

FRESATURA

Il materiale utilizzato per la costruzione delle frese è formato da una miscela di tungsteno 92 -94% e cobalto 6 - 8% polverizzato in grana ultrafine e pressato.

La percentuale di cobalto determina la durezza e la resistenza alla rottura.

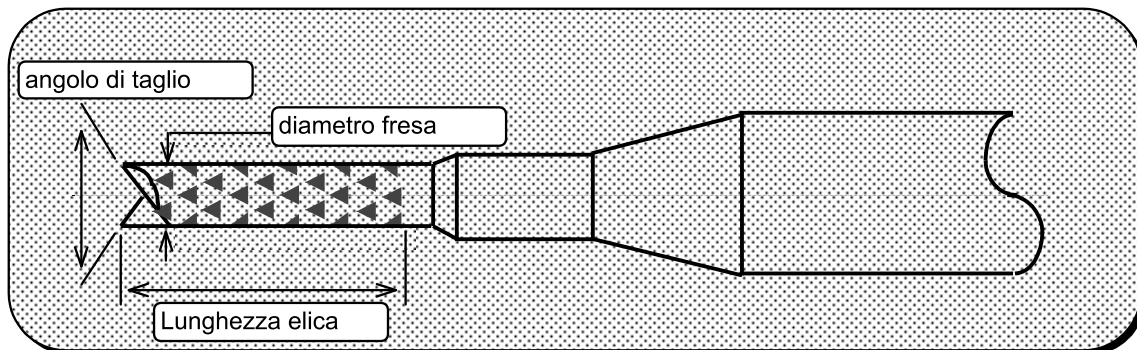
Un' alta percentuale di cobalto rende l' utensile più resistente alla rottura ma meno duro quindi più facilmente soggetto ad usura.

Le loro caratteristiche principali sono quindi alta resistenza all' usura, alla rottura ed alle alte temperature che si sviluppano in fase di fresatura.

La geometria delle frese varia secondo il loro campo di applicazione.

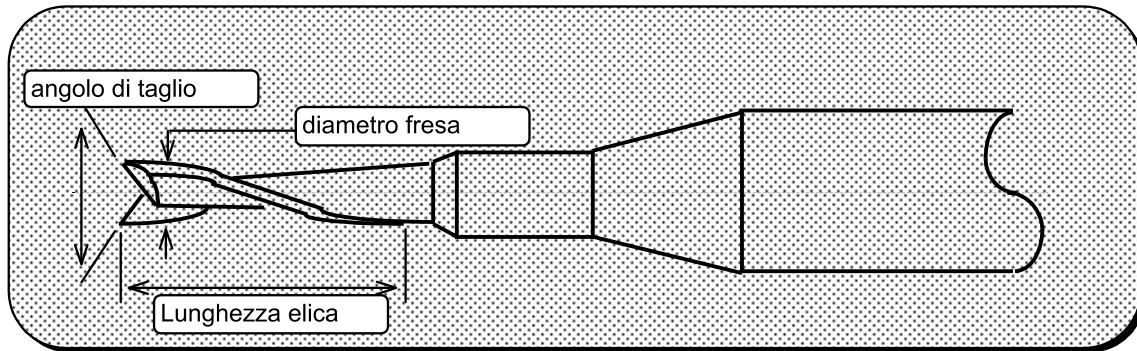
Frese a diamante

Il nome deriva dalla forma a diamante dei suoi denti, la sua caratteristica è quella di una buona espulsione del truciolo che contribuisce ad allungarne la vita.

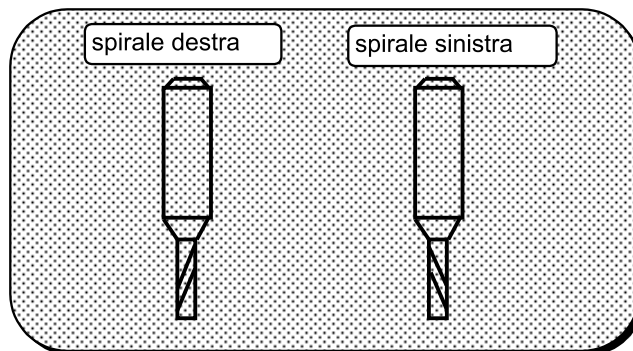


Frese doppia elica

Vengono usate quando il lavoro richiede maggiore precisione dimensionale.



Questo tipo di fresa può avere spirale destra o sinistra.



Con spirale sinistra la fresa tenderà a spingere il pannello sulla tavola e il truciolo verso il basso, con spirale destra tenderà a sollevare il pannello e scaricherà il truciolo verso l'alto. In questo caso è necessaria una perfetta efficienza del premepezzo per evitare vibrazioni del pannello che portebbero alla rottura dell' utensile ed una buona aspirazione in modo che i residui non vengano depositi sul quadrotto.

Per una buona espulsione del truciolo si deve curare la profondità di penetrazione, infatti bisogna sempre lasciare almeno 0.7mm di elica fuori dal pacco.

