





I. S. S. "Serafino Riva" – Sarnico (BG)

Esercitazioni Pratiche di Tecnologia Meccanica

“TORNIO PARALLELO”

A cura dei proff. Morotti Giovanni e Santoriello Sergio



Tornio parallelo

In questa trattazione ci occuperemo diffusamente del tornio parallelo, cioè del tipo di tornio più diffuso e utilizzato per le operazioni di tornitura più comuni. Il tornio parallelo, infatti, è adatto per la produzione di pezzi in numero ridotto, non troppo pesanti o ingombranti e di forme geometriche non complesse.

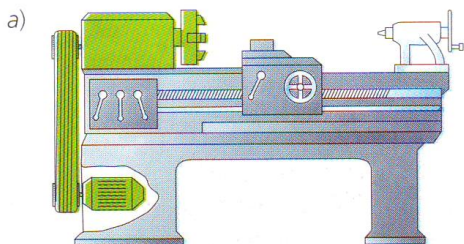
Le lavorazioni che si possono eseguire sul tornio parallelo sono le seguenti:

- Tornitura cilindrica;
- Tornitura conica;
- Sfacciatura;
- Troncatura;
- Profilatura;
- Foratura;
- Alesatura;
- Filettatura.

Caratteristiche comuni dei torni

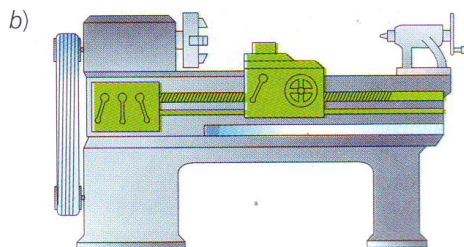
In tutti i torni si trovano due gruppi caratteristici fondamentali:

- Il gruppo dell'albero del mandrino;
- Il gruppo scorrevole portautensile.



Gruppo dell'albero del mandrino a)

È costituito dall'albero del mandrino, al quale viene reso solidale il pezzo in lavorazione, e dagli organi di trasmissione del moto dal motore al mandrino.

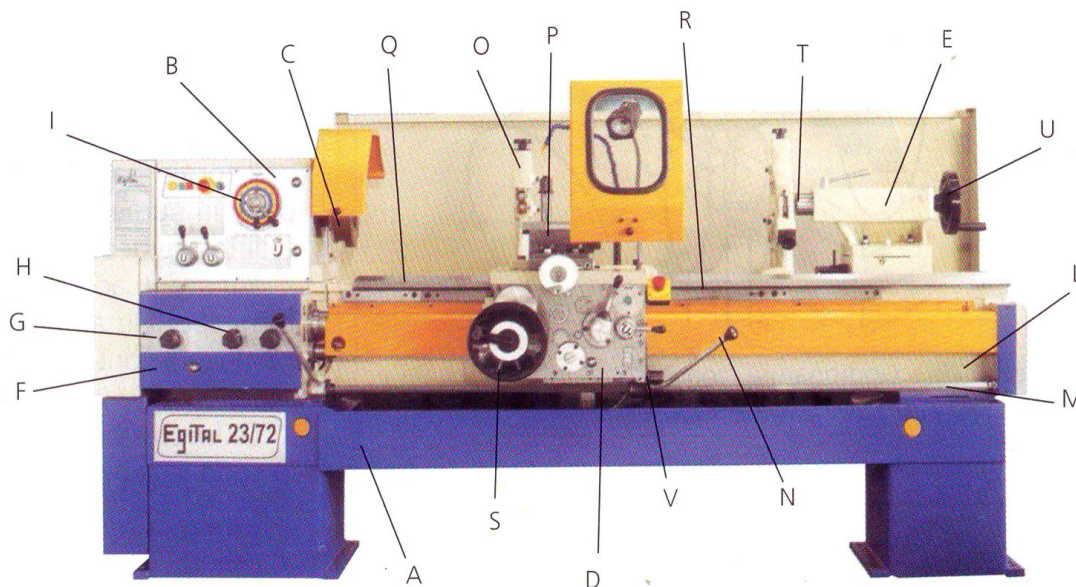


Gruppo scorrevole portautensile b)

È costituito dagli organi che trasmettono il moto alle slitte scorrevoli, che guidano l'utensile nel moto di avanzamento e appostamento al pezzo in lavorazione.

Parti principali del tornio parallelo

- A** Bancale;
- B** Testa motrice o toppo fisso;
- C** Mandrino;
- D** Grembiale;
- E** Controtesta;
- F** Scatola cambio velocità avanz.;
- G** Leva del cambio velocità avanz.;
- H** Leva inversione moto avanz.;
- I** Leva del cambio velocità mandrino;
- L** Vite madre;
- M** Barra scanalata;
- N** Leva trasmissione moto da barra scanalata a I carrello;
- O** Torretta;
- P** Carrello portautensile;
- Q** Slitta trasversale;



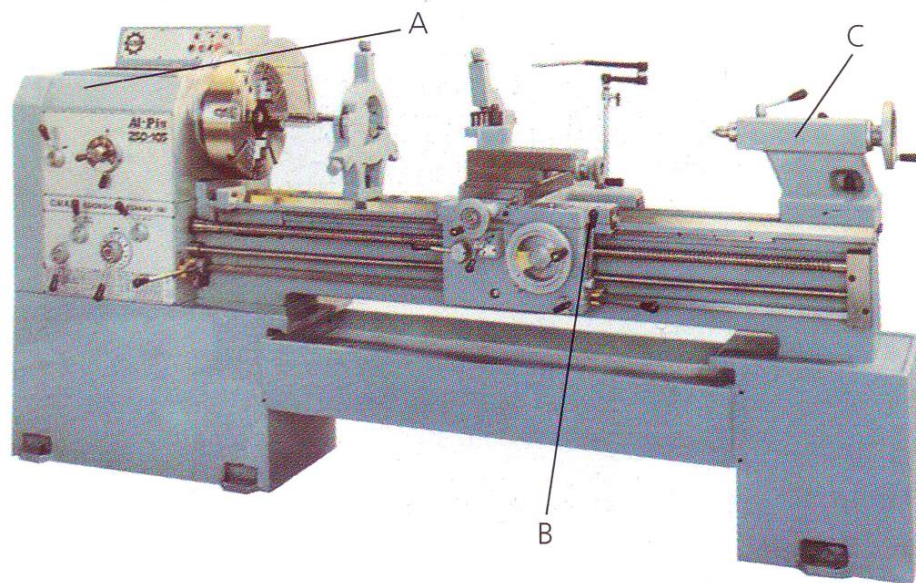
- R** Guide;
- S** Volantino spostamento longitudinale del carrello;
- T** Contropunta;
- U** Volantino avanzamento contropunta;
- V** Inversione del moto del mandrino e avanz.

