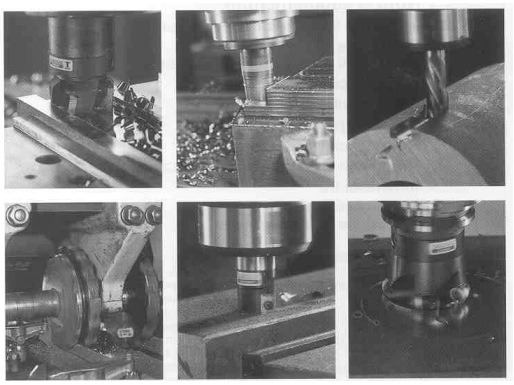
FRESATURA

FRESATURA

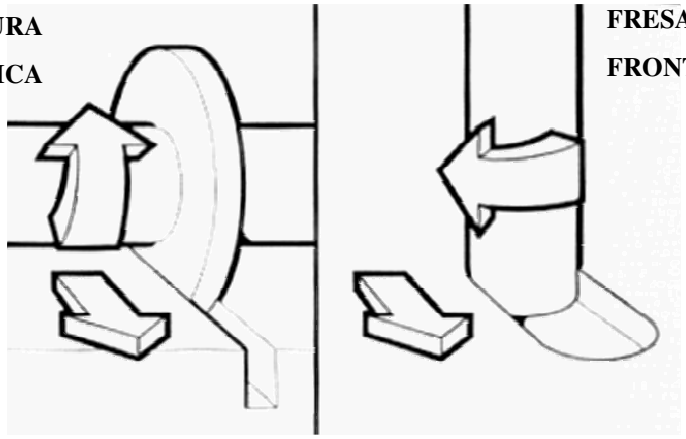
La *fresatura* è una lavorazione per asportazione di materiale che consente di ottenere una vasta gamma di superfici (piani, scanalature, spallamenti, ecc.) mediante l'azione di un utensile pluritagliente a geometria definita.



MOTI RELATIVI

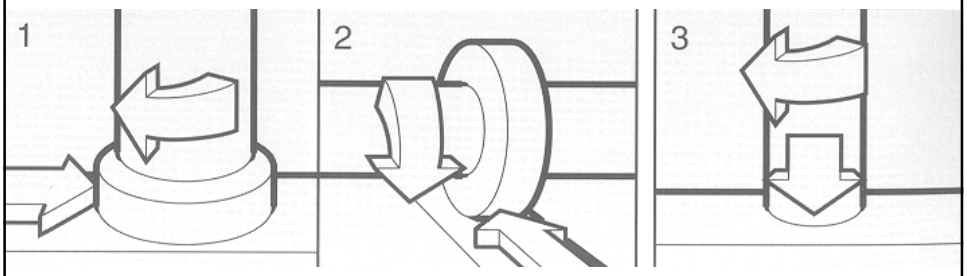
- Taglio: moto rotatorio posseduto dall'utensile.
- Avanzamento: traiettoria relativa utensile pezzo.

FRESATURA PERIFERICA



FRESATURA FRONTALE

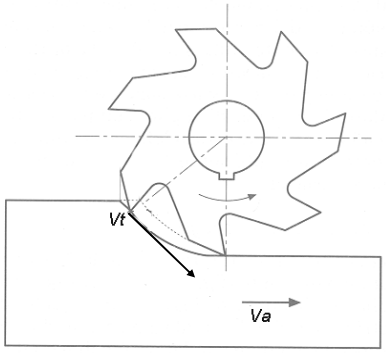
MOTI RELATIVI

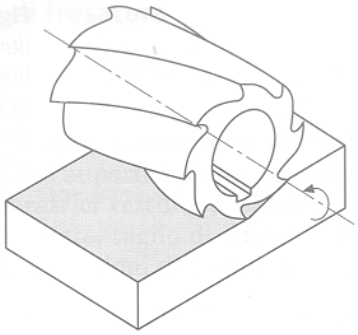


1	2	3
FRESATURA FRONTALE	FRESATURA PERIFERICA	FRESATURA ASSIALE

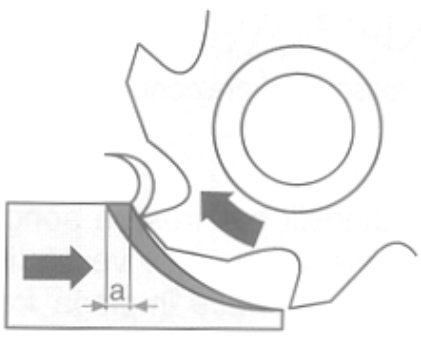
FRESATURA PERIFERICA

I taglienti sono disposti lungo la periferia esterna del disco o cilindro.

