

ARGOMENTI DELLA LEZIONE

- ✓ Collegamenti Albero-Mozzo
- ✓ Definizioni
- ✓ Applicazioni

Introduzione

L'unione di parti meccaniche mediante elementi che possano essere rimossi in caso di necessità senza alterazioni né delle parti collegate né degli elementi stessi, che potrebbero anche essere riutilizzati, avviene spesso mediante altri organi di collegamento.

Tra gli elementi di collegamento (non filettati) di maggior interesse si possono individuare:

- ✓ chiavette
- ✓ bussole coniche
- ✓ linguette
- ✓ spine
- ✓ chiavette tangenziali
- ✓ *alberi scanalati*
- ✓ *profili poligonali*
- ✓ *forzamenti a caldo e a freddo*

Classificazione in base alle esigenze

Il collegamento tra due o più parti può rendersi necessario per:

- ✓ evitare la rotazione reciproca
- ✓ evitare la traslazione reciproca
- ✓ assicurare un centraggio o una posizione
- ✓ garantire la sicurezza contro smontaggi spontanei o impedire spostamenti oltre un certo limite.

ELEMENTI ESIGENZE	chiavette	linguette	spine	anelli elastici	scanalati
impedimento alla rotazione					
impedimento alla traslazione					
centraggio o riferimento					
sicurezza od arresto					

Classificazione in base alle proprietà

Una possibile ulteriore classificazione può essere fatta in base alle proprietà del collegamento.

	attrito	ostacolo	graduabile	non graduabile	sforzo local.	sforzo distrib.	diretto	indiretto
chiavette	X		X		X			X
linguette		X		X	X			X
chiavette tang.		X	X		X			X
spine		X	X	X	X			X
alberi scanalati		X		X	X		X	
bussole	X		X			X		X
spacco e strettotio	X		X			X		X
forzati	X		X			X	X	
poligonali		X		X		X	X	

Esempi di collegamenti

Nella figura che segue sono riportati alcuni esempi di calettamento di una ruota dentata conica sul rispettivo albero

