

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Classificazione dei COLLEGAMENTI

PRIMA CLASSIFICAZIONE

Collegamenti smontabili →

Es.: Sistema di montaggio della ruota di bicicletta sulla forcella

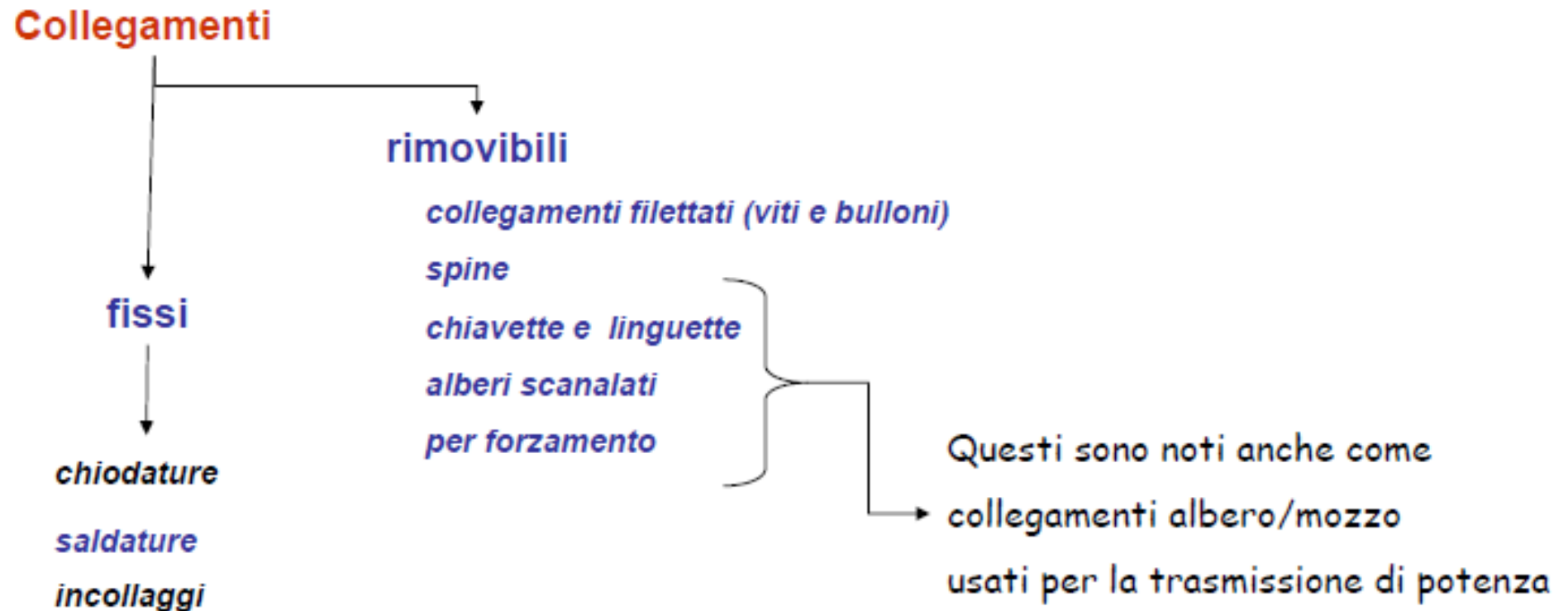
permettono di separare agevolmente e senza produrre danneggiamenti due o più pezzi accoppiati: viti, bulloni, perni, spine, chiavette, linguette, giunti, profili scanalati,

Collegamenti fissi →

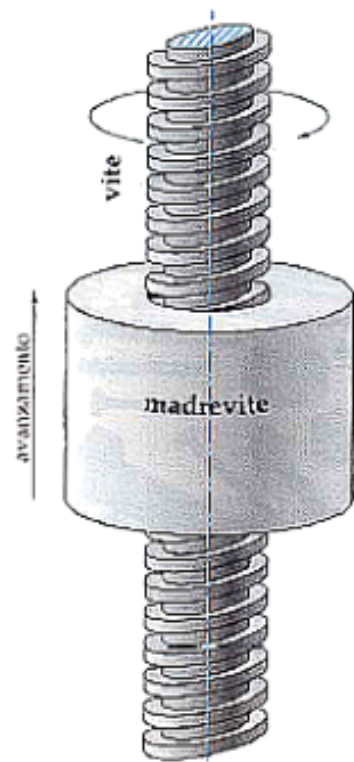
Es.: Sistema di montaggio dei tubi componenti il telaio della bicicletta

non permettono la separazione dei pezzi accoppiati senza produrre danneggiamenti o rotture delle zone di giunzione: saldature, i, chiodature, ...

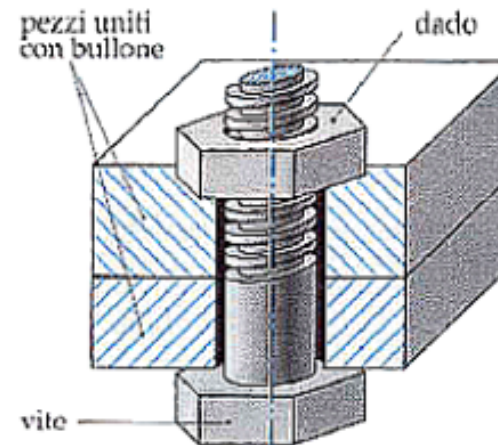
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



Vite di manovra

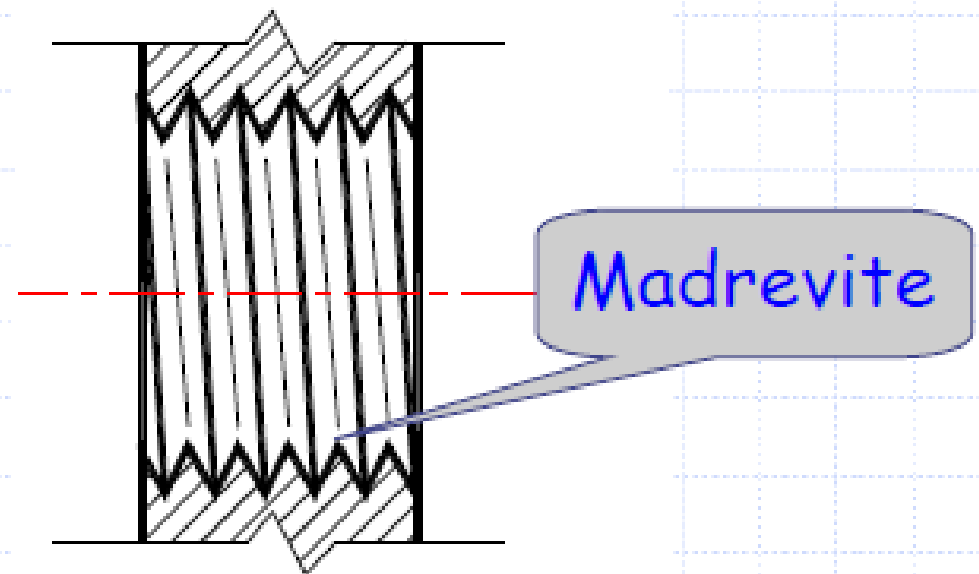
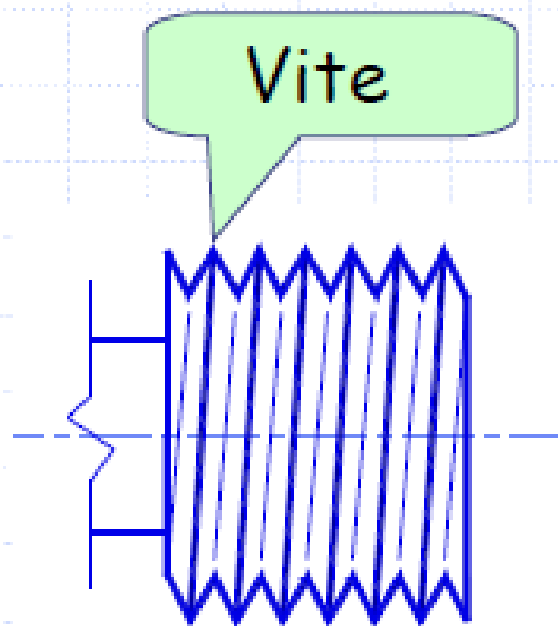


Vite di collegamento

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

L'insieme vite madrevite è un meccanismo:

- per il fissaggio di pezzi
- per la trasmissione di movimento

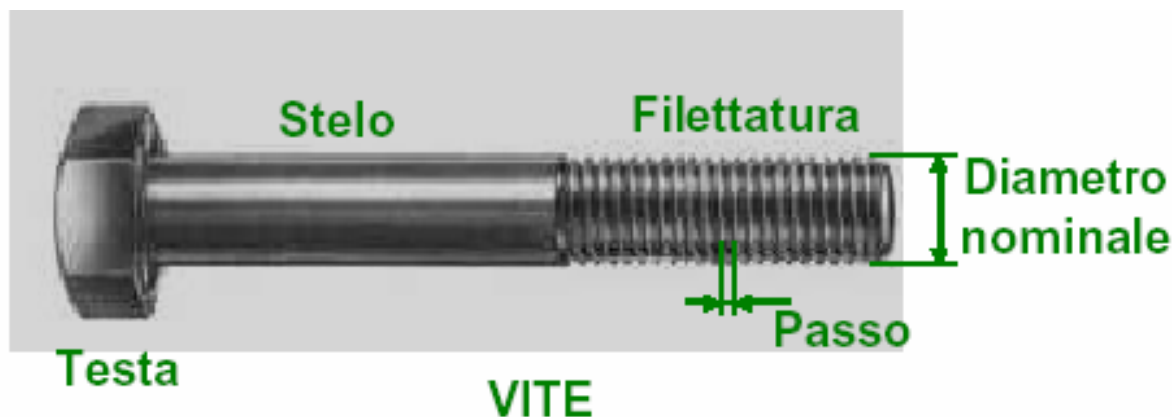


FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Definizioni: (UNI ISO 5408-89)

Filettatura: *risalto elicoidale continuo e di sezione uniforme su una superficie cilindrica.*

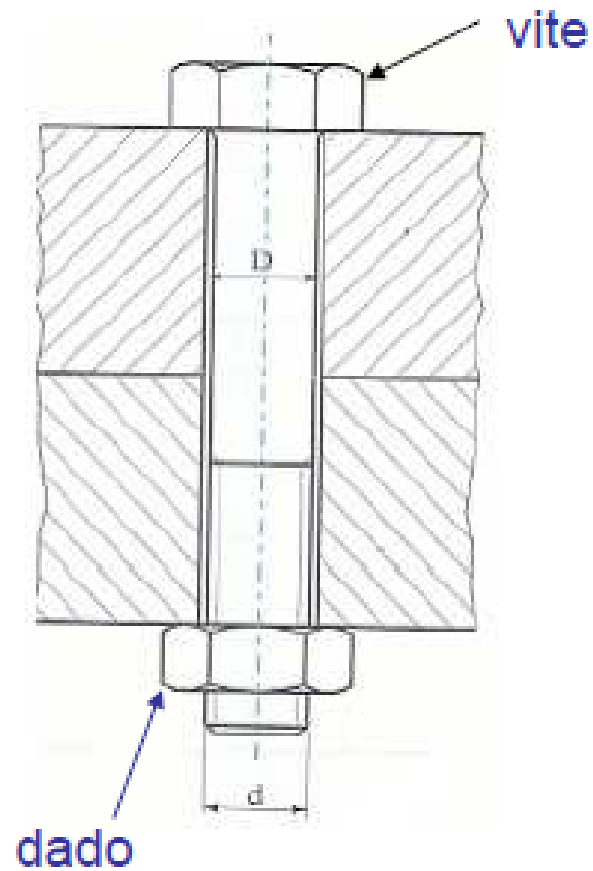
I collegamenti più comuni sono fatti con le **VITI**. La vite è un componente **UNIFICATO**



