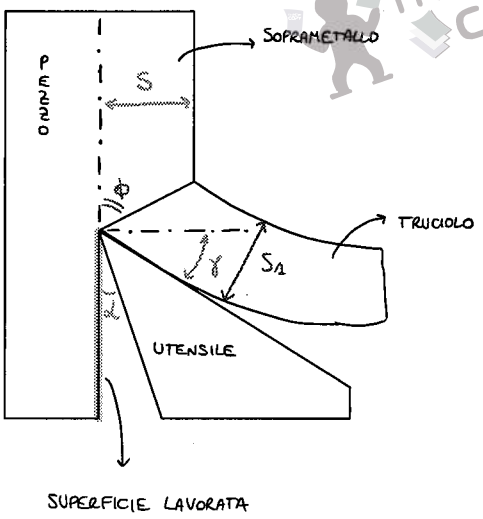
I principi fondamentali del processo di taglio

Processo di taglio è un processo per deformazione plastica nel quale un utensile, dotato di moto relativo rispetto a un pezzo, asporta il soprametallo trasformandolo in truciolo. La lavorazione è fatta a temperatura ambiente

Meccanica della formazione del truciolo

Taglio ortogonale: tagliente ortogonale alla velocità di taglio (lavorazione di piallatura). Nessuna deformazione si produce nel senso della larghezza del taglio, per questo può essere ricondotto a un fenomeno bidimensionale



S SPESSORE DI TAGLIO

S_1 SPESSORE TRUCIOLO

$S_1 \neq S$ → perché nello scorrimento il truciolo trova attrito

γ ANGOLO DI SPOGLIA SUPERIORE

α ANGOLO DI SPOGLIA INFERIORE

ϕ ANGOLO SCORRIMENTO O TAGLIO

↳ è formato dal piano di scorrimento con la sup in lavorazione

Rapporto di taglio c:

$$c = \frac{S}{S_1}$$

$\frac{1}{c}$ FATTORE DI RICALCAMENTO

Forme del truciolo
- Frammentato
- Segmentato, a blocchetti
- Continuo: è dannoso in quanto potrebbe attorcigliarsi

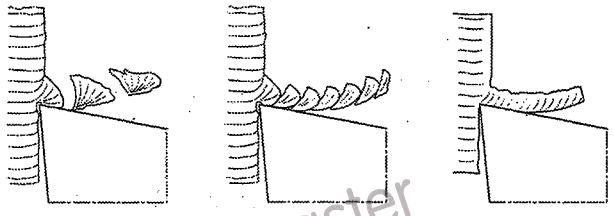


Fig. 7-15 Schema di truciolo frammentato discontinuo (elemental

Fig. 7-16 Schema di truciolo segmentato (segmental chip).

Fig. 7-17 Schema di truciolo fluente (flow chip).

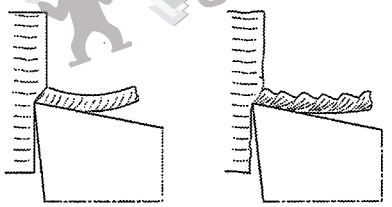


Fig. 7-18 Schema di truciolo continuo (continuous chip).

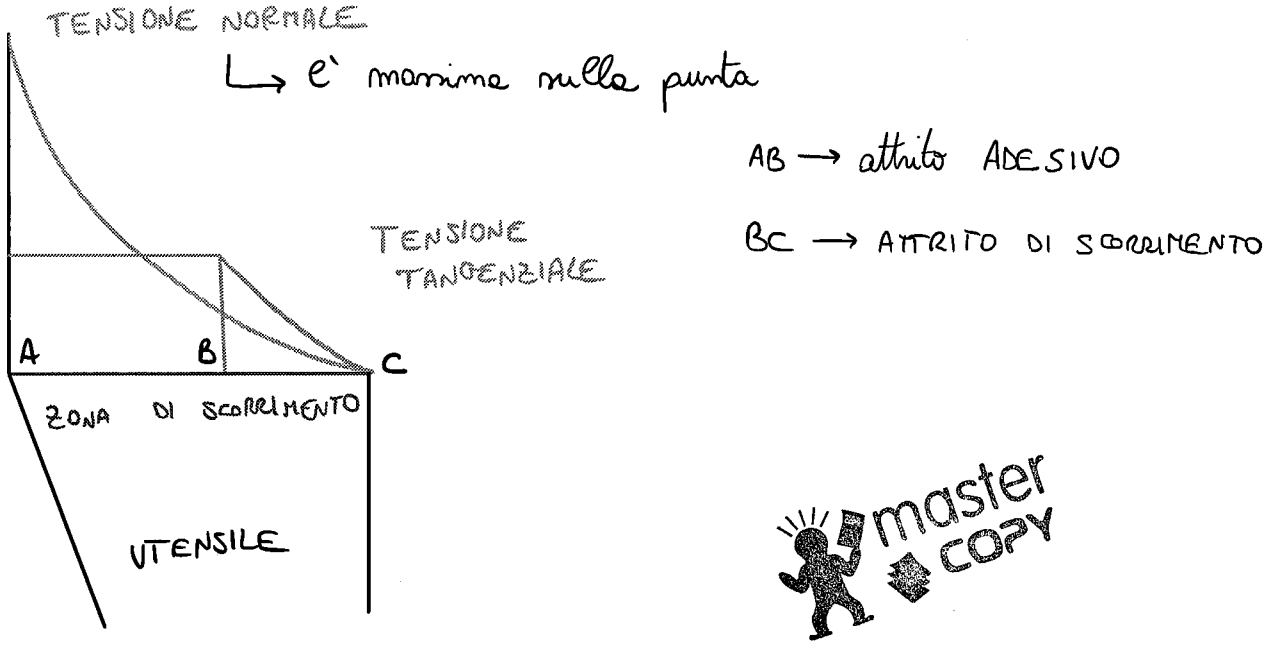
Fig. 7-19 Schema di truciolo ondulato (wavy chip).

