

## **Anomalie nell'impiego dei creatori e rimedi**

Gli errori generati sul pezzo, le usure eccessive sul creatore e le rotture di alcuni denti sono fatti che in teoria non dovrebbero succedere ma che in pratica si incontrano frequentemente in officina.

Trovare la causa di una usura eccessiva o di una rottura non è facile ed a volte questi problemi restano insoluti a meno che non si dedichi molto tempo e molti mezzi ad un'analisi completa della lavorazione, dell'utensile e della macchina.

In generale invece è più facile risalire alle cause che provocano un errore inconsueto sul pezzo dentato.

In questo capitolo si vogliono riassumere le anomalie che si possono riscontrare nella dentatura con il creatore ed indicarne le possibili cause e rimedi.

Le cause di errore sull'ingranaggio o di scarso rendimento di un creatore possono avere le seguenti origini:

- *Progettazione del creatore;*
- *Costruzione del creatore;*
- *Manutenzione del creatore;*
- *Modo di impiego del creatore.*

In altri articoli si è già trattato ampiamente di ognuno di questi punti, e quindi qui è sufficiente dare un elenco dei problemi che si possono incontrare per indicare la strada ad una più approfondita analisi del caso.

Inoltre qui si elencano solo le possibili cause di errori o di rendimenti anomali, non considerando quindi quelli che sono insiti nel processo stesso di dentatura con il creatore e quindi perfettamente prevedibili.

Un esempio di questi errori prevedibili possono essere gli errori di elica generati dall'avanzamento del creatore (errore di solcatura) o quelli di profilo generati dall'inviluppo dei denti.

### ***Problemi sul creatore***

#### ***a)- Usura eccessiva su tutto il creatore.***

Può essere provocata dai seguenti fattori:

- *Durezza del creatore inferiore a quella prevista.*
- *Durezza dei pezzi superiore a quella prevista.*
- *Velocità di taglio e di avanzamento non appropriate al materiale del creatore ed al materiale dell'ingranaggio.*
- *Si è tagliato un numero di pezzi eccessivo.*
- *Affilatura mal eseguita, cioè con passate troppo profonde o con mole non adatte, quindi con riscaldamento eccessivo dei denti che può provocare delle modificazioni strutturali dell'acciaio.*
- *Scheggiature mascherate; in questo caso il creatore, con molta probabilità ha una durezza troppo elevata.*
- *Se il creatore è ricoperto con TIN probabilmente l'aderenza dello strato di TIN non è buona. In questo caso, oltre ai confini dell'usura si notano delle "sfogliature" della pellicola di TIN.*
- *Problemi con il refrigerante. Controllare che il flusso dell'olio arrivi in modo corretto nella zona di lavoro e che non abbia interruzioni. Inoltre bisogna controllare che l'olio abbia ancora le caratteristiche iniziali e non sia deteriorato.*

#### ***b)- Usura eccessiva su una fila di denti in senso longitudinale.***

In genere questa anomalia si riscontra sui creatori nuovi, anche se molto raramente, e dipende da una costruzione difettosa che determina:

- *Una durezza inferiore al normale su una o due file di denti.*
- *Uno scentramento molto accentuato del creatore; in questo caso però si genera sul pezzo lavorato un forte errore di divisione.*
- *Si potrebbe pensare al TIN che non ha aderito bene su una fila di denti (imperfetta pulizia del creatore durante il trattamento TIN), ma è una ipotesi molto improbabile perchè i creatori sono lavati su impianti automatici e inoltre vengono fatti ruotare all'interno del forno per il trattamento TIN in modo che tutti i punti abbiano le stesse caratteristiche.*

c)- Forte usura di una fila di denti in senso circonferenziale.

Questo caso si presenta spesso e può essere provocato da:

- *Un pezzo tagliato molto più duro del normale o con qualche inclusione.*
- *Mancato spostamento assiale del creatore alla fine di ogni pezzo dentato. Cioè è mancato lo shifting.*
- *Creatore venuto a contatto con qualche parte temprata dell'attrezzatura nella fase di messa a punto.*
- *Si nota a volte che l'usura è molto alta in un dente del creatore e poi decresce gradualmente percorrendo la circonferenza lungo il filetto. Questo tipo di usura è tipica di uno shifting non corretto.*

d)- Usura eccessiva su un solo fianco dei denti.

- *E' questo un caso particolare che si presenta con maggior frequenza sui creatori con protuberanza. Se infatti un creatore di questo tipo viene impiegato per il taglio di ingranaggi con un basso numero di denti si verificherà appunto una maggior usura nella zona della protuberanza dalla parte dell'entrata del pezzo.*
- *Questo tipo di usura si verifica con maggior probabilità sui creatori che hanno un grande angolo d'elica con solchi d'affilatura assiali (non elicoidali).*
- *Può dipendere anche da un errato posizionamento del creatore in macchina. Se infatti l'angolo di inclinazione dell'asse del creatore non è esatto si ha una riduzione dell'angolo di spoglia su un fianco fino ad arrivare, nei casi più gravi, al vero e proprio tallonamento.*

e)- Rottura di uno o più denti non consecutivi.

