



Pensa **all'affidabilità**, Pensa **HSS**

FORATURA

## **UTENSILI PER FORARE**

- 2** Zoom su una punta
- 3** Quale HSS per la massima efficienza?
- 4** Trattamenti superficiali per le migliori prestazioni
- 5** Vocabolario
- 6** Scelta della lunghezza dell'elica
- 7** Scelta del design appropriato
- 8** Altri design per punta integrale
- 9** Spessore del nucleo
- 10** Differenti angoli di elica
- 11** Angoli di punta
- 12** Esempi di design di punta
- 13** Esempi di assottigliamenti
- 14** I benefici dell'assottigliamento di punta
- 15** Tipi di punte

**16** Accuratezza e posizionamento del foro

**17** Serraggio delle punte

## **PROCESSO DI FORATURA**

**18** Le basi della foratura

**19** Tipiche velocità di taglio

**20** Avanzamenti

**21** Raffreddamento e rimozione del truciolo

**22** Punta con foro di lubrificazione

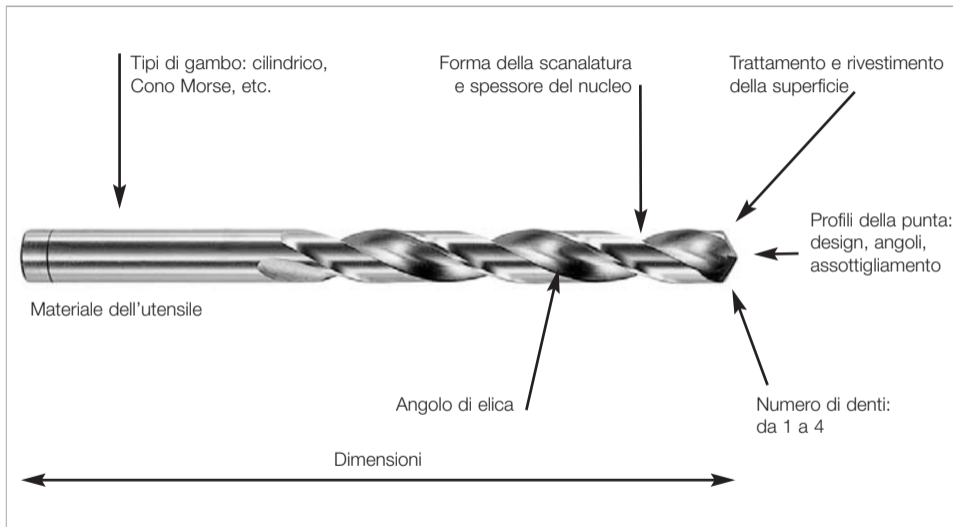
**23** Come controllare l'usura

**24** Cosa dicono i trucioli

**25** Risolvete i problemi di foratura

**26** Suggerimenti per condizioni speciali di foratura

**27** Formule utili per la foratura



**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*Scoprite  
le prestazioni  
delle punte rivestite  
HSS-PM, soprattutto  
quando le punte in  
Metallo Duro non  
danno buoni risultati*

## HSS

- Per uso convenzionale

## HSS-E 5% cobalto

- Scelta base per applicazioni industriali

## HSS-E 8% cobalto

- Per la foratura di materiali difficili da lavorare

## HSS-PM (metallurgia delle polveri)

- Per lavorazioni di alta qualità
- Combina le prestazioni del metallo duro con la tenacità dell' HSS

**Ghisa grigia**

### UNA STORIA DI SUCCESSO

Operazione

- Perforazione di fori Ø 8,25 mm, profondità 80 mm

Utensile

- Punta rivestita HSS-PM

Dati di taglio

- $v_c$  60 m/min,  $f_z$  0,25 mm /giro.

