





I. S. S. "Serafino Riva" – Sarnico (BG)

Esercitazioni Pratiche di Tecnologia Meccanica

“LAVORAZIONI AL BANCO”



GENERALITA'

L'aggiustaggio (lavorazioni al banco) comprende un complesso di operazioni eseguite mediante utensili a mano (lime, scalpelli, ugnetti, seghetti, ecc.) su pezzi grezzi, fucinati, fusi, laminati, o su pezzi già lavorati che abbiano bisogno di qualche ritocco prima di essere montati.

Il lavoro di aggiustaggio, semplice o complesso che sia, può essere considerato come il risultato di un susseguirsi di operazioni elementari, sempre precedute dalla tracciatura e alternate e seguite da misurazioni e controlli.

Nonostante la produzione industriale meccanica tenda sempre più a una completa automatizzazione, l'intervento manuale può essere ancora indispensabile in certe fasi del processo produttivo, per esempio prima dell'assemblaggio finale dei componenti.



Le principali lavorazioni al banco

Tracciatura

Ha per scopo di controllare se dal pezzo in lavorazione è realmente possibile ricavare determinati pezzi finiti, con le dimensioni e le forme indicate nei disegni.

Consiste nel riportare sul pezzo tutti i punti, le linee e le quote di riferimento ricavati dal disegno, indispensabili per guidare l'operatore nelle successive lavorazioni.

La tracciatura è quindi l'operazione fondamentale cui fanno capo tutte le successive fasi di lavorazione e deve perciò essere eseguita con la massima cura.

La tracciatura viene eseguita sui pezzi costruiti singolarmente o, al massimo, per produzioni di piccola serie.

Gli attrezzi più usati per tracciare sono: la punta a tracciare, il bulino, il truschino, ecc.



Le principali lavorazioni al banco

Limatura

È la lavorazione caratteristica dell'aggiustatore, ed è certamente la più importante tra le operazioni manuali.

La limatura consiste nell'asportare, con l'uso di speciali utensili manovrati a mano, detti lime, sotto forma di piccoli trucioli, il sovrametallo, fino alla linea di tracciatura alla quota prestabilita.

Per questa operazione l'utensile adoperato è la lima nelle sue diverse forme. Le lime hanno finezza, taglio, forma diversi, a seconda del tipo di lavoro e della precisione da raggiungere, a seconda del materiale del pezzo in lavorazione e a seconda della forma del pezzo stesso.



Le principali lavorazioni al banco

Taglio

È l'operazione con la quale si dividono in due o più parti lamiere, barre e profilati di spessore limitato e senza asportazione di truciolo.

Il taglio può essere effettuato con attrezzi di diversa specie, quali cesoie a mano o a macchina, pinze troncatrici, tronchesini, troncatubi, ecc.



Le principali lavorazioni al banco

Seghettatura

Operazione che consente di tagliare in due o più parti barre, profilati e pezzi metallici di qualsiasi spessore, mediante asportazione di truciolo.

Può essere effettuata a mano, con seghetti a mano; oppure a macchina, con seghe alternative o circolari, a nastro e a disco.



Le principali lavorazioni al banco

Foratura

Serve a praticare fori di diverse grandezze e forme.

Questa operazione viene preceduta dalla tracciatura e dalla puntinatura. La foratura viene effettuata a mano o, più frequentemente, a macchina mediante trapani.

Gli utensili più importanti adoperati per forare sono le punte elicoidali.



Le principali lavorazioni al banco

Allargatura

È l'operazione che ha per scopo di allargare il diametro dei fori.

L'allargatura viene effettuata o mediante punte elicoidali o con punte speciali detta allargatori.



Le principali lavorazioni al banco

Alesatura

È un'operazione di finitura che si effettua successivamente alla foratura, allo scopo di perfezionare la forma, le dimensioni e il grado di levigatezza superficiale dei fori. Gli utensili adoperati sono gli alesatori, a denti o a tagliente singolo, di diversa forma, azionati a mano o a macchina.



Le principali lavorazioni al banco

Filettatura

È l'operazione mediante la quale si pratica, sulla superficie cilindrica esterna di un pezzo metallico cilindrico o conico, uno solco elicoidale (filetto).

Lo scopo di questa operazione è quello di ottenere viti e bulloni. Può essere effettuata a mano o a macchina, mediante filiere o utensili a taglio singolo.



Le principali lavorazioni al banco

Maschiatura

È l'operazione mediante la quale si pratica sulla superficie cilindrica interna di un pezzo metallico cilindrico o conico, un solco elicoidale.

Lo scopo di questa operazione è quello di filettare la superficie interna dei fori destinati ad alloggiare viti e bulloni: gli utensili utilizzati sono i maschi che possono essere azionati a mano e a macchina.



Tracciatura: elementi generali

La tracciatura è un'operazione che consiste nel riportare sul materiale da lavorare il disegno del pezzo con le misure reali, segnando con appositi attrezzi i punti di riferimento e le linee lungo le quali il materiale deve essere lavorato.

Nella preparazione del materiale da lavorare, l'operazione di tracciatura è normalmente preliminare alle fasi di limatura, taglio e foratura.

La sua importanza è massima per individuare i punti di incrocio di assi, le distanze tra fori, centri dei fori, rette parallele e perpendicolari, profili, ecc.

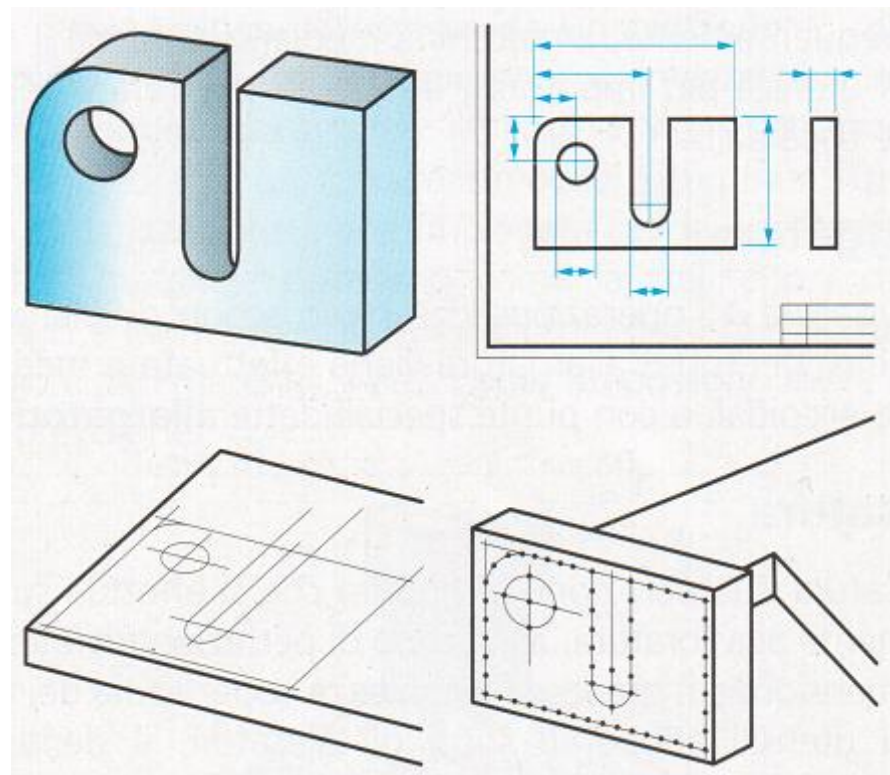
La precisione che si può ottenere difficilmente supera i 2/10 di mm. L'errore ammesso è di 1/10 di mm con punte molto affilate e quando l'operatore è molto esperto, su superfici pulite e lisce.

Tracciatura: elementi generali

Bulinatura della traccia

Dopo l'operazione di tracciatura è necessario bulinare le parti tracciate, vale a dire occorre contromarcare, mediante apposito strumento, detto bulino, la traccia eseguita.

In figura è illustrato un esempio di pezzo tracciato, secondo le indicazioni fornite dal disegno e quindi bulinato.



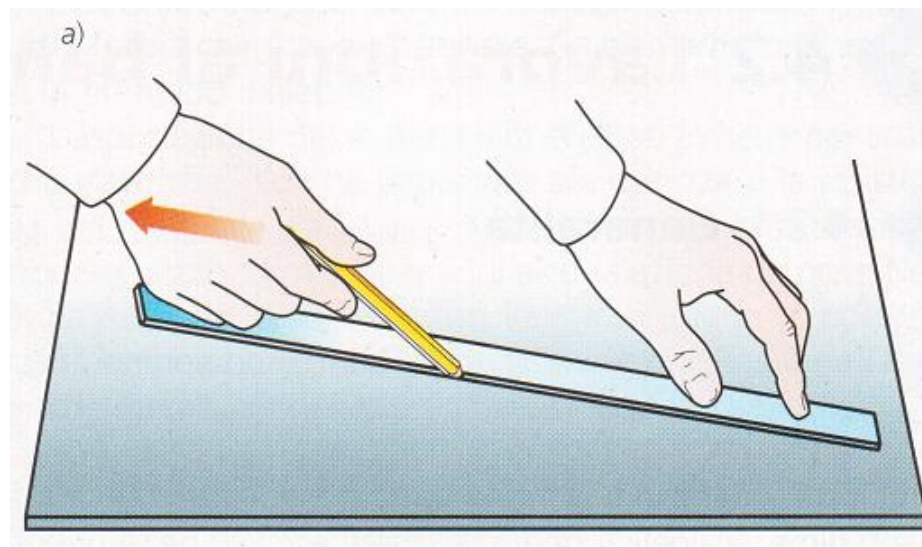
Tracciatura: elementi generali

Procedimenti di tracciatura

L'operazione di tracciatura è eseguita quasi sempre a mano secondo procedimenti diversi e con l'ausilio di particolari attrezzi.

Si possono distinguere due procedimenti progressivamente più elaborati.