Viceversa l' uso di una fresa troppo lunga aumenta lo sforzo della stessa aumentandone la torsione e causandone la rottura.

Maneggio

Le frese vanno sempre trasportate negli appositi contenitori per evitare che la parte tagliente delle eliche si tocchi in quanto il materiale che le costituisce è sì durissimo ma, come per il vetro, molto sensibile agli urti e quindi fragile.

Va prestata molta attenzione anche quando si misura il diametro delle frese, infatti qualsiasi strumento meccanico, quali calibri o micrometri, potrebbe rovinare le parti taglienti.

Misura del diametro di una fresa

Le frese possono avere un numero pari o dispari di eliche.

La misura del diametro, con sistemi meccanici, su frese con numero dispari di eliche risulta falsata per il fatto che molto difficilmente si potranno avere due eliche contrapposte.

Perciò per il calcolo del diametro viene usata la seguente formula:

$$\text{Dia} = \frac{2 * M}{1 + \frac{\cos 360^\circ}{2 + N}}$$

Dia = diametro

M = valore misurato con micrometro

N = numero eliche della fresa

Runout del mandrino

Per diametri piccoli il runout è un fattore molto importante per la precisione di fresatura.

Rotture, vibrazioni dell' utensile e errori dimensionali possono essere a volte risolti controllando il runout del mandrino. (circa 10 micron)

Durata dell' utensile

Per diametri sotto il millimetro la durata della fresa è direttamente proporzionale all' aumento dei giri del mandrino e inversamente proporzionale all' aumento della velocità di avanzamento.

L' esatto contrario vale per diametri maggiori.

Espulsione dei residui

La possibilità di espulsione dei residui tende a diminuire con l'aumento del numero di giri del mandrino così come per una velocità di taglio troppo bassa.

Per contro se questi parametri sono eccessivamente alti i residui tendono a bruciare incollandosi alla fresa in modo molto rapido e usurandola velocemente.

Impastamento della fresa

L' impastamento aumenta con l' aumentare del numero di giri del mandrino, ma diminuisce con l' aumento del chip load.

In ogni caso se il valore di chip load è eccessivamente alto la durata della fresa ne risentirà pur riducendo al minimo il numero di giri e aumentando la velocità di taglio.

Bave

Le bave tendono ad aumentare con la velocità di taglio e con frese impastate.

Un' alta velocità ed una fresa usurata provocano bave di notevole entità.

Bisogna quindi:

Controllare spesso l' aspirazione per evitare che i residui si depositino sul pannello.

Una rapida espulsione dei residui allunga la vita dell' utensile.

Controllare e pulire con frequenza le pinzette dei mandrini per evitare che le frese, slittando nel suo interno, possano surriscaldarsi e quindi rompersi.

Nel caso di frese elica sinistro queste verrebbero strappate fuori dalle pinzette.

Controllare le condizioni del premipezzo per evitare vibrazioni pericolose del pannello con conseguente rottura della fresa.

Verificare le condizioni dello spazzolino, infatti uno spazzolino consumato diminuisce il potere di aspirazione del truciolo.

Parametri

La precisione dimensionale in fase di fresatura è legata a numerosi variabili dei parametri.

Di norma gli errori aumentano con l' aumentare della velocità di avanzamento, mentre la dispersione degli errori aumenta con parametri errati.

Con velocità e numero di giri troppo bassi l' utensile perde il suo potere di taglio con il risultato di diminuire la facoltà di espellere i residui e favorire quindi il formarsi di bave.

Viceversa parametri troppo alti tendono ad accorciare la vita della fresa.

La velocità di taglio è determinata dal tipo di utensile e dal grado di precisione che si vuole ottenere. Eccedendo con questo valore si riduce la precisione e la vita dell' utensile.

La velocità di avanzamento è determinata dall' angolo dei denti della fresa, dal materiale e varia con il diametro.

$$\text{giri mandrino} = \frac{\text{velocità di taglio (m/min) } * 1000}{\text{diametro fresa} * 3.141}$$

$$\text{velocità avanzamento} = \frac{\text{Giri mandrino} * \text{chip load (micron/giro)}}{1000}$$

$$\text{velocità taglio} = \frac{3.141 * \text{diametro} * \text{giri}}{1000}$$

Tabella parametri circuiti multistrato

dia mm.	taglio m/min	K giri n.	chipload micr/gir	avanzam m/min
0,40	50	40	6	0,24
0,60	75	40	7	0,26
0,80	100	40	9	0,34
1,00	125	40	13	0,53
1,10	137	40	16	0,64
1,20	150	40	18	0,73
1,30	150	37	21	0,79
1,40	150	34	27	0,94
1,50	150	32	31	0,98
1,60	150	30	35	1,05
1,70	150	28	37	1,04
1,80	150	27	40	1,06
1,90	150	25	43	1,08
2,00	150	24	45	1,06
2,40	150	20	53	1,05
3,00	150	16	64	1,02