Gruppi principali del tornio parallelo

Testa motrice A, che racchiude i meccanismi per la trasmissione del moto di lavoro al pezzo in lavorazione;

Grembiale B, che racchiude i meccanismi per la trasmissione del moto di avanzamento all'utensile;

Testa mobile o controtesta o toppe mobile C, che sostiene, mediante la contropunta, il pezzo da lavorare.

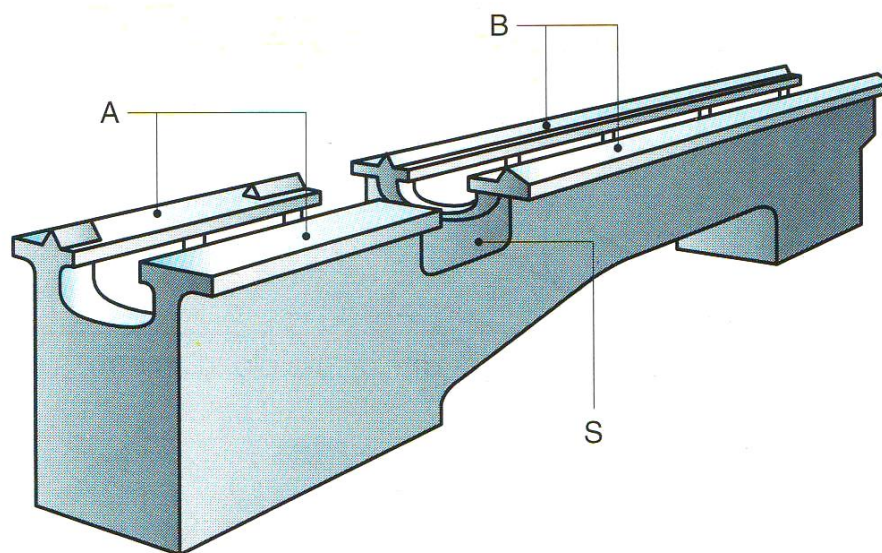


Questi tre gruppi principali sono sistemati, nell'ordine, sul bancale del tornio.

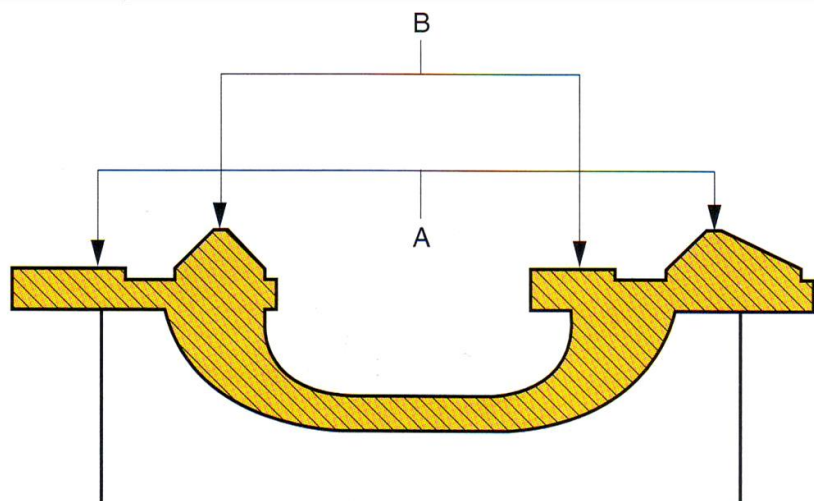
Bancale

Il bancale del tornio sostiene tutti gli organi della macchina. È costruito in ghisa ed è rigido e robusto.

Nella parte superiore del bancale si trovano due guide prismatiche, che assicurano l'allineamento della testa motrice con il carro e la testa mobile. Tra la sede A della testa motrice e le guide B del carro e della testa mobile è spesso ricavato un incavo S, che permette di applicare al mandrino dischi portapezzo di grande diametro.

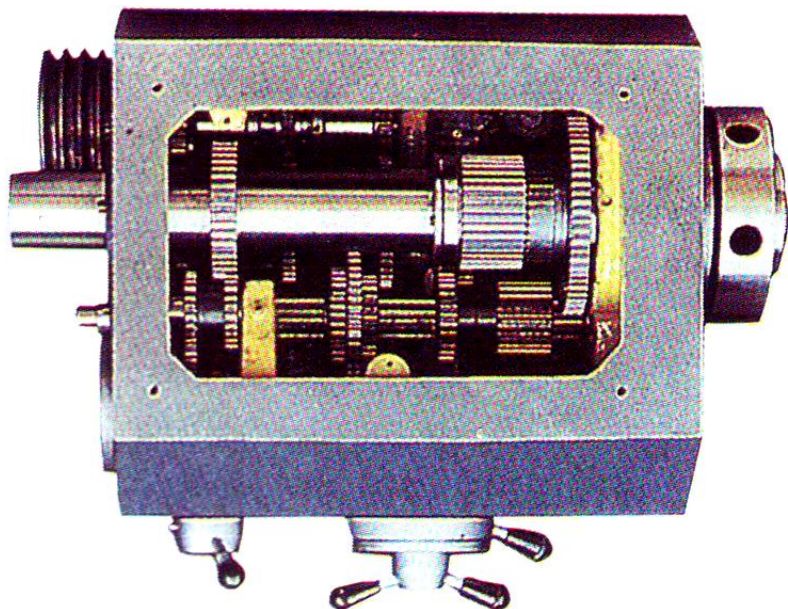


Guide del carro e della testa



Le guide che si trovano sul bancale servono per lo scorrimento del carro portautensile e della testa (toppo) mobile. Come si vede nella figura si hanno una guida prismatica e una piana per lo scorrimento del carro A e una coppia analoga di guide B per il posizionamento del toppe mobile. Alle guide si richiede un ridotto consumo per usura, ottenibile con un'ottima finitura superficiale e con trattamenti atti a conferire elevata durezza (tempra superficiale a induzione).

