

1 Taglio con la sega

Una fresa per l'esecuzione di scanalature molto sottili diventa una sega circolare. I denti rettificati di precisione non devono andare in profondità in direzione radiale e di solito sono realizzati in acciaio rapido oppure hanno punte in carburo attaccate con una brasatura. Per applicazioni meno critiche la formazione molto accurata di angoli per i vari taglienti non è così importante; in questi casi i denti sono realizzati mediante piegatura. La modalità di lavoro di queste seghe circolari è analoga a quanto avviene in fresatura.

2 Quando i denti sono distribuiti in una linea retta si ottiene una sega alternativa o, se l'utensile è flessibile e viene modificato in modo da costituire un circuito chiuso, si ottiene una sega a nastro. Esistono macchine che hanno l'avanzamento controllato e alcune sono gestite da software di programmazione. Una fresa periferica con passo fine tra i taglienti trasformata in un elemento piatto diventa una lima. I singoli taglienti sono suddivisi in una serie di denti. Tutti questi sono utensili di forma e il taglio progredisce fissando il progressivo avanzamento o mediante la pressione esercitata sull'utensile.

3 Brocciatura e taglio di filetti

Questa lavorazione differisce da quelle discusse fino a questo momento in quanto l'unico movimento necessario è il moto primario dell'utensile. L'avanzamento viene realizzato utilizzando taglienti che entrano in misura progressivamente maggiore nel pezzo perciò ogni tagliente asporta uno strato successivo di materiale. La maggior parte del materiale è asportato dai taglienti di sgrossatura che sono seguiti da un certo numero di taglienti di finitura progettati in modo da ottenere la migliore finitura superficiale possibile. La forma dell'utensile determina la forma del componente.

1) La brocciatura progredisce mediante un moto lineare dell'utensile. Per ogni forma e dimensione che si vuole realizzare è necessaria una broccia distinta, di conseguenza questa lavorazione è prima di tutto un metodo di produzione di massa.

Le figure mostrano esempi di superfici che possono essere realizzate

4 Il pezzo deve essere tenuto in posizione rigidamente e la broccia deve essere guidata senza che si verifichino deflessioni. La rigidità della macchina utensile è particolarmente importante quando una superficie viene ottenuta con una broccia piatta, poiché l'utensile tende ad essere sollevato dal pezzo dalla forza di taglio. Una broccia interna viene tirata attraverso componenti aventi fori passanti ed è in grado di produrre fori con angoli non arrotondati. Una broccia esterna lavora sulla superficie esterna del pezzo e deve essere spinta o tirata.

5 Entrambe le tecniche sono, entro certi limiti, autoallineanti. Le brocche di grandi dimensioni possono avere una struttura segmentata che permette anche una certa versatilità sostituendo elementi intercambiabili della broccia. La macchina utensile assomiglia ad una pressa idraulica con una corsa molto elevata.

6 2) La realizzazione della filettatura in un foro è un'operazione interna realizzata con un maschio (figura superiore) che deve essere estratto invertendo il senso di rotazione, a meno che non si usi una testa a maschiare auto invertente. La realizzazione della filettatura su un

albero è un'operazione esterna realizzata con una filiera (foto sotto). In entrambi i casi il moto primario è elicoidale. Le filettature possono anche essere realizzate al tornio oppure possono essere fresate su una macchina a controllo numerico a 3 assi. Un modo alternativo di realizzare filettature è mediante deformazione plastica. La produzione di filettature esterne mediante laminazione è ovviamente caratterizzata da una produttività molto maggiore e di conseguenza è molto diffusa.

7 La slide riassume le principali finalità delle lavorazioni per asportazione di truciolo presentate e per ognuna di esse fornisce anche il livello di tolleranze raggiungibili.

8 Questa slide invece presenta in modo qualitativo la produttività delle varie tecniche di lavorazione per asportazione di truciolo.