



# Anno formativo 2020-2021

## La morsa – progetto interdisciplinare



Cnos Fap Forlì

Operatore meccanico e operatore  
meccanico di sistemi

Anno formativo 2020-2021

## Sommario

INTRODUZIONE.....	3
LA MORSA.....	4
Impiego.....	5
Manutenzione .....	5
FASI DI LAVORO .....	6
Fase 1: le guide .....	7
Fase 2: preparazione blocco morsa .....	8
Fase 3: spallamenti o gradini .....	9
Fase 4: Raggiatura .....	9
Fase 5: scanalatura .....	10
Fase 6: lavorazioni sul piano.....	10
Fase 7: lavorazioni sui fianchi .....	11
Fase 8: ganascia mobile e ganascia fissa .....	12
Ganascia mobile .....	12
Ganascia fissa .....	13
Conclusione lavorazioni per ganascia fissa e mobile.....	14
Fase 9: Vite di manovra, leva per vite di manovra e rondelle di estremità .....	15
La vite di manovra .....	15
Leva per vite di manovra .....	15
Rondelle di estremità .....	15
Fase 10: distanziale.....	16
Fase 11: boccola di registrazione .....	16
Fase 12: Base morsa .....	17
Fase 13: le piastrine.....	18
Fase 14: l'assemblaggio e il collaudo.....	19

## INTRODUZIONE

Il presente elaborato descrive i processi e le procedure di un progetto interdisciplinare realizzato durante l'anno formativo 2020-2021, che ha visto coinvolte diverse discipline, sia teoriche e umanistiche, sia pratiche, per la realizzazione di una morsa.

Nelle sezioni successive di questa relazione verranno presentate le fasi di lavoro che portano al complessivo finale, il quale è stato realizzato nei laboratori di Macchine Utensili con lavorazioni per asportazione di truciolo e nei reparti di montaggio e aggiustaggio per l'assemblaggio finale ed il collaudo.

Il lavoro interdisciplinare ha visto coinvolti due profili professionali: l'operatore meccanico per la realizzazione dei particolari e l'operatore meccanico di sistemi per l'assemblaggio di tutti i componenti.

Gli allievi, parallelamente, hanno realizzato con gli insegnanti delle materie umanistiche e di informatica il presente elaborato, nel quale è possibile rintracciare approfondimenti su capacità e conoscenze legate alle unità di competenza del proprio profilo professionale, così come si evincono abilità negli assi culturali linguistico, matematico e scientifico tecnologico.

## LA MORSA

La morsa è un utensile meccanico a vite usato per serrare e trattenere i pezzi in lavorazione, di solito per aggiustaggio, filettatura, segatura, fresatura, saldatura, montaggio di altri elementi, anche incollaggio. I modelli più comuni sono in acciaio fuso o in ghisa ma esistono anche di legno. La forza di serraggio si ottiene con una vite manovrabile a mano agendo sull'impugnatura a manubrio scorrevole. La vite muove una ganasce mobile che stringe il pezzo contro una simmetrica ganasce fissa. Si usa ricoprire le ganasce con lamine di metallo dolce chiamate mordacchie, di solito in rame, in lega leggera o in piombo, al fine di non rovinare il pezzo serrato.

La morsa è essenziale in ogni banco da lavoro. La sua posizione verticale influenza la bontà delle lavorazioni e la fatica profusa dall'operaio per conseguirla. A titolo indicativo e per una persona di media statura il banco è alto circa 80 cm dal pavimento e la morsa viene fissata in modo che poggiando il gomito sulla sommità delle ganasce e tenendo l'avambraccio in verticale si riesca ad appoggiare il mento sulla mano chiusa a pugno.

La dimensione delle morsa si indica con due numeri: il primo specifica la larghezza delle ganasce, il secondo l'ampiezza della bocca a piena apertura, per esempio 150x220 mm.

È prodotta in numerosi tipi che possono dividersi in due vaste categorie:

- per legno
- per metallo.

Le prime sono di generose dimensioni e integrate nel banco di lavoro da falegname, di lato per non eccedere in altezza; vengono costruite in legno, talvolta in metallo o in legno con inserti metallici, le ganasce sono quasi sempre di legno o di plastica, raramente di metallo e in questo caso hanno mordacchie di legno per non rovinare i pezzi serrati.

Le seconde si fissano al piano del banco o della macchina con viti o morsetti, oppure con ventose quando non devono sopportare grandi sforzi, le più piccole non prevedono fissaggio e mantengono la posizione solo grazie al loro peso; alcune possono ruotarsi e inclinarsi, le più precise dispongono di scale graduate e noni. Per agevolare l'inserimento del pezzo alcune permettono lo smontaggio rapido della ganasce frontale agendo sul dado di fissaggio.

Tra i vari modelli esistenti, durante l'anno formativo, gli allievi hanno realizzato artigianalmente delle morse parallele da banco (o da tavolo); il materiale utilizzato nelle morse prodotte al Cnos è l'acciaio, per le sue caratteristiche tecnologiche e meccaniche.

### **Impiego**

Per lavorare alla morsa con agio e comodità conviene disporsi a lato, a circa 45° rispetto all'asse della vite e a mezzo metro dal banco, assumere postura leggermente inclinata con il piede sinistro in avanti e il destro indietro e il ginocchio sinistro lievemente flesso così da poter oscillare con il corpo facendo perno sulla gamba destra durante i lavori di aggiustaggio. Nel caso di lavori di precisione la postura può essere diversa poiché conviene avvicinarsi alquanto al pezzo.

