

Corso di **Disegno Tecnico Industriale**
per i Corsi di Laurea triennale in Ingegneria Meccanica e
in Ingegneria dell'Energia

Elementi di Disegno di Macchine:

- collegamenti filettati
- altri collegamenti smontabili
- collegamenti fissi
- saldature

Docente: Gianmaria Concheri
E-mail: gianmaria.concheri@unipd.it
Tel. 049 8276739



COLLEGAMENTI

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,

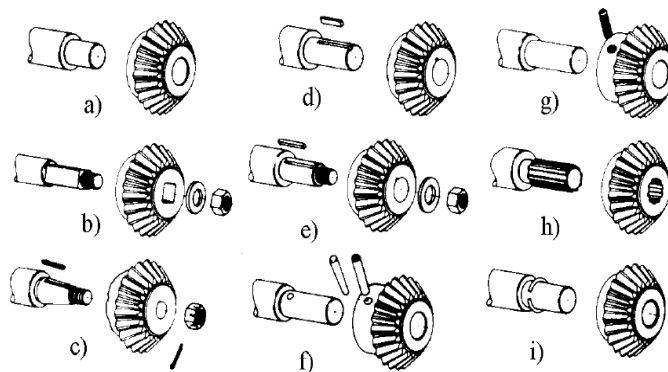
Collegamenti fissi →

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,
accoppiamenti forzati, chiodature, ...



COLLEGAMENTI: classificazione



Tipi di collegamento per l'accoppiamento *albero - ruota dentata*:

SMONTABILI: b) con estremità prismatica e codolo filettato; c) su estremità conica con dado o ghiera di forzamento; d) con chiavetta; e) con linguetta; f) con spina trasversale; g) con grano di pressione; h) con accoppiamento scanalato

FISSI: a) forzato (per interferenza); i) per brasatura o saldatura.

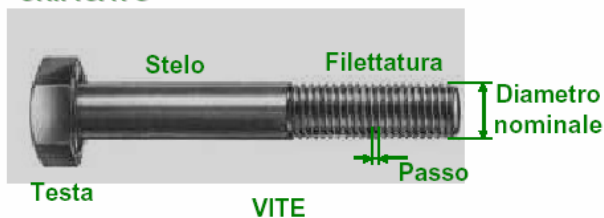


Filettature

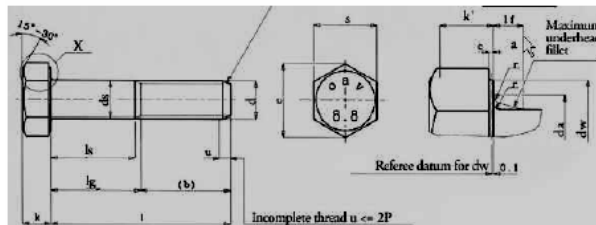
Definizioni: (UNI ISO 5408-89)

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**

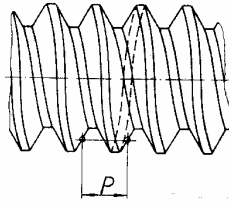


DADO

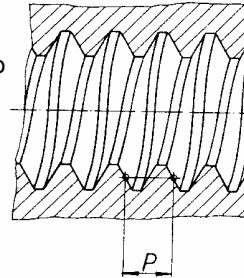


Filettature

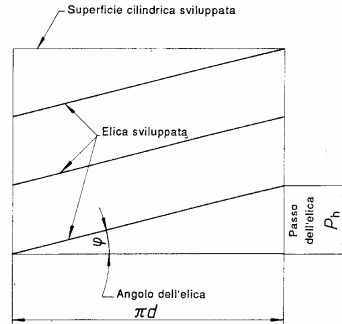
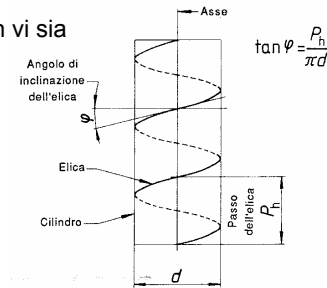
Vite (risalto sulla superficie esterna):



Madrevite (risalto sulla superficie interna):

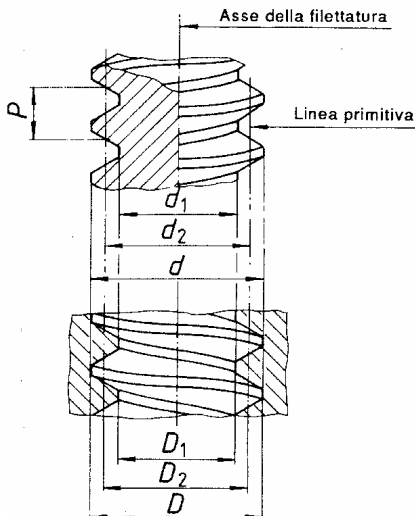


Condizione perché non vi sia svitamento spontaneo:



Filettature

Altre definizioni:



Passo (P): distanza tra due punti omologhi su due profili successivi.

Diametro esterno (d o D):

vite: diametro del cilindro tangente le creste del filetto
madrevite: diametro del cilindro tangente i fondi del filetto

Diametro di nocciolo (d_1 o D_1):

vite: diametro del cilindro tangente i fondi del filetto;
madrevite: diametro del cilindro tangente le creste del filetto

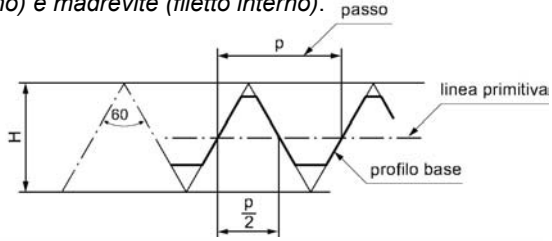
Lunghezza di presa: lunghezza assiale lungo la quale sono a contatto due filettature accoppiate.



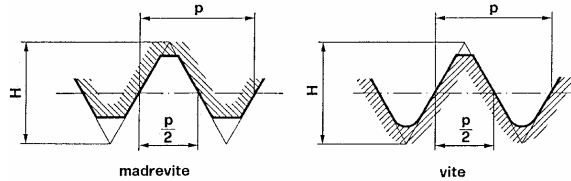
Filettature

Profilo base: *profilo teorico, su un piano assiale, definito da elementi geometrici teorici comuni a vite (filetto esterno) e madrevite (filetto interno).*

Triangolo generatore: *triangolo da cui si ottengono forma e dimensioni del profilo base (nel caso di filettature metriche ISO è equilatero).*



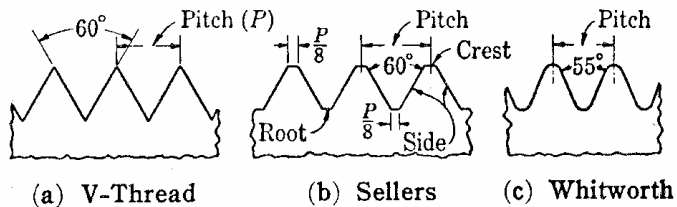
Profilo nominale: *profilo cui si fa riferimento per il calcolo e rispetto cui vengono determinate le dimensioni limite.*



Madrevite:
profilo nominale = profilo di base



Evoluzione degli standard delle filettature



Sellers: proposta nel 1864 (standard negli USA per lungo tempo)
Whitworth: proposta nel 1841 (standard in Gran Bretagna)



Filettature unificate

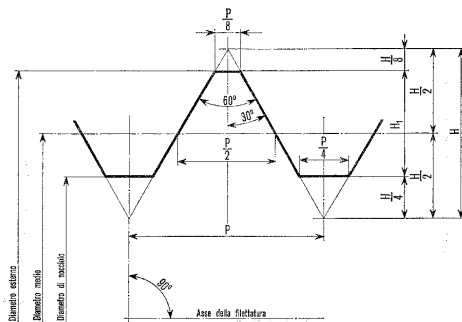
FILETTATURE	GEOMETRIA DEL FILETTO	NORMA	SIMBOLO
Metriche ISO	Triangolo equilatero	UNI 4533-64	M
Whitworth	Triangolo isoscele con angolo al vertice pari a 55°	UNI 2708-45	W
di tubazioni (ex Gas)	Triangolo isoscele con angolo al vertice pari a 55°	UNI ISO 7/1-84 UNI ISO 228/1-03	R (R _D , R _C) G
Trapezie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



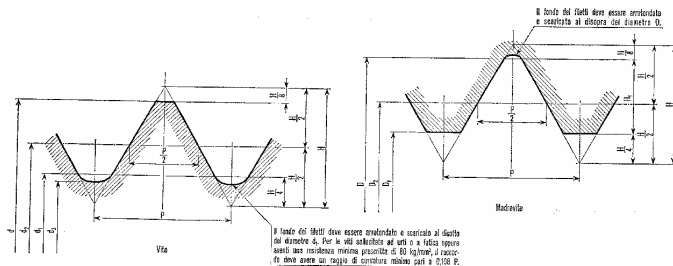
Filettature unificate

Filettature metriche ISO:

Profilo di base:



Profilo esecutivo:



Filettature unificate

Filettature metriche ISO:

Diametro nominale [mm]	Passo grosso [mm]	Passo fine [mm]		
2	0.35			
3	0.5	0.35		
4	0.7	0.5		
5	0.8	0.5		
6	1	0.75		
8	1.25	1	0.75	
10	1.5	1.25	1	0.75
12	1.75	1.5	1.25	1
16	2	1.5	1	
...		