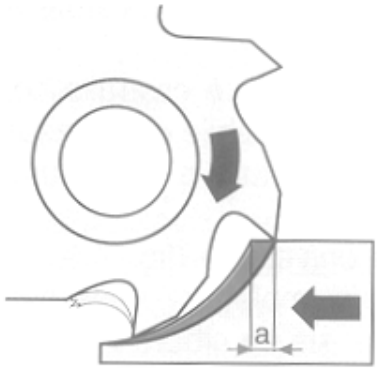




FRESATURA PERIFERICA: ***Modalità di avanzamento***



IN OPPOSIZIONE
o discorde

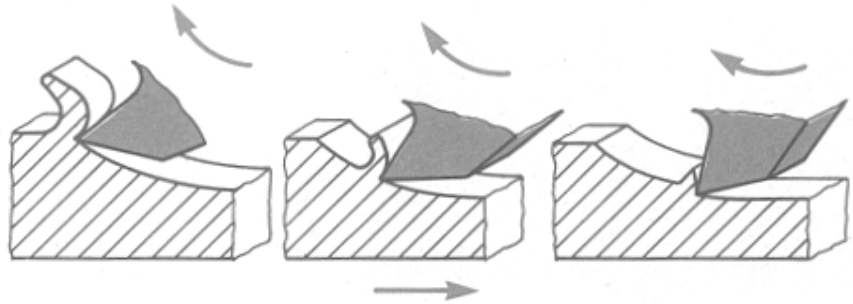


IN CONCORDANZA

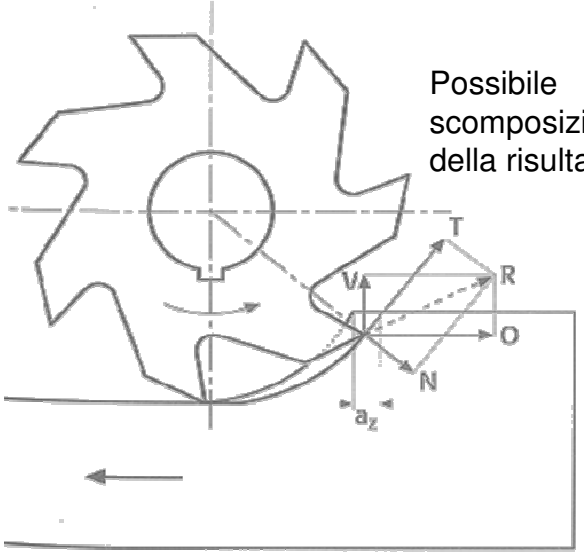
Fresatura PERIFERICA Discorde

Per fresatura discorde si intende la fresatura nella quale l'avanzamento risulta in opposizione. Durante tale fresatura:

- il tagliente nella parte iniziale striscia sulla superficie
- vince la resistenza del materiale ed inizia a tagliare
- lo spessore del truciolo cresce gradatamente



Fresatura discorde: FORZE



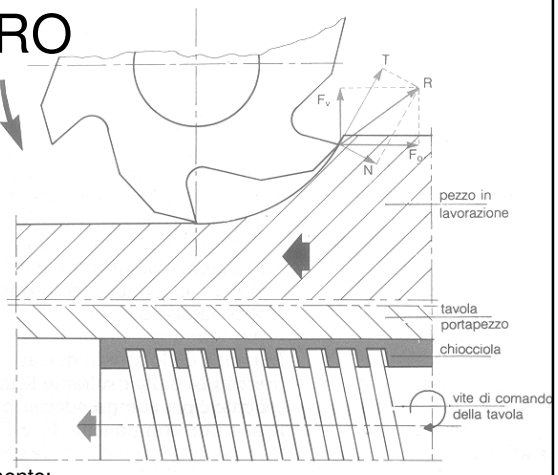
Possibile scomposizione della risultante **R**

Fresatura discorde
PRO E CONTRO

-

- Strisciamento iniziale:
- usura del dente della fresa
- incrudimento del materiale
- eccessivo riscaldamento del tagliente

- Forza verticale verso l'alto:
- vibrazioni della macchina
- distacco del pezzo dall'attrezzatura



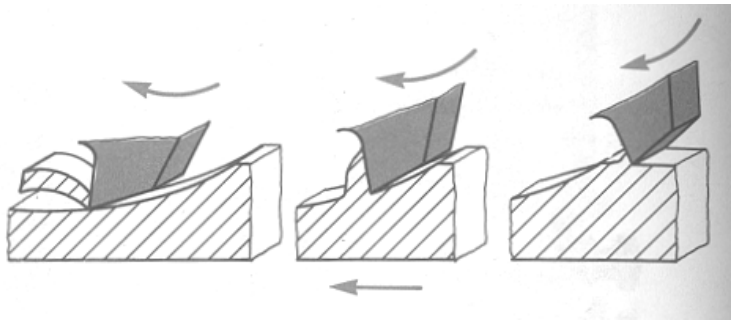
+

- Forza orizzontale opposta all'avanzamento:
- contatto continuo dei fianchi dei filetti della vite e della madrevite

