

## Alesatori in metallo duro (carbide)

Gli alesatori in metallo duro, cioè con i taglienti in carburi sinterizzati, sono usati moltissimo nelle produzioni di grandi serie, dove è assolutamente necessario che i diametri ottenuti siano tutti entro tolleranze molto ristrette.

Questo materiale è già stato oggetto di un articolo nella sezione "Materiali per Utensili" che si trova in questo sito. La sua caratteristica principale è l'elevata durezza che limita l'usura anche in tutte quelle lavorazioni dove il materiale lavorato rende difficile il processo di asportazione del truciolo.

Basta pensare ai fori presenti nelle parti di un motore per automobile, nella testa cilindri o nel basamento, rispettivamente in leghe di alluminio (molto abrasive) e in ghisa (molto dura e abrasiva), alla loro esigenza di precisione e di costanza dei diametri per garantire l'assoluta intercambiabilità dei pezzi.

Nella quasi totalità dei fori non è possibile usare altri sistemi di finitura se non l'alesatura.

Gli alesatori in metallo duro possono essere costruiti con placchette brasate sul corpo, con inserti staffati meccanicamente (per i diametri maggiori) oppure, fino a diametri intorno a 12 mm, integralmente in metallo duro.

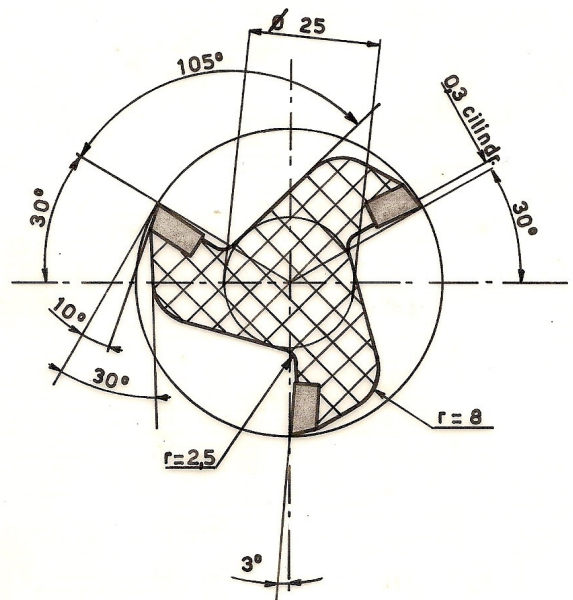
La costruzione di alesatori integrali in metallo duro presenta il vantaggio, rispetto a quelli con placchetta brasata, che non hanno limitazioni nel numero di denti e nell'angolo dell'elica.

In genere si usa un metallo duro del gruppo K, in pratica quasi sempre un K10, che è il gruppo che ha la durezza maggiore e la più alta resistenza all'abrasione.

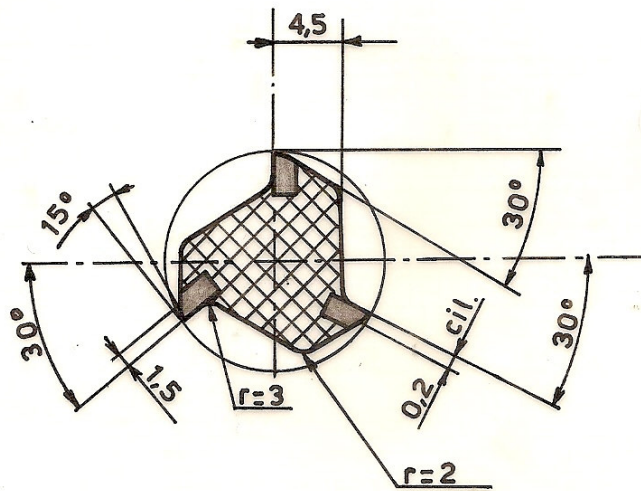
Questa categoria di carburi sinterizzati abbina all'alta durezza anche una maggior fragilità, ma, salvo casi del tutto particolari, un alesatore non subisce urti durante la lavorazione e quindi questa caratteristica negativa non ha alcun effetto sul rendimento.

Nelle figure dal N°1 al N°5 sono schematizzate le caratteristiche costruttive di alcuni tipici alesatori con placchette in metallo duro brasate su un corpo in acciaio da costruzione ad alta resistenza.