DADO

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

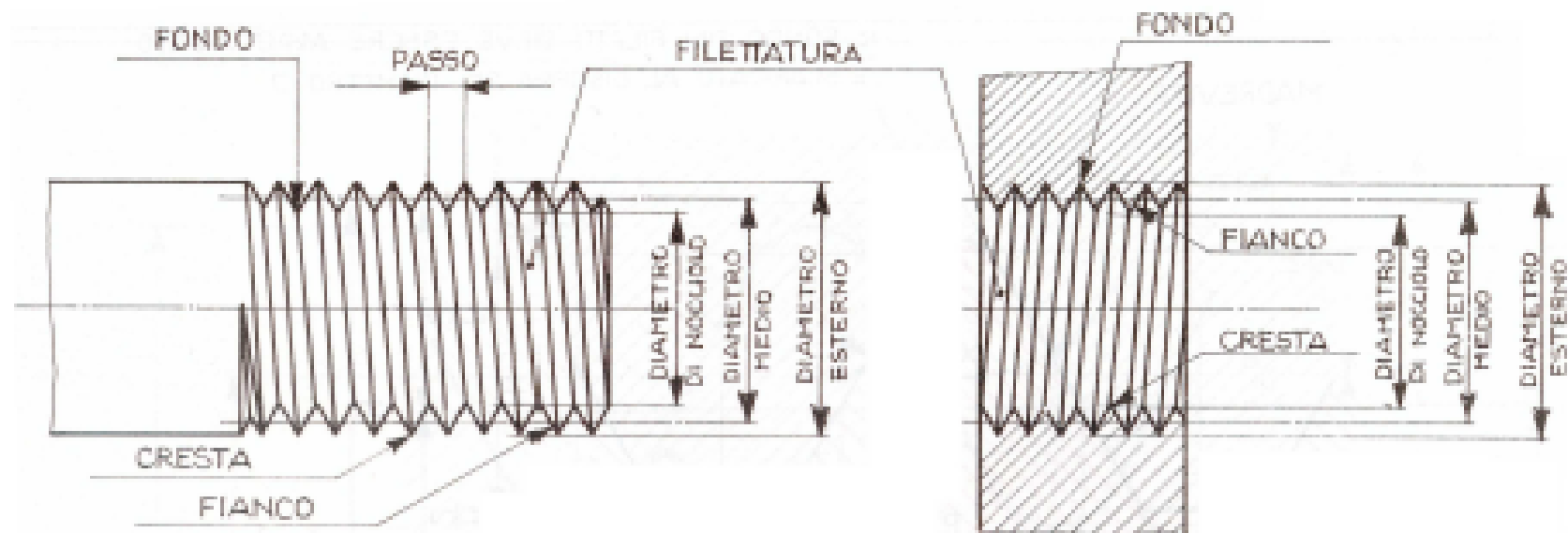
Bullone= vite +dado

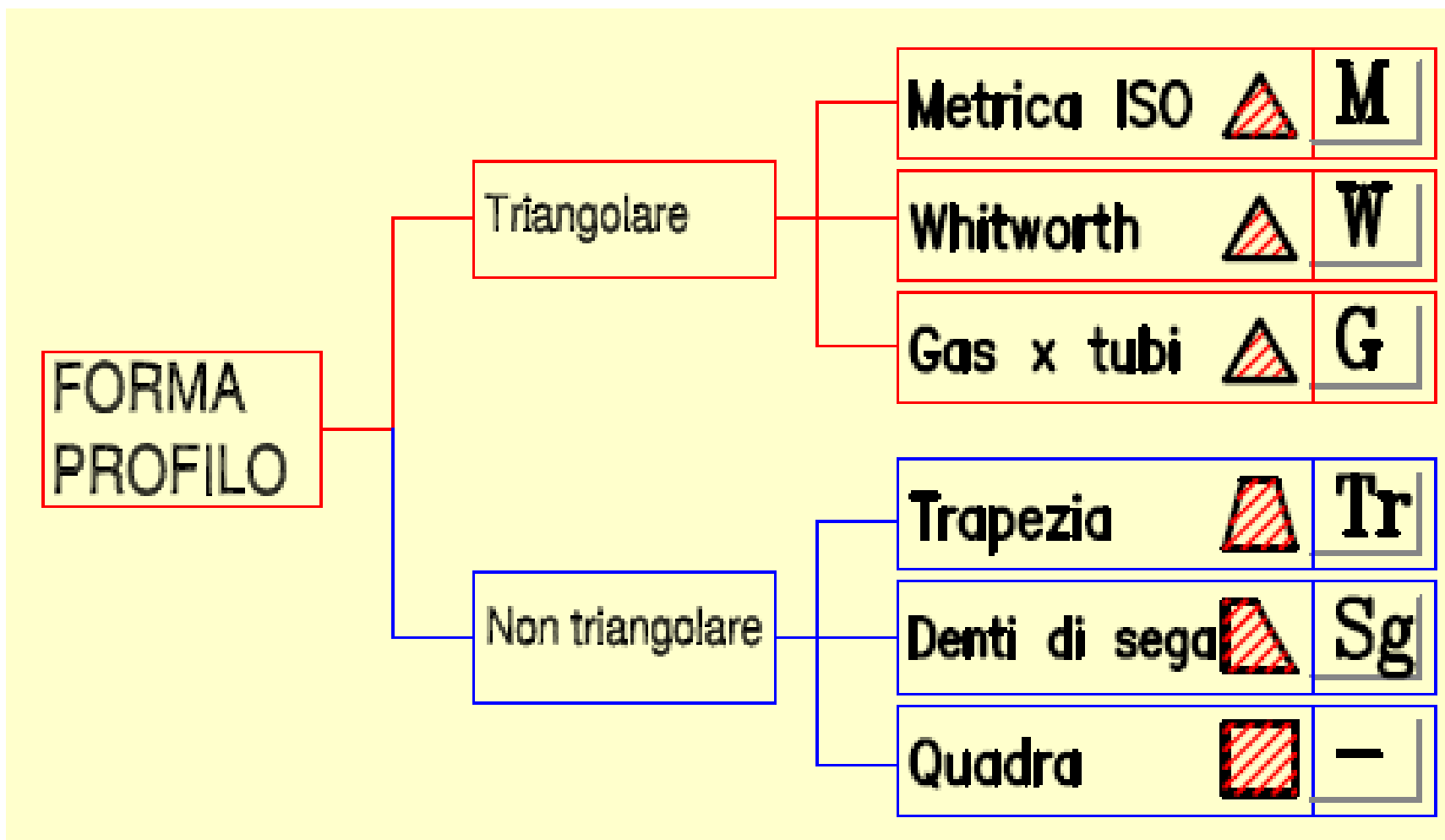


FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

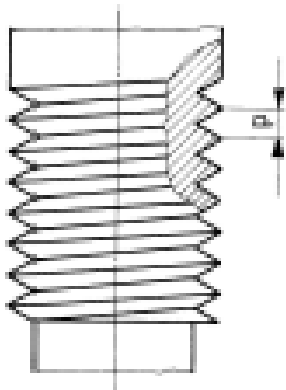
Una filettatura è costituita da un risalto (**filetto**) che si avvolge ad elica sulla superficie esterna di un elemento cilindrico o conico (**vite**) o sulla superficie interna di un elemento analogo (**madrevite**).

Vite e madrevite costituiscono un accoppiamento: 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.



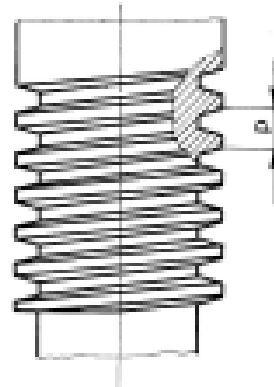
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



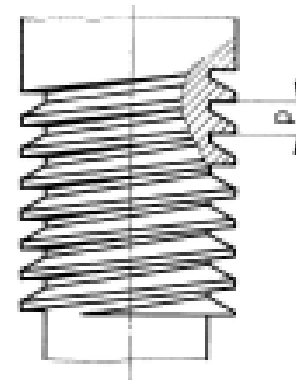
Profilo triangolare
(ISO, Whitworth)

-viti di collegamento-



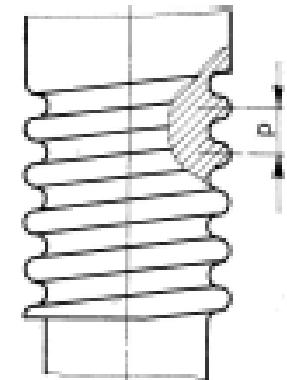
Profilo trapezoidale
(acme)

-viti di manovra-



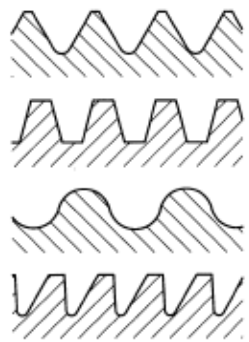
Profilo a dente di sega
(buttress)

-collegamento tubi-



Profilo circolare
(knuckle)

-lampadine-



- Triangolare M - W
- Trapezio
- Rotondo
- Dente di sega

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

FILETTATURE	GEOMETRIA DEL FILETTO	NORMA	SIMBOLO
Metriche ISO	Triangolo equilatero	UNI 4533-64	M
Whitworth	Triangolo isoscele con angolo al vertice pari a 55°	UNI 2708-45	W
di tubazioni (ex Gas)	Triangolo isoscele con angolo al vertice pari a 55°	UNI ISO 7/1-84 UNI ISO 228/1-03	R (R_p, R_c) G
Trapezie	Trapezio isoscele con angolo al vertice di 30°	UNI ISO 2901-78	Tr

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

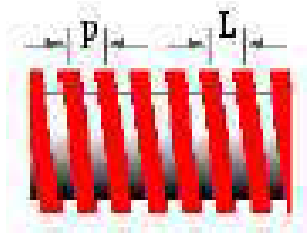
L'**avanzamento** (al giro) rappresenta lo **scorrimento assiale relativo** di vite e madrevite a fronte di una rotazione relativa dei due elementi attorno all'asse comune di 360°

Il **passo** (apparente) è la **distanza tra due creste consecutive** di una filettatura.

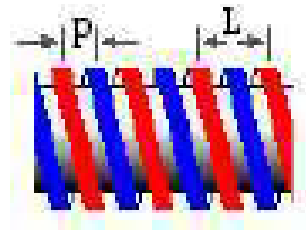
Nelle filettature **ad un solo principio il passo coincide con l'avanzamento**.

Nelle **filettature a più principi** l'avanzamento è pari al passo apparente moltiplicato per il numero dei principi (passo effettivo).

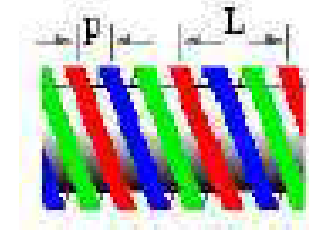
P = **passo** (*pitch*), **L** = **avanzamento** (*lead*)



Filettatura ad un principio
(avanzamento = passo)



Filettatura a due principi
(avanzamento = 2*passo)

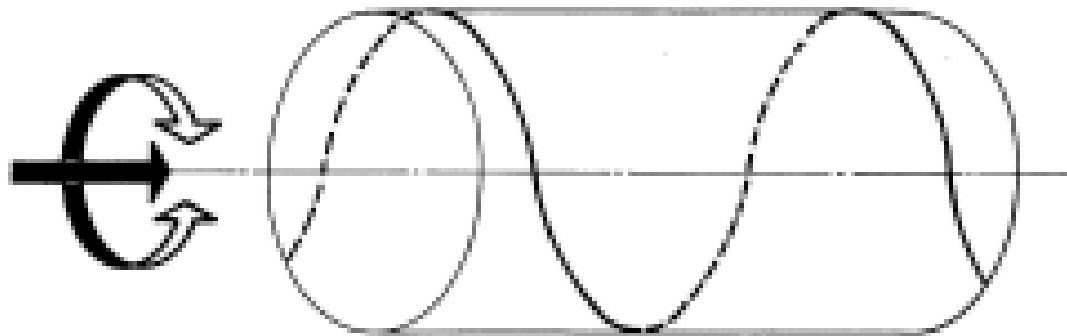


Filettatura a tre principi
(avanzamento = 3*passo)

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

L'elica sulla quale si sviluppa il filetto, e dunque la filettatura stessa, può essere **destra** o **sinistra**.

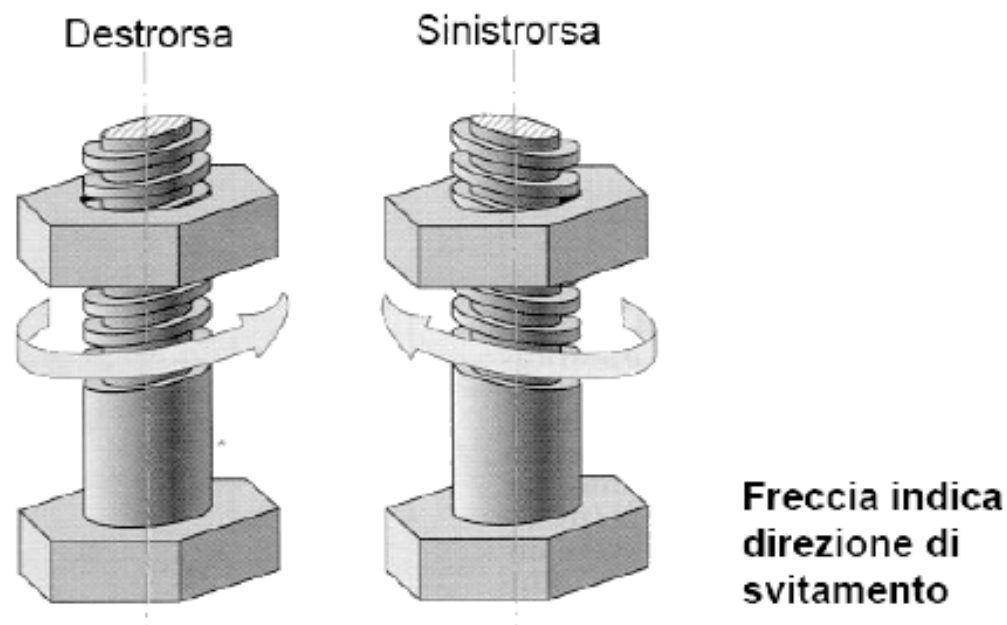
Normalmente le viti utilizzate negli organi di collegamento sono destre (**avvitamento in senso orario** e **svitamento in senso antiorario**) e solo in casi particolari vengono filettate secondo un'elica sinistra.



