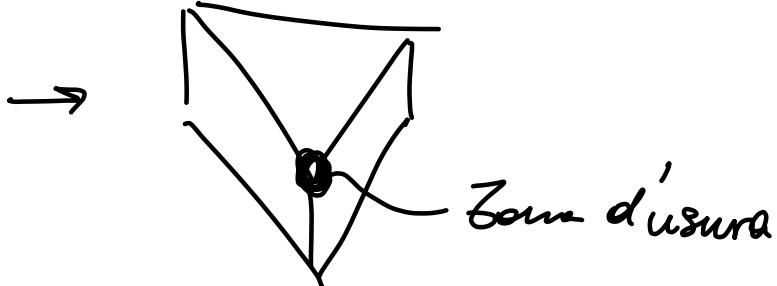


## ~~Esercizio~~ - Uso Utile

Durante i processi di lavorazione gli utensili subiscono usura.

pg. 2



Modalità di danneggiamento di utensili:

- danneggiamento oschezzatura → ad impatto
- deformazione plastica
- usura graduale → quello che vogliamo quantificare.

Mecanismi d'usura: pg. 3

- Abrasione: particelle di elevata durezza
- Diffusione: atomi vengono scambiati
- Ossidazione: dato che  $T$  è molto alta il materiale si ossida.
- Adesione → fenomeno del tagliente di riporto → adesione a tagliente può causare danni all'utensile
- Deformazione plastica
- Fatica: dovuta a cicli meccanici e termici

## Principieli feme di usura pg. 4

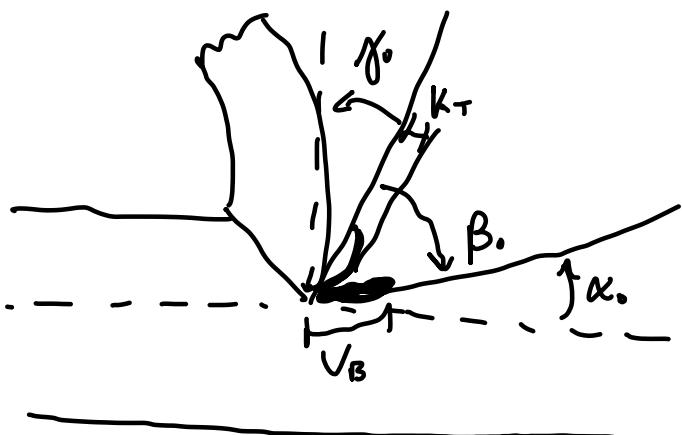
### Usura sul fianco

- ↳ peridità di caratteristica superficiale o rivestimento
- ↳ si quantifica misurando la profondità  $V_B$

### Usura sul petto

- ↳ si crea cratere  $\rightarrow$  caratterizzato dalla sua profondità
- ↳ è costituito in raggi di rapporto