1 Esecuzione diretta a mano mediante attrezzi per tracciare.



Tracciatura: elementi generali

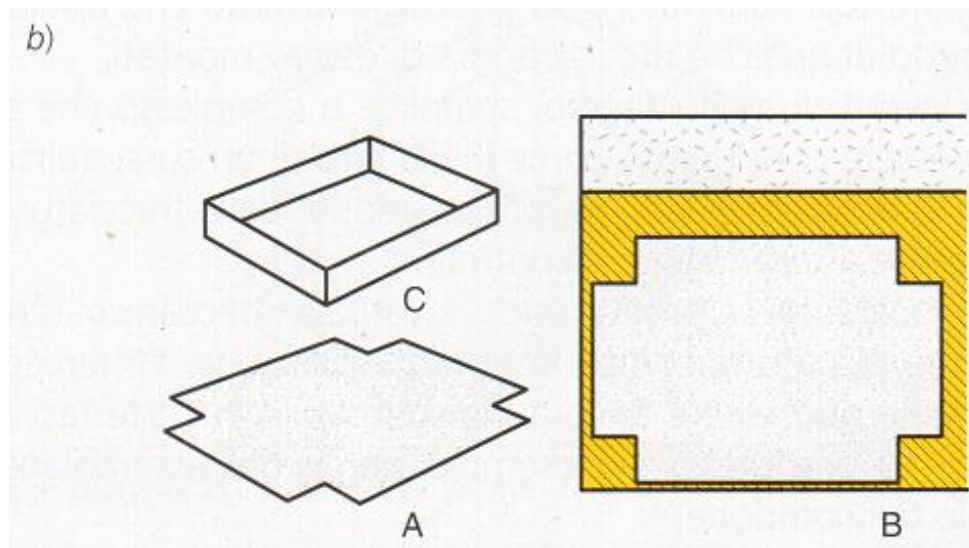
Procedimenti di tracciatura

2 Esecuzione mediante seste, sagome, nastri metallici riproducenti contorni e riferimenti da tracciare direttamente sul materiale:

A sagoma o sesta in cartone o compensato;

B sagoma o sesta disposta sulla lamiera precedentemente colorata;

C pezzo eseguito

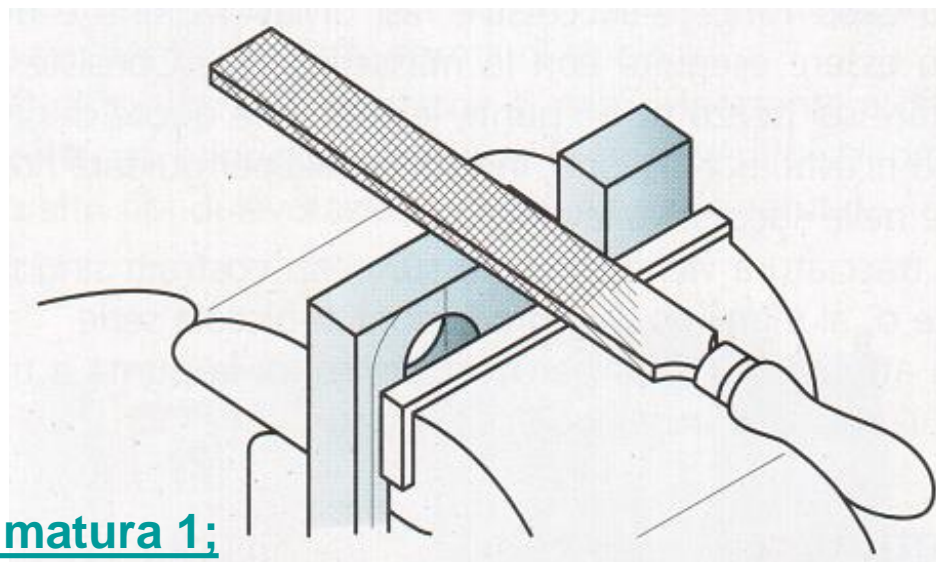


LIMATURA

È la lavorazione caratteristica dell'aggiustatore ed è certamente la più importante tra le operazioni manuali eseguite al banco.

La limatura consiste nell'asportare, con l'uso di speciali utensili manovrati a mano, detti lime, sotto forma di piccoli trucioli, il sovrametallo, fino alle quote prestabilite secondo le linee di tracciatura.

La limatura può anche essere eseguita a macchina impiegando utensili in tutto simili alle lime a mano.

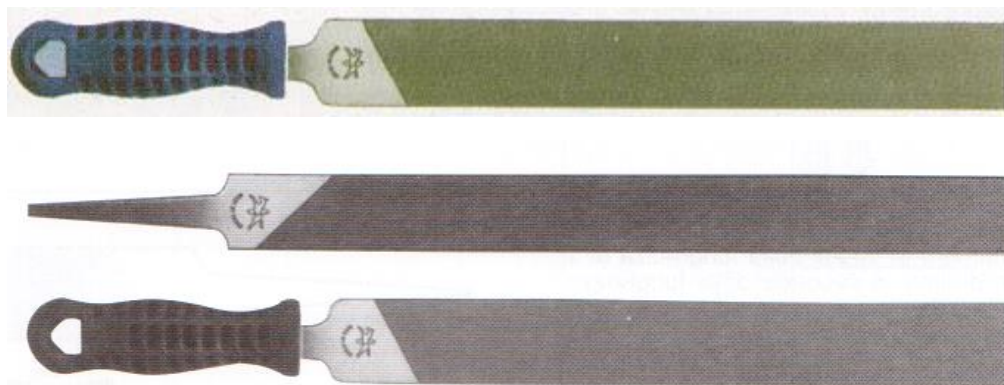


Limatura 1;
Limatura 2.

La lima

La lima è un utensile a taglienti multipli ricavati su una barretta di acciaio temprato. All'estremità della barretta è ricavata una punta aguzza, detta codolo, che viene infilata sul manico (di legno o di materiale sintetico) che costituisce l'impugnatura dell'utensile.

La barretta costituisce la parte attiva della lima. I numerosi denti ricavati sulla barretta rappresentano altrettanti piccoli utensili a tagliente singolo per l'asportazione di truciolo. La dentatura è ricavata su entrambe le facce della barretta e spesso anche sui fianchi.





Tipi di lime

Esistono svariati tipi di lime che si distinguono principalmente per le seguenti caratteristiche:

- Forma e sezione della barretta;
- Dimensioni (lunghezza e sezione);
- Tipo di esecuzione della dentatura (scalpellata, fresata);
- Finezza di taglio (grosso, bastardo, dolce, fine, ecc.).

I diversi elementi concorrono a individuare il tipo di lima più adatta da impiegare in funzione della forma del materiale del pezzo in lavorazione e della finitura superficiale richiesta.

Ad esempio, per la lavorazione di una superficie convessa con alto grado di finitura è necessario impiegare una lima a sezione mezzotonda, di lunghezza 250 mm, a denti scalpellati, a spina di pesce e a taglio dolcissimo.



Forma e sezione delle lime

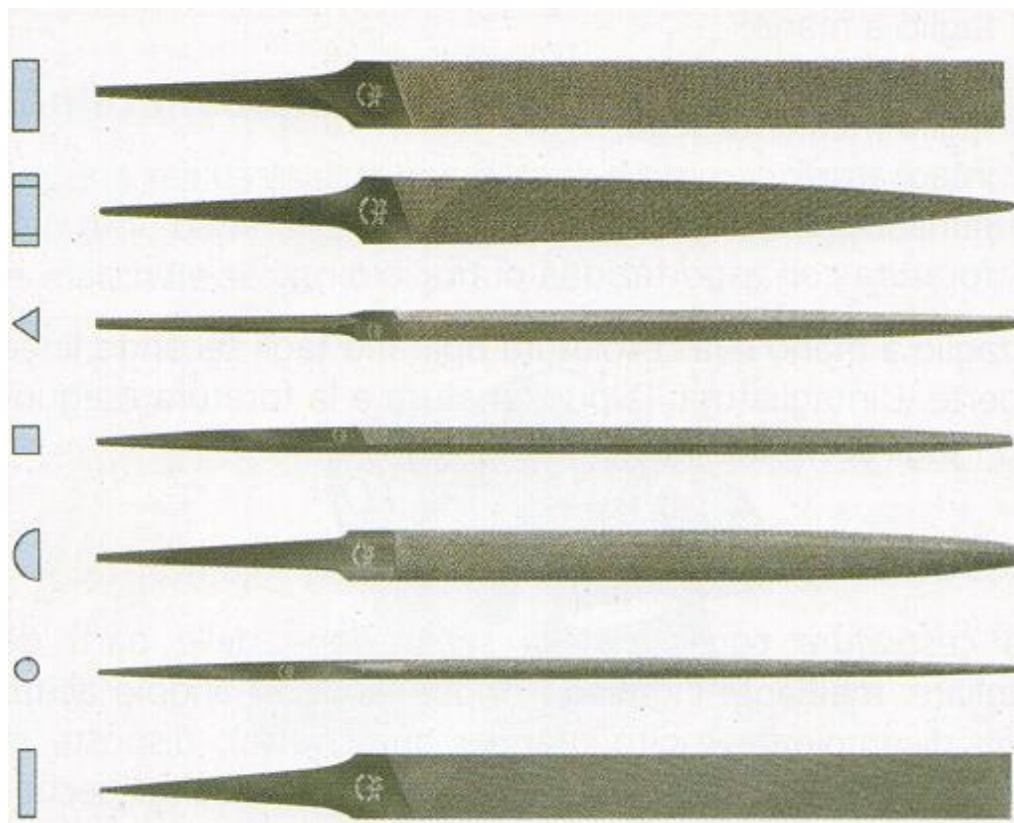
Le lime possono essere di diversa sezione a seconda della forma del pezzo in lavorazione, per il quale debbono essere usate.

La sezione di quasi tutte le lime, pur mantenendo la stesa forma per tutta la lunghezza della barretta, si riduce di dimensioni verso la punta.

La forma assottigliata in punta consente la lavorazione di superfici interne o esterne strette (fori, scanalature, ribassi).

Forma e sezione delle lime

1. Lima piatta;
2. Lima piatta a punta;
3. Lima triangolare;
4. Lima quadra;
5. Lima mezza-tonda;
6. Lima tonda;
7. Lima extra-sottile, piatta.





Finezza di taglio

La finezza di taglio delle lime è data dal numero dei denti contenuti per centimetro di lunghezza o per centimetro quadrato di superficie, a seconda che la lima abbia dentatura semplice o incrociata. È evidente che maggiore è il numero dei denti, maggiore è la finezza di una lima.

Quanto maggiore è il numero degli intagli per unità di superficie della barretta, tanto minore è la quantità di materiale asportato dal pezzo in lavorazione per ogni passata, ma tanto maggiore è il grado di finitura raggiunto sulla superficie in lavorazione.



Finezza di taglio

Non esiste una unificazione vera e propria, ma possiamo ritenere buona la classificazione seguente. A ogni tipo sono accoppiati i simboli (lettere o numeri) più usati per individuare la finezza di taglio delle lime.