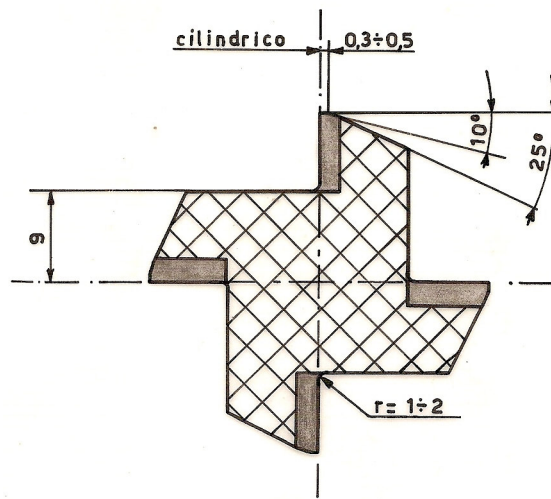
Tutti gli angoli caratteristici di questi alesatori sono in pratica uguali a quelli relativi agli alesatori in acciaio rapido. Solo l'angolo di spoglia frontale può essere leggermente inferiore.



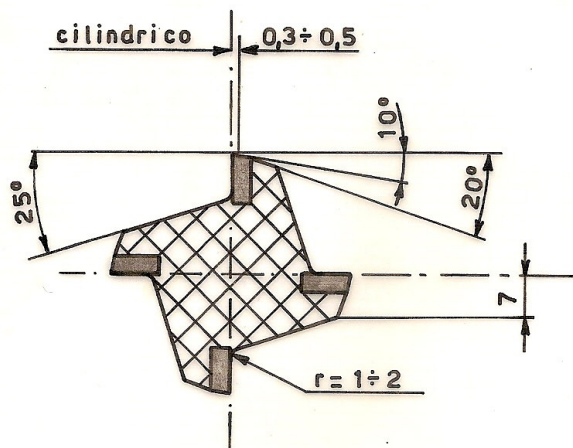
**Figura N°1**- Alesatore a 3 taglienti,  $\phi = 50 - 60$  mm, per acciaio, elica  $5^\circ$  positiva



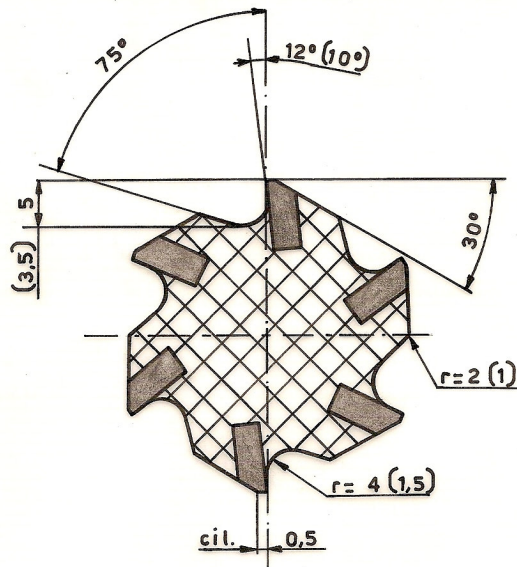
**Figura N°2-** Alesatore a 3 taglienti,  $\phi = 15$  mm, per alluminio, elica 12° positiva



**Figura N°3-** Alesatore a 4 taglienti,  $\phi = 35 - 40$  mm, per ghisa, elica 5° positiva



**Figura N°4-** Alesatore a 4 taglienti,  $\phi = 35 - 40$  mm, per ghisa, elica 8° positiva



**Figura N°5-** Alesatore a 6 taglienti,  $\phi = 30$  mm, per alluminio, elica  $12^\circ$  positiva (i valori tra parentesi si riferiscono ad un alesatore a 6 taglienti,  $\phi = 15$  mm, per ghisa malleabile, con elica positiva di  $8^\circ$ ).

### Le tolleranze di fabbricazione

Vista l'importanza delle caratteristiche costruttive degli alesatori, siano questi in acciaio o in metallo duro, ai fini dell'ottenimento delle quote volute sul pezzo, sarà opportuno spendere alcune parole sulla tolleranza di costruzione degli alesatori.

Le notizie che seguono sono tratte dal catalogo della ditta Cerin (Affi – Verona), specializzata nella costruzione di alesatori (e altri utensili) in metallo duro.

Le tolleranze di costruzione fanno riferimento all'unificazione DIN 1420. Esse sono legate agli intervalli di tolleranza dei fori da alesare e garantiscono, in linea generale, che il foro alesato risulti entro questa zona di tolleranza, mantenendo la possibilità di uno sfruttamento economicamente conveniente.

Si deve tuttavia considerare che il diametro del foro alesato dipende da tutta una serie di fattori indipendenti dalla precisione dell'alesatore, come per esempio:

- Angoli dei taglienti
- Tipo di imbocco dell'alesatore
- Bloccaggio del pezzo
- Tipo di porta-utensile
- Stato della macchina operatrice
- Lubrificazione
- Materiale del pezzo lavorato

In pratica quindi si possono presentare dei casi in cui la tolleranza di fabbricazione dell'alesatore dovrà essere diversa da quanto prescritto.

