

# IL TRAPANO A COLONNA



I trapani sono le macchine impiegate nella foratura.

Essi possono suddividersi in:

- sensitive
- a colonna
- radiali
- universali
- multiple.

## IL TRAPANO SENSITIVO



Il trapano sensitivo è il tipo più semplice per la lavorazione dei fori.

con questo tipo di trapano si realizzano fori di diametro fino a 15 millimetri.

## MOTO DI TAGLIO

Il motore trasmette il suo moto al mandrino mediante la cinghia I che collega il cono di pulegge posteriore L, solidale all'albero del motore, al cono di pulegge di testa M, solidale all'albero del mandrino.

Si intende per cono di pulegge una serie di pulegge di diametro diverso, ma solidali tra loro e con il medesimo asse di rotazione.

Variando per mezzo della cinghia I il collegamento tra i due coni di pulegge M e L, variano i rapporti tra i diametri e conseguentemente tra le velocità dell'albero motore e dell'albero mosso. Per ogni puleggia del cono L esistono cinque possibili collegamenti diversi con il cono M e quindi cinque diversi rapporti di velocità.

## MOTO DI AVANZAMENTO

Nel trapano sensitivo il moto di avanzamento dell'utensile nel pezzo in lavorazione è ottenuto a mano dall'operatore.

In figura è mostrato in dettaglio il meccanismo che comanda l'avanzamento, situato nella testa porta mandrino.

L'operatore agendo sulla leva N a ruotare il rocchetto O che ingrana con la cremagliera P. Alla rotazione del rocchetto corrisponde il moto rettilineo del canotto Q e quindi dell'albero del mandrino C a esso solidale. Si impedisce al canotto di ruotare assieme all'albero del mandrino mediante il grano R fissato alla testa T.

Terminata la corsa di andata la leva ritorna nella posizione iniziale grazie ad una molla di richiamo.

## TRAPANI A COLONNA



Il trapano a colonna è composto da un basamento sul quale è fissata una colonna; su questa è applicato il piano di lavoro, ovvero una tavola in ghisa dove poter fissare i pezzi da lavorare. Sul piano è possibile fissare una morsa; esso può scorrere in senso verticale e ruotare, il meccanismo di azionamento può essere a cremagliera o idraulico, le versioni piccole si posizionano su un tavolo da lavoro, quelle grandi hanno il basamento che poggia a terra. All'estremità superiore della colonna vi è la testata del trapano, dove vi sono rinchiuso tutte le parti meccaniche in movimento. Vi è il gruppo cambio velocità

che può essere a cinghie o ad ingranaggi; solitamente la trasmissione a cinghia è utilizzata per trapani con avanzamento manuale oppure con punte del  $\varnothing$ (diametro) inferiore a 30 mm, mentre la trasmissione ad ingranaggi si utilizza solitamente su trapani con avanzamento automatico, oppure la dove le punte superano il  $\varnothing$  di 30 mm (questo perché la trasmissione a cinghia sfrutta principalmente una forma di attrito volvente e tende a "slittare" se sottoposta a carichi molto alti). Un motore elettrico genera la forza motrice trasmessa tramite cinghia o ingranaggi al mandrino, cioè l'albero rotante sul quale si fissano gli utensili. Il mandrino si muove verticalmente ed è collegato ad un timone, che mosso dall'operatore in senso circolare permette all'utensile di alzarsi o abbassarsi.

## TRAPANI RADIALI

I trapani visti precedentemente presentano un grosso difetto: non possono eseguire fori ad una grande distanza dal bordo della lamiera a causa della presenza del montante.

I trapani radiali ovviano a questo inconveniente perché presentano un braccio mobile che può spostarsi sia a destra che a sinistra, riuscendo a raggiungere dei punti del pezzo che, con altri tipi di trapano, sarebbe impossibile raggiungere.

Di conseguenza, la zona in cui si possono eseguire dei fori, è una semicirconferenza.

Si può capire come pertanto ci siano delle zone in cui sia impossibile forare.

Per ovviare a quest'altro inconveniente si usano i trapani universali.