Elica destra

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Filettature destrorse (avvitamento orario) e sinistrorse (avvitamento antiorario)



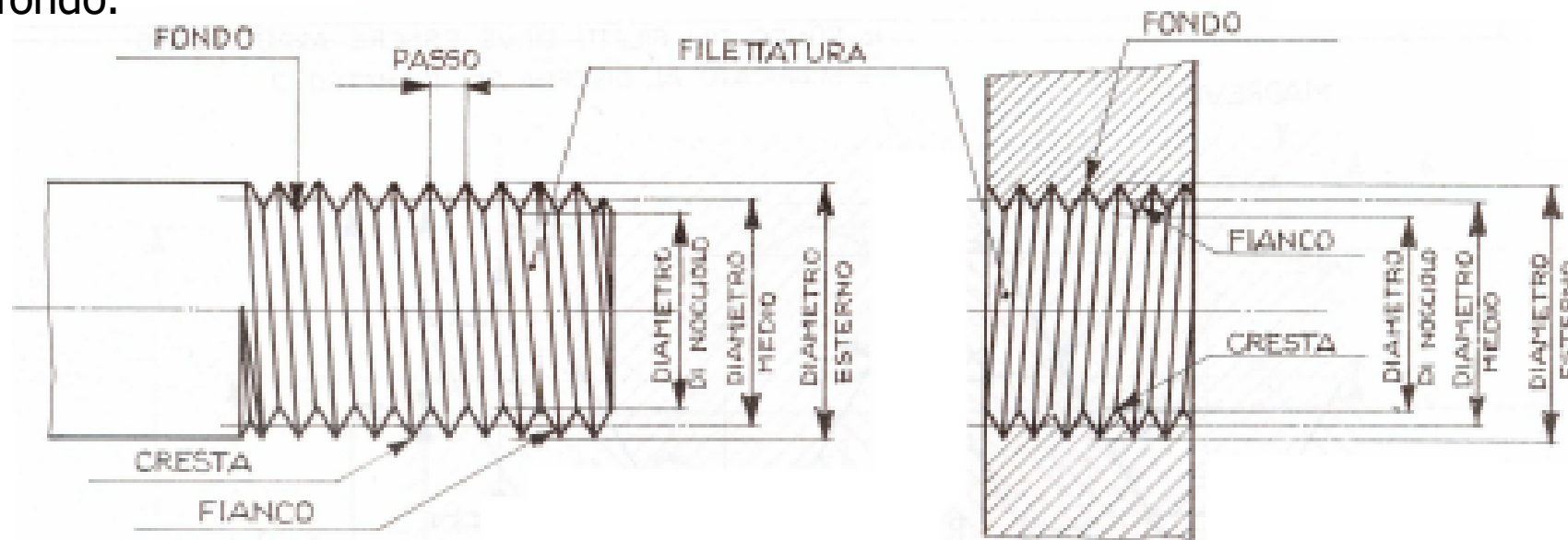
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

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_n , D_n) è il diametro misurato sul fondo dei filetti della vite e sulla cresta dei filetti della madrevite.

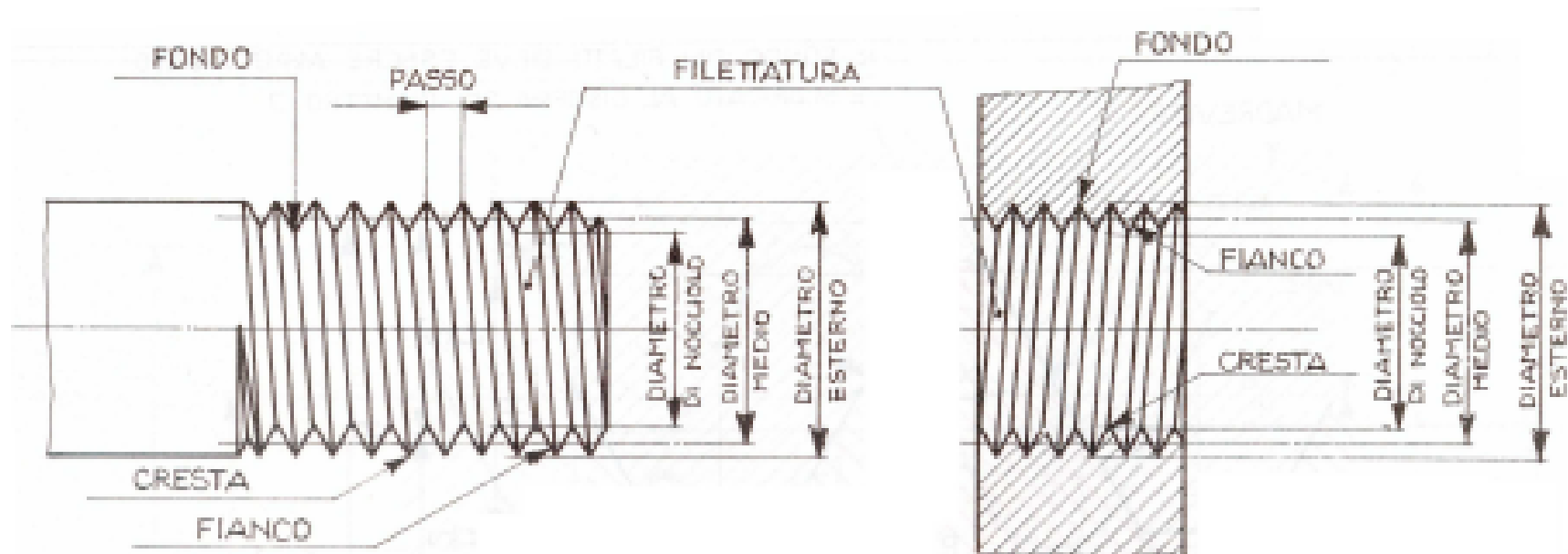
Il diametro medio (d_m , D_m) è il diametro misurato sulla generatrice intermedia tra cresta e fondo.



FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

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:

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



FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Il **filetto triangolare di tipo metrico** prevede sezione triangolare con lati inclinati a 60° . Le proporzioni, definite dalla normativa seguono i valori riportati nel disegno. Il fondo della gola della vite è raccordato con raggio $H/6$.

Anche la madrevite potrebbe essere eseguita con raccordi.

Le dimensioni sono standardizzate in base al valore del passo, le tabelle prescritte dalla normativa definiscono il passo in funzione del diametro nominale.

$$H = 0,866\ 03\ P$$

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0,541\ 27\ P$$

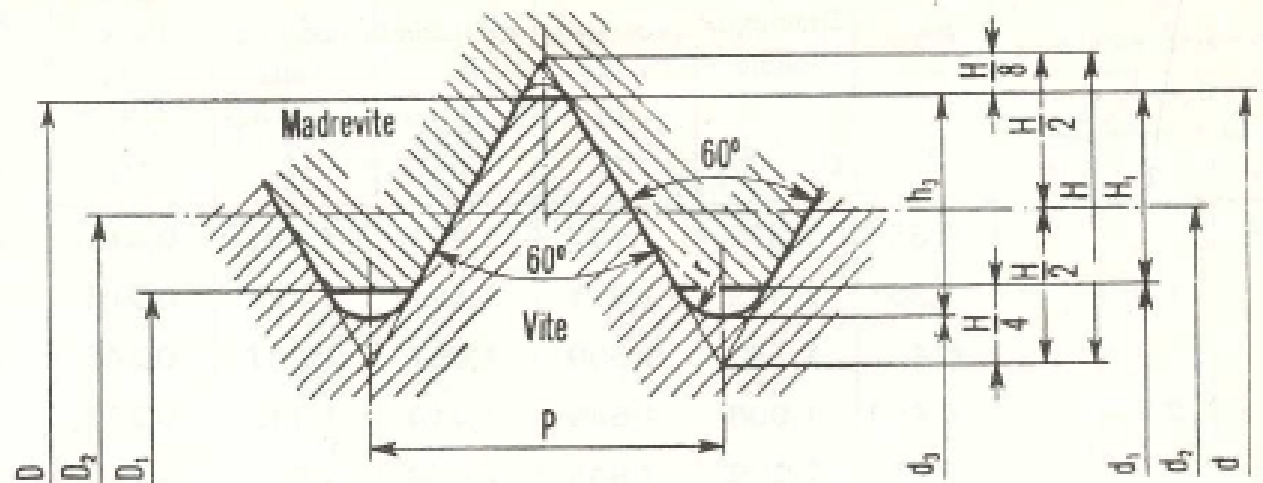
$$h_3 = \frac{17}{24} H = 0,613\ 43\ P$$

$$d_1 = D_1 = d - 2\ H_1 = d - 1,082\ 53\ P$$

$$d_2 = D_2 = d - \frac{3}{4} H = d - 0,649\ 52\ P$$

$$d_3 = d - 2\ h_3 = d - 1,226\ 87\ P$$

$$r = \frac{H}{6} = 0,144\ 34\ P$$



FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Dimensioni in mm

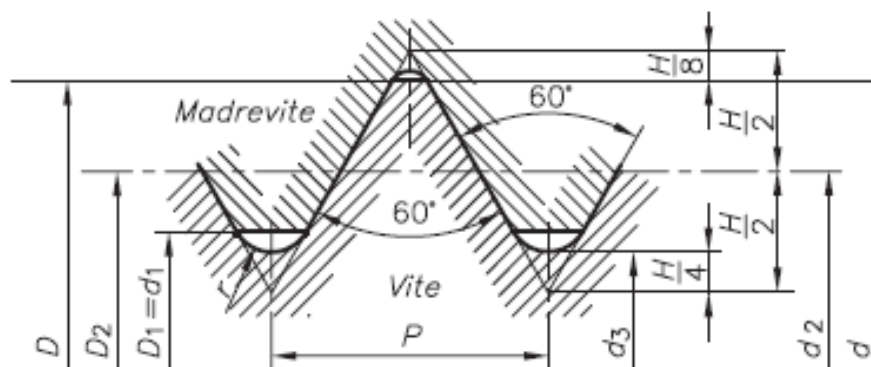
$$H = 0,86603 P$$

$$D_2 = d_2 = d - 0,64952 P$$

$$d_3 = d - 1,22687 P$$

$$D_1 = d_1 = d - 1,082553 P$$

$$r = 0,14434 P$$



Esempio di designazione di una filettatura metrica, a passo grosso, avente $d = 8$ mm, e $P = 1,25$ mm
M8

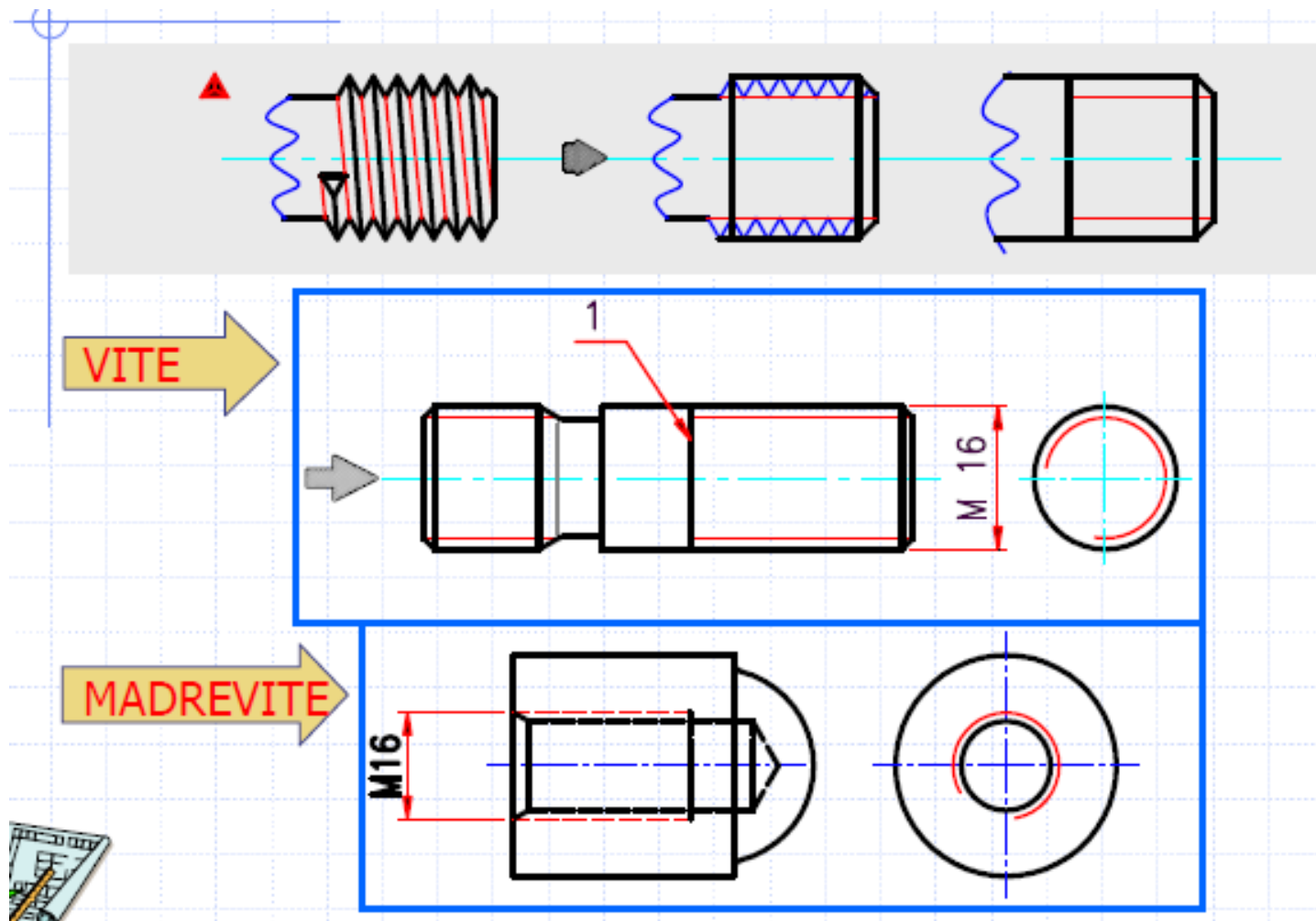
Diametro di filettatura	Passo grosso e passi fini	Sezione resistente A_r	Diametro di filettatura	Passo grosso e passi fini	Sezione resistente A_r	Diametro di filettatura	Passo grosso e passi fini	Sezione resistente A_r
M2	0,40	2,07	M18	2,50	192	M36	2,00	915
M3	0,50	5,03		2,00	204		1,50	940
	0,35	5,61		1,50	216	M42	4,50	1120
M4	0,70	8,78		1,00	229		4,00	1150
	0,50	9,79	M20	2,50	245		3,00	1210
M5	0,80	14,2		2,00	258		2,00	1260
	0,50	16,1		1,50	272		1,50	1290
M6	1,00	20,1		1,00	285	M48	5,00	1410
	0,75	22,0	M22	2,50	303		4,00	1540
M8	1,25	36,6		2,00	318		3,00	1600
	1,00	39,2		1,50	333		2,00	1670
	0,75	41,8		1,00	348		1,50	1710