Vita dell'utensile

- **Più che raddoppiata** paragonata con il metallo duro (812 fori contro 375)

Costo per foro

- **Diviso per 2** paragonato con il metallo duro

**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*La rimozione del truciolo è più semplice con punte rivestite, a causa dell'attrito inferiore e dell'aumento dei parametri di taglio. I rivestimenti DLC possono anche venire impiegati per forare materiali non ferrosi.*

**Vaporizzazione  
ossidante**

- Trattamento superficiale comune
- Solo per materiali ferrosi

**Nitrurazione**

- Utilizzato raramente
- Per ghisa e alluminio

**TiN  
Oro**

- Rivestimento convenzionale multiuso
- Efficienza di costo
- Prestazioni medie

**TiCN  
Grigio-viola**

- Elevata resistenza all'usura
- Per acciai
- Per tagli interrotti su materiali difficili da lavorare

**TiAlN o  
TiAlCN  
Nero-viola**

- Rivestimento multiuso a prestazioni elevate, per alte velocità di taglio
- Per leghe ferrose (acciai, ghisa), materiali duri o abrasivi
- Adatto per lavorazione a secco

**MoS<sub>2</sub> o  
WC-C  
Grigio-nero**

- Buone proprietà anti-saldatura, riduce l'attrito
- Impiegato insieme ad altri rivestimenti
- Adatto a lavorazioni a secco

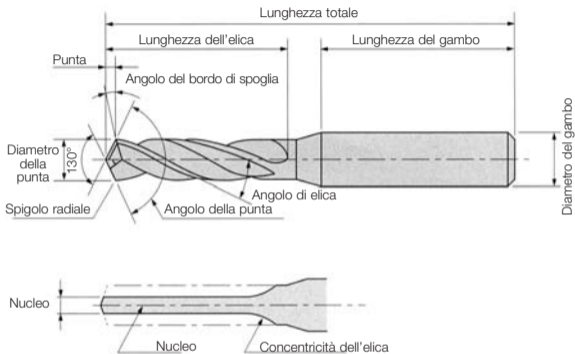
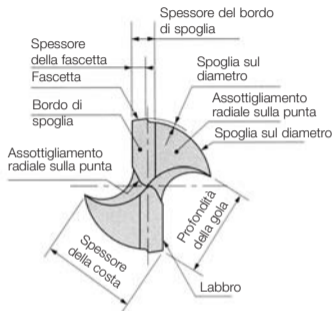
**UNA PUNTA  
NEL MONDO**

*Francese: un foret*

*Tedesco: ein Bohrer*

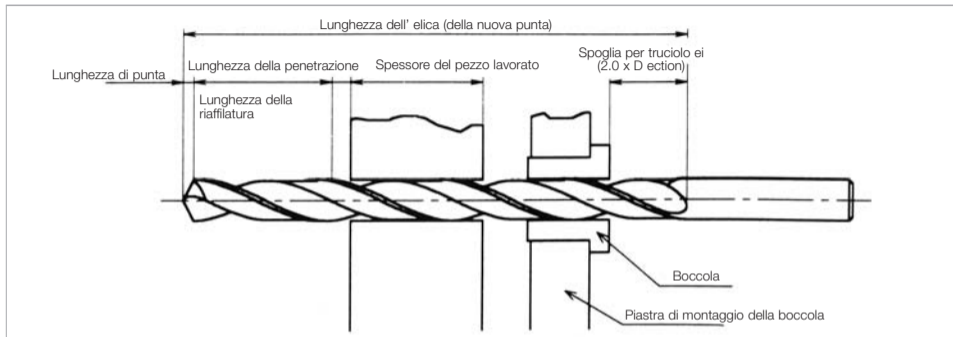
*Inglese: a drill*

*Spagnolo: una broca*



**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*Le punte più lunghe  
dovrebbero essere  
usate solo quando  
strettamente  
necessario*



La lunghezza dell'elica è uno dei punti critici che determinano la vita dell'utensile: per una lunga durata, la lunghezza dell'elica dovrebbe essere la più corta possibile. Una notevole lunghezza dell'elica dà come risultato una minor rigidità della punta, e provoca una foratura instabile.

Nella maggior parte delle operazioni, la lunghezza dell'elica può essere calcolata come segue:

- Profondità del foro
- + lunghezza della boccola
- + distanza tra la boccola e il pezzo
- + 2x diametro (spoglia per espulsione del truciolo)
- + lunghezza della riaffilatura
- + lunghezza della penetrazione

**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*Le punte elicoidali  
integrali sono anche  
adatte per elevate  
prestazioni  
di foratura,  
grazie al design  
d'avanguardia,  
ai rivestimenti  
e a HSS-PM*



Le più note

**Punte elicoidali integrali**

- + Utensili polivalenti
- + La più ampia gamma di diametri (da 0,05 fino a 80 mm o più)
- + Disponibile in 4 lunghezze: extra corta, corta, lunga, extra lunga
- + Gli utensili più lunghi (ad esempio 1000 mm, con diametro 10 mm)



