

Il cono d'affilatura nelle punte elicoidali

Riprendendo la figura N°1 della descrizione generale, si possono dare le seguenti definizioni:

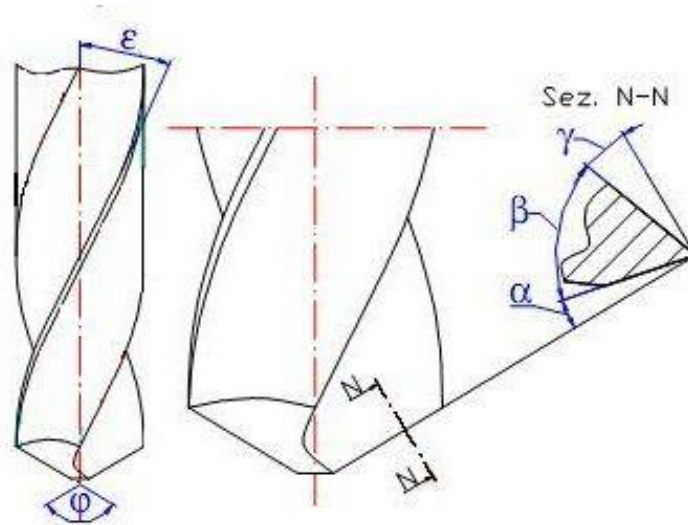


Fig.N° 1- Alcuni angoli caratteristici della punta elicoidale

- ϵ : angolo d'inclinazione dell'elica; è formato dalla tangente all'elica media con l'asse della punta. Il suo valore è tanto più piccolo quanto più duro è il materiale da forare.
- φ : angolo dei taglienti; è l'angolo formato dai due taglienti principali.
- γ : angolo di spoglia superiore.
- β : angolo di taglio.
- α : angolo di spoglia inferiore.

Per cono di affilatura si intende la parte terminale della punta che ha il compito di asportare i trucioli e sul quale vengono effettuate le affilature.

Sul cono di affilatura si distinguono altri due angoli, oltre a quelli illustrati poco sopra.

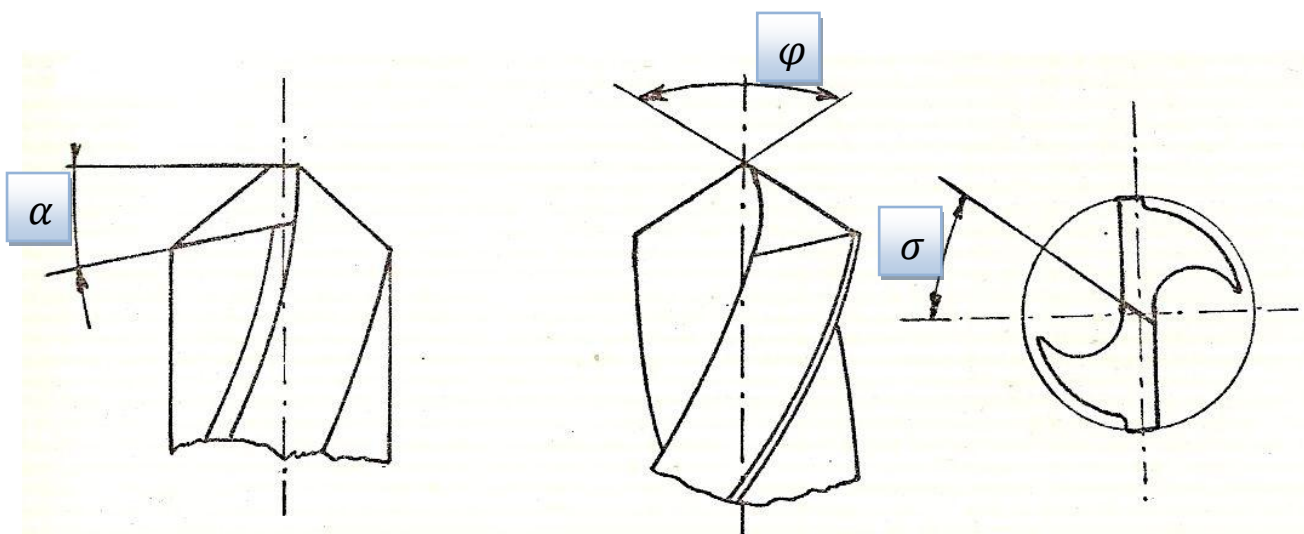


Figura N°2 – Angoli caratteristici del cono di affilatura

- α = Spoglia dorsale (o spoglia inferiore) misurata sulla periferia
- σ = Inclinazione del tagliente trasversale