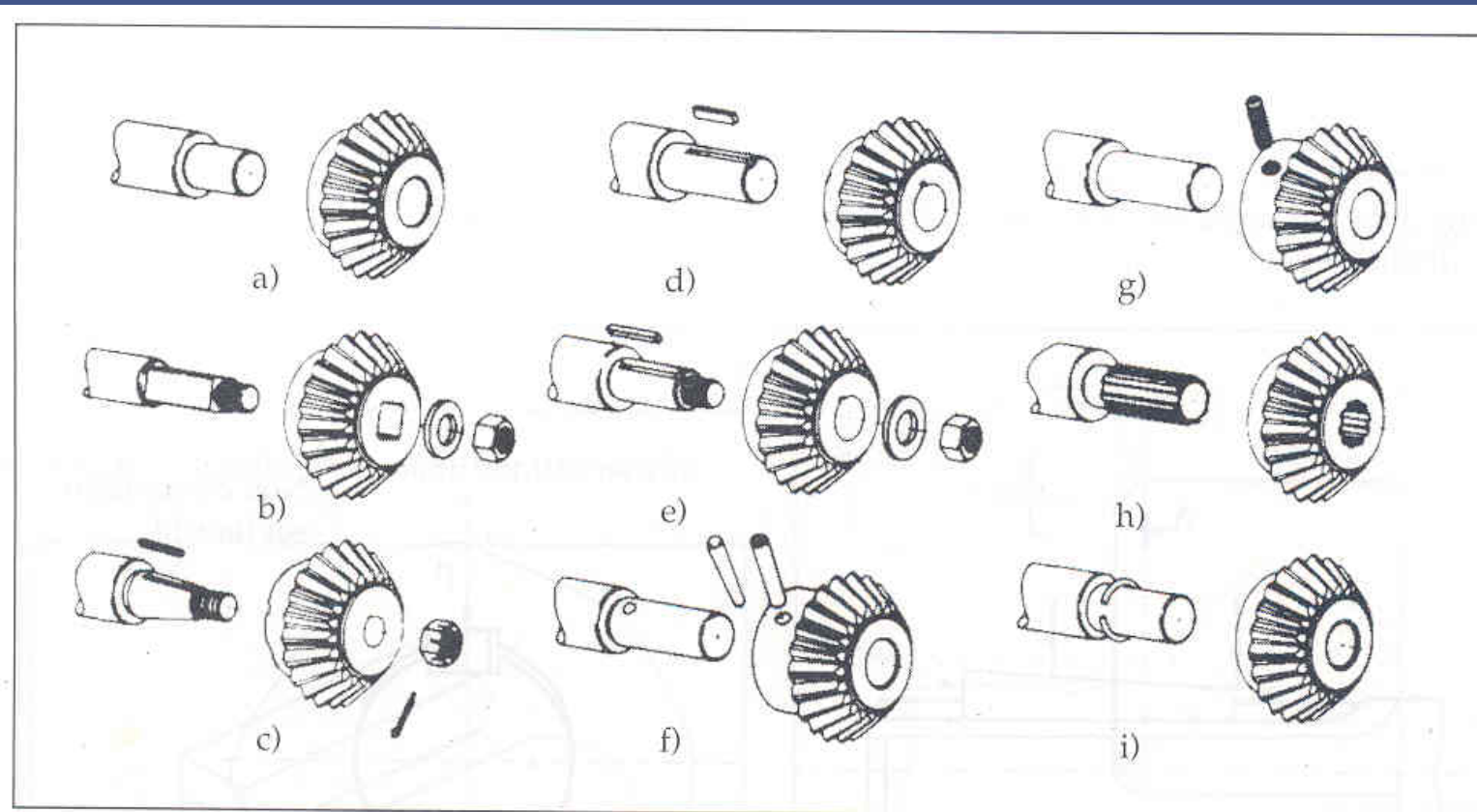


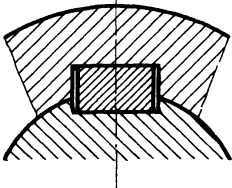
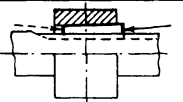
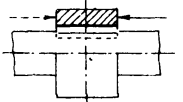
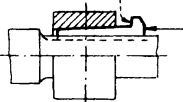
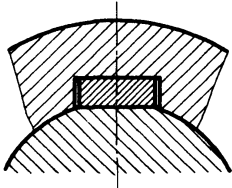
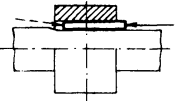
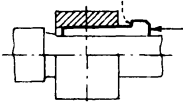
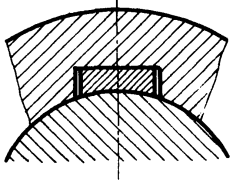
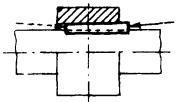
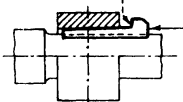
Fig. 2. Il collegamento fra albero e mozzo può essere effettuato in diversi modi: a) forzamento; b) con estremità prismatica e codolo filettato per dado d'arresto; c) su estremità conica con dado o ghiera di forzamento; d) con chiavetta; e) con linguetta e dado d'arresto; f) con spina trasversale; g) con grano di pressione; h) con accoppiamento scanalato; i) per brasatura o saldatura.

chiavette

In figura è riportato un estratto dalla Norma UNI 6607 che mostra vari tipi di chiavette con le relative schematizzazioni di montaggio.

Le chiavette si dividono in:

- ✓ incassate (*diritte, incastrate, con nasetto*)
- ✓ ribassate (*diritte, con nasetto*)
- ✓ concave (*con nasello*)

Tipo		Rappresentazione	Schizzo e denominazione
CHIAVETTE DI CALETTAMENTO	Chiavette incassate		 Chiavette diritte
			 Chiavette incastrate
			 Chiavette con nasetto
	Chiavette ribassate		 Chiavette ribassate
			 Chiavette ribassate con nasetto
	Chiavette concave		 Chiavette concave
			 Chiavette concave con nasetto

Chiavette: proprietà e funzionamento

In base alla tipologia precedentemente definita, le chiavette sono elementi di collegamento *per attrito, graduabili, a sforzo localizzato*.

Il regime di sforzi che si desta nei collegamenti con chiavetta ha origine per effetto dell'azione di **forzamento** della chiavetta nella sua sede e per effetto della trasmissione del **momento torcente**.

✓ **forzamento** $F = N \tan \rho + N \tan(\alpha + \rho) \cong 2N \tan \rho \cong 2fN$

✓ **Momento massimo** $M_t \leq 2fN \cdot \frac{D}{2}$

✓ **Eccentricità** $e = f \times h$

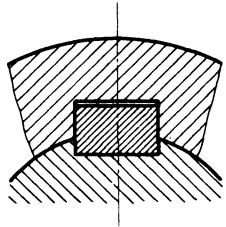
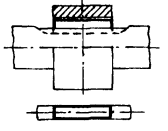
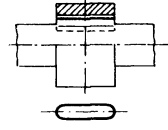
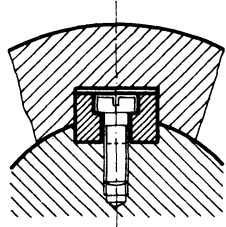
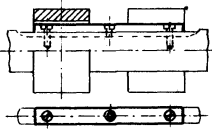
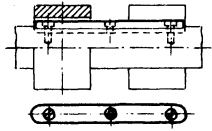
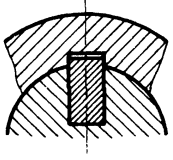
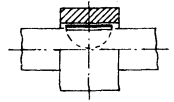
Segue dimostrazione ...

linguette

In figura è riportato un estratto dalla Norma UNI 6605/6 che mostra vari tipi di linguette con le relative schematizzazioni di montaggio.

Le linguette si dividono in:

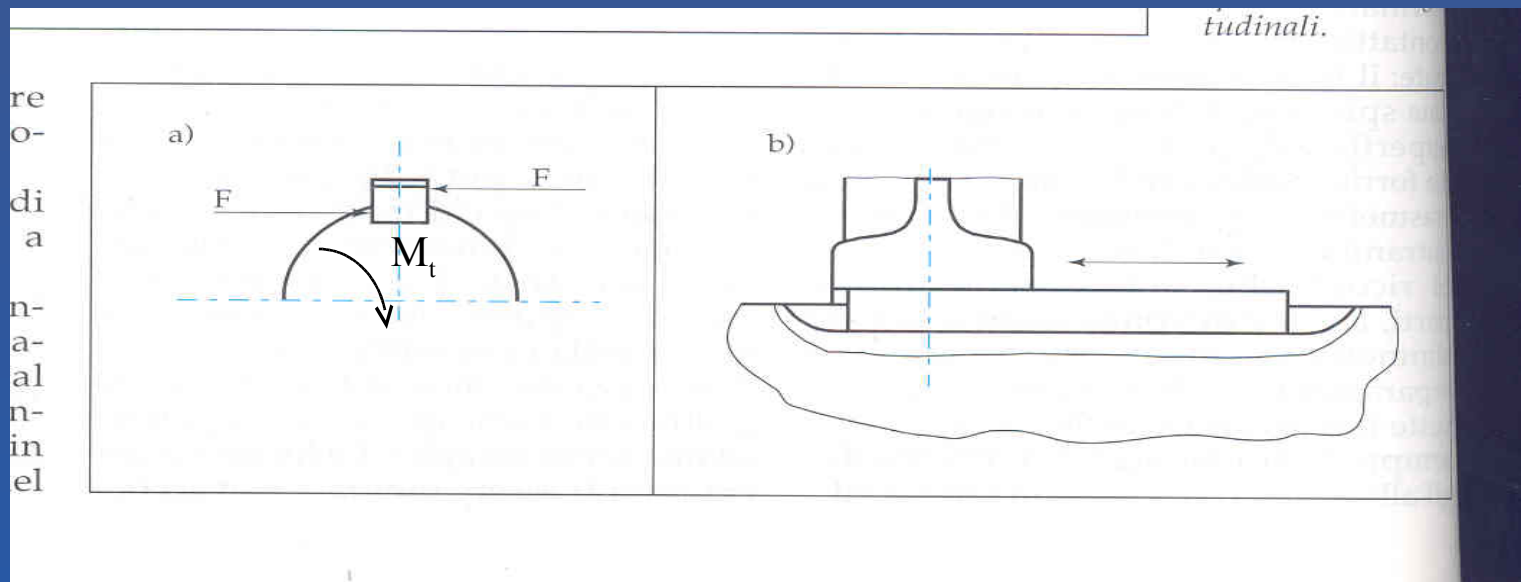
- ✓ senza fori (*diritte, incastrate*)
- ✓ con fori (*diritte, incastrate*)
- ✓ a disco (*dette anche americane o Woodruff*)

