

asdf

LA FORATURA

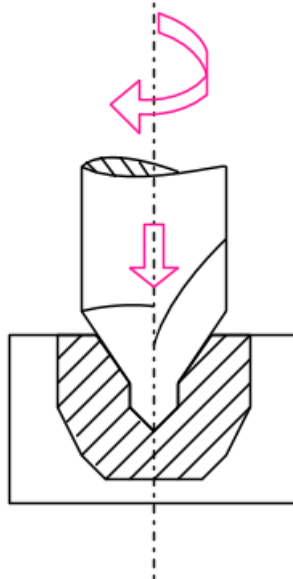
2 January 2012

La **foratura** è una tipologia di lavorazione per asportazione di truciolo con cui si possono eseguire dei fori nel materiale (oppure è possibile modificare la forma e le dimensioni dei fori stessi) grazie ad un utensile dotato di moto di taglio rotatorio e che compie l'avanzamento in direzione dell'asse del moto di taglio.

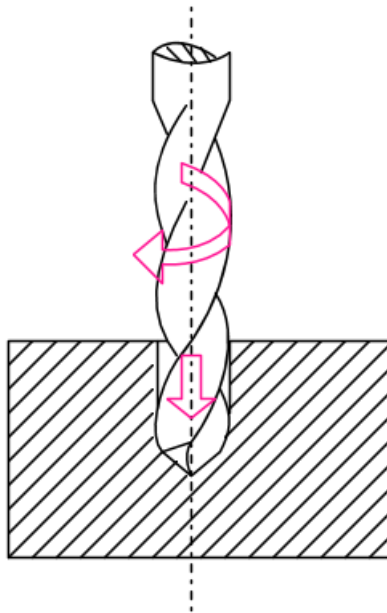
I procedimenti per la foratura

Nella tabella che segue sono elencati i principali procedimenti per la lavorazione dei fori :