Testa motrice monopuleggia



Nella testa motrice monopuleggia il moto viene trasmesso dal motore attraverso una sola puleggia, mediante cinghie trapezoidali. Le diverse velocità del mandrino si ottengono per mezzo di cambi di velocità a ingranaggi, oppure, mediante variatore di velocità.



Mandrino

Esempio di testa motrice monopuleggia con cambio di ingranaggi

Albero I

- A Puleggia;
- B Frizione a dischi per avviare dolcemente la macchina;
- C Freno con dischi di frizione per arrestare rapidamente la macchina;
- D Quattro ingranaggi condotti calettati fissi.

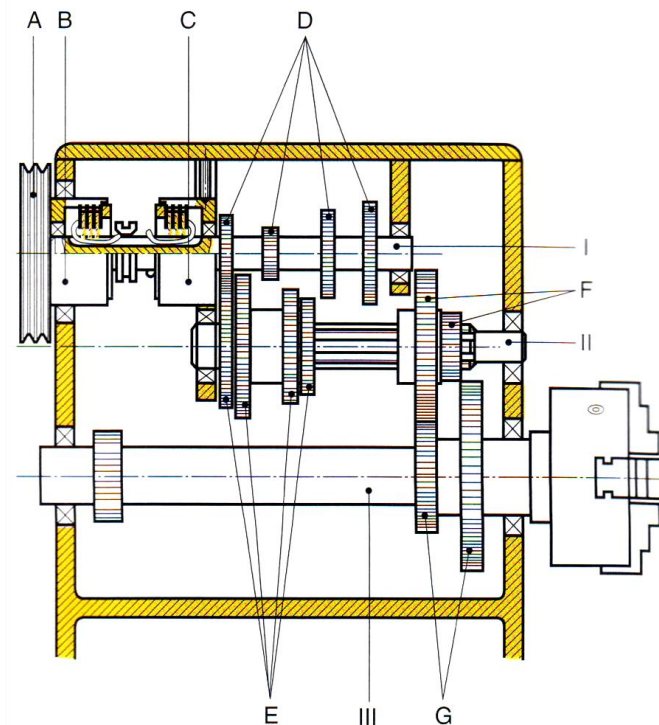
Albero scanalato II

- E Quattro ingranaggi condotti calettati scorrevoli;
- F Due ingranaggi conduttori calettati scorrevoli.

Mandrino III

- G Due ingranaggi condotti calettati fissi. Per ognuno dei quattro possibili accoppiamenti tra gli alberi I e II ve ne sono altri due tra gli alberi II e III.

Questa testa motrice permette quindi $4 \times 2 = 8$ velocità diverse del mandrino per ogni velocità del motore.

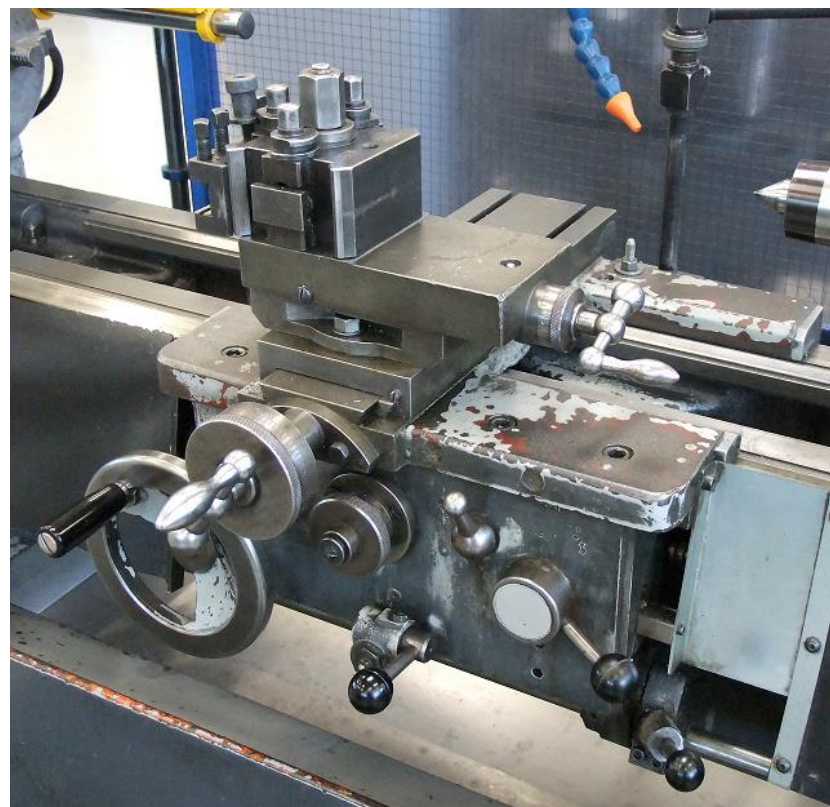


Gruppo scorrevole

Il gruppo scorrevole lungo le guide prismatiche del bancale, situato tra la testa motrice e la testa mobile, serve a fissare l'utensile e a trasmettergli i moti di appostamento e di avanzamento.

Il gruppo scorrevole è composto di cinque parti principali:

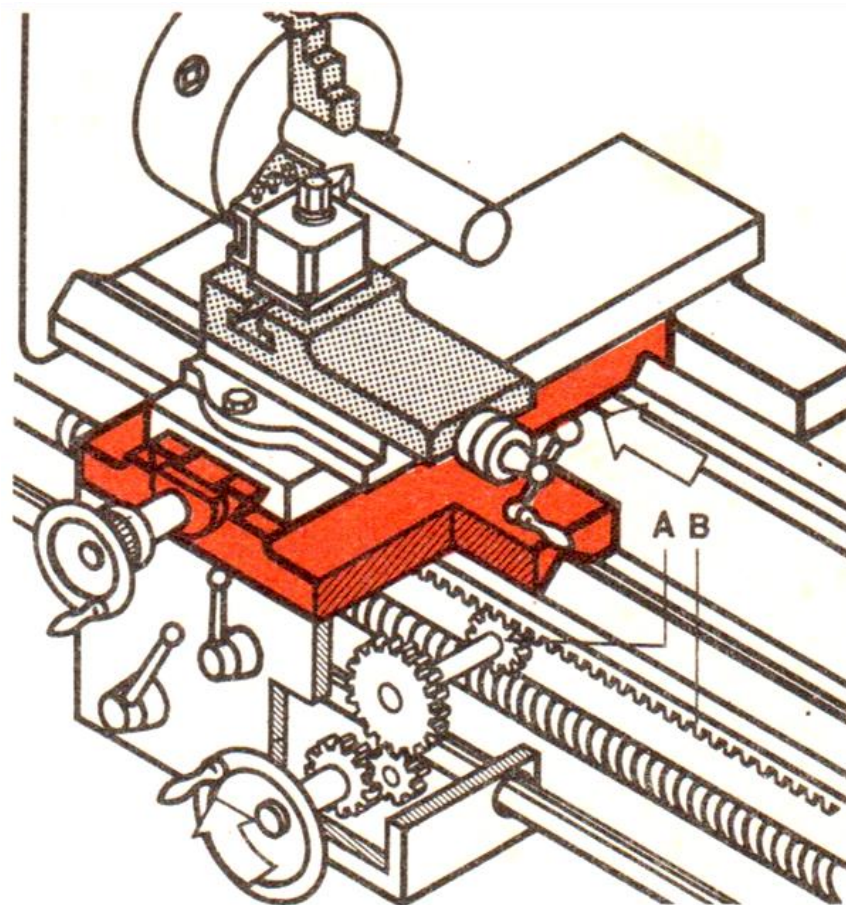
- Il carro;
- La slitta trasversale;
- La piattaforma girevole;
- Il carrellino e il grembiale.