**Punte con inserti HSS**

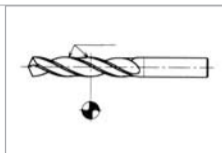
- Per fare fori grandi, soprattutto sopra I 20 mm, o per operazioni combinate
- + Non necessitano di riaffilatura (inserti da gettare)
  - + Mandrino polivalente, per vari diametri di inserto
  - + Punta auto-centrante e bordi affilati per forze di taglio inferiori, paragonate con inserti in metallo duro.
  - + Possono essere usate per strati sovrapposti e fori > 50 mm
  - Più fragili e nessuna efficienza di costo nei piccoli diametri





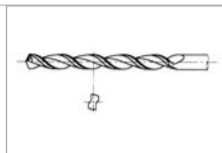
### **Punta con foro di lubrificazione**

Per prestazioni elevate e forature profonde



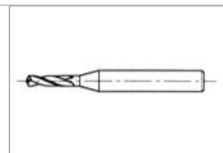
### **Punta con doppio margine**

Per fori di migliore qualità



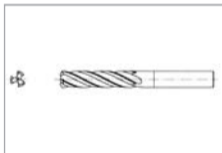
### **Punta parabolica**

Per fori profondi



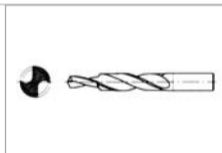
### **Punta con PIVOT**

Rigidità aumentata per fori di piccolo diametro



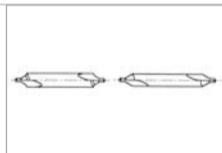
### **Punta allargatore**

Scelta base per allargare un foro  
Altamente produttivo per qualità di foro IT8



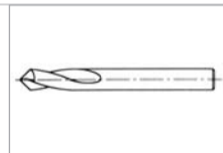
### **Punta a gradino**

Per operazioni combinate in una passata



### **Punta a centrare**

Per produrre fori di centratura che servono per operazioni di tornitura o di rettifica

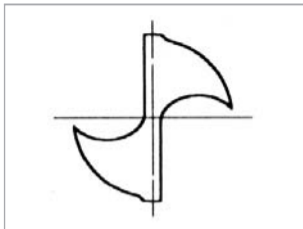


### **Punta per prefori**

Per centraggio e smussatura

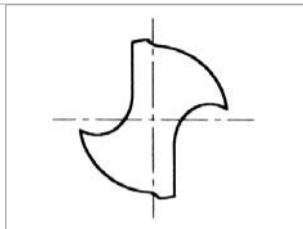


*Il nucleo è l'anima  
centrale della punta*



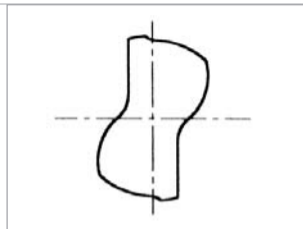
#### Convenzionale

- Per utilizzi generali
- Ampio vano truciolo
- Piccolo spessore del nucleo:  
0,10~0,25 D



#### Nucleo medio

- Elevata rigidità contro elevata  
velocità di avanzamento.  
Sono necessari assottigliamenti  
per bassi carichi di spinta
- Impiegato per acciaio e ghisa
- Per elevata efficienza della foratura  
e per una lunga vita dell'utensile
- Spessore del nucleo: 0,20~0,35 D

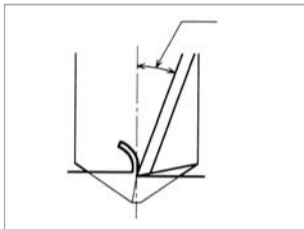


#### Tipo parabolico

- Elevata rigidità con facilitata  
evacuazione del truciolo
- Impiegato per le leghe in alluminio  
e acciaio inossidabile
- Lunga vita dell'utensile
- Per fori profondi, per prevenire la  
rottura della punta o deviazione del  
foro
- Spessore del nucleo: 0,30~0,45 D

**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

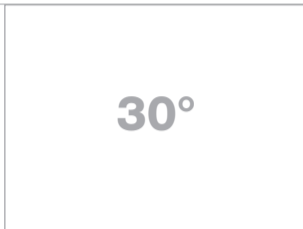
*Non dimenticare  
che su un punta  
l'angolo di elica  
è l'angolo di taglio*



