

Rendimento dei coltelli rasatori

Condizioni che influiscono sul rendimento

Considerato il grandissimo numero di variabili che influiscono in un modo o nell'altro sulla vita del coltello, è praticamente impossibile dare una regola generale per stabilire quanti pezzi deve poter rasare un coltello per essere considerato un buon utensile.

Un elenco, forse parziale, di ciò che può determinare il rendimento del coltello rasatore può essere:

Ingranaggio

- Materiale costituente l'ingranaggio (sua resistenza e lavorabilità, trattamento di ricottura isotermica ecc.).
- Caratteristiche geometriche dell'ingranaggio (modulo, angolo di pressione, numero di denti, angolo dell'elica, larghezza della fascia dentata, ecc.).
- Stato dell'ingranaggio prima della rasatura (con che metodo è stato dentato, con che precisione di profilo, elica e divisione; se ha o no lo scarico di protuberanza).
- Precisione dell'ingranaggio dopo la rasatura ed eventuali modifiche di profilo ed elica.
- Soprametallo da asportare.
- Ingranaggio normale con foro o albero che può flettere.

Coltello rasatore

- Acciaio con cui è costruito.
- Durezza e struttura dell'acciaio (qualità del trattamento termico).
- Precisione di esecuzione ed accuratezza dell'affilatura.
- Caratteristiche dei canalini (dimensione e finitura, specie delle pareti laterali).
- Caratteristiche geometriche (foro, facciate ecc.).
- Esattezza della progettazione (contatti pari, numero di denti, diametro esterno ecc.).

Condizioni di lavoro

- Metodo di rasatura
- Velocità di taglio ed avanzamento
- Numero di passate
- Angoli di incrocio
- Tipo di lubrificazione

Condizioni della macchina

- Macchina moderna a Controllo Numerico
- Macchina non nuova ma in buono stato
- Macchina vecchia in cattive condizioni
- Tipo e stato delle attrezzature di bloccaggio del pezzo e del coltello.

Si può capire quanto sia arduo stabilire delle regole per determinare a priori quale sia il numero di pezzi che può eseguire uno rasatore.

Si possono solo citare dei casi che servono come esempio, ma dei quali, comunque, non si possono trarre delle indicazioni precise per nuove lavorazioni, ma solo un'idea approssimata di quello che dovrebbe essere il rendimento di un coltello.

In linea generale si può dire che sugli ingranaggi che richiedono più alte precisioni e correzioni particolari, esempio le 4^a e 5^a marce dei cambi automobilistici, il numero di pezzi eseguibili per ogni affilatura non può essere molto alto: se si arriva a circa 3.000 pezzi per affilatura è già un buon risultato.

Per la 1^a e 2^a marcia i pezzi eseguibili per ogni affilatura possono crescere fino a 5 – 6.000, mentre per la retromarcia si può arrivare anche a 10.000 pezzi per affilatura. Ci si riferisce qui ad ingranaggi "normali", di modulo intorno a 2 mm

Se si sbarbano corone cilindriche per differenziale, con modulo 2,25 – 2,5 mm e con un numero elevato di denti, è già un buon risultato se si possono rasare 1.500 – 2.000 pezzi per affilatura.

Per ingranaggi di modulo più grande, ad esempio 3,5 – 4 mm, con fasce intorno ai 30 mm, cioè ingranaggi per cambi di autoveicoli industriali, normalmente il numero di pezzi eseguibili per ogni affilatura è compreso tra 400 e 1.000 pezzi.

Insomma, detto in poche parole, se si vuole sapere quanti pezzi uno rasatore può fare esattamente, bisogna provarlo, ed anche in questo caso bisogna fare attenzione a come lo si prova.

Quando si deve sostituire il rasatore ?

Supponiamo che un rasatore venga montato in macchina e che lavori bene, cioè che esegua il profilo ed elica dentro le tolleranze prescritte e che la superficie del dente abbia un R_a accettabile.

Dopo un certo numero di pezzi il coltello rasatore comincia ad usurarsi, cioè gli spigoli taglienti cominciano ad arrotondarsi e la loro penetrazione sul dente dell'ingranaggio diventa via via più difficoltosa.

Se il coltello lavora con il metodo parallelo, l'usura sarà concentrata verso una zona centrale del dente, se invece si usano gli altri metodi di rasatura, l'usura sarà più distribuita e quindi, in generale, anche il rendimento sarà migliore.

Quando il coltello inizia ad usurarsi, i trucioli si staccano con più fatica, ed a volte qualche tagliente striscia senza portare via niente; in questi casi il coltello richiederà più forza per asportare i trucioli.