Fresatura PERIFERICA Concorde

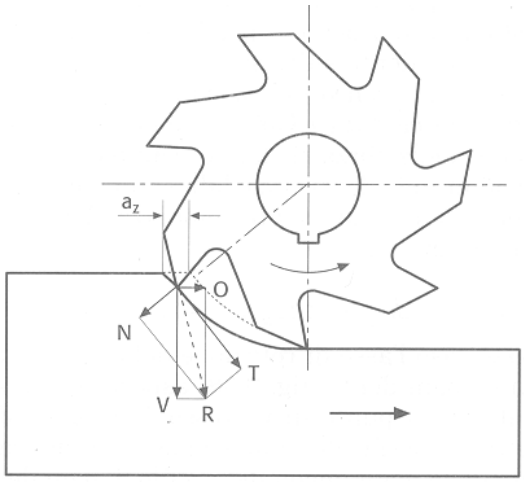
Per fresatura concorde si intende la fresatura nella quale l'avanzamento risulta in concordanza. Durante tale fresatura:

- il tagliente inizia a tagliare in modo netto dalla parte a sezione maggiore (non vi è strisciamento, ma urto);
- lo spessore di truciolo decresce.



Fresatura concorde: FORZE

Possibile scomposizione della risultante R

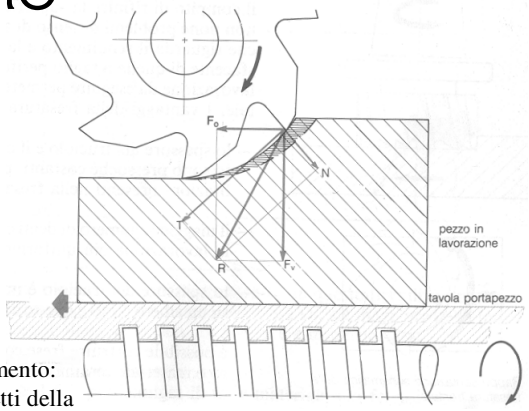


Fresatura concorde PRO E CONTRO

+

Assenza strisciamento:
- buona finitura superficiale
- ridotto riscaldamento del pezzo e del tagliente
- potenza assorbita minore

Forza verticale verso il bassa:
- stabilità del bloccaggio



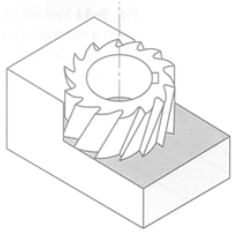
-

Forza orizzontale concorde all'avanzamento:
- distacco periodico dei fianchi dei filetti della madrevite da quelli della vite

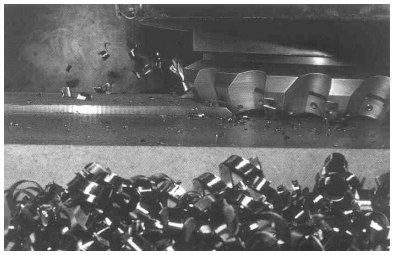
Urto iniziale:
- rischi di rottura del dente

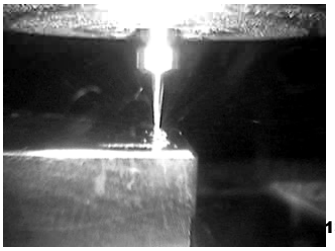
FRESATURA FRONTALE

I taglienti sono disposti in modo tale che la loro parte attiva sia in corrispondenza della base del corpo cilindrico della fresa

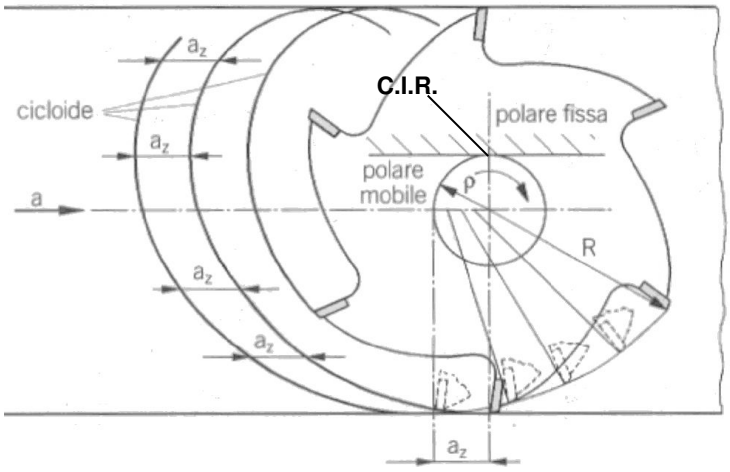


a)