### Cratere di usura



Misuriamo  $V_B$  mediante

-  $V_B$  max

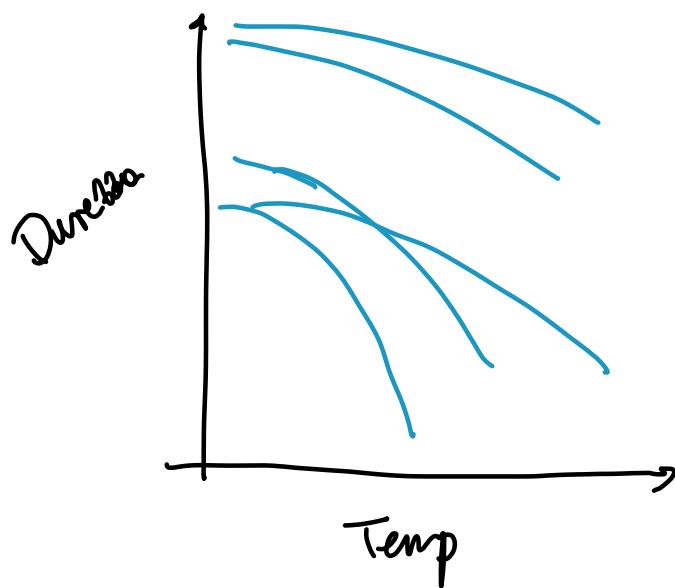
pg. 6

La rapidità d'usura dipende da diversi fattori: pg. 7

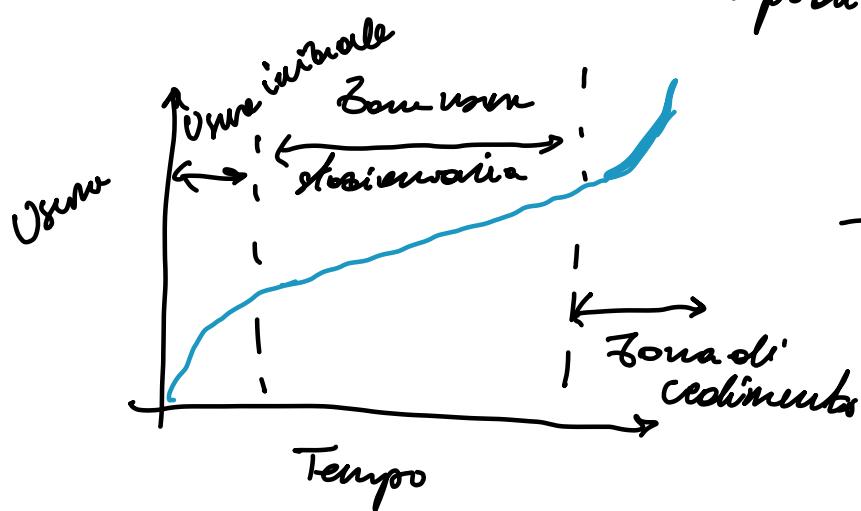
- caratteristiche utensile  $\rightarrow v$  e angoli

- Temperatura della zona di lavorazione
- Parametri di taglio  $\uparrow v \downarrow t_{usura}$
- Raffreddamento della zona di lavorazione
- Presenza di cicli termici
- lubrificazione nella zona di lavorazione
- Attività chimica tra utensile e materiale di lavorazione
- ecc.