Onde scongiurare la deformazione del pezzo conviene serrarlo tra le mordacchie in modo che ne sporga solo una piccola parte, preferendo la zona centrale delle ganasce qualora le sue dimensioni fossero inferiori alla larghezza della bocca. Questo perché l'usura della morsa può manifestarsi in una più o meno accentuata obliquità delle ganasce durante il serraggio, soprattutto nei modelli con slitte prismatiche. Si eviti l'uso di prolunghe (tubi, chiavi, ecc.) quando si agisce sull'asta di manovra a manubrio, poiché l'aumento del braccio di leva e del conseguente momento meccanico può facilmente causare la rottura della morsa.

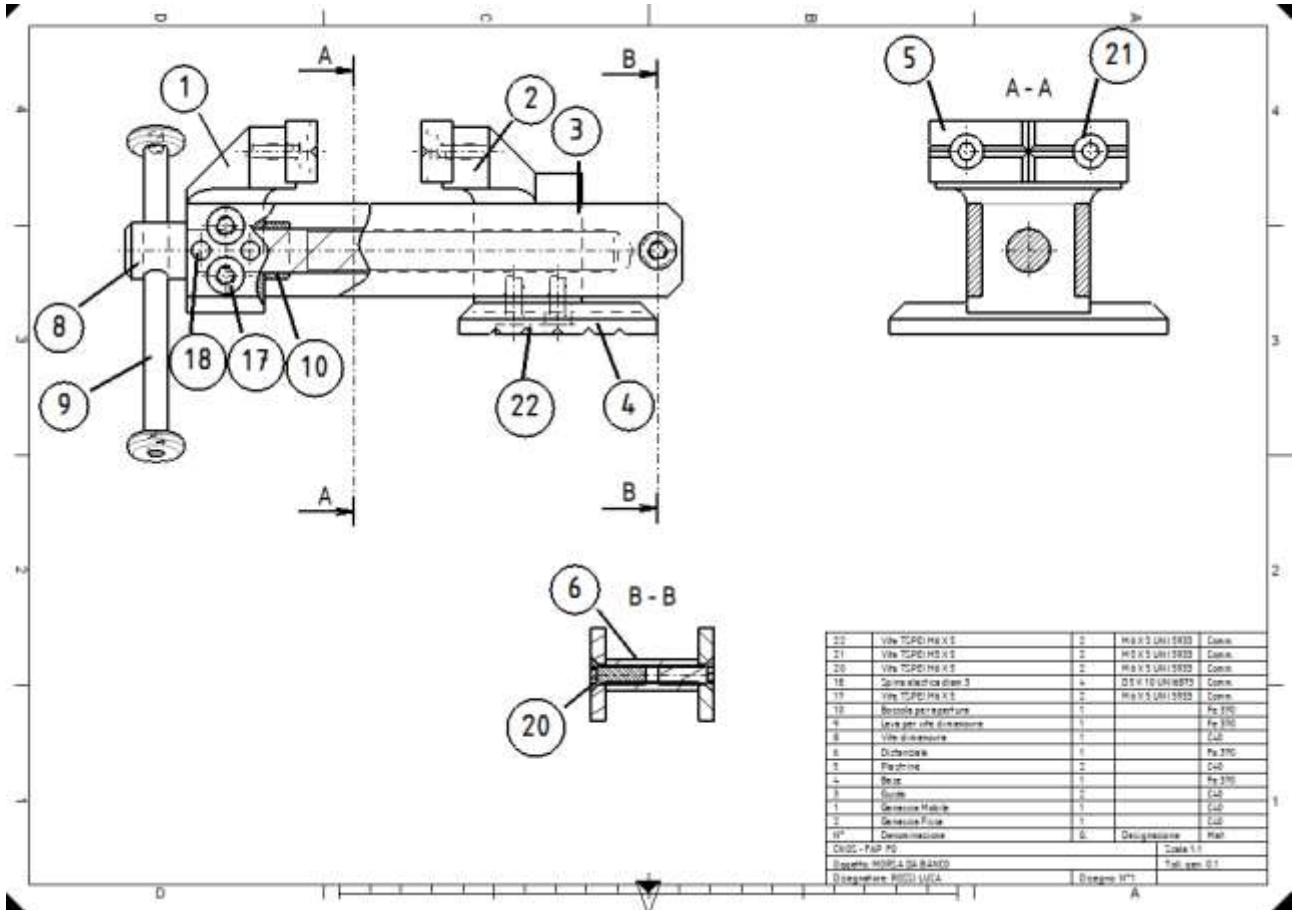
L'uso delle mordacchie assicura una presa migliore e al contempo più uniforme e delicata, e diminuisce il rischio di graffiature o deformazioni del pezzo. Di solito per i lavori di aggiustaggio con la lima s'impiegano mordacchie di alluminio, per il serraggio di parti filettate conviene invece usare il piombo. In falegnameria si preferiscono mordacchie di legno e di plastica.