Per le lavorazioni grossolane si adoperano le lime $0 \div 3$.

Per le lavorazioni normali si adoperano le lime $4 \div 5$.

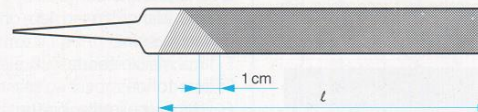
Per le lavorazioni finissime si adoperano le lime $6 \div 7$.

G	0	Lima a taglio grosso
B	1	Lima a taglio bastardo
MB	2	Lima a taglio mezzobastardo
MD	3	Lima a taglio mezzodolce
D	4	Lima a taglio dolce
DD	5	Lima a taglio dolcissimo o extradolce
F	6	Lima a taglio fino
FF	7	Lima a taglio finissimo

Finezza di taglio

A fianco è riportata una tabellina che dà il numero di intagli nella lunghezza di 1 cm di lima, a seconda della lunghezza della lima.

In ogni caso, come si può notare dalla tabella, la finezza di taglio di una lima è proporzionata alle sue dimensioni, nel senso che a parità di finezza di taglio, più grande è la lima più radi sono i suoi denti.



Lunghezza lima (mm)	Taglio grosso	Taglio bastardo	Taglio mezzo dolce	Taglio dolce	Taglio dolcissimo
75	16	17	22	28	41
100	14	15	20	26	37
125	13	14	19	24	35
150	11	12	17	22	30
175	10	11	16	21	27
200	9	10	15	20	26
250	7	8	13	18	24
300	6	7,5	11	16	22
350	5,5	6,5	9	15	20
400	5	5,5	8	14	18
450	4,5	5	7	12	17

◀ Figura 4.18 ▶ Dimensioni e tipi di taglio di una lima.

Ad esempio, il taglio dolcissimo di una lima lunga 350 mm deve essere considerato un taglio mezzo dolce per una lima lunga 100 mm.

Le due lime hanno infatti lo stesso numero di intagli per cm



Taglio: elementi generali

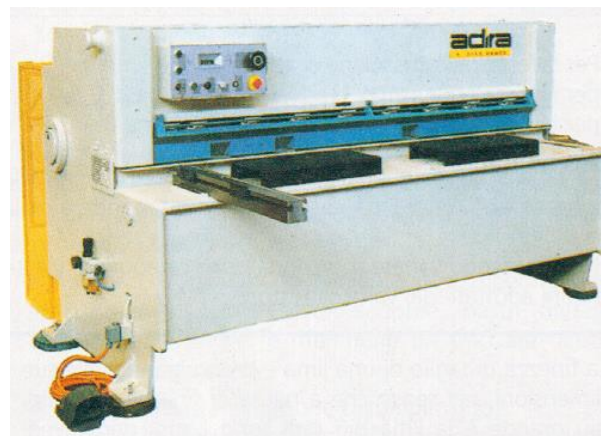
È l'operazione mediante la quale un pezzo, definito nella sua forma e nel suo contorno, viene separato dal resto del materiale in lavorazione per mezzo di utensili o macchine da recisione.

Procedimenti di taglio a freddo

Il taglio a freddo consiste nello sfruttare l'effetto della pressione esercitata da un utensile tagliente sulla lamiera.

Si hanno diversi procedimenti:

- Taglio a mano;
- Cesoiatura;
- Taglio mediante sega;
- Intagliatura;
- Punzonatura;
- Foratura con asportazione di truciolo.



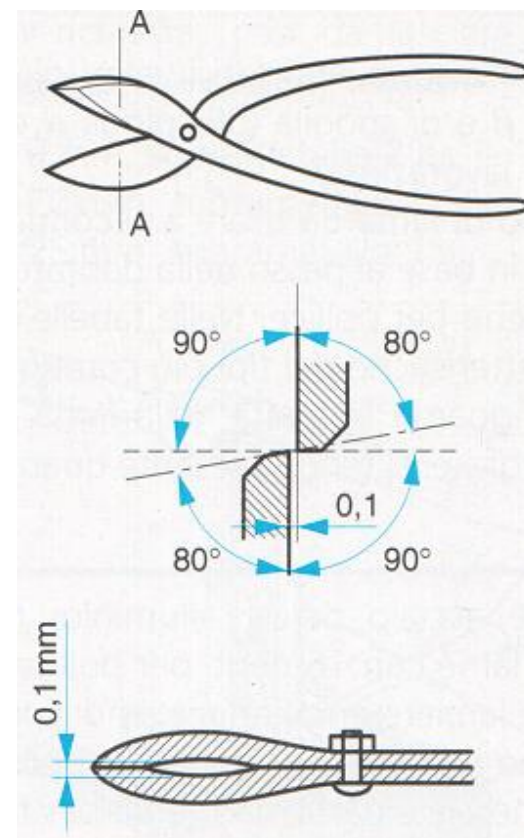
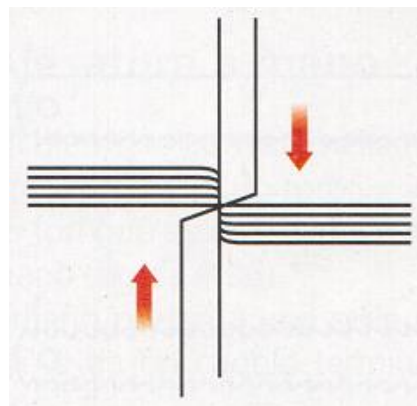
Cesoia idraulica

Taglio: elementi generali

Cesoatura

La cesoiatura consiste nella separazione delle parti da tagliare, mediante l'impiego di due lame ad angolo, messe in modo che una lama possa muoversi rispetto all'altra, secondo un determinato piano di contatto.

Gli utensili usati nella cesoiatura sono le forbici e le cesoie a mano o meccaniche.



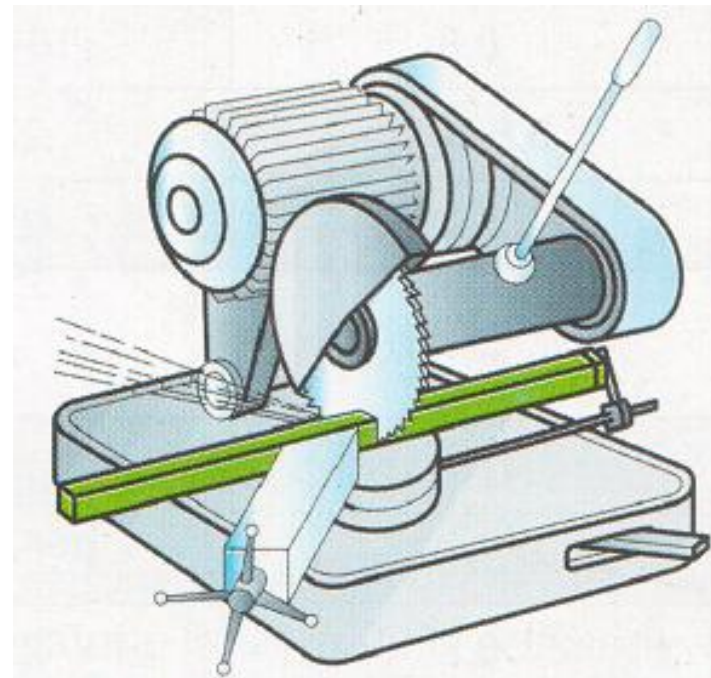
Taglio: elementi generali

Taglio mediante sega

Per una rapida esecuzione di tagli dritti o inclinati su profilati, tubi, barre, ecc. vengono impiegate vantaggiosamente le macchine segatrici.

Il taglio mediante sega avviene con asportazione di truciolo.

Gli utensili impiegati (seghe) sono costituiti da numerosi taglienti disposti sulla periferia di un disco (seghe a disco) o lungo una lama rettilinea (seghe a nastro e seghetti alternativi): Particolarmente adatta a lavori di officina è la troncatrice, che utilizza seghe a disco di piccolo diametro.





Taglio a mano con seghetto

Viene eseguito con l'ausilio di utensili semplici per ottenere tagli nono molto lunghe e su piccoli spessori.



Taglio a mano con seghetto

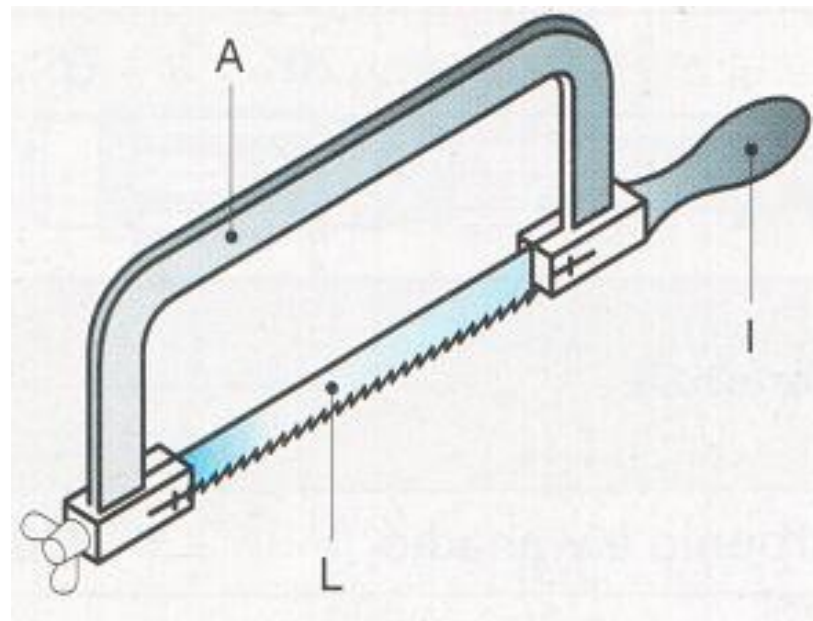
Seghetto a mano

Viene usato per il taglio di barrette o lamiere di metallo, di spessore maggiore o uguale a 3 mm.

È formato da un archetto **A** munito di un'impugnatura **I** e da una lama **L** adatta per tagliare metalli.

La lama, in acciaio rapido o in acciaio super rapido, è munita di piccoli denti triangolari.