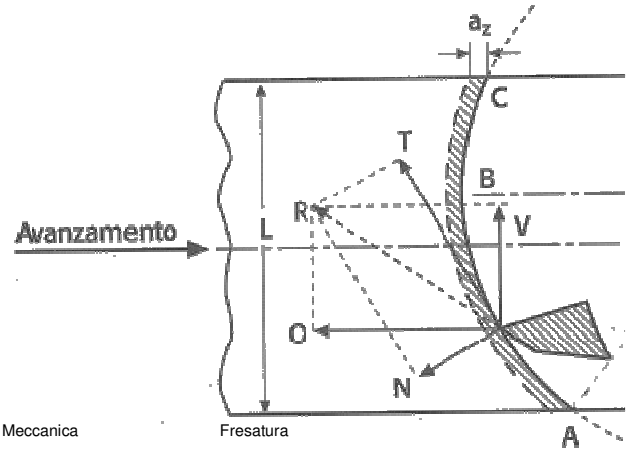


CINEMATICA DEL SISTEMA UTENSILE-PEZZO



Fresatura Frontale: FORZE

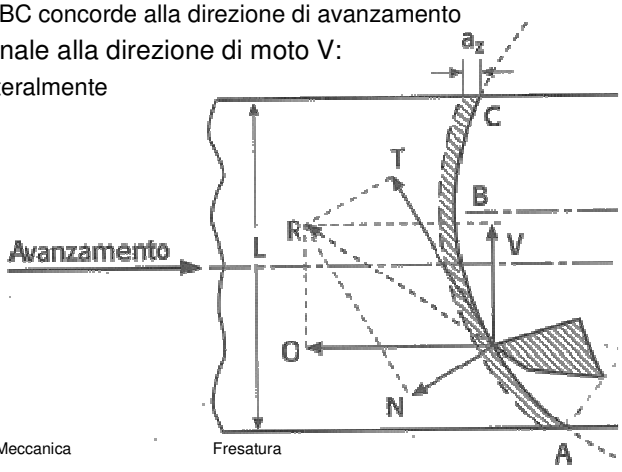
Possibile scomposizione della risultante R:



Fresatura Frontale: FORZE

Scomponendo R :

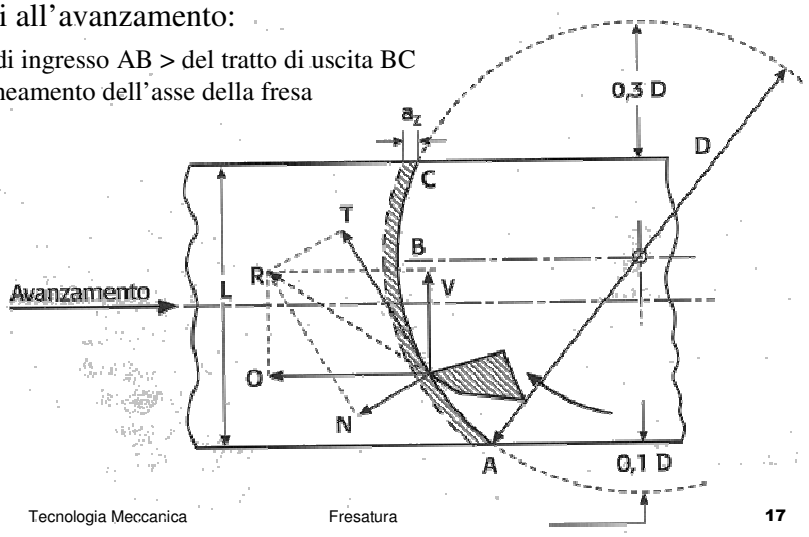
- forza parallela alla direzione di moto O:
  - nel tratto AB opposta alla direzione di avanzamento
  - nel tratto BC concorde alla direzione di avanzamento
- forza ortogonale alla direzione di moto V:
  - sposta lateralmente il pezzo



Fresatura Frontale: FORZE

Per la stabilità della lavorazione la risultante orizzontale deve opporsi all'avanzamento:

- tratto di ingresso AB > del tratto di uscita BC
- disallineamento dell'asse della fresa

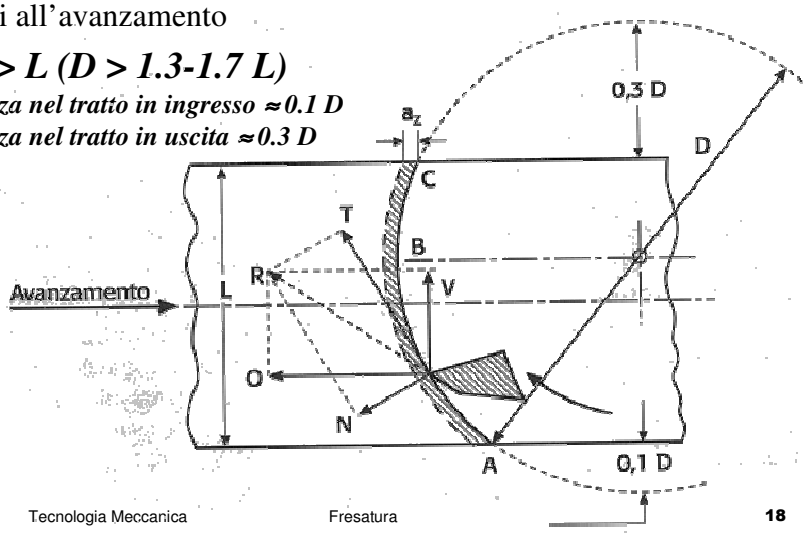


Fresatura Frontale: FORZE

Per la stabilità della lavorazione la risultante orizzontale deve opporsi all'avanzamento