Esempi di designazione:

Passo grosso: M6 (passo = 1 mm)

Passo fine: M6 x 0.75 (passo = 0.75 mm)



Filettature

Filettatura:

Esempio di designazione di una vite:

Vite **UNI 5737** **M12** x **80** - **8.8**

↑ Norma di riferimento
↑ Diametro nominale
↑ Lunghezza parte filettata
↑ Classe

d	s	e	r	b	b1	b2
nom	nom	nom	nom	% d25	% d25	% d50
1.6	0.2	0.27	0.3	1.1	3	-
2	0.4	0.48	0.5	1.6	5	-
2.5	0.5	0.57	0.55	2.0	6.5	-
3	0.5	0.68	0.5	2.0	6.5	-
3.5	0.5	0.68	0.5	2.0	6.5	-
4	0.5	0.68	0.5	2.0	6.5	-
4.5	0.5	0.68	0.5	2.0	6.5	-
5	0.5	0.68	0.5	2.0	6.5	-
6	0.75	0.75	0.75	2.0	6.5	-
7	0.75	0.75	0.75	2.0	6.5	-
8	1.0	1.0	1.0	2.0	6.5	-
10	1.25	1.25	1.25	2.0	6.5	-
12	1.5	1.5	1.5	2.0	6.5	-
14	1.5	1.5	1.5	2.0	6.5	-
16	1.75	1.75	1.75	2.0	6.5	-
18	1.75	1.75	1.75	2.0	6.5	-
20	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
22	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
24	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
27	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
30	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
33	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
36	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
39	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
42	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
45	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
48	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
52	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
56	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
60	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
64	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
68	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
72	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
76	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
80	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
85	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-
90	2.0	2.0	2.0	2.0	6.5	-

Lunghezze di gambo l

2-2.5-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-14-16-18-20-22-25-28-30-32-35-38-40-45-50-55-60-65-70-75-80-85-90-95-100-105-110-115-120-125-130-140



Filettature unificate

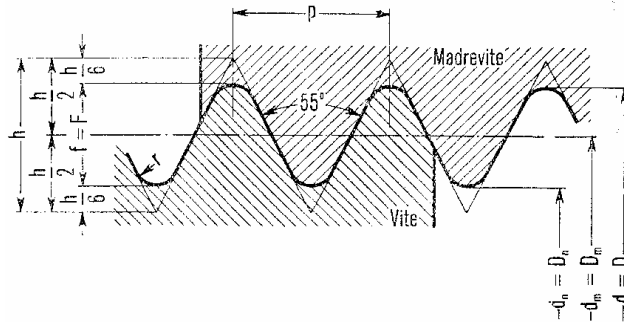
Filettature Whitworth:

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

$$h = 0,96049 p$$

$$f = 0,64033 p$$

$$r = 0,13733 p$$



Esempio di designazione: **1 1/2 W** (diametro nominale = 1.5")



Filettature unificate

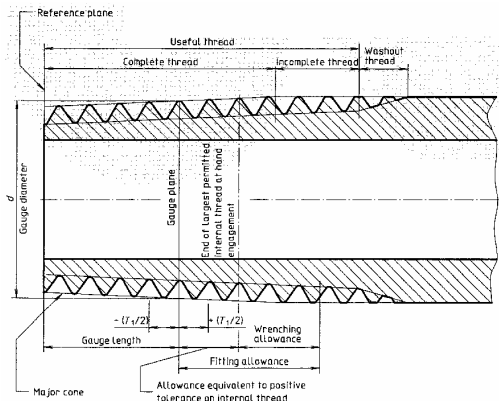
Filettature di tubazioni (ex GAS):

Profilo di base analogo a quello delle filettature Whitworth
Dal diametro nominale 1" in poi, il numero di filetti è costante (= 11)
2 diversi tipi:

Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto UNI ISO 7/1-03:

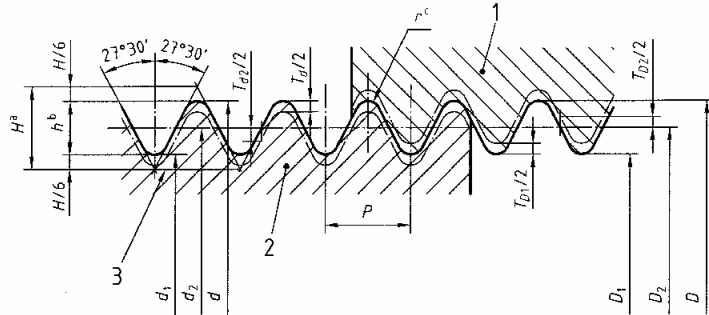
- interna cilindrica o conica ;
- esterna conica.

Filettatura:	UNI 339-66 (scaduta)	UNI ISO 7/1:
interna cilindrica	Gj 1 1/2	Rp 1 1/2
interna conica	Gc 1 1/2	Rc 1 1/2
esterna conica	Gc 1 1/2	R 1 1/2



Filettature unificate

Filettature di tubazioni per accoppiamento non a tenuta sul filetto UNI ISO 228/1-03

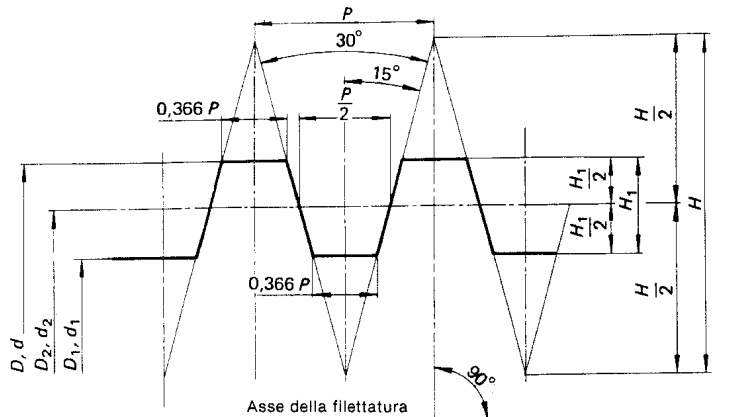


Filettatura:	UNI 338-66 (scaduta)	UNI ISO 228/1:
interna (cilindrica)	G 1 1/2	G 1 1/2
esterna (cilindrica)	G 1 1/2	G 1 1/2 A (classe di tolleranza A) G 1 1/2 B (classe di tolleranza B)



Filettature unificate

Filettature metriche trapezoidali ISO

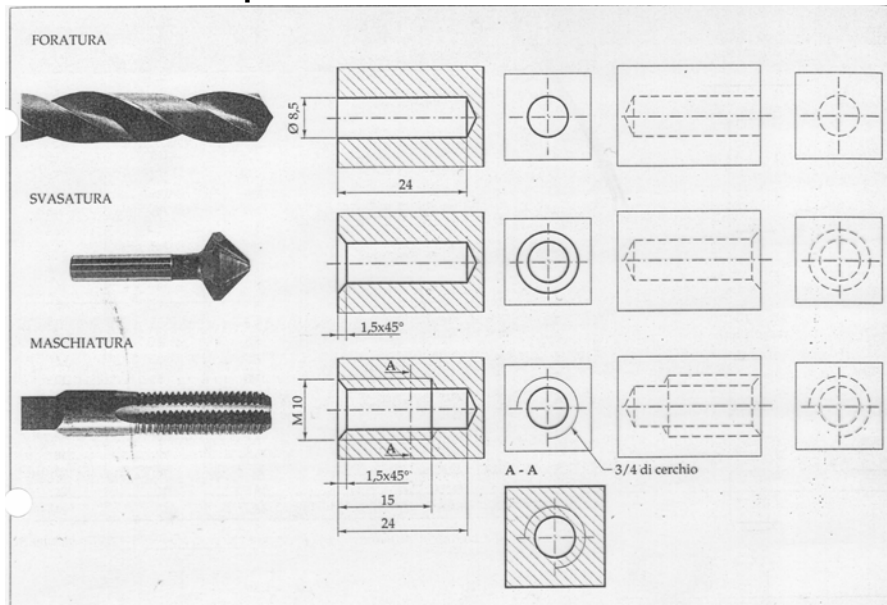


Designazione:

Tr Diametro nominale × Passo dell'elica [(Passo del profilo)] [LH]
Tr 40 × 7
Tr 40 × 14 (P7) LH filettatura trapezia sinistra a 2 filetti



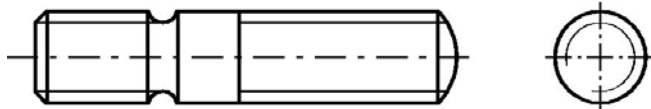
Procedimento per la realizzazione di un foro cieco filettato



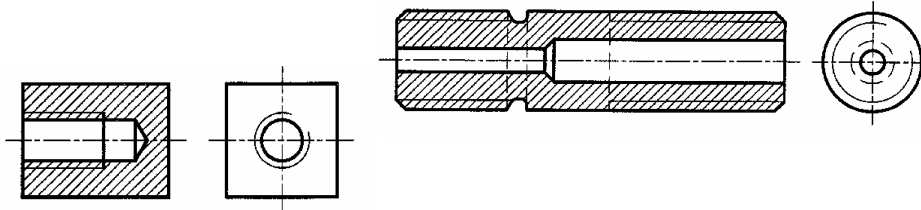
Rappresentazione convenzionale delle filettature

UNI EN ISO 6410:98

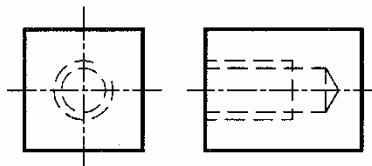
Filettature in vista



Filettature in sezione:

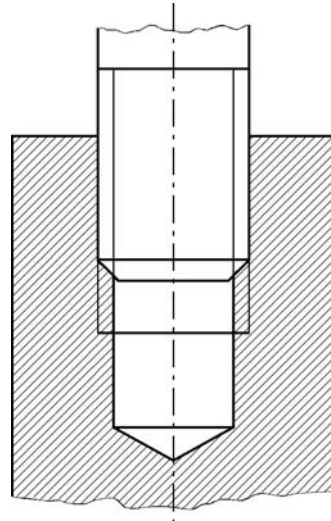
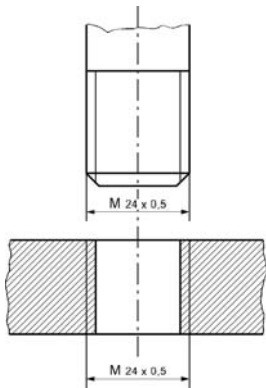


Filettature non in vista:



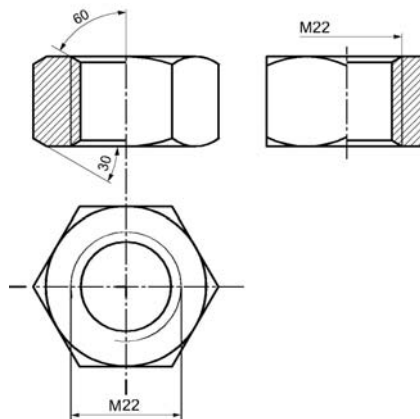
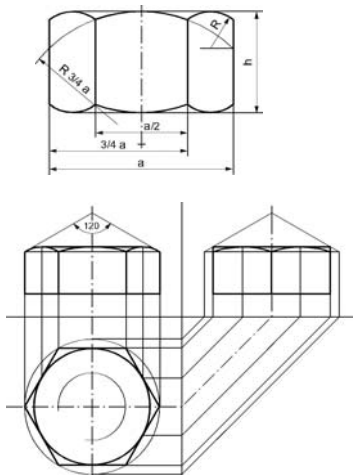
Rappresentazione convenzionale delle filettature

Accoppiamento vite-madrevite



Rappresentazione convenzionale delle filettature

Teste di viti e dadi



Elementi filettati: viti

- Testa:**
- esagonale
 - esagono incassato
 - con intaglio (impieghi non gravosi)

Viti a testa con intaglio filettatura metrica ISO. Categoria A

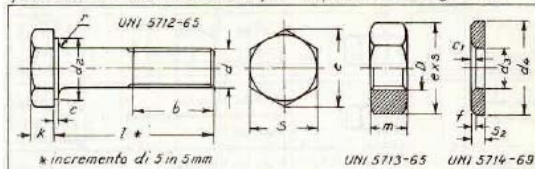
Rappresentazione	denomin.	filett. passo	d	Design UNI	Mate. nale
	a testa cilindrica	grosso 1,6-12	dxl	UNI 6107-67	acciaio per classi: 4-5-33-86 UNI 3340-65 o altro materiale
		fine 8-12			
	a testa cilindrica con calotta	grosso 1,6-12	dxl	UNI 6108-67	
		fine 8-12			
	a testa svasata piana	grosso 1,6-12	dxl	UNI 6109-67	
		fine 6-12			
	a testa svasata con calotta	grosso 1,6-12	dxl	UNI 6110-67	
		fine 8-12			
	a testa cilindrica forata con calotta	grosso 1,6-10	dxl	UNI 6111-67	
		fine 8-10			



Elementi filettati: viti e dadi

Dadi

Viti a testa esagonale larga, dadi esagonali larghi, rosette e piastrelle ad alta resistenza per carpenteria - Categoria A.

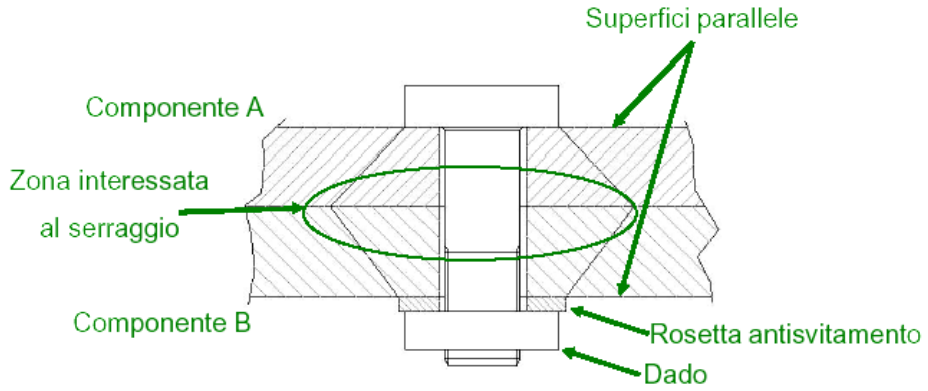


Dadi	Rappresentazione	D filettat.	passo	Rif UNI	Cat.	Materiali
esagonali alti (impieghi speciali)		3-68	grosso	5587-68	A	4D-5D-5S-6S-8G-non ferrosi
		8-80	fine			
esagonali normali		3-68	grosso	5588-65	A	4D-5D-5S-6S-8G-non ferrosi
		8-80	fine			
esagonali bassi		6-52	grosso	5589-65	A	4D-5D-5S-6S-8G-non ferrosi
		8-125	fine			
esagonali sottili	 <i>Forma B</i> <i>Forma A</i>	1,6-10	grosso	5590-65	A	4D-5S-non ferrosi



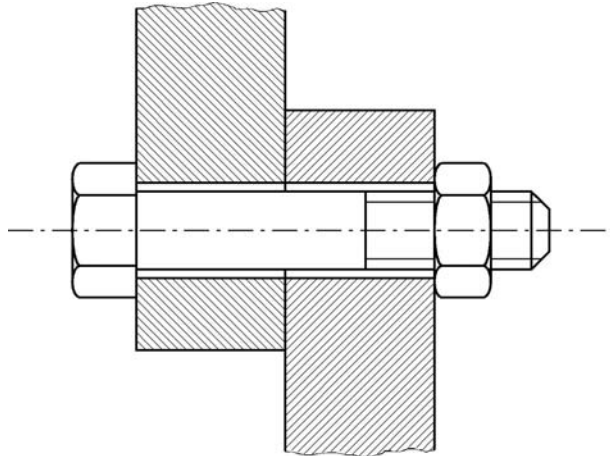
Collegamenti filettati

Collegamento mediante bullone



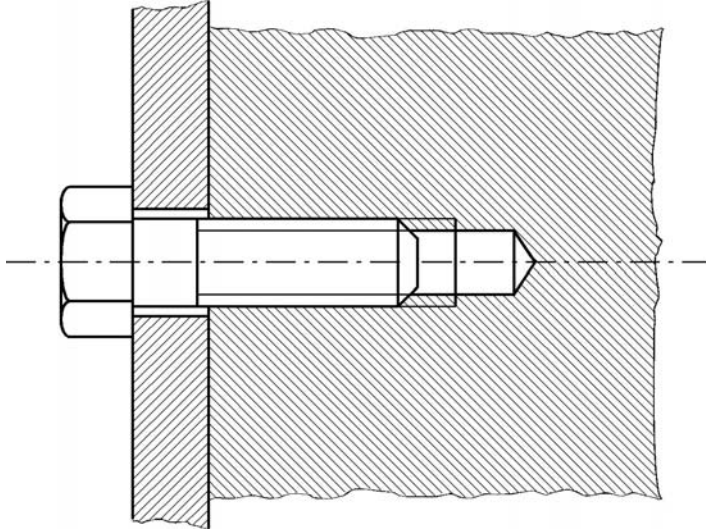
Collegamenti filettati

Collegamento mediante bullone



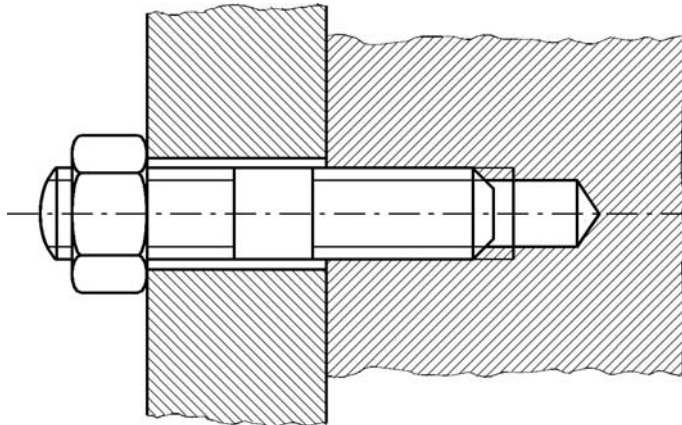
Collegamenti filettati

Collegamento con vite mordente



Collegamenti filettati

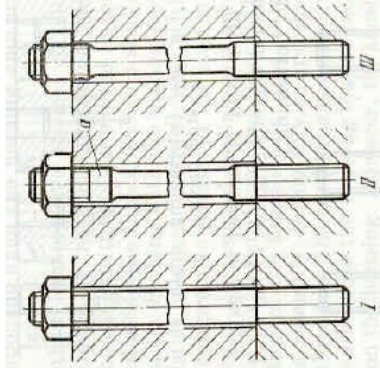
Collegamento con prigionieri



Collegamenti filettati

Collegamento con prigionieri

Il prigioniero è un componente filettato **NON** unificato quindi è fabbricato ad hoc: possono anche "riferire" un componente meccanico ad un altro (es.: monoblocco e testata di un motore)

