



FILETTATURE

Prof. Caterina Rizzi
Dipartimento di Ingegneria Industriale



... IN QUESTA LEZIONE

- **Filettature**
 - Concetti generali
 - Elementi di una filettatura
 - Tipi di filettature
- **Rappresentazione degli elementi filettati**



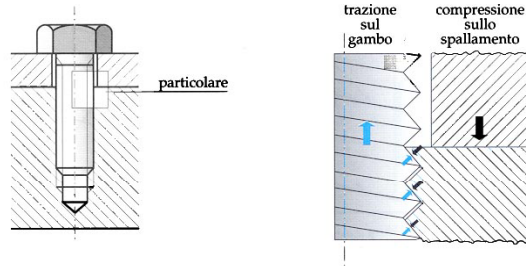


CONCETTI GENERALI (1/4)

- **Collegamenti smontabili (temporanei):** quando le parti unite si possono separare l'una dall'altra con semplici operazioni

Il vincolo tra le parti può essere dovuto:

- all'attrito
- ad un ostacolo fisico



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale

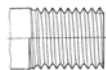


CONCETTI GENERALI (2/4)

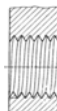
▪ Filettatura

– Risalto di sezione costante (filetto), avvolto ad elica sulla:

- superficie esterna di un elemento cilindrico o conico, che prende il nome di vite



- superficie interna di un elemento analogo, che prende il nome di madrevite



– è un elemento (caratteristica, feature) funzionale che permette il collegamento smontabile di parti diverse



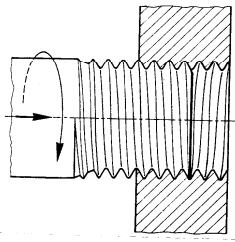
Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



CONCETTI GENERALI (3/4)

▪ Accoppiamento Filettato

- Insieme di **VITE** e **MADREVITE**
- largamente impiegati nelle costruzioni meccaniche con funzioni di collegamento, di arresto, di registrazione, di manovra, ...



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



CONCETTI GENERALI (4/4)

▪ gli elementi filettati assolvono due compiti principali

- **funzione di collegamento**
 - Immobilizzazione relativa di componenti
 - Temporaneo e smontabile
 - Filettature a profilo triangolare
- **funzione di trasmissione**
 - Permette la traslazione reciproca di componenti
 - viti di manovra



Vite di collegamento

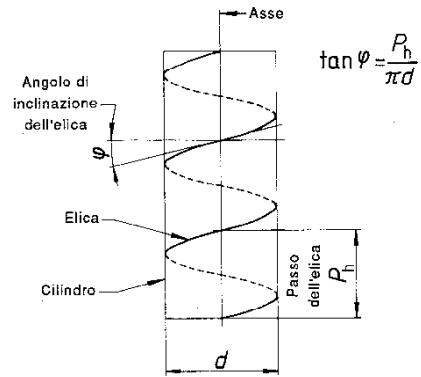


Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



ELEMENTI DI UNA FILETTATURA (1/8)

- **ELICA:** curva descritta da un punto che si muove di due moti uniformi e simultanei, uno circolare e uno rettilineo, su di una superficie cilindrica o conica
 - se si considera il moto elicoidale di una figura piana (triangolo, trapezio, ...) si ha una superficie elicoidale (il filetto, detto anche pane o verme)

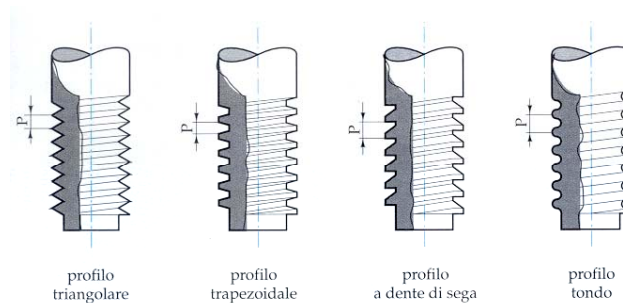


Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



ELEMENTI DI UNA FILETTATURA (2/8)

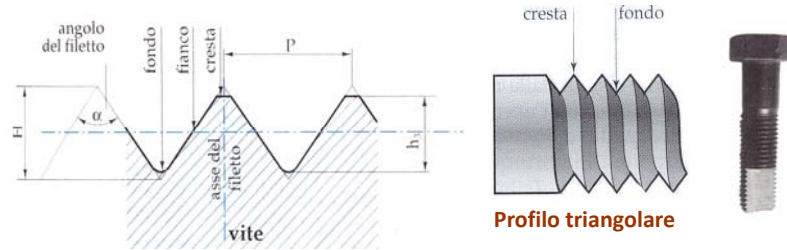
- **Profilo**
 - Intersezione del filetto con un semipiano avente per origine l'asse della filettature
- **Forma del profilo**