Gruppo scorrevole

Carro

Scorre lungo le guide del bancale. Porta con sé il gruppo nel suo moto parallelo all'asse del tornio.



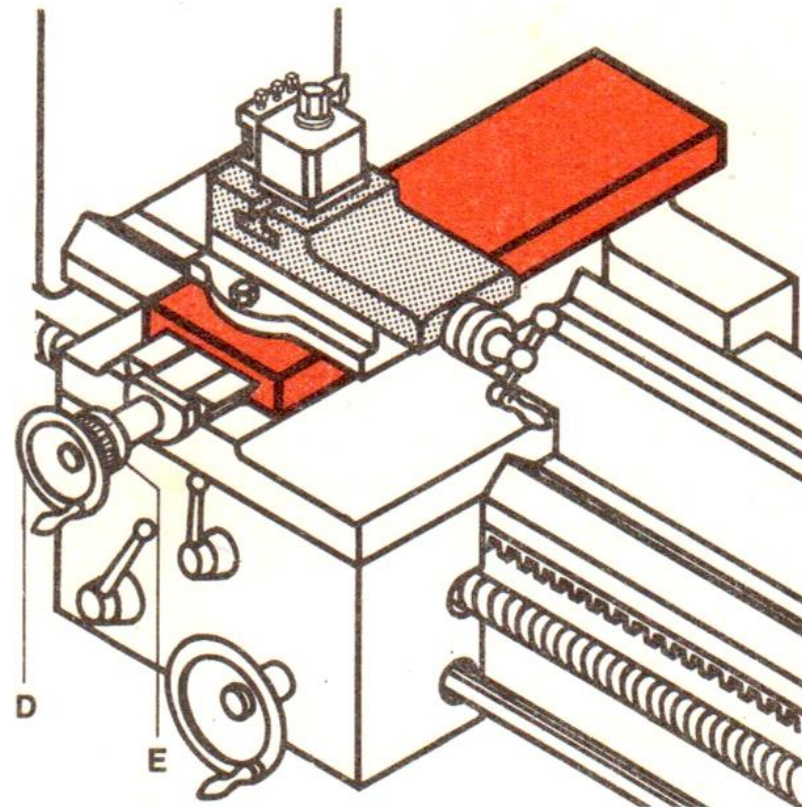
Gruppo scorrevole

Slitta trasversale

È collegata con guida a coda di rondine alla slitta inferiore. Il suo movimento, perpendicolare alle guide del bancale, è ottenuto con vite e chiocciola.

Lo spostamento della slitta può essere regolato agendo sul volantino, oppure automaticamente, mediante trasmissione a ingranaggi.

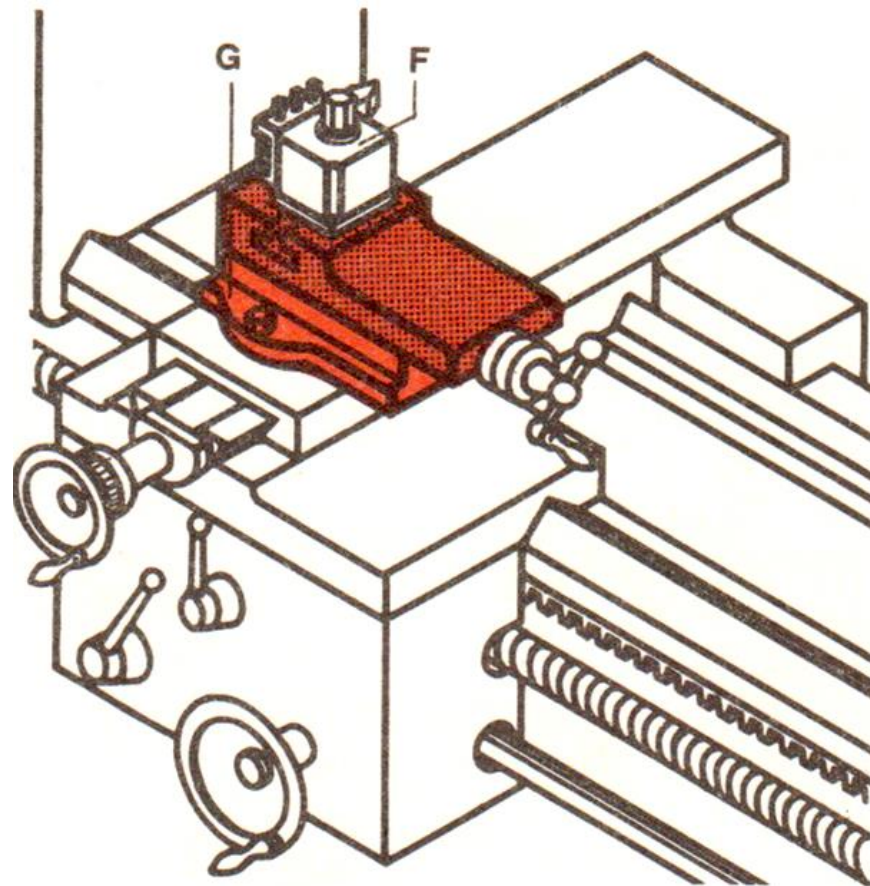
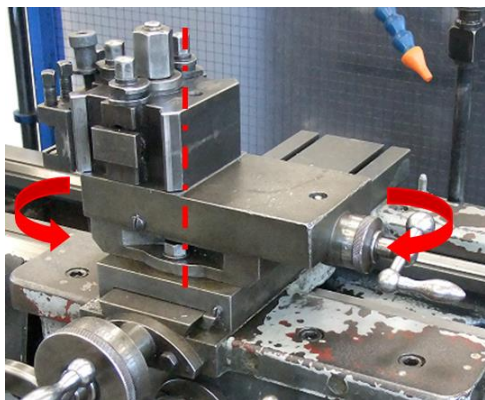
Un tamburo graduato permette di leggere con precisione gli spostamenti trasversali dell'utensile.