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

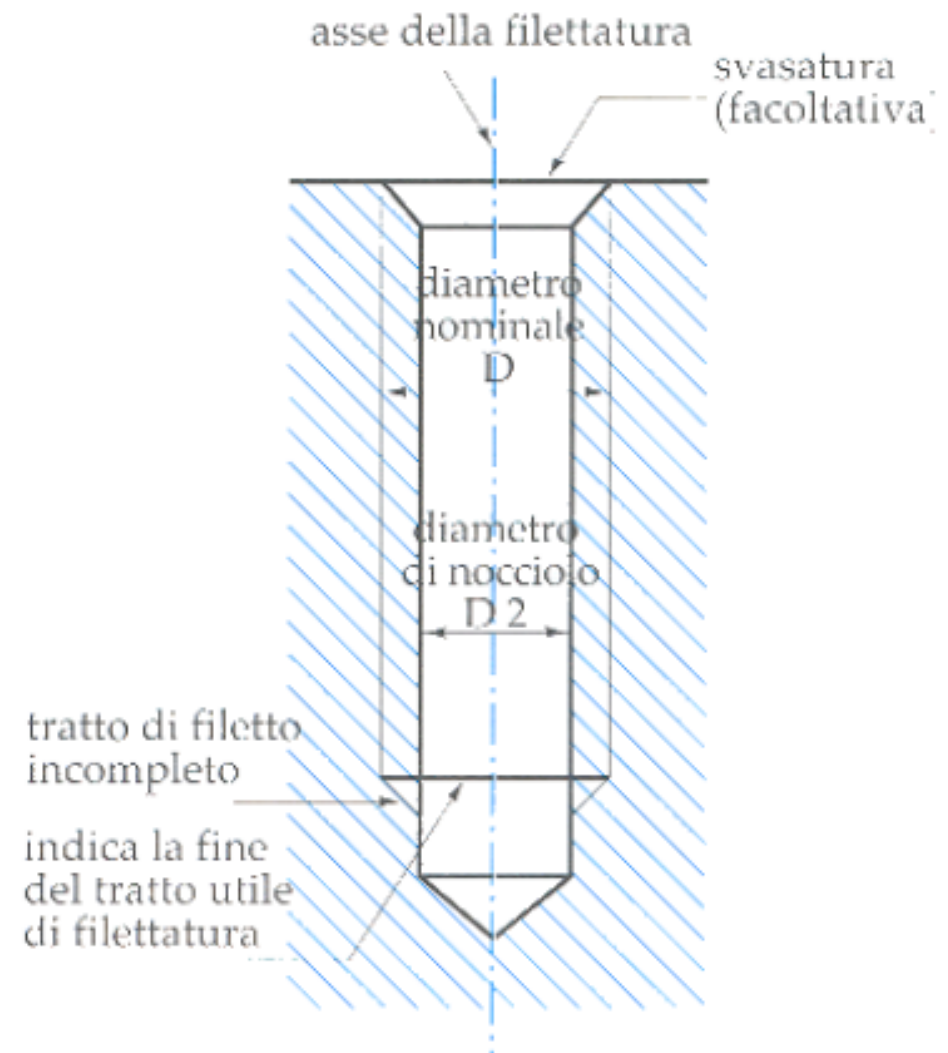
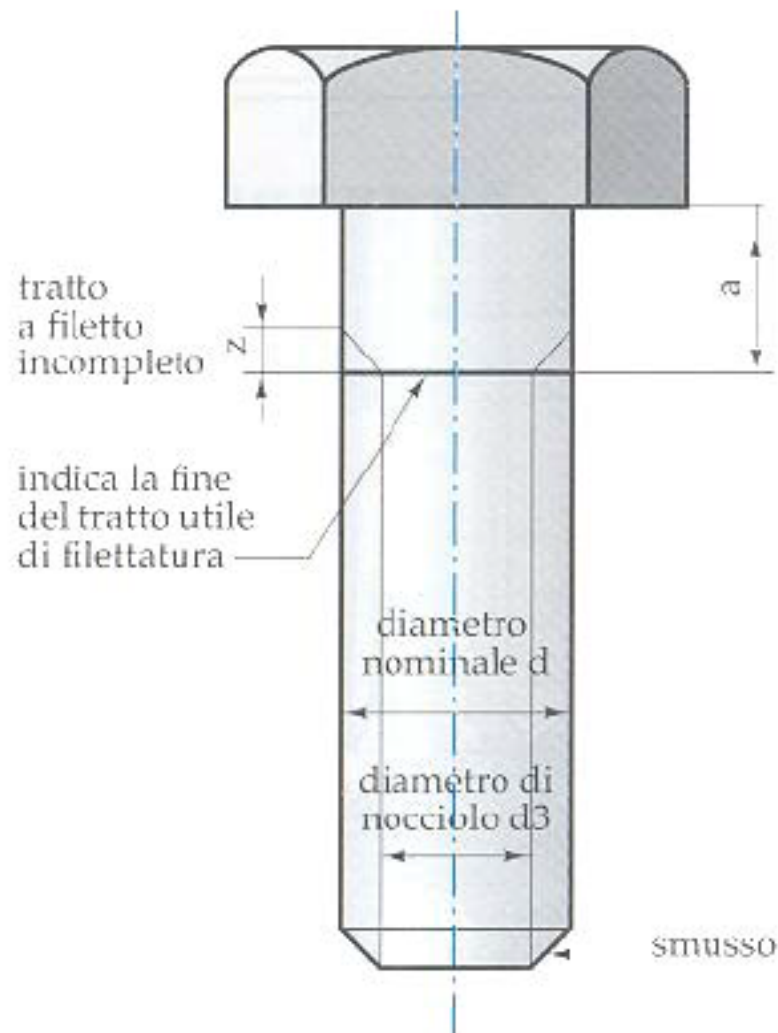
M10	1,50	58,0	M24	3,00	353	M56	5,50	2030	
	1,25	61,2		2,00	384		4,00	2140	
	1,00	64,5		1,50	401		3,00	2220	
	0,75	67,5		1,00	418		2,00	2300	
M12	1,75	84,3	M27	3,00	459	M60	1,50	2340	
	1,50	88,1		2,00	496		5,50	2360	
	1,25	92,1		1,50	514		4,00	2480	
	1,00	96,1		1,00	533		3,00	2570	
M14	2,00	105	M30	3,50	561		M64	2,00	2650
	1,50	116		3,00	580			1,50	2700
	1,25	122		2,00	621			6,00	2680
	1,00	126		1,50	642			4,00	2850
M16	2,00	144	M36	1,00	663			3,00	2940
	1,50	157		4,00	817			2,00	3030
	1,00	171		3,00	865			1,50	3077

Note:
I passi grossi sono indicati in neretto.

Sezione resistente della vite: $A_r = \frac{\pi}{4} \cdot \left(\frac{d_2 + d_3}{2}\right)^2$

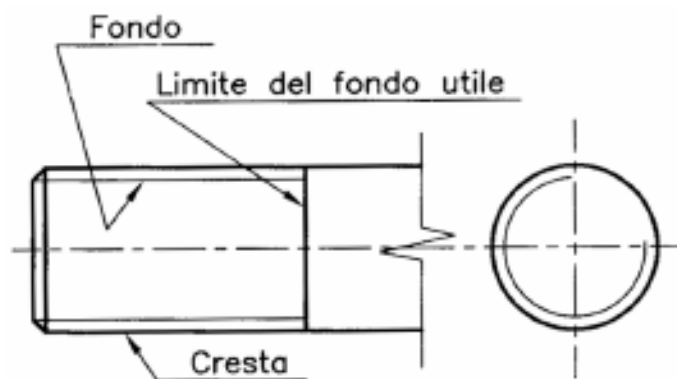
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Il metodo convenzionale per la rappresentazione delle filettature nei disegni tecnici è stabilito dalla tabella **UNI 3978** ed è indipendente dal tipo di filettatura.



La filettatura in vista si rappresenta con

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

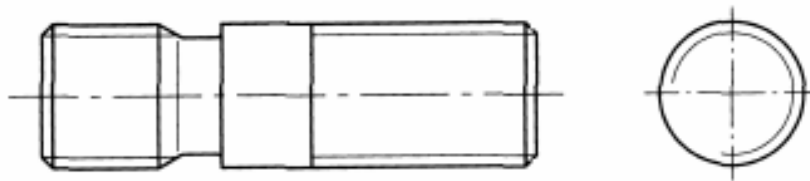
La distanza tra le due linee è all'incirca uguale all'altezza del filetto e tale da garantire una netta distinzione tra le due linee.

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

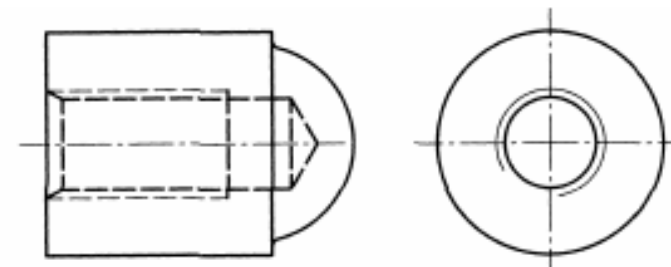
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

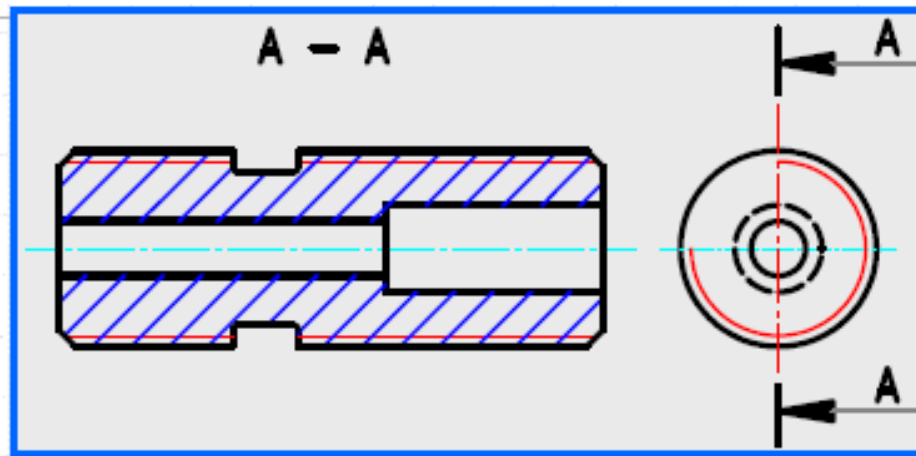
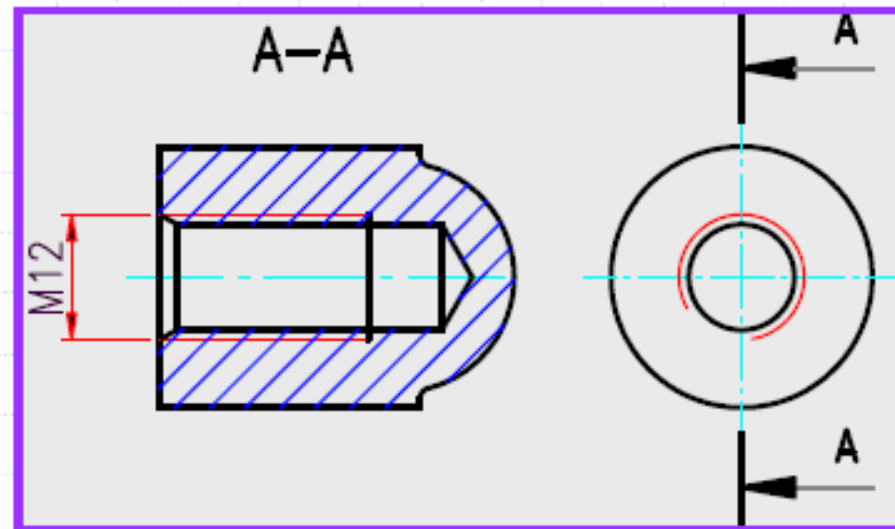
Fare attenzione tra perno e foro: nel perno la circonferenza interrotta è interna, mentre nel foro è esterna.