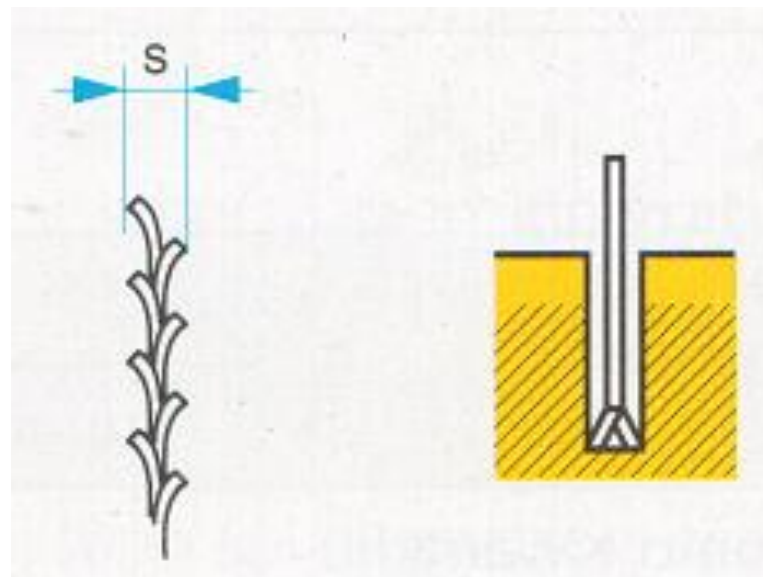
Alcune lame hanno la dentatura su un solo bordo (lame a taglio semplice), altre hanno la dentatura su tutti e due (lame a taglio doppio).



Taglio a mano con seghetto

I denti del seghetto sono allacciati, cioè fuoriescono dallo spessore della sega, verso destra o verso sinistra alternativamente.

Questa disposizione dei denti permette di avere durante il taglio una strada di larghezza superiore allo spessore della sega. Perciò l'attrito è limitato alla sola superficie dei denti, con minor sforzo e minor riscaldamento del seghetto e del materiale in lavorazione. Questa allacciatura è ottenuta mediante una disposizione sfalsata dei denti rispetto al piano della lama o mediante una semplice ondulazione del bordo dentato **S**.



Taglio a mano con seghetto

Dimensioni geometriche

I vari tipi di lame si distinguono per la forma geometrica e per il materiale con cui sono costruite.

Le dimensioni geometriche fondamentali sono le seguenti:

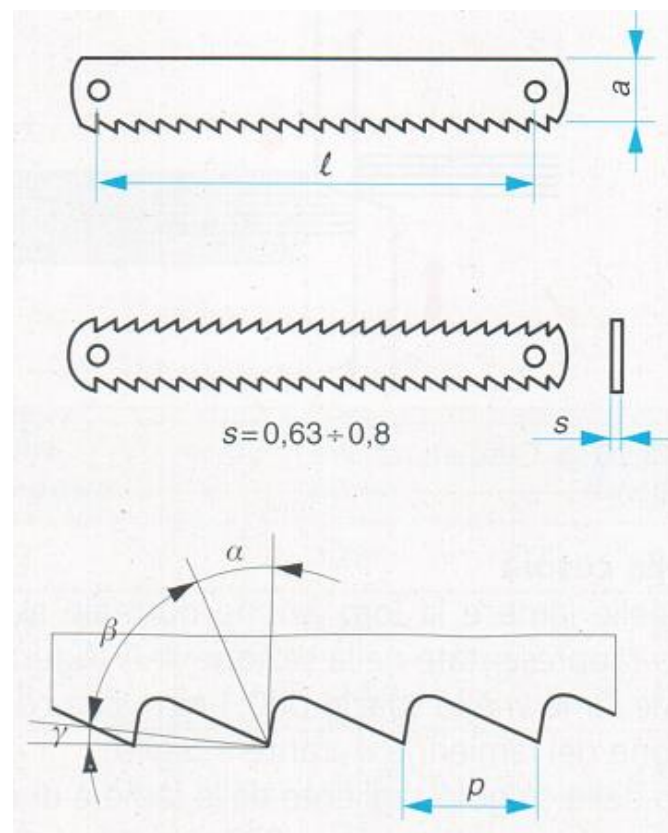
A Larghezza

L Lunghezza

S Spessore

p Passo, cioè la distanza tra un dente e il successivo

β Angolo di taglio, che dà la misura in gradi dell'angolo che caratterizza la forma triangolare del dente.

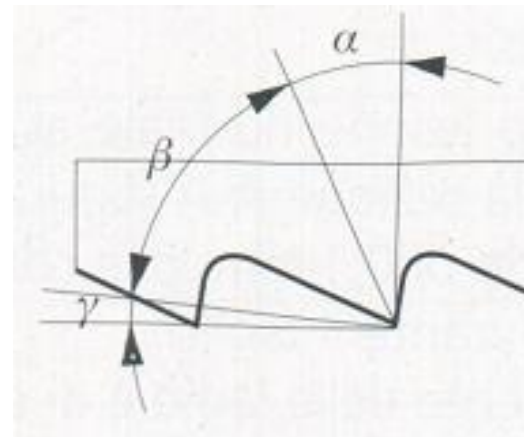


Taglio a mano con seghetto

Dimensioni geometriche

Nella tabellina sono riportati i valori più comuni degli angoli di taglio e di spoglia a seconda del materiale in lavorazione.

Materiale	α	β	γ
Tenero	30°	50°	10°
Semiduro	40°	60°	0°
Duro	20°	65°	5°





Taglio a mano con seghetto

Per quanto riguarda la scelta della lama in relazione al materiale da lavorare si tenda presente che:

- Per tagliare acciaio dolce, alluminio, rame, ecc., si impiegano lame con 16 denti per pollice;
- Per tagliare lamiere angolari e tubi di spessore sottile si impiegano lame con 32 denti per pollice;
- Per uso generale e particolarmente per tubi, profilati, tondi e quadri, si impiegano lame con 22 denti per pollice.



Taglio a mano con seghetto

Nella tabella sono riportate le caratteristiche dei tipi più comuni di lame.

Materiale	Lama a semplice taglio			N. dei denti per pollice
	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Spessore (mm)	
Acciaio al carbonio e wanadio	300	16	0,8	16-22-32
Acciaio rapido	300	16-13	0,8-0,63	22-32
Acciaio superrapido	300	13	0,63	22-32

Materiale	Lama a doppio taglio			N. dei denti per pollice
	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Spessore (mm)	
Acciaio al carbonio e wanadio	300	25	0,8	22-32
Acciaio rapido	300	20-25	0,8	22-32

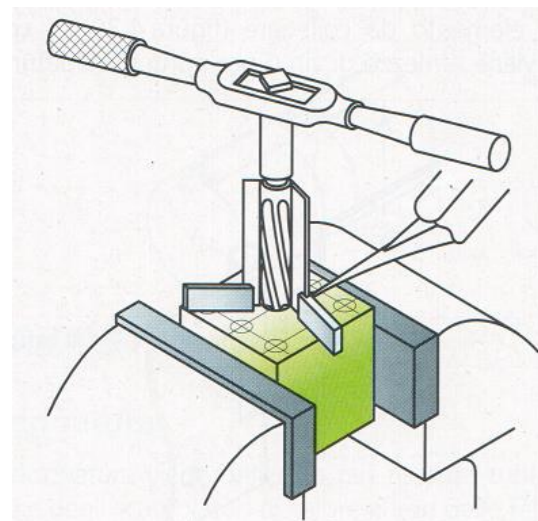
Alesatura a mano

L'alesatura dei fori può essere eseguita oltre che a macchina anche al banco, con alesatore a mano. L'alesatore a mano è costituito da una serie di denti taglienti, dritti o elicoidali, e da un codolo terminante con attacco quadro. Per mezzo di un gira-utensile o giramaschi, applicato all'attacco quadro, l'utensile viene fatto ruotare lentamente e agevolmente nel foro, preventivamente preparato.

La rotazione deve essere lenta e sempre in senso orario, con leggera pressione continua.

Girando in senso contrario è facile che qualche dente si rompa, a causa dei trucioli che si incastrano fra i denti e la parete del foro.

Si deve lubrificare durante tutta la lavorazione.





Alesatura a mano

L'alesatore viene guidato nella giusta posizione perpendicolare al pezzo per mezzo di due squadre a 90°.

I fori da alesare devono essere forati a un diametro minore della quota richiesta, così da lasciare un opportuno soprametallo da asportare con l'alesatore:

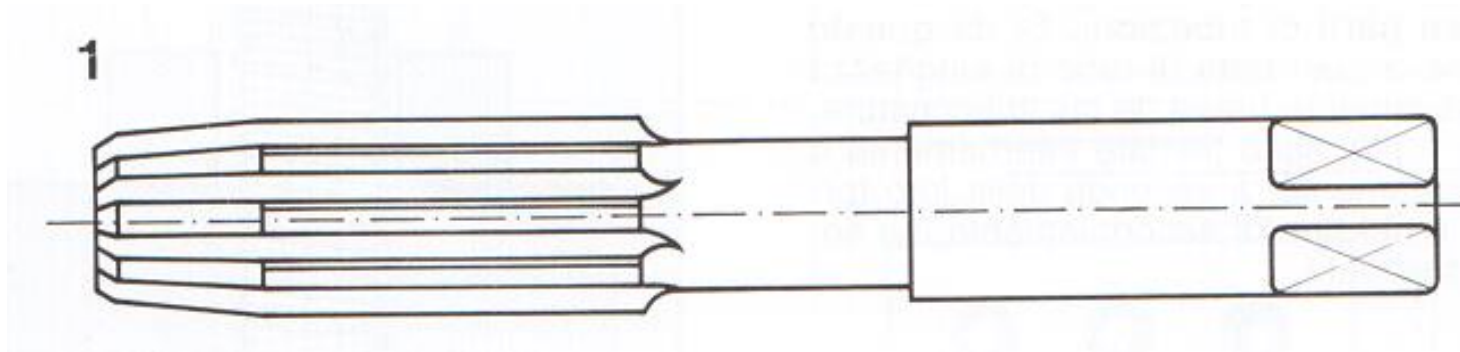
Fori \varnothing 1 ÷ 10 mm, soprametallo 2%;

Fori \varnothing 10 ÷ 20 mm, soprametallo 1,5%;

Fori \varnothing 20 ÷ 25 mm, soprametallo 1%.

