

## Il taglio a secco con creatore

Non c'è dubbio che questo sia stato l'argomento più dibattuto negli ultimi anni ed ancor oggi sia di grande attualità; è altrettanto sicuro che in questo campo si sono concentrati gli sforzi dei produttori di creatori e di dentatrici per arrivare a soluzioni, se non del tutto economiche, perlomeno accettabili.

Il problema, si sa, è quello di eliminare l'olio da taglio dalle dentatrici, perché il suo impiego diventa sempre più costoso, sia per il prezzo d'acquisto dell'olio stesso, ma soprattutto per i sempre più elevati costi di smaltimento degli oli esausti e dei trucioli.

In Europa e negli USA la protezione dell'ambiente è diventata quasi una priorità assoluta e ciò, naturalmente, ha quasi imposto l'utilizzazione del taglio a secco là dove era tecnicamente possibile.

Gli svantaggi legati all'uso dell'olio da taglio possono riassumersi in:

- *Maggiori investimenti per il suo impiego (impianti di refrigerazione, protezione dell'ambiente dalle nebbie oleose, sistemi di filtraggio e di cattura delle nebbie oleose, mezzi di trasporto e di manutenzione ecc.).*
- *Alti costi per l'acquisto, lo stoccaggio, il filtraggio e smaltimento degli oli e dei trucioli.*
- *Fattori ecologici: inquinamento della terra, dell'acqua e dell'aria.*
- *Fattori relativi alla salute degli operatori.*

I vantaggi di una corretta refrigerazione sono invece:

- *Raffreddamento dell'utensile, del pezzo e della macchina.*
- *Riduzione dell'attrito tra utensile e pezzo, tra utensile e truciolo e tra pezzo e truciolo con maggiore efficienza dell'operazione.*
- *Rimozione dei trucioli e pulizia della zona di lavoro.*
- *Maggiore stabilità termica della macchina.*



**Figura N°1-** *Creatore ricoperto in TiAlN per il taglio a secco*

L'adozione del taglio a secco con i creatori può essere conveniente solo sotto determinate condizioni, ma anche se queste condizioni sussistono tutte, l'eliminazione dell'olio da taglio provoca spesso dei gravi inconvenienti.

In primo luogo si deve disporre di una macchina appositamente progettata per lavorare a secco, una macchina cioè che possa lavorare ad alte velocità senza

problemi di riscaldamento sul mandrino portacreatore, che permetta l'evacuazione rapida dei trucioli estremamente caldi sia dalla zona di lavoro che dalla macchina stessa, che sia rigida e che non subisca apprezzabili deformazioni termiche.

In secondo luogo si deve disporre di un utensile progettato per lavorare a secco.

Sarebbe un grave errore passare al taglio a secco su tutte le dentatrici esistenti in officina senza una appropriata analisi e senza un aggiornamento dell'utensileria.

Questo grave errore lo hanno fatto alcune ditte giapponesi con risultati catastrofici.

Eliminare semplicemente l'olio dalle loro officine genera degli enormi problemi con dei costi iniziali estremamente alti.

Bisogna iniziare gradualmente a studiare ogni singola lavorazione, coinvolgendo i costruttori delle dentatrici ed i costruttori degli utensili ed adottando soluzioni che a volte sono diverse nei diversi casi.

Ma cosa devono avere di speciale i creatori destinati alle lavorazioni a secco?

In primo luogo bisogna decidere se usare creatori in acciaio rapido o quelli in Metallo Duro (Carbide). La scelta va fatta tenendo conto specialmente della macchina che si ha a disposizione e dal tipo di ingranaggio che si deve dentare. Vediamo per il momento alcune caratteristiche che deve avere un creatore in acciaio rapido per poter tagliare a secco. Dei creatori in metallo duro è disponibile altra documentazione.

Bisogna dire subito che un qualunque creatore in acciaio rapido può tagliare a secco, è sufficiente che le condizioni di lavoro siano ridotte fino a quando si ottiene un rendimento accettabile.

I problemi nascono quando si vuole dentare a secco adottando velocità di taglio ed avanzamenti molto spinti in modo da sfruttare al massimo la potenzialità della dentatrice.

Sostanzialmente i problemi sono di due tipi:

- 1)- quelli connessi al calore sviluppato durante il taglio che riduce la durata del tagliente;
- 2)- quelli connessi alla formazione e all'evacuazione del truciolo.

Per resistere alle alte velocità di taglio il creatore deve necessariamente essere costruito con un acciaio superlegato, cioè con una percentuale di componenti di lega superiore al 30% come per esempio il CPM REX 76 ( $C=1,50$ ;  $Cr=3,75$ ;  $W=10,0$ ;  $Mo=5,23$ ;  $V=3,10$ ;  $Co=9,00$ ) oppure l'acciaio ASP 2060 ( $C=2,30$ ;  $Cr=4,20$ ;  $W=6,50$ ;  $Mo=7,00$ ;  $V=6,50$ ;  $Co=10,50$ ), ma ne esistono molti altri.