PERNO FILETTATO



FORO FILETTATO CIECO

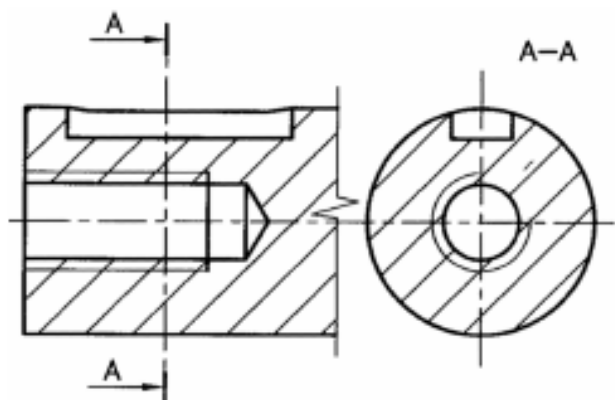


FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI**VITE****MADREVITE**

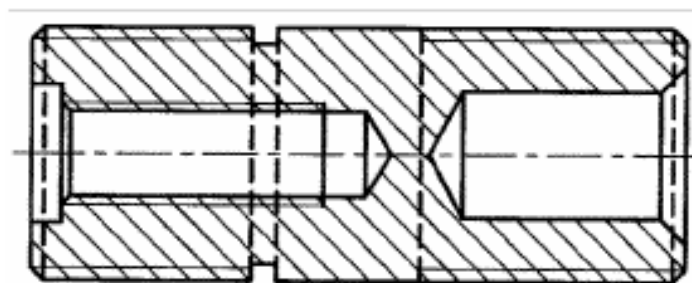
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

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

SEZIONI ASSIALE E TRASVERSALE
DI UN FORO FILETTATO CIECO



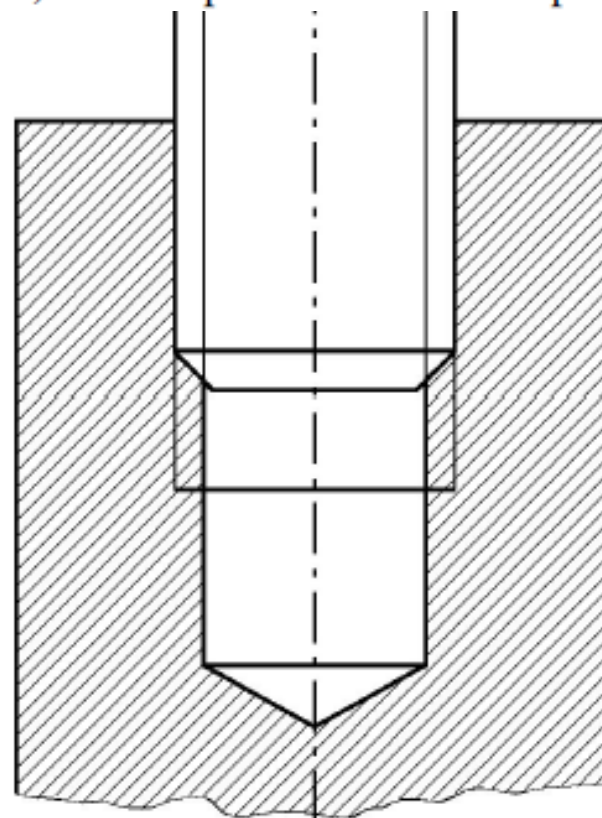
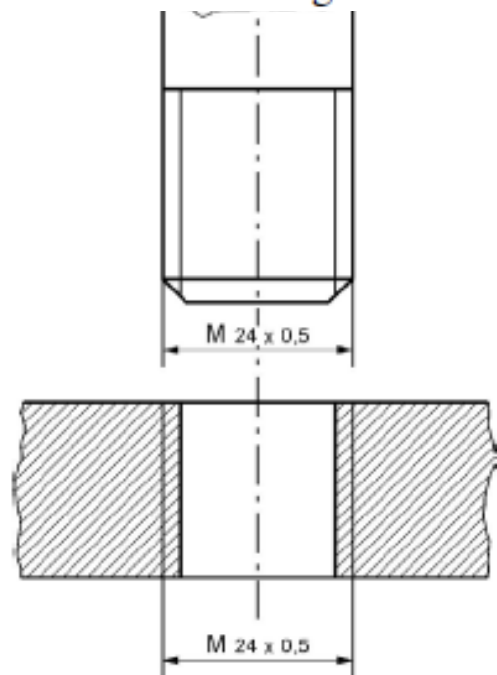
SEZIONE ASSIALE DI UN PERNO FILETTATO
ESTERNAMENTE E INTERNAMENTE



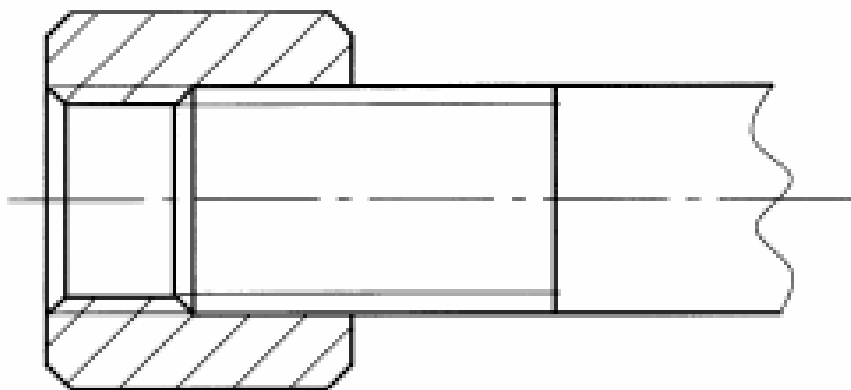
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Negli accoppiamenti filettati la vite penetra nella madrevite e nel tratto di accoppiamento la madrevite è coperta dalla vite, di conseguenza quest'ultima viene rappresentata in primo piano.

Invece, nei tratti filettati che precedono e seguono l'accoppiamento valgono le norme di rappresentazione dei singoli elementi (vite e madrevite) viste prima. Due esempi di

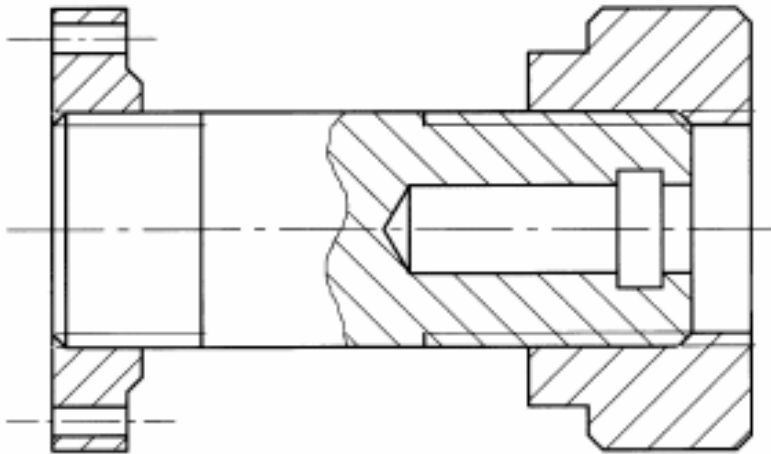


FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



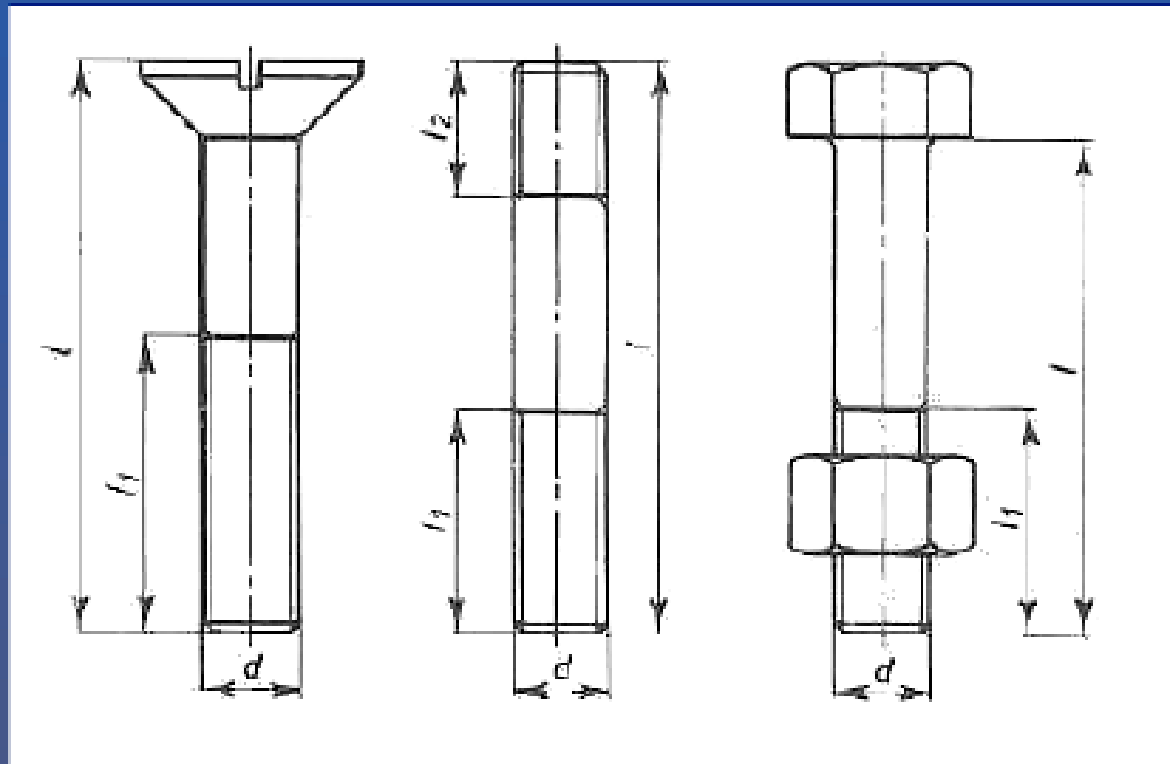
Nella rappresentazione è raffigurato, in sezione, un accoppiamento filettato parziale, cioè la vite entra parzialmente nel foro filettato (madrevite). Notare che nella parte accoppiata prevale la rappresentazione della vite.

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



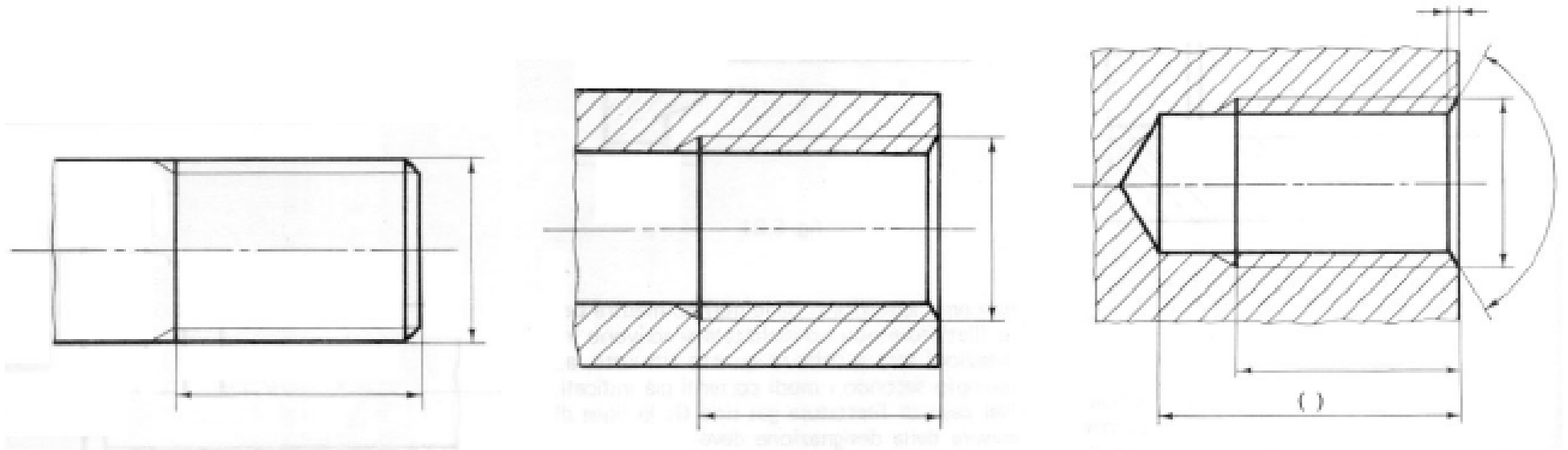
Nella rappresentazione è raffigurato, in sezione, un doppio accoppiamento filettato: quello di sinistra è completo e quindi la rappresentazione prevalente è quella della vite; quello di destra è con ricoprimento parziale e quindi prevale la rappresentazione della vite solo nella parte accoppiata.