Spoglia dorsale

Come si è già detto, lo spigolo tagliente percorre una traiettoria elicoidale la quale, oltre ad aumentare l'angolo di spoglia superiore, ha per effetto di diminuire l'angolo di spoglia inferiore (spoglia dorsale).

L'entità della variazione dell'angolo di spoglia è : $\tan \Delta\alpha = \frac{a}{\pi \cdot D}$ essendo $\Delta\alpha = \Delta\gamma$.

Procedendo verso il vertice del cono per ciò, l'angolo $\Delta\alpha$ cresce fino a diventare infinito sull'asse.. Ciò porta a due considerazioni :

1. *Per essere efficace la spoglia dorsale dovrà essere variabile in senso opposto alla variazione di $\Delta\alpha$, cioè dovrà essere maggiore verso il centro.*
2. *Un tratto in prossimità dell'asse non potrà essere spogliato sufficientemente e quindi in questa zona si avrà la massima resistenza alla penetrazione.*

Sarebbe perciò opportuno assegnare all'angolo α il massimo valore, ma esso deve sempre essere mantenuto entro limiti non troppo elevati perché altrimenti l'angolo di taglio β sarebbe troppo piccolo ed il filo tagliente si deteriorerebbe in breve tempo.

L'angolo di spoglia dorsale dipende anche dall'avanzamento che si vuole adottare: più l'avanzamento è grande, maggiore deve essere l'angolo di spoglia.

Con i valori di avanzamento per giro comunemente usati i valori consigliati dell'angolo α misurato sulla periferia sono indicati nella seguente tabella N°1.

Tab. N°1

<i>Materiale lavorato</i>	<i>Angolo di spoglia inferiore α</i>
Acciaio con $R \leq 700 \text{ N/mm}^2$	12°
Acciaio con $R = 700 - 900 \text{ N/mm}^2$	9°
Acciaio con $R = 900 - 1100 \text{ N/mm}^2$	7°
Ghisa con durezza 200 Hb	10° - 12°
Ghisa con durezza 200 - 250 Hb	9°
Bronzo	12°
Rame , Ottone	15°
Leghe leggere	15° - 18°

Esiste anche la possibilità di affilare la punta con spoglie crescenti dalla periferia al centro: se ne parlerà in un altro capitolo.

Angolo dei taglienti

Dal valore di questo angolo dipende la lunghezza dei taglienti, infatti essa si trova con:

$$L = \frac{D}{2 \cdot \sin \frac{\varphi}{2}}$$

Quindi, più diminuisce l'angolo al vertice più aumenta la lunghezza dei taglienti, ma d'altra parte si ha:

1. Lo sforzo di penetrazione diminuisce con il diminuire dell'angolo al vertice.
2. Lo sforzo radiale aumenta con l'aumentare della lunghezza dei taglienti e perciò con il diminuire dell'angolo φ .

E' evidente quindi che tra le due esigenze opposte si dovrà trovare un compromesso che porti al massimo rendimento.

Gli angoli che danno il maggior rendimento sono stati trovati attraverso prove di officina eseguite da ditte specializzate nella costruzione di questo tipo di utensile; essi sono riassunti nella seguente tabella N°2 in relazione al materiale da forare.