### **Manutenzione**

Le morse richiedono poca manutenzione. Al termine del lavoro conviene ripulirle con aria compressa e controllare che non vi siano residui di truciolo sulla vite. Di tanto in tanto vanno lubrificate con olio o grasso; in particolare conviene oliare le slitte e le parti scorrevoli e ingrassare la vite. I modelli di pregiata qualità hanno punti di oliatura con valvole a sferetta di ritegno.

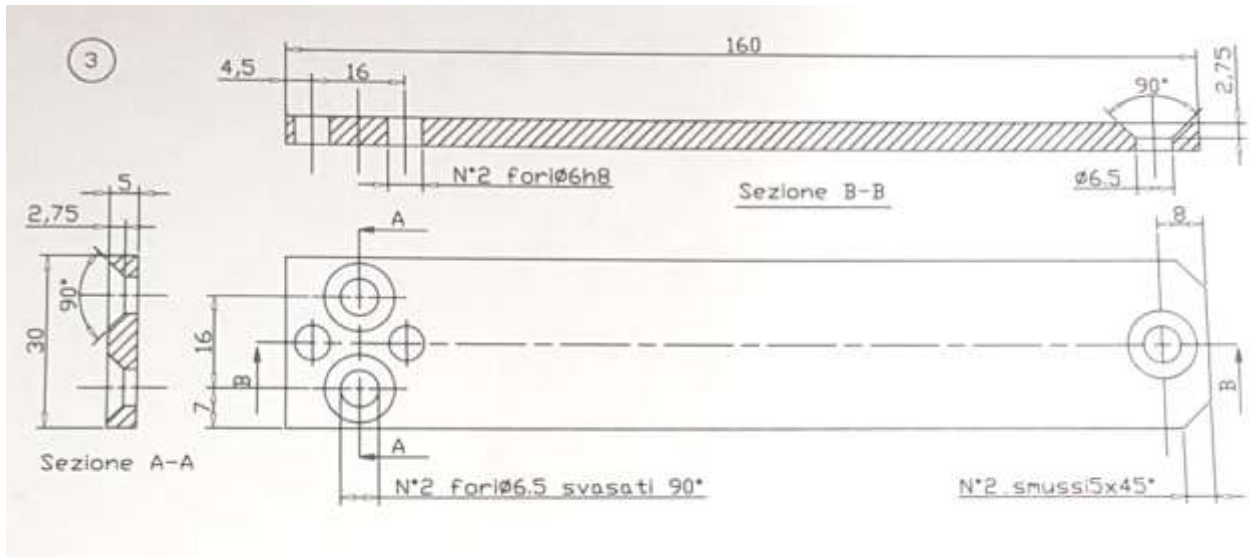
## FASI DI LAVORO

Di seguito sono elencate le fasi di realizzazione della morsa, corredate dai disegni realizzati con Autocad e le immagini scattate in officina, con relative descrizioni. Nell'immagine sottostante è rappresentato il disegno del complessivo a cui fanno capo le singole fasi di realizzazione.



## Fase 1: le guide

Per una corretta realizzazione della morsa, questa operazione dovrebbe essere eseguita prima di tutte le altre.

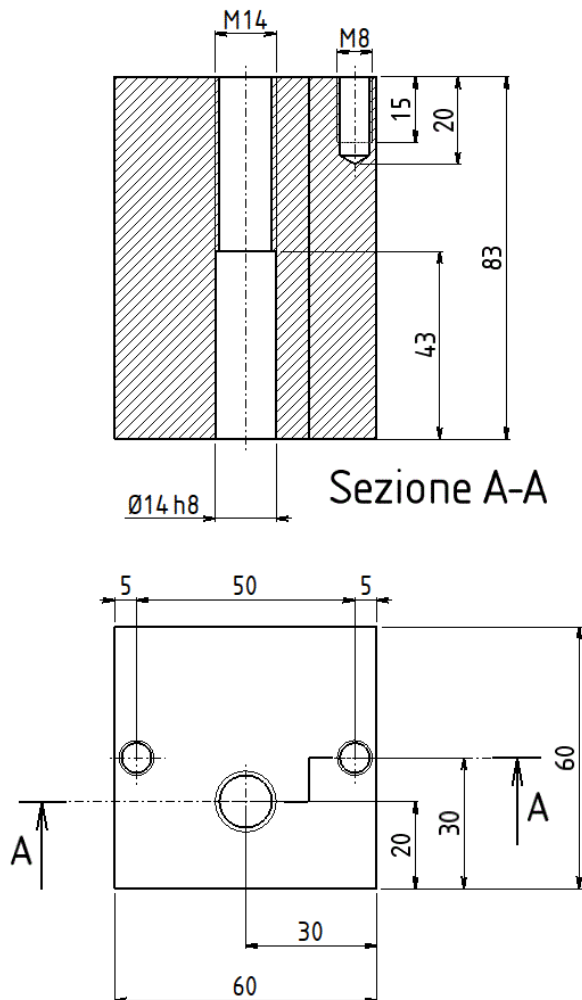


Con operazioni di spianatura e intestatura si portano le guide alle quote indicate nel disegno, eseguendo due smussi per ciascuna guida.

Al trapano a colonna vengono eseguiti tutti i fori.

La realizzazione delle guide faciliterà la presa del blocco in lavorazione alla fresatrice.