Più forza di pressione del coltello sul pezzo significa che cambiano un po' le condizioni di equilibrio ed allora si iniziano gradualmente a variare il profilo ed, in misura minore, l'elica. Si ha, in sostanza, una deriva del profilo che, gradualmente, si avvicina ad un limite della tolleranza.

Questo fenomeno non è mai improvviso, ma prima o dopo il profilo si trova fuori tolleranza ed il coltello deve essere sostituito (figura N°1).

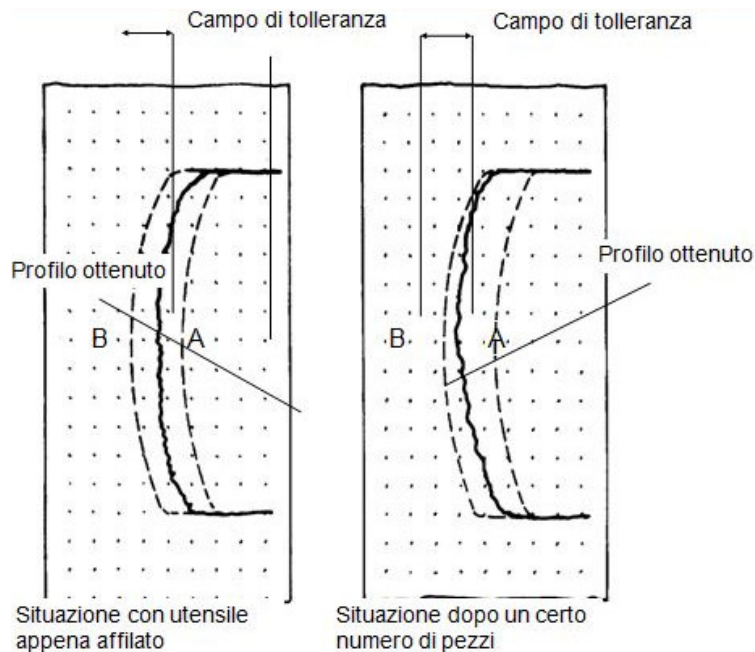


Fig.N°1 Deriva del profilo a seguito dell'usura del coltello rasatore

Si può osservare subito che se il profilo ottenuto con il coltello appena affilato fosse stato più vicino al limite A della tolleranza, il coltello avrebbe eseguito più pezzi prima di portare il profilo sul limite opposto.

Al contrario, se il coltello appena affilato avesse prodotto un profilo molto vicino al limite B della tolleranza, il coltello sarebbe stato inutilizzabile dopo pochi pezzi.

Si vede quindi che per provare correttamente un coltello rasatore bisogna tener conto anche di quale profilo esso produce all'inizio del test.

Questa considerazione è tanto più valida quando si devono confrontare rendimenti di due diversi coltelli rasatori.

E' essenziale a questo proposito, che il profilo di partenza nei due casi sia perfettamente uguale e nella stessa posizione all'interno del campo di tolleranza.

E' anche evidente che dire che un coltello taglia, per esempio, 3.000 pezzi per ogni affilatura, senza specificare i dati al contorno, non significa molto.

Talvolta le cose sono un po' più semplici, per esempio quando il pezzo ha tolleranze piuttosto ampie. In questo caso si arriva al punto che i taglienti usurati producono una brutta superficie, lucida a tratti, con segni dei canalini che diventano sempre più evidenti sulla superficie del dente dell'ingranaggio; e questo succede prima che il profilo esca dalla tolleranza prescritta.

In questo caso è più facile una certa ripetibilità dei risultati ed una prova di confronto tra due diversi coltelli risulta più attendibile.

Quante affilature può subire un rasatore ?

Il numero di affilature possibile dipende, naturalmente, dall'entità dell'usura asportata con ogni affilatura e dalla profondità del canalino.

La profondità del canalino a fine vita può arrivare a circa 0,3 mm, come sfruttamento massimo nei rasatori di modulo più piccolo, mentre sui moduli maggiore può essere di $0,35 \div 0,40$ mm.

Ne consegue che il materiale asportabile per ogni fianco è di circa $0,50 \div 0,60$ mm.

L'usura, come si è detto poco fa, dipende molto dal tipo d'ingranaggio che si lavora. Se si tratta d'ingranaggi molto precisi bisognerà togliere il coltello dalla macchina molto presto e l'usura sarà bassa, se invece le tolleranze sono più ampie si potranno fare più pezzi generando un'usura maggiore.

In ogni caso le asportazioni che si eseguono in affilatura sono comprese tra 0,02 e 0,05 mm per fianco, il che significa che il numero di affilature possibili è compreso tra 10 e 15; raramente di più.



Fig. N°59- *Condizione dei dentini ad inizio ed a fine vita*