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



ELEMENTI DI UNA FILETTATURA (3/8)



- **Triangolo generatore di altezza H**

Triangolo individuato nel piano del profilo dai punti di intersezione delle rette appartenenti ai fianchi di un filetto e le rette app. ai fianchi contigui

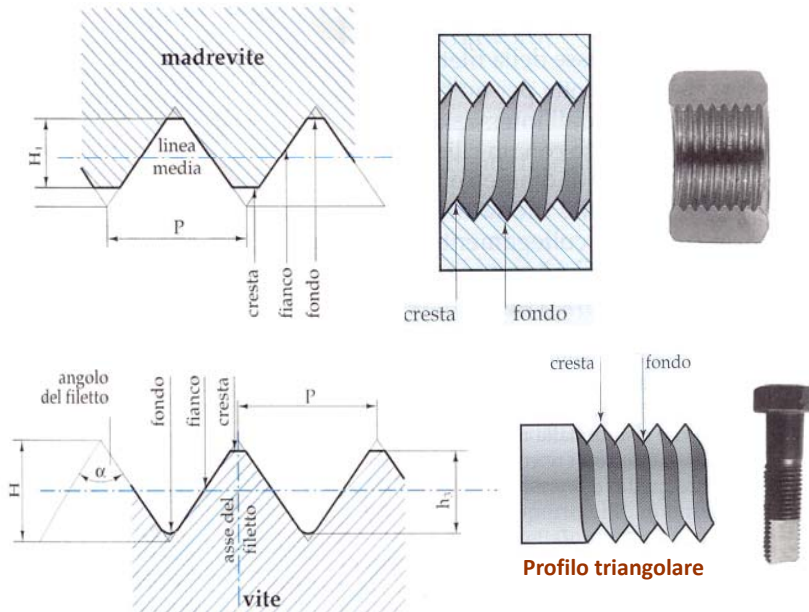
- **Angolo del filetto:** angolo al vertice del triangolo generatore
- **Cresta:** congiunge i due fianchi di un filetto
- **Fondo:** congiunge i fianchi di due filetti consecutivi
- **Passo:** distanza tra due punti omologhi del profilo



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



ELEMENTI DI UNA FILETTATURA (4/8)

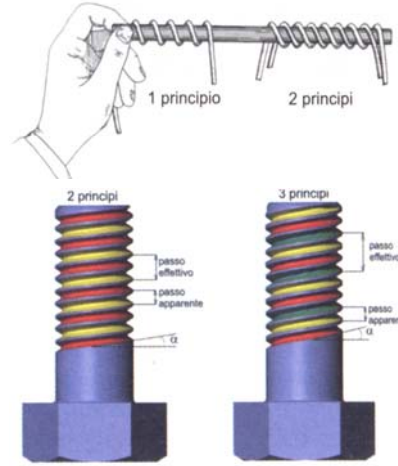


Dipartimento di Ingegneria Industriale



ELEMENTI DI UNA FILETTATURA (5/8)

- numero dei principi:
numero dei filetti contigui



- **Lunghezza di avvitamento:** porzione di vite che va a contatto con la madrevite (lunghezza misurata lungo l'asse); nei collegamenti è pari ad 1-1,5 volte il diametro nominale

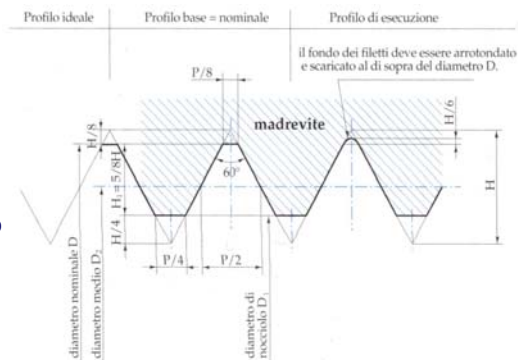


Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



ELEMENTI DI UNA FILETTATURA (6/8)

- **Profilo ideale**
 - Profilo teorico della filettatura definita da dimensioni ed angoli comuni alla filettatura interna ed esterna
- **Profilo nominale**
 - Profilo a cui si riferisce p calcolo delle dimensioni nominali
- **Profilo d'esecuzione**
 - Forma che assume in pratica il profilo della filettatura