Tab. N°2

Acciaio	$\varphi = 118^\circ$
Ghisa	$\varphi = 118^\circ$
Leghe leggere	$\varphi = 140^\circ$
Materie plastiche con spessore inferiore al diametro	$\varphi = 80^\circ$

Per la foratura di lamiere sottili si usano punte con il nucleo rinforzato e molto corte (UNI 3580); inoltre per evitare soventi rotture si aumenta il valore di φ dei taglienti tanto da consentire che i taglienti siano completamente in presa prima che il vertice esca dal foro. Con riferimento alla figura N°3 si ha:

$$\tan \frac{\varphi}{2} = \frac{D}{2 \cdot S}$$

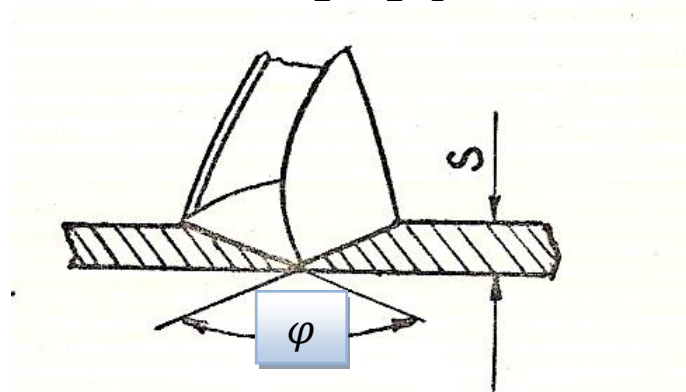


Fig. N°3- Foratura di lamiere sottili

Angolo di inclinazione del tagliente trasversale

Il tagliente trasversale è lo spigolo risultante dalla intersezione delle due superfici di affilatura.

Attraverso l'inclinazione del tagliente trasversale si può capire se l'affilatura è stata eseguita correttamente.

Nelle punte con angoli normali di spoglia dorsale, cioè di circa 12° , l'angolo σ risulta di circa 35° .

Nucleo

Per nucleo si intende l'anima centrale della punta, quella cioè che deve sopportare lo sforzo di torsione generato nell'azione di taglio.

Il nucleo rappresenta un ostacolo alla penetrazione della punta nel pezzo e quindi una punta con nucleo molto sottile, avendo il tagliente trasversale molto corto, entra più facilmente. Ma d'altra parte è necessario garantire una sufficiente resistenza alla torsione per evitare la rottura.

Da queste esigenze contrastanti ne deriva che il dimensionamento del nucleo è un'operazione assai delicata che deve tener conto di molteplici fattori.

Per consentire una più facile penetrazione e nello stesso tempo avere la massima resistenza alla torsione, il nucleo in genere si costruisce con una sezione leggermente conica degradante verso l'estremità del tagliente.

I fattori che influiscono sulla scelta dello spessore del nucleo iniziale (cioè in prossimità dei taglienti) e della conicità possono essere così riassunti:

- *Diametro della punta*
- *Lunghezza della parte elicoidale*
- *Tipo di lavorazione da eseguire*

Lo spessore del nucleo in relazione al diametro della punta, è stabilito dalla tabella DIN 1414 con i valori riportati nel diagramma di figura N°4. Per ogni diametro sono previsti tre spessori di nucleo da scegliersi in base agli altri fattori.