Se D > L (D > 1.3-1.7 L)

sporgenza nel tratto in ingresso ≈0.1 D
sporgenza nel tratto in uscita ≈0.3 D

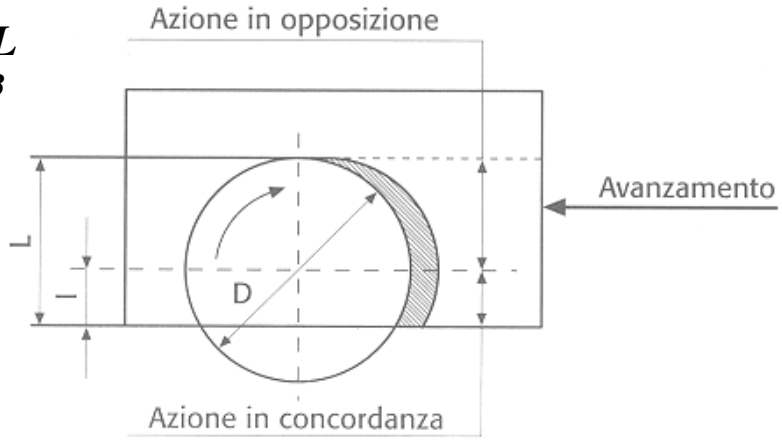


Fresatura Frontale: FORZE

Per la stabilità della lavorazione la risultante orizzontale deve opporsi all'avanzamento

$D < L$

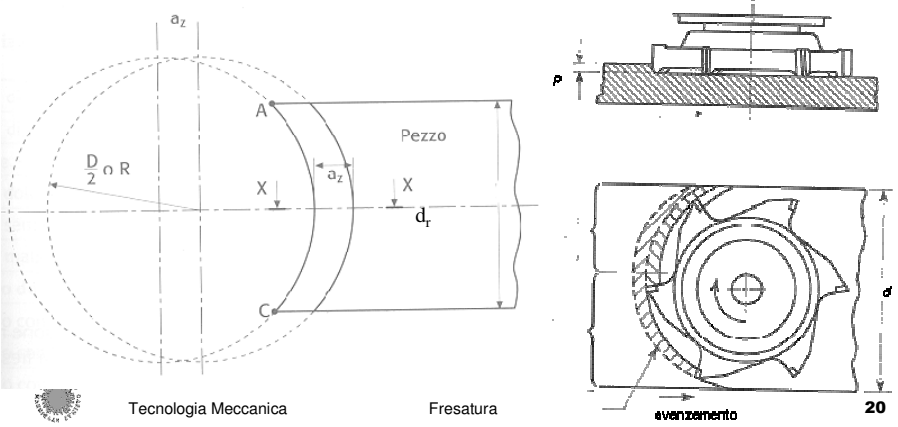
$I < L/3$



Fresatura: FRONTALE *vs* PERIFERICA

Nella fresatura frontale:

- spessore del truciolo pressoché costante: assenza di vibrazioni
- maggiore rigidità (asse della fresa corto)
- solitamente maggior numero di denti in presa: lavorazione più uniforme

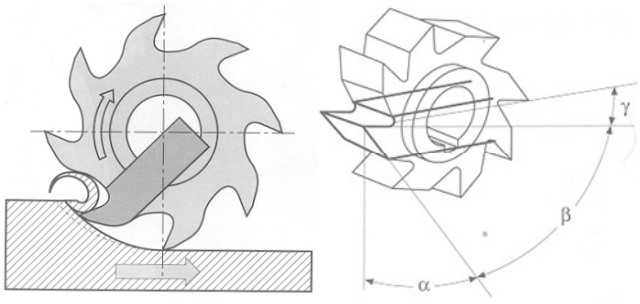


Fresatura: FRONTALE *vs* PERIFERICA

ANGOLI CARATTERISTICI

Le frese sono utensili pluritaglienti, con taglienti disposti su vari superfici:

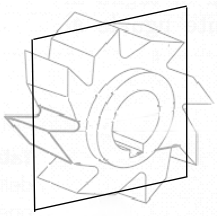
- piane
- di rivoluzione
  - cilindriche
  - coniche
  - di forma