Rompi truciolo: fa da freno per lo scorrimento del truciolo ed è bloccato grazie a una staffa.

Velocità
- Di taglio: velocità relativa tra utensile e pezzo in lavorazione v
- Di truciolo: sul petto dell'utensile $v \cdot c$
- Di scorrimento del truciolo
- (Di deformazione: derivata rispetto al tempo di $\gamma^s = \frac{\Delta s}{\Delta x}$

Se il truciolo scorre lentamente —> elevate forze
Se il truciolo si incolla sul pezzo —> basse velocità di taglio

Modello di Merchant
Teoria che effettua un'analisi grafica delle forze necessarie per assicurare la formazione del truciolo, stabilendo relazioni geometriche tra angolo di scorrimento, angolo di spoglia superiore dell'utensile e angolo di attrito truciolo-utensile



master COPY

master COPY

Più premo, più ho attrito, forza di scorrimento: produce calore e usura
La teoria di Ernst e Merchant si basa sull'applicazione del principio della minima energia, nel quale la Forza di taglio Fz è responsabile del lavoro fatto nel taglio.

Calore: si forma sia per forza di scorrimento sia per effetto di deformazione plastica.

Il fenomeno del tagliente di riporto (**Built Up edge**)

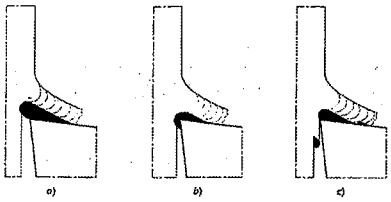
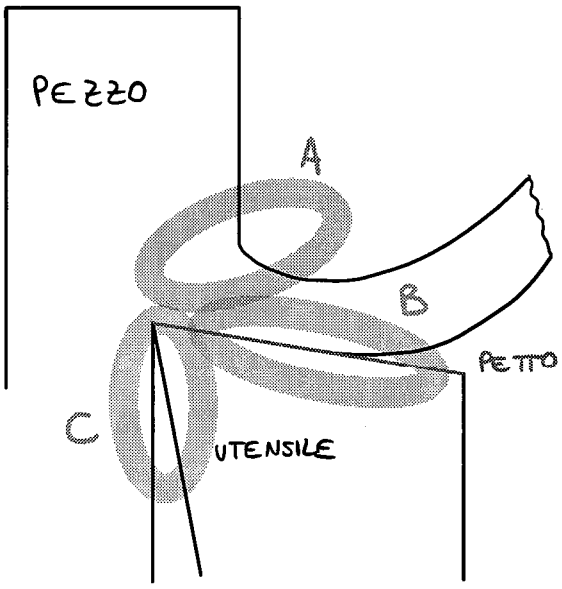


Fig. 7-13 Schematizzazione del tagliente di riporto (Built Up Edge) e sua evoluzione nel tempo.

- È costituito da un accumulo di metallo, molto incrudito, costituito da strati paralleli successivi sovrapposti di materiali, il cui numero cresce con il progredire della formazione del truciolo —> va a modificare la forma del tagliente
- Rovina la superficie lavorata e modifica l'utensile
- Causata dalla forza normale e dal calore: fenomeno tipico delle basse velocità di taglio e favorito da un angolo di spoglia superiore basso e nei materiali con elevata tendenza all'incrudimento.
- Velocità elevate, il tagliente di riporto di trasforma nella zona di scorrimento secondaria: rende trascurabile l'usura sulla faccia dell'utensile.