Tipo		Rappresentazione	Schizzo e denominazione
LINGUETTE	Linguette senza fori		 Linguette diritte
			 Linguette incastrate
	Linguette con fori		 Linguette diritte con fori
			 Linguette incastrate con fori
	Linguette americane		 Linguette americane

Linguetta: proprietà e funzionamento

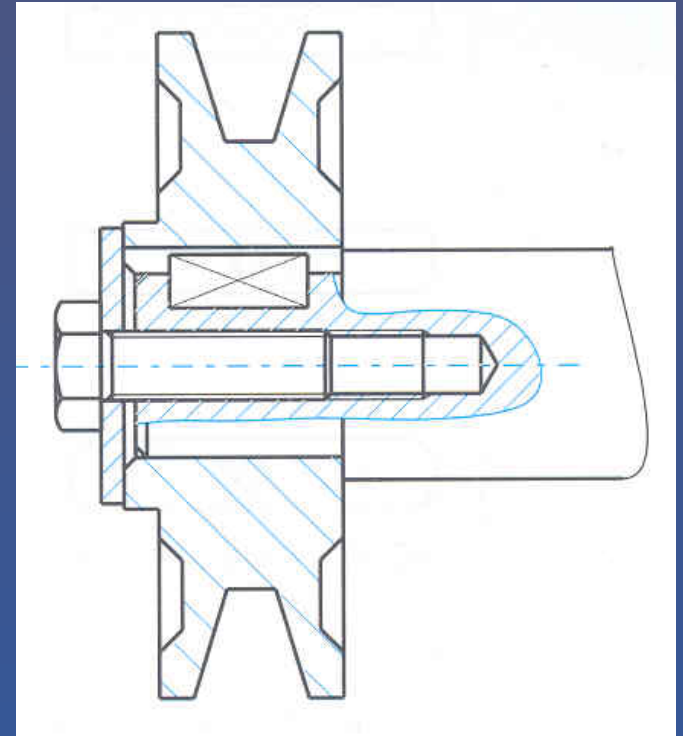
In base alla tipologia precedentemente definita, le linguette sono elementi di collegamento *per ostacolo, non graduabili, a sforzo localizzato*.

Il regime di sforzi che si desta nei collegamenti con linguetta ha origine per effetto della spinta sui fianchi ricevuta per effetto della trasmissione del **momento torcente**.

