

## Organi di collegamento

Linguette

Chiavette

Alberi scanalati

### LINGUETTA

Per **linguetta** si intende un organo meccanico calettato in opportune cave degli alberi ed utilizzato per trasmettere il moto.

La trasmissione del moto avviene per mezzo di fianchi della linguetta, nessun fianco della linguetta è inclinato.

Il posizionamento delle linguette è effettuato in due cave opportunamente create sull'albero e sul mozzo.

Tra i fianchi della linguetta e quelli della cava vi deve essere una leggera interferenza, mentre tra la parte superiore della linguetta e la cava del mozzo non vi deve essere contatto.

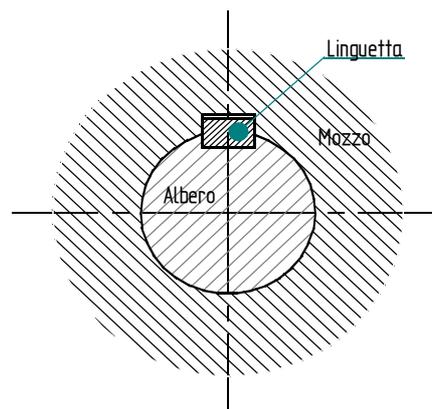
Per il modo di operare le linguette non impongono all'albero alcuna eccentricità (come avviene per le chiavette).

La cava sull'albero è effettuata mediante fresatura mentre quella sul mozzo mediante stozzatura.

Le linguette ( diversamente dalle chiavette) permettono un movimento assiale tra l'albero ed il mozzo per cui permettono un facile montaggio e smontaggio della ruota dentata o della puleggia sull'albero.

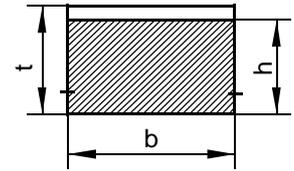
Le linguette lavorano sfruttando la resistenza al taglio del materiale della linguetta.

Norme UNI relative alle linguette: 6603, 6604, 6605, 7510, 6606, 5530



## DIMENSIONAMENTO LINGUETTA

La normativa prevede che su ogni albero siano calettate delle linguette di larghezza ed altezza data, ad esempio per un albero avente diametro  $d = 15 \text{ mm}$  si ha  $b = 5 \text{ mm}$ ,  $h = 5 \text{ mm}$  e  $t = 5,2 \text{ mm}$



Il dimensionamento della linguetta prevede, per un assegnato valore del diametro dell'albero la scelta della sola lunghezza  $l$ .

Per il calcolo:

$M_t$  è il momento torcente da trasmettere dall'albero al mozzo,

$D$  è il diametro dell'albero con  $D = 2R$

la linguetta è posizionata metà nell'albero e metà nel mozzo

Calcoliamo la forza tangente che genera il momento torcente

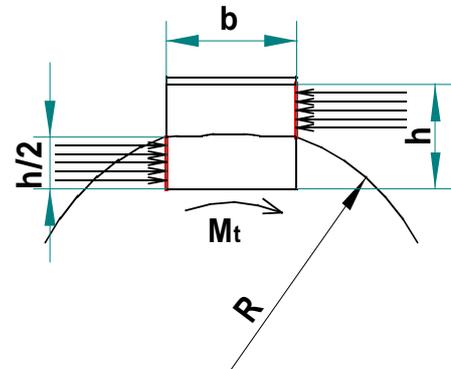
$$F = \frac{M_t}{R}$$

questa forza impone sui fianchi della linguetta una pressione  $p$  pari a

$$p = \frac{2F}{l \cdot h}$$

mentre all'interno della linguetta si genera una sollecitazione di taglio media pari a

$$\tau_{max} = \frac{3F}{2b \cdot l}$$



per il dimensionamento si possono seguire due strade:

1 si impone  $\tau_{max} \leq \tau_{amm}$

sostituendo la relazione di  $\tau_m$  si ha  $\frac{3F}{2b \cdot l} \leq \tau_{amm}$

si ricava infine il valore della lunghezza  $l \geq \frac{3M_t}{D \cdot b \cdot \tau_{amm}}$

2 si impone una limitazione della pressione ovvero si ha:  $p \leq p_{amm}$

con le opportune sostituzioni si ha:

$$l \geq \frac{4M_t}{D \cdot h \cdot p_{amm}}$$

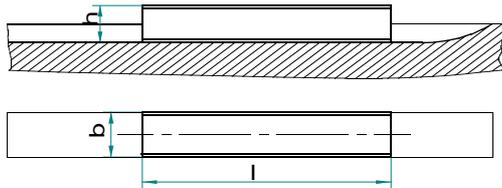
In genere si ipotizza

$p_{am} = 50 \text{ N/mm}^2$  (ghisa)

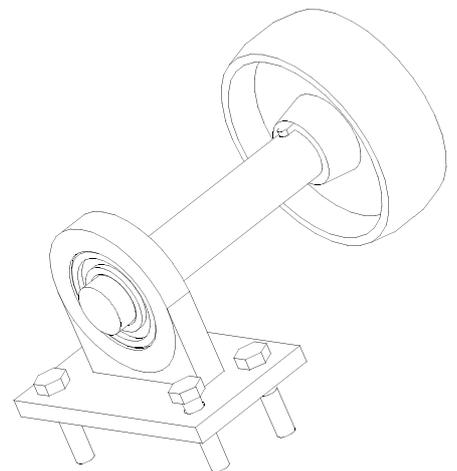
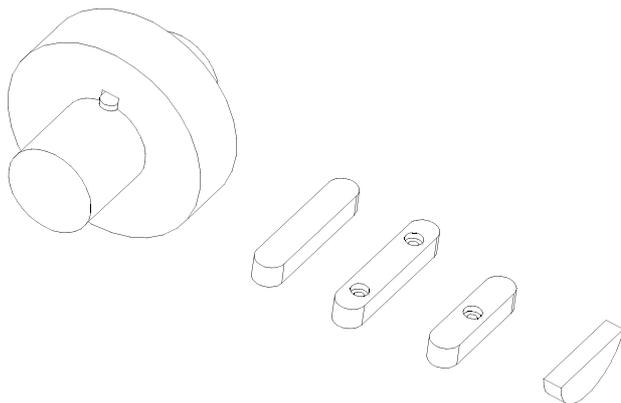
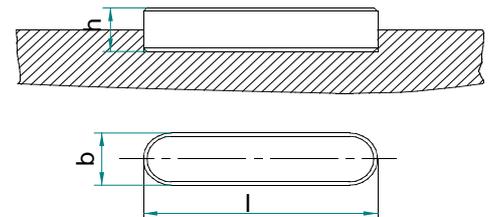
$p_{amm} = 90 \div 250 \text{ N/mm}^2$  (acciaio)

## TIPI E FORMA LINGUETTE

Forma B  
(diritta)



Forma A  
(arrotondata)



# CHIAVETTE

Per **chiavetta** si intende un organo meccanico utilizzato per trasmettere il moto.

Il posizionamento della chiavetta è effettuato in due cave opportunamente create sull'albero e sul mozzo.

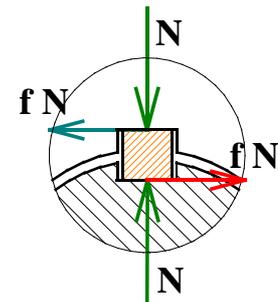
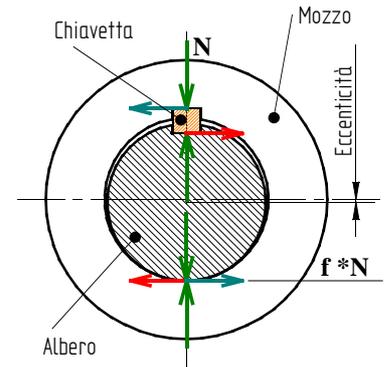
Il contatto albero-chiavetta-mozzo avviene sulle superfici superiore ed inferiore che non sono parallele, ma hanno una leggera inclinazione, le superfici laterali sono posizionate nelle cave con gioco.