Durezza: caratteristica superficiale, capacità di essere scalfito/graffiato. Non c'è collegamento tra attrito e usura

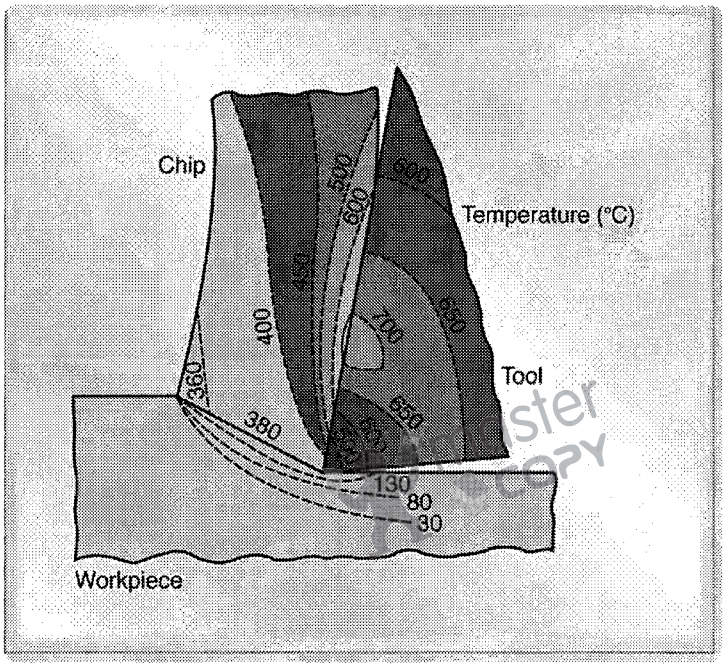
Aspetti termici del taglio



A —> nel piano di scorrimento si sviluppa il calore derivante dal lavoro di deformazione plastica

B —> in corrispondenza del petto dell'utensile si sviluppa calore sia dal lavoro di deformazione plastica nella zona di scorrimento secondaria sia da quello delle forze di attrito nella parte in cui si ha scorrimento del truciolo

C —> in corrispondenza del fianco dell'utensile si sviluppa ulteriore calore per effetto dell'attrito nello strisciamento sulla superficie in lavorazione.



Mappa Termica

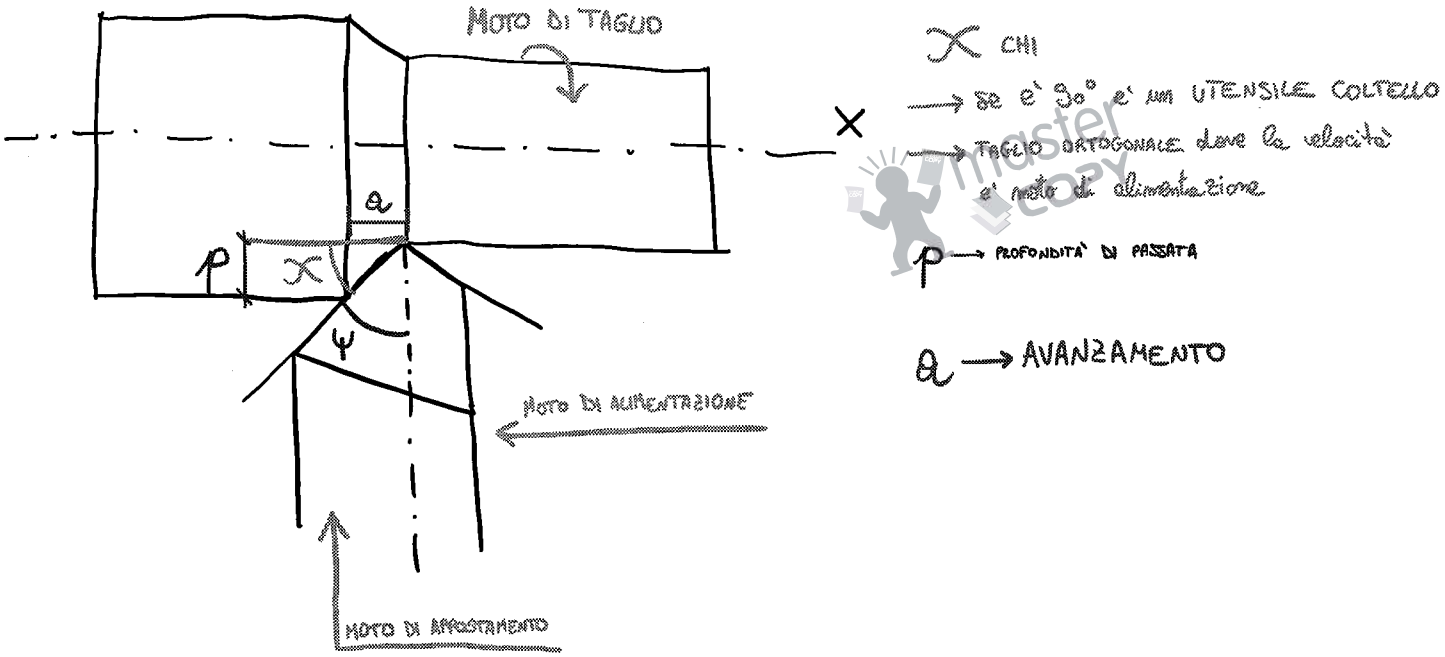
Calore viene trasmesso al:
- 70% truciolo: la percentuale aumenta con l'aumentare della velocità
- 20% utensile
- 10% pezzo