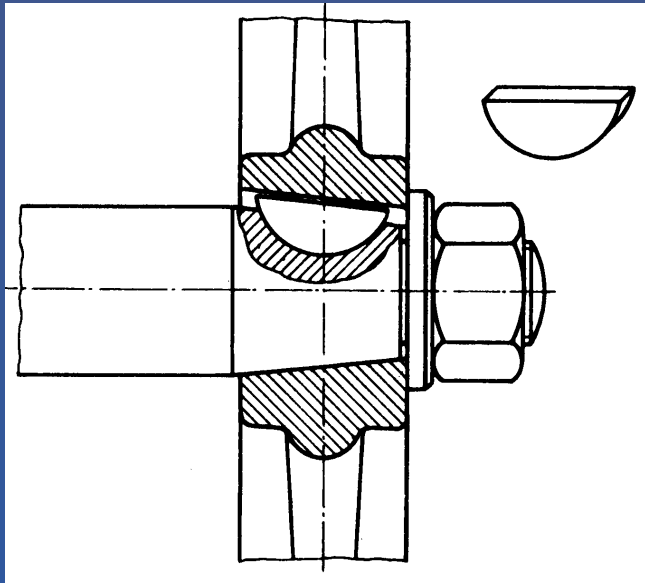


Linguette: esempi

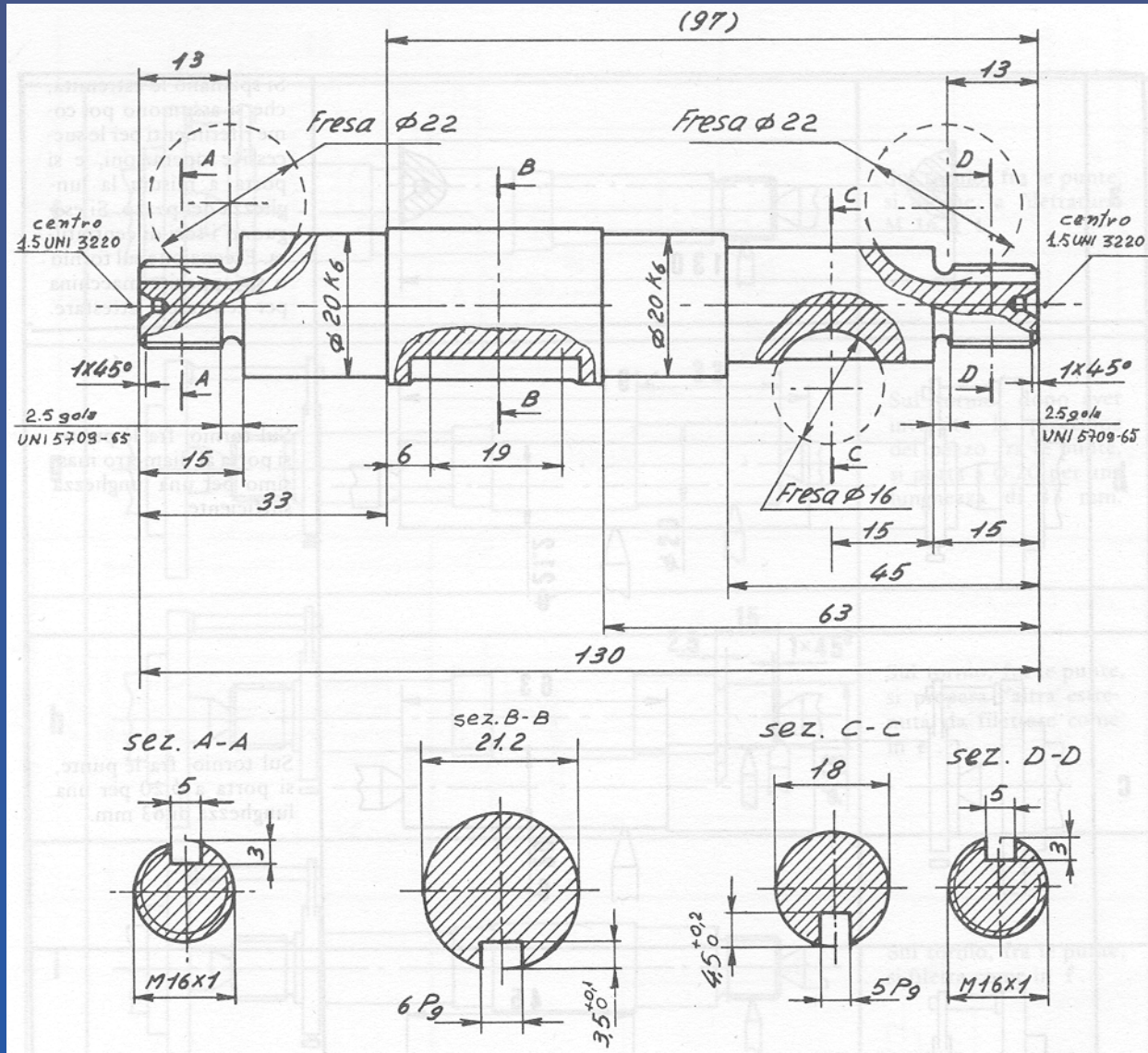
linguetta senza fori incastrata
in accoppiamento cilindrico.



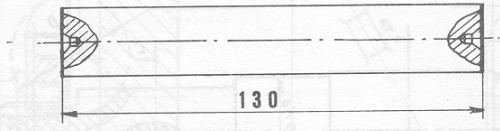
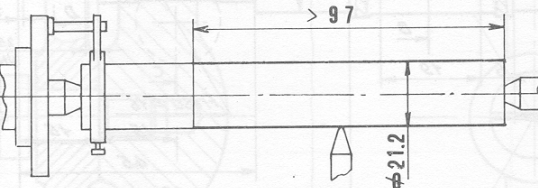
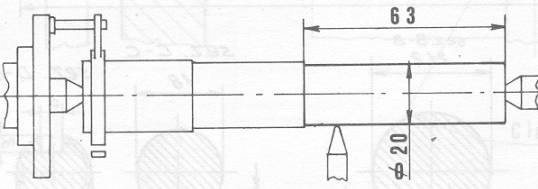
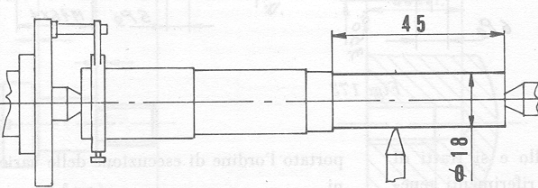
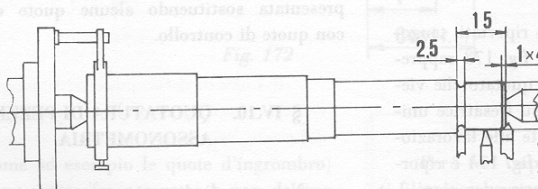
linguetta a disco in
accoppiamento conico

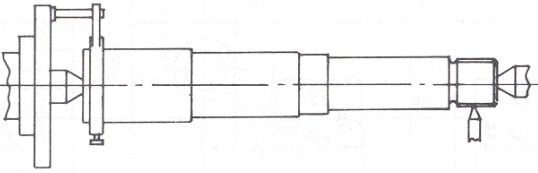
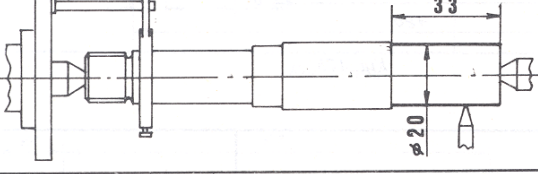
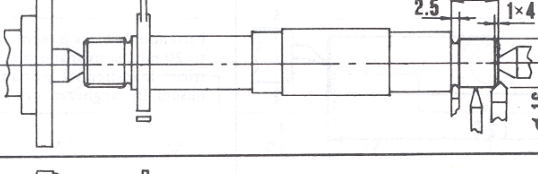
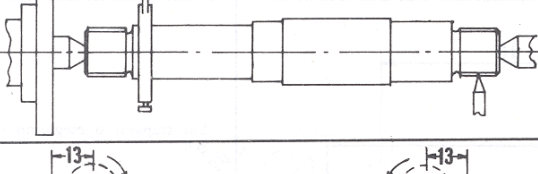
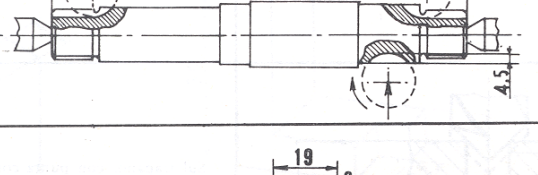
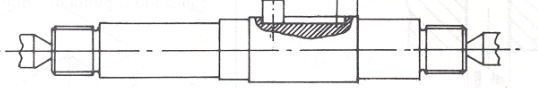


Nell'esempio che segue, è riportato il disegno di un alberino che viene eseguito su tornio parallelo e fresatrice universale.