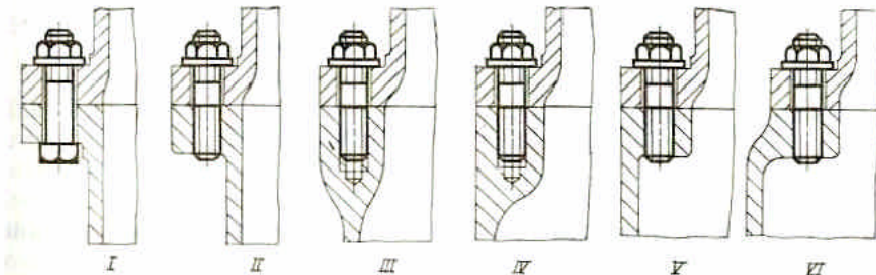


La parte a destra viene serrata nella base fino a snervamento, la parte a sinistra permette lo smontaggio



Collegamenti filettati

Tipi di collegamento:



- I vite passante (come riferimento)
- II – VI con prigionieri e varie soluzioni costruttive Es.: se c'è fluido in II – III – IV basta una guarnizione, in V – VI bisogna tenere conto che la filettatura (normalmente) non è in grado di sigillare

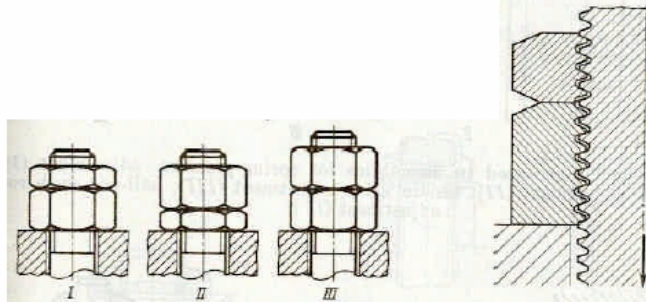


Collegamenti filettati

Problema: quando il collegamento è soggetto a vibrazioni o carichi variabili, le viti tendono a **ruotare** e quindi il collegamento si allenta.

Si usano dispositivi che impediscono il fenomeno:

1 ➔ Dado e controdado:

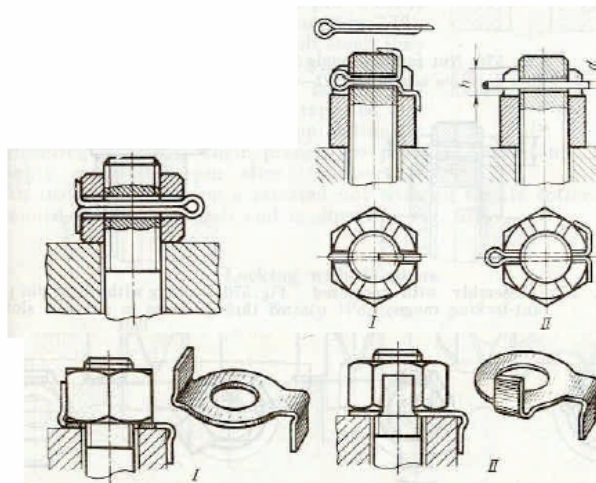


Il controdado assicura comunque un tiro sul gambo della vite e quindi una forza d'attrito che impedisca la rotazione



Collegamenti filettati

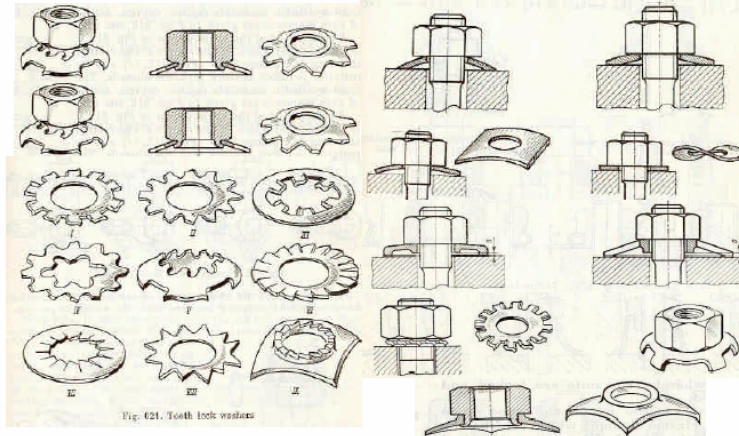
2 ➔ Dadi con spine o rosette



Collegamenti filettati

Dispositivi antisvitamento

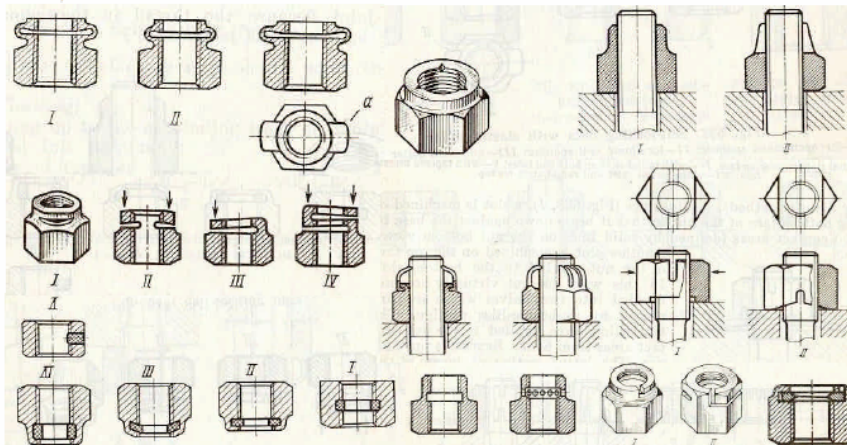
- 3 Rosette elastiche: la rosetta è molto elastica e consente quindi una forza d'attrito quasi costante anche per rotazioni non trascurabili della testa



Collegamenti filettati

Dispositivi antisvitamento

- 4 Dadi autobloccanti: materiale ad elevatissimo attrito

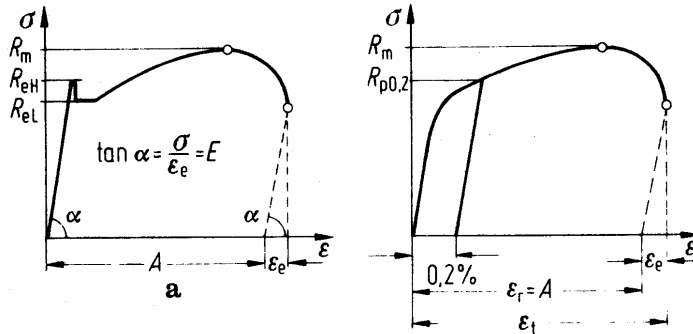


Cenni su dimensionamento e resistenza dei materiali

Come determino la resistenza di un materiale?

Caratterizzazione mediante **prova di trazione**:

diagramma tensione (carico unitario) vs. allungamento ($\Delta L / L$)

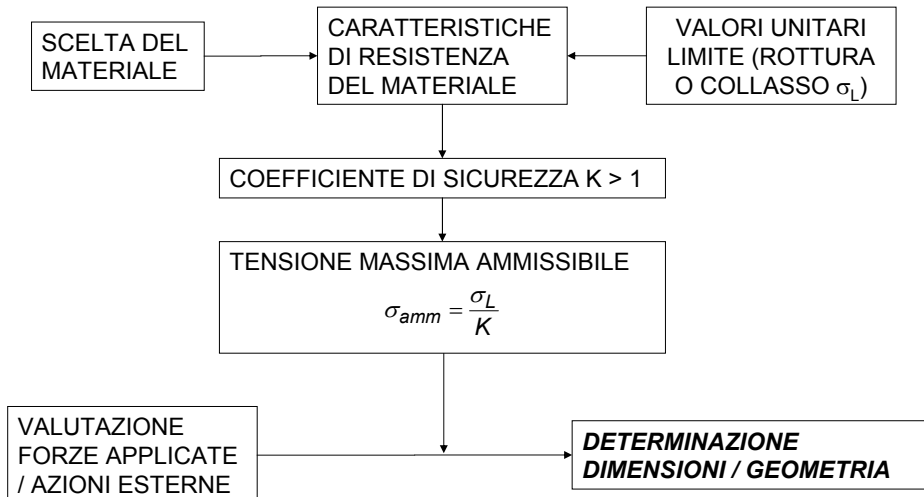


- a: materiale con limite di snervamento caratteristico R_{eL}
b: materiale con limite di snervamento convenzionale $R_{p0.2}$



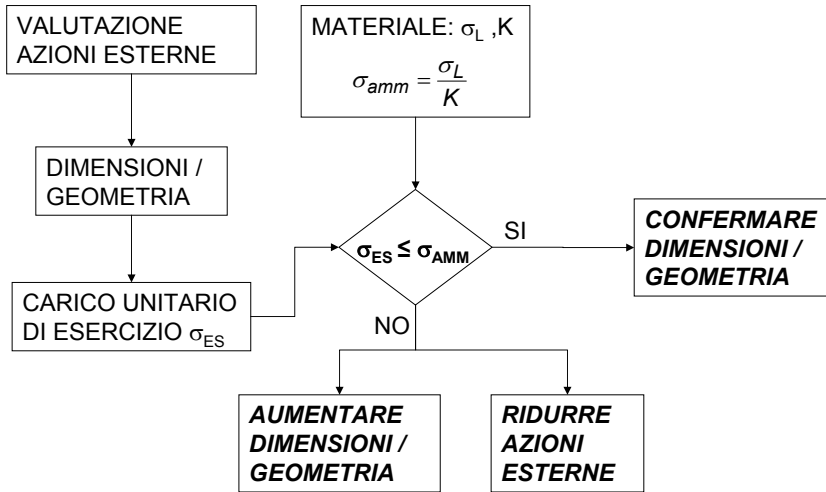
Cenni su dimensionamento e resistenza dei materiali

A) PROGETTO



Cenni su dimensionamento e resistenza dei materiali

B) VERIFICA



Designazione della resistenza degli elementi di collegamento

Caratteristiche meccaniche degli elementi di collegamento in acciaio (UNI EN ISO 898-1:2001)

Simbolo di resistenza: X.Y

X = 1/100 del valore nominale del carico di rottura (R_m) in N/mm²

Y = 10 volte il rapporto tra carico nominale unitario di snervamento (ReL), (oppure carico unitario di scostamento dalla proporzionalità, Rp0,2) ed il carico nominale unitario di rottura (R_{m, nom}) = rapporto di snervamento.