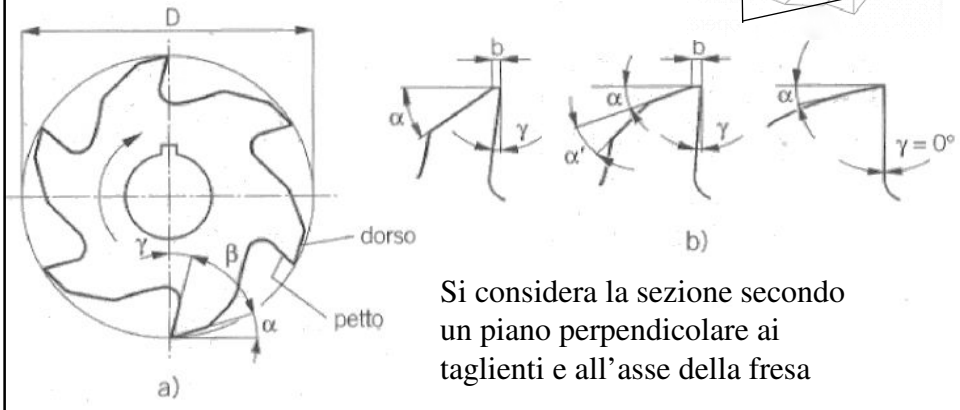


Ogni dente (con petto e fianco) è assimilabile ad un utensile monotagliente

Ciascun tagliente della fresa lavora ad intermittenza.

Angoli di spoglia di un utensile a denti diritti



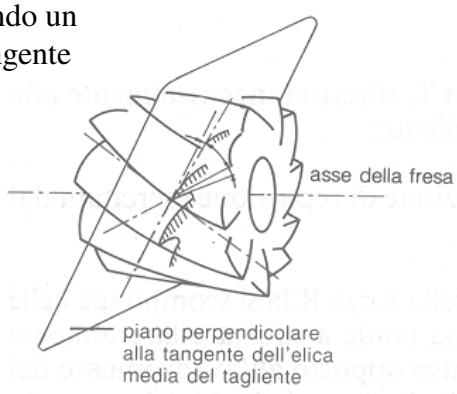


Si considera la sezione secondo un piano perpendicolare ai taglienti e all'asse della fresa

Angoli caratteristici nella Fresatura Periferica

Frese a denti elicoidali

Si considera la sezione secondo un piano perpendicolare alla tangente all'elica media del tagliente

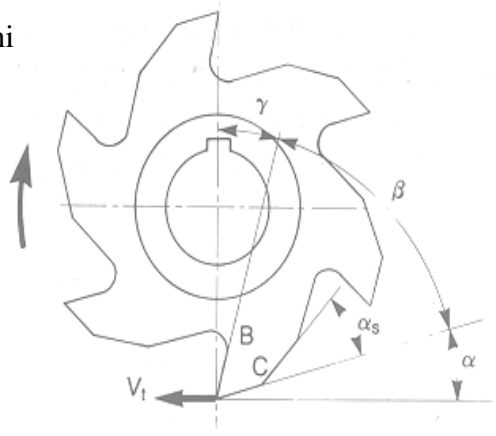


Angoli caratteristici nella Fresatura Periferica

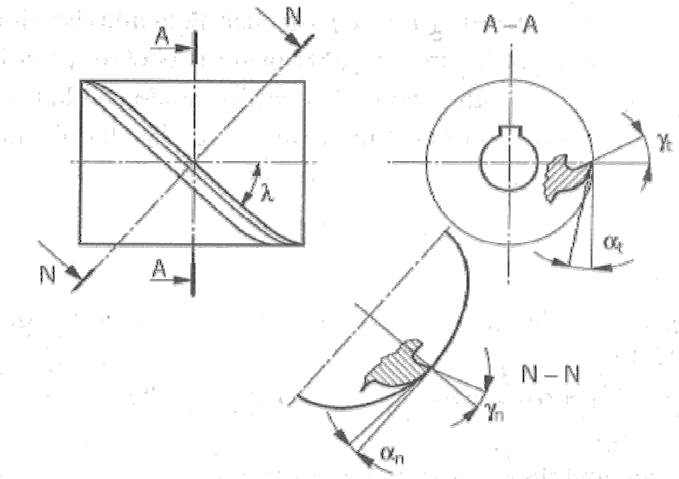
Frese a denti elicoidali

Nel piano così determinato, ogni dente è caratterizzato da:

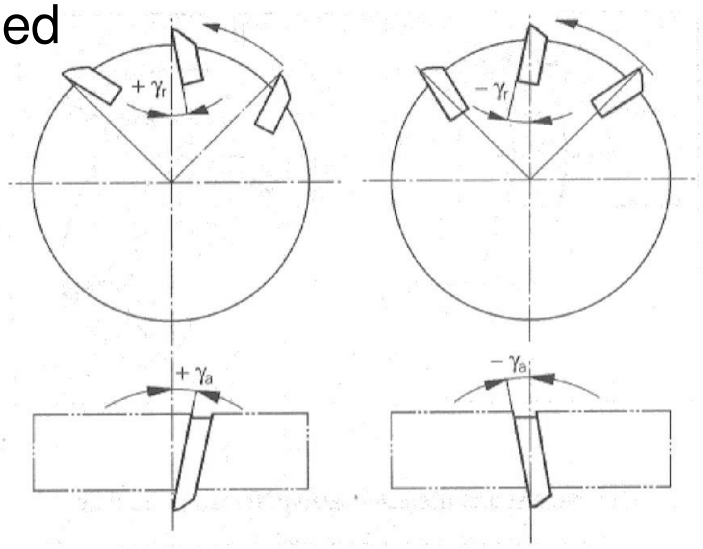
- angolo di spoglia superiore γ
- angolo di taglio β
- angolo di spoglia inferiore α
- angolo di scarico α_s