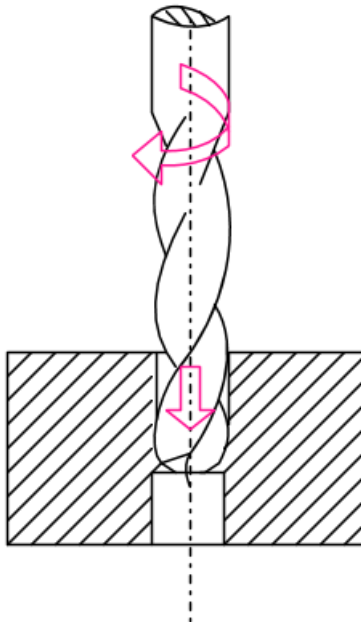
centratura



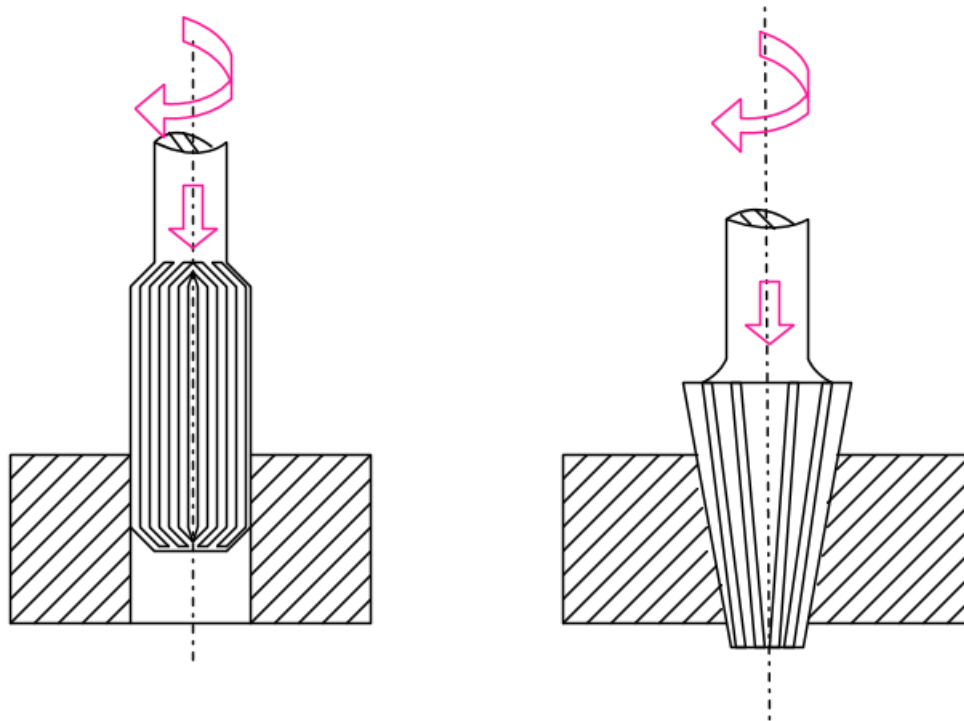
foratura circolare del pieno



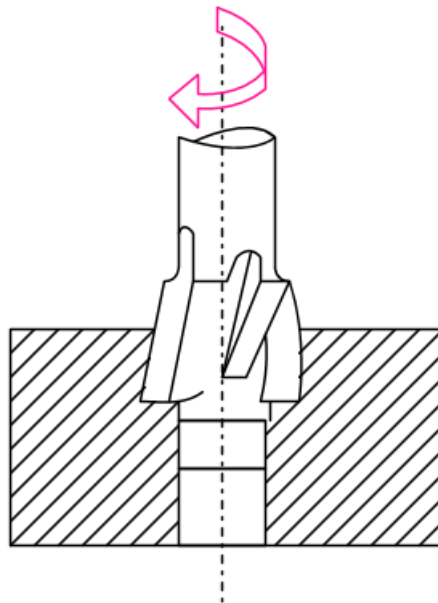
allargatura, adoperata per ingrandire o profilare un foro già esistente



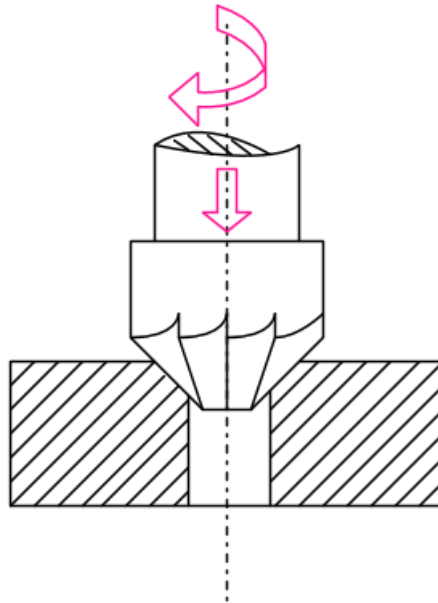
alesatura cilindrica e conica, che consente di rifinire una superficie interna cilindrica o conica, asportando un leggero sovrammetallo, in modo tale da ottenere elevata precisione dimensionale, geometrica e una buona finitura superficiale



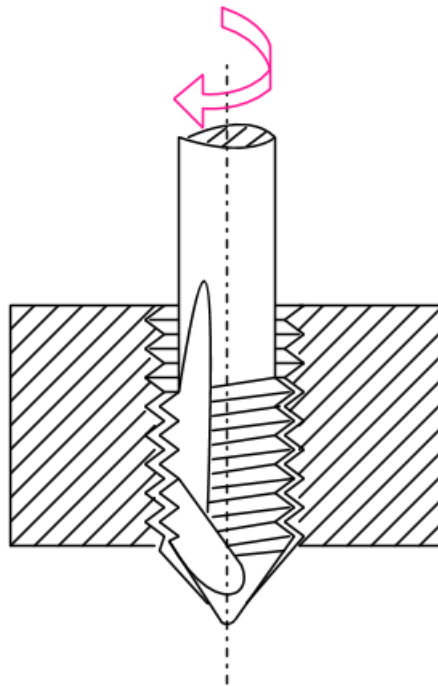
lamatura che consente di effettuare la spianatura di superfici ortogonali all'asse di rotazione del movimento di taglio