Nonostante ciò le temperature rilevabili sull'utensile sono più elevate che non quelle del truciolo.

Fluidi da taglio: funzione di raffreddare e lubrificare
- Aspetti positivi: minor usura, aumento della durata dell'utensile, miglioramento della finitura superficiale, facilita eliminazione dei trucioli
- Aspetti negativi: effetti fisiologici sull'operatore, costo di smaltimento ecologico

Taglio obliquo
- Sono necessari 20 angoli per definire l'utensile di taglio
- Ho due taglienti rispetto a quello ortogonale: tagliente principale e tagliente secondario (raccordo nel loro incontro)

Moti della macchina utensile



Parametri di taglio: processi produttivi determinati da parametri di lavorazione

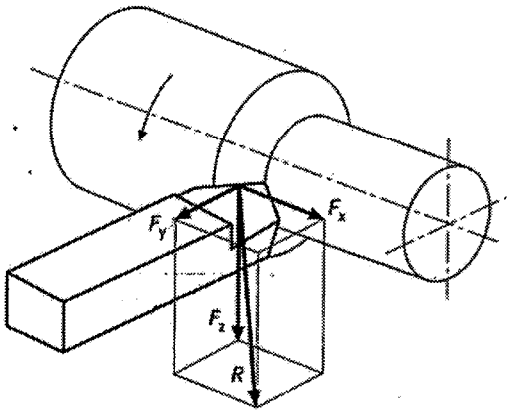
Moto di taglio —> Velocità di taglio [mm/min]
- Moto relativo tra utensile e pezzo: produce la velocità di taglio
- Bisogna definire chi lo possiede: nella tornitura è il pezzo
- Tipologia: rotatorio

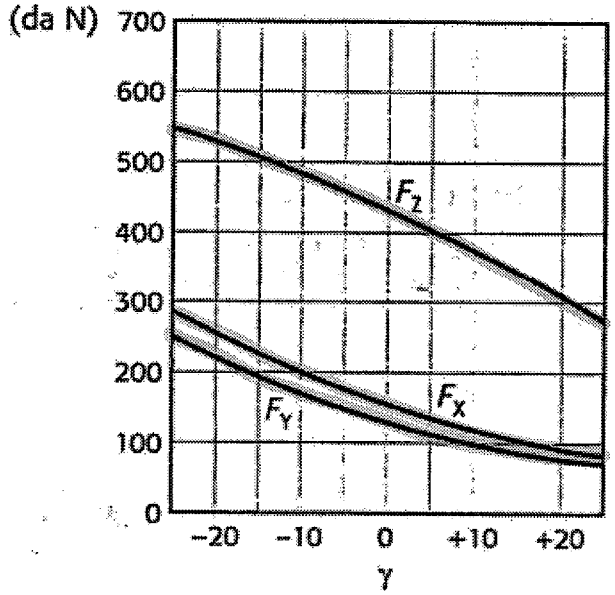
Moto di alimentazione —> Avanzamento [mm/giro]
- crea nuovo truciolo
- Nella tornitura è posseduto dall'utensile
- Tipologia: rettilineo parallelo asse X

Moto di appostamento —> Profondità di passata
- posseduta dall'utensile che si avvicina al pezzo
- Tipologia: perpendicolare all'asse X

Sezione del truciolo
- Sezione reale: rispetto alla teorica presenta un maggior spessore
- Sezione teorica: S= a • p

Forze di taglio e loro valutazione
Nel taglio obliquo la risultante della forza di taglio può essere decomposta in:
- Resistenza all'avanzamento Fx
- Forza di repulsione Fy
- Forza principale di taglio Fz
- Forza risultante R





Andamento delle componenti della forza di taglio in funzione dell'angolo di spoglia superiore.

Al crescere di γ le forze diminuiscono