- *In genere questo tipo di rottura è conseguente ad una fessurazione provocata da un'affilatura difettosa. Infatti, affilando il creatore con asportazioni per passata troppo elevate o con mole non appropriate, si surriscaldano i denti e si generano delle tensioni interne che possono provocare delle fessurazioni. In genere la rottura di questo tipo è facilmente individuabile perchè in primo luogo può verificarsi anche durante l'affilatura stessa, poi perchè avviene su denti non consecutivi e sparsi nel creatore, infine perchè il dente si stacca in modo netto senza lasciare nella sezione di rottura delle frastagliature caratteristiche di altri tipi di rotture. Queste rotture non avvengono in genere prima di uno sfruttamento del 60 - 70 % del creatore.*

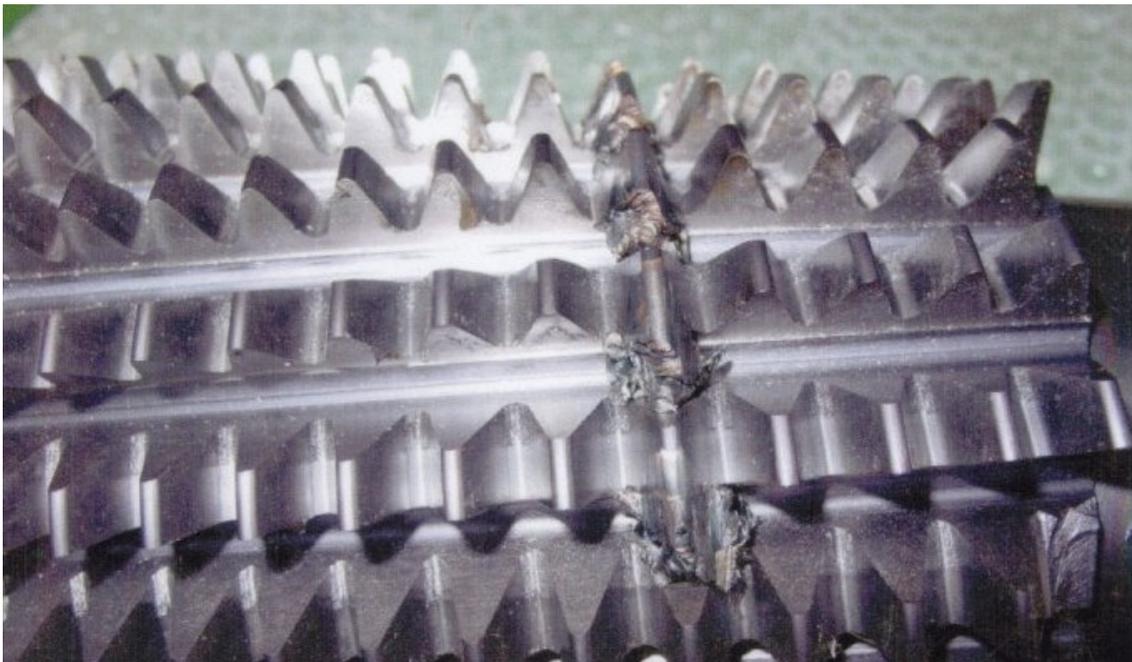
f)- Rottura di molti denti consecutivi.

Questo tipo di rottura può avere molte origini:

- *Per esaurimento del creatore; cioè quando la sezione del dente è talmente ridotta da non resistere più allo sforzo di taglio.*
- *Per incidenti di macchina quali possono essere: avanzamento senza moto di rotazione del creatore e avvio della rotazione quando il creatore è già penetrato parzialmente nel pezzo; rottura del mandrino o della pinza di bloccaggio del pezzo*

oppure mancato bloccaggio del pezzo per insufficiente pressione; pezzo con diametro esterno maggiorato.