Gruppo scorrevole

Piattaforma girevole

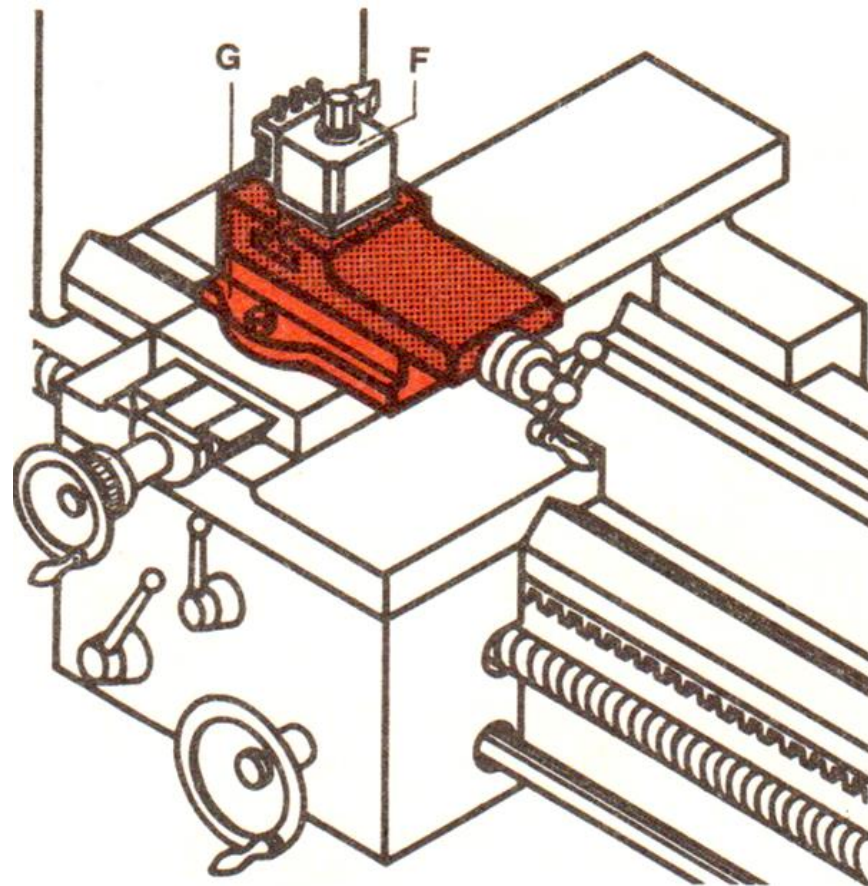
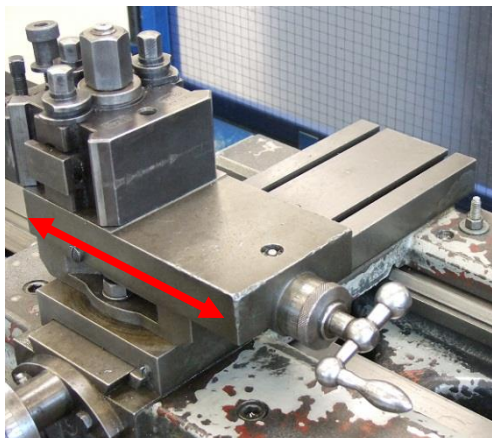
È una piattaforma situata sopra la slitta trasversale. Può ruotare intorno a un asse verticale e viene fissata nella posizione di lavoro mediante bulloni. Nella parte superiore della piattaforma girevole sono ricavate le guide di scorrimento della slitta superiore.



Gruppo scorrevole

Carrellino

Sul carrellino, o carrello portautensile, è fissato il portautensile. La piattaforma, ruotando attorno al suo asse verticale, permette alla slitta superiore di scorrere lungo le sue guide a coda di rondine e quindi di orientare l'utensile in qualsiasi direzione nel piano orizzontale.