## Fase 2: preparazione blocco morsa



Il pezzo grezzo viene spianato <sup>1</sup>a quota 83 alla fresatrice<sup>2</sup>. Dopodiché, vengono effettuate le lavorazioni per eseguire le forature, le alesature <sup>3</sup>e le filettature<sup>4</sup>, tutte realizzate al tornio<sup>5</sup>. Con l'ausilio di una tabella, gli allievi coadiuvati dall'insegnante hanno calcolato i diversi numeri di giri da impostare per le diverse lavorazioni.

<sup>1</sup> Il termine indica l'asportazione di truciolo per ottenere una superficie piana.

<sup>2</sup> La fresatrice è una macchina utensile usata per la lavorazione in forme complesse di parti metalliche o di altri materiali di forme sferiche. Spesso viene chiamata anche impropriamente fresa, un termine che indicherebbe solo gli utensili da utilizzare su questo tipo di macchine.

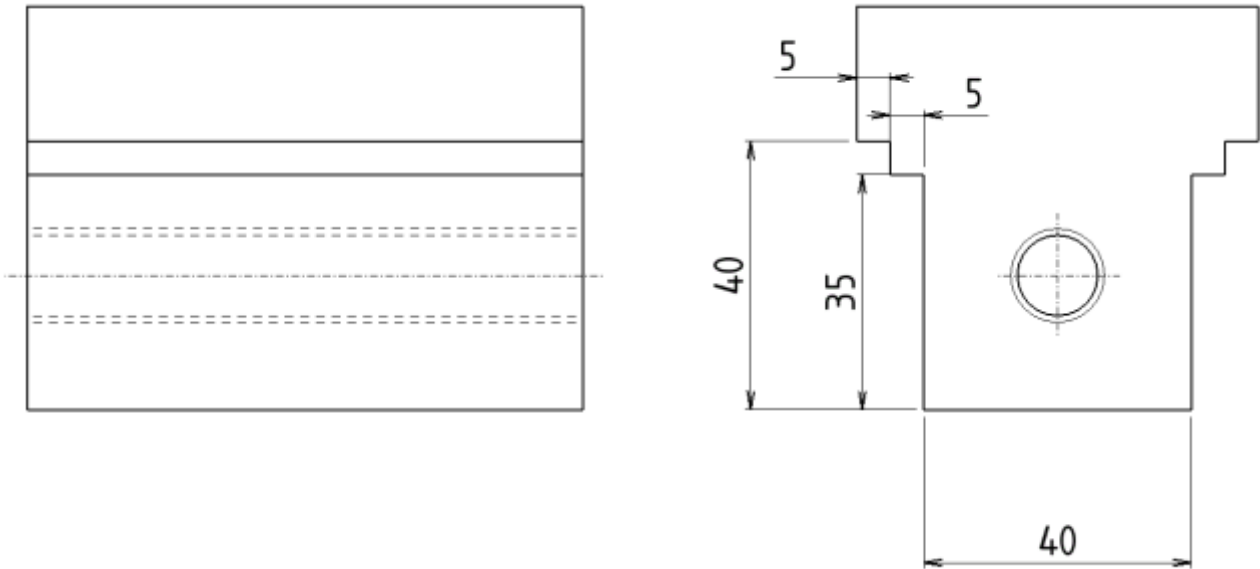
<sup>3</sup> L'alesatura è una lavorazione meccanica per correggere lievemente l'assialità e il diametro dei fori, chiamato alesaggio, precedentemente realizzati con il trapano

<sup>4</sup> Il termine filettatura indica il tipo di costruzione meccanica atta a creare un accoppiamento elicoidale tra due elementi, nonché l'operazione che porta alla creazione di questo tipo d'accoppiamento.

<sup>5</sup> Il tornio è una macchina utensile utilizzata per la lavorazione di un pezzo posto in rotazione. La lavorazione avviene per asportazione di truciolo ed è detta tornitura.