## TRAPANI UNIVERSALI

I trapani universali non sono altro che trapani radiali, il cui mandrino può assumere una qualsiasi posizione nello spazio ruotando sul proprio asse orizzontale.

In tal modo si può porre la punta in qualsiasi posizione ed eseguire fori ovunque sia necessario.

## TRAPANI MULTIPLI

I trapani multipli sono macchine che possono eseguire più fori contemporaneamente grazie ai diversi mandrini di cui dispongono, in questo modo si possono diminuire i tempi di lavorazione.

## LE PUNTE ELICOIDALI

La punta elicoidale è l'utensile per l'esecuzione dei fori ed è caratterizzata da:

- codolo
- corpo cilindrico
- taglienti.

### CODOLO

Il codolo è la parte per mezzo della quale la punta viene fissata al mandrino.

Le punte elicoidali possono essere fornite di un codolo cilindrico oppure conico.

Sul codolo vengono sempre indicati il diametro di foratura e il materiale con il quale è costituita la punta.

### CORPO CILINDRICO

Il corpo cilindrico è la parte della punta sulla quale sono ricavate le due scanalature ad elica che costituiscono la via di scarico dei trucioli prodotti dall'azione di foratura.

### TAGLIENTI

I taglienti costituiscono la parte terminale della punta e sono costituiti da due spigoli affilati, inclinati simmetricamente rispetto all'asse a seconda del tipo di materiale in lavorazione.

### MANDRINI PER PUNTE ELICOIDALI

I mandrini sono gli organi dei trapani che sostengono le punte elicoidali e le trascinano in rotazione. I mandrini sono fissati all'albero della macchina utensile per mezzo di filettature ed incastri.

Essendo due i tipi di codoli delle punte elicoidali, necessariamente si devono avere due tipi di mandrini; infatti si hanno mandrini:

- con morsetti autocentranti
- conici.

### MANDRINI CON MORSETTI AUTOCENTRANTI

Il mandrino con morsetti autocentranti serve per fissare le punte elicoidali a codolo cilindrico.

Questo mandrino assume tale dominazione perché la punta viene fissata da griffe che si muovono simultaneamente determinando l'autocentratura della punta.

I mandrini autocentranti si classificano in base alla massima apertura, cioè alla punta di diametro massimo che possono portare.

Il fissaggio delle punte avviene mantenendo ferma la parte superiore del mandrino e facendo ruotare la parte centrale, fino a quando la punta è presa e chiusa nelle griffe.

### MANDRINI CONICI

I mandrini conici (chiamati comunemente coni Morse) sono molto più semplici e sono costituiti da una spina che viene fissata a pressione all'albero della macchina.

Il mandrino presenta una cavità conica e riporta in negativo la conicità del codolo delle punte.

Il fissaggio di queste punte è garantito da un dente del codolo. Poiché però diverso è il diametro delle punte e quindi diverso è anche il diametro della parte conica, esistono dei coni di riduzioni che consentono di innestare su uno stesso mandrino tutta la serie di punte a disposizione.

## NORME PER LA FORATURA

Affinché una foratura venga eseguita in modo preciso, occorre tener presente le seguenti norme:

- controllo della tracciatura
- scelta della punta
- scelta del numero di giri
- perpendicolarità della punta rispetto al pezzo
- pressione costante ed adeguata
- fissaggio del pezzo da forare
- uso dei lubrificanti.

Si deve controllare che la tracciatura del pezzo sia ben visibile, soprattutto la bulinatura che serve a guidare la punta permettendole di non farla scivolare sul pezzo.

La punta deve avere un diametro appropriato e anche un angolo di punta adatto al materiale da forare.

Il numero di giri del motore deve essere idoneo al diametro della punta.

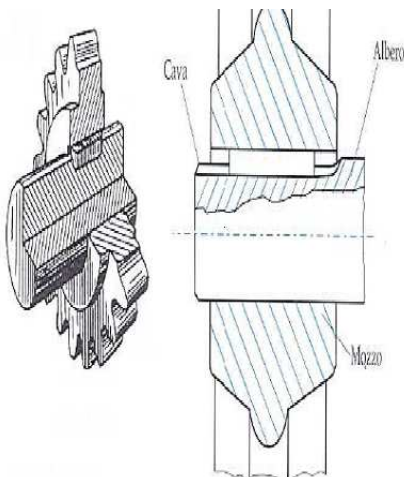
La punta del trapano deve sempre trovarsi perpendicolarmente al pezzo.