Esempio:

classe 3.6 => carico nominale unitario di rottura (R_{m, nom}) = 3 x 100 = 300 N/mm²

carico nominale unitario di snervamento (ReL) = 6 / 10 x 300 = 180 N/mm²

classe 8.8 => carico nominale unitario di rottura (R_{m, nom}) = 8 x 100 = 800 N/mm²

carico nominale unitario di scostamento dalla proporzionalità (Rp0,2) = 8 / 10 x 800 = 640 N/mm²

Carico unitario nominale di rottura $R_{m, nom}$ N/mm ²	300	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
7										
8										
9						6.8				12.9
10									10.9	
12				5.8				9.8 ^{b)}		
14								8.8		
16			4.8							
18										
20										
22				5.6						
25						4.6				
30	3.6									

Relazione tra carichi unitari di snervamento e di rottura			
Secondo numero del simbolo			
Carico unitario di snervamento $R_{eL}^{a)}$	6	8	9
Carico unitario nominale di rottura $R_{m, nom}^{b)}$ × 100 %	60	80	90
oppure			
Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità $R_{p0,2}^{b)}$			
Carico unitario nominale di rottura $R_{m, nom}^{b)}$ × 100 %			

Nota - Benché nella presente parte della ISO 898 vengano specificate numerose classi di resistenza, ciò non significa che tutte le classi siano adatte per tutti i prodotti. Informazioni supplementari sull'applicazione delle classi di resistenza vengono fornite nelle norme di prodotto relative. Per prodotti non normalizzati si raccomanda di scegliere, il più strettamente possibile, una classe di resistenza uguale a quella già prevista per prodotti similari normalizzati.

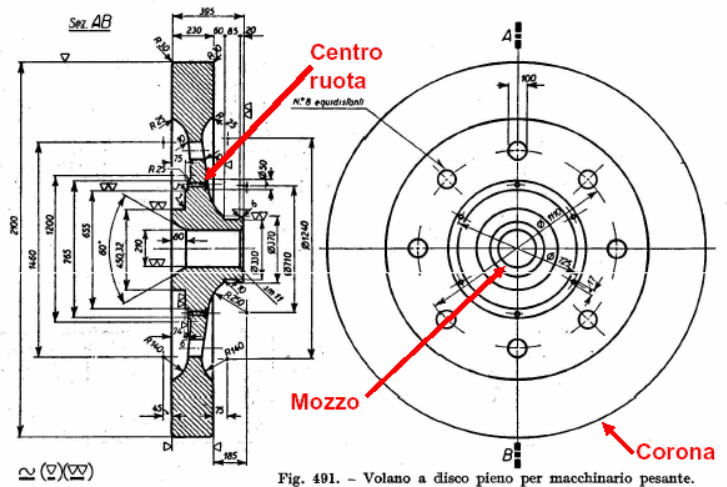
a) Vale unicamente per diametri nominali di filettatura ≤ 16 mm.

b) Si applicano i valori nominali indicati nel prospetto 3.



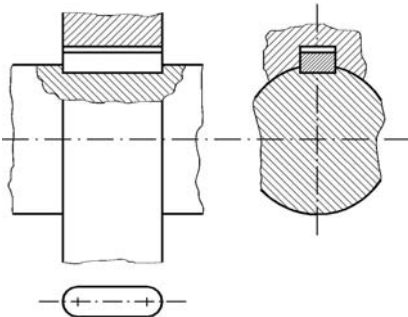
Collegamenti albero-mozzo

Il problema da risolvere è: trasmettere potenza tra albero e ruota (e viceversa).
Quindi bisogna trovare un tipo di collegamento adatto.



Collegamenti albero-mozzo

Linguette unificate



Linguette ribassate UNI 7510										
Rappresentazione		Design.		Applicazione						
Forma B		B b x h x l UNI 7510								
Forma A		A b x h x l UNI 7510								
Diametro albero d		Linguetta		Cassa		Toll.				
b	h	l	s	t ₁	t ₂	h ₁	h ₂	r	serie delle lunghezze	
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
12-17	5 x 3	10-88	5	1,8	1,8	0,16	0,16	0,2	20-10-14-16-18-20-22-	
17-22	6 x 4	14-70	5	2,5	1,8	0,25	0,25	0,25	23-28-32-36-40-45-	
22-30	8 x 5	18-90	6	3	2,5	0,3	0,3	0,3	50-56-63-70-80-90-	
30-38	10 x 6	22-110	10	3,5	2,8	0,4	0,4	0,4	100-110-120-140-160-	
38-44	12 x 6	28-140	12	3,5	2,8	0,4	0,4	0,4	180-200-220-250-280-	
44-50	14 x 6	36-160	14	3,5	2,8	0,4	0,4	0,4	320-360-400	
50-58	16 x 7	45-180	16	4	3,3	0,5	0,5	0,5	Tolleranze su l:	
58-68	18 x 7	50-200	18	4	3,3	0,5	0,5	0,5	fino a 28 mm - 3 ^a ling.	
68-77	20 x 8	56-230	20	5	3,3	0,6	0,6	0,6	28 a 80 mm - 4 ^a ling.	
77-85	22 x 8	63-250	22	5,5	3,6	0,6	0,6	0,6	oltre 80 mm - 5 ^a ling.	
85-95	25 x 9	70-280	25	5,5	3,6	0,6	0,6	0,6	causa	
95-110	28 x 10	80-320	28	6	4	0,7	0,7	0,7	causa	
110-130	32 x 11	90-360	32	7	4,4	0,8	0,8	0,8	causa	
130-150	36 x 12	100-400	36	7,5	4,8	0,9	0,9	0,9	causa	

• Tolleranze: cassa larghezza b, accoppiamento libero, albero H9, mozzo D10
 " " " " " incerto albero H8, mozzo J9
 " " " " " bloccato albero e mozzo P9
 " " " " " profondità 1/2 t₂ ±0,1 (d 10-50 mm)
 " " " " " ±0,2 (d 50-100 mm)

Materiale: acciaio con R_t 550 N/mm² allo stato finito. Prezzo accordo può essere indicato la qualità e lo stato di fornitura del materiale.
 La relazione fra diametro dell'albero e sezione della chiave, indicata in tabella deve essere strettamente casuale.
 Queste linguette sono impiegate per estremità d'albero e in casi particolari di utilizzazione come ad esempio per motivi d'ingombro limitato, per alberi cavi e per mozzi a parete sottile. Esse trasmettono solo parte del momento torcente che l'albero pieno può sopportare.
 In caso di particolari esigenze, le forme A e B possono anche essere combinate: una estremità arrotondata e l'altra dritta. In tal caso l'angolo della forma A e C.
 Esempio designazione linguetta ribassata forma B (dritta), sez b x h = 20 x 6 mm, l = 125 mm:
 Linguetta B 20 x 6 x 125 UNI 7510

Collegamenti albero-mozzo

Linguette: principio di funzionamento

La forza passa nella linguetta (che quindi lavora sui fianchi); la ruota è libera di scorrere assialmente: di ciò va tenuto conto nel progettare questo collegamento

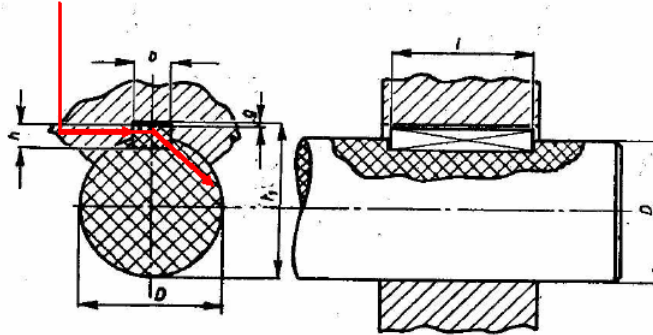


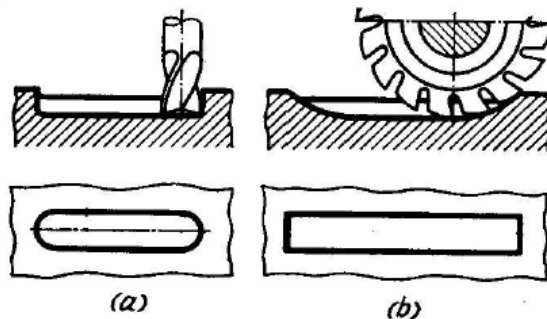
Fig. 434. – Collegamento a linguetta.