### Determinazione dei diametri massimi e minimi dell'alesatore

Il diametro massimo ammesso dell'alesatore  $d_{1max}$  è scostato del 15% del valore della corrispondente tolleranza del foro (0,15 IT) al di sotto del diametro massimo ammesso del foro (vedere figura N°6). Il valore 0,15 IT viene Arrotondato per eccesso al micrometro o al mezzo micrometro immediatamente successivo.

Il diametro minimo ammesso della'alesatore  $d_{1min}$  è scostato del 35% del valore della corrispondente tolleranza dl foro (0,35 IT) al di sotto del diametro massimo dell'alesatore  $d_{1max}$ .

### Esempio

- Diametro nominale  $d_1$  = 20,000 mm
- Diametro massimo del foro = 20,033 mm
- Tolleranza del foro IT8 = 0,033 mm
- 15% della tolleranza del foro = 0,0049 mm (arrotondato a 0,005 mm)

### Determinazione semplificata dei diametri $d_{1max}$ e $d_{1min}$ degli alesatori

Per semplificare il calcolo sono riportate, nella tabella N°1, le zone di tolleranza più usuali per i fori da alesare e i corrispondenti scostamenti superiori e inferiori del diametro nominale  $d_1$  degli alesatori.

Con gli scostamenti indicati si possono calcolare velocemente i diametri massimi e minimi ammessi negli alesatori.

Tabella N°1

Ø nominale alesatore $d_1$	Scostamento max e min del Ø nominale dell'alesatore in $\mu\text{m}$ per tolleranze del foro													
	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	J6	J7	J8	JS6	JS7	JS8	JS9
oltre 1 fino 3	+5	+8	+11	+21	+34	+51	+85	+1	+2	+3	+2	+3	+4	+8
	+2	+4	+6	+12	+20	+30	+50	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1
oltre 3 fino 6	+6	+10	+15	+25	+40	+63	+102	+3	+4	+7	+2	+4	+6	+10
	+3	+5	+8	+14	+23	+36	+60	0	-1	0	-1	-1	-1	-1
oltre 6 fino 10	+7	+12	+18	+30	+49	+76	+127	+3	+5	+8	+3	+5	+7	+12
	+3	+6	+10	+17	+28	+44	+74	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1
oltre 10 fino 18	+9	+15	+22	+36	+59	+93	+153	+4	+7	+10	+3	+6	+9	+15
	+5	+8	+12	+20	+34	+54	+90	0	0	0	-1	-1	-1	-1
oltre 18 fino 30	+11	+17	+28	+44	+71	+110	+178	+6	+8	+15	+4	+7	+11	+18
	+6	+9	+16	+25	+41	+64	+104	-1	0	-3	-1	-1	-1	-1

### Esempio per alesatore Ø 20 H8

- Diametro nominale  $d_1 = 20,000$  mm
- Scostamento superiore (da tabella) =  $+28 \mu\text{m} = 20,028$  mm =  $d_{1max}$
- Scostamento inferiore (da tabella) =  $+16 \mu\text{m} = 20,016$  mm =  $d_{1min}$
- Gli stessi risultati si sarebbero ottenuti applicando le indicazioni della figura N°6

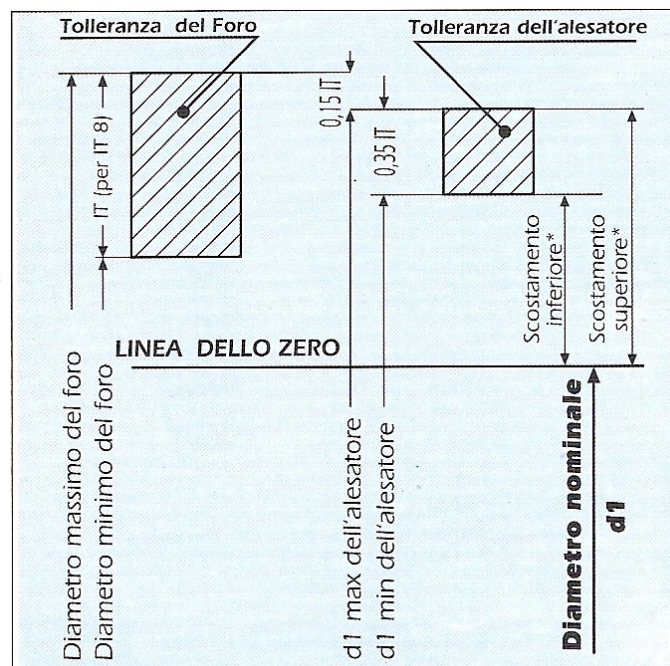


Figura N°6- Indicazioni per il calcolo delle tolleranze sul diametro degli alesatori