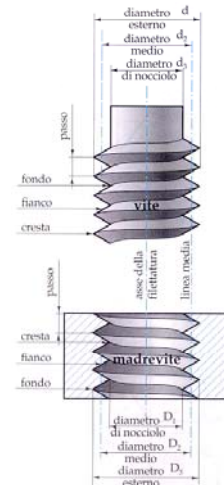


Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



ELEMENTI DI UNA FILETTATURA (7/8)

- **diametro esterno**
 - diametro misurato sulla cresta del filetto della vite (d) o sul fondo del filetto della madrevite (D)
- **diametro nominale**
 - diametro esterno d della vite e quello corrispondente D della madrevite (utilizzato per la designazione convenzionale della filettatura)
- **diametro di nocciolo**
 - diametro misurato sul fondo del filetto della vite (d_3) o sulla cresta del filetto della madrevite (D_1)
- **linea media**
 - linea contenuta in un piano assiale tale che le sue intersezioni con i fianchi del filetto siano equidistanti
- **diametro medio**
 - diametro misurato sul linea media (d_2 e D_2)

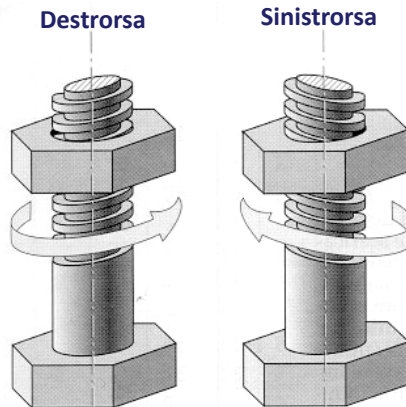


Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



ELEMENTI DI UNA FILETTATURA (8/8)

- **Filettature destrorsa (avvitamento orario) e sinistrorsa (avvitamento antiorario)**



Freccia indica direzione di svitamento



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



PROCESSI DI OTTENIMENTO

- **Tornio con utensili a testa singola**
- **Filiere e maschi**
- **Rullatura mediante piastre a rullare o rulli**
- **Frese multiple sia cilindriche sia coniche**

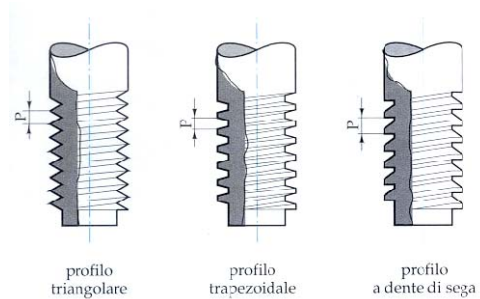


Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



TIPI DI FILETTATURE

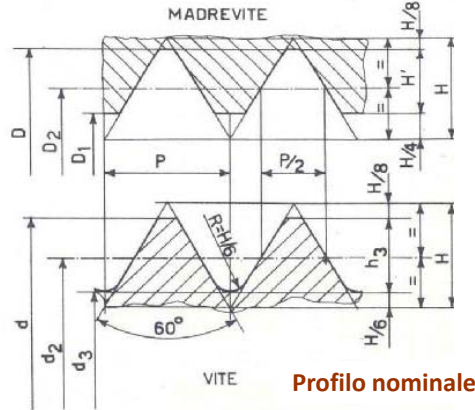
- **Filetto**
- **Diametro nominale**
- **Passo**
- **Tolleranze di lavorazione**
- **Metriche ISO**
- **Whitworth**
- **Gas**
- **Trapezie**
- **A denti di sega**
- **Filettature speciali**



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE METRICHE ISO (1/5)



UNI 4535

$$H = 0,86603 P$$

$$H_1 = \frac{5}{8} H = 0,54127 P$$

$$h_3 = \frac{17}{24} H = 0,61343 P$$

$$d_1 = D_1 = d - 2 H_1 = d - 1,08253 P$$

$$d_2 = D_2 = d - \frac{3}{4} H = d - 0,64952 P$$

$$d_3 = d - 2 h_3 = d - 1,22687 P$$

$$r = \frac{H}{8} = 0,14434 P$$

Angolo di profilo = 60°

- Si distinguono in:
 - passo grosso
 - passo fine



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE METRICHE ISO (2/5)

- Correlazione tra i diametri nominale ed i passi

Diametri			Filettature				Diametri			Filettature				
Colonne			Passo grosso	Passo fine			Colonne			Passo grosso	Passo fine			
a	b	c		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