Quotature e lavorazioni per chiavette e linguette

a		Si spianano le estremità, che si assumono poi come riferimenti per le successive operazioni, e si porta a misura la lunghezza del pezzo. Si eseguono i fori di centratura. Esecuzione sul tornio o su apposita macchina per centrare e attestare.
b		Sul tornio, fra le punte, si porta al diametro massimo per una lunghezza sufficiente.
c		Sul tornio, fra le punte, si porta a $\phi 20$ per una lunghezza di 63 mm.
d		Sul tornio, fra le punte, si porta a $\phi 18$ per una lunghezza di 45 mm.
e		Sul tornio, fra le punte, si prepara l'estremità da filettare eseguendo, nell'ordine, tornitura a $\phi 16$, gola di scarico e smusso.

f		Sul tornio, fra le punte, si esegue la filettatura M 16 x 1.
g		Sul tornio, dopo aver invertito la posizione del pezzo fra le punte, si porta a $\phi 20$ per una lunghezza di 33 mm.
h		Sul tornio, fra le punte, si prepara l'altra estremità da filettare come in e.
i		Sul tornio, fra le punte, si filetta come in f.
l		Sulla fresatrice universale, fra le punte, si eseguono le cave di estremità e dopo una rotazione di 180°, quella per linguetta americana con frese a disco.
m		Sulla fresatrice universale, fra le punte, si esegue la cava per linguetta incastrata con fresa a candela.

Spine: proprietà e funzionamento

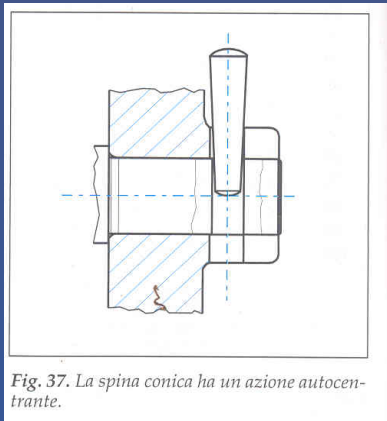
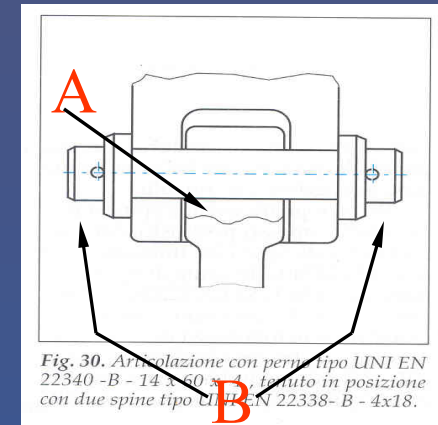
In base alla tipologia precedentemente definita, le spine sono elementi di collegamento *per ostacolo, graduabili (e non), a sforzo localizzato*.

Oltre ad avere forma cilindrica (in tal caso si preferisce la definizione di perno) possono avere forma conica (autocentranti) ed essere eventualmente intagliate (spine elastiche).

In effetti la distinzione tra perni (UNI EN 22340) e spine (UNI EN 22338) è più legata all'utilizzo che non alla conformazione che risulta molto simile per i due tipi.

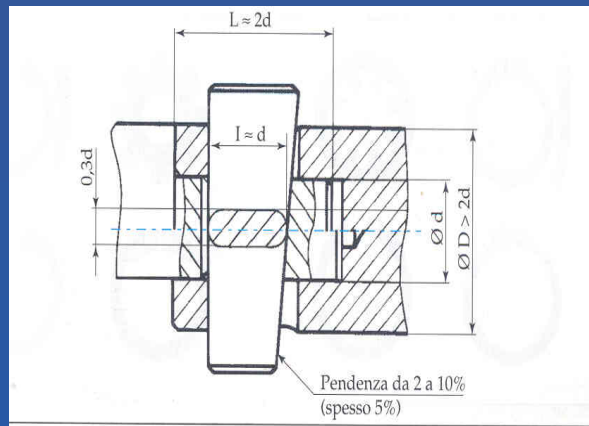
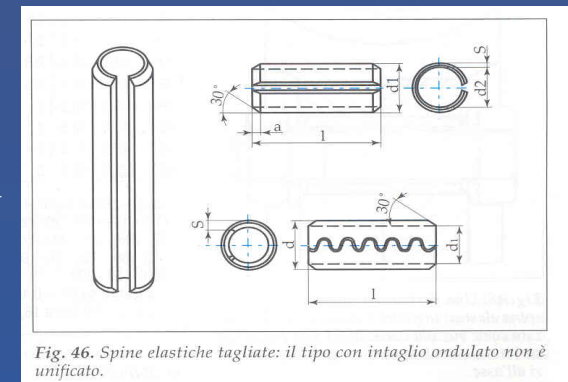
Spine e perni: esempi di applicazione

Il perno A, è tenuto in posizione da due spine forzate nei fori diametrali B.



La spina conica ha una azione autocentrante

Le spine elastiche assicurano un buon ancoraggio grazie alle reazioni elastiche.