Collegamenti albero-mozzo

Linguette: lavorazione delle sedi

Sull'albero:



N.B.: Sedi di forma diversa

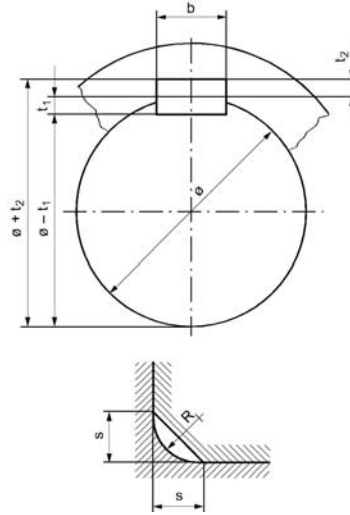
Fig. 9. Machining of keyways in shafts

Sul mozzo si realizza la cava per brocciatura



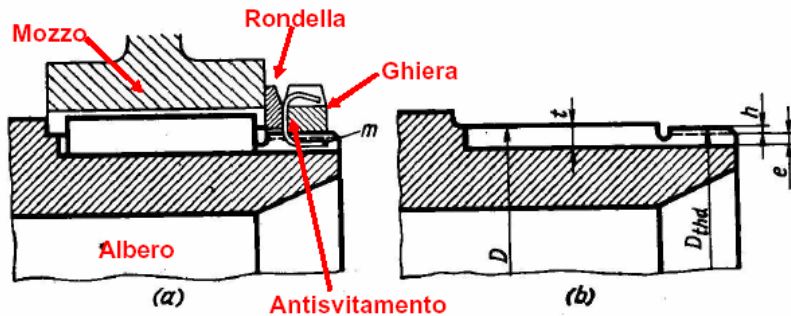
Collegamenti albero-mozzo

Linguette: lavorazione delle sedi



Collegamenti albero-mozzo

Linguette: modalità di montaggio



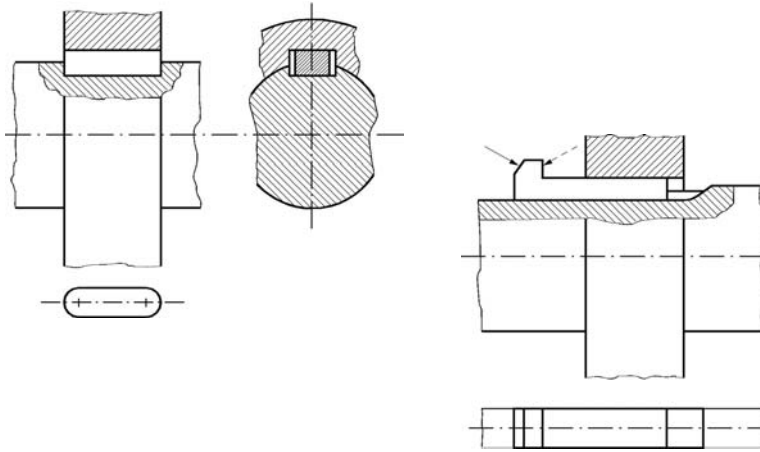
Il mozzo della ruota deve essere montato in modo che non scorra assialmente: quindi una faccia deve andare a battuta con un risalto e l'altra a contrasto con una ghiera filettata che, con il serraggio, costringe il mozzo contro lo spallamento (risalto).

N.B.: anche le ghiera sono unificate



Collegamenti albero-mozzo

Chiavette: principio di funzionamento



Collegamenti fissi: SALDATURE

Vantaggi delle giunzioni saldate:

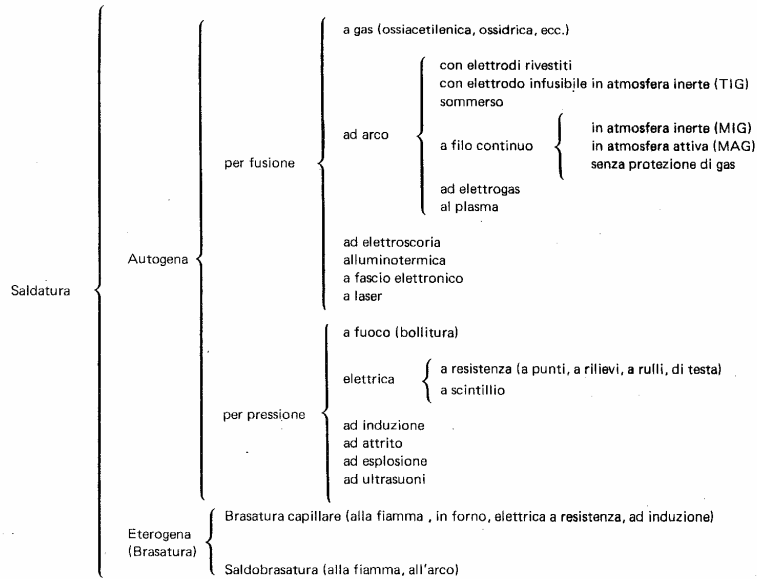
- rigidezza;
- leggerezza;
- ingombro minimo e maggior semplicità;
- maggior libertà per il progettista.

Svantaggi:

- riduzione della resistenza (fatica, rottura fragile, ...)
- variazione di forma (per riscaldamento e tensioni residue)

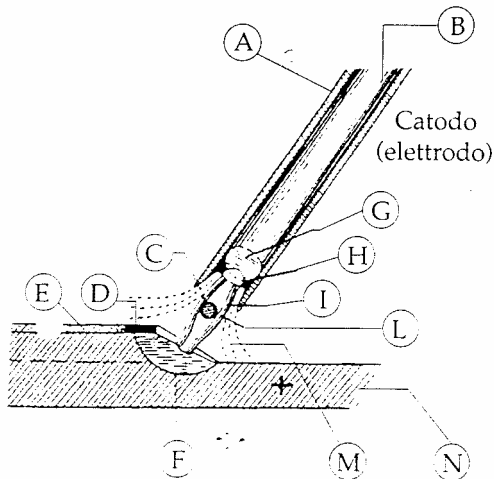


SALDATURE: procedimenti di saldatura

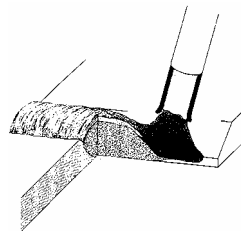


SALDATURE

Esempio: saldatura ad arco

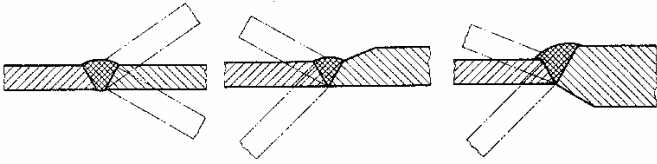
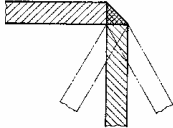
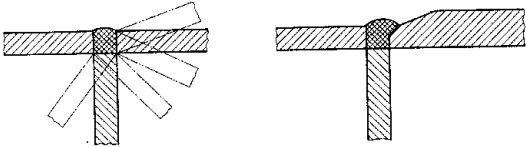


- A) Rivestimento
- B) Anima metallica
- C) Goccia di metallo
- D) Scoria fluida
- E) Scoria solidificata
- F) Cratere di metallo
- G) Metallo liquido
- H) Scoria liquida
- I) Calice
- L) Arco
- M) Gas protettivi
- N) Pezzo da saldare (anodo)



SALDATURE

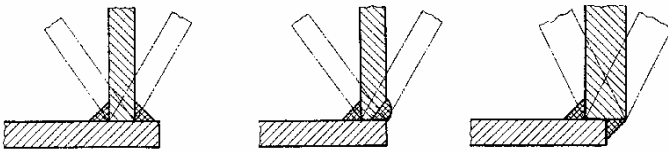

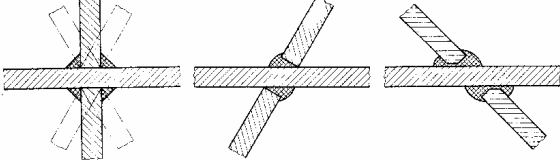
Tipi di giunti saldati:

GIUNTO:	ESEMPLIFICAZIONE:
testa a testa	
di spigolo	
di tre lembi	



SALDATURE


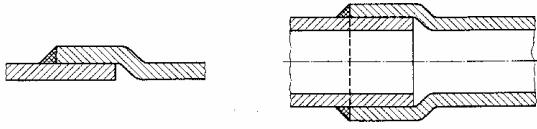
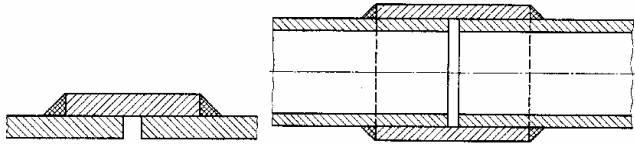
Tipi di giunti saldati (continua):

GIUNTO:	ESEMPLIFICAZIONE:
di testa a L	
di testa a T	
a croce	



SALDATURE

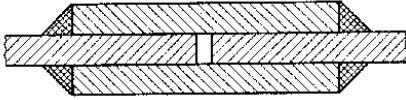

Tipi di giunti saldati (continua):

GIUNTO:	ESEMPLIFICAZIONE:
a sovrapposizione	
a bicchiere	
a semplice coprigiunto	



SALDATURE

Tipi di giunti saldati (continua):

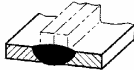

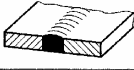

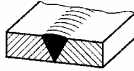





GIUNTO:	ESEMPLIFICAZIONE:
a doppio coprigiunto	
d'orlo e a bordi rilevati	



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

(UNI EN 22553:1997 = ISO 2553:1992):

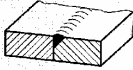

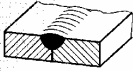

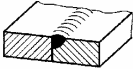

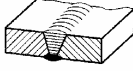

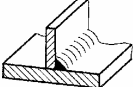

Segni grafici elementari:

N°	Denominazione	Disegno illustrativo	Segno grafico
1	Saldatura a bordi rilevati ¹⁾ (bordi rilevati completamente fusi)		
2	Saldatura a lembi retti		
3	Saldatura a V		
4	Saldatura a mezza V		
5	Saldatura ad Y		



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE



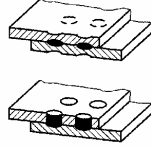

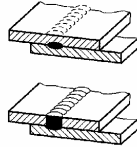



Segni grafici elementari (*continua*):

N°	Denominazione	Disegno illustrativo	Segno grafico
6	Saldatura a mezza V con spalla		
7	Saldatura ad U (a fianchi paralleli o inclinati)		
8	Saldatura a J		
9	Saldatura di ripresa al rovescio		
10	Saldatura d'angolo		



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE





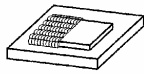

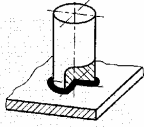
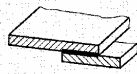

Segni grafici
elementari (*continua*):

N°	Denominazione	Disegno illustrativo	Segno grafico
11	Saldatura in foro o in asola		
12	Saldatura a punti		
13	Saldatura in linea continua		
14	Saldatura a V a fianchi ripidi		



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE





Segni grafici
elementari (*continua*):

N°	Denominazione	Disegno illustrativo	Segno grafico
15	Saldatura a mezza V a fianchi ripidi		
16	Saldatura d'orlo		
17	Saldatura di riporto		
18	Giunto di superficie	 	



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

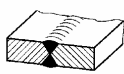

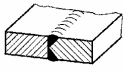

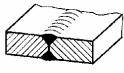

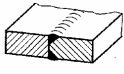



Segni grafici elementari (*continua*):

N°	Denominazione	Disegno illustrativo	Segno grafico
19	Giunto a lembi obliqui		
20	Giunto aggraffato		



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

Segni grafici combinati
per saldature simmetriche
(esempi):

Denominazione	Disegno illustrativo	Segno grafico
Saldatura a doppia V o ad X		
Saldatura a K		
Saldatura a doppia V con spalla		
Saldatura a K con spalla		
Saldatura a doppia U		



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE















Segni grafici supplementari:

Forma della superficie della saldatura o forma della saldatura	Segno grafico
a) piana (di solito spianata di macchina)	—
b) convessa	⌒
c) concava	⌒
d) i bordi del cordone di saldatura devono essere ben raccordati	⌒
e) usato un supporto al rovescio di tipo fisso	M
f) usato un supporto al rovescio di tipo asportabile	MR



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

Segni grafici supplementari. Esempi:

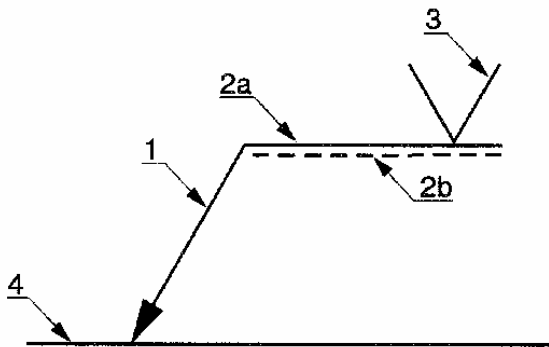
Denominazione	Disegno illustrativo	Segno grafico
Saldatura testa a testa a V con cordone piano (spianato)		
Saldatura testa a testa ed X con cordoni convessi		
Saldatura d'angolo con cordone concavo		
Saldatura testa a testa a V con cordone piano (spianato) e cordone di ripresa al rovescio piano (spianato)		
Saldatura testa a testa a Y e cordone di ripresa al rovescio		
Saldatura testa a testa a V spianata di macchina		
Saldatura d'angolo con bordi ben raccordati		

1) Segno grafico conforme alla ISO 1302: in luogo di questo segno grafico può essere usato il segno grafico principale. ✓



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

Posizione dei segni grafici sui disegni



Legenda:

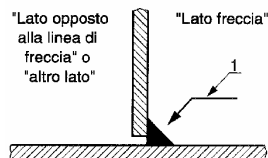
- 1 Linea di freccia
- 2a Linea di riferimento (linea continua)
- 2b Linea di identificazione (linea a tratti)
- 3 Segno grafico della saldatura
- 4 Giunto



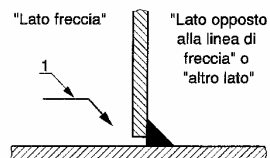
RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

Relazione tra linea di freccia e giunto:

Giunto a T
con saldatura
d'angolo:

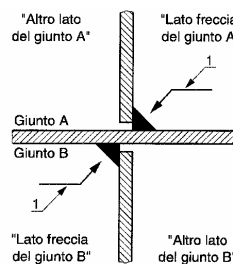


a) Saldatura dal lato freccia

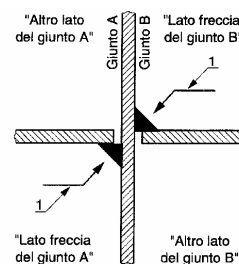


b) Saldatura dal lato opposto alla linea di freccia

Giunto a croce
con due saldature
d'angolo:



a)

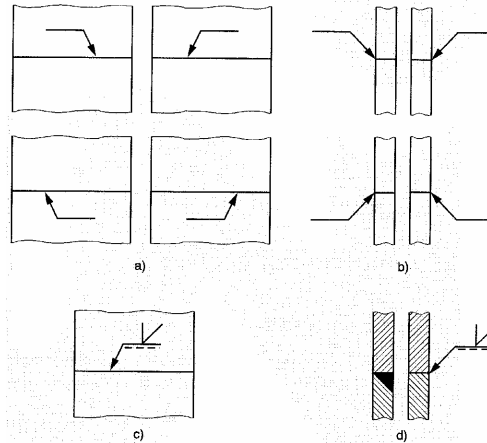


b)



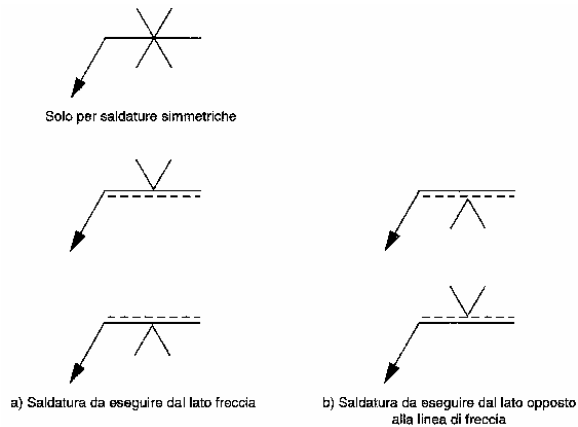
RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

Posizione della linea di freccia:



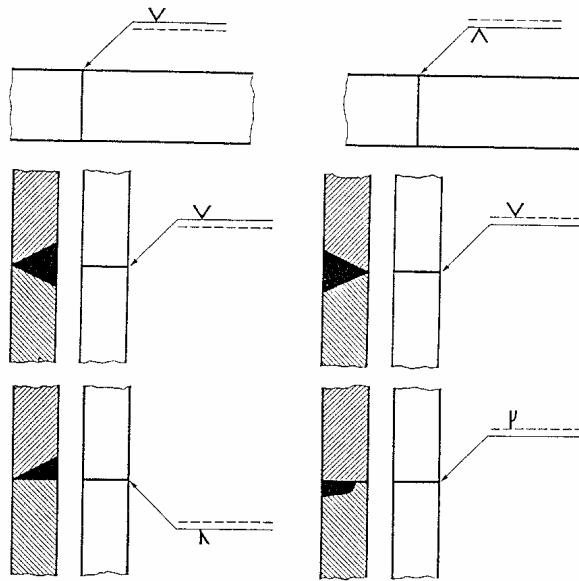
RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

Posizione del segno grafico rispetto la linea di riferimento:



RAPPRESENTAZIONE SIMBOLICA DELLE SALDATURE

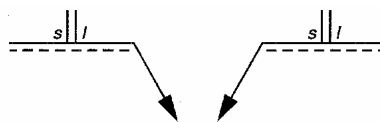
Esempi:



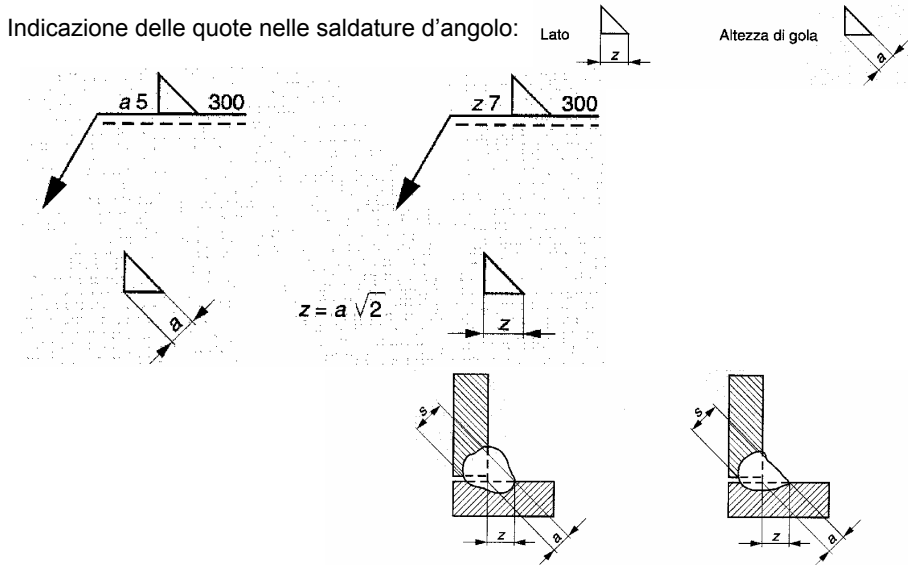
QUOTATURA DELLE SALDATURE


Regole generali:

- Ogni segno grafico può essere accompagnato da un certo numero di quote:
 - A sinistra (prima del segno grafico) le quote relative alla sezione trasversale;
 - A destra (dopo il segno grafico) le quote longitudinali.
- Le quote che individuano la posizione della saldatura rispetto al lembo della lamiera vanno indicate sul disegno e non nella rappresentazione schematica.
- L'assenza di indicazioni alla destra del segno grafico significa che la saldatura è continua per tutta la lunghezza del pezzo saldato.
- In assenza di altre indicazioni, le saldature testa a testa sono da intendersi a completa penetrazione.