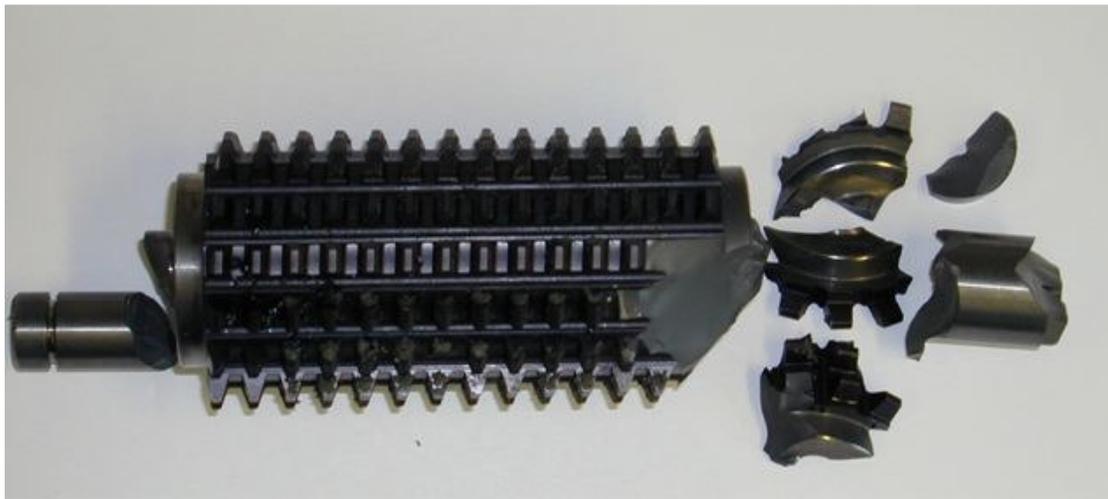
- Taglio di un pezzo molto più duro del previsto.
- Urto contro l'attrezzatura nella fase di messa a punto.
- In seguito al distacco di un dente per fessurazione si possono provocare delle rotture a catena quando i denti rotti vengono premuti dai denti efficienti contro le superfici da tagliare. In questo caso si può quasi sempre individuare il dente che si è rotto per primo a causa delle fessurazioni.
- Intasamento dei trucioli nel solco di affilatura. In genere anche sul creatore rotto si possono rintracciare solchi intasati dai trucioli. (Vedere figura N°1).



**Figura N°1-** Creatore con gole di affilatura completamente intasate di truciolo

g)- Rottura completa del creatore

- Se si tratta di creatore in metallo duro (carbide) ci possono essere dei problemi di dilatazione termica diversa tra creatore e porta-creatore. Vedere figura N°2)



**.Figura N°2-** Rottura completa di un creatore in metallo duro

## **Problemi sull'ingranaggio**

### **a)- Errore del profilo molto alto**

- *Divisione dei solchi d'affilatura errato. Bisogna controllare accuratamente questo parametro dopo l'affilatura.*
- *Eccentricità eccessiva del creatore durante la lavorazione. Può dipendere da un'eccentricità del creatore (errore di costruzione o di affilatura) o, più frequentemente, di un errore di montaggio in macchina.*
- *Elica del filetto non corretta. Si tratta di un errore che si verifica molto di rado.*
- *Gioco assiale del mandrino porta-creatore.*

### **b)- Errore dell'angolo di pressione**

- *Errore di affilatura sull'angolo di spoglia anteriore (angolo di taglio). Bisogna controllare che la mola di affilatura sia posizionata esattamente sull'asse, nel caso di spoglia a  $0^\circ$ . Se l'angolo di spoglia è diverso da zero controllare la quota di fuori centro della mola.*
- *Errore dell'angolo di pressione del creatore. Si tratta di un errore di costruzione che si verifica molto di raramente.*
- *Errore di montaggio dell'ingranaggio. E' necessario controllare l'eccentricità del pezzo e la perpendicolarità delle facciate rispetto il foro.*
- *Può anche accadere che l'errore non sia un vero errore ma che dipenda da un difetto di impostazione dell'apparecchio di controllo o da un imperfetto montaggio del pezzo sull'apparecchio.*

### **c)- Gli smussi sui denti sono errati**

- *Come nel caso precedente può essere che l'angolo di spoglia anteriore sia errato. Controllare l'angolo di affilatura.*
- *Errore sullo spessore del dente dell'ingranaggio. Se lo spessore è troppo piccolo lo smusso sarà troppo grande e viceversa. E' un errore molto frequente.*
- *Ingranaggio con diametro esterno fuori tolleranza.*
- *Montaggio del creatore con inclinazione sbagliata. Controllare l'angolo dell'elica dell'ingranaggio e quello del creatore.*
- *L'inizio del semitopping sul creatore è sbagliato. Può succedere quando si taglia un ingranaggio con un diverso numero di denti rispetto a quello per cui il creatore è stato progettato.*

### **d)- Superficie del dente in cattivo stato**

- *Usura del creatore eccessiva. E' necessario sostituire il creatore.*
- *Olio di taglio non adeguato. Controllare che il flusso sia sufficientemente abbondante, controllare che l'olio non sia deteriorato. Usare olio additivato con prodotti anti-adesione e EP (Extreme Pressure).*
- *Materiale da tagliare con caratteristiche diverse da quelle iniziali.*