Effetto di temperatura su usura: pg. 8



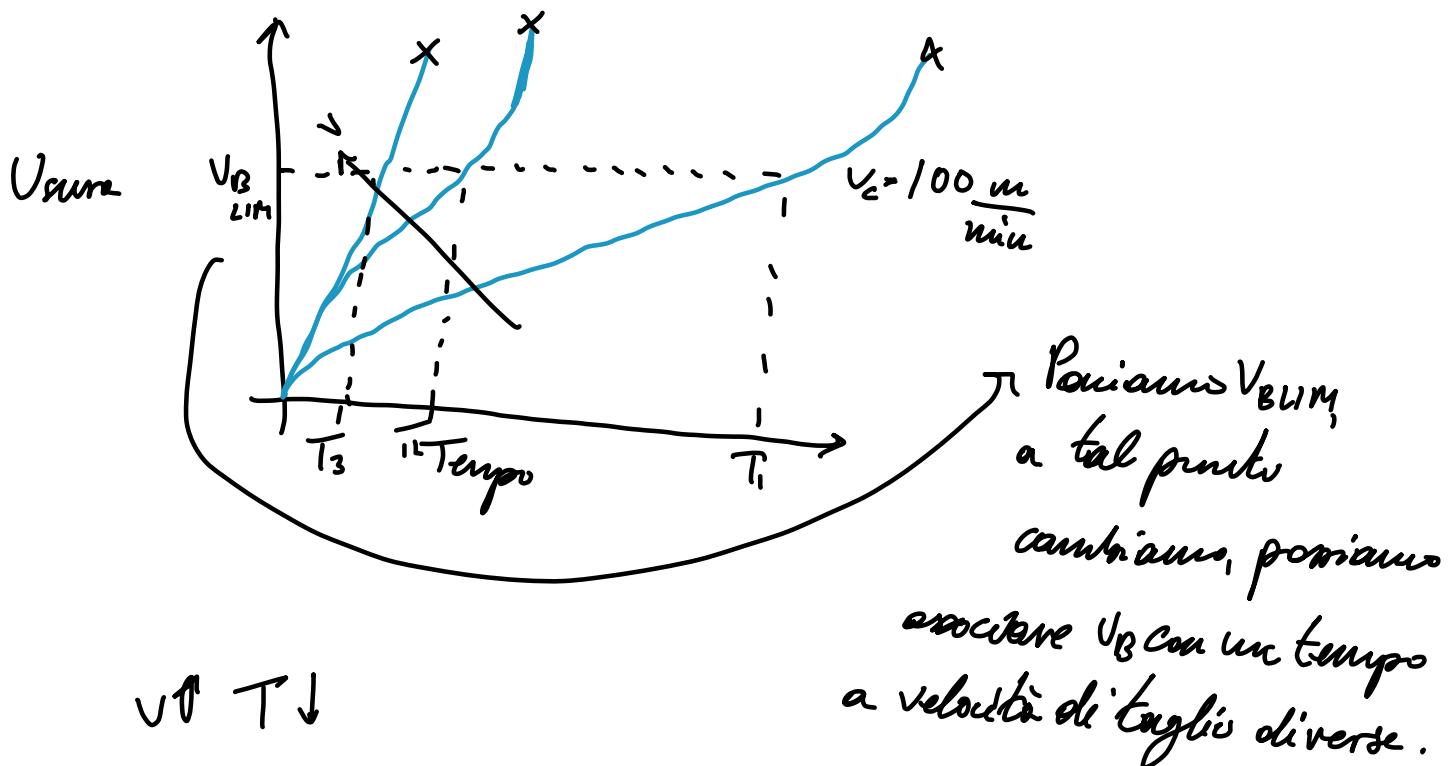
Usura utensile in funzione del tempo di taglio pg. 9



