vibrazioni (valori tra $1/5$ e $1/8$).
- ✓ Il raggio di raccordo tra testa e gambo deve essere sufficiente per evitare concentrazioni di sforzo.





- ✓ La vite si impegna in un **foro filettato**
- ✓ Può essere utilizzato per unire tra loro due piastre oppure una piastra con un pezzo di notevole spessore.





Se il foro filettato è cieco, la **lunghezza di avvitamento** deve risultare inferiore alla lunghezza della parte di filettatura utile della madrevite.

Il collegamento con vite mordente **occupa poco spazio**, con una conseguente riduzione degli ingombri e delle dimensioni dei pezzi collegati e consente la manovra della vite con accesso da una sola parte.

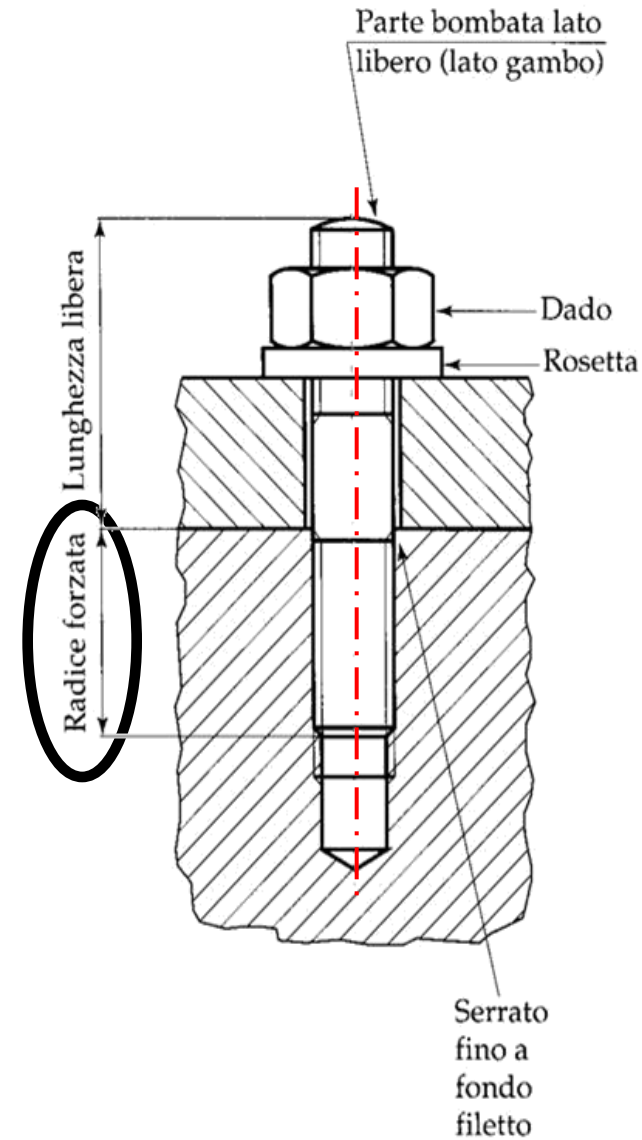
Se sono richiesti frequenti smontaggi, si può presentare l'inconveniente della **rapida usura dei filetti della madrevite**.

È usato quando si prevedono **frequenti smontaggi** delle parti. In caso di usura si può sostituire il prigioniero.

La vite prigioniera rimane forzata (**lato radice**) nella relativa madrevite ed evitandone di conseguenza l'usura.

La vite prigioniera è **forzata** con il lato radice nel foro filettato di uno dei due pezzi, mentre nell'altro è praticato un foro passante di diametro maggiore di quello del diametro di vite del lato gambo.

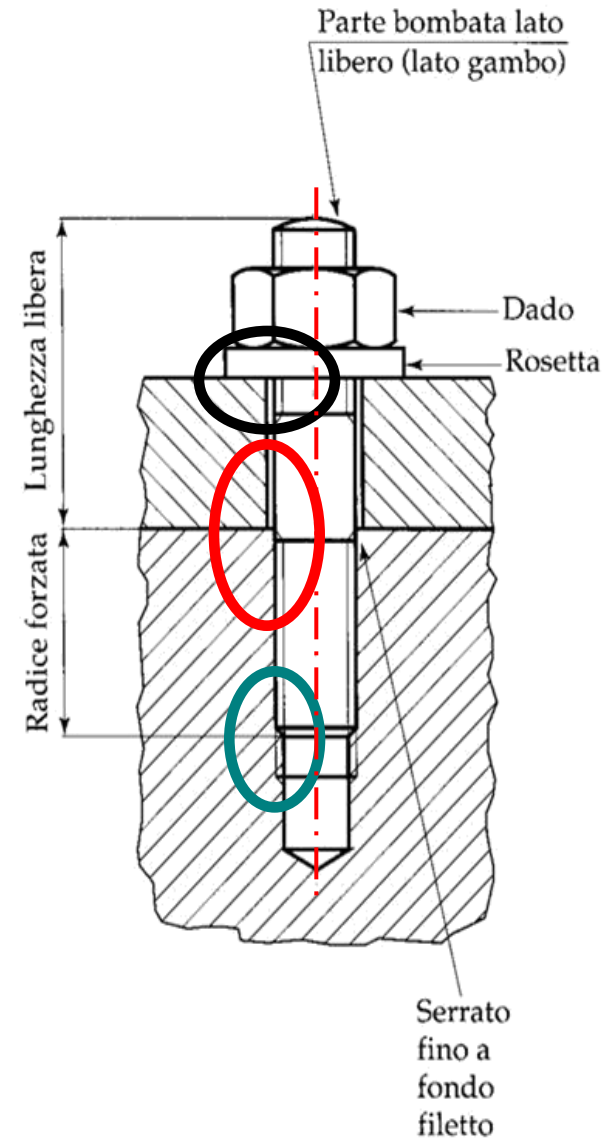
Il serraggio delle parti si ottiene mediante il **dado** che si avvita sulla parte filettata del lato gambo.



Il limite del tratto utile della filettatura del lato gambo deve risultare compreso, a montaggio avvenuto, entro lo spessore della parte non filettata.

Il forzamento del lato radice viene indicato graficamente facendo coincidere con l'inizio del foro filettato il termine della linea rappresentativa del tratto a filetti incompleti.

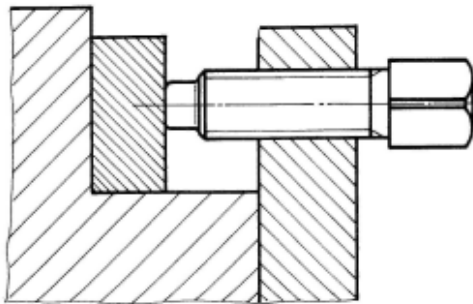
La lunghezza di avvitamento del lato radice deve risultare inferiore alla lunghezza di filettatura utile della madre vite in caso di foro cieco analogamente a quanto avviene per la vite mordente.



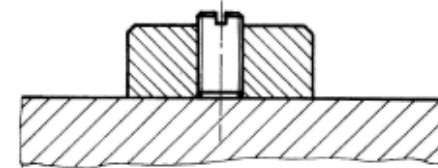
Viti o grani di pressione: la vite esercita una forza impedendo il mutuo scorrimento dei due pezzi.

Grano di fermo: come il grano di pressione, ma può alloggiare in un opportuno incavo.

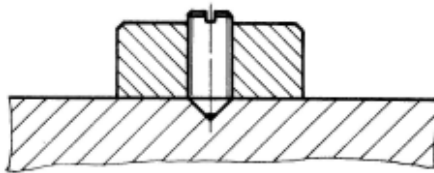
Grano di guida: consente lo scorrimento senza rotazione di un pezzo lungo un'opportuna scanalatura ricavata sull'altro.



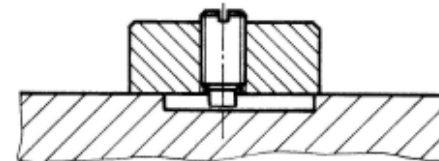
Vite di pressione



Grano di pressione



Grano di fermo



Grano di guida

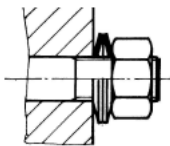
Il collegamento vite -madrevite è garantito dall'**attrito** tra i relativi filetti .

Durante il funzionamento, a causa di **vibrazioni**, **urti** o **dilatazioni termiche**, può aversi il progressivo allentamento del contatto tra i filetti della vite e quelli della madrevite con conseguente possibile allentamento del collegamento (**svitamento spontaneo**).

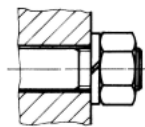
Per evitare lo svitamento spontaneo esistono due metodi:

- Garantire sempre una certa trazione e quindi un adeguato contatto vite-madrevite**
- Impedire fisicamente la rotazione relativa fra vite e madrevite**

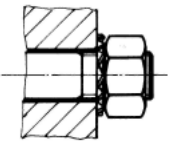
Elementi che tendono a garantire la trazione



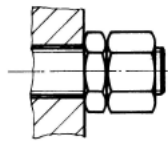
Molle a tazza



Rosette elastiche

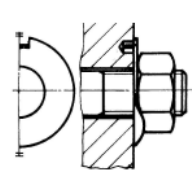


Rosette elastiche dentate

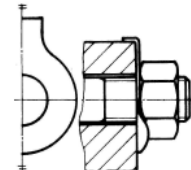


Dado e controdado

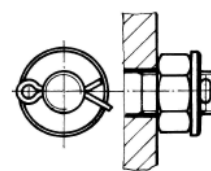
Elementi che tendono ad evitare la rotazione relativa



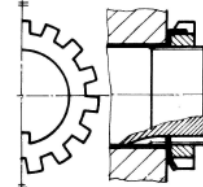
Rosetta di sicurezza con dentino



Rosetta di sicurezza con linguetta



Copiglia



Ghiera filettata con rosetta di sicurezza

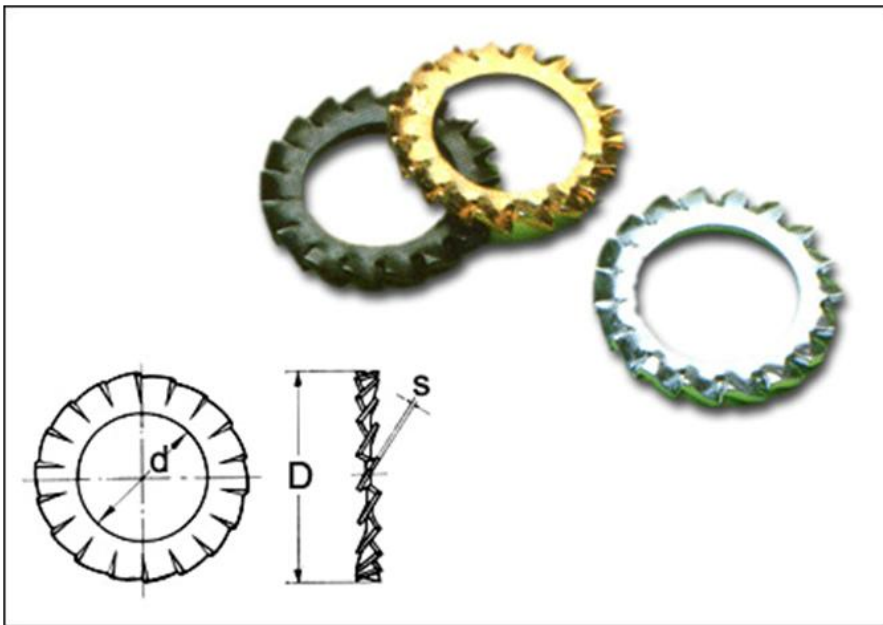
Rosette elastiche:

Assicurano una spinta elastica diretta assialmente, garantendo sempre il contatto tra i fianchi dei filetti della vite e della madrevite.

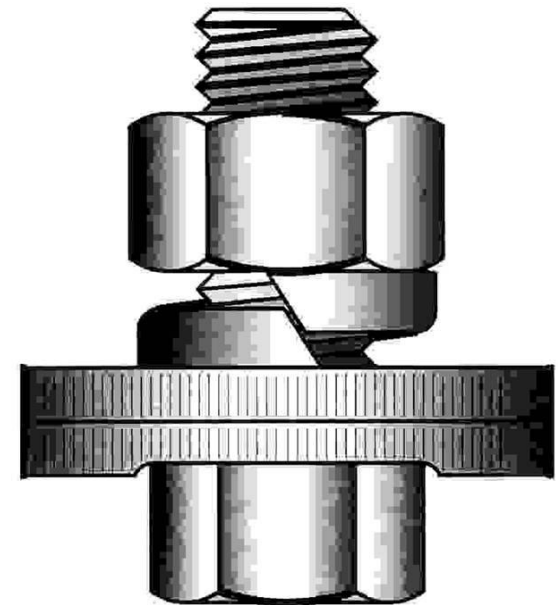
In pratica si comportano come degli assorbitori di vibrazioni.

La sicurezza è relativa alla capacità elastica dell'elemento

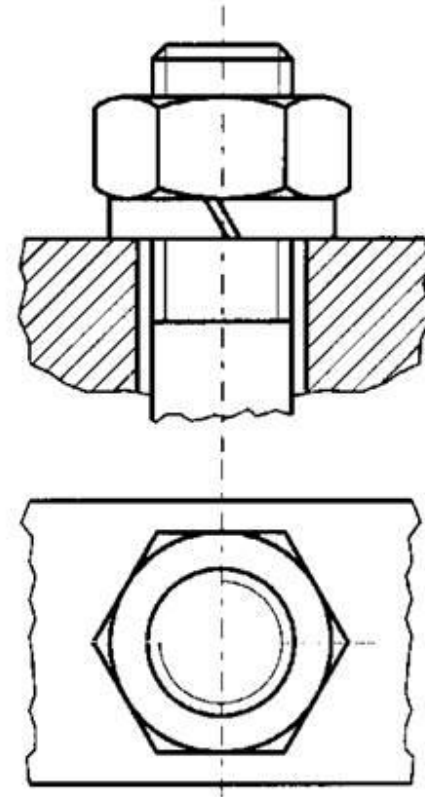
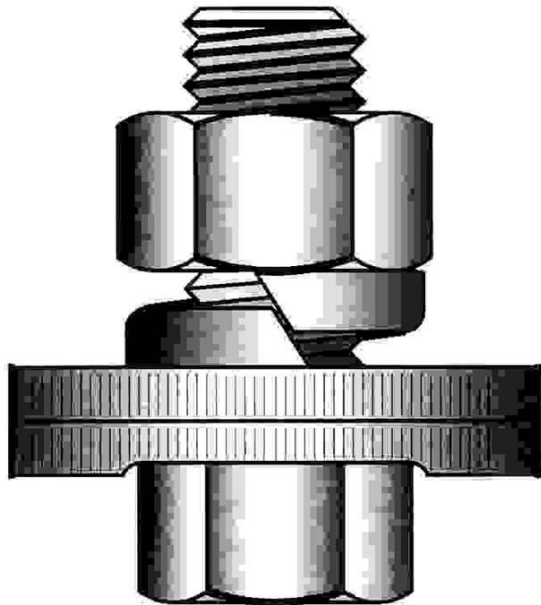
Rosetta dentata



Rosetta spaccata (GROWER)



Rosetta spaccata (GROWER)



Rosette elastiche:

Assicurano una spinta elastica diretta assialmente, garantendo sempre il contatto tra i fianchi dei filetti della vite e della madrevite.

In pratica si comportano come degli assorbitori di vibrazioni.

La sicurezza è relativa alla capacità elastica dell'elemento

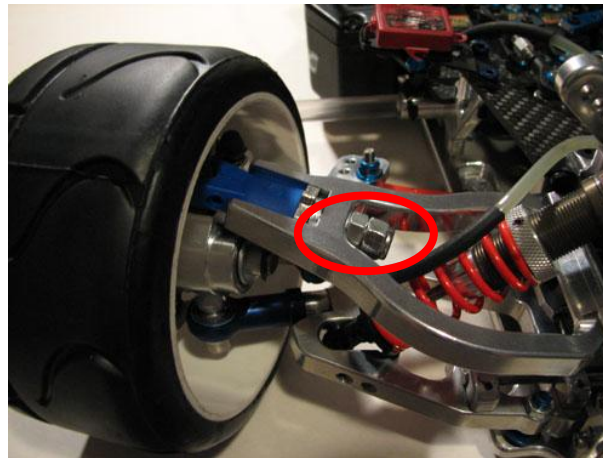
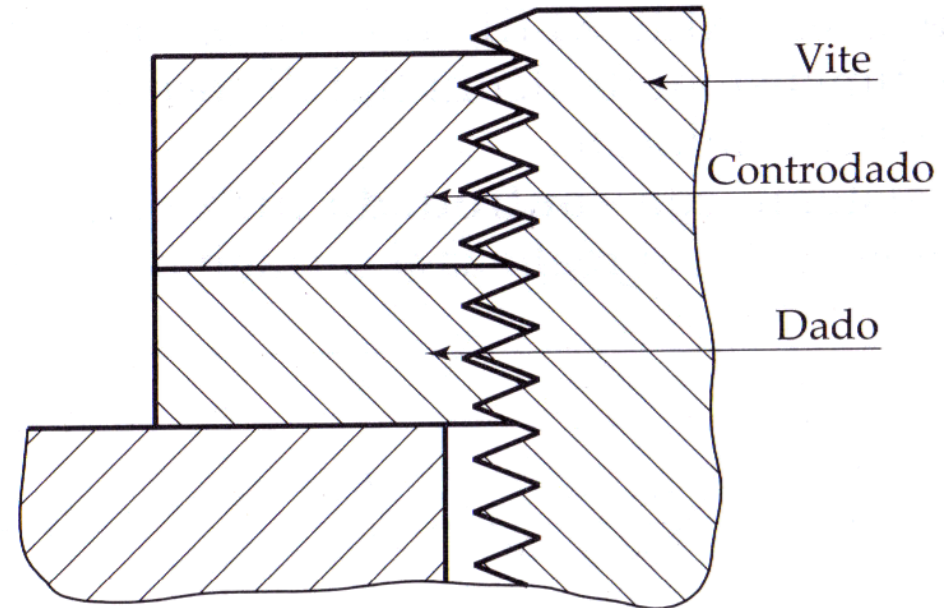
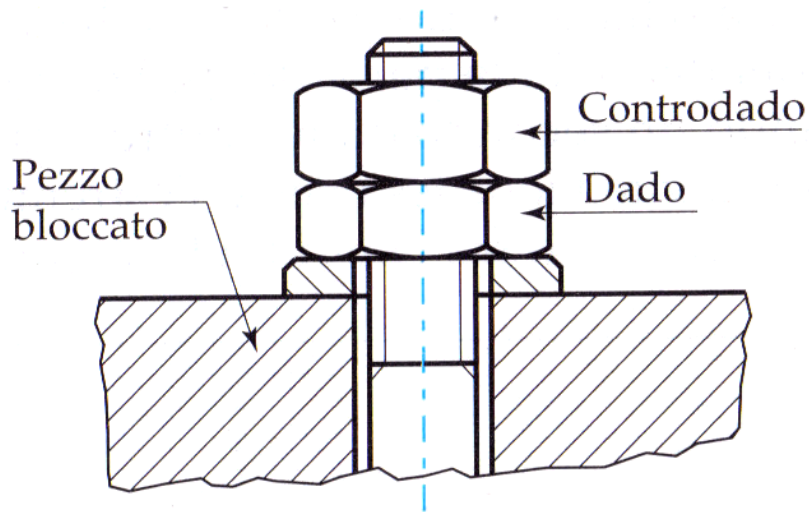
Rosetta a tazza



Rosetta ondulata



Dado e controdado



Veicolo da corsa

Dado e controdado

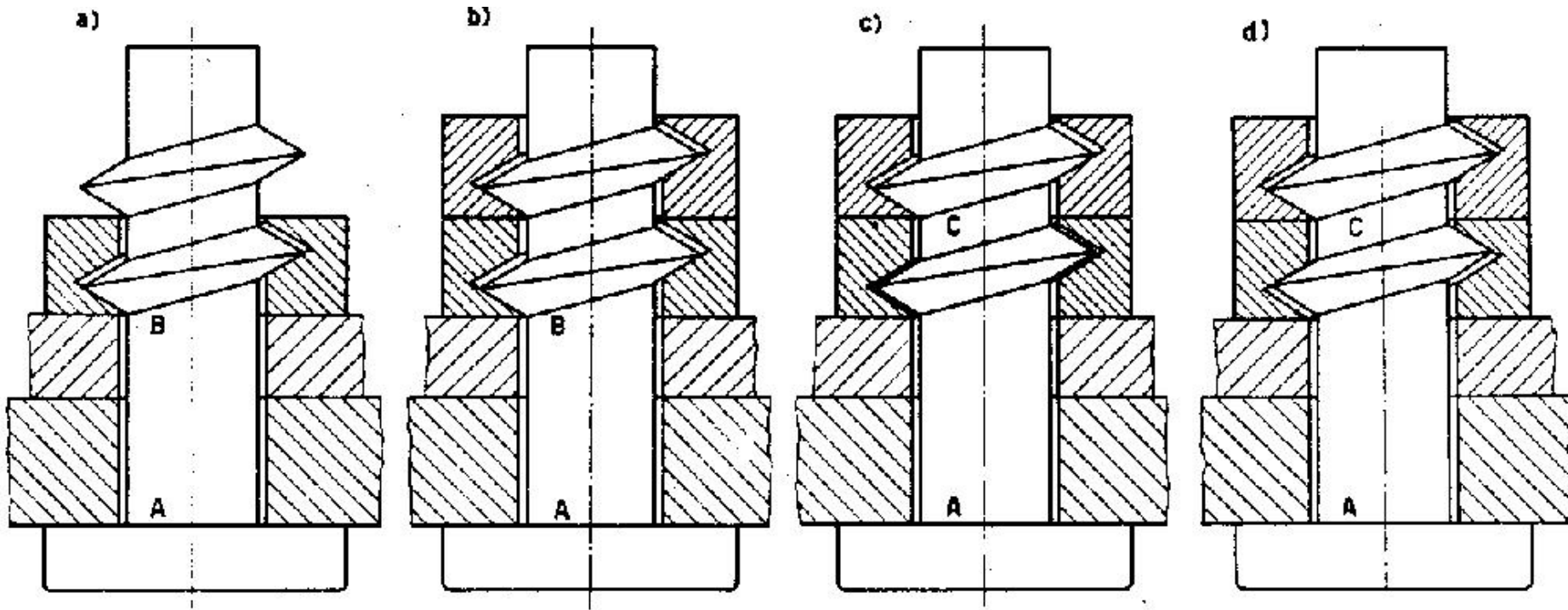
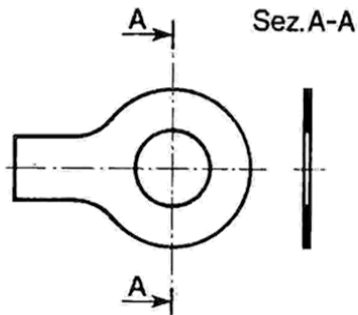
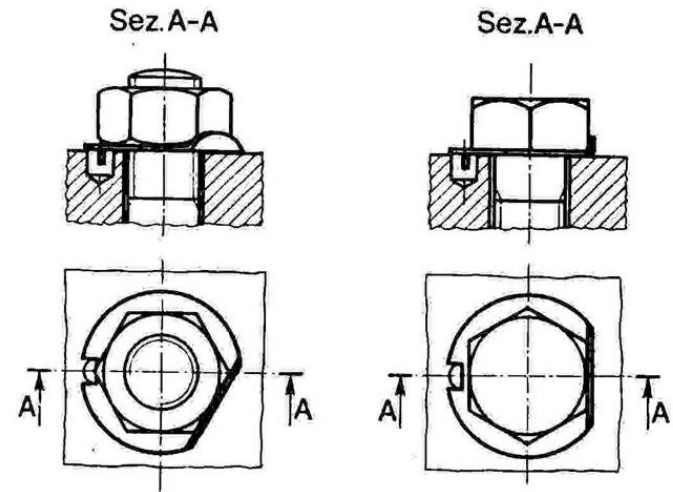
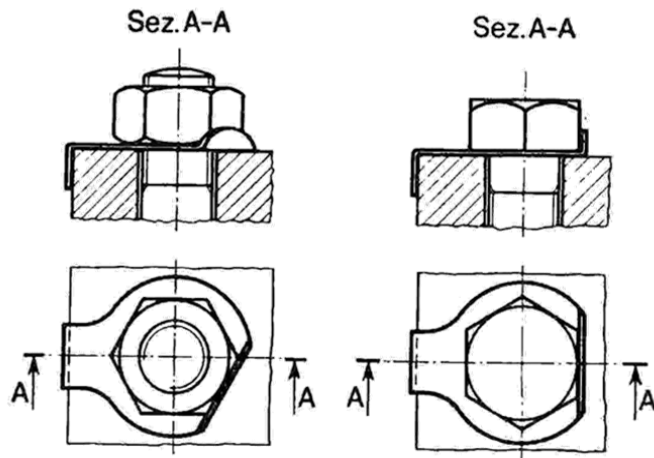
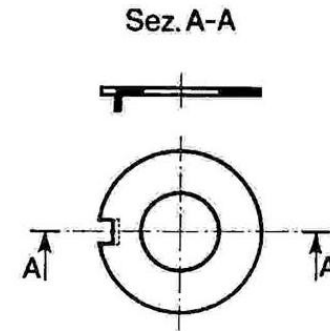


Fig. 4.53 - a) Ripartizione dei giochi tra vite e madrevite quando il dado è avvitato; b) quando il bloccaggio del controdado trascina con sé il dado cambia soltanto la lunghezza di avvitamento (dado + controdado) mentre la ripartizione dei giochi rimane invariata; l'allungamento elastico del gambo si verifica ancora nel tratto A B; c) se, mentre si avvita il controdado, il dado viene tenuto fermo, il gambo si allunga elasticamente nel tratto A C in modo che il gioco tra i fianchi dei filetti del dado e della vite ad un certo momento si ripartisce uniformemente e il dado stesso assume la sola funzione di spessore; d) continuando ad avvitarlo il controdado aumenta la deformazione elastica del tratto A C finché il gioco tra vite e madrevite nel dado si trova in posizione opposta ai casi a) e b); in questo modo il tratto di gambo filettato, sollecitato a trazione tra dado e controdado, funziona da organo elastico il cui scopo è di generare l'attrito necessario ad impedire eventuali scorrimenti. Risulta che è il controdado a sopportare lo sforzo maggiore, per cui è più razionale impiegare controdadi più alti dei dadi (fig. 4.54)

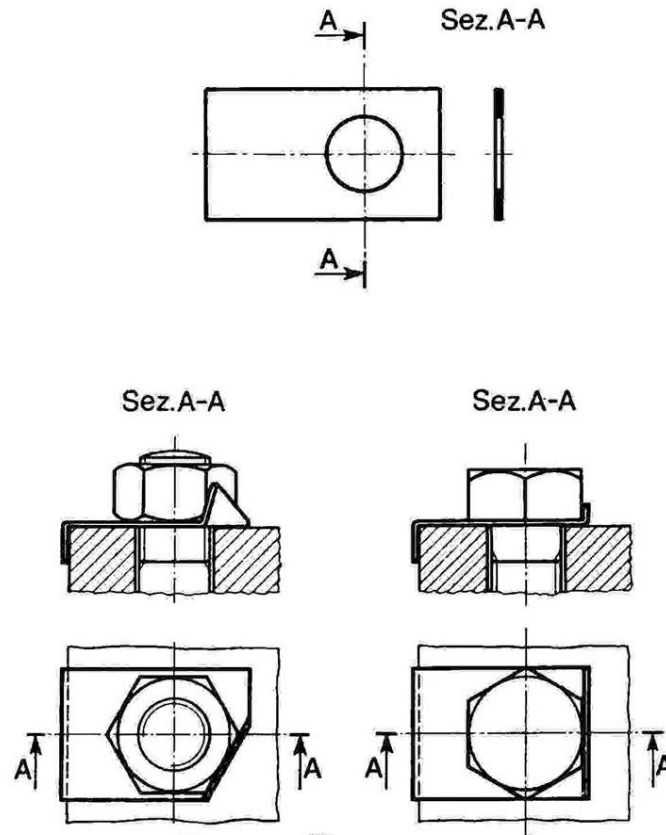
Rosetta con linguetta



Rosetta con dentino



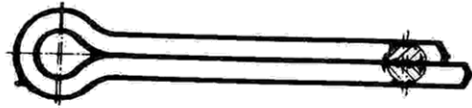
Piastrine



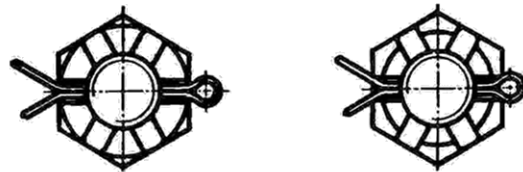
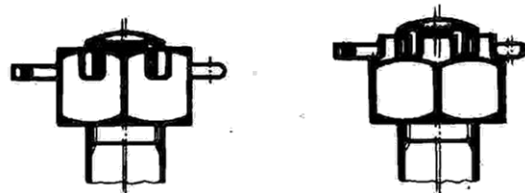
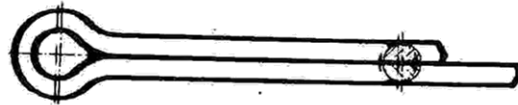
Copiglie

- barrette metalliche ripiegate

* Tipo B



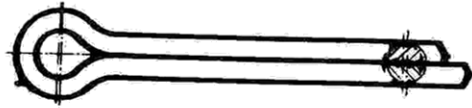
* Tipo A



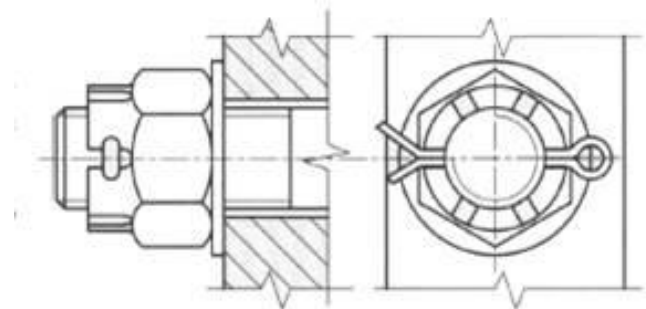
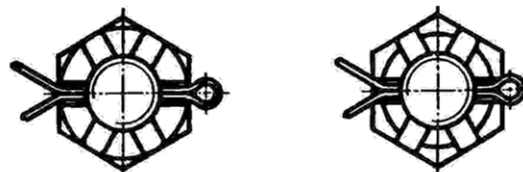
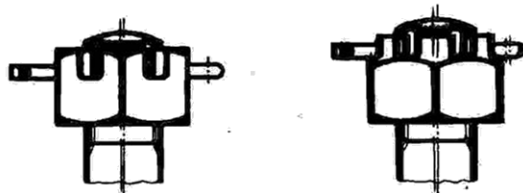
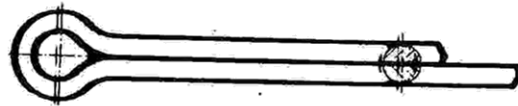
Copiglie

- barrette metalliche ripiegate

* Tipo B



* Tipo A





FINE