**Angolo di elica basso**

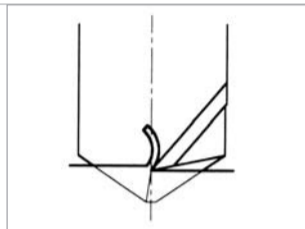
Impiego: materiali duri, bronzo, ottone  
Raccomandato anche per punte con  
diametro piccolo, per migliorare la  
rigidità dell'utensile

- + Aumenta la resistenza del filo  
tagliente
- Aumenta le forze di taglio



**Angolo di elica standard**

Scelta base  
Il design più comune



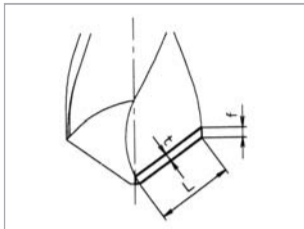
**Angolo di elica elevato**

Impiego: materiali morbidi (alluminio,  
rame)

- + Riduce le forze di taglio
- Diminuisce la resistenza del filo  
tagliente

**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

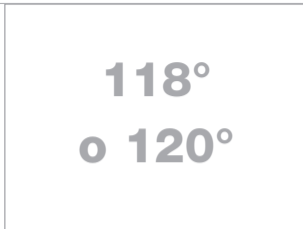
*Le punte HSS  
offrono la più vasta  
gamma di angoli  
di punta:  
FATENE BUON USO!*



**Angolo piccolo**

Angoli piccoli: 90°

Per materiali morbidi

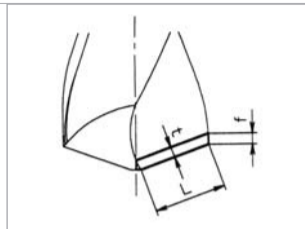


**118°  
o 120°**

**Angolo standard**

Impiego generale

Nota: l'angolo di punta ha un impatto tanto sul carico di spinta e sulla torsione quanto sulla lunghezza del filo tagliente e lo spessore dei trucioli



**Angolo ampio**

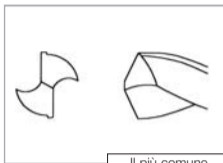
Angoli ampi: 130°, 135° o 140°

Per materiali duri

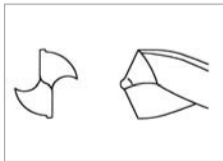
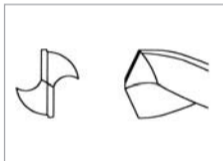
Previene la deviazione della punta in particolari condizioni di foratura (fori profondi, fori interrotti, fori per bloccaggio del perno, fori angolari etc.)

**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*Qualità e prestazioni  
in foratura:  
scegliete il corretto  
design di punta*



Il più comune



**Conico**

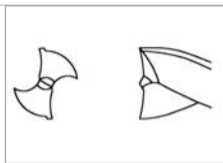
- Punta convenzionale
- Utilizzi generali

**Quattro sfaccettature**

- Per tolleranze precise del foro
- Raccomandato per piccoli fori
- Facile da riaffilare

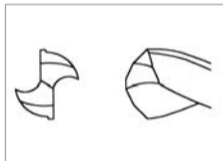
**Spirale**

- Buona centratura
- Riduce le sbavature
- Impiego: alluminio



**Con punta a centrare anteriore**

- Facile posizionamento della punta
- Previene sbavature e vibrazioni quando viene utilizzata per forare lamiere sottili e tubature
- Impiego: acciai da costruzioni

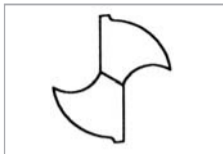


**Doppio angolo**

- Elevata resistenza angolare
- Impiego: materiali temprati, abrasivi, ghisa

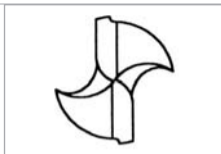
**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*Le punte HSS  
avanzate sono  
autocentranti:  
non servono  
le punte di  
avviamento*



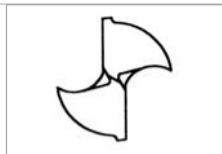
**Nessun  
assottigliamento**

- Impiego generale



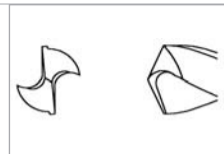
**Tre spoglie**

- Filo tagliente preciso
- Per materiali difficili da lavorare o fori profondi



**Tipo W**

- Per forature pesanti e materiali duri
- Efficace per evitare scheggiature



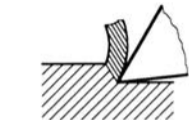
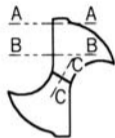
**Punta radiale**