La pressione data alla leva deve essere costante e di giusto valore.

Il pezzo non deve muoversi e perciò viene fissato da speciali morse.

Durante la lavorazione sia l'utensile che il pezzo vanno raffreddati con un liquido speciale o anche con dell'acqua. Non usando il refrigerante la punta si surriscalda e perde durezza diventando inutilizzabile.

## Chiavette:



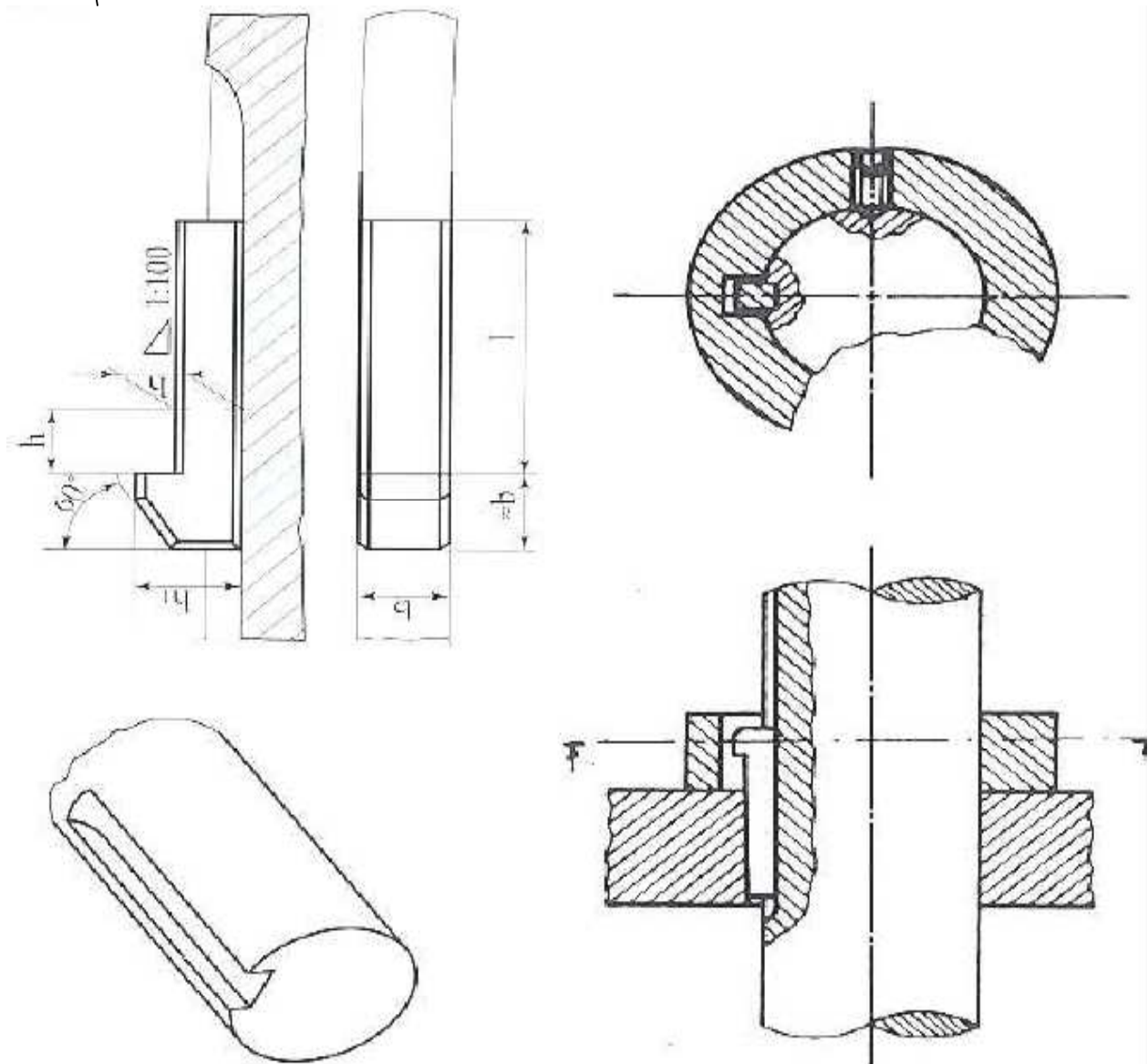
Le chiavette sono elementi prismatici cuneiformi. Hanno larghezza costante e spessore decrescente e vengono utilizzate consentire il trasferimento di potenza tra albero e mozzo.