Nella restante parte si usano le usuali convenzioni di rappresentazione della filettature per viti e madreviti

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

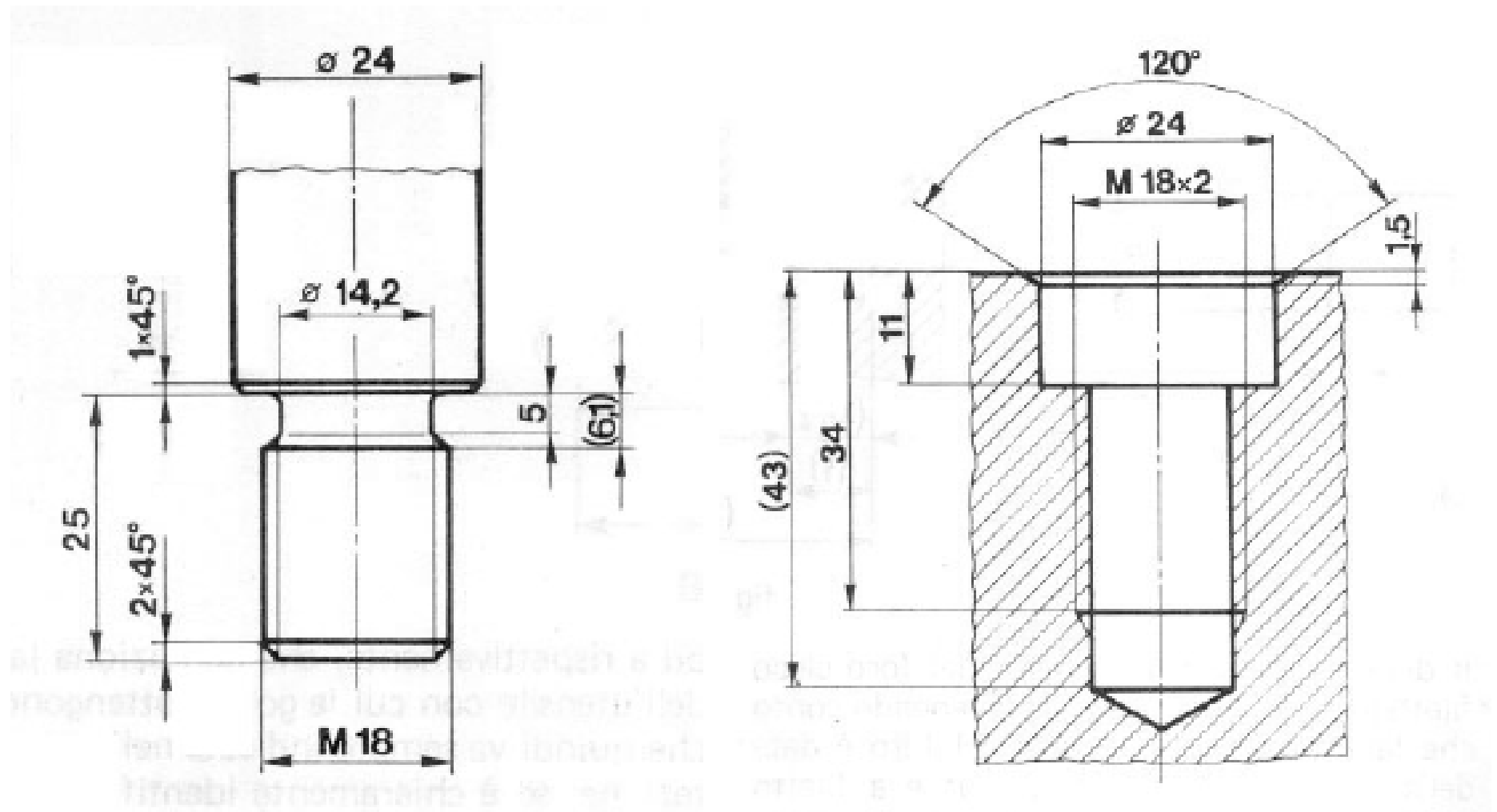
l indica la lunghezza del gambo
 l_1 ed l_2 indicano le lunghezze delle porzioni filettate
 d indica il diametro della vite

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



Diametro nominale

Tratto utile della filettatura

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

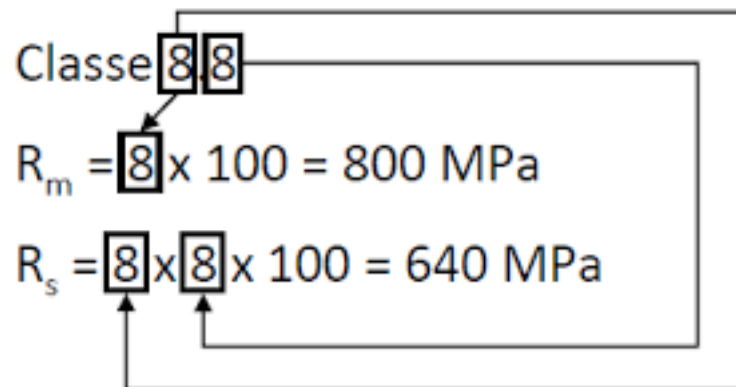
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Tabella I.2 Classi di resistenza e caratteristiche meccaniche delle viti

Classe di resistenza	3.6	4.6	4.8	5.6	5.8	6.6	8.8	10.9	12.9	45H
Carico di rottura [N/mm ²]	330	400	400	500	500	600	800	1000	1200	-
Carico di snervamento [N/mm ²]	200	240	320	300	400	360	640	900	1080	-
Durezza Vickers HV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450

- il primo numero rappresenta il carico di rottura minimo garantito a trazione diviso per 100 (es.: classe 5.6; $R_m = 500$ N/mm²);
- il secondo numero rappresenta il rapporto fra il carico di snervamento e il carico di rottura moltiplicato per 10 (es.: classe 5.6; $R_{eL}/R_m = 0,6$; $R_{eL} = 300$ N/mm²).

Resistenza vite (esempio):



FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

<i>Categoria</i>		<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
<i>Qualità di lavorazione</i>	Gambo non filettato	Media	Media	Grossolana
	Altre parti	Media	Grossolana	Grossolana
<i>Tolleranze sulla filettatura</i>	Viti	6g	6g	8g
	Dadi	6H	6H	7H

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

La **designazione** prevede: prefisso M seguito dal diametro nominale ed eventuale passo se fino, ad esempio

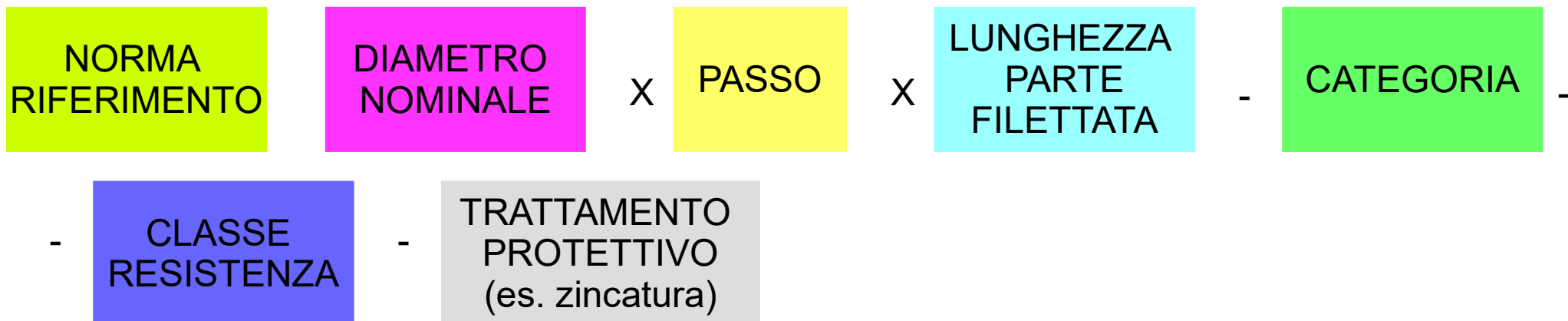
M8 x 1 = filetto ISO diametro nominale 8 mm passo fine 1 mm

M8 = filetto ISO diametro nominale 8 mm passo grosso (= 1.25 mm)

L'indicazione del passo **viene omessa** quando trattasi di filettatura a **passo grosso**.

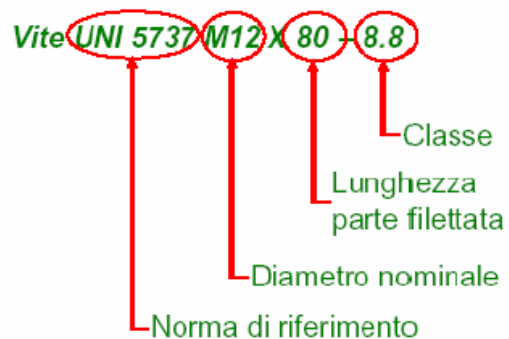
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

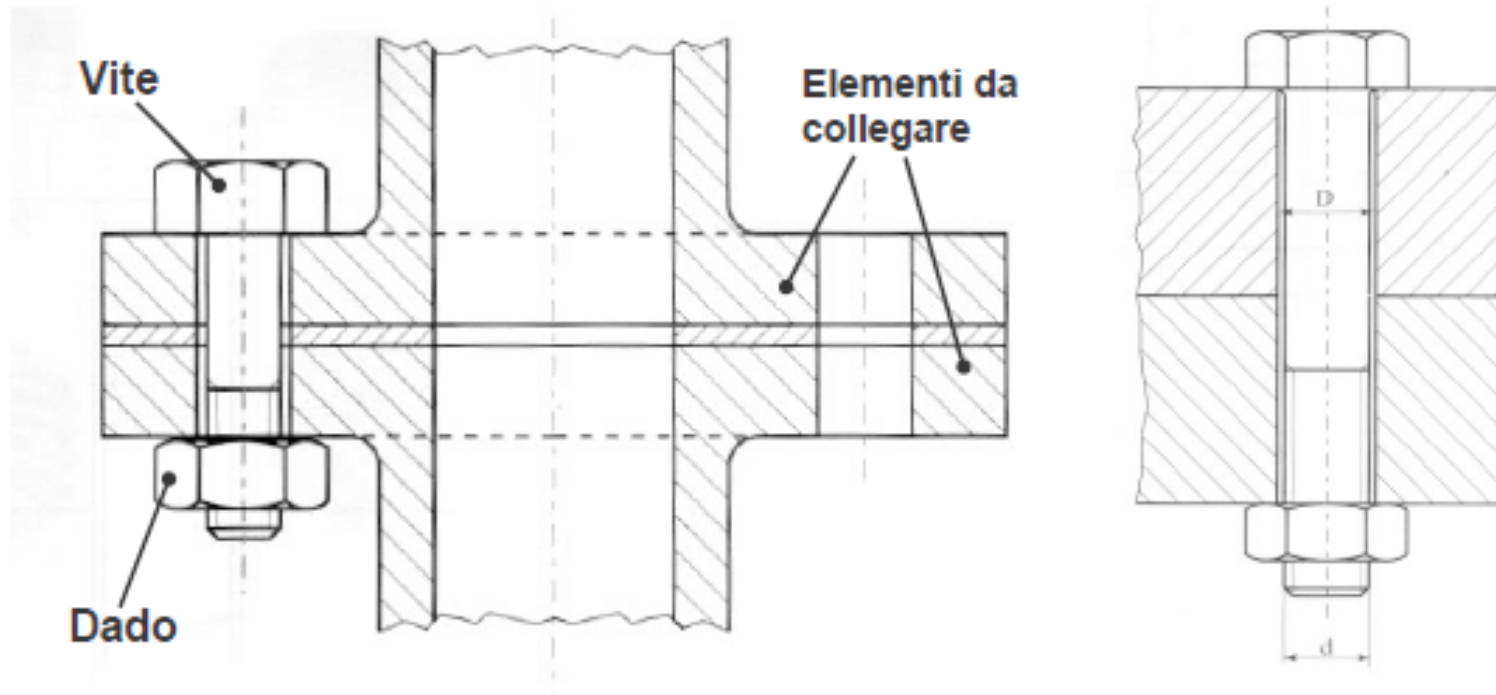
DESIGNAZIONE



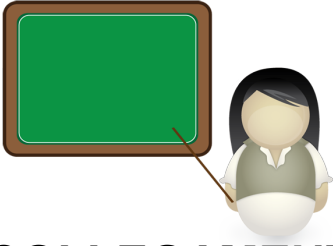
Filettatura:

Esempio di designazione di una vite:



FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI**Collegamento con vite passante e dado**

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

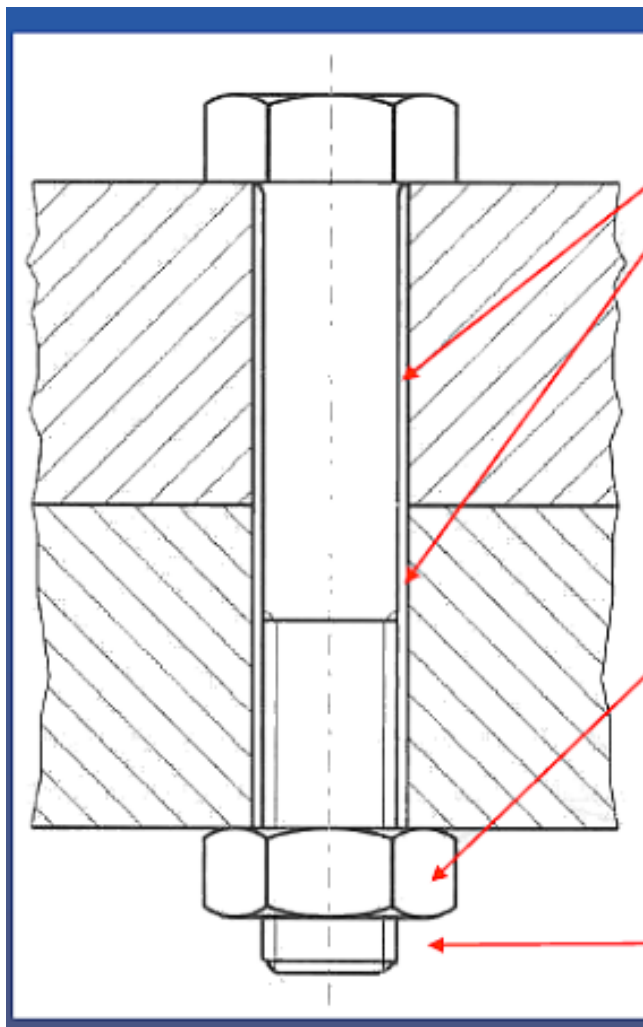


COLLEGAMENTO CON VITE PASSANTE

È il collegamento maggiormente utilizzato nelle meccanica grossolana e di media precisione

- se è richiesta una elevata azione di serraggio
- se gli spessori non consentono l'esecuzione di un foro filettato

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



I fori sui due (o più) elementi sono di diametro maggiore della vite per consentire un agevole inserimento della stessa ed evitare che questa possa lavorare a taglio.