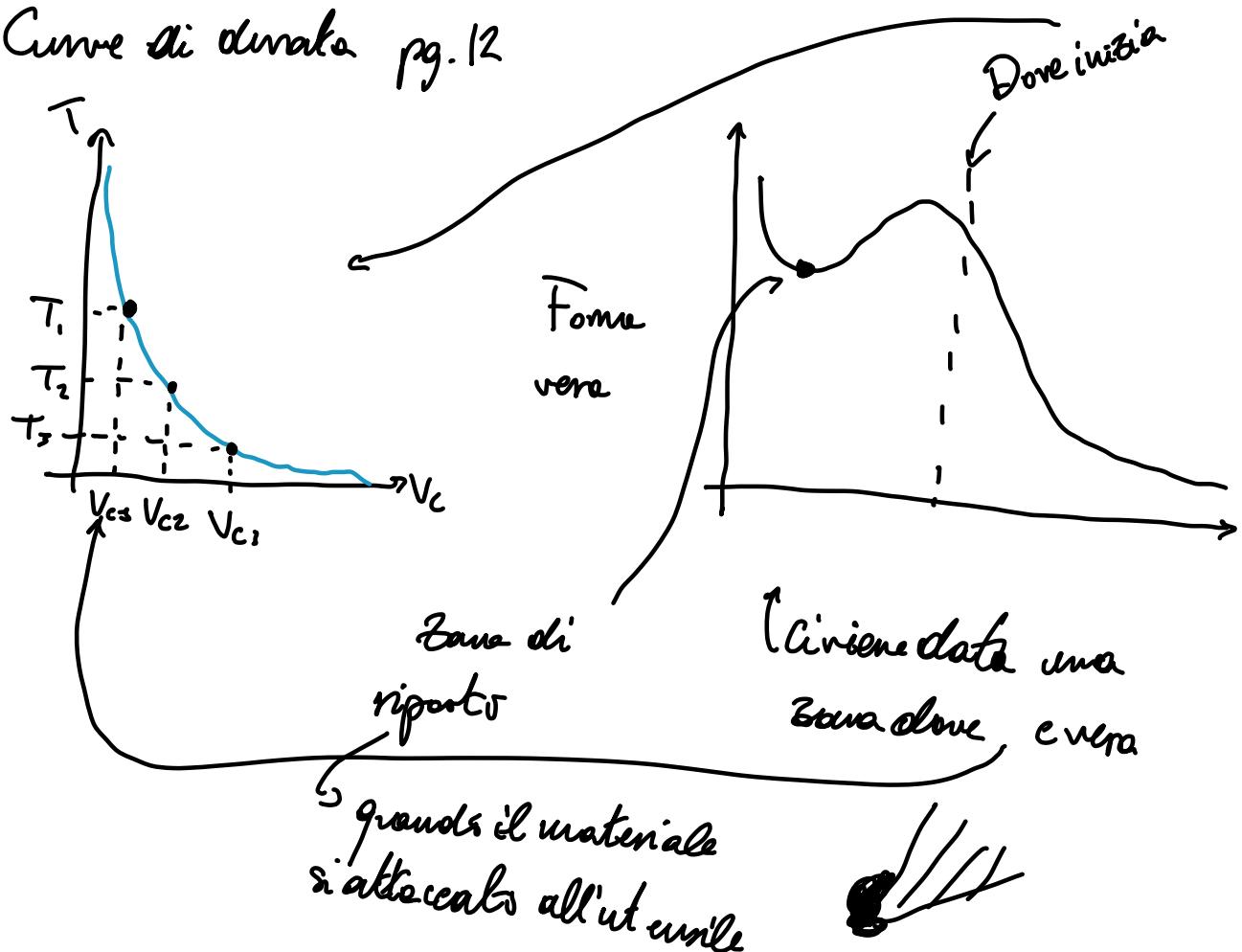
$\rightarrow a v$  costante  
 $\downarrow$   
 è più controllabile quindi più importante

pg. 10 ~ Forma più visualizzata.

## Effetto di velocità di taglio sull'isaura



## Curve di durata pg. 12



Relazione di vita uterile pg. 14

$$V_c \cdot T^n = C \quad \xrightarrow{\text{esponente dipendente da uterile e peso}}$$

↳ costante dipende dalla lavorazione

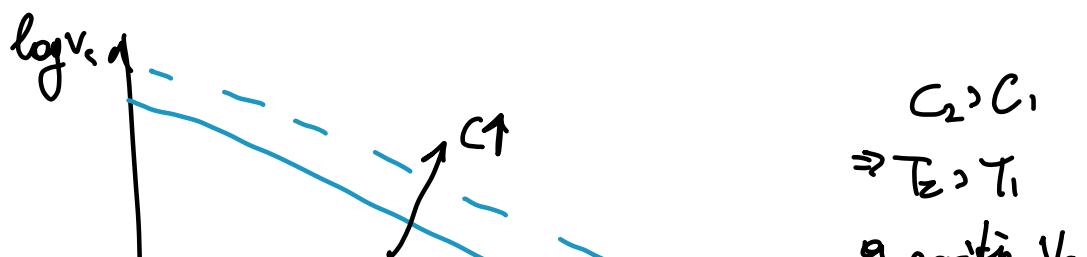
$$V_c T^n = C \rightarrow \log V_c + n \log T = \log C$$