Le chiavette lavorano sfruttando la forza di attrito che si genera sulle superfici chiavetta albero ed albero mozzo dal lato opposto grazie alla forza normale N.

Per il modo di operare le chiavette impongono all'albero una eccentricità e.

La cava sull'albero è effettuata mediante fresatura mentre quella sul mozzo mediante stozzatura.

Le chiavette lavorano sfruttando la capacità del materiale di resistere alla compressione



## FUNZIONAMENTO DELLA CHIAVETTA

La normativa prevede che su ogni albero siano calettate delle linguette di larghezza ed altezza data, ad esempio per un albero avente diametro  $d = 15 \text{ mm}$  si ha  $b = 5 \text{ mm}$ ,  $h = 5 \text{ mm}$ , la tolleranza tra i fianchi della chiavetta e la cava dell'albero e/o del mozzo è tale da generare gioco.

Il dimensionamento della chiavetta prevede, per un assegnato valore del diametro dell'albero la scelta della sola lunghezza l.

Al momento del calettamento, tra la superficie della chiavetta e quelle dell'albero e del mozzo nasce una pressione  $p_0$ , che si può ritenere costante su tutta la superficie.

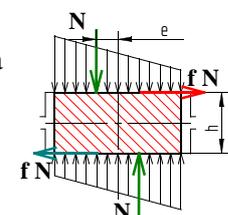
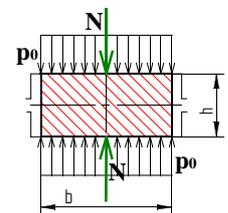
La forza N, normale alla superficie, agirà al centro della superficie e sarà:

$$N = p_0 b l$$

dove b è la base della chiavetta ed l è la sua lunghezza.

Quando l'albero inizia la rotazione, trascinandosi il mozzo, nascono delle forze di attrito f N sulle due superfici. Le due forze hanno verso opposto, ed essendo esse distanti h formeranno una coppia che sarà bilanciata dallo spostamento laterale della forza N di una quantità e, sarà valida la relazione:

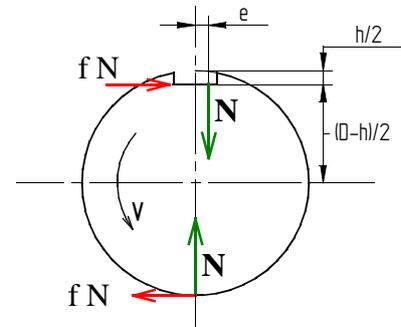
$$2 N e = f N h \quad \text{da cui} \quad N e = \frac{f N h}{2}$$



Considerando adesso l'albero, su di esso agiranno due forza N e due forze di attrito

Le forze N generano la coppia calcolata in precedenza, mentre ognuna delle due forze di attrito, rispetto al centro dell'albero, una momento facilmente calcolabile

La somma dei vari momenti permetterà il calcolo del momento torcente che la chiavetta è in grado di trasmettere



$$\frac{1}{2} N f h + \frac{1}{2} f N (D-h) + \frac{1}{2} f N D = f N D = M_t$$

$$M_{max} = f N D = f p_0 b l D$$

Il momento torcente massimo trasmissibile dipende quindi dalla pressione  $p_0$  di forzamento. Questa pressione è del resto di difficile calcolo per la scelta della lunghezza della chiavetta viene fatta in base all'esperienza .

Come valore di riferimento della lunghezza, si può affermare che volendo trasmettere una coppia almeno pari a quella massima trasmissibile dall'albero e valida la relazione

$$l = 1,5 D$$

## TIPI E FORMA CHIAVETTE