svasatura che impiega un utensile profilato per produrre superfici di rivoluzione interne, definite dal profilo dei taglienti



maschiatura



Precisiamo che la **alesatura** è la finitura di un foro che è stato eseguito precedentemente tramite foratura.

Le punte

Gli utensili per forare sono detti **punte**.

Le **punte elicoidali** o punte ad elica sono gli utensili a forare più adoperati.

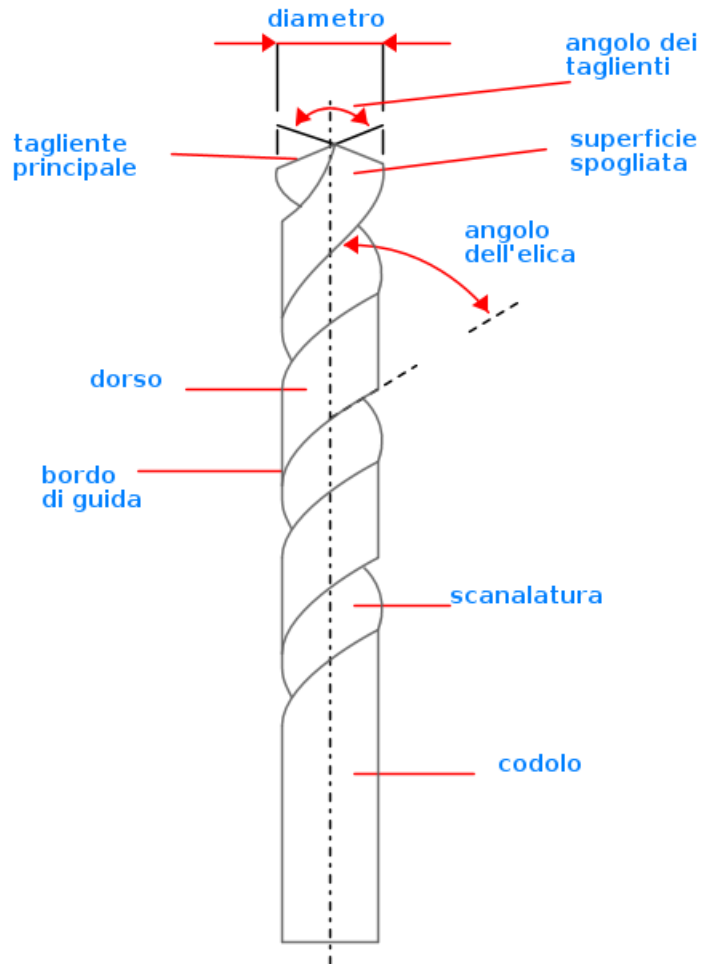


punte elicoidali

Sono costruite in acciaio e sono formate da un corpo cilindrico in cui sono ricavate due scanalature elicoidali inclinate in maniera simmetrica rispetto all'asse e con una troncatura all'estremità con angolo al vertice che di solito è pari a 118° .

La scanalatura serve ad evacuare i trucioli che sono prodotti in seguito all'asportazione e a convogliare nella zona di lavoro i liquidi lubrorefrigeranti. Per il fissaggio della punta elicoidale al mandrino della macchina, la punta è dotata del **codolo** che è un corpo cilindrico o conico.