- Per forature pesanti. Buona azione mordente
- Produce piccoli trucioli spezzati
- Efficace per ridurre il carico di spinta

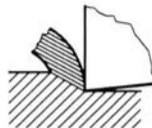
**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*L'assottigliamento  
di punta riduce  
la forza di spinta  
per parametri  
di taglio  
più elevati,  
per l'accuratezza  
del foro e la vita  
dell'utensile*

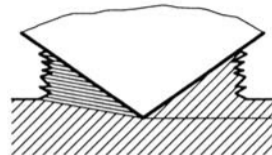
**Geometria della punta standard (senza assottigliamento di punta)**



A-A Sezione Trasversale  
Angolo positivo

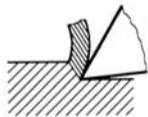
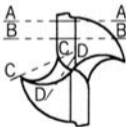


B-B Sezione Trasversale  
Angolo positivo

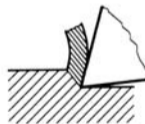


C-C Sezione Trasversale  
Non taglia, solo deformazione

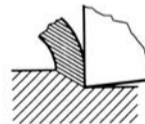
**Avanzata geometria della punta (con assottigliamento di punta)**



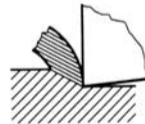
A-A Sezione Trasversale  
Angolo positivo



B-B Sezione Trasversale  
Angolo positivo



C-C Sezione Trasversale  
Angolo positivo



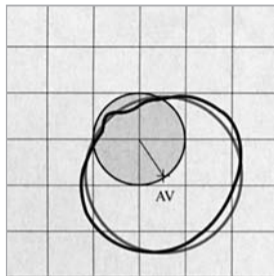
C-C Sezione Trasversale  
Angolo positivo

TYPE	NUCLEO	ANGOLO DI ELICA	ANGOLO DI PUNTA	USO
N	Nucleo standard	Standard (30°)	Standard (118° o 120°)	Materiali ferrosi Ghisa
H	Nucleo piccolo	Piccolo (12 o 16°)	Standard (118° o 120°) o ampio (130°)	Materiale con truciolo corto Bronzo / Ottone
W	Nucleo piccolo	Elevato (35-40°)	Ampio (130°)	Materiale con truciolo lungo. Leghe in alluminio /Rame
Parabolico	Nucleo grande o Nucleo piccolo	Elevato (35-40°)	Standard (118° o 120°) o grande (130°)	Materiali Facili da lavorare. Materiali con truciolo lungo
Rigidità elevata	Nucleo grande	Medio (20-35°)	Grande (130°)	Materiali Difficili da lavorare (acciai Inossidabili, acciai resistenti Al calore, acciai per molle)



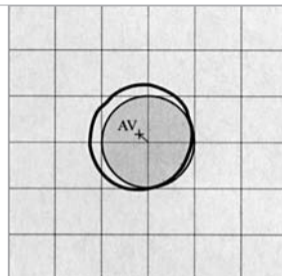
**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*Migliora la precisione  
del foro con punte  
HSS avanzate*



**Geometria standard**

- Diametro dell'utensile: 10 mm
- Diametro del foro: 10,07 mm
- Localizzazione scadente: AV 0,15 mm
- IT12



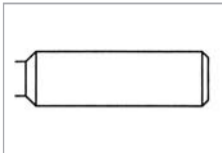
**Geometria avanzata**

- Diametro dell'utensile: 10 mm
- Diametro del foro: 10,07 mm
- Localizzazione migliorata: AV 0,045 mm
- IT9

**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

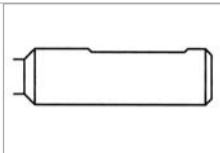
*Le punte sono anche  
disponibili:*

- con un gambo rinforzato per un'elevata rigidità e piccoli utensili
- o con un gambo più piccolo per l'impianto delle barre del tornio



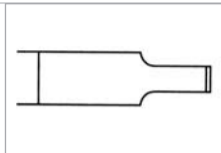
**Gambo cilindrico dritto**

- Scelta di base



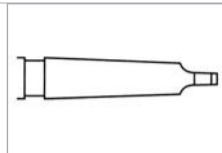
**Gambo cilindrico dritto  
con un piano inclinato**