Questi acciai hanno la caratteristica di poter mantenere la durezza anche a temperature elevate, e di resistere molto bene alle usure per craterizzazione e per abrasione.

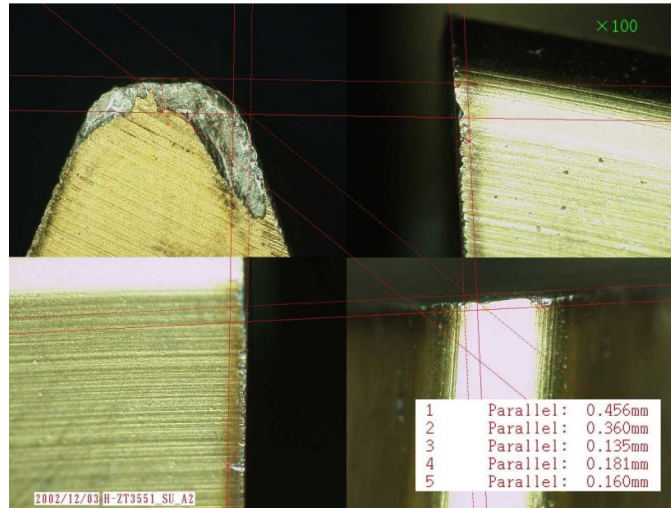
Un'altra condizione per poter lavorare ad alta velocità, cioè oltre i 150 m/min, è quella che il creatore deve essere sempre ricoperto, usando il film di TiAlN (nitruro di titanio alluminio) con spessori intorno a 5 – 7 micron. Per esempio la Samputensili SpA denomina questo tipo di ricoprimento *SUNITE Futura-TiAlN*.

Naturalmente la ricopertura deve essere assolutamente applicata anche dopo ogni affilatura.

I problemi connessi alla formazione del truciolo ed alla sua evacuazione sono essenzialmente provocati dall'eccessivo spessore del truciolo.

A tale proposito si ricorda che lo spessore del truciolo calcolato con la formula di Hoffmeister non dovrebbe superare ben determinati valori. Per maggiori informazioni su questo argomento vedere l'informazione relativa a "le condizioni di lavoro nella dentatura con creatore"

Oltre questi valori massimi, a seguito dell'azione combinata dell'alta temperatura e della forte pressione del truciolo sul petto tagliente, si verifica lo sgretolamento del ricoprimento e la rapida formazione dell'usura per craterizzazione (vedere figura N°2).



**Figura N°2-** Usura per craterizzazione

In secondo luogo, a causa della rigidità dei trucioli e della tendenza che hanno gli stessi a saldarsi sul petto del dente del creatore, i trucioli stessi non vengono espulsi e si accumulano sul vano del dente fino a riempirlo completamente.

A questo punto o il dente si rompe, oppure il calore sviluppato è talmente alto che il grumo di trucioli si fonde rendendo impossibile il proseguimento della lavorazione. Succede appunto quello che è indicato in figura N°3.



**Figura N°3-** Intasamento dei trucioli durante il taglio a secco

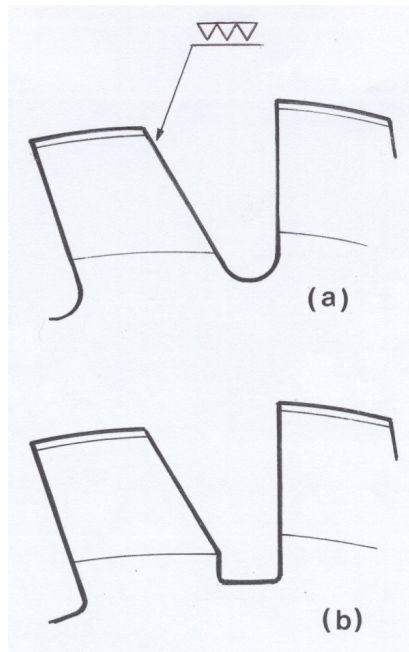
Per evitare il più possibile questo inconveniente bisogna curare in modo particolare la sagoma del solco d'affilatura, aumentando al massimo la larghezza e rendendo meno ripido il tratto posteriore del dente del creatore.

Inoltre è indispensabile che questo tratto posteriore sia rettificato in modo da facilitare lo scorrimento del truciolo in questa zona (figura N°4a).

Una "moda" che si sta diffondendo in questi ultimi tempi in Giappone, è quella di eseguire il fondo del solco d'affilatura non arrotondato ma quasi a spigolo vivo (figura N°4b).

Non si riesce a capire bene quali vantaggi offre questa sagoma del vano. A prima vista sembrerebbe che ci fossero solo degli inconvenienti, quali minor resistenza alla base del dente e maggior difficoltà nello scorrimento del truciolo.

Ma il fatto è che grandi costruttori di creatori propongono ciò come una grande novità!



**Figura N°4a-b-** Modifica della sagoma del vano del dente per il taglio a secco