Le chiavette trasversali garantiscono il bloccaggio alla traslazione e rotazione relativa di due pezzi

Alberi scanalati: proprietà e funzionamento

In base alla tipologia precedentemente definita, gli alberi scanalati sono collegamenti *per ostacolo, non graduabili, a sforzo localizzato*. Si classificano in base all'ampiezza dell'appoggio: *stretto, medio e ampio*, ed in base al centraggio: *interno, sui fianchi, esterno*.

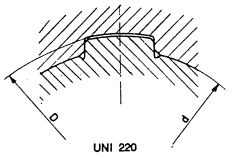
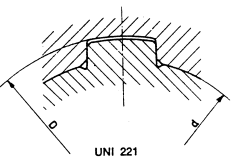
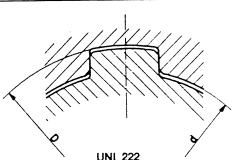
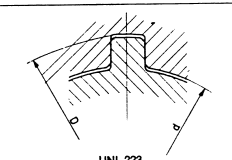
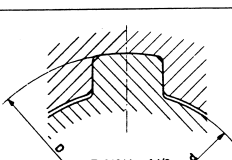
Ancora, in base alla forma dei denti si distinguono quelli a fianchi piani *paralleli*, piani *convergenti* e ad *evolvente*.

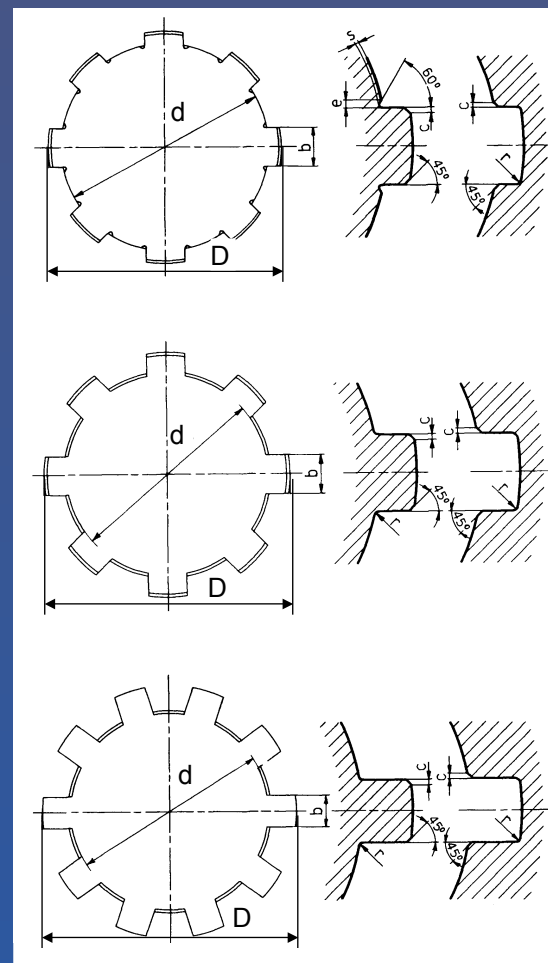
I principali vantaggi sono: la precisione, la possibilità di scorrimenti assiali, l'elevato momento trasmissibile.

Il principale svantaggio è legato al costo sia delle attrezzature per la realizzazione che per la precisione richiesta che impone tolleranze molto strette.

Alberi scanalati: esempi di designazione

Tipi di profili scanalati e relativi appoggi

 UNI 220	CENTRAGGIO INTERNO APPOGGIO STRETTO $z =$ 4-6-8-10
 UNI 221	CENTRAGGIO INTERNO APPOGGIO MEDIO $z =$ 6-8-10
 UNI 222	CENTRAGGIO SUI FIANCHI APPOGGIO MEDIO $z =$ 6-8-10
 UNI 223	CENTRAGGIO SUI FIANCHI APPOGGIO AMPIO $z =$ 10-16-20
 FIAT 01611 - 11/2	CENTRAGGIO FSTERNO APPOGGIO AMPIO $z =$ 6-8-10