Tipi di alesatori

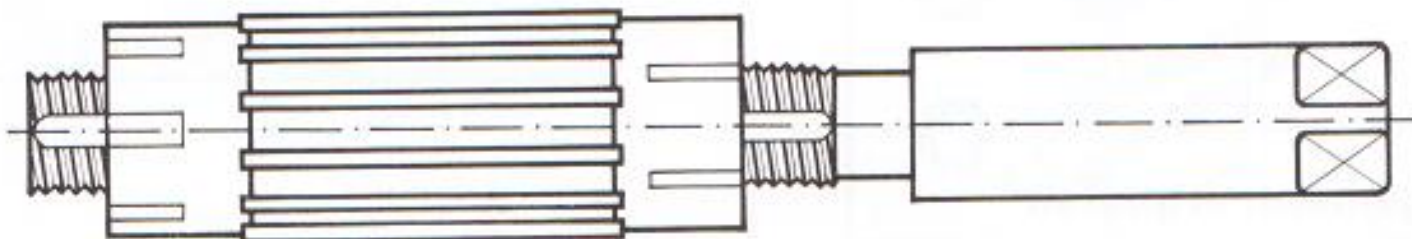
Il tipo più semplice di alesatore a mano è illustrato in figura 1. La parte anteriore presenta uno smusso a 45° , segue una parte conica, una parte cilindrica e infine un codolo con attacco quadro. Questi alesatori presentano l'inconveniente di diminuire di diametro dopo le operazioni di affilatura.



Tipi di alesatori

Gli alesatori a espansione elastici 2 sono costituiti da un pezzo cavo, intagliato longitudinalmente da tre fenditure radiali equidistanti. L'espansione è prodotta per mezzo di una spina conica avvitabile assialmente, che, penetrando fra i tre settori, li allarga.

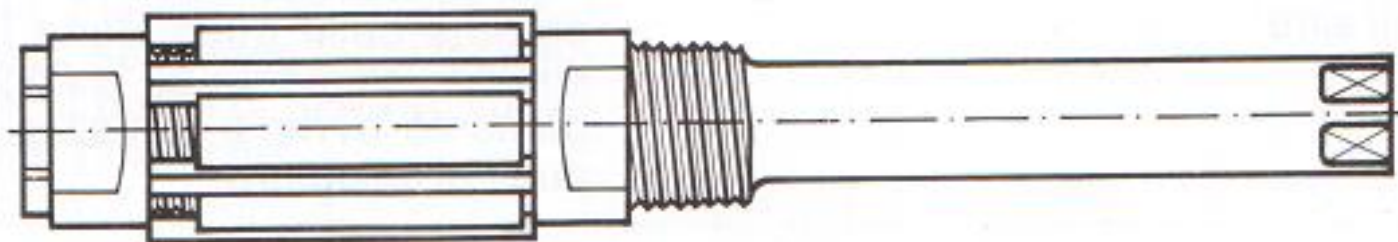
2



Tipi di alesatori

Gli alesatori a lame scorrevoli 3 sono costituiti da lame intercambiabili che possono scorrere entro scanalature praticate su guide inclinate nel corpo dell'utensile. Spostando queste guide per mezzo di ghiera che si avvitano su una filettatura praticata nel corpo dell'utensile, le lame si allontanano o si avvicinano al suo asse, variandone il diametro di lavoro.

3





Filettature

La filettatura costituisce la parte principale della vite. Consiste in un rilievo che si avvolge a elica attorno a un gambo cilindrico di metallo o altro materiale. Alla filettatura piena (o maschio) corrisponde una uguale filettatura ricavata partendo da una superficie cilindrica cava, per formare la madrevite (o femmina). Ai pieni dell'una corrispondono i vuoti dell'altra e viceversa.

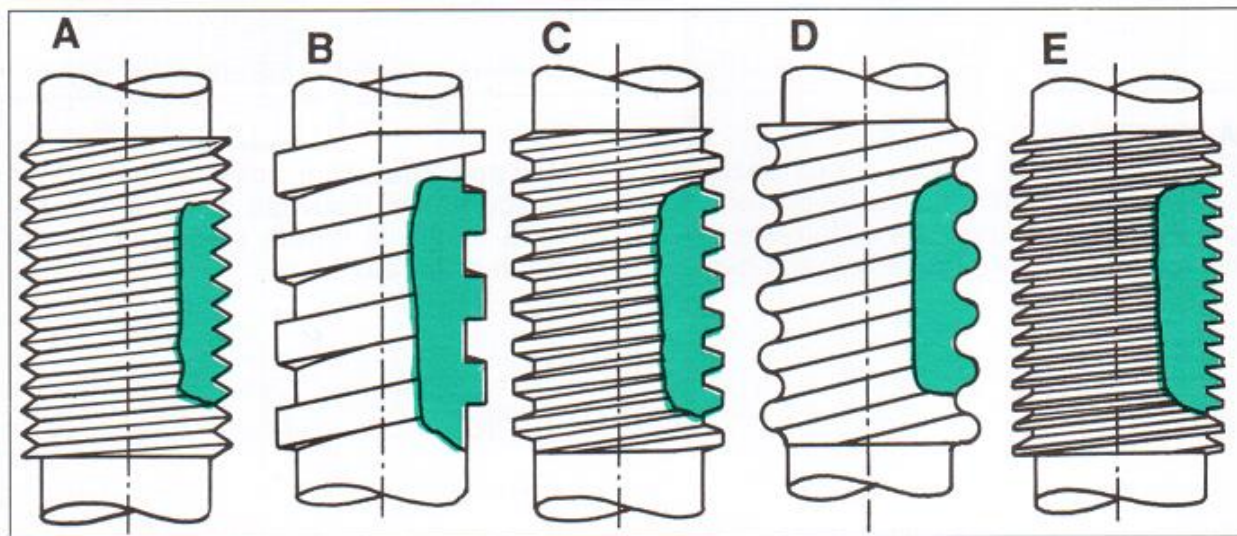
La filettatura esterna e quella interna accoppiate devono presentare ovviamente lo stesso passo, così che maschio e femmina possano scorrere l'uno rispetto all'altro di moto elicoidale.

Filettature

Profilo

È la forma geometrica della sezione del filetto. Può essere:

- A Triangolare
- B Quadrata
- C Trapezia
- D Tonda
- E A dente di sega

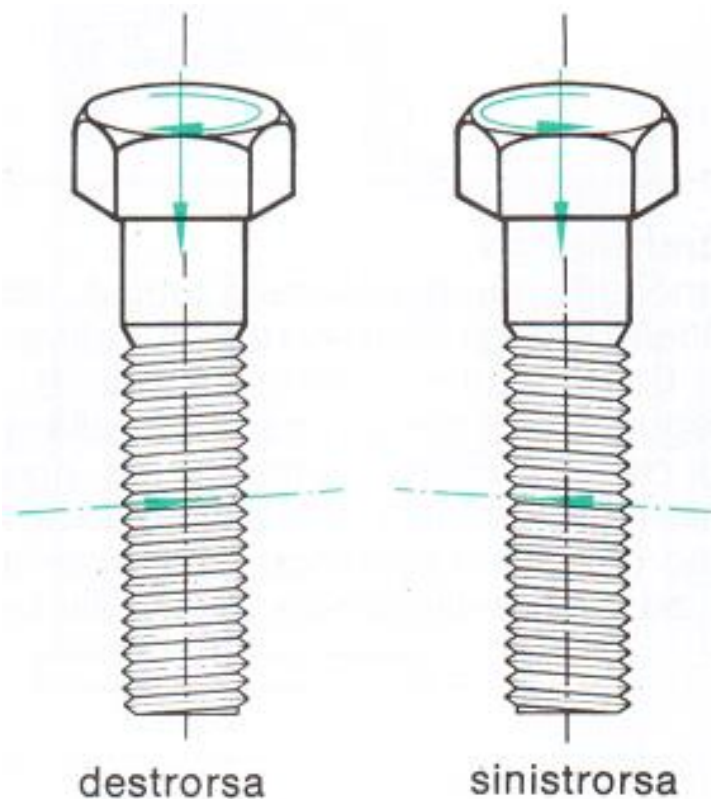


I diversi profili assicurano alle viti proprietà e caratteristiche diverse che dipendono dalle dimensioni della vite, dalle sue funzioni, dagli sforzi in gioco, dalla precisione richiesta, ecc.

Filettature

Filettatura destrorsa e sinistrorsa

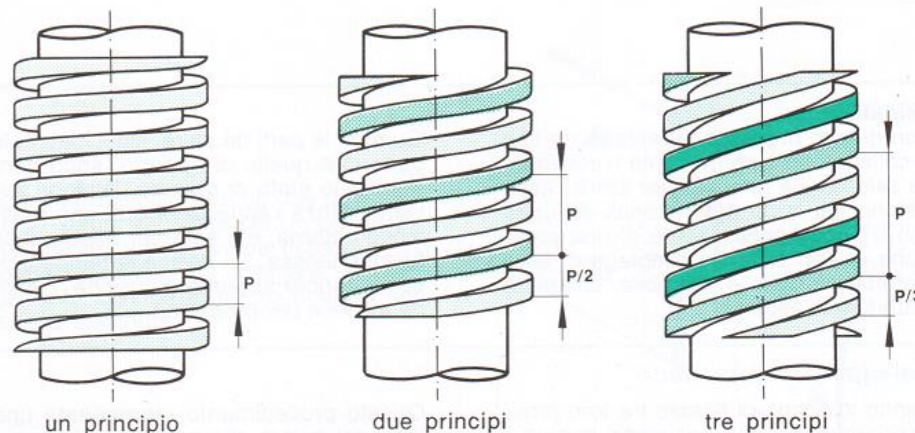
Il senso di avvolgimento di un'elica può essere destrorso o sinistrorso a seconda che, disposta la vite verticalmente, si veda l'elica salire verso destra o verso sinistra. Si dice che una filettatura, o anche una vite, è destrorsa quando, per l'osservatore che guarda la vite disposta in verticale, il filetto sale da sinistra verso destra. Si dice sinistrorsa la vite il cui filetto sale da destra verso sinistra. Una vite destrorsa penetra nella vite madre, tenuta fissa, ruotando verso destra, cioè in senso orario. Una vite sinistrorsa penetra invece ruotando verso sinistra, cioè in senso antiorario.



Filettature

Filettatura a uno o più principi

Il passo di una vite è la distanza P misurata fra due punti corrispondenti dello stesso filetto, parallelamente all'asse della vite e su una medesima sezione piana passante per l'asse.



Le viti possono essere a più filetti, o, come si dice meglio, a più principi. In tal caso il passo reale, o effettivo, dell'elica di un filetto è sempre P , e i filetti contigui distano tra loro di $P/2$ o $P/3$, a seconda che si tratti di filettature a 2 o 3 principi. $P/2$ e $P/3$ rappresentano il passo detto apparente. L'avanzamento per ogni giro della vite, rispetto alla madrevite fissa, risulta uguale al passo reale, qualunque sia il numero dei principi della filettatura.