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE METRICHE ISO (3/5)

Diametro nominale diametro esterno $d = D$	Passo P	Diametro medio $d_2 = D_2$	Diametro di nocchio della vite d_3	Diametro della vite all'inizio del raccordo d_4	Diametro di nocchio della madrevite D_1	Profondità del filetto della vite s	Ricoprimento H_1	Raggio arrotondamento fondo filetto della vite r	Sezione resistente mm ²	Sezione di nocchio 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	1,567	1,567	0,245	0,217	0,058	2,07	1,79
2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	1,713	0,276	0,244	0,065	2,48	2,13
2,5	0,45	2,208	1,948	2,013	2,013	0,276	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
4	0,7	3,548	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	7,88	6,466	6,647	6,647	0,767	0,677	0,180	36,6	32,8
9	1,25	8,88	7,466	7,647	7,647	0,767	0,677	0,180	48,1	43,8
10	1,5	9,026	8,160	8,376	8,376	0,920	0,812	0,217	58	52,3
11	1,5	10,026	9,160	9,376	9,376	0,920	0,812	0,217	72,3	65,9
12	1,75	10,863	9,663	10,106	10,106	1,074	0,947	0,253	84,3	76,2
14	2	12,701	11,546	11,835	11,835	1,227	1,083	0,289	115	105
16	2	14,701	13,546	13,835	13,835	1,227	1,083	0,289	157	144



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE METRICHE ISO (4/5)

■ Designazione - UNIFICATA

... nel seguente ordine:

- lettera M M16
- diametro nominale in mm
- passo preceduto da segno di moltiplicazione
 - obbligatorio nel caso di passo fine M10 x 0,75
passo fine 0,75 mm
- se: M20 x L3 – P1,5
 - a più principi:
 - Passo della fil (L) e passo del Profilo (P)
 - elica sinistra:
 - LH



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE METRICHE ISO (5/5)

▪ Designazione metriche non unificate

... nel seguente ordine:

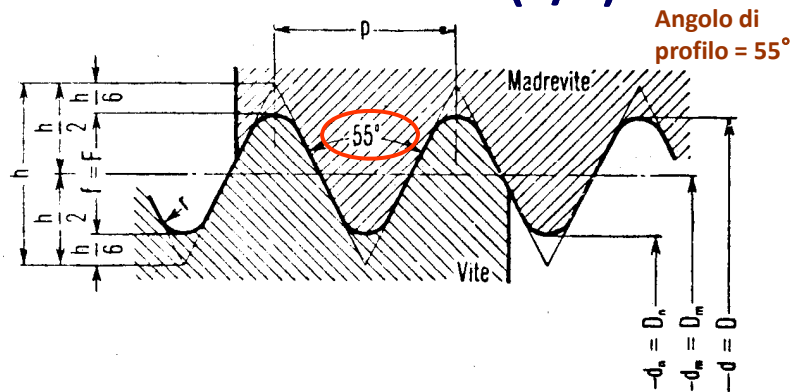
- diametro nominale in mm **10 x 0,5 M**
- passo preceduto da segno di moltiplicazione
- lettera M



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE WHITWORTH (1/3)



$P = 25,4/z$
 $z = n.$ filetti
per pollice

$h = 0.96049 p$ (altezza triangolo)
 $f = 0.64033 p$ (profondità di filettatura)
 $r = 0.13733 p$ (raggio di arrotondamento)



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE WHITWORTH (2/3)

dimensioni in mm

Indicazione per la designazione	Diametro esterno di vite o di madrevite	Diametro medio di vite o di madrevite	Diametro di nocciolo di vite o di madrevite	Sezione di nocciolo	Passo	Numero di filetti per pollice	Profondità di filettatura	Raggio di arrotondamento
	$d = D$	$d_m = D_m$	$d_c = D_c$	mm ²	p	z	f	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



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE WHITWORTH (3/3)

■ Designazione

... nel seguente ordine:

- diametro nominale espresso in pollici o frazioni di pollici
- lettera (W)

3/4 W

diametro = 19,050 mm

n. filetti per pollice: 10

Passo = 2,54 mm

se filettature Withworth non unificate:

- diametro nominale in pollici
- segno x di moltiplicazione
- n. filetti per pollice (z)
- lettera W



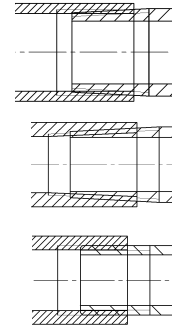
Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE GAS (1/2)