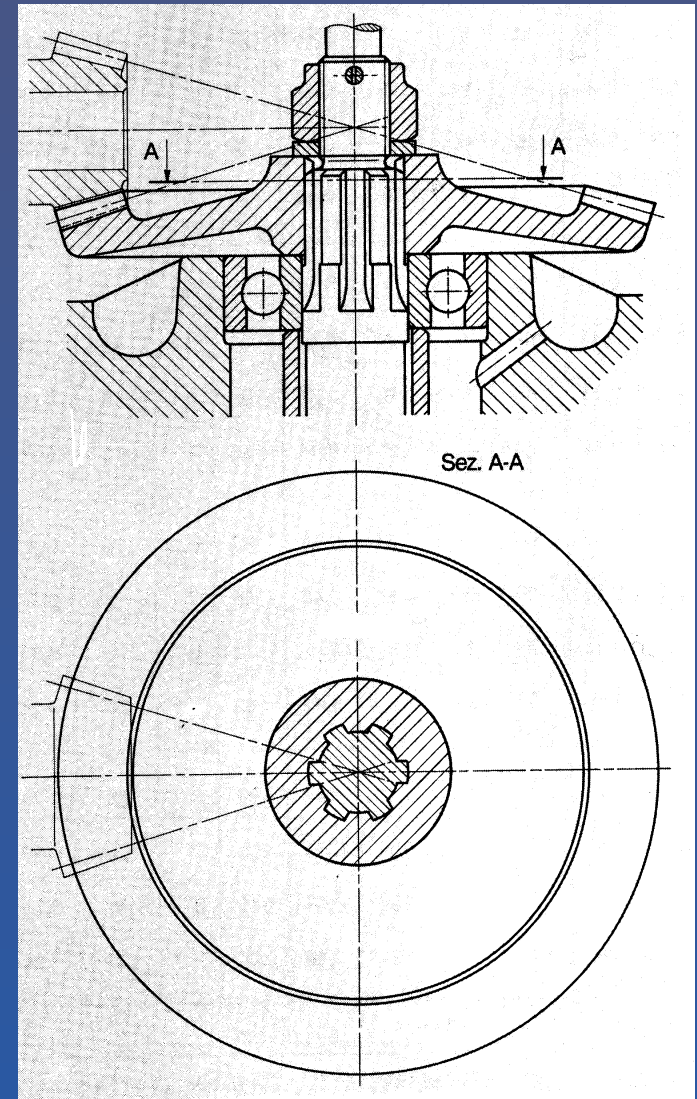
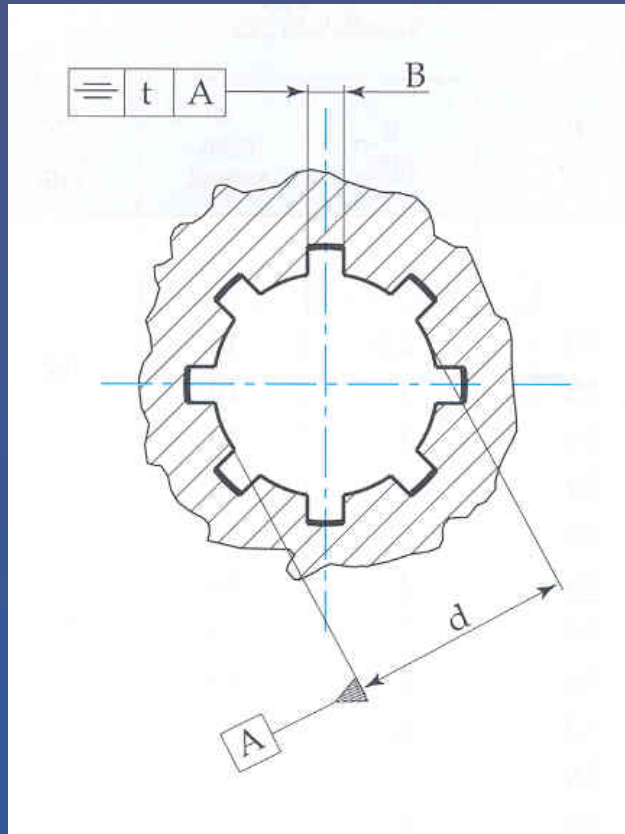


Esempio di designazione :

Albero UNI 8953 8x62x68 SC

Mozzo UNI 8953 8x62x68 NT

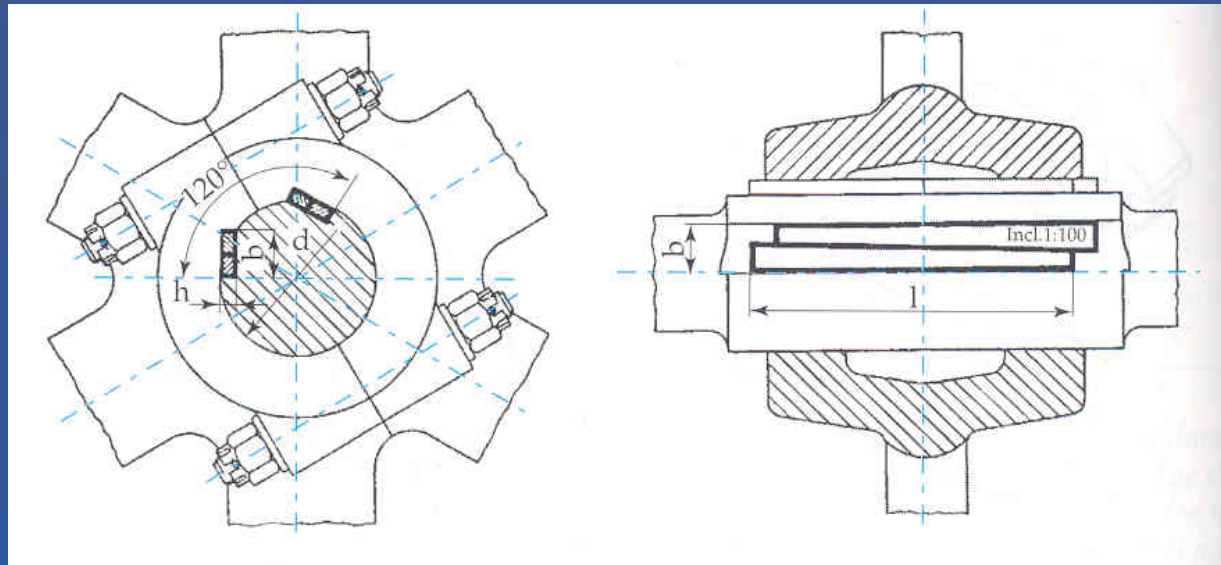
Alberi scanalati: esempi di applicazione



Chiavette tangenziali: proprietà e funzionamento

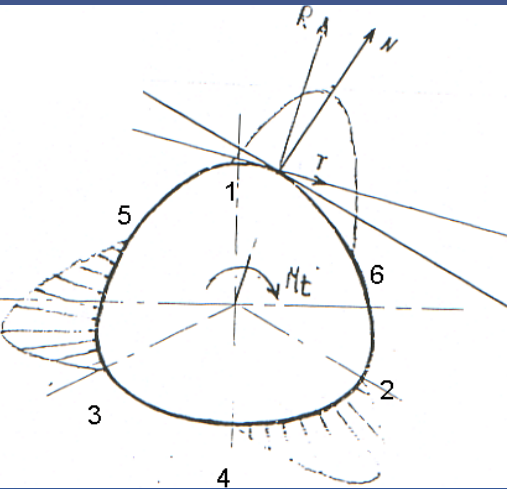
In base alla tipologia precedentemente definita, le chiavette tangenziali sono collegamenti *per ostacolo, graduabili, a sforzo localizzato*.

Si utilizzano in coppie. Spesso si dispongono due coppie a 120° per evitare possibili urti derivanti da transitori e/o inversioni di moto.