Tipi di filettature

Filettatura metrica ISO

L'unificazione adottata definitivamente nel 1976 per le filettature è la filettatura metrica ISO (tabella UNI 4535-64) e comprende due serie di filettature, a passo grosso e a passo fine.

Nella figura sono riportati i profili della vite e della madrevite della [filettatura metrica ISO](#). Il profilo della sua sezione è un triangolo equilatero. Le creste dei filetti della vite e della madrevite, e il fondo della madrevite sono smussati; il fondo della vite è arrotondato. Tutti gli elementi geometrici della filettatura possono essere ricavati conoscendo i valori del diametro nominale $D=d$ e del passo P .



Tipi di filettature

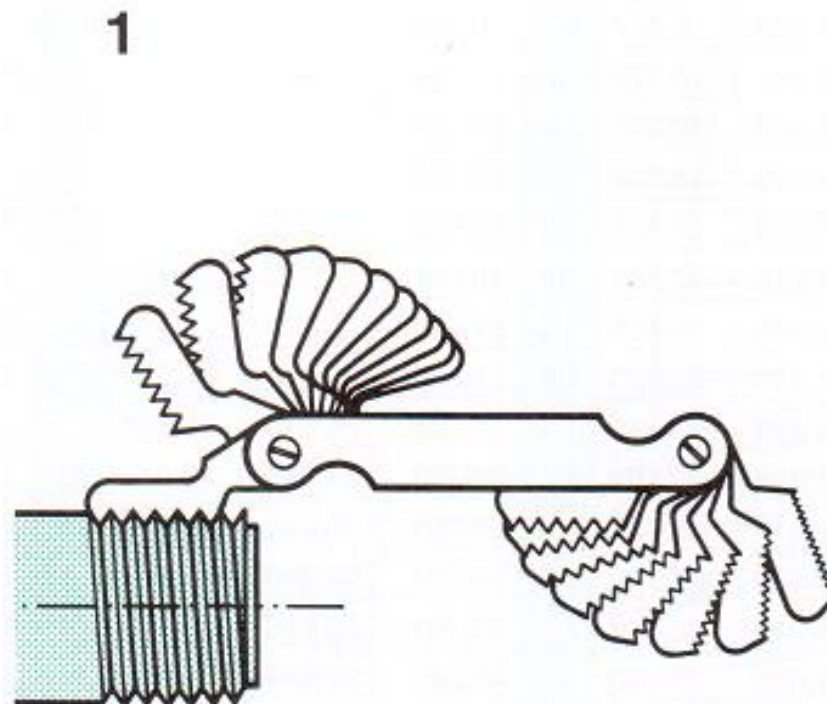
Filettatura metrica ISO

Nella [tabella](#) sono riportati i valori dei principali elementi delle filettature metriche ISO, sia a passo grosso sia a passo fine.

Controlli del passo di una vite

Spesso è necessario determinare rapidamente il passo di un pezzo già filettato, ad esempio per ricercare il dado adatto, per filettare la madrevite ecc.

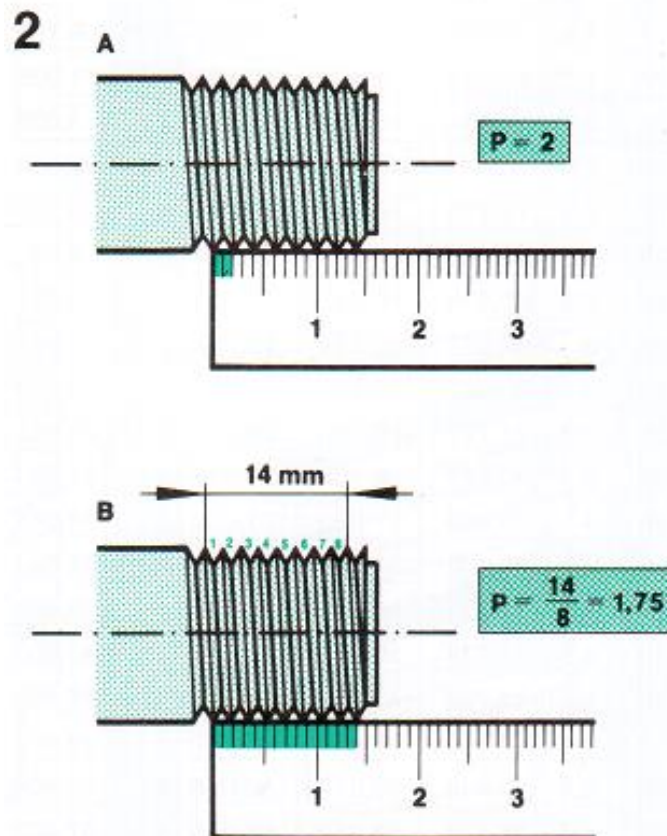
Allo scopo esistono i contafiletti (1), raccolta di calibri sagomati a ognuno dei quali corrisponde un passo determinato.



Controlli del passo di una vite

Non disponendo del contafiletti si può usare il calibro o la riga millimetrata (2). Se i passi metrici sono numeri interi (esempio 2, 3, 4, ecc.) è sufficiente accostare la riga alla vite e controllare la coincidenza tra il succedersi dei filetti e quello delle graduazioni della riga (A).

Se il passo è espresso da un numero non intero è necessario contare il numero dei filetti compreso tra due suddivisioni che coincidono effettivamente con due filetti e quindi dividere la distanza tra le due suddivisioni per il numero di filetti compresi (B).





Filettatura e maschiatura a mano

Filettatura

La costruzione delle viti è chiamata filettatura. La filettatura viene eseguita a mano mediante filiere, oppure a macchina sul tornio.

Preparazione del tondino

A causa del rigonfiamento del materiale, il diametro D_t del tondino da filettare dovrà essere minore del diametro esterno D della filettatura, e cioè:

$$D_t = D - (k_1 \cdot p)$$

In cui K_1 è un coefficiente di riduzione e p è il passo.

I valori di K_1 sono indicati in tabella.

Sistema metrico passo in mm	Sistema Whitworth filetti/1"	Coeff. riduzione k_1
0,20 ÷ 0,60	22 ÷ 16	0,22
0,70 ÷ 1,50	14 ÷ 10	0,20
1,75 ÷ 4	8 ÷ 6	0,18

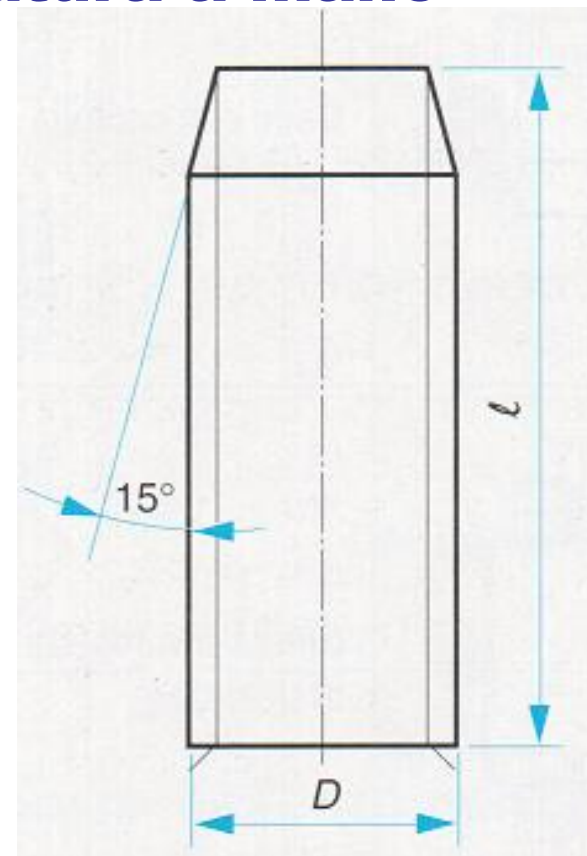
Filettatura e maschiatura a mano

Esempio

Per filettare una vite metrica M16 con passo 2, si dovrà avere un tondino di diametro:

$$Dt = 16 - (0,18 \cdot 2) = 15,64 \text{ mm.}$$

Sul tondino così preparato si dovrà eseguire uno smusso di circa 15° (conicità 30°) per facilitare l'entrata nella filiera. In figura è illustrato un tondino preparato per la filettatura secondo le norme unificate.

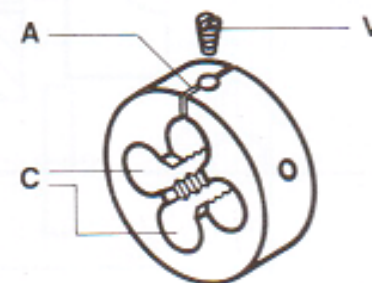


Filettatura e maschiatura a mano

Filiere tonde o ad anello

Sono costituite da un anello di un certo spessore di acciaio temprato. Durante l'operazione di filettatura l'asse della filiera deve essere perfettamente allineato con l'asse dello stelo su cui viene tagliato il filetto.

La filettatura con le filiere ad anello si ottiene con una sola passata fino a un diametro di 16 mm; per diametri maggiori, essendo il filetto più profondo, occorrono più passate. Al centro dell'anello si nota un foro filettato con diametro dato; alcuni canali periferici C disposti a stella formano gli spigoli taglienti dell'utensile che crea la filettatura.



Filettatura e maschiatura a mano

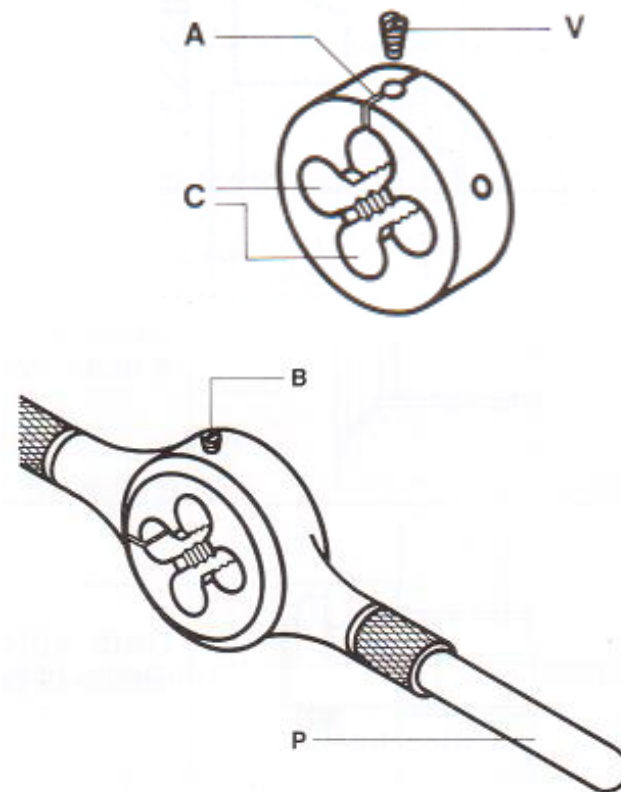
Filiera tonde o ad anello

Attraverso i canali periferici avviene lo scarico del truciolo durante il taglio della filettatura.