Derivano dalla filettature Whitworth e con passi più fini
Tubazioni e convogliamento di fluidi

- **Con tenuta sul filetto**
 - Esterne coniche – interne cilindriche
 - UNI EN 10226-1
 - Esterne coniche – interne coniche
 - UNI EN 10226-2
- **Non a tenuta sul filetto**
 - Esterne cilindriche – interne cilindriche
 - UNI EN ISO 228-1



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



FILETTATURE GAS (2/2)

- **non a tenuta stagna sul filetto**
 - ermeticità affidata a guarnizioni

Designazione:
G <diametro nominale> e classe tolleranza A o B (se si tratta di filettatura esterna) G 1 ¼ e G 1 ¼ A
- **a tenuta stagna sul filetto**

Designazione

 - filettature interne cilindriche: Rp <diametro nominale> Rp ½
 - filettature interne coniche: Rc <diametro nominale> Rc ½
 - filettature esterne coniche: R <diametro nominale> R ½

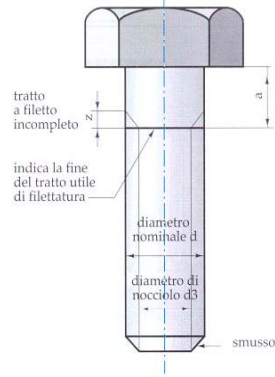


Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



RAPPRESENTAZIONE DEGLI ELEMENTI FILETTATI (1/3)

ESTERNA



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

INTERNA



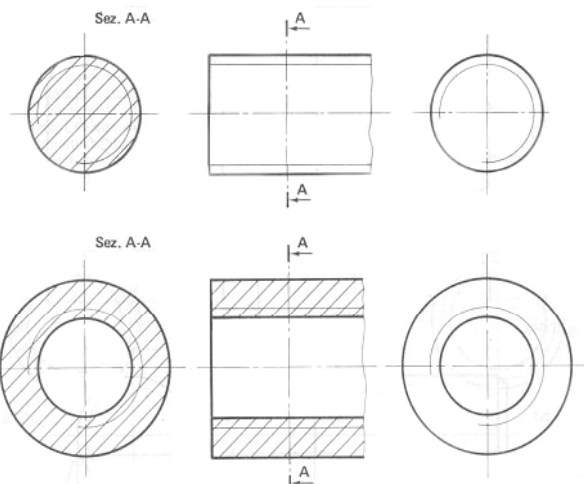
- **Diametro del nocciolo linea continua grossa (A)**
- **Diametro nominale linea continua fine (B)**



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



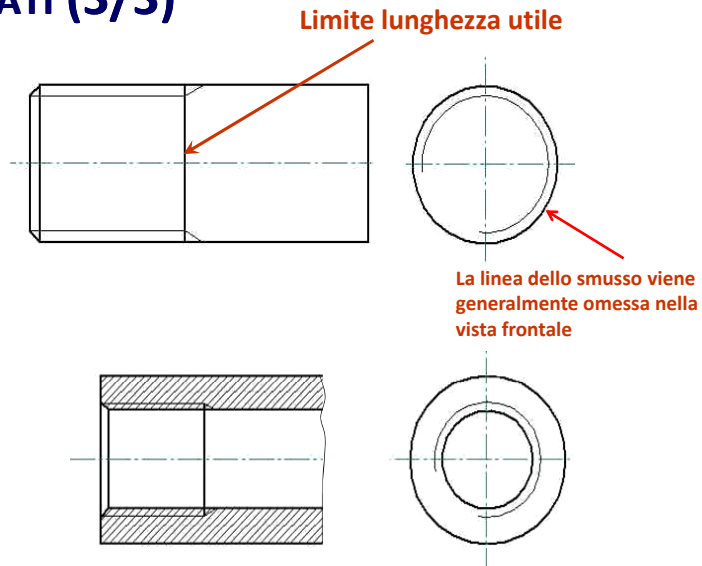
RAPPRESENTAZIONE DEGLI ELEMENTI FILETTATI (2/3)