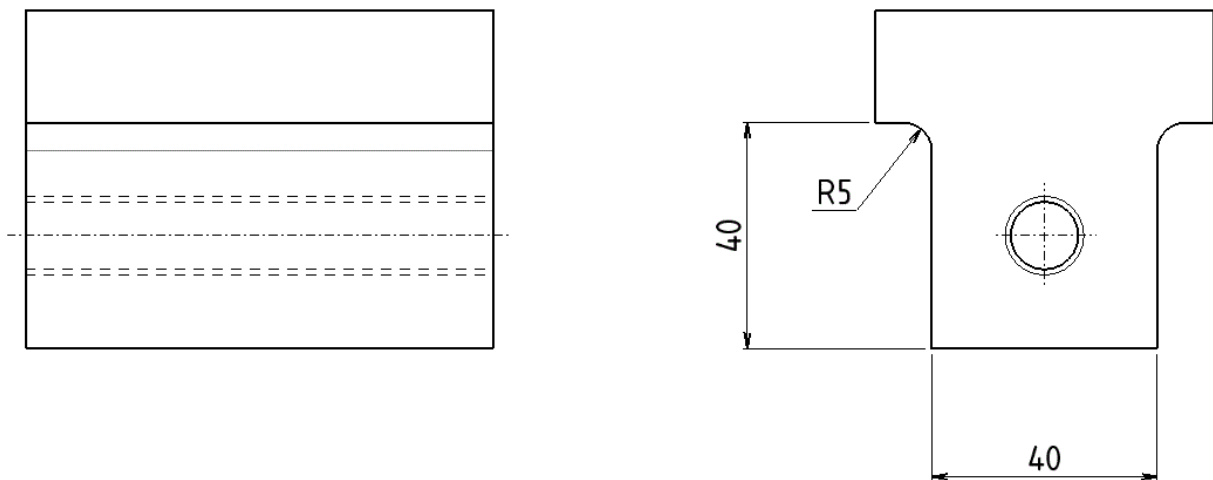


### Fase 3: spallamenti o gradini



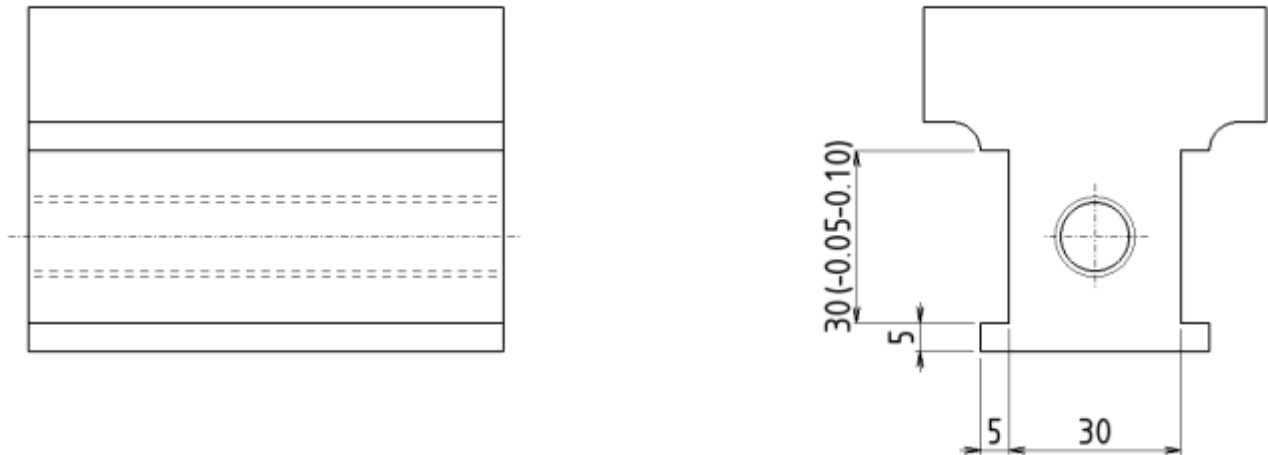
Tramite lavorazioni di spianatura alla fresatrice, vengono effettuati due gradini rispettivamente delle misure di 40 x 5 e 35 x 5.

### Fase 4: Raggiatura



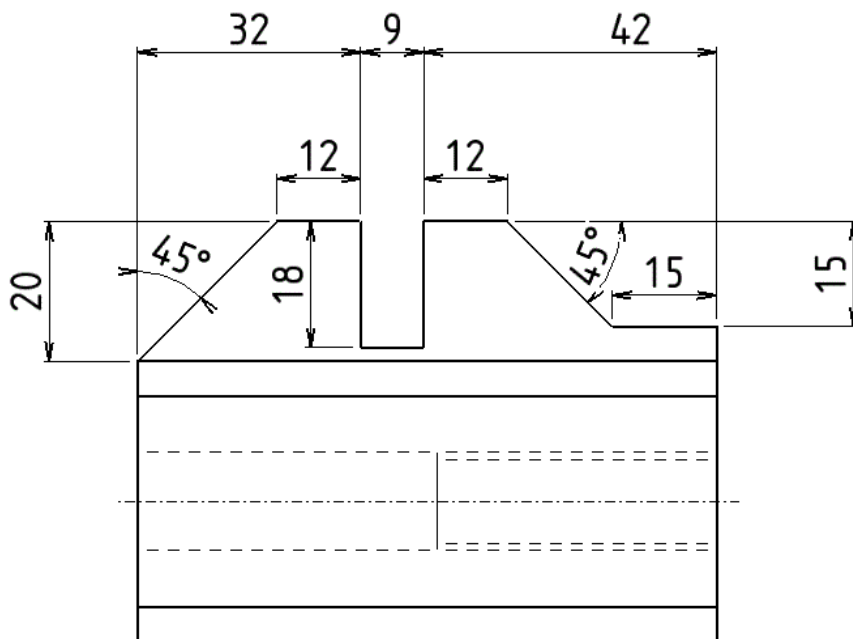
Tramite l'utilizzo di utensile raggiato in HSS (acciaio super rapido) di diametro 10, viene effettuata la lavorazione di raggiatura alla fresatrice.

## Fase 5: scanalatura



Con l'utilizzo di una fresa diametro 20 in metallo duro viene effettuata una scanalatura centesimale 30 (-0.05-0.010), che costituirà la sede delle guide, più avanti descritte.