- Per diametri grandi (tra 6 – 20 mm)
- Per punte con foro di lubrificazione
- Previene lo scivolamento della punta dal mandrino



**Gambo dritto con una  
linguetta**

- Per un rapido cambio dell'utensile
- Mandrino semplice con rigidità elevata
- Elevata scenteratura



**Punta con cono Morse  
con linguetta**

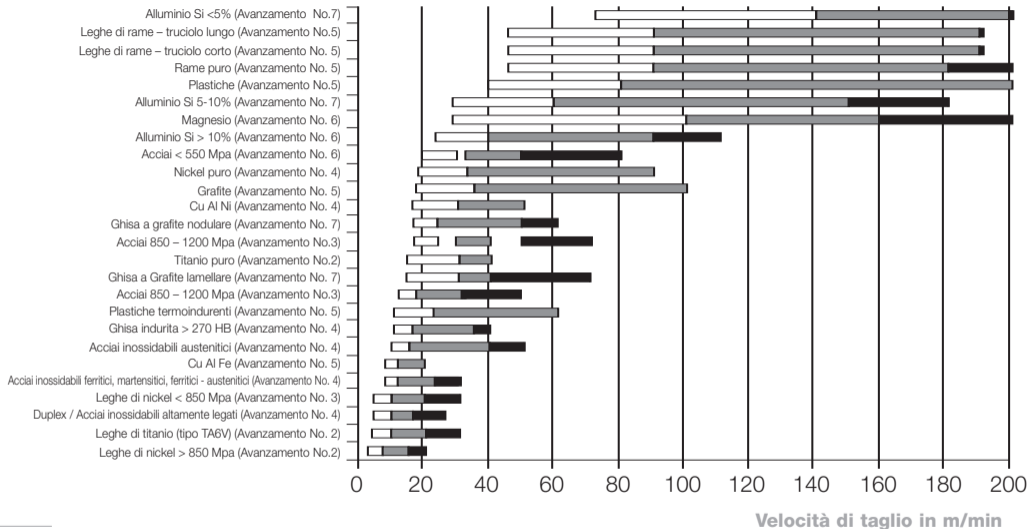
- Per diametri grandi
- Per un rapido cambio dell'utensile
- Rigidità elevata

**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*Lo sapevate? Ci sono  
fori nel 75% di tutte  
le parti meccaniche*



- La foratura è un'operazione durante la quale l'utensile ruota con uno spostamento assiale, tranne quando è montato su torni, quando la punta è fissata e le barre forate ruotano.
- Durante la foratura, la velocità di taglio varia lungo il bordo di taglio. Al vertice della punta la velocità di taglio è zero. La punta non taglia ma spinge il metallo.



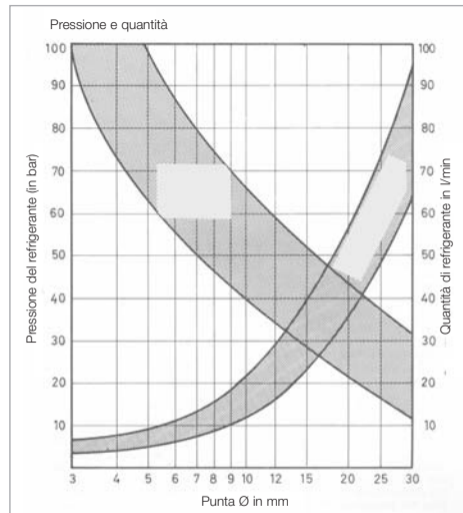
Punta Ø mm	Colonna di avanzamento No.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	F (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000



## SUGGERIMENTI AI PRODUTTORI DI UTENSILI

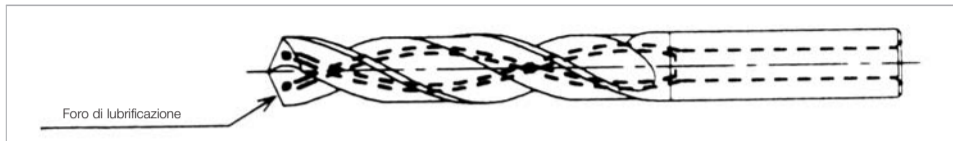
*Le punte con fori  
di lubrificazione  
migliorano la vita  
dell'utensile*