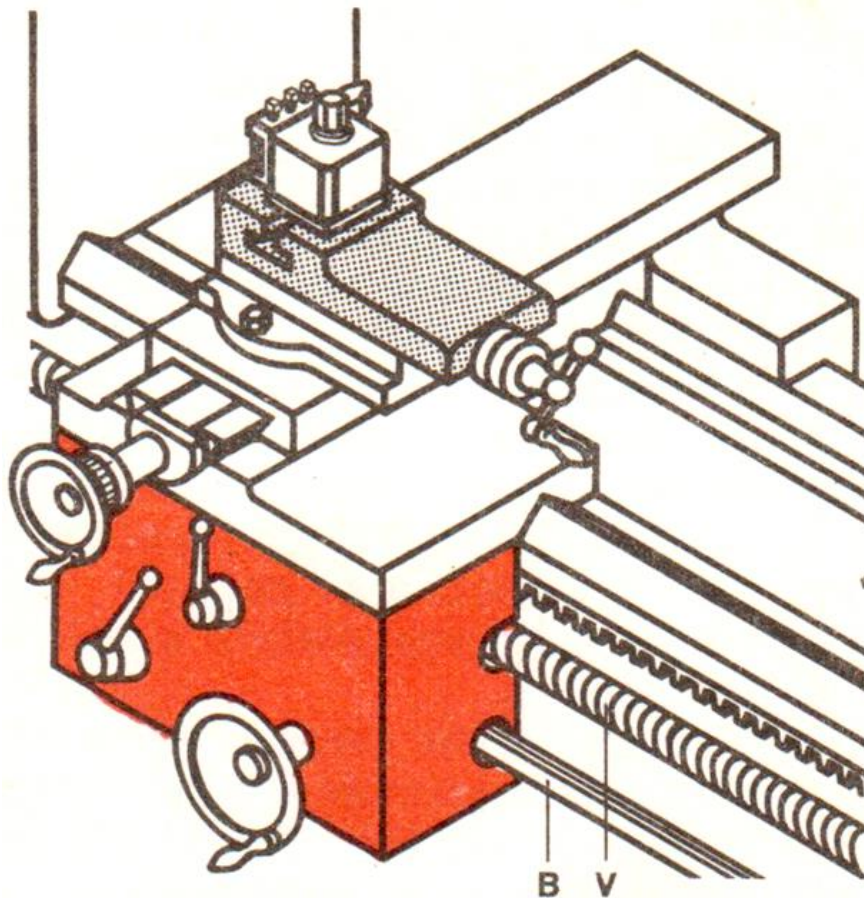


Gruppo scorrevole

Grembiale

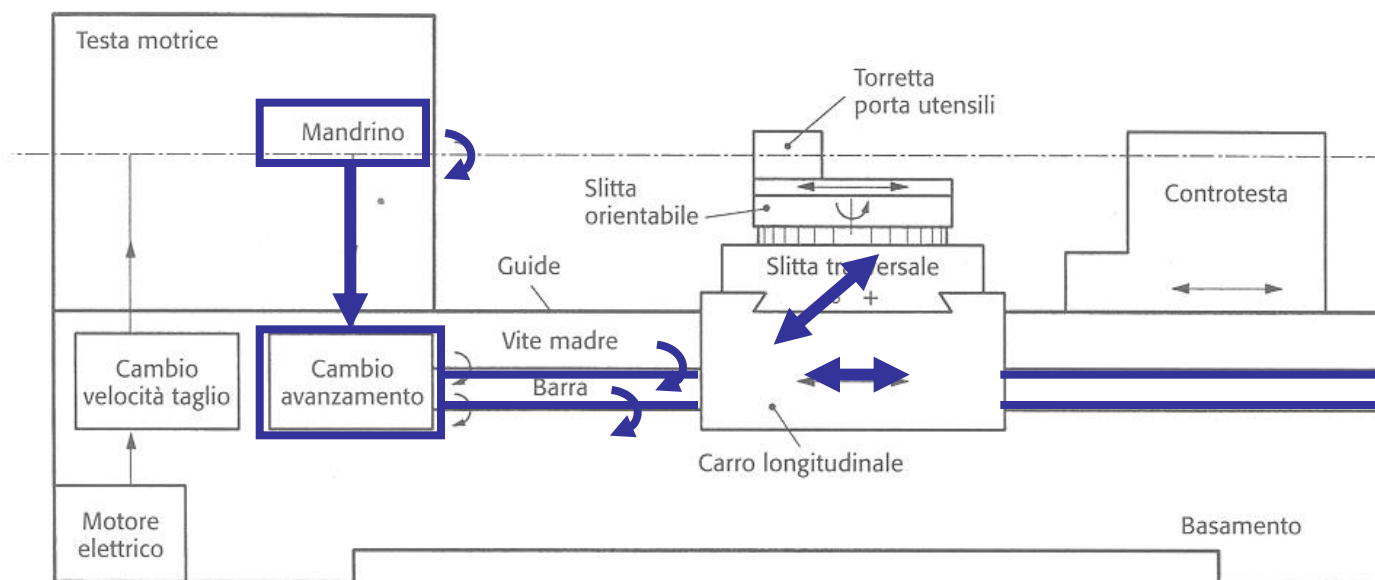
Il grembiale è ricavato nella parte inferiore del carro. Contiene i ruotismi e i comandi per trasmettere i movimenti di avanzamento, a mano o automatici, alle slitte inferiore e trasversale.

Per ottenere questi avanzamenti si innesta la barra scanalata. Per le operazioni di filettatura si innesta la vite madre.



Avanzamenti automatici del carro

L'avanzamento automatico longitudinale della slitta inferiore e quello della slitta trasversale vengono ricavati dal mandrino, che trasmette il suo moto alla barra scanalata, oppure, quando è richiesto l'avanzamento per filettare, alla vite madre.



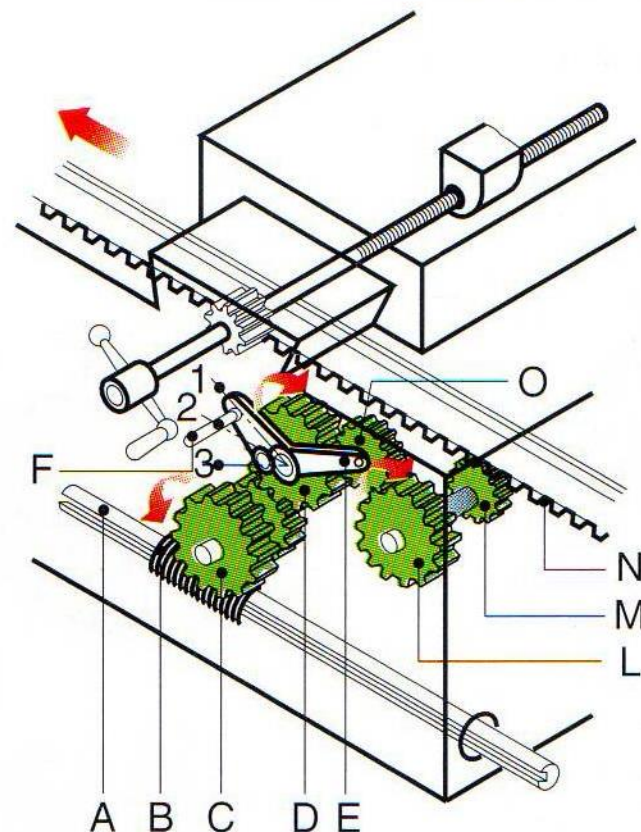
Avanzamento longitudinale

L'avanzamento longitudinale è posseduto dalla slitta inferiore, che trascina con sé tutto il carro nella direzione parallela all'asse del tornio.

Una vite senza fine, B, calettata, scorrevole sulla barra scanalata, A, si muove lungo quest'ultima insieme al grembiale.

La vite senza fine pone in rotazione la ruota a denti elicoidali, C, e la ruota a denti diritti a essa solidale che ingrana con la ruota, D.