## Fase 6: lavorazioni sul piano

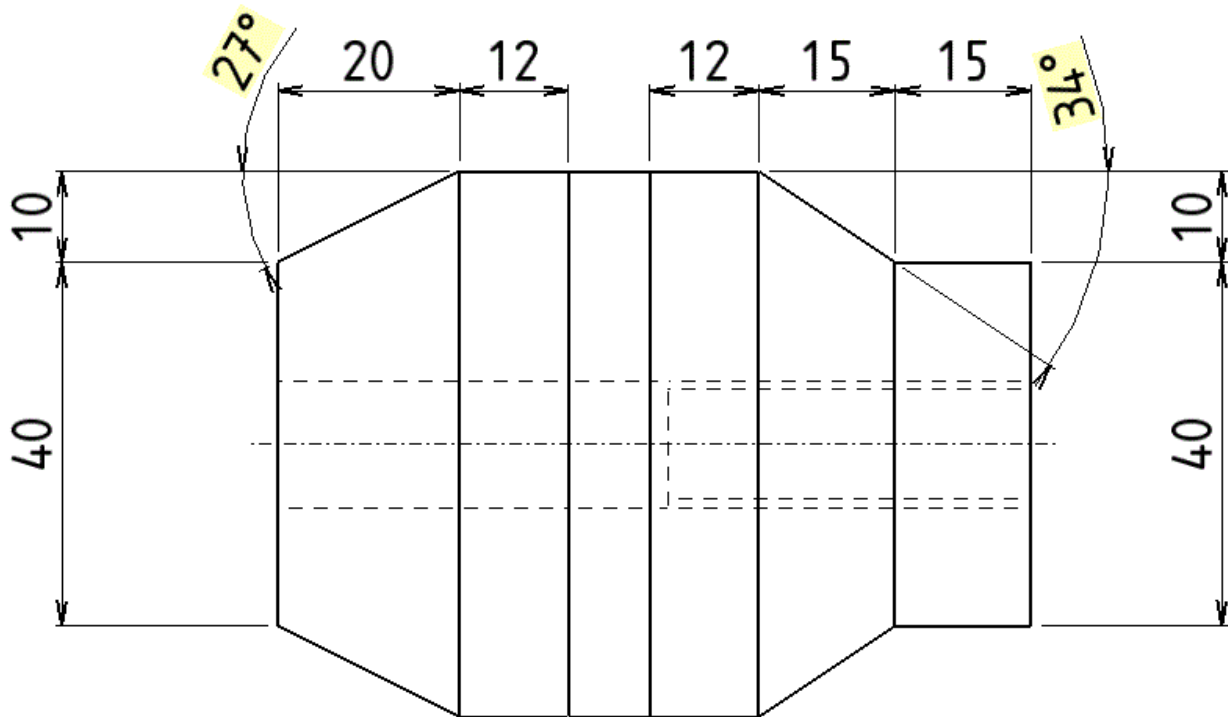


Utilizzando una fresa a candela in HSS di diametro 9, viene effettuata una scanalatura come si evince dal disegno a fianco.

Con una fresa in M. D. (metallo duro) di diametro 20 viene effettuato un gradino 15x15 sopra la parte filettata (quotatura a destra della figura).

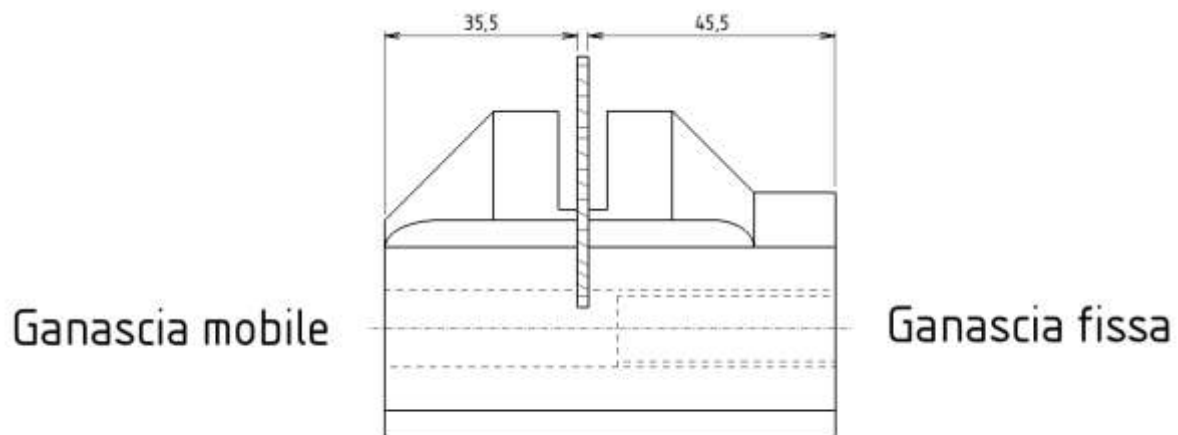
Tramite una fresa a tazza in HSS diametro 40 vengono effettuate le lavorazioni dei piani inclinati a 45°, lasciando una quota indicativa di 12 per parte.

## Fase 7: lavorazioni sui fianchi



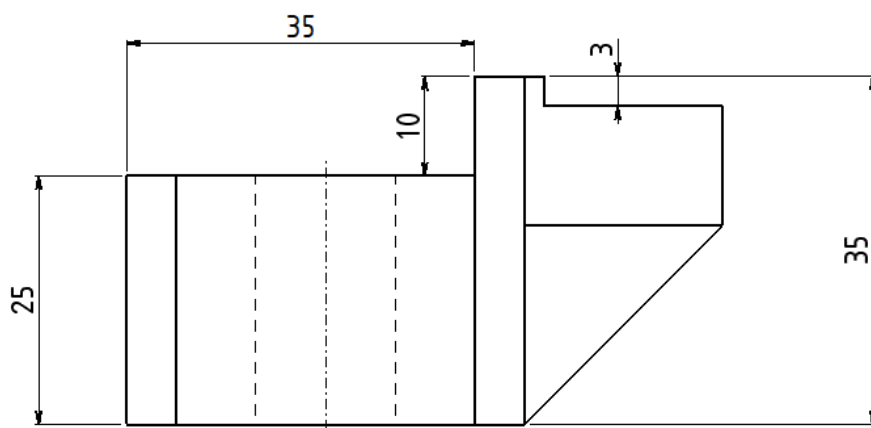
Con una fresa in MD diametro 20, in primo luogo, si effettua un'operazione di spianatura per eseguire uno spallamento 15x10. Di seguito, vengono inclinate le teste delle fresatrici, rispettivamente a  $27^\circ$  e  $34^\circ$ , per eseguire le lavorazioni dei piani inclinati, utilizzando una fresa a tazza in HSS.

## Fase 8: ganascia mobile e ganascia fissa



Il blocco lavorato fino a questa fase viene tagliato con una sega a nastro<sup>6</sup>, rispettando le quote indicate. Successivamente ci si occupa separatamente delle lavorazioni per ottenere la ganascia mobile, destinata al movimento di apertura e chiusura, e quella fissa, che resterà immobile e ancorata alla base.

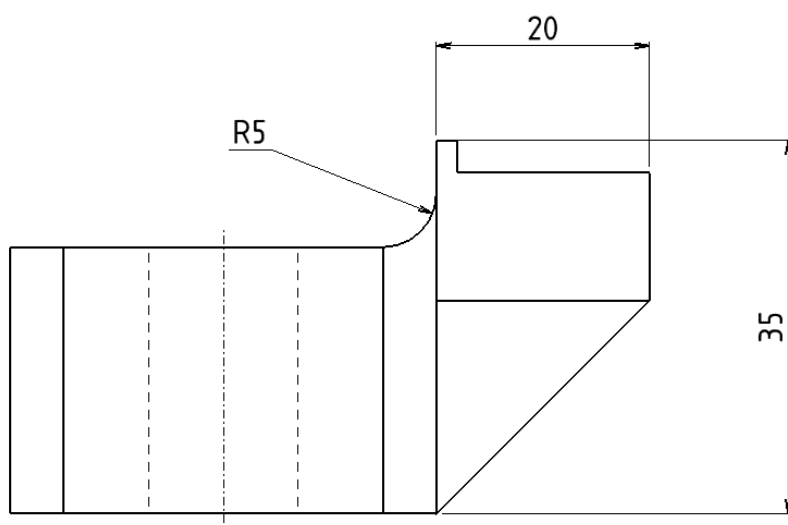
### Ganascia mobile



### Ganascia Mobile

Attraverso operazioni di spianatura, con una fresa in MD diametro 40 si porta l'altezza a 35 da un lato e a 25 dall'altro (come indicato nelle quote in figura) e la sede della futura piastrina ad una profondità di 3.

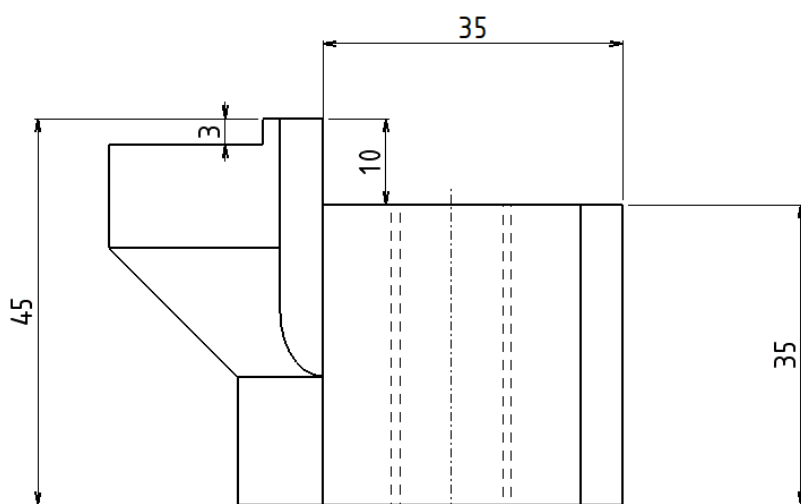
<sup>6</sup> Una sega a nastro o bindella è una macchina che permette di tagliare diversi materiali.