Angoli di spoglia di una fresa a denti a profilo elicoidale



Fresatura Frontale: angoli di spoglia radiale ed assiale

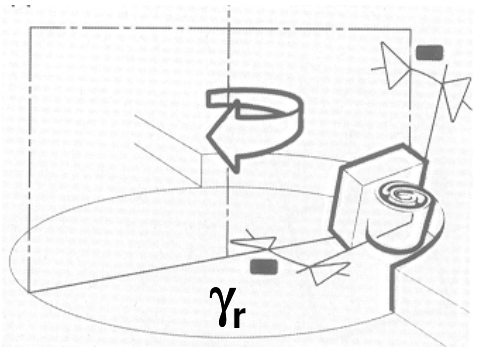


Fresatura Frontale: Geometrie fondamentali

γ_a

Geometria doppio - negativa

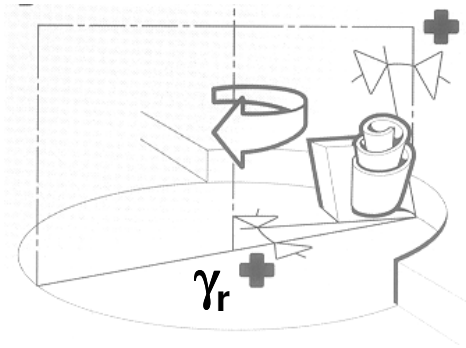
- materiali e condizioni che richiedono notevoli sollecitazioni
- acciai e ghise ad elevata durezza
- macchine ad elevata potenza e stabilità



Fresatura Frontale: Geometrie fondamentali

Geometria doppio - positiva

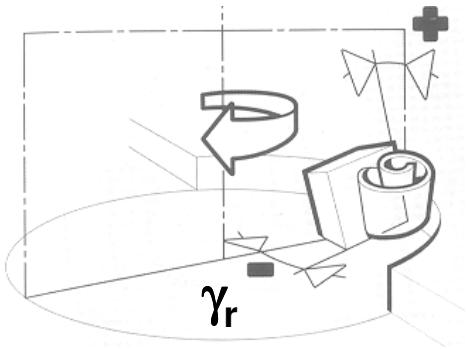
- materiali e condizioni “dolci”
- alluminio, acciai duttili
- macchine a limitata potenza e stabilità



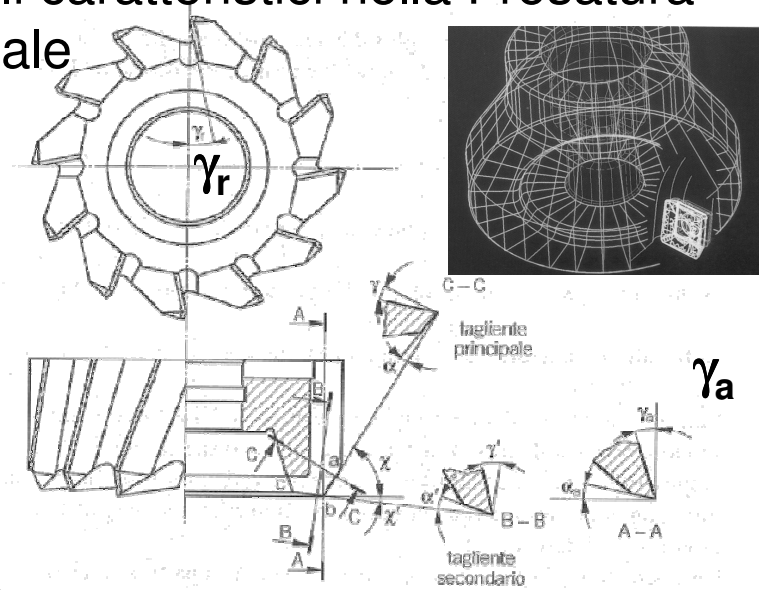
Fresatura Frontale: Geometrie fondamentali

Geometria positivo/negativa

- potenze intermedie
- γ_a positivo: evacuazione del truciolo
- γ_r negativo: elevati avanzamenti e profondità di taglio