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



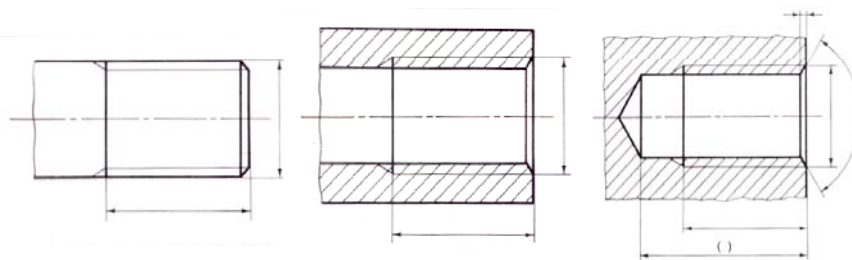
RAPPRESENTAZIONE DEGLI ELEMENTI FILETTATI (3/3)



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



QUOTATURA DELLE FILETTATURE (1/2)



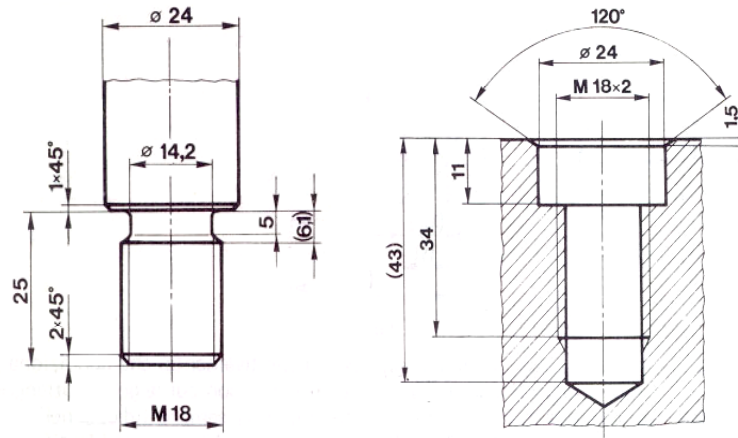
Diamentro nominale
Tratto utile della filettatura



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



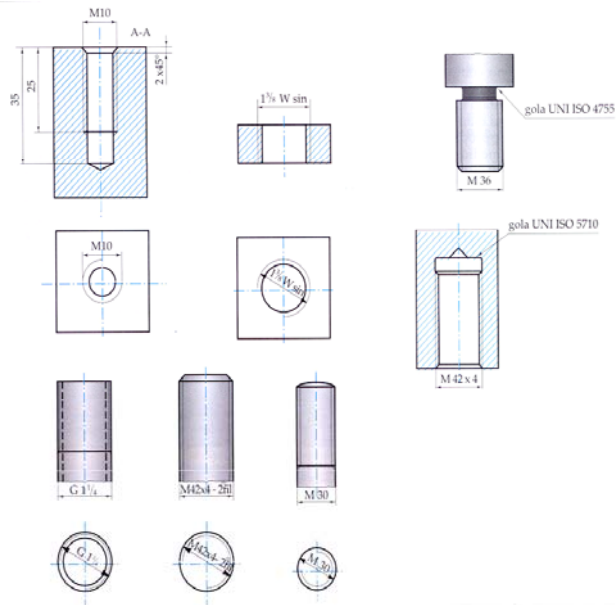
QUOTATURA DELLE FILETTATURE (2/2)



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



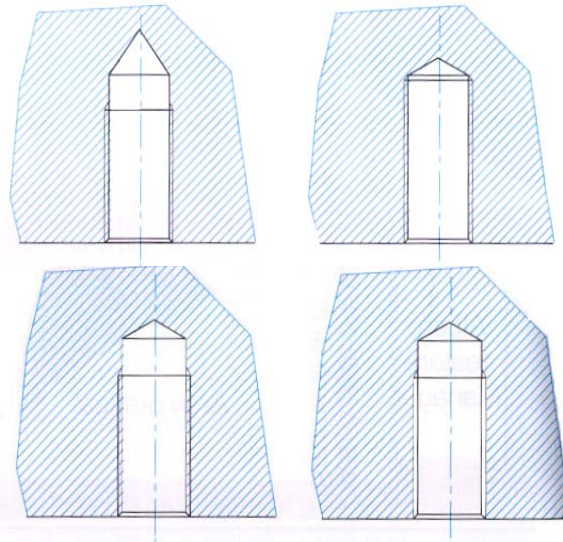
ESEMPI DI RAPPRESENTAZIONE



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



ERRORI DI RAPPRESENTAZIONE



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale



LA PROSSIMA LEZIONE

- **Organi di Collegamento**
- **Collegamenti filettati**
- **Designazione**
- **Dispositivi di appoggio**
- **Dispositivi di antiallentamento**
- **Esempi di applicazione**



Caterina RIZZI
Dipartimento di Ingegneria Industriale