Il montaggio avviene incastrandole in scanalature (cave) create longitudinalmente sia sull'albero che sul mozzo. La trasmissione del moto avviene per

forzamento grazie all'attrito che si sviluppa a contatto tra le superfici inferiore e superiore. La conicità è 1:100.

La conicità garantisce sia il trasferimento del momento torcente sia l'arresto assiale del mozzo rispetto all'albero.

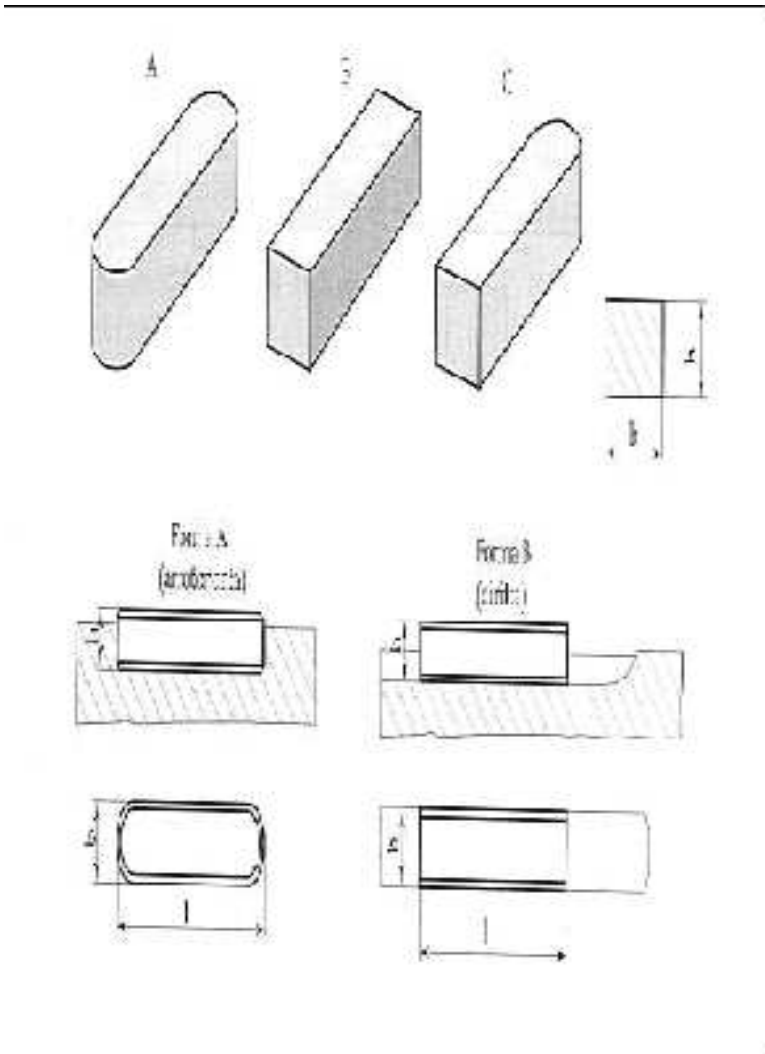
### Chiavetta con nasello



## Cava all'albero

### Linguette

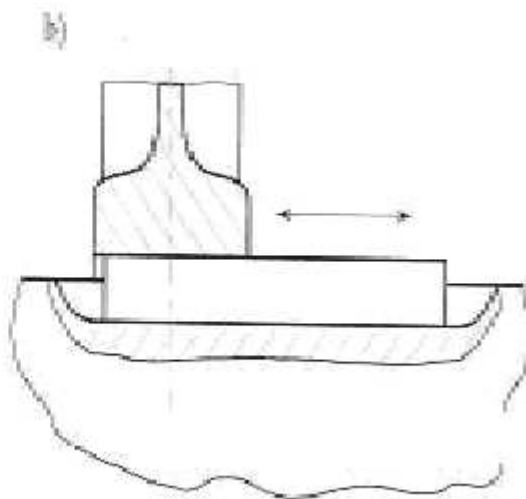
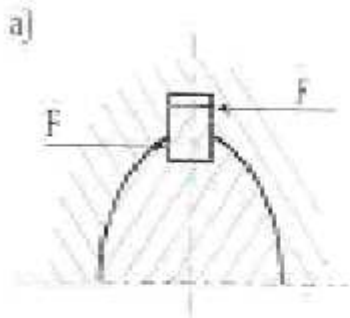
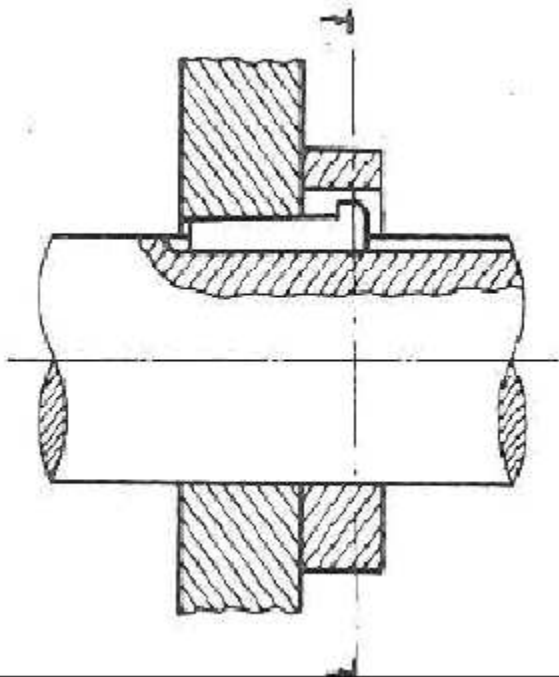
Le linguette hanno sezione costante. Il contatto tra le parti avviene sui fianchi della linguetta, che è soggetta ad una sollecitazione di taglio