I primi taglienti della filiera sono smussati per favorire l'imbocco dello stelo da filettare.

L'anello che forma la filiera è talvolta tagliato da una spaccatura radiale A, regolabile con una vite conica, che avvitandosi nel foro situato lungo questa spaccatura, permette di regolare l'apertura dell'utensile nelle passate successive.

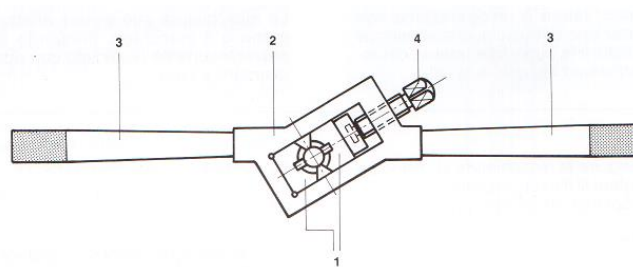
La filiera ad anello si usa montata su un portafiliera a manici P, entro un apposito alloggiamento cilindrico, nel quale viene inserita la filiera e fissata con una vite a incastro B.



Filettatura e maschiatura a mano

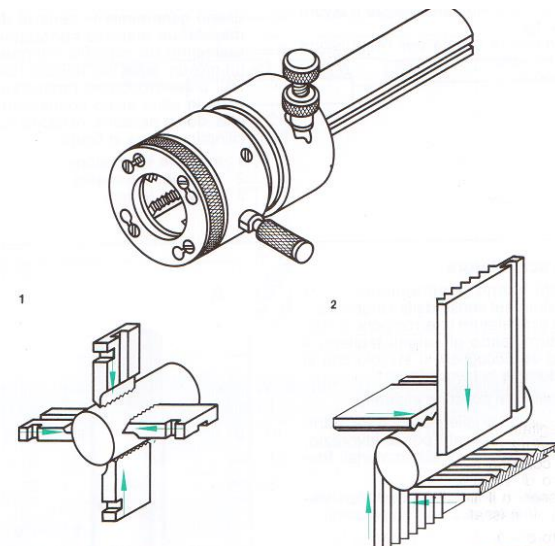
Filiere a cuscinetti

I cuscinetti, nella parte centrale, dispongono di taglienti e la loro posizione è regolata da una vite, 4, di registrazione con la quale si possono avvicinare i taglienti nelle passate successive.



Filiere a pettini

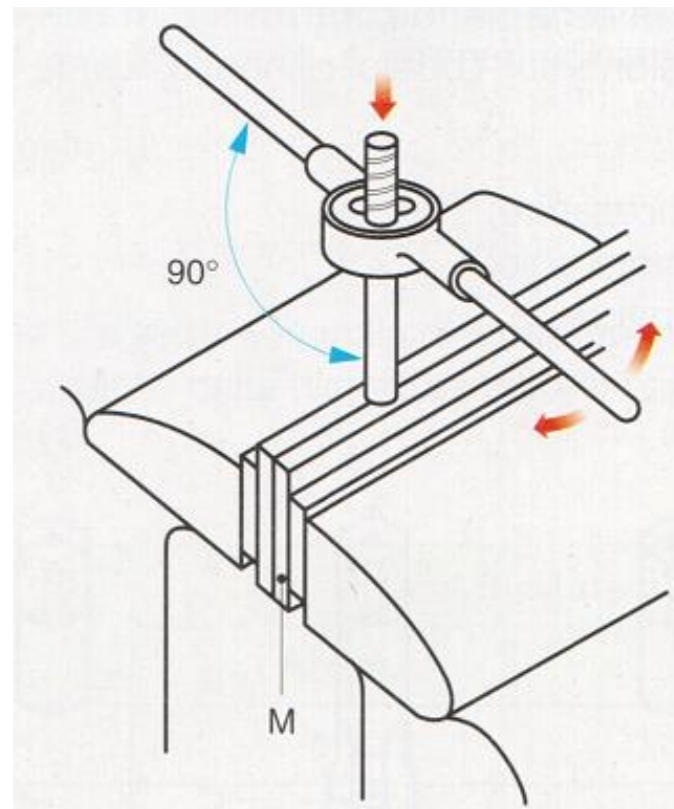
Le filiere a pettini tagliano filetti più precisi di quelli ottenuti con gli altri utensili per filettare descritti.



Filettatura e maschiatura a mano

Filettatura manuale al banco

Per effettuare la filettatura manuale al banco, si fissa il tondino in una morsa, serrandolo per mezzo di apposite mordacchie M. La filiera si introduce sul pezzo dalla parte dello svasamento maggiore, lubrificando per facilitare la rotazione dello strumento. La filettatura si esegue ruotando la filiera in senso orario e premendola contro il pezzo. Si effettua un giro in avanti e mezzo giro indietro, ripetendo la sequenza fino al completamento della filettatura. Durante l'operazione, si controlla periodicamente che la filiera sia perpendicolare al tondino.





Filettatura e maschiatura a mano

Maschiatura

La maschiatura è un'operazione con asportazione di truciolo, che si esegue per filettare la superficie interna dei fori destinati ad alloggiare le viti.

La maschiatura può essere effettuata a mano o a macchina, filettando il foro preventivamente realizzato con punte di diametro adatto. La maschiatura a macchina viene effettuata in genere con il trapano, cui viene applicato un mandrino speciale.

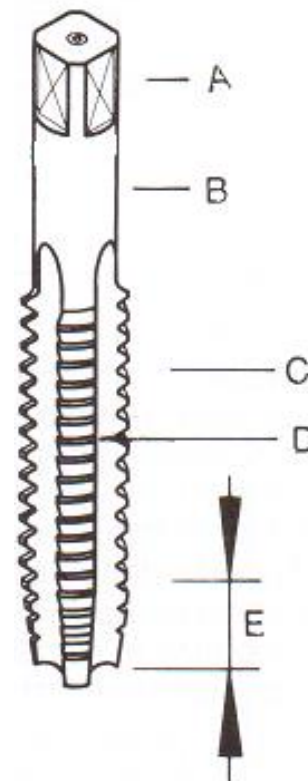
Filettatura e maschiatura a mano

Maschi

Per eseguire la maschiatura si usano appositi utensili filettati, chiamati maschi. Sono costruiti in acciaio di qualità temprato e rinvenuto, o in acciaio speciale per utensili, rapido e superrapido.

Le parti che costituiscono il maschio sono le seguenti:

- A** quadro, testa a sezione quadra;
- B** codolo cilindrico o conico (gambo);
- C** parte filettata, ovvero il tratto anteriore del maschio, che esegue il lavoro di filettatura;
- D** scanalatura o gola per l'espulsione del truciolo;
- E** imbocco.



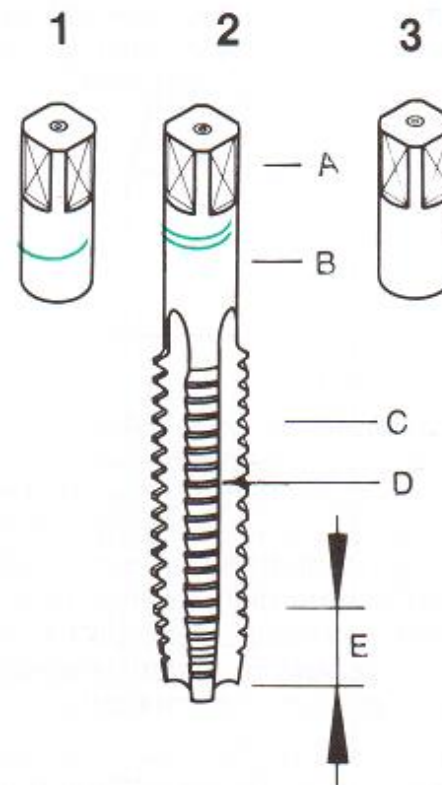
Filettatura e maschiatura a mano

Maschi

Per eseguire la filettatura in un foro, si usano generalmente serie di due o tre maschi:

Un maschio sbozzatore, eventualmente un maschio intermedio e in ultimo un maschio finitore. Le norme UNI prescrivono che i maschi da utilizzarsi in serie siano contrassegnati con una, due o nessuna incisione sul codolo cilindrico, come in figura:

- 1 maschio sbozzatore;**
- 2 maschio intermedio;**
- 3 maschio finitore.**



Filettatura e maschiatura a mano

Tipi di scanalature

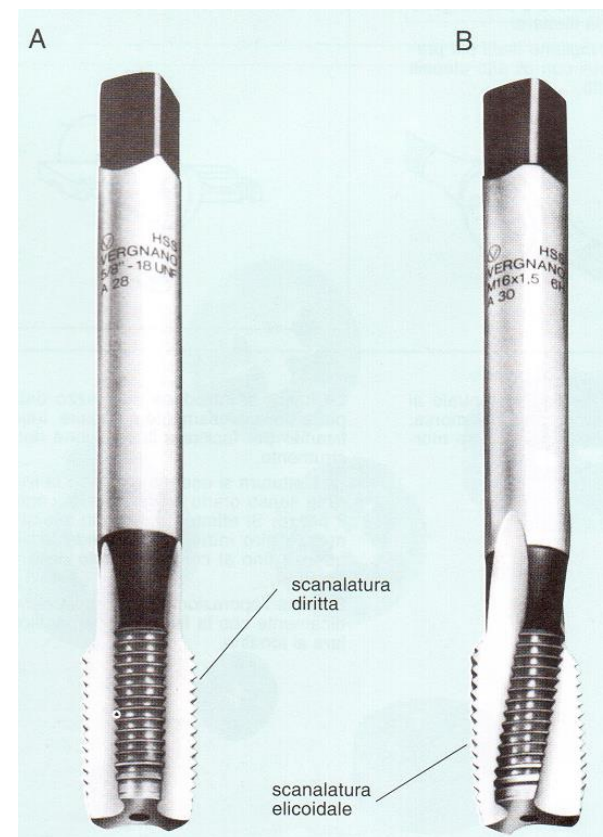
I maschi generalmente hanno 3 o 4 scanalature nel senso della lunghezza. Queste scanalature interrompono il filetto, determinando gli angoli taglienti e servono ad accogliere il truciolo che si forma durante la lavorazione.