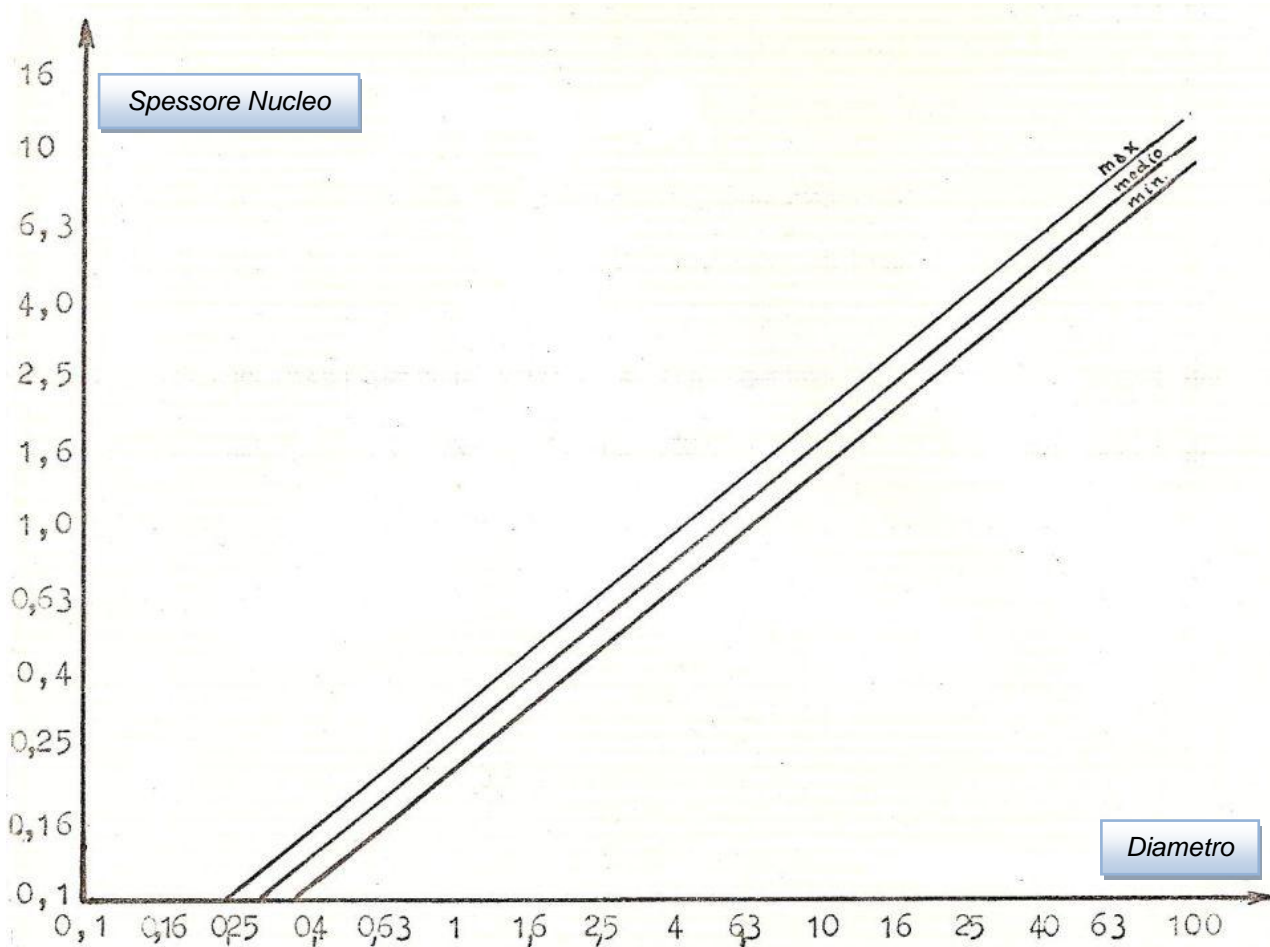


Fig. N°4 – Spessore del nucleo in funzione del diametro nominale

La tabella N°3 indica, per ogni tipo di punta elicoidale (cilindrica serie corta, serie lunga, con codolo conico) la conicità del nucleo in percentuale (%), in funzione di diametro.

I valori della conicità del nucleo sono derivati da quelli previsti dalle normalizzazioni interne di case costruttrici di punte elicoidali.

In casi particolari, in cui gli sforzi di torsione siano più ingenti del normale, è necessario costruire le punte con nucleo rinforzato.

In questi casi, allo scopo di evitare la forte opposizione alla penetrazione che ne deriverebbe, si usano tipi di affilature particolari che verranno illustrato in un capitolo successivo.

I casi più comuni in cui è necessario rinforzare il nucleo sono:

- Esecuzione di fori profondi su materiale duro e tenace (rapporto lunghezza/diametro = 4:1).
- Esecuzione di lamiere di piccolo spessore.

Tab. N°3 – Conicità del nucleo in % per punte cilindriche serie corta e serie lunga e con codolo conico

<i>Diametro</i>	<i>Conicità nucleo %</i>	<i>Diametro</i>	<i>Conicità nucleo %</i>
1	1,20	16	1,83
2	1,60	18	1,84
3	1,67	20	1,85
4	1,71	22	1,86
5	1,73	24	1,87
6	1,75	26	1,88
7	1,77	28	1,89
8	1,78	30	1,90
10	1,80	32	1,90
12	1,81	35	1,90
14	1,82	40	1,90