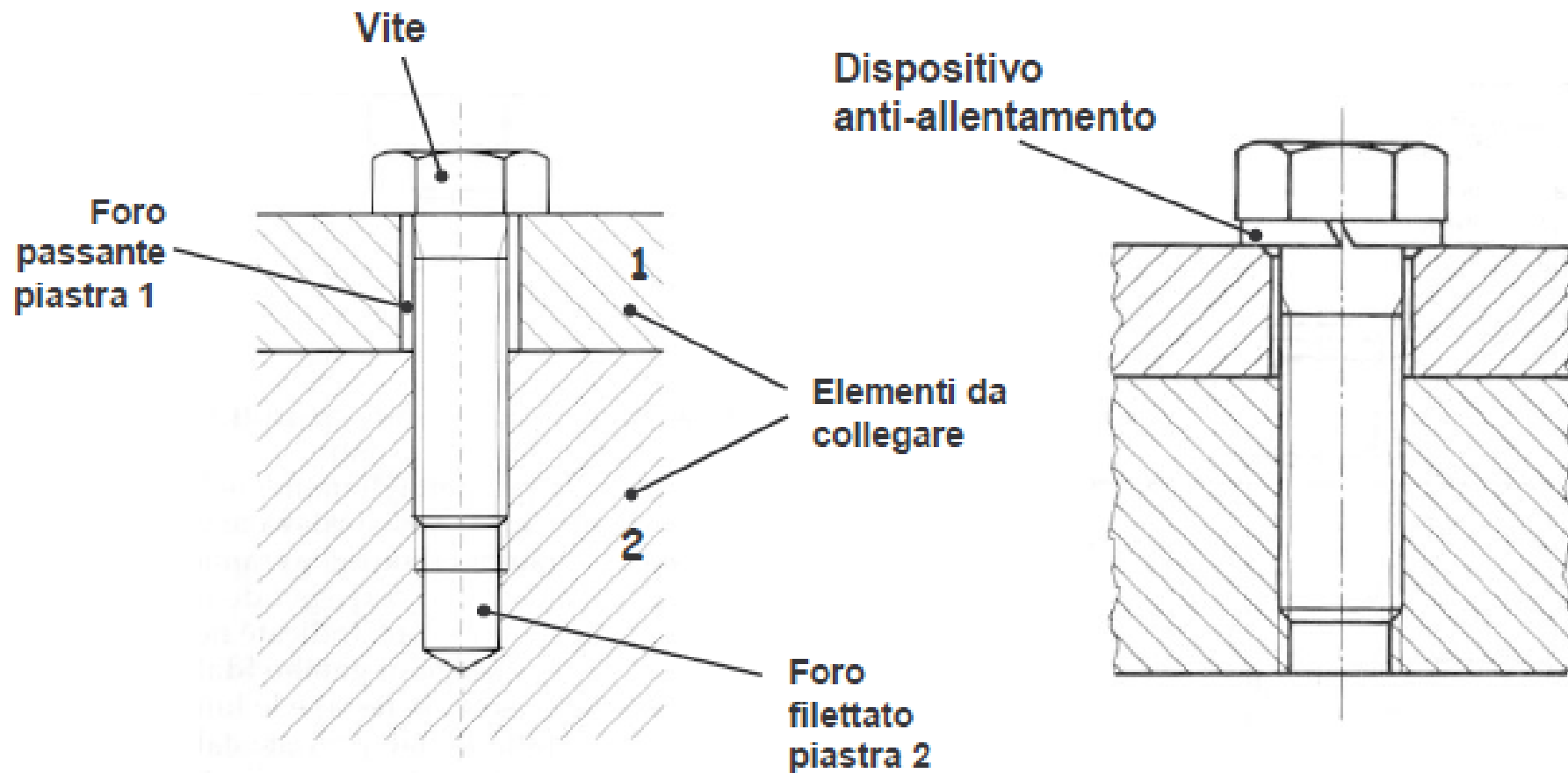
Esistono diverse tipologie di dadi i più comuni sono del tipo *alto*, *normale* e *basso*, per i quali il rapporto tra l'altezza ed il diametro, H/D , vale rispettivamente ~ 1 , ~ 0.8 , ~ 0.5 .

L'estremità della vite deve sporgere oltre il dado

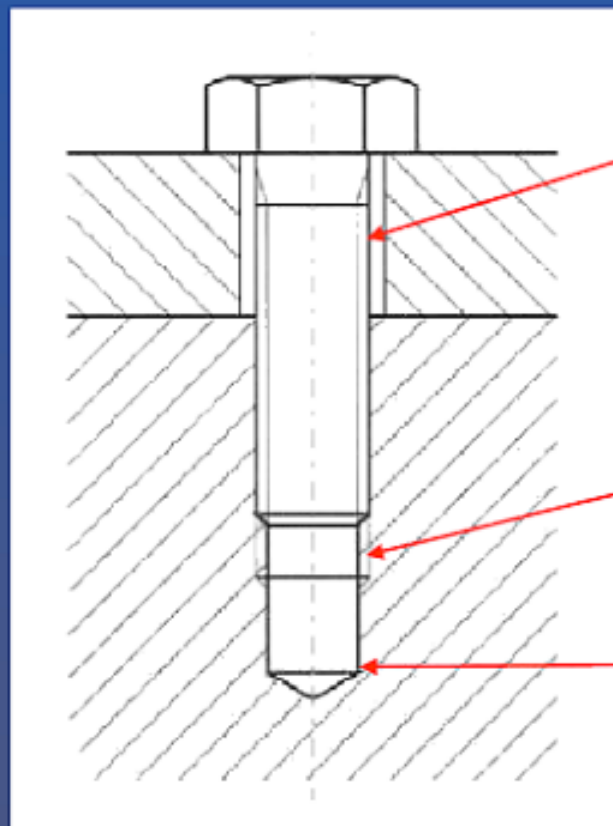
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Fori passanti per bulloneria (UNI ISO 273)

Diametro di filettatura d	Diametro del foro passante D			Diametro di filettatura d	Diametro del foro passante D		
	fine H12	Serie media H13	grossol. H14		fine H12	Serie media H13	grossol. H14
1	1.1	1.2	1.3	36	37	39	42
1.2	1.3	1.4	1.5	39	40	42	45
1.4	1.5	1.6	1.8	42	43	45	48
1.6	1.7	1.8	2	45	46	48	52
1.8	2	2.1	2.2	48	50	52	56
2	2.2	2.4	2.6	52	54	56	62
2.5	2.7	2.9	3.1	56	58	62	66
3	3.2	3.4	3.6	60	62	66	70
3.5	3.7	3.9	4.2	64	66	70	74
4	4.3	4.5	4.8	68	70	74	78
4.5	4.8	5	5.3	72	74	78	82
5	5.3	5.5	5.8	76	78	82	86
6	6.4	6.6	7	80	82	86	91
7	7.4	7.6	8	85	87	91	96
8	8.4	9	10	90	93	96	101
10	10.5	11	12	95	98	101	107
12	13	13.5	14.5	100	104	107	112
14	15	15.5	16.5	105	109	112	117
16	17	17.5	18.5	110	114	117	122
18	19	20	21	115	119	122	127
20	21	22	24	120	124	127	132
22	23	24	26	125	129	132	137
24	25	26	28	130	134	137	144
27	28	30	32	140	144	147	155
30	31	33	35	150	155	158	165
33	34	36	38				

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI**Collegamento con vite mordente**

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

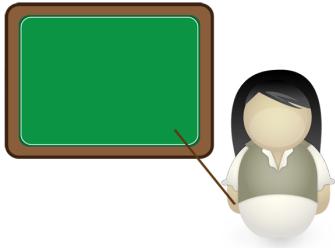


Il foro sull'elemento superiore è maggiore di quello della vite per consentire un agevole inserimento della stessa.

Il tratto utile di filettatura si estende oltre la fine della vite

Il foro sull'elemento inferiore si estende oltre il tratto utile di filettatura.

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



COLLEGAMENTO CON VITE MORDENTE

- se uno dei due elementi non consente l'esecuzione di un foro passante (es. spessore elevato)
- se l'operazione di montaggio – smontaggio non è troppo frequente
- non è possibile l'utilizzo del bullone per motivi di interferenza (carenza spazi manovra)