## Rappresentazione di chiavette e linguette

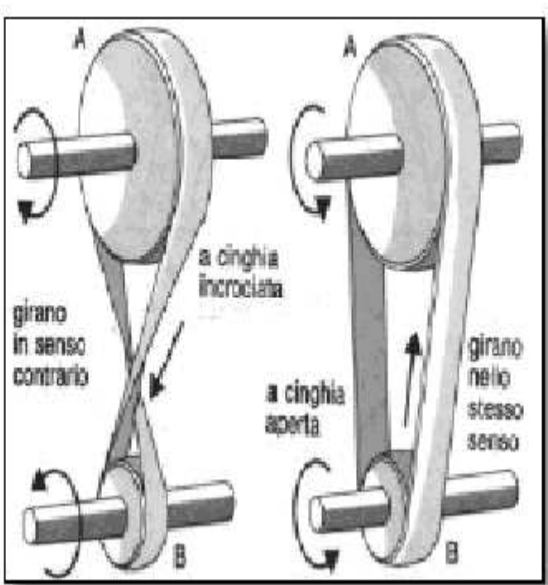
Rappresentazione tipica sezione a strappo della zona di alloggiamento dell'albero e del mozzo e chiavetta e linguetta non sezionata





## Cinghie piane

Basso costo, attitudine a trasmettere potenza a grande distanza anche lungo percorsi tortuosi, capacità di operare in ambienti sfavorevoli, elevata flessibilità, efficienza ad elevate velocità e possibilità di assorbire variazioni anche violente di coppie.



Tipi di cinghie

- cuoio
- struttura composta in laminati plastici e cuoi, gomma o resina
- struttura composta in gomma e tessili
- struttura in cotone
- in sola gomma o plastica