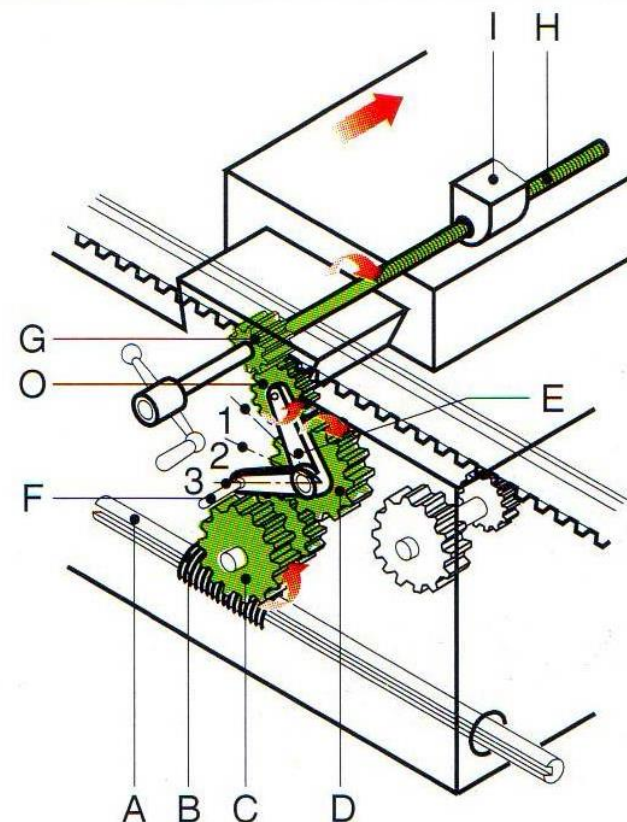
Se la leva, E, è fissata con la manovella, F, nella posizione 1, la ruota oziosa, O, pone in rotazione la ruota L, solidale al rocchetto M; il rocchetto M, che ingrana con la cremagliera, N, si sposta, trascinando nella sua rotazione il grembiale e le slitte soprastanti.



Avanzamento trasversale

L'avanzamento trasversale è posseduto dalla slitta trasversale, che trascina con sé la slitta superiore e l'utensile nella direzione perpendicolare all'asse del tornio.

Se la leva E è fissata con la manovella F nella posizione 3, la ruota oziosa O portata dalla leva E ingrana con il rocchetto G, solidale alla vite, H. La vite è accoppiata alla chiocciola I solidale alla slitta trasversale. La rotazione della vite pone pertanto in movimento la slitta trasversale.

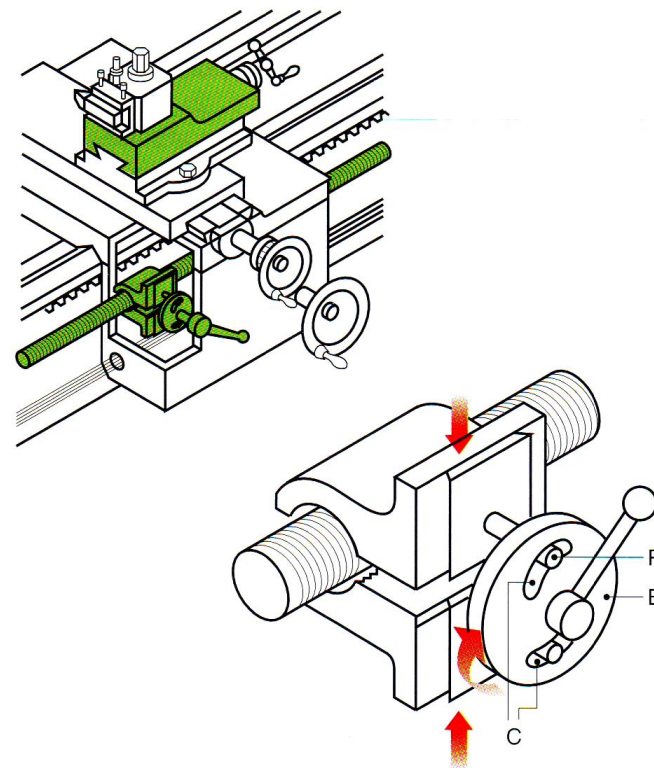


Avanzamento longitudinale per operazioni di filettatura con vite madre

Quando il tornio viene usato per filettare, invece della barra scanalata viene innestata la vite madre, collegata al mandrino mediante ingranaggi che permettono di variare la sua velocità di rotazione.

La vite madre, con il suo moto di rotazione, esercita una spinta sulla chiocciola fissa al grembiale. Determinando l'avanzamento automatico di tutto il carro, nel senso longitudinale. La chiocciola della vite madre è composta di due mezze chioccioline solidali al grembiale. Le due mezze chioccioline sono guidate da una slitta verticale e sono fornite ciascuna di un perno P, che si introduce nelle scanalature a spirale C di un disco B.

A una rotazione del disco di circa 90° corrisponde uno spostamento verticale delle mezze chioccioline, che le chiude sulla vite madre o le allontana.



Cambi di velocità degli avanzamenti

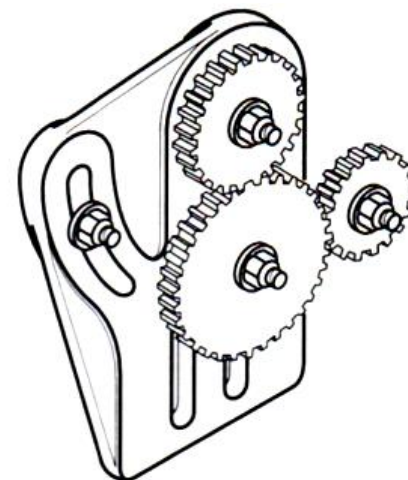
In base a esigenze di lavorazione sono richiesti valori diversi della velocità di avanzamento, che si ottengono variando il numero di giri della barra scanalata e della vite madre.

Il numero dei giri di volta in volta richiesti è ottenuto per mezzo di un cambio di velocità a ingranaggi.

Cambio di velocità a ingranaggi sostituibili

Le ruote che realizzano l'avanzamento desiderato devono essere sostituite di volta in volta, perciò l'operazione richiede molto tempo.