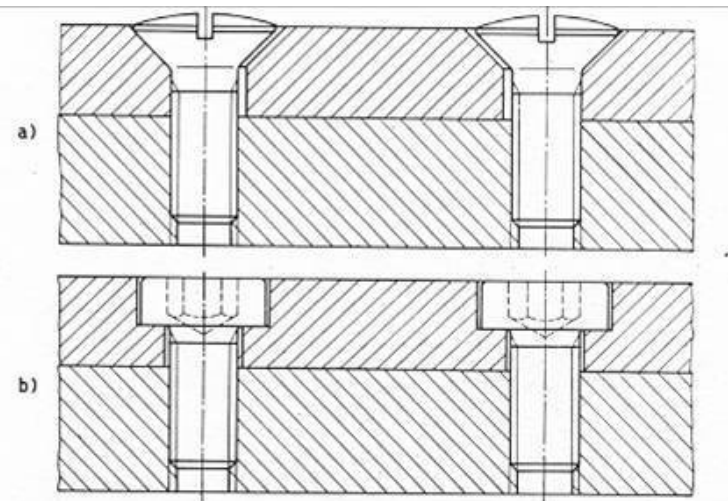
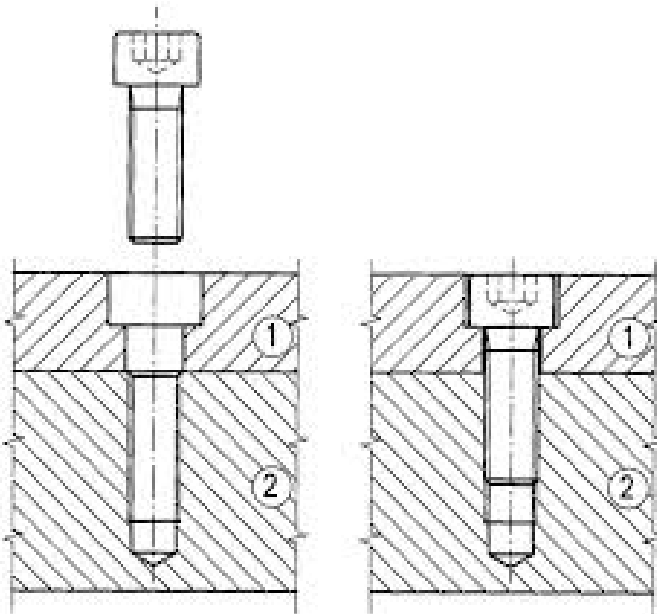
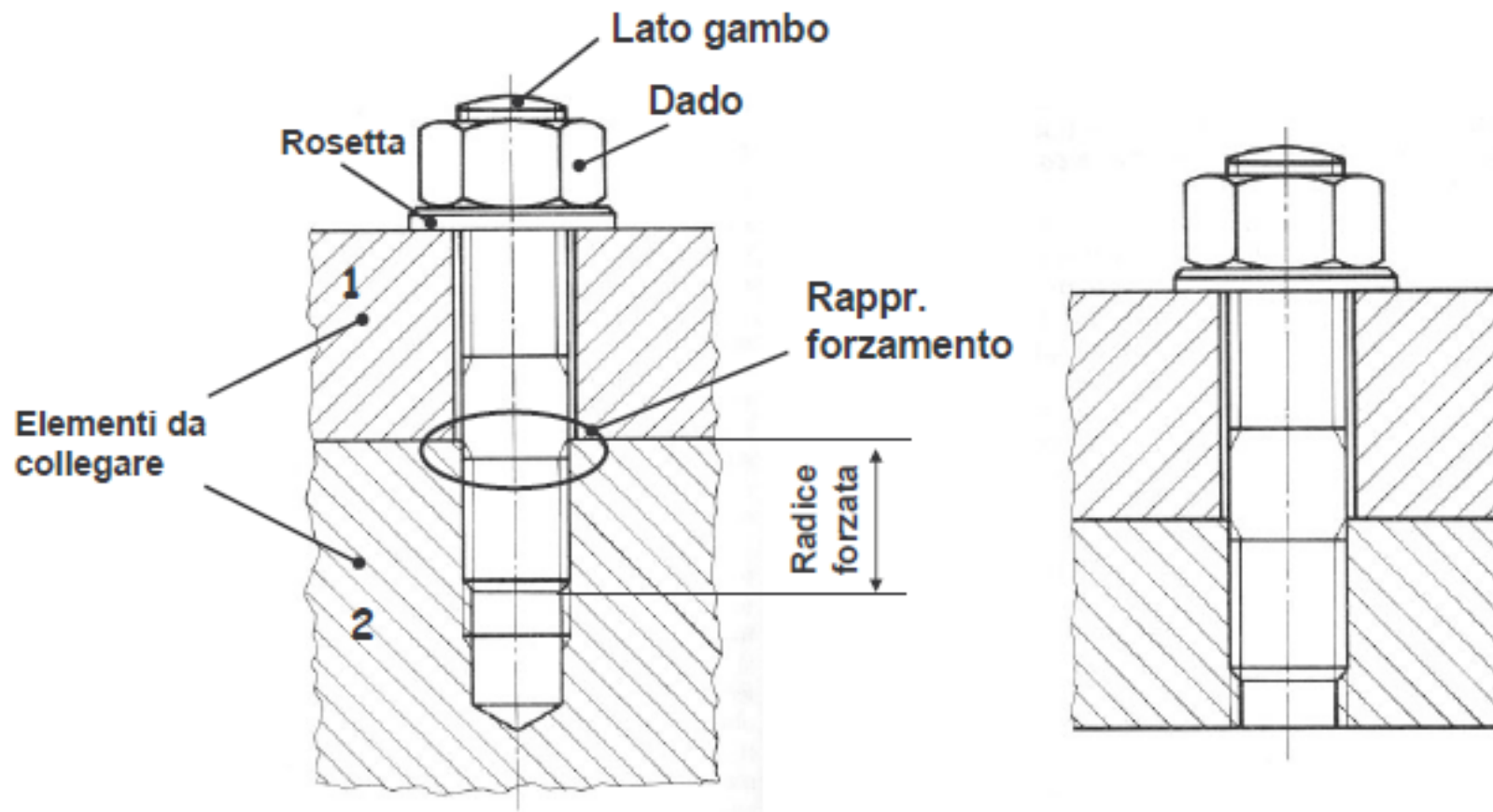
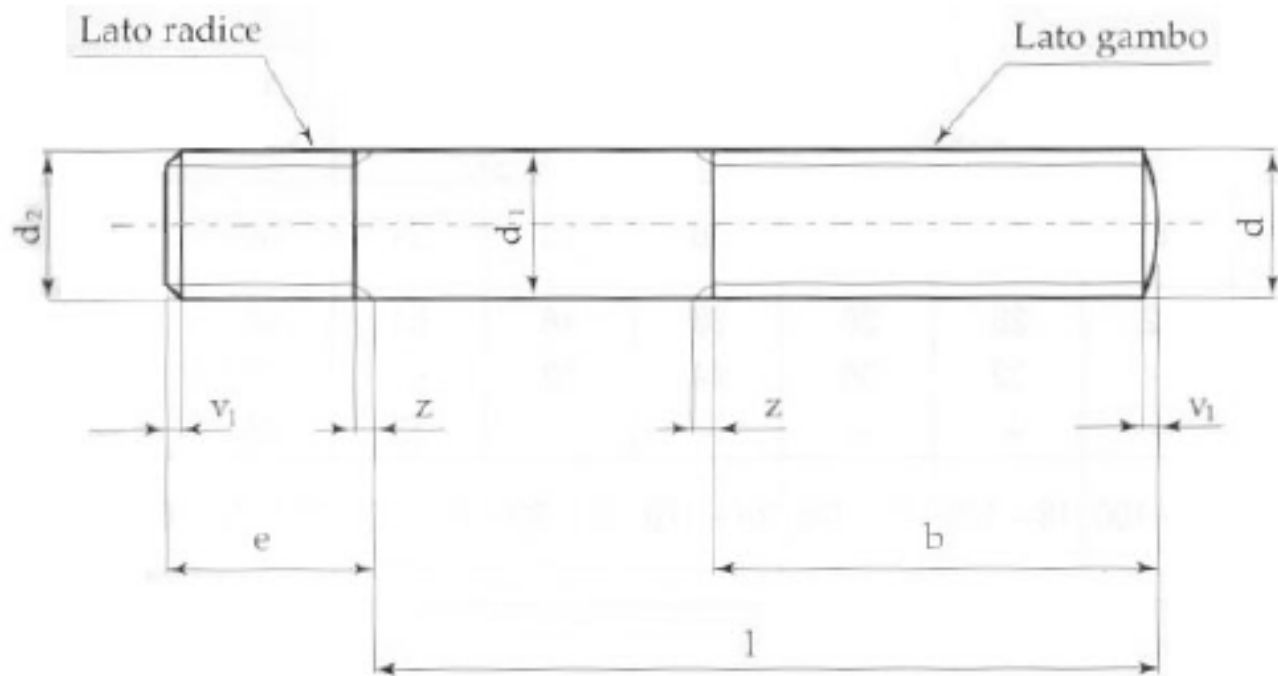


Fig. 4.23 - a) Collegamento mediante viti a testa svasata: tale soluzione è difficile da realizzare correttamente; b) soluzione migliorata impiegando viti a testa cilindrica ribassata (DIN 7984) con esagono incassato: tale soluzione è accettabile anche quando gli interessi fra le parti da collegare non sono rigorosamente rispettati.

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI**Collegamento con vite prigioniera**

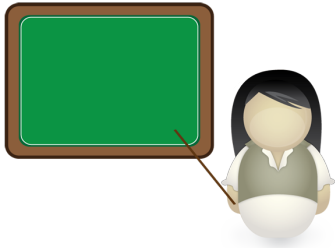
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI**Vite prigioniera**

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Di largo utilizzo in campo automobilistico, una vite prigioniera è costituita da un'asta cilindrica filettata su entrambe le estremità, di cui una destinata a ricevere il dado e l'altra, cosiddetta radice, è predisposta per essere fissata in un foro filettato.

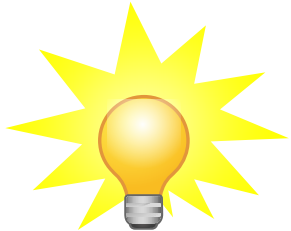


FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



Questa tipologia di vite può essere impiegata quando

- non è possibile o conveniente realizzare un foro passante nei pezzi da unire per motivi di spessore, di ingombro, di geometria o di resistenza meccanica
- è rischioso utilizzare una vite mordente perché si potrebbe danneggiare il metallo stesso.

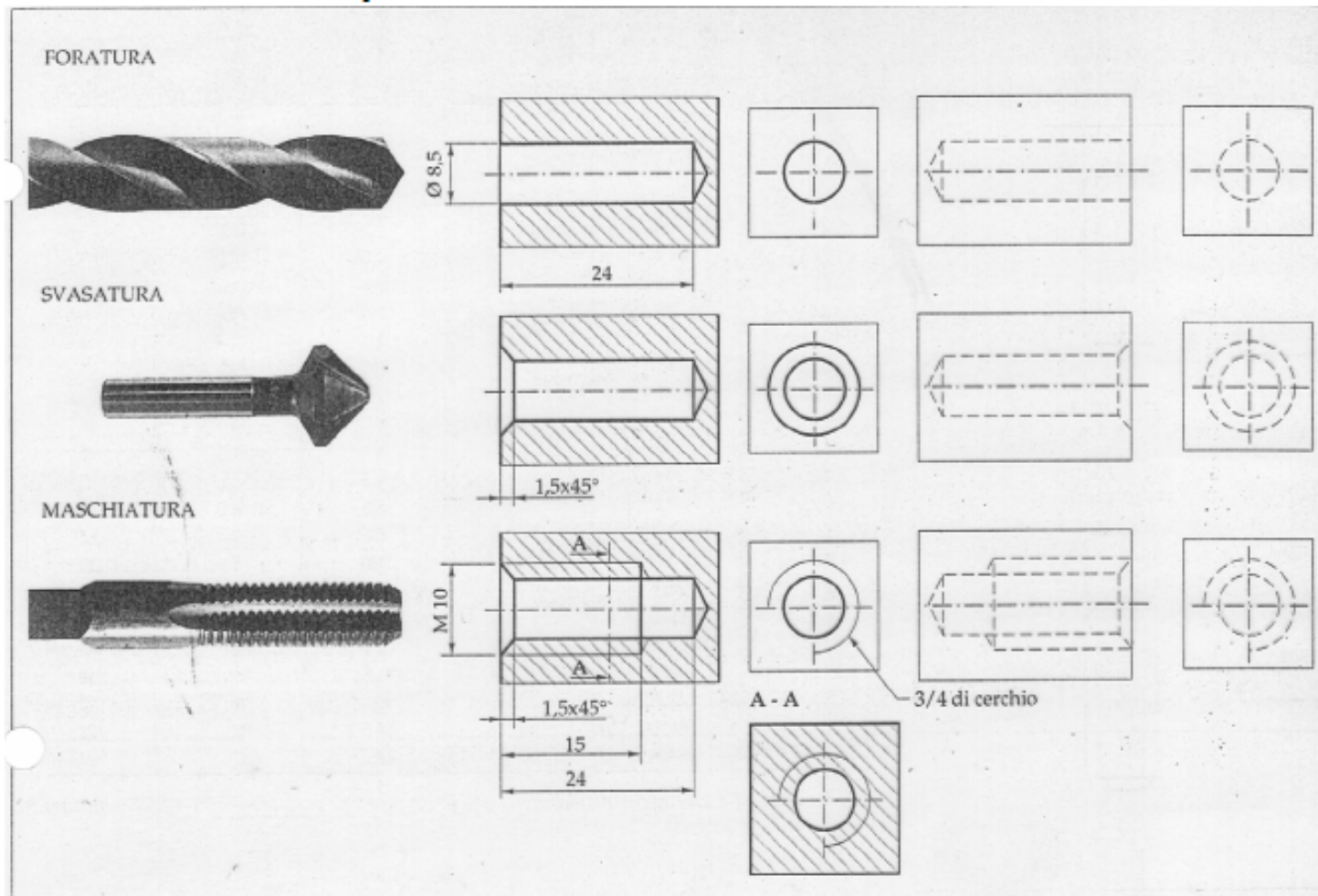


La vite mordente permette il montaggio e lo smontaggio senza dovere avvitare o svitare sul materiale dei pezzi da collegare

La radice del prigioniero, in determinati casi, può avere un diametro e un passo maggiori, rispetto alla vite, allo scopo di conferirgli un fissaggio solido e tenace senza pericolo di danneggiare il materiale sul quale è fissato. Questa necessità si manifesta soprattutto quando la vite prigioniera è destinata ad essere impiegata su materiali come l'ottone, l'alluminio e le leghe leggere.

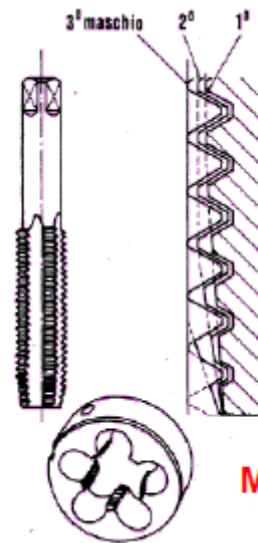
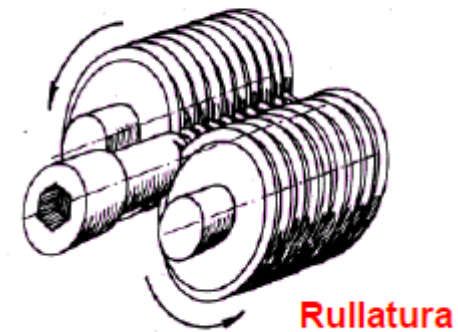
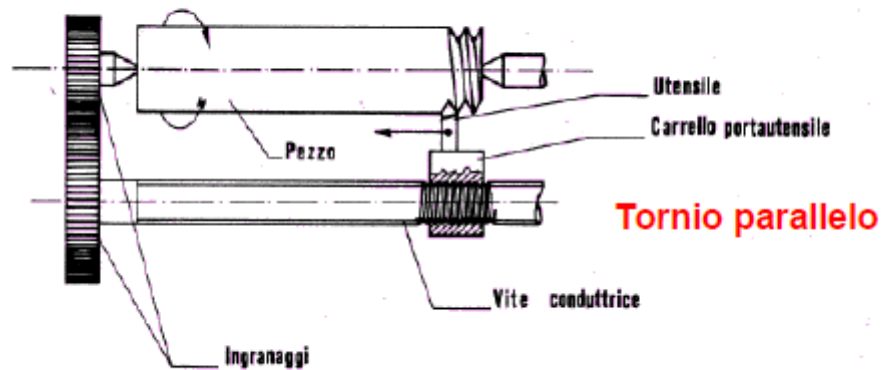
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Procedimento per la realizzazione di un foro cieco filettato



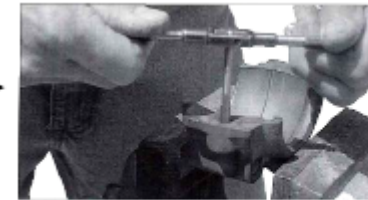
FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

Esecuzione delle filettature



Utensile maschio
filettatore col giramaschi

Maschiatura a mano



Maschi e filiere

FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI



FILETTATURE E COLLEGAMENTI FILETTATI