$$n \log T = -\log V_c + \log C$$

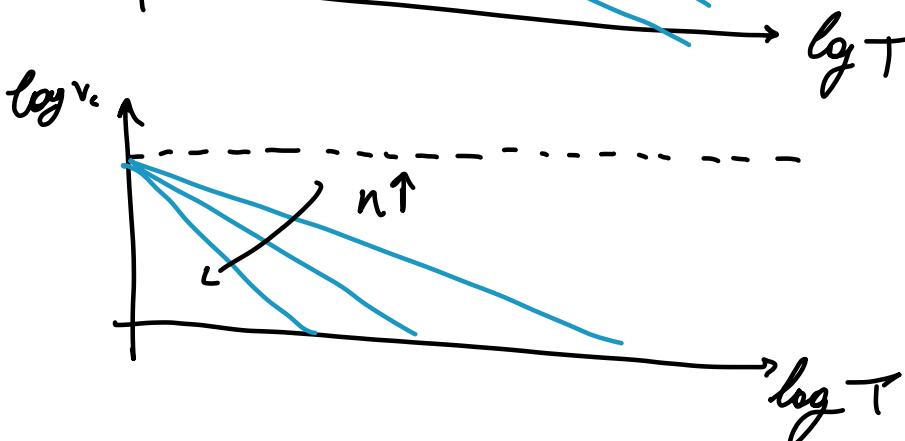
$$\log T = (-\log V_c + \log C) / n$$

$$\log V_c = -n \log T + \log C$$

$$y = m x + c$$



$C_2 > C_1$   
 $\Rightarrow T_2 > T_1$   
a parità  $V_c$



Valori Tipici pg. 16

Relazione di Taylor generalizzata pg. 17

$$v_c T^n f^m a_p H B^q = k \rightarrow v_c T^n f^m = k^* \\ \text{semplificato}$$

$f \rightarrow$  avanzamento

$a_p$  protutti

$H B$  dimensione

$n, m, p, q$  esponenti in base a materiali utensile e lavorato

$k, k^*$  costanti analisi a C

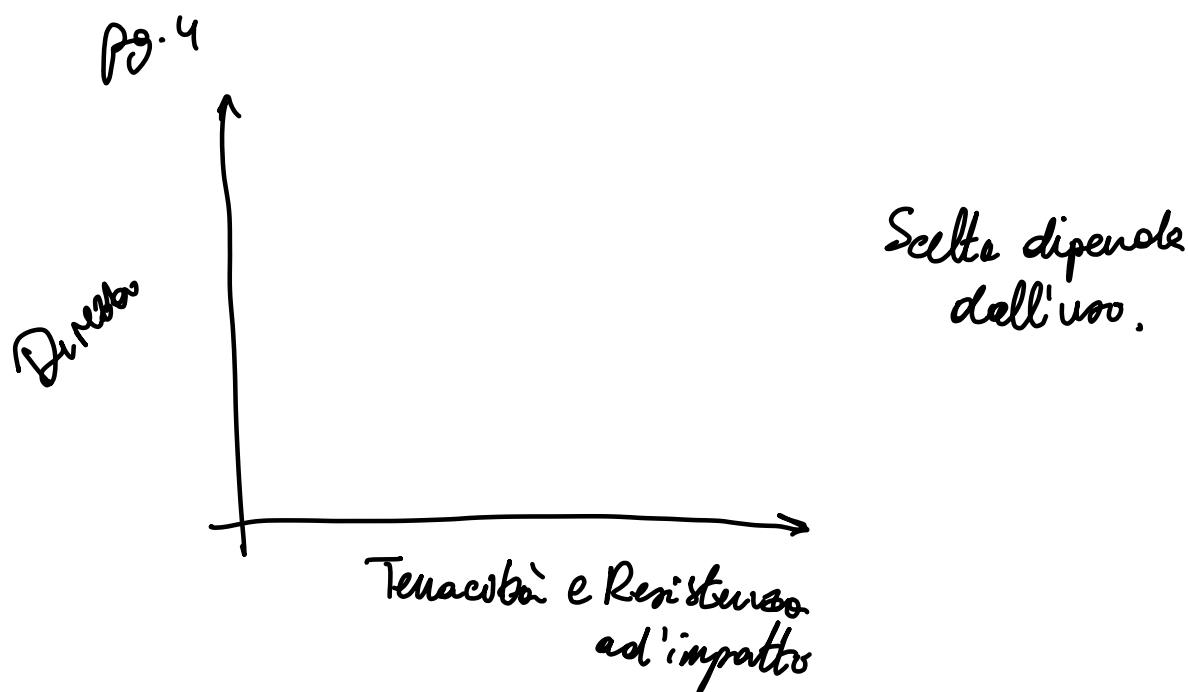
Materiali d'utensili:

pg. 7

Caratteristiche principali:

- durezza a freddo
- durezza a caldo
- tenacità
- resistenza all'usura
- conduttilità termica
- coefficiente d'attrito
- costo

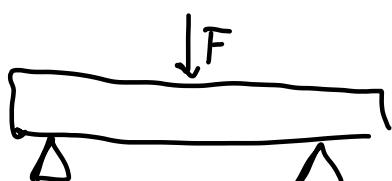
Come prima durezza cambia in base alla temperatura pg. 3



Durezza e resistenza alla notte di torsione

pg. 5

$$TRS = 1,5 \frac{F \cdot L}{b \cdot t^2}$$

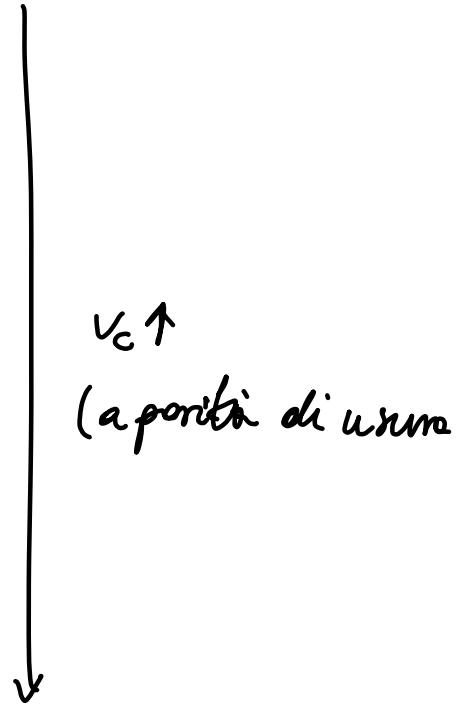


Resistenza all'usura pg. 6

↳ Aspetti del materiale cambiano ne C

Materiali per utensili: pg. 7

- Acciai Rapidi (HSS)
- Leghe fuse (stellite)
- Carburi metalli sintetizzati
- Ceramici
- Cermet
- CBN
- Diamante



pg. 8  $\rightsquigarrow$  Storia e velocità

pg. 9  $\rightarrow$  Si tempo di lavorazione è diminuito immensamente con nuovi materiali e rivestimenti.

Acciai Rapidi (HSS) pg. 10

↳ Tungsteno, Molibdeno, Cromo, Vanadio, Cobalto e Carbonio

Carburi Metallici Sintetizzati pg. 11 e 12

0,75 e 1,5

↳ Carburi diversi per lavorare materiali diversi

Granulosità 0,8 - 5  $\mu\text{m}$   
contenuto di cobalto 3 - 12 %

Cornuolo metzio → Dureza e solerza a calore ↓  
Cobalto → TRS ↑ Tensilità ↑  
Resistenza all'umidità ↓ Durezza ↓  
↳ Scelta dipende da uso  
Ceramici pg. 13  
↳ Resistenti ad usura ma minore resistenza ad impatti.  
↳ Usati per tornitura di ghisa e acciaio.

Cernet → Carburi Sintetici pg. 14

↳ TiC o TiN e usato anche per rivestimenti

CBN

↳ usato per rivestimento per carburi sintetici

Diamanti Sintetici pg. 15

↳ usato come rivestimento  
↳ alto resistenza ad usura  
↳ usato per alte velocità e materiali non ferrosi.

Hora work 3

↳ Teoria del lavoro come prime lezioni per  
definire input e output