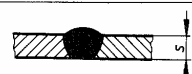
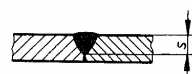
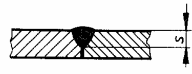
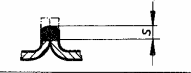
QUOTATURA DELLE SALDATURE



Nota - Nel caso di profonda penetrazione delle saldature d'angolo, le quote saranno per esempio così indicate: $s \overline{a} \overline{b}$ .



QUOTATURA DELLE SALDATURE

Denominazione e saldatura	Parametri significativi	Designazione
testa a testa		$s \sqrt{t}$
		$s \parallel$
		$s \gamma t$
a bordi rilevati		$s \parallel t$



QUOTATURA DELLE SALDATURE

Denominazione e saldatura	Parametri significativi	Designazione
d'angolo continua		$a \triangle$ $z \triangle$
d'angolo discontinua		$a \triangle n \times l (e)$ $z \triangle n \times l (e)$
d'angolo discontinua a tratti sfalsati		$\frac{a}{a} \triangle n \times l \begin{Bmatrix} (e) \\ (e) \end{Bmatrix}$ $\frac{z}{z} \triangle n \times l \begin{Bmatrix} (e) \\ (e) \end{Bmatrix}$



QUOTATURA DELLE SALDATURE

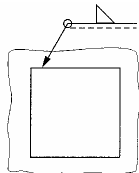
Denominazione e saldatura	Parametri significativi	Designazione
in asola		$c \sqcap n \times l (e)$
in linea (continua) a tratti (a resistenza o no)		$c \ominus n \times l (e)$
entro fori		$d \sqcap n \times (e)$
a punti (a resistenza o no)		$d \circ n \times (e)$



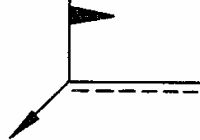
QUOTATURA DELLE SALDATURE

Ulteriori indicazioni:

Saldature perimetrali:



Saldature in cantiere:

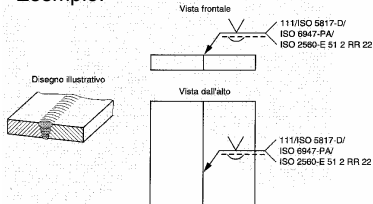


Indicazione dei procedimenti di saldatura:

Indicazione di informazioni nella forcina di richiamo:

- Procedimento (ISO 4063)
- Livello di qualità (ISO 5817 e ISO 10042)
- Posizione di saldatura (ISO 6947)
- Materiali d'apporto (ISO 544, ISO 2560 e ISO 3581)

Esempio:



Saldatura testa a testa a V con cordone di ripresa al rovescio (vedere figura 13), eseguita con il procedimento di saldatura manuale ad arco con elettrodi rivestiti (numero di riferimento 111 in conformità alla ISO 4063), livello di qualità richiesto in conformità alla ISO 5817, posizione di saldatura piano in conformità alla ISO 6947, elettrodo rivestito ISO 2560-E 51 2 RR 22.



Rappresentazione simbolica e indicazione di unioni incollate, ripiegate e pressate Norma EN ISO 15785: 2002

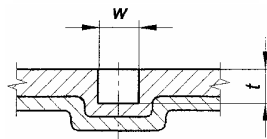
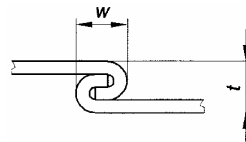
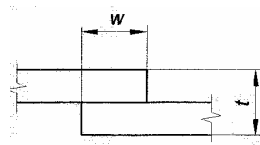
Termini e definizioni:

unione: Giunzione di pezzi o bordi di pezzi che devono essere uniti o che sono stati uniti.

unione incollata: Unione di due o più parti di materiali simili o diversi effettuata utilizzando **adesivi**.

unione ripiegata: Unione di due bordi di superfici di materiali simili o diverse effettuata **mediante bloccaggio e accoppiamento**.

unione pressata: Unione di due o più parti di materiali in lamine effettuata mediante **deformazione simultanea da due lati** mediante attrezzi (cilindrici, rettangolari, ecc.).



Rappresentazione simbolica e indicazione di unioni incollate, ripiegate e pressate

Segni grafici:

unione di superfici:



unione inclinata:



unione ripiegata:



unione pressata:

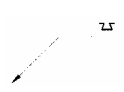


unioni incollate



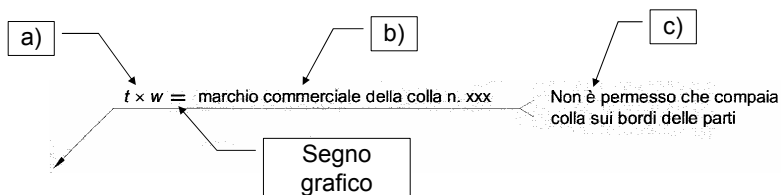
Rappresentazione simbolica e indicazione di unioni incollate, ripiegate e pressate

Indicazione delle unioni sui disegni:



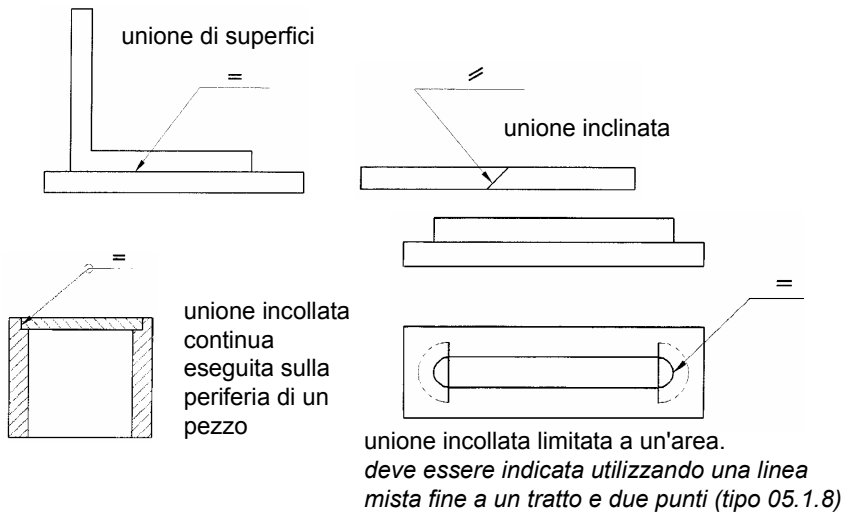
Oltre al segno grafico, può essere indicato quanto segue con la linea di riferimento, se necessario:

- a sinistra del segno grafico, **le dimensioni della sezione trasversale** dell'unione (larghezza e altezza, diametro del punzone, profondità di perforazione, ecc.)
- a destra del segno grafico, **altre caratteristiche**, per esempio designazioni del materiale;
- nella forcella, **requisiti supplementari** per l'unione.



Rappresentazione simbolica e indicazione di unioni incollate, ripiegate e pressate

Indicazione delle unioni sui disegni - unioni incollate:



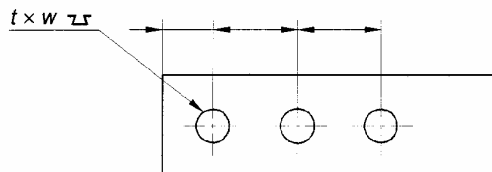
Rappresentazione simbolica e indicazione di unioni incollate, ripiegate e pressate

Indicazione delle unioni sui disegni - unioni ripiegate:

Le unioni ripiegate devono essere rappresentate in conformità ai principi generali indicati nelle ISO 128-20, ISO 128-22 e ISO 128-24.

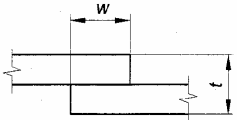
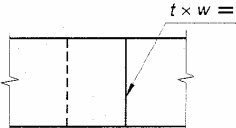
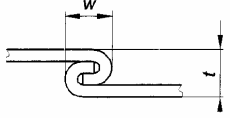
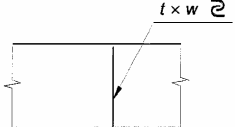
Indicazione delle unioni sui disegni - unioni pressate:

Se un'unione è formata mediante pressatura meccanica in più punti, le dimensioni che specificano le posizioni delle pressature devono essere illustrate sulla rappresentazione dei pezzi uniti (vedere figura 12).



Rappresentazione simbolica e indicazione di unioni incollate, ripiegate e pressate

Esempi di designazione:

Tipo di collegamento	Rappresentazione	Designazione
Incollato		
Ripiegato		
Pressato	