Nella figura che segue è presentata la **nomenclatura della punta elicoidale** :



La lavorazione con le punte elicoidali determina sempre una finitura mediocre delle superfici, con l'impossibilità di realizzare tolleranze ristrette. Inoltre si produce di solito un foro maggiore del diametro nominale della punta, con una variazione che è in media dell'1%; per tali motivi dopo la foratura è richiesto quasi sempre l'impiego degli alesatori.

L'uso delle **punte ad inserto** e con **canali interni** ha consentito di aumentare notevolmente la velocità di taglio nelle operazioni di foratura; tali punte lavorano ad alta velocità ed asportano grandi quantità di truciolo nell'unità di tempo, per cui diventa molto importante l'evacuazione dei trucioli. Per questo motivo sono dotati di due condotti interni al corpo per portare il liquido refrigerante ai taglienti oltre alle scanalature esterne lungo le quali vengono allontanati i trucioli.

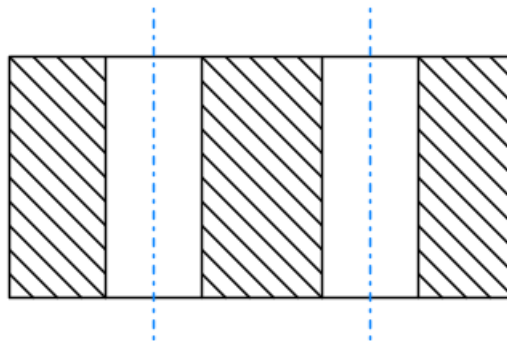


punta di trapano ad inserto amovibile

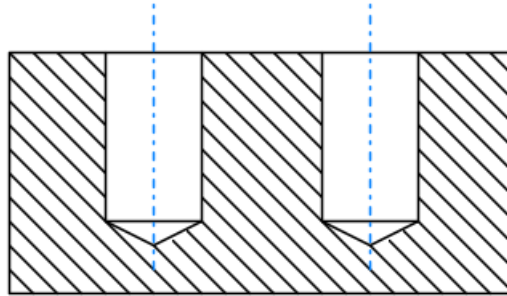
Il disegno

Per quanto concerne il disegno di organi meccanici che prevedono delle operazioni di foratura, bisogna precisare che esistono due tipologie di **fori**:

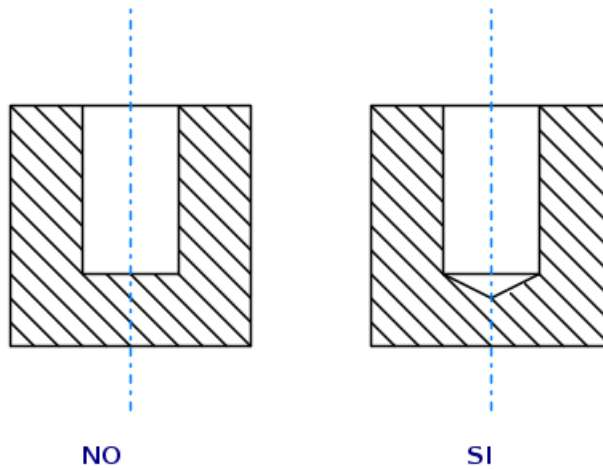
- **passanti**, che attraversano con tutto il loro tratto cilindrico lo spessore del pezzo (vedi figura sotto);



- **ciechi**, che terminano dentro la massa del pezzo (vedi figura sotto).

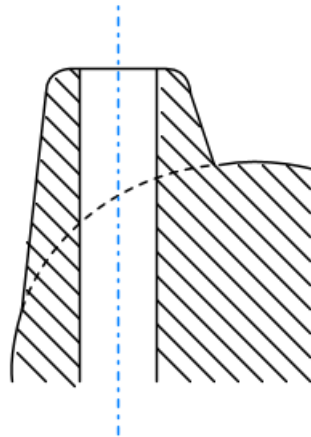


Nel caso dei fori ciechi la punta elicoidale lascia l'impronta relativa al cono terminale, stabilita convenzionalmente essere pari a circa 120° e quindi è necessario evitare delle rappresentazioni errate, come quella proposta di seguito:



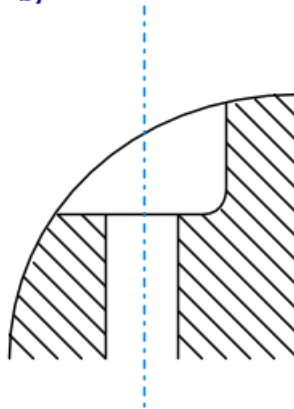
Inoltre è necessario che la superficie del pezzo da forare risulti perpendicolare all'asse dell'utensile per evitare deviazioni: per tale motivo nei pezzi ricavati per fusione, nella zona del foro viene ricavato un ringrosso che è detto **borchia** o **formaggella**. Esso consente di realizzare le condizioni richieste sia per i fori che per l'appoggio delle teste o dei dadi di fissaggio delle viti (figura a)) :

a)

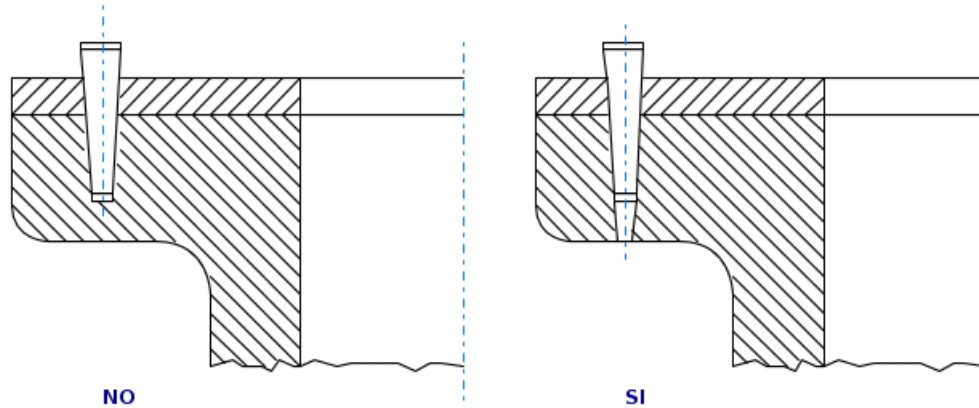


oppure si possono prevedere delle opportune incassature (figura b)):

b)



Un'altra raccomandazione consiste nell'evitare per quanto sia possibile i fori ciechi perché il foro passante richiede meno tempo per controlli e consente un più agevole scarico del truciolo:



I trapani

Le macchine atte all'operazione di foratura sono dette **trapani** o **trapanatrici**.

Si possono suddividere in cinque categorie principali, ciascuna caratterizzata, senza tuttavia limiti rigorosi, da una **capacità di foratura**:

- trapani da banco;
- trapani a colonna;
- trapani a montante;
- trapani radiali;
- trapani per fori profondi.

Ci sono poi anche delle macchine foratrici che difficilmente rientrano in una delle categorie prima citate e che possiamo definire **macchine speciali**.

Trapani da banco

Sono macchine piccole che derivano il loro nome dal fatto che vengono poggiate generalmente poggiate su un banco. La loro capacità di foratura può raggiungere i 15 mm.



trapano da banco

Trapani a colonna

Sono molto simili ai trapani da banco tranne per il fatto che la macchina è sorretta da una colonna che poggia direttamente sul pavimento. La loro capacità di foratura è di 50 mm.



trapano a colonna

Trapani a montante

Sono macchine destinate alle lavorazioni pesanti, con capacità di foratura massima di 100 mm. Si suddividono in:

- trapani a montante **a testa fissa** :
sono costituiti da un basamento e un montante in cui sono sistemati il motore e il cambio di velocità, che sarà sempre del tipo a ruote dentate. Ad una estremità del montante è sistemata la testa porta utensili. Sul montante può scorrere una mensola portapezzo a cui viene sempre affidato il moto di registrazione e qualche volta anche quello di alimentazione. L'utensile invece possiede il moto di taglio; il moto di avanzamento può essere posseduto dall'utensile o dal pezzo.
- trapani a montante **a testa mobile**:
si differenziano da quelli a testa fissa solo per la possibilità che ha la testa portautensile di scorrere anch'essa lungo il montante. Questo movimento ulteriore potrà essere anche un moto di alimentazione oltre che di

registrazione. In tali macchine il motore e il cambio dovranno essere alloggiati necessariamente nella testa, se si vuole evitare di ricorrere ad alberi a lunghezza variabile, come accadeva in passato.

I principali dati caratteristici dei trapani a montante sono:

- capacità di foratura;
- distanza tra fronte del montante e asse di foratura;
- altezza totale della macchina;
- numero di velocità del mandrino;
- potenza del motore.

Il secondo dato caratteristico tra quelli sopra elencati è detto **sbraccio** ed è la quota fondamentale di un trapano a montante ed in base ad essa si scelgono tutte le altre dimensioni.

Trapani radiali

Sono le macchine foratrici più grandi e sono destinate alla foratura su pezzi di dimensioni tali che risulterebbe difficile posizionarli e registrarli rispetto all'utensile. Devono il loro nome al fatto che la testa motrice può descrivere, per il solo moto di registrazione, circonferenze di raggio variabile. Hanno una capacità di foratura pari a 150 mm.

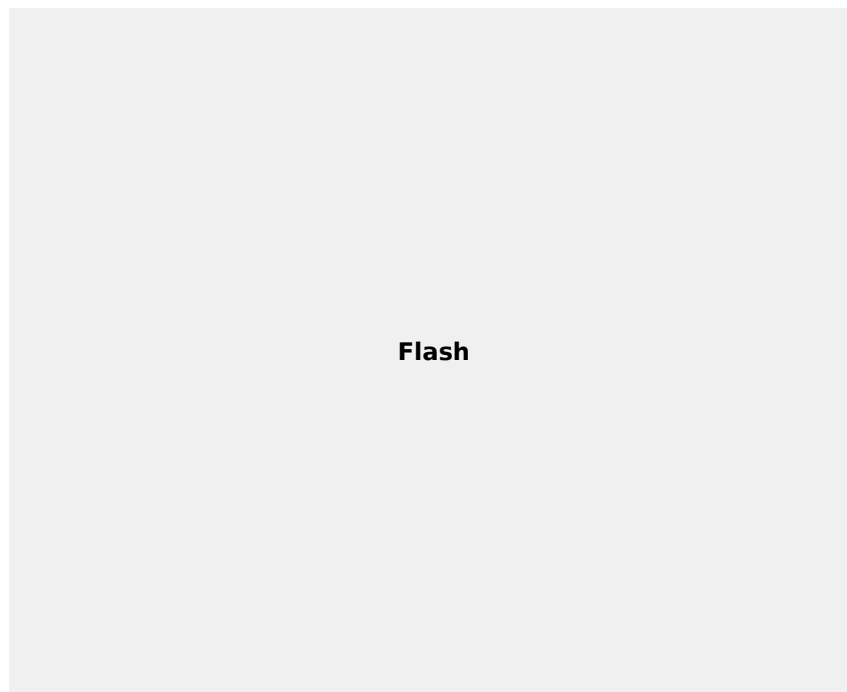


trapano radiale

Essi sono costituiti da un basamento su cui è fissata una colonna che sorregge a sua volta un braccio, sul quale può scorrere la testa che accoglie il motore e il cambio di velocità. Sul "cappello" trova posto un altro motore (che chiameremo per comodità M') che è destinato all'azionamento della vite che dirige gli spostamenti verticali del braccio. Il sistema *cappello-motore M'-vite* ruota intorno alla colonna insieme al braccio durante il moto di registrazione.