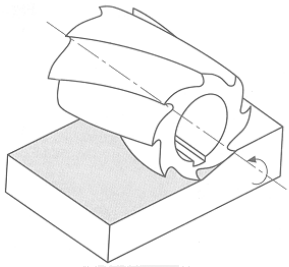


Angoli caratteristici nella Fresatura Frontale

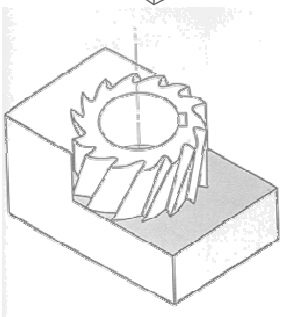


TIPOLOGIA DI FRESE

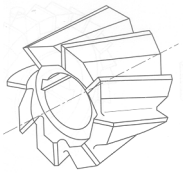
- *Frese cilindriche-periferiche*
  - per superfici piane



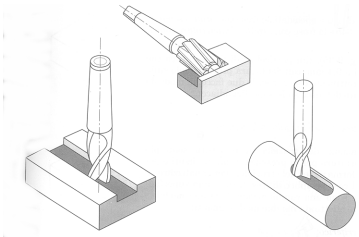
- *Frese cilindrico-frontali*
- frese a manicotto
- frese a codolo
- frese a codolo ad estremità semisferica



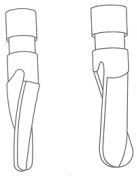
- *Frese a manicotto*
  - spianatura di superfici piane
  - lavorazione contemporanea di due superfici ortogonali



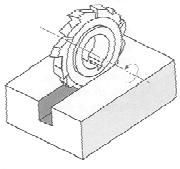
- *Frese a codolo*
  - scanalature, anche curvilinee
  - contornature esterne ed interne
  - cave per linguette

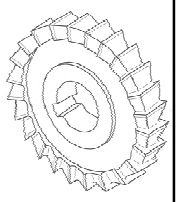


- *Frese a codolo semisferiche*
  - superfici complesse

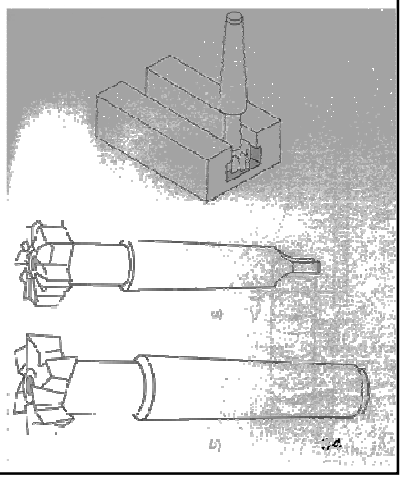


- *Frese a disco a tre tagli*
  - scanalature rettilinee

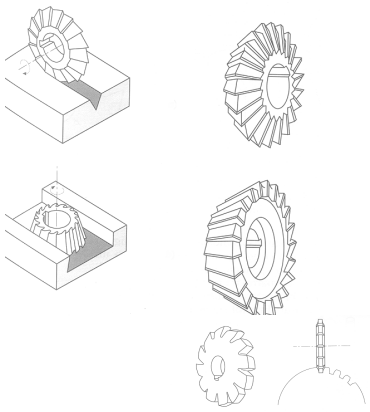




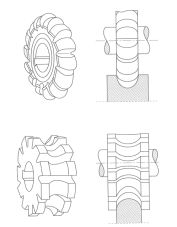
- *Frese per scanalature a T*
  - L'esecuzione di una scanalatura a T vuole la pre-scanalatura a sezione rettangolare



- *Frese ad angolo*
  - scanalature a generatrice rettilinea
  - guide a coda di rondine



- *Frese con profilo costante*
  - *taglio di ingranaggi*
  - *profili semicircolari convessi o concavi*



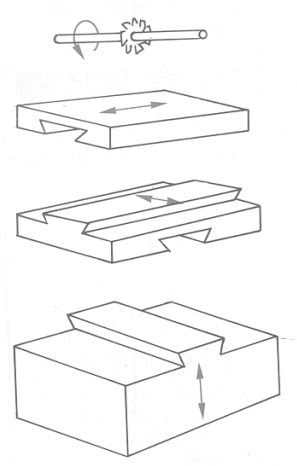
Esempi di lavorazioni per asportazione

Lavorazione di un cilindro per freni a partire da grezzo di fonderia tramite operazioni di:
- foratura,
- fresatura frontale e periferica,
- alesatura e barenatura

Esempi di lavorazioni per asportazione

Lavorazione su una linea transfer flessibile di un cilindro di azionamento per freni a tamburo a partire da grezzo di fonderia tramite operazioni di:
•foratura,
•fresatura frontale e periferica,
•alesatura e barenatura

FRESATRICE ORIZZONTALE

Gli elementi caratteristici di una F.O. sono:

- mandrino ad asse orizzontale
- gruppo sostegno del pezzo
  - mensola
  - slitta trasversale
  - slitta longitudinale