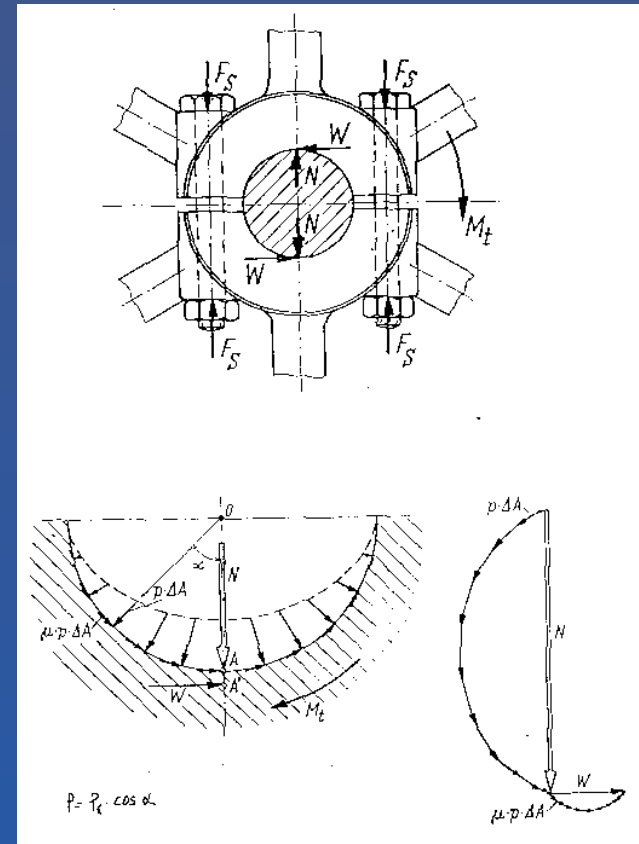


In figura è mostrato un esempio di utilizzo su una ruota a razze in due pezzi

Gli accoppiamenti a sforzo distribuito di maggior interesse sono mediante profili Von Krause, serraggio con bulloni, spacco e strettoio e bussole coniche.

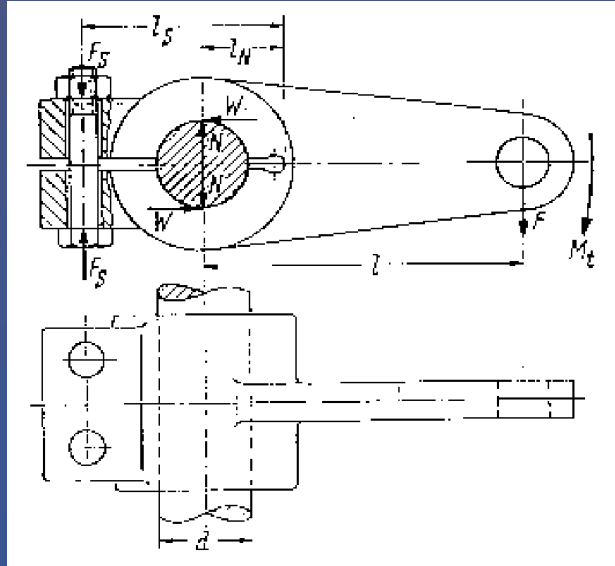


Collegamento albero-mozzo con l'uso di profilo Von Krause

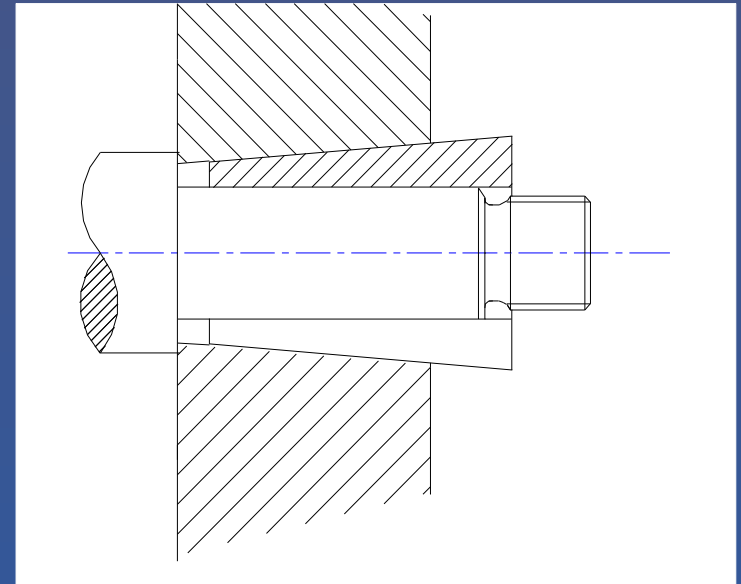


Serraggio con bulloni su una ruota a razze in due pezzi

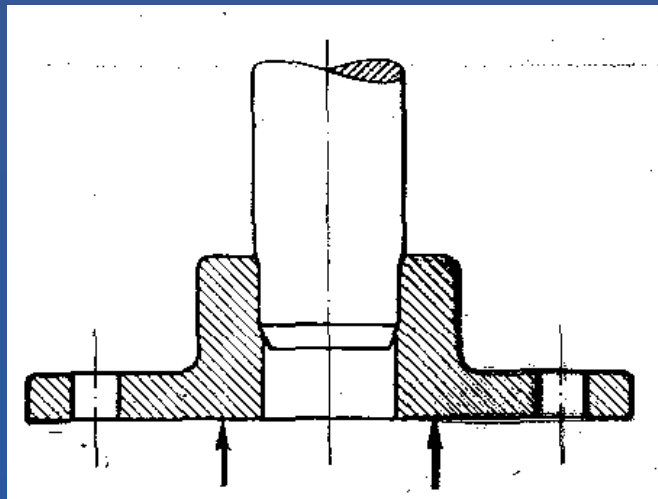
Collegamenti a sforzo distribuito



Collegamento con
spacco e strettoio



Collegamento con bussola
conica di compressione



Collegamento forzato