Il pezzo è di norma sistemato su di un cubo che può essere anche rimosso qualora il pezzo sia molto ingombrante. E' importante notare inoltre che la vite è un elemento sollecitato a trazione, in modo tale da eliminare l'inconveniente dei carichi di punta. Quindi nei trapani radiali i moti di taglio e di alimentazione sono posseduti dall'utensile; tutti i moti di registrazione sono posseduti ancora dall'utensile, tramite spostamenti lungo il braccio e tramite spostamenti verticali e rotatori del braccio rispetto alla colonna.

I parametri caratteristici dei trapani radiali sono simili a quelli già visti per gli altri trapani. Lo sbraccio massimo, in particolare, può raggiungere anche i 6000 mm.



Flash

Trapani per fori profondi

Sono destinati all'esecuzione di fori per i quali il rapporto lunghezza/diametro è molto elevato ($L/D \geq 50$) ed assumono una struttura completamente diversa da tutti gli altri trapani.

Presentano una capacità di foratura molto ampia che va da pochi mm fino a 300 mm.



trapano per fori profondi

Eseguire fori profondi comporta difficoltà notevoli sia per l'evacuazione del truciolo (senza interrompere la lavorazione) sia per il raffreddamento. Si pone rimedio a questi due inconvenienti usando delle **punte monotaglianti**,



esempio di punta a cannone monotagliante

che presentano un condotto che permette l'afflusso continuo di fluido lubrorefrigerante. In queste macchine si distinguono:

- una testa motrice;
- una testa portapezzo;
- una guida per l'utensile;
- un basamento, su cui il tutto è montato.

La velocità di taglio può essere posseduta sia dall'utensile che gira mentre il pezzo sta fermo, oppure da entrambi.

Le dimensioni caratteristiche dei trapani per fori profondi sono:

- capacità di foratura;
- lunghezza massima di foratura che influenza direttamente il massimo diametro di foratura;

- altezza dell'asse di foratura sul banco, che caratterizza l'ingombro del pezzo accettabile dalla macchina.

Come valori massimi si possono avere:

- $L = 30000 \text{ mm}$;
- altezza dell'asse di foratura sul banco $h = 1000 \text{ mm}$.

Macchine speciali

Oltre ai tipi di trapani finora enunciati vi sono anche delle macchine foratrici che difficilmente si riescono ad inserire nelle categorie prima elencate. Esse nascono dalla necessità di ridurre i tempi di lavorazione.

Nella figura che segue è ritratto un **trapano a torretta**:



trapano a torretta

E' una macchina automatica e programmabile in grado di eseguire sia la normale foratura che l'alesatura e la filettatura dei fori.

Può essere considerato come uno dei primi esempi di un centro di lavorazione (per ulteriori info circa i centri di lavorazione o centri di lavoro si rimanda [qui](#)).

Le alesatrici

Citiamo solamente le **alesatrici**, avendo citato anche più di una volta nel corso dell'articolo l'operazione di alesatura.

Le alesatrici in sostanza sono macchine di grande precisione e flessibilità operativa sulle quali è consentito eseguire anche altre operazioni oltre a quella di alesatura.

Nella figura che segue è ritratta una alesatrice orizzontale CNC. Grazie alla loro versatilità, il loro utilizzo risulta economico laddove, su di un pezzo, risulta necessario eseguire molte operazioni come foratura, fresatura, filettatura, etc.



alesatrice orizzontale CNC

Bibliografia

Disegno tecnico industriale - Chirone, Tornincasa.

Appunti di tecnologia meccanica.

Estratto da ["http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Asdf:foratura-breve-rassegna-di-punte-e-trapani"](http://www.electroyou.it/mediawiki/index.php?title=UsersPages:Asdf:foratura-breve-rassegna-di-punte-e-trapani)