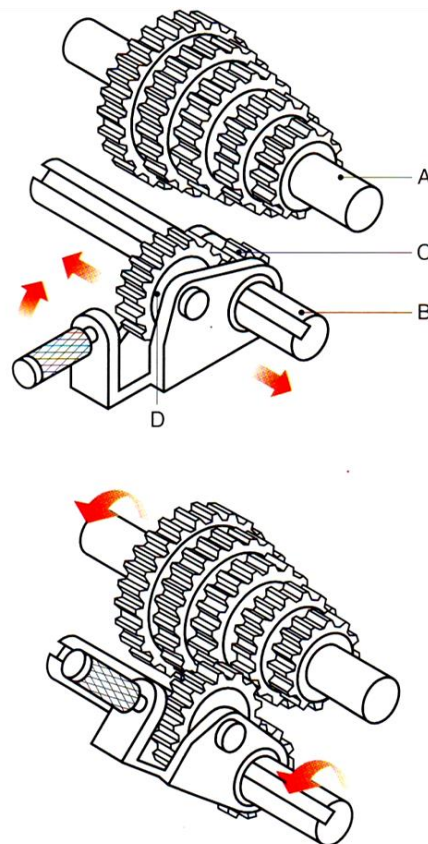
Le ruote vengono collocate nella loro giusta posizione fissandole a un supporto detto *testa di cavallo*.



Cambio di velocità a ingranaggi non sostituibili

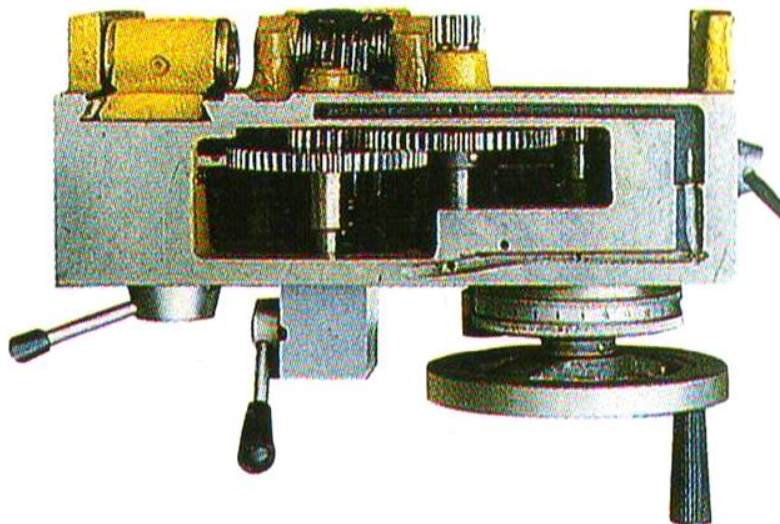
Di impiego molto più pratico e rapido sono i cambi di velocità a ingranaggi non sostituibili, come i cambi Norton o i cambi a chiavetta mobile, combinati o non combinati con cambi semplici a ruote scorrevoli. In figura è illustrato il principio di funzionamento del cambio Norton:

- A albero superiore;
- B albero scanalato inferiore;
- C ruota calettata sull'albero B;
- D ruota oziosa che ingrana sempre con C.



Inversione del senso di avanzamento

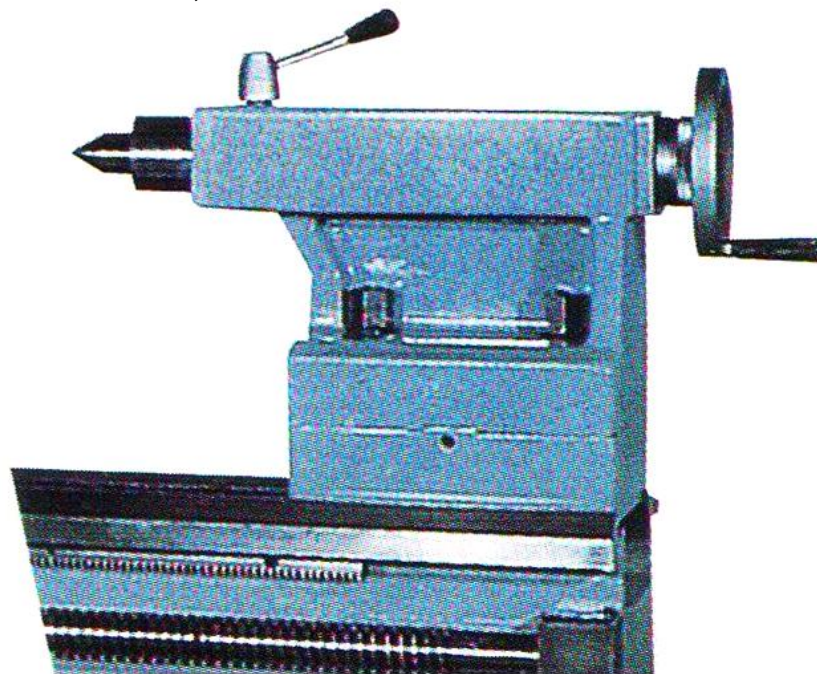
Per invertire il senso della direzione di avanzamento delle slitte del carro vengono impiegati vari meccanismi invertitori a ingranaggi, che possono essere situati sia tra il mandrino e il cambio di velocità degli avanzamenti, sia nel grembiale del carro.





Testa mobile o controtesta

La testa mobile del tornio è situata all'estremità del bancale opposta alla testa motrice e fa da controsostegno del pezzo in lavorazione, fissato al mandrino della testa motrice.



Testa mobile o controtesta

La testa mobile o controtesta è costituita da una piastra di appoggio A, scorrevole lungo le guide del bancale, e da un supporto B, con la possibilità di piccoli spostamenti in senso trasversale alle guide stesse. Questi spostamenti vengono regolati con la vite C: il dado D blocca la testa mobile sulle guide del bancale. Gli spostamenti assiali della contropunta si ottengono mediante una vite E e madrevite F. La vite ruota senza spostarsi e viene manovrata mediante il volantino G. il canotto L con la madrevite scorre senza ruotare, guidato dalla chiavetta H. la contropunta I è alloggiata in una sede conica ricavata internamente all'estremità del canotto. La leva N blocca il canotto al corpo della testa mobile.

Gli spostamenti assiale della contropunta sono letti sulla scala graduata, oppure sul tamburo graduato M, a seconda del tipo di testa mobile. L'estrazione della contropunta I dalla sede conica del canotto si ottiene facendo arretrare a fine corsa il canotto stesso mediante rotazione della vite. Infatti, la vite E, a un certo punto, urta nella contropunta, staccandola dalla sua sede.