Ganascia mobile

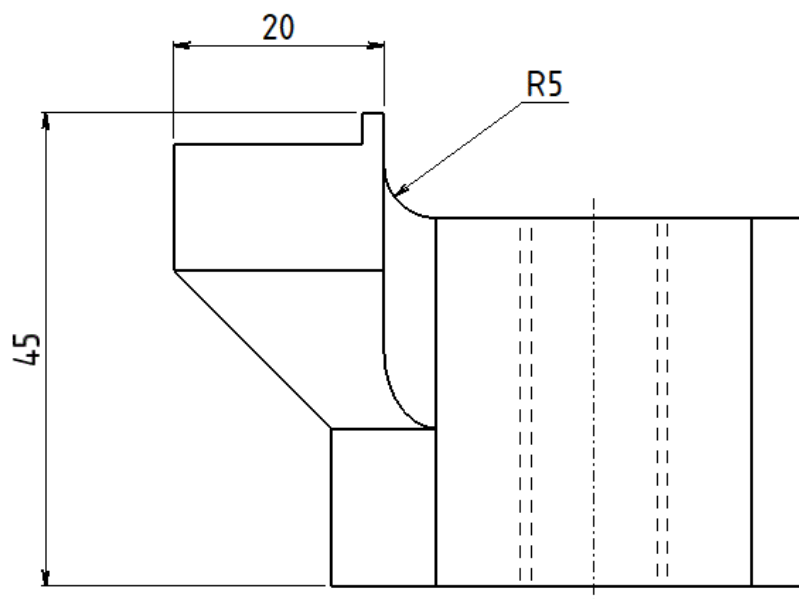
Per completare le operazioni di fresatura della ganascia mobile, si utilizza una fresa a candela raggiata in HSS di diametro 10 per eseguire la finitura R5, come da disegno sopra riportato.

### Ganascia fissa



Ganascia Fissa

Attraverso operazioni di spianatura, con una fresa in MD diametro 40 si porta l'altezza a 45 da un lato e a 35 dall'altro (come indicato nelle quote in figura) e la sede della futura piastrina ad una profondità di 3.



## Ganascia fissa

Per completare le operazioni di fresatura della ganascia mobile, si utilizza una fresa a candela raggiata in HSS di diametro 10 per eseguire la finitura R5, come da disegno sopra riportato.

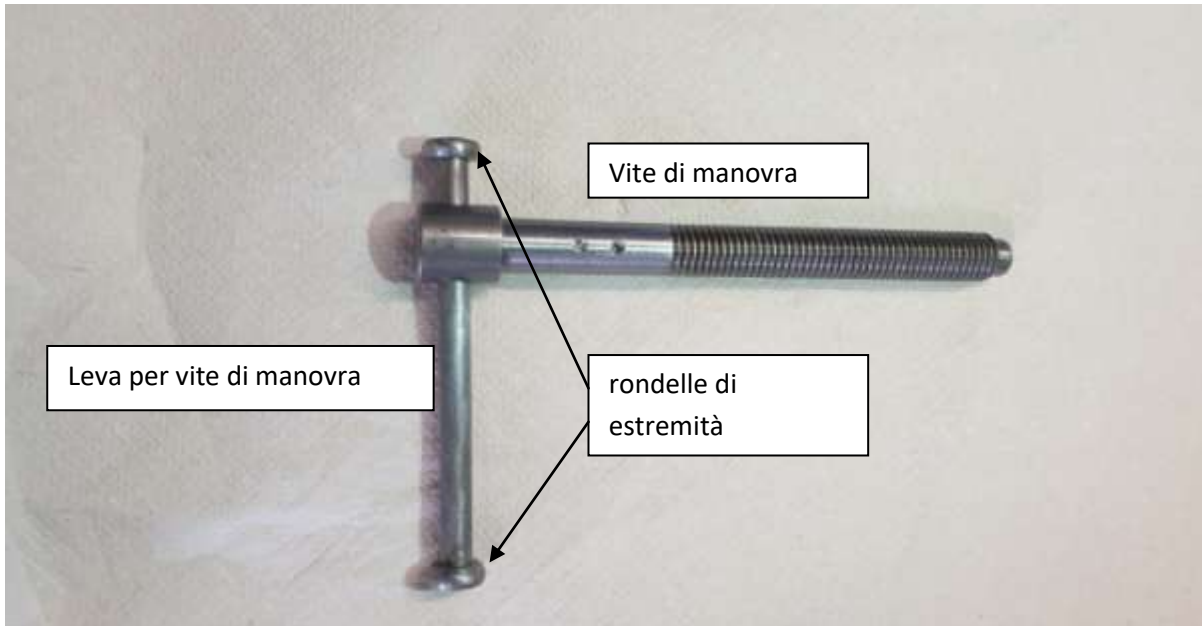
### Conclusione lavorazioni per ganascia fissa e mobile



Queste immagini sono state scattate in officina e rappresentano la ganascia fissa e quella mobile finite.

Si sottolinea come al termine di ogni lavorazione si sia proceduto alla sbavatura e a eventuali operazioni di aggiustaggio. Dopodiché si sono verificate le dimensioni reali a confronto con quelle nominali e si è proceduto alla conferma della conformità dei particolari considerando le tolleranze.

## Fase 9: Vite di manovra, leva per vite di manovra e rondelle di estremità



### La vite di manovra

Lavorata al tornio, si ricava da un pezzo di acciaio cilindrico di diametro 20, attraverso diverse operazioni: sfacciatura<sup>7</sup>, centrinatura<sup>8</sup>, cilindratura<sup>9</sup> e filettatura<sup>10</sup>. Infine, al trapano a colonna viene completata con una foratura diametro 8 passante per il passaggio della leva per vite di manovra.

### Leva per vite di manovra

Lavorata al tornio si ricava da un pezzo di acciaio cilindrico di diametro 8, attraverso diverse operazioni: sfacciatura e cilindