

Laboratorio di Tecnologie Biomediche

Collegamenti Meccanici

Carmelo De Maria

carmelo.demaria@unipi.it

Collegamenti meccanici

- 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.



Classificazione

- **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

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



Collegamenti fissi

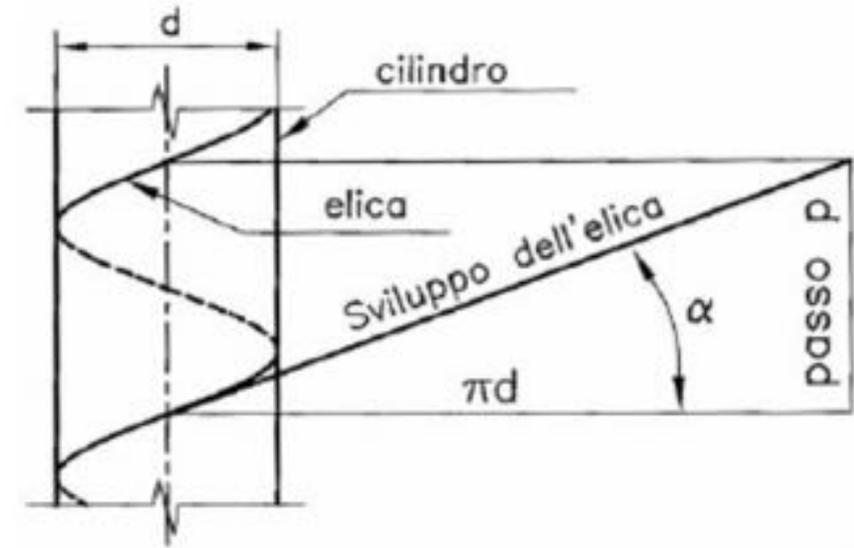
- Saldature
- Accoppiamenti forzati
- Chiodature
- Incollaggi



Accoppiamento filettato

Accoppiamento filettato

- Una **filettatura** si realizza avvolgendo, ad elica su una superficie cilindrica (cilindro primitivo), un rialto di sezione costante.
- Il rialto a sezione costante prende il nome di **filetto**.
- La superficie cilindrica può essere un albero/pieno (**vite**) o un foro/vuoto (**madrevite**).
- L'insieme vite-madrevite formano un accoppiamento filettato: le parti piene della vite si inseriscono nelle parti vuote della madrevite. La rotazione relativa dei due elementi provoca uno scorrimento assiale relativo degli stessi.

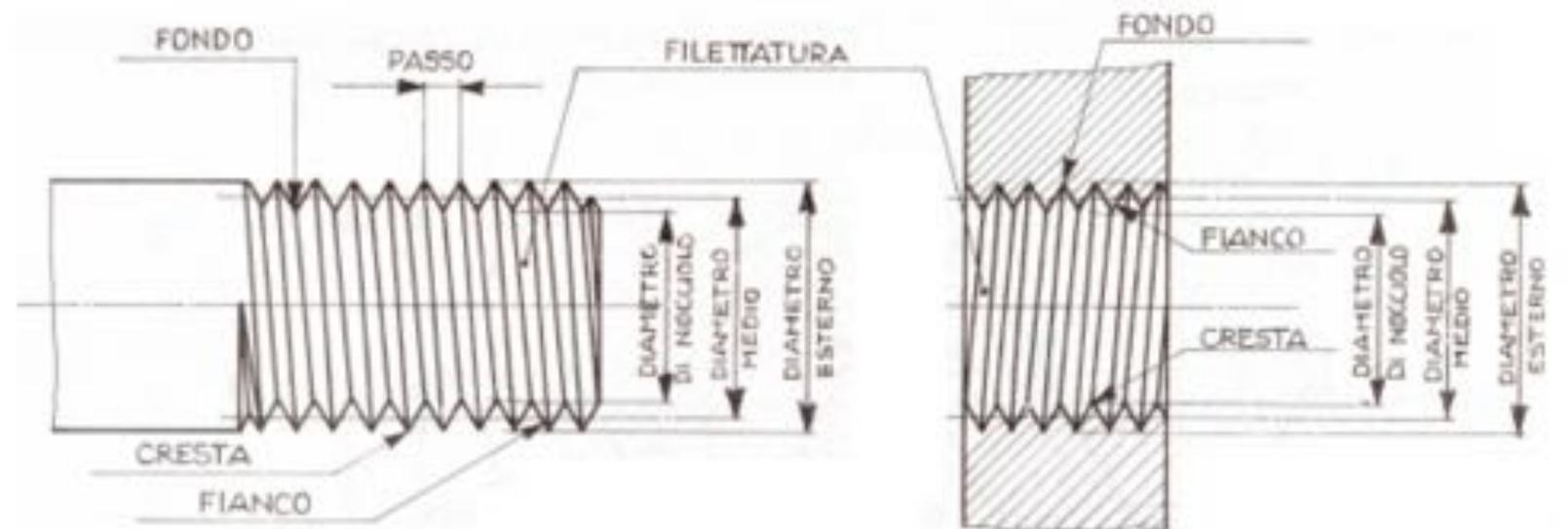


Vite - madrevite



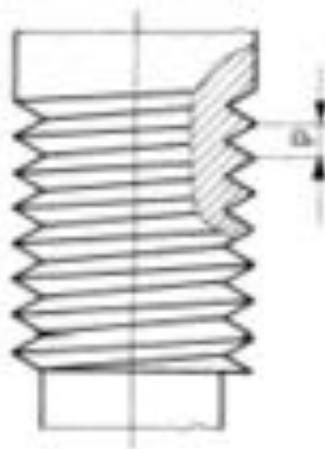
Filettature

- Gli elementi che caratterizzano una filettatura sono:
 - la forma del profilo,
 - il passo,
 - il numero dei filetti,
 - l'avanzamento,
 - il diametro nominale,
 - il senso di avvitamento.



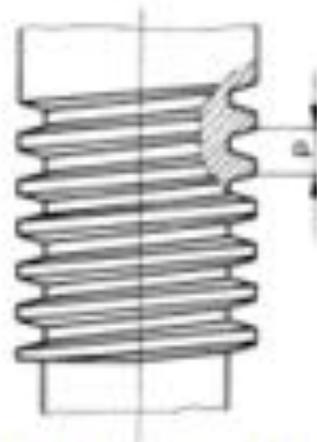
Forma del profilo

- La forma del profilo è la figura che risulta dalla sezione di una filettatura con un piano che contiene l'asse della filettatura stessa. Si distinguono i seguenti:
 - profilo ideale: rappresenta la figura geometrica che caratterizza la filettatura (si hanno quindi filettature triangolari, trapezie, a dente di sega e a profilo tondo);
 - profilo nominale: differisce dal precedente per la presenza di eventuali troncature ed arrotondamenti sulla cresta e sul fondo dei filetti;
 - profilo di esecuzione: è quello effettivamente realizzato nella pratica



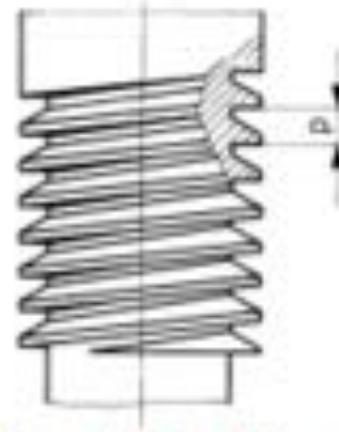
Profilo triangolare
(ISO, Whitworth)

-viti di collegamento-



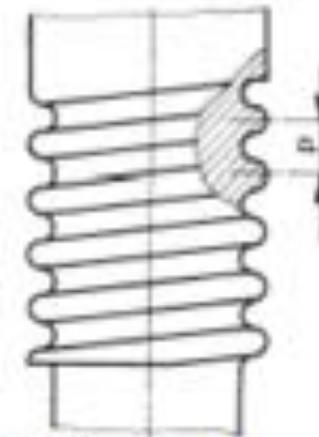
Profilo trapezoidale
(acme)

-viti di manovra-



Profilo a dente di sega
(buttress)

-collegamento tubi-

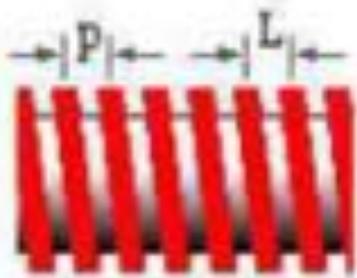


Profilo circolare
(knuckle)

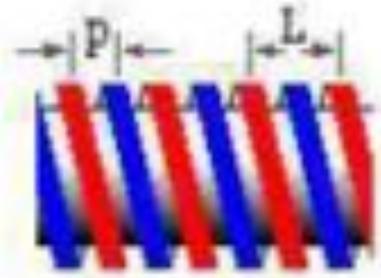
-lampadine-

Passo e avanzamento

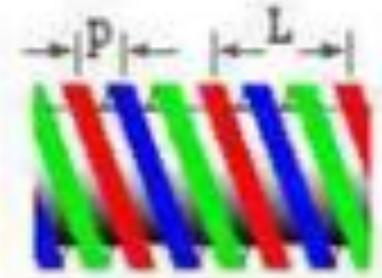
- L'avanzamento (al giro) rappresenta lo scorrimento assiale relativo di vite e madrevite a fronte di una rotazione relativa dei due elementi attorno all'asse comune di 360°
- Il passo (apparente) è la distanza tra due creste consecutive di una filettatura.
- Nelle filettature ad un solo principio il passo coincide con l'avanzamento.
- Nelle filettature a più principi l'avanzamento è pari al passo apparente moltiplicato per il numero dei principi (passo effettivo).
- P = passo (pitch), L = avanzamento (lead)



Filettatura ad un principio
(avanzamento = passo)



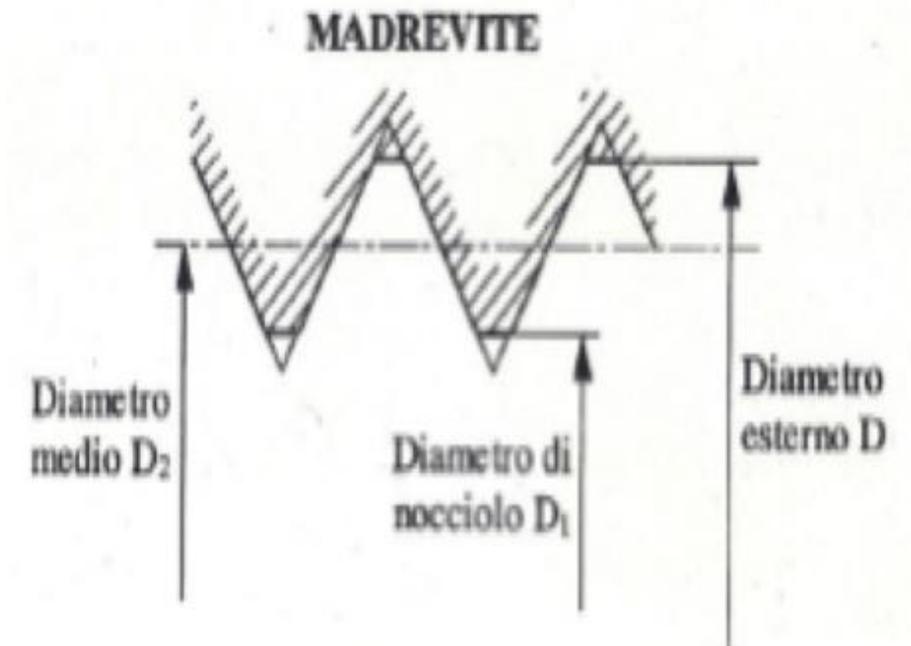
Filettatura a due principi
(avanzamento = 2*passo)



Filettatura a tre principi
(avanzamento = 3*passo)

Diametro nominale

- Il diametro nominale (d, D) è il parametro dimensionale che viene utilizzato per la designazione convenzionale di una filettatura.
- Il **diametro nominale coincide** (ad eccezione delle filettature gas) **con il diametro esterno della vite** (diametro misurato in corrispondenza delle creste) e con il corrispondente diametro della madrevite (diametro misurato in corrispondenza dei fondi).
- Il diametro di nocciolo (d_1, D_1) è il diametro misurato sul fondo dei filetti della vite e sulla cresta dei filetti della madrevite.
- Il diametro medio (d_2, D_2) è il diametro misurato sulla generatrice intermedia tra cresta e fondo.



Diametro nominale

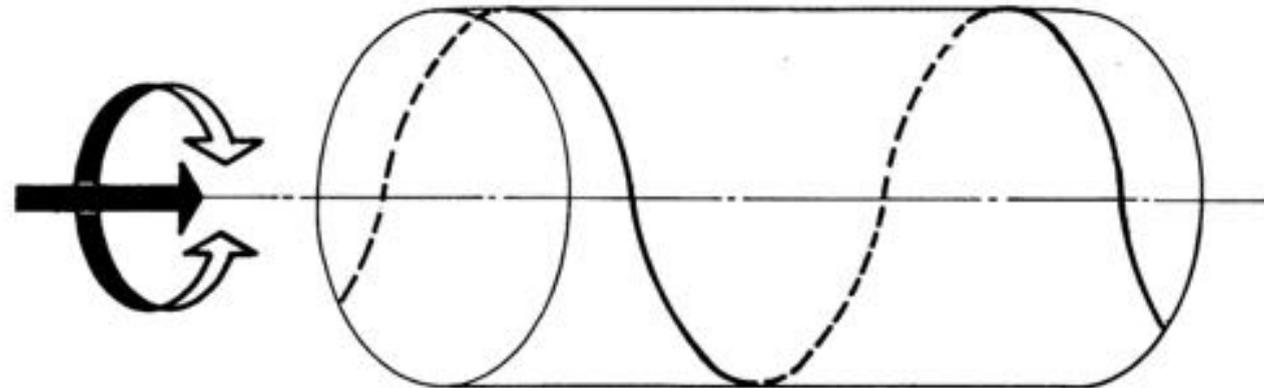
- Per il calcolo di resistenza della vite si fa riferimento alla media tra il diametro di nocciolo ed il diametro medio, da cui la sezione resistente di una vita è data da:

$$S_R = \frac{\pi}{4} \left(\frac{d + d_2}{2} \right)^2$$

- Lunghezza di presa: lunghezza assiale sulla quale due filettature sono accoppiate.

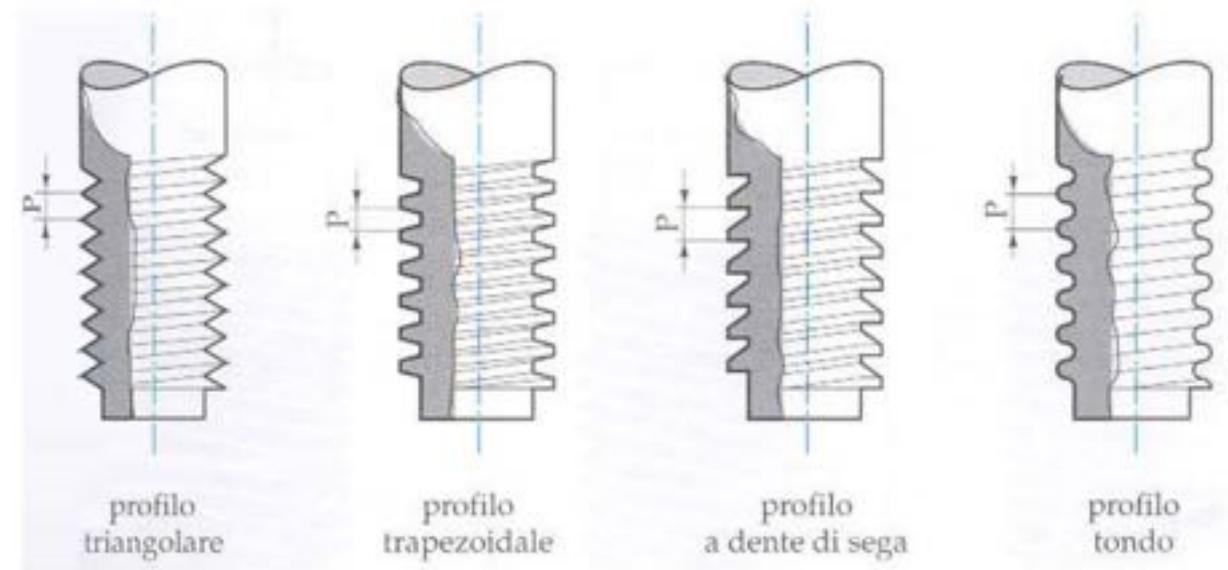
Senso di avvvitamento

- L'elica sulla quale si sviluppa il filetto, e dunque la filettatura stessa, può essere destra o sinistra.
- La filettatura è destra quando ruotandola in senso orario, il movimento è di allontanamento rispetto all'osservatore, viceversa la filettatura è sinistra.
- Normalmente le viti utilizzate negli organi di collegamento sono destre (**avvitamento in senso orario e svitamento in senso antiorario**) e solo in casi particolari vengono filettate secondo un'elica sinistra.



Tipi di filettature

- Il tipo di filettatura dipende dalla geometria che caratterizza il profilo del filetto, ovvero il triangolo generatore. Un sistema di filettature è costituito da un insieme di norme che determinano:
 - la forma del filetto;
 - il significato ed i valori unificati dei diametri nominali scelti per viti e madreviti;
 - i valori unificati dei passi in relazione a quelli dei diametri;
 - le tolleranze di lavorazione
- Tipi di filettature più diffusi:
 - metrica ISO (unificata)
 - Whitworth (unificata)
 - Gas (tubazioni)(unificata)
 - Trapezia (unificata)
 - Dente di sega
 - Sellers
 - Edison



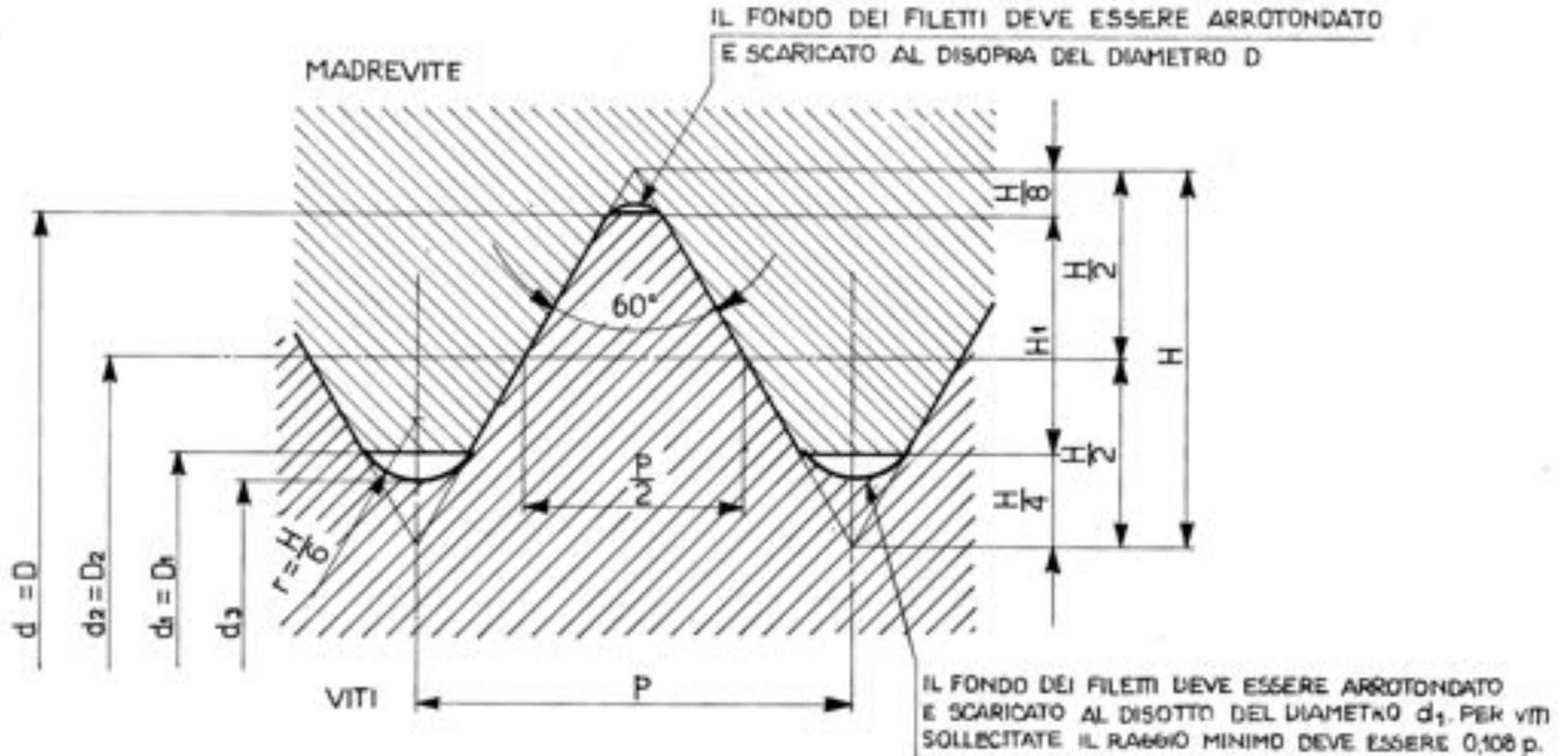
Filettatura metrica ISO (UNI 4535)

- Le filettature metriche ISO sono caratterizzate da un triangolo generatore equilatero e possono essere a passo grosso o a passo fine.
- A parità di diametro nominale (espresso in mm) possono essere infatti indicati diversi valori unificati del passo. Il valore maggiore fra quelli indicati è definito passo grosso; tutti gli altri sono definiti passo fine.
- Passo grosso:
 - avvitamento/svitamento più rapido;
 - minori probabilità di danneggiamento dei filetti;
 - minore pericolo di rottura del filetto.
- Passo fine:
 - a parità di diametro nominale aumenta il diametro di nocciolo;
 - a parità di lunghezza assiale aumenta il numero di filetti;
 - minore tendenza allo svitamento;
 - regolazioni più fini.

Filettatura metrica ISO (UNI 4535)

- Il profilo ideale delle filettature metriche ISO è un triangolo equilatero. Il profilo nominale della madrevite presenta troncamenti (sia in cresta che in fondo) rispetto al profilo di base. Il profilo nominale della vite presenta troncamenti in testa ed arrotondamenti nel fondo. Il profilo di esecuzione di vite e madrevite presenta comunque sempre arrotondamenti nel fondo.
- Si osservi che le dimensioni che proporzionano la forma del filetto (parametro H) sono funzioni del passo.

Filettatura metrica ISO (UNI 4535)



Filettatura metrica ISO (UNI 4535)

- Il sistema di filettature metriche ISO definisce un insieme di diametri nominali unificati. I diametri nominali sono divisi in tre gruppi. 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 valore di passo detto grosso e uno o più valori di passo detti fini (per diametri fino a 2.2 mm c'è un solo passo unificato).

Filettatura
metrica ISO
(UNI 4535)

Diametri			Passo grossi	Passi fini								
1	2	3		0,35	0,5	0,75	1	1,25	1,5	2	3	4
1,6			0,35									
	1,8		0,35									
2			0,4									
	2,2		0,45									
2,5			0,45	●								
3			0,5	●								
	3,5		0,6	●								
4			0,7		●							
	4,5		0,75		●							
5			0,8		●							
		5,5	—		●							
6			1			●						
		7	1			●						
8			1,25			●	●					
		9	1,25			●	●					
10			1,5			●	●	●				

Filettatura metrica ISO (UNI 4535)

Filettature a passo grosso

Esempio di designazione di una filettatura metrica ISO a profilo triangolare a passo grosso, avente $d = 8$ mm e $P = 1,25$ mm:

M 8

(vedere anche punto 2)

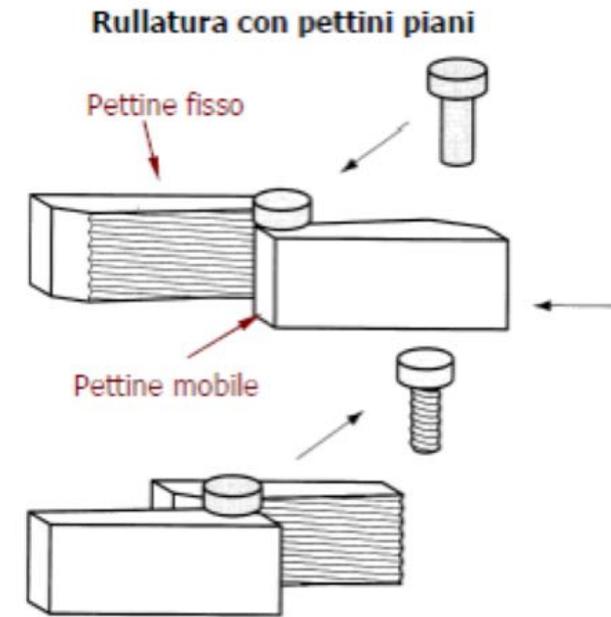
Diametro nominale di filettatura (vedere punto 1) e diametro esterno $d = D$			Passo	Diametro medio	Diametro di nocciolo della vite	Diametro della vite all'inizio del raccordo	Diametro di nocciolo della madre vite	Profondità dei filetti della vite	Ricoprimento	Raggio arrotondamento fondo filetto della vite	Sezione resistente (vedere punto 4)	Sezione di nocciolo
Colonna 1	Colonna 2	Colonna 3	P	$d_2 = D_2$	d_3	d_1	D_1	h_3	H_1	r	mm ²	mm ²
1,6*			0,35*	1,373	1,171	1,221	1,221	0,215	0,189	0,051	1,27	1,08
	1,8*		0,35*	1,573	1,371	1,421	1,421	0,215	0,189	0,051	1,70	1,48
2			0,4	1,740	1,509	1,587	1,587	0,245	0,217	0,068	2,07	1,79
	2,2*		0,45*	1,908	1,648	1,713	1,713	0,278	0,244	0,065	2,48	2,13
2,5*			0,45*	2,208	1,948	2,013	2,013	0,278	0,244	0,065	3,39	2,98
3			0,5	2,675	2,387	2,459	2,459	0,307	0,271	0,072	5,03	4,47
	3,5		0,6	3,110	2,764	2,850	2,850	0,368	0,325	0,087	6,78	6,00
4			0,7	3,545	3,141	3,242	3,242	0,429	0,379	0,101	8,78	7,75
	4,5		0,75	4,013	3,580	3,688	3,688	0,460	0,406	0,108	11,3	10,1
5			0,8	4,480	4,019	4,134	4,134	0,491	0,433	0,115	14,2	12,7
6			1	5,350	4,773	4,917	4,917	0,613	0,541	0,144	20,1	17,9
		7	1	6,350	5,773	5,917	5,917	0,613	0,541	0,144	28,9	26,2
8			1,25	7,188	6,466	6,647	6,647	0,767	0,677	0,180	36,6	32,8
		9	1,25	8,188	7,466	7,647	7,647	0,767	0,677	0,180	48,1	43,8

Filettatura metrica ISO (UNI 4535)

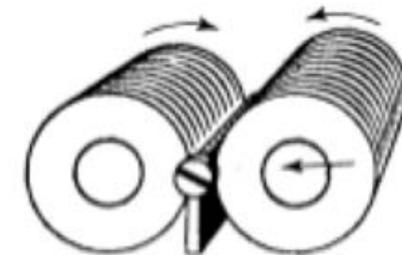
- La filettatura ISO viene indicata con la lettera M seguita dal valore del diametro nominale, eventualmente seguito dal segno “x” e dal passo.
- L’indicazione del passo viene omessa quando trattasi di filettatura a passo grosso.
- Se la filettatura ha dimensioni non unificate si indica, rispettivamente, il diametro nominale, seguito dal segno “x”, dal passo e per ultimo dalla lettera M.
- Esempi:
 - Filettatura metrica ISO unificata a passo grosso: M 10 (passo = 1,5 mm)
 - Filettatura metrica ISO unificata a passo fine: M 10 x 1 (passo = 1 mm)
 - Filettatura metrica ISO non unificata: 10 x 0,5 M (passo = 0,5 mm)

Procedimenti per la realizzazione di filettature

- I procedimenti per la realizzazione di filettature sono sostanzialmente di due categorie:
 - deformazione plastica
 - asportazione di truciolo.
- 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 cilindrici



Procedimenti per la realizzazione di filettature

Lavorazioni per asportazione di truciolo: maschiatura.

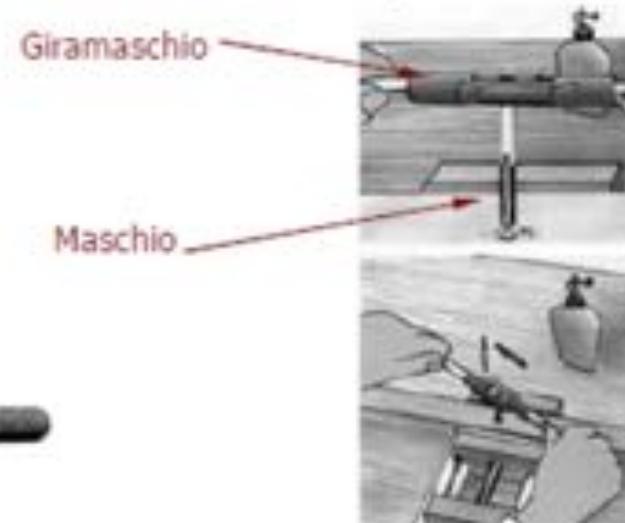
Con la maschiatura è possibile filettare fori semplici. La maschiatura si esegue utilizzando un utensile chiamato maschio ed un giramaschio.



Maschio



Giramaschio



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

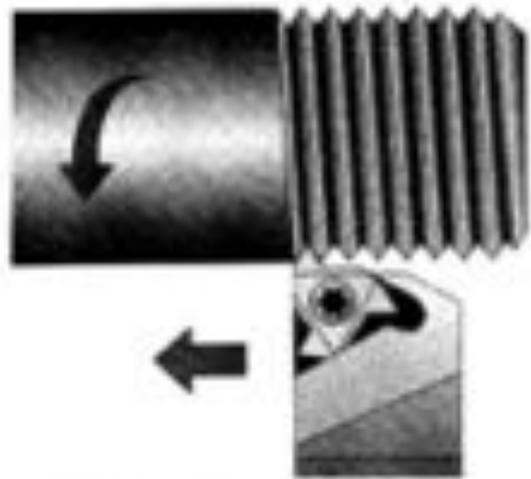


Girafiliera

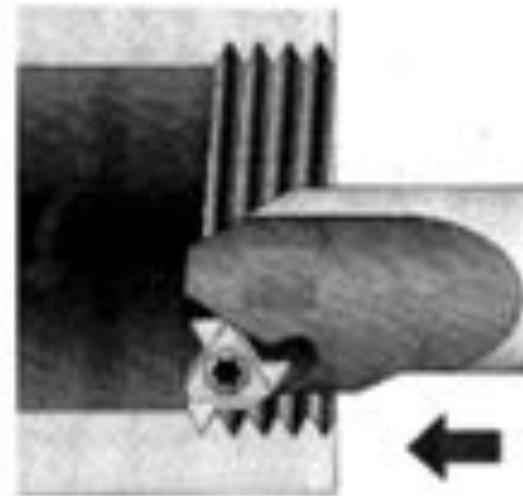
Procedimenti per la realizzazione di filettature

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.



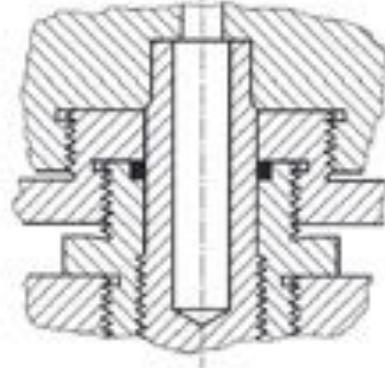
Filettatura esterna



Filettatura interna

Filettatura - rappresentazione

EN ISO 6410-1 Filettature e parti filettate Convenzioni generali



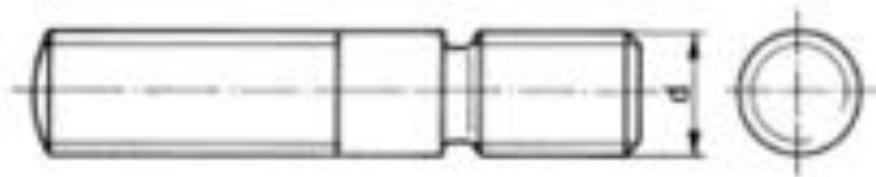
In determinati tipi di documentazione tecnica dei prodotti (pubblicazioni, manuali di istruzione,...) può essere necessaria la rappresentazione dettagliata di una filettatura.

Nei disegni tecnici la rappresentazione dettagliata delle filettature dovrebbe essere impiegata solo quando ciò è assolutamente necessario.

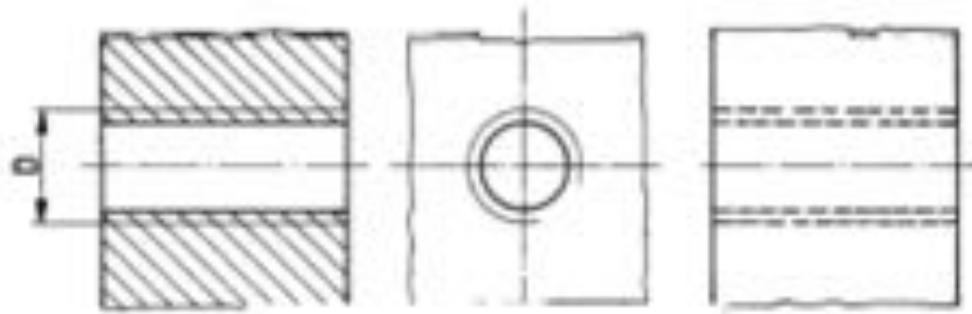
Per convenzione la rappresentazione delle filettature e delle parti filettate viene semplificata attraverso una rappresentazione unica per qualsiasi geometria del profilo.

Rappresentazione di elementi filettati

- La rappresentazione degli elementi filettati è convenzionale: una linea grossa indica la cresta dei filetti, una linea fine il fondo dei filetti.
- La distanza tra le linee dovrebbe essere approssimativamente uguale all'altezza del filetto, e comunque tale da evidenziare chiaramente la differenza tra le due linee.



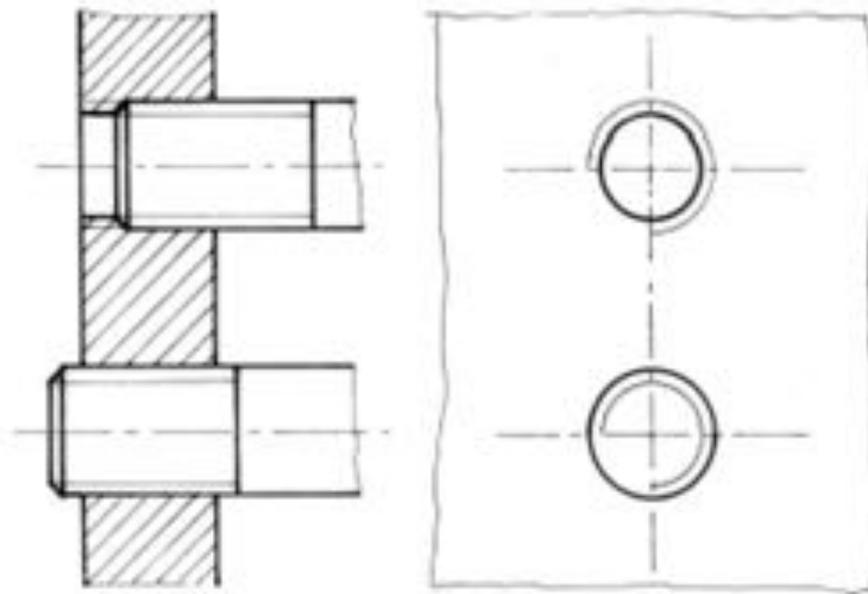
Rappresentazione e quotatura di un **elemento filettato maschio**.



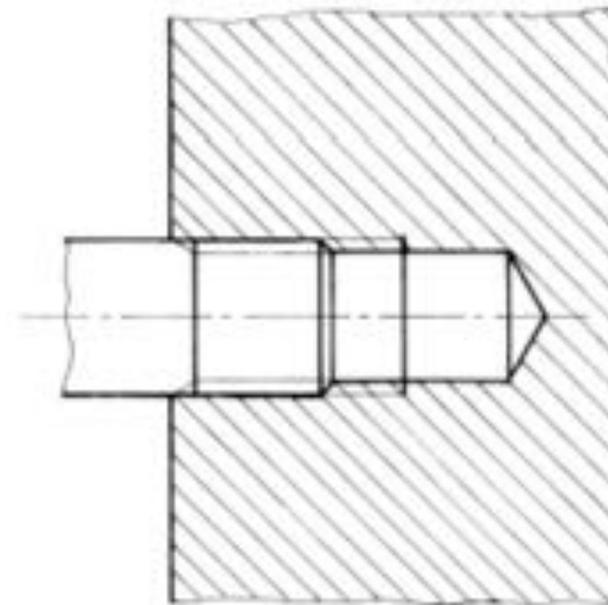
Rappresentazione e quotatura di un **elemento filettato femmina** (foro filettato passante).

Rappresentazione di elementi filettati

- Nella rappresentazione di elementi filettati in condizione di montaggio nel tratto di sovrapposizione, la vite copre la madrevite.



Rappresentazione di **accoppiamento vite/madrevite** (foro filettato passante)



Rappresentazione di **accoppiamento vite/madrevite** (foro filettato cieco)

Organi di collegamento filettati

- Vite
 - gambo filettato (interamente o parzialmente)
 - testa (elemento di manovra)
- Dado
 - elemento esagonale o quadrato con foro filettato
- Bullone
 - insieme di vite e dado
- Vite prigioniera
 - cilindro filettato da entrambe le parti
- Inserto filettato
- Raccordi filettati

Vite, rondella, dado



Bullone



Vite completamente
filettata



Vite parzialmente
filettata



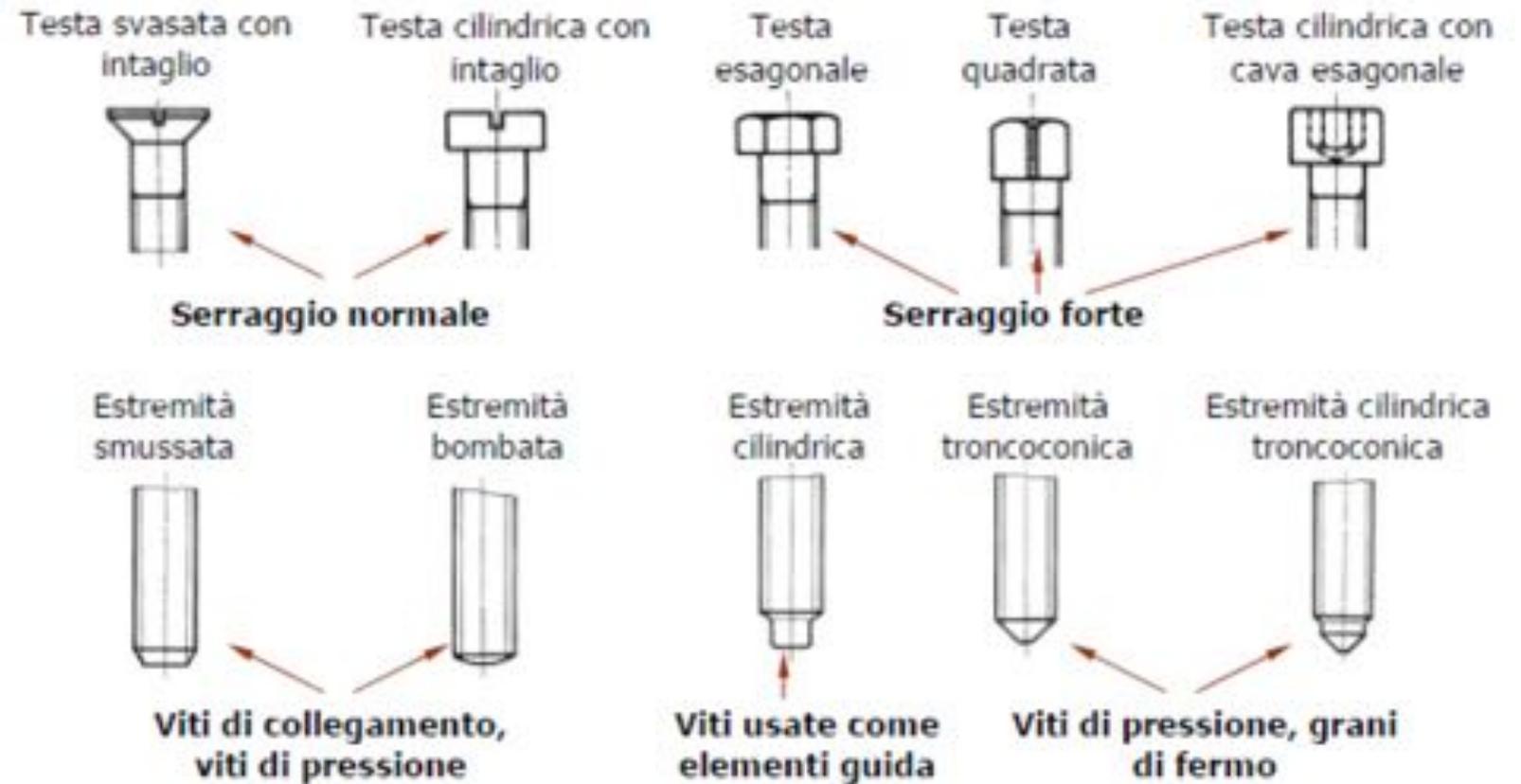
Dado



Rondelle

Viti (bolts, cap screws, machine screws, wood screws)

- 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.



Dadi (nuts)

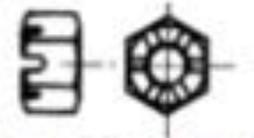
- I dadi sono elementi filettati costituiti, nella loro forma più semplice, da un prisma a base esagonale (o quadrata) e da un foro filettato centrale.
- Esistono forme più complesse, come i dadi esagonali ciechi, i dadi zigrinati, i dadi a corna ed i dadi ad alette.



Dadi esagonali alti, normali e bassi



Dado esagonale cieco con calotta sferica



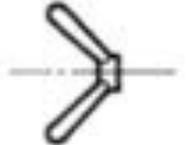
Dado esagonale con intagli



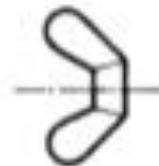
Dado zigrinato



Dado quadro normale



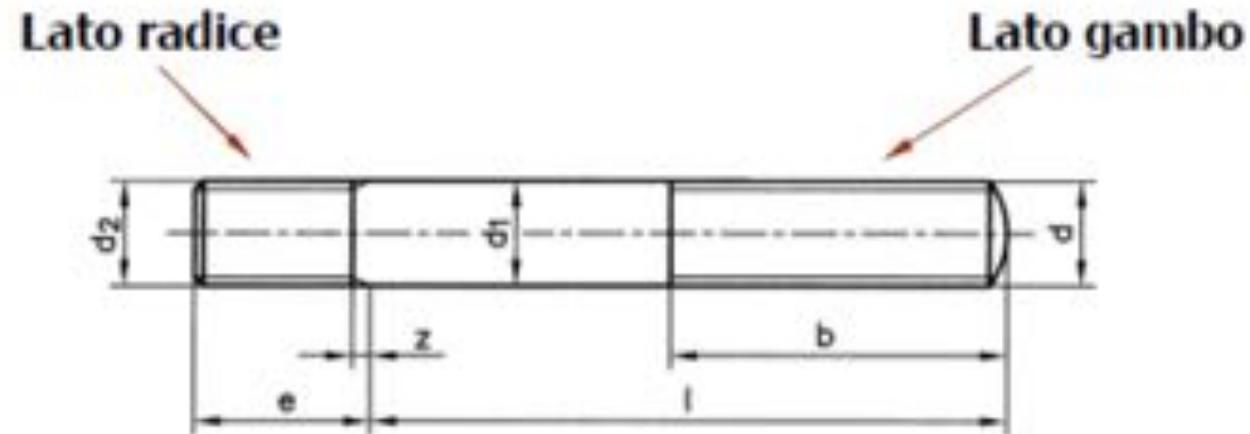
Dado a corna



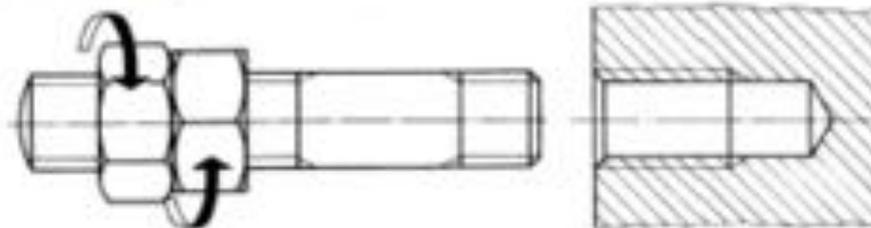
Dado con alette

Vite prigioniera (studs)

I prigionieri (o viti prigioniere) sono cilindri filettati da ambo le estremità (lato **gambo** e lato **radice**). Il lato gambo viene normalmente avvitato su di un foro cieco, mentre il lato radice rimane sporgente consentendo il collegamento attraverso un dado.



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.

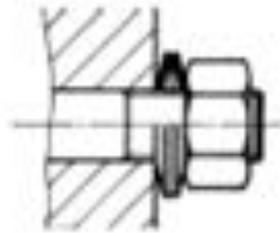


Dispositivi contro lo svitamento spontaneo

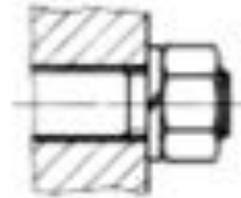
- Durante il funzionamento di un organo filettato può aversi il progressivo allentamento del contatto tra i filetti della vite e quelli della madrevite con conseguente possibile svitamento del collegamento. Per evitare lo svitamento spontaneo si può agire in due modi:
 - garantendo sempre una certa trazione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

Dispositivi contro lo svitamento spontaneo

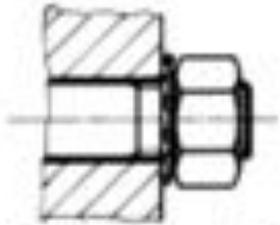
Elementi che tendono a garantire la trazione



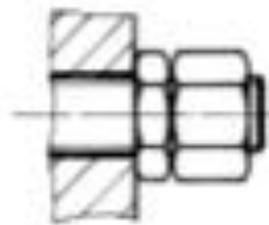
Molle a tazza



Rosette elastiche

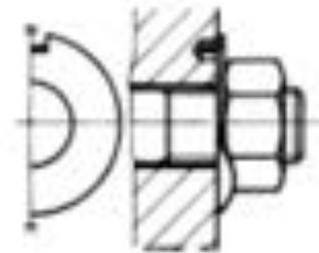


Rosette elastiche dentate

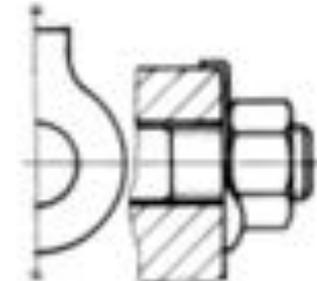


Dado e controdado

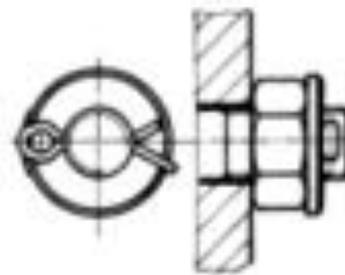
Elementi che tendono ad evitare la rotazione relativa



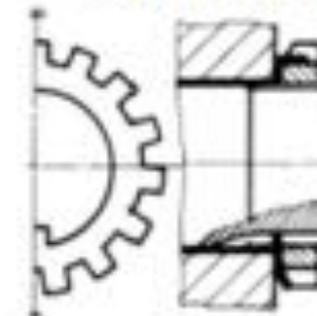
Rosetta di sicurezza con dentino



Rosetta di sicurezza con linguetta

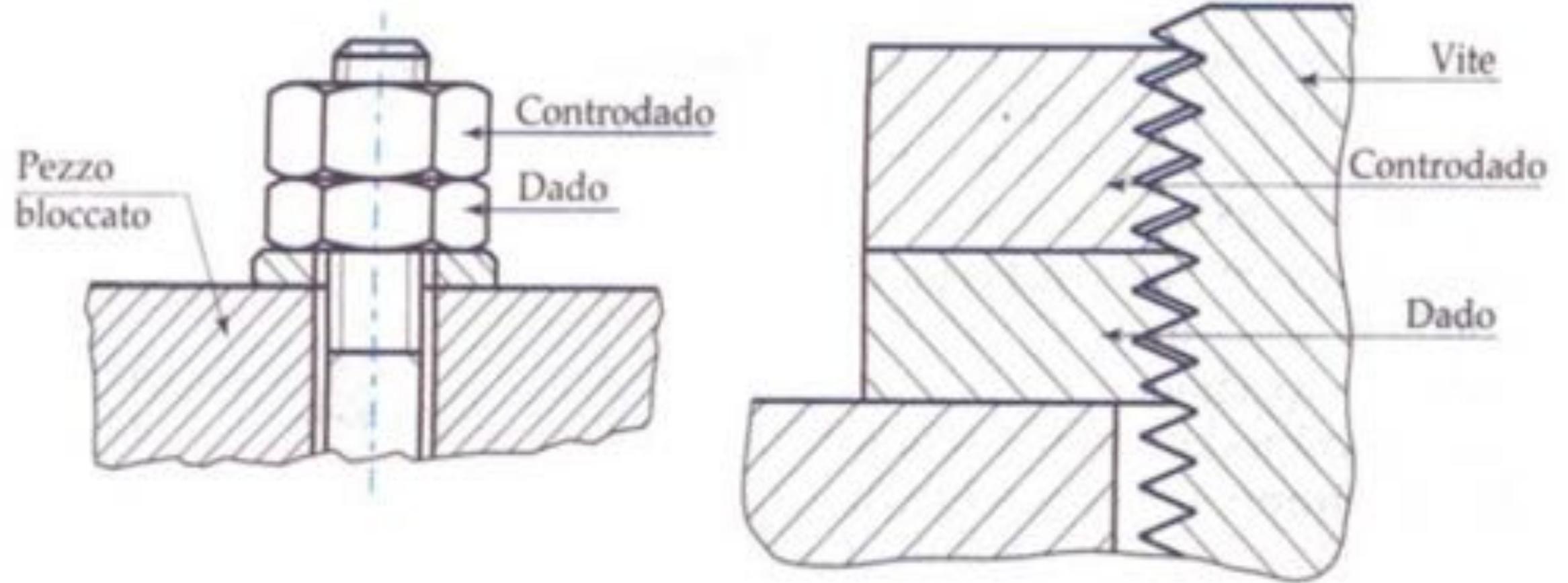


Copiglia



Ghiera filettata con rosetta di sicurezza

Dado e controdado



Dispositivi contro lo svitamento spontaneo



Classi di resistenza di viti e dadi

La normativa **EN ISO 898** stabilisce **cinque classi di resistenza per le viti** e **otto classi di resistenza per i dadi**. Per le viti la classe di resistenza è indicata da due cifre, la prima indicante il carico di rottura in **centinaia di N/mm²**, la seconda la frazione decimale del rapporto tra carico di snervamento e carico di rottura. Per i dadi la classe di resistenza può riferirsi alla **sola durezza (numero + lettera)** o alla **durezza associata a carico di rottura (solo numero)**.

La norma prescrive gli accoppiamenti consentiti tra le rispettive classi di resistenza di vite e dado.

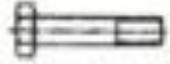
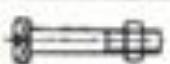
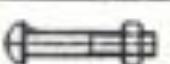
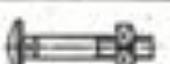
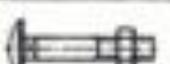
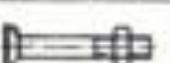
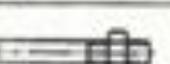
Classi di resistenza per viti				
4.8	6.8	8.8	10.9	12.9

Classi di resistenza per dadi					
04	05	5	6	8	9
10	12				

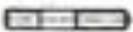
Designazione di elementi unificati filettati

	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				

Viti unificate

Rappresen- tazione	Denominazione	Filettatura a passo	Cate- goria	Ø filet- tatura	Riferimento a unif. UNI
	Viti a testa esagonale larga ad alta resistenza per carpenteria	grossa	A C	12 + 27	5712-65
	Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato	grossa	C	5 + 52	5725-65
	Viti e bulloni a testa esago- nale con dado esagonale	grossa fina	C	5 + 64 36 + 64	5727-68
	Viti a testa esagonale con gambo parzialmente filettato	grossa fina	A	3 + 68 8 + 80	5737-65 5738-65
	Viti a testa esagonale con gambo interamente filettato	grossa fina	A	3 + 52 8 + 52	5739-65 5740-65
	Viti a testa quadra con gam- bo interamente filettato	grossa	C	5 + 26	5726-65
	Viti e bulloni a testa quadra con dado esagonale	grossa	C	5 + 36	5728-65
	Viti e bulloni a testa quadra larga con dado quadro	grossa	C	5 + 30	5729-65
	Viti e bulloni a testa tonda stretta e nasello con dado esagonale	grossa	C	5 + 24	5730-65
	Viti e bulloni a testa tonda larga e quadro sottotesta con dado quadro.	grossa	C	5 + 14	5731-65
	Bulloni a testa tonda larga e quadro sottotesta con da- do esagonale	grossa	C	5 + 14	5732-65
	Viti e bulloni a testa svasata stretta piana e nasello con dado esagonale	grossa	C	5 + 27	5733-65
	Viti e bulloni a testa svasata stretta con calotta e nasello con dado esagonale	grossa	C	5 + 27	5734-65
	Viti e bulloni a testa svasata larga e quadro sottotesta con dado quadro	grossa	C	5 + 20	5735-65
	Bulloni a gambo da saldare con dado esagonale	grossa	C	8 + 24	5736-65

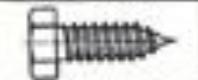
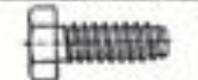
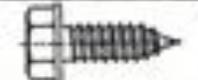
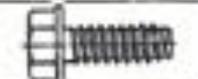
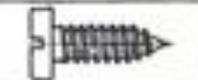
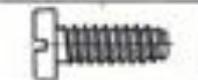
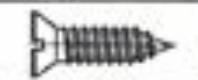
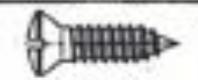
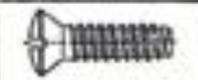
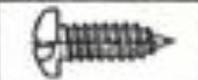
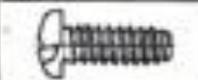
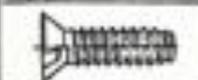
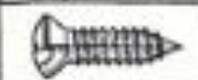
Viti unificate

Rappresen- tazione	Denominazione	Filatura a passo	Cate- goria	Ø filat- tura	Riferimento a unif. UNI
	Viti prigionieri a radice corta	grosso	A	3 + 52	5909-66
		fine		8 + 64	5910-66
	Viti prigionieri a radice me- dia	grosso	A	3 + 52	5911-66
		fine		10 + 64	5912-66
		file su gam- bo, grosso su radice		8 + 20	5913-66
	Viti prigionieri a radice lunga	grosso	A	3 + 52	5914-66
		fine		10 + 64	5915-66
		file su gam- bo, grosso su radice		8 + 20	5916-66
	Viti prigionieri a radice extra- lunga	grosso	A	3 + 52	5917-66
		fine		10 + 64	5918-66
		file su gam- bo, grosso su radice		8 + 20	5919-66
	Viti senza testa con esagono incassato ed estremità piana smussata	grosso	A	3 + 24	5923-67
		fine		8 + 24	5924-67
	Viti senza testa con esagono incassato ed estremità cilin- drica	grosso	A	3 + 24	5925-67
		fine		8 + 24	5926-67
	Viti senza testa con esagono incassato ed estremità conica	grosso	A	3 + 24	5927-67
		fine		8 + 24	5928-67
	Viti senza testa con esagono incassato ed estremità a coppa	grosso	A	3 + 24	5929-67
		fine		8 + 24	5930-67
	Viti a testa cilindrica con esagono incassato	grosso	A	3 + 52	5931-67
		fine		8 + 52	5932-67
	Viti a testa esagona piana con esagono incassato	grosso	A	3 + 20	5933-67
		fine		8 + 20	5934-67
	Viti a testa esagona a calotta con esagono incassato	grosso	A	3 + 20	5935-67
		fine		8 + 20	5936-67
	Viti a testa quadra ridotta	grosso	A	5 + 20	6050-67
		fine		8 + 20	
	Viti a testa quadra ridotta con bordino	grosso	A	5 + 24	6051-67
		fine		8 + 24	
	Viti a testa quadra ridottissi- ma con estremità piana smus- sata e conica	grosso	A	6 + 24	6052-67
		fine		8 + 24	
	Viti a testa quadra ridottissi- ma con estremità a colletta piana e cilindrica	grosso	A	4 + 24	6053-67
		fine		8 + 24	

Viti unificate

Rappresen- tazione	Denominazione	Filettatura a passo	Cate- goria	Ø filet- tatura	Riferimento a unif. UNI
	Viti a testa cilindrica con in- taglio	grasso	A	1,6 + 12	6107-67
	Viti a testa cilindrica con ca- lotta ed intaglio	grasso	A	1,6 + 12	6108-67
	Viti a testa svasata piena con intaglio	grasso	A	1,6 + 12	6109-67
	Viti a testa svasata con ca- lotta ed intaglio	grasso	A	1,6 + 12	6110-67
	Viti a testa cilindrica forata con calotta ed intaglio	grasso	A	1,6 + 10	6111-67
	Viti senza testa con intaglio ad estremità piena smussata	grasso	A	1,6 + 20	6113-67
		fine		8 + 20	6114-67
	Viti senza testa con intaglio ad estremità cilindrica	grasso	A	2 + 20	6115-67
		fine		8 + 20	6116-67
	Viti senza testa con intaglio ed estremità conica	grasso	A	1,6 + 20	6117-67
		fine		8 + 20	6118-67
	Viti senza testa con intaglio ad estremità a coppe	grasso	A	3 + 10	6119-67
		fine		8 + 10	
	Viti ad alette	grasso	C	3 + 16	5449-64
	Viti a testa zigrinata	grasso	A	1,6 + 12	6048-67
		fine		8 + 12	
	Viti a testa zigrinata con col- letta	grasso	A	1,6 + 10	6049-67
		fine		8 + 10	
	Bulloni a testa svasata e qua- dro sottofesta con dado qua- dro, per macchine agricole	grasso	C	10 + 22	6304-67
	Bulloni a testa svasata e na- sello con dado esagonale, per macchine agricole	grasso	C	10 + 22	6305-67
	Forcelle d'affaccio per tiranti a cerniera	grasso	A	5 + 24	6056-67
		fine		8 + 24	
	Tirante ad occhio con estre- mità da ribadire	grasso	A	5 + 24	6057-67
		fine		8 + 24	
	Tirante ad occhio con estre- mità smussata	grasso	A	4 + 30	6058-67
		fine		8 + 30	

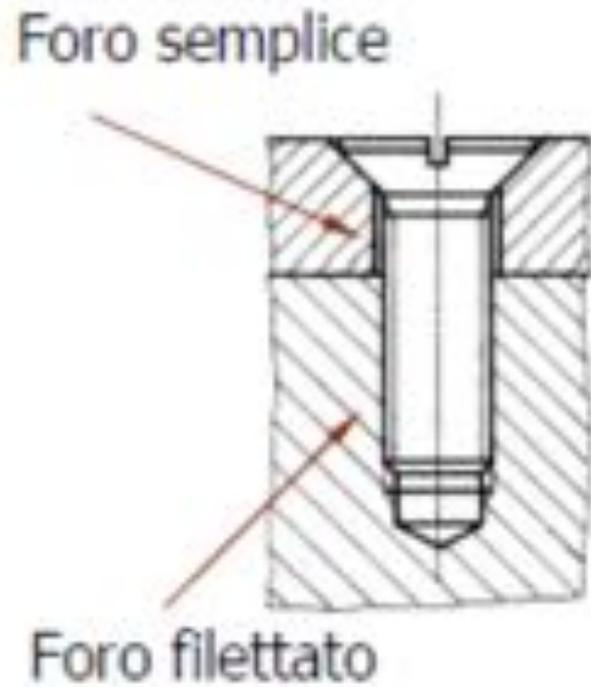
Viti unificate

Representazione	Denominazione		Riferimento a unificazione UNI
	Viti autofilanti a testa esagonale	Tipo AB (a punta)	UNI 6940-71
		Tipo B (piana)	
	Viti autofilanti a testa esagonale con bordo sfilato	Tipo AB (a punta)	UNI 6950-71
		Tipo B (piana)	
	Viti autofilanti a testa cilindrica con intaglio	Tipo AB (a punta)	UNI 6961-71
		Tipo B (piana)	
	Viti autofilanti a testa conica con intaglio	Tipo AB (a punta)	UNI 6962-71
		Tipo B (piana)	
	Viti autofilanti a testa conica con rebatta ed intaglio	Tipo AB (a punta)	UNI 6963-71
		Tipo B (piana)	
	Viti autofilanti a testa con rebatta ed impronta a croce	Tipo AB (a punta)	UNI 6964-71
		Tipo B (piana)	
	Viti autofilanti a testa conica con impronta a croce	Tipo AB (a punta)	UNI 6965-71
		Tipo B (piana)	
	Viti autofilanti a testa conica con rebatta ed impronta a croce	Tipo AB (a punta)	UNI 6966-71
		Tipo B (piana)	

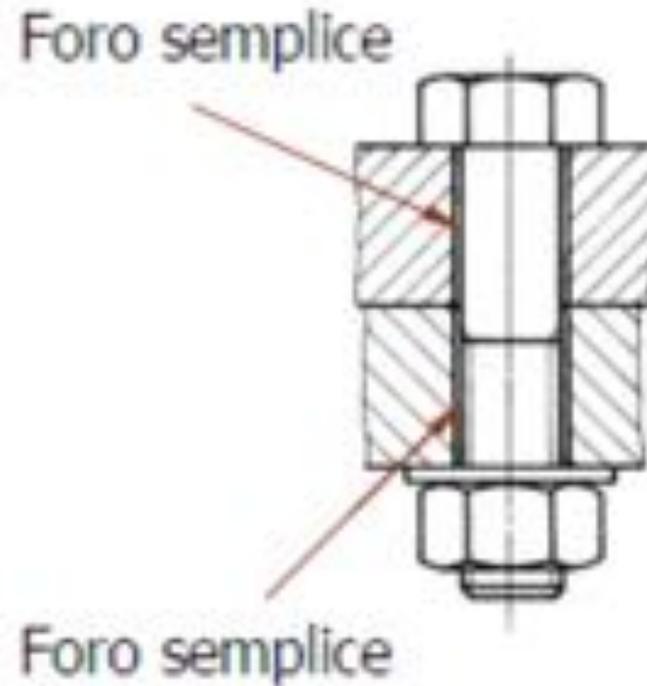
Dadi unificati

Rappresen- tazione	Denominazione	Filatura a passo	Cate- goria	Ø filat- tura	Riferimento a unif. UNI
	Dadi esagonali alti (per im- pieghi speciali)	grasso	A	3 + 68	5587-68
		fine		8 + 80	
	Dadi esagonali normali	grasso	A	3 + 68	5588-65
		fine		8 + 80	
	Dadi esagonali bassi	grasso	A	6 + 52	5589-65
		fine		8 + 125	
	Dadi esagonali sottili	grasso	A	1,6 + 10	5590-65
	Dadi esagonali alti (per im- pieghi speciali)	grasso	C	5 + 68	5591-65
	Dadi esagonali normali	grasso	C	5 + 68	5592-68
		fine		36 + 68	
	Dadi esagonali normali ad in- tagli	grasso	A	4 + 52	5593-65
		fine		8 + 52	
	Dadi esagonali bassi ad in- tagli	grasso	A	6 + 52	5594-65
		fine		8 + 100	
	Dadi esagonali normali ad in- tagli	grasso	C	5 + 52	5595-65
	Dadi esagonali larghi ad alta resistenza per carpenteria	grasso	A	12 + 37	5713-65
			C		
	Dadi esagonali ciechi con ca- lotta sferica	grasso	A	3 + 24	5721-69
		fine		8 + 24	
	Dadi esagonali ciechi con ca- lotta riportata	grasso	A	3 + 20	5722-65
		fine		8 + 20	
	Dadi esagonali ciechi a calot- ta piatta	grasso	A	6 + 33	2733-65
		fine		36 + 52	

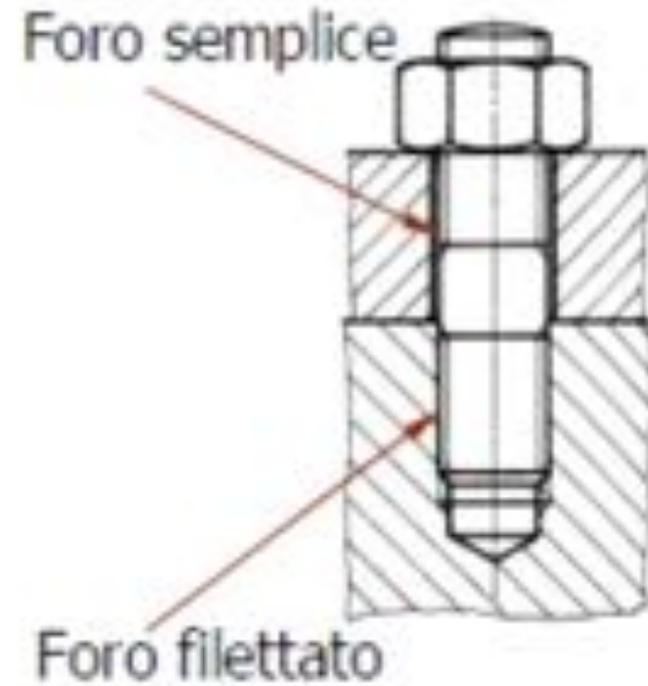
Soluzioni costruttive



Vite mordente

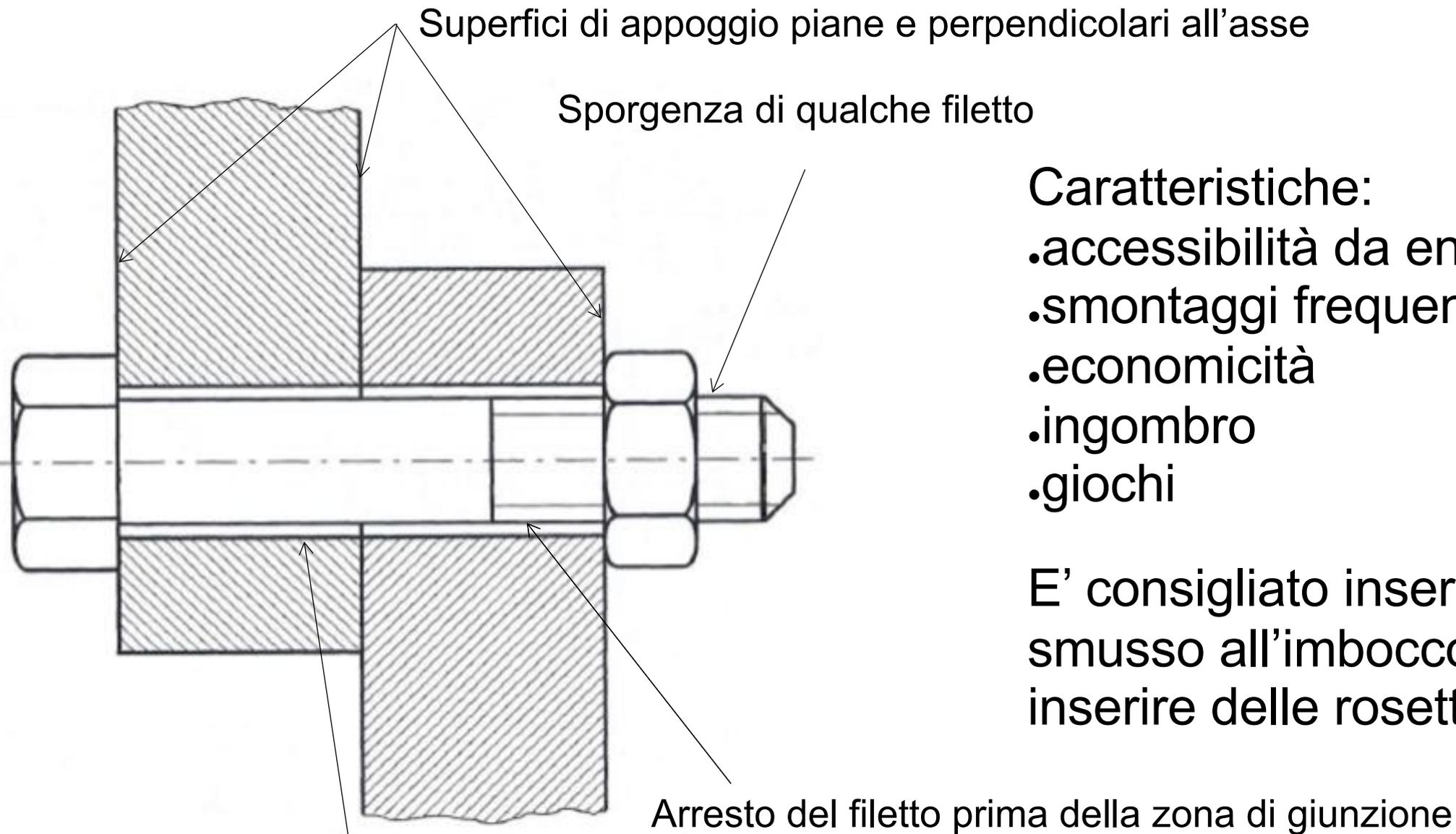


Vite passante



Vite prigioniera

Vite passante (bullone)

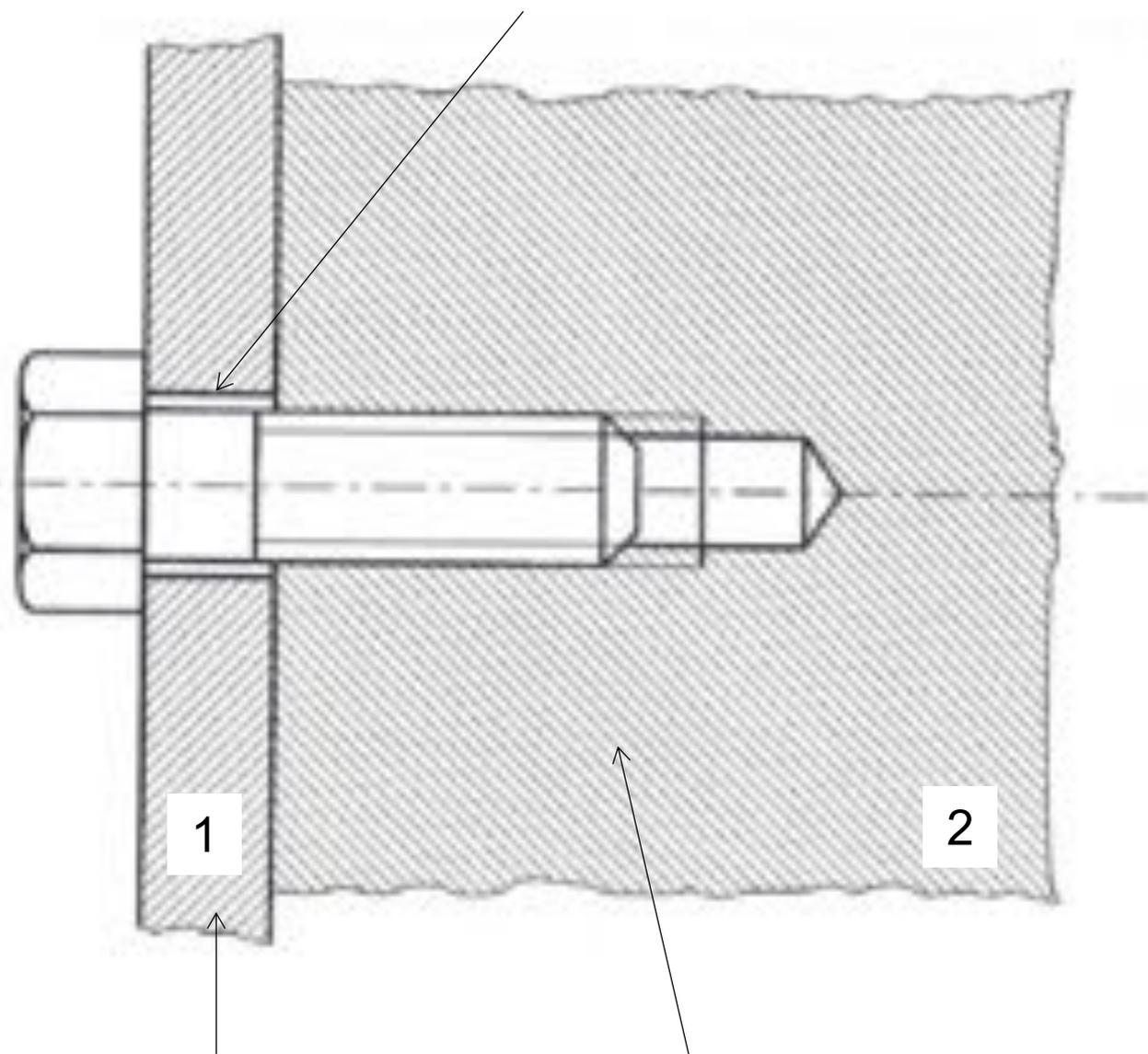


Caratteristiche:

- accessibilità da entrambi i lati;
- smontaggi frequenti
- economicità
- ingombro
- giochi

E' consigliato inserire uno smusso all'imbocco del foro, ed inserire delle rosette di appoggio

Diametro del foro moderatamente maggiore di quello della vite



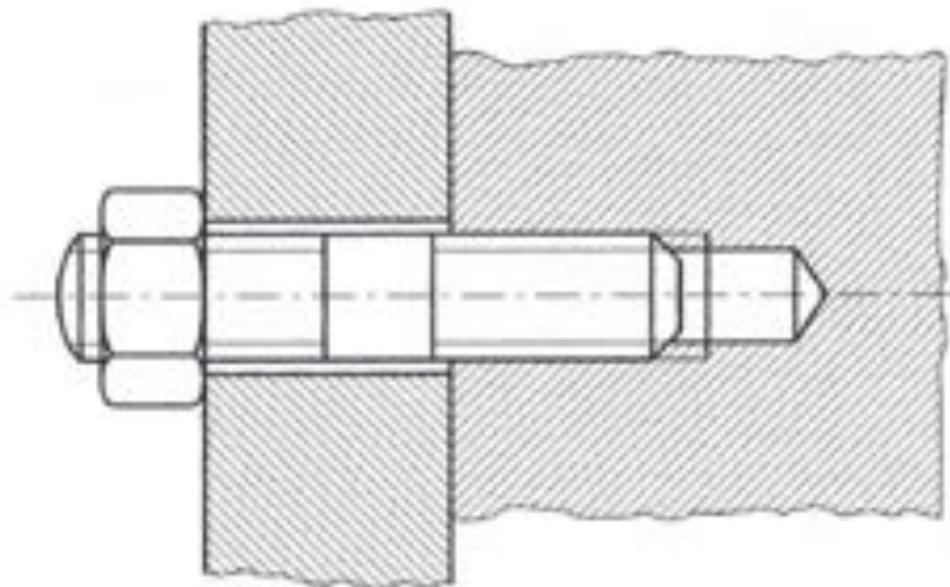
Caratteristiche:

- accessibilità da un solo lato;
- foro cieco filettato;
- danneggiamento madrevite;
- costo foro filettato;
- ingombro su un solo lato;
- giochi.

Parte NON filettata

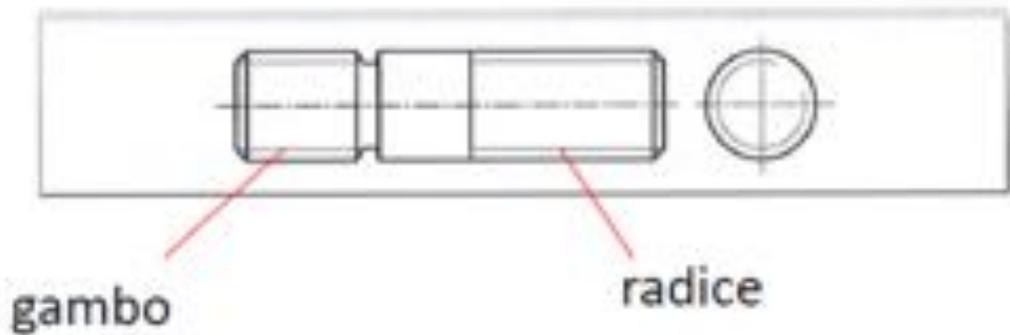
Parte filettata

Vite prigioniera



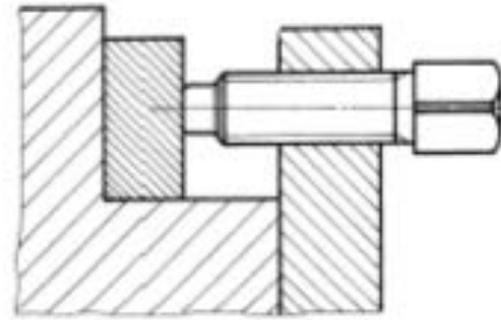
Caratteristiche:

- accessibilità da un solo lato;
- foro cieco filettato;
- no danneggiamento madrevite;
- costo foro filettato;
- ingombro su un solo lato;
- giochi.

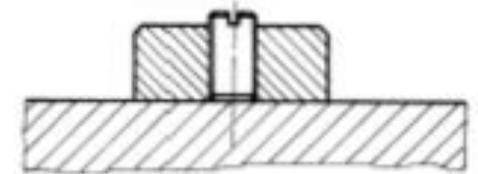


Soluzioni costruttive

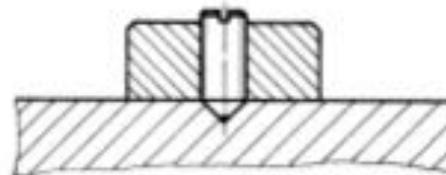
- In questa trasparenza sono riportati altri esempi di utilizzo di organi unificati filettati.
- Nelle viti di pressione la vite esercita una forza impedendo il mutuo scorrimento dei due pezzi. Il grano di fermo può funzionare in maniera analoga ovvero può alloggiare su un opportuno incavo. Il grano di guida consente lo scorrimento di un pezzo lungo un'opportuna scanalatura ricavata sull'altro.



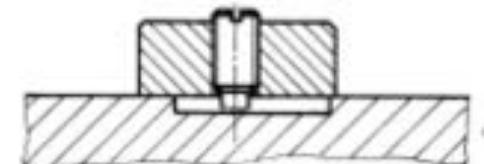
Vite di pressione



Grano di pressione



Grano di fermo



Grano di guida