Le scanalature possono essere:

A diritte (particolarmente indicate per la lavorazione della ghisa e di altri materiali friabili);

B elicoidali, a elica destra per fori ciechi, a elica sinistra per fori passanti.

Le scanalature elicoidali possono avere una inclinazione più o meno accentuata.

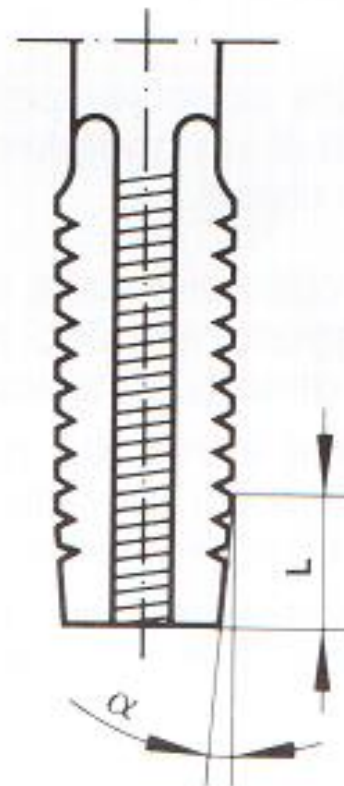


Filettatura e maschiatura a mano

Imbocco

L'imbocco è una delle parti più importanti del maschio: è la parte attiva, che ha la funzione di creare la filettatura partendo dal foro preliminare. Le caratteristiche principali, illustrate in figura, sono la lunghezza L , misurata in numero di spire, e il semiangolo α del cono d'imbocco.

Nella maschiatura sia a mano che a macchina si impiegano serie di maschi con imbocchi progressivi, con lunghezza L decrescente e semiangolo α crescente.

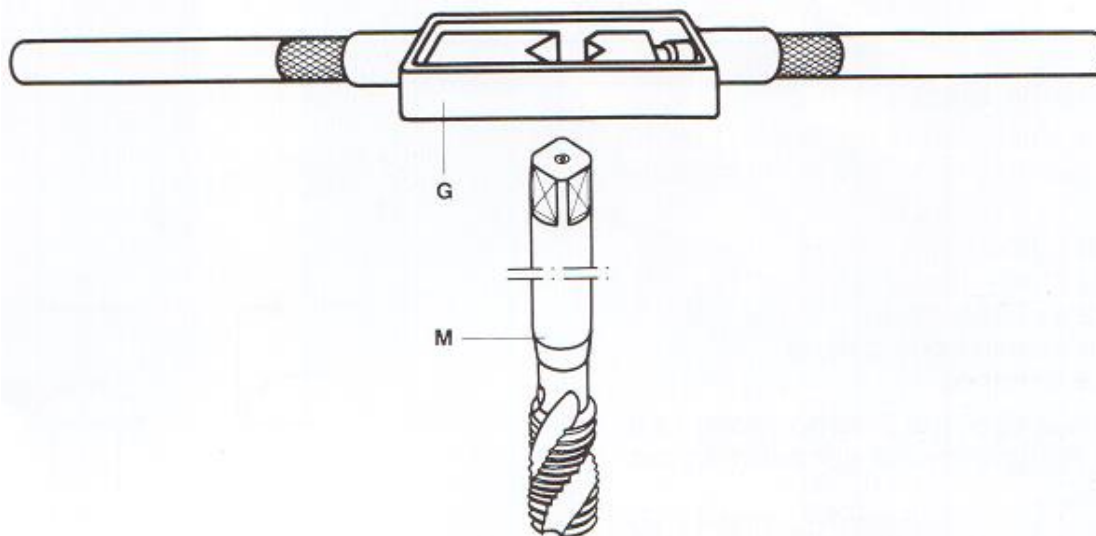


Filettatura e maschiatura a mano

Maschiatura a mano

Nella maschiatura a mano il moto rotatorio viene dato al maschio M, per mezzo di una apposita maniglia a morsetti registrabili, chiamata giramaschi, G.

I giramaschi sono di diversa grandezza e vengono scelti in funzione delle dimensioni del quadro del maschio da utilizzare.





Filettatura e maschiatura a mano

Esecuzione della maschiatura a mano

A causa del rigonfiamento causato dalla plasticità del materiale, il foro da filettare dovrà essere eseguito in modo che il suo diametro nominale D_u sia maggiore del diametro D_1 del nocciolo della madrevite. La maggiorazione si ottiene applicando il coefficiente c , come indicato nella tabella.

Si avrà che: $D_u = D - c \cdot p$,

In cui D_u è il diametro nominale dell'utensile per forare, D è il diametro esterno della filettatura e p è il passo.

Filettatura metrica metrica ISO passo [mm]	Filettatura Whitworth filetti/1"	Coefficiente c	
		acciai	ghise
0,20 ÷ 0,60	0 ÷ 40	0,90	1
0,70 ÷ 1,50	44 ÷ 16	0,95	1,05
1,75 ÷ 4	14 ÷ 6	1	1,10



Filettatura e maschiatura a mano

Esecuzione della maschiatura a mano

Per un maschio con filettatura metrica M6 con passo 1, si dovrà forare con un utensile di diametro:

$$Du = 6 - 0,95 \cdot 1 = 5,5 \text{ mm}$$

se il materiale da forare è acciaio. La misura si può approssimare a 5 mm.

Per la ghisa, usando lo stesso maschio, si dovrà forare con un utensile di diametro:

$$Du = 6 - 1,05 \cdot 1 = 4,95 \text{ mm.}$$

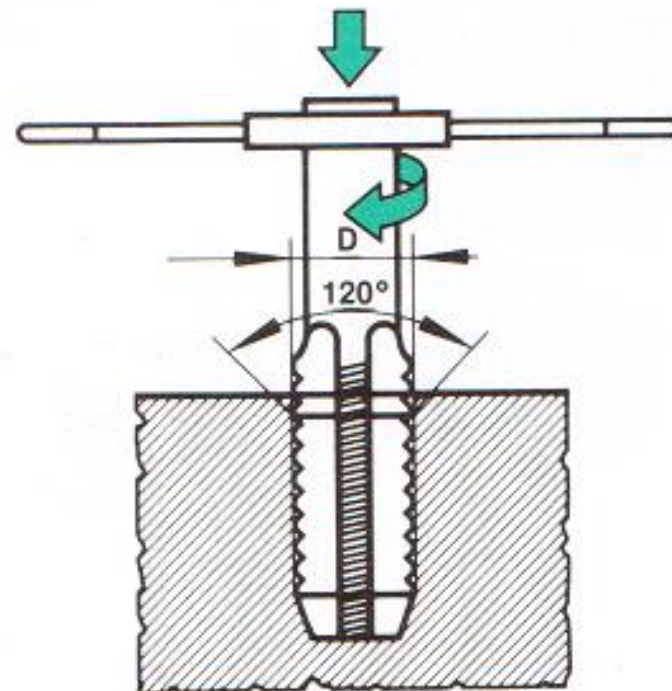
La misura si può approssimare a 4,9 mm.

Filettatura metrica metrica ISO passo [mm]	Filettatura Whitworth filetti/1"	Coefficiente c	
		acciai	ghise
0,20 ÷ 0,60	0 ÷ 40	0,90	1
0,70 ÷ 1,50	44 ÷ 16	0,95	1,05
1,75 ÷ 4	14 ÷ 6	1	1,10

Filettatura e maschiatura a mano

Esecuzione della maschiatura a mano

Per favorire l'ingresso del maschio nel foro si effettua una svasatura del foro stesso per mezzo di una punta elicoidale con diametro uguale a D (diametro esterno della filettatura) e angolo dei taglienti a 120° . In figura è illustrata la svasatura di un foro da maschiare, secondo le norme UNI 5710-65.



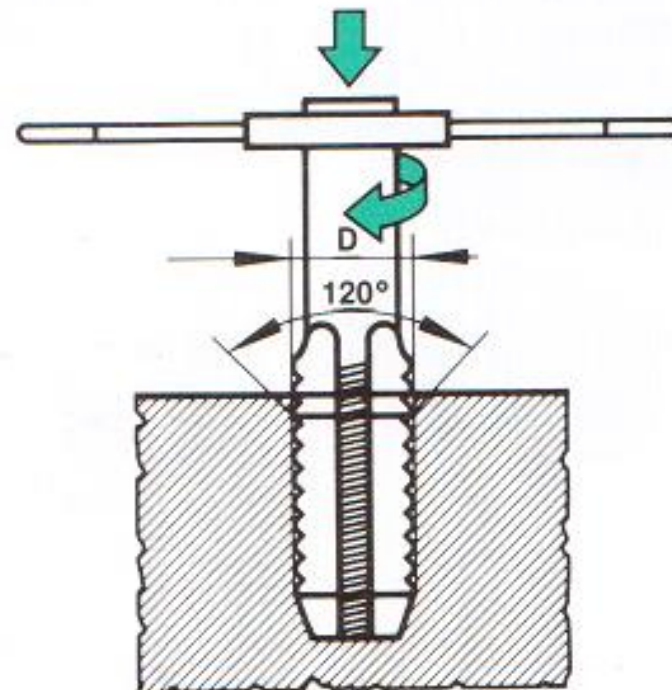
Filettatura e maschiatura a mano

Esecuzione della maschiatura a mano

Nel foro preparato come indicato si introduce il primo maschio della serie (maschio sbozzatore) e gli si imprime una rotazione oraria con pressione verso il pezzo.

Dopo pochi giri si controlla con la squadra a 90° la posizione verticale del maschio nel foro.

Si procede ruotando il maschio sbozzatore di un giro in avanti e di $\frac{1}{2}$ giro indietro per rompere il truciolo, poi si passano nel foro il secondo ed eventualmente il terzo maschio della serie, girando solo in senso orario e lubrificando spesso. La rotazione sopra citata è necessaria quando si usano maschi senza angoli di spoglia.



[Video](#)