- I fluidi di taglio sono essenziali per l'evacuazione del calore, la rimozione del truciolo e la lubrificazione, per prevenire usura per aderenza sulla punta (dove la velocità di taglio è zero).
- Nella foratura, gli olii solubili sono generalmente i preferiti ma può essere impiegato anche l'olio intero.
- Gli olii solubili con additivi prolungano significativamente la vita dell'utensile delle punte HSS.
- Il fluido da taglio deve essere indirizzato direttamente sul filo tagliente
- La quantità del lubrificante richiesto dipende dal diametro della punta, dalla profondità del foro e dai parametri di taglio.



**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

*Le punte con fori di lubrificazione sono essenziali per una lunga vita dell'utensile, per velocità elevate e fori profondi*



**I benefici delle punte con foro di lubrificazione e raffreddamento a pressione elevata**

- + prevengono la saldatura del truciolo
- + prevengono danneggiamenti dovuti a reazioni chimiche che avvengono a temperature elevate

- + prolungano la vita dell'utensile (fino al 300%)
- + permettono un incremento delle velocità di taglio fino ad oltre il 30%
- + migliorano la finitura della superficie

**Ghisa**

**UNA STORIA DI SUCCESSO**

- |                    |  |
|--------------------|--|
| Operazione         | • Foratura di fori $\varnothing$ 8,25 mm, L 80 mm in una parte di autoveicolo                      |
| Utensile           | • HSS-PM 9% Co. Punta con fori di lubrificazione + rivestimento + geometria dell'utensile speciale |
| Dati di taglio     | • $v_c$ 60 m/min, f 0,25 mm/giro   |
| Vita dell'utensile | • <b>più che raddoppiata</b> se paragonata con una punta in metallo duro (812 fori invece di 375)  |
| Costo per foro     | • <b>diviso per 2</b> se paragonata con una punta di metallo duro                                  |

Usura del fianco del dente	Craterizzazione	Scheggiatura	Deformazione	Materiale di riporto
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normale tipologia di usura</li> <li>• Aumento della velocità di taglio (<math>v_c</math>) e/o dell'avanzamento (<math>f_z</math>)</li> <li>• Aumento dell'angolo di taglio effettivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da evitare</li> <li>• Diminuzione della velocità di taglio (<math>v_c</math>) e/o dell'avanzamento (<math>f_z</math>)</li> <li>• Impiego di un utensile rivestito e un HSS più duro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da evitare</li> <li>• Diminuzione della velocità di taglio (<math>v_c</math>), aumento della pressione refrigerante</li> <li>• Utilizzare un materiale HSS più tenace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da evitare</li> <li>• Diminuzione della velocità di taglio (<math>v_c</math>) e/o dell'avanzamento (<math>f_z</math>)</li> <li>• Impiego di un utensile rivestito e un HSS più duro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Da evitare</li> <li>• Aumento della velocità di taglio (<math>v_c</math>) e/o dell'avanzamento (<math>f_z</math>)</li> <li>• Impiego di un utensile rivestito e un HSS più duro</li> </ul>



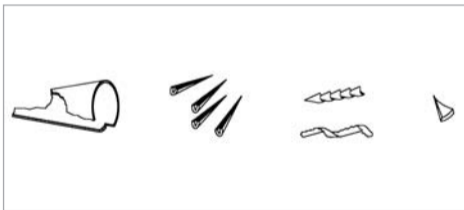


**SUGGERIMENTI  
AI PRODUTTORI  
DI UTENSILI**

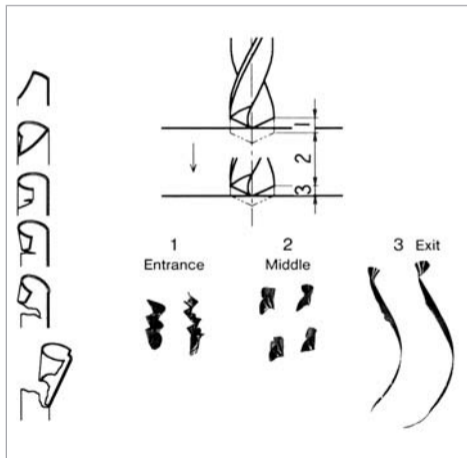
*Truciolli corti provano  
che la velocità di  
avanzamento è stata  
scelta correttamente*

- I truciolli arrotondati e lunghi si attaccano all'elica e impediscono al refrigerante di scendere attraverso il foro. Il risultato è la fusione dell'utensile o la rottura.
- Se troppo corti, I truciolli sono difficili da eliminare e a volte si comprimono nell'elica. Ciò peggiora la qualità del foro lavorato e accorcia la vita dell'utensile.

**Truciolli di foratura**



**Il truciollo forma a ogni passaggio del processo di foratura quando si utilizza una punta assottigliata**



Problema	Cause	Soluzioni
Foro fuori misura	Bloccaggio lasco, angolo di punta disuguale, lunghezza del bordo variabile	Controllare il bloccaggio e la concentricità Riaffilare e controllare la precisione
Misura del foro irregolare	Bloccaggio lasco, angolo di punta disuguale, ampia lunghezza del bordo, eccessiva velocità di avanzamento, scarsa lubrificazione	Controllare il bloccaggio e la concentricità Riaffilare e controllare la precisione Diminuire la velocità di avanzamento Utilizzare una punta con foro di lubrificazione
Scarsa precisione di posizionamento	Concentricità del mandrino Poca precisione di allineamento Errore di concentricità durante il taglio	Controllare il bloccaggio e la concentricità, controllare l'allineamento, scegliere un assottigliamento che riduca la resistenza di taglio, utilizzare una boccola, o un centrino
Scarsa perpendicolarità del foro	Eccessiva usura dell'utensile, angolo di punta disuguale, superficie da forare non orizzontale, scarsa precisione (sui torni)	Riaffilare e controllare la precisione, controllare la posizione del pezzo, fare un foro di centratura
Pessima precisione di cilindricità	Angolo di punta disuguale, bloccaggio lasco, Angolo di spoglia posteriore troppo ampio, poca rigidità della punta	Riaffilare e controllare la precisione Riaffilare e controllare la scentratura Usare una punta nucleo grande
Scarsa finitura della superficie	Scarsa riaffilatura, problemi di refrigerazione, bloccaggio lasco, eccessivo avanzamento, compressione del truciolo	Riaffilare correttamente, aumentare il volume di refrigerazione e migliorarne la qualità, ridurre la velocità di avanzamento, punta con foro di lubrificazione con elica elevata
Rottura della punta	Poca rigidità, eccessiva velocità di avanzamento, usura dell'utensile, compressione del truciolo, difficoltà di entrata	Aumentare la rigidità, ridurre l'avanzamento, selezionare un'elica ampia, punta con foro di lubrificazione con elica elevata, usare una boccola o un centrino
Rottura del codolo	Slittamento del mandrino, difetto (danno, sfido) della superficie interna del cono Morse	Modificare la superficie del mandrino o sostituirlo



**Foratura  
di una superficie  
inclinata**

- Fresare una superficie piatta prima di forare
- Preparare un preforo con una punta da centro o una punta di avviamento
- Utilizzare una boccola di guida
- Utilizzare una punta molto rigida
- Diminuire la velocità di avanzamento

**Foro a taglio  
interrotto e foro  
non simmetrico**

- Da evitare
- Utilizzare una punta molto rigida o una punta a doppio margine
- Ridurre la velocità di avanzamento
- Riempire il foro con lo stesso materiale per bilanciare il taglio

**Fogli di  
perforazione**

- Utilizzare una piastra di montaggio di riserva
- Utilizzare una punta senza testa o una punta a gradino
- Ridurre l'avanzamento

**Foratura di strati  
sovrapposti**

- Utilizzare una punta con guida o una punta a gradino
- Ridurre l'avanzamento

**Foratura  
di tubi**

- Utilizzare una punta con guida o una punta a gradino
- Utilizzare una fresa invece di una punta

Simbolo	Unità	Nome
D	mm	Diametro dell'utensile
I	mm	Profondità del foro
L	mm	Ciclo totale: ciclo di accesso + profondità del foro + lunghezza della punta
N	giri/min	Giro al minuto

Simbolo	Unità	Nome	Formula
$v_c$	m/min	Velocità di taglio	$v_c = \frac{\pi DN}{1000}$
$v_f$	m/min	Avanzamento al minuto	$v_f = Nf$
f	mm/giro	Avanzamento per giro	$f = \frac{v_f}{N}$
T	min	Tempo di lavorazione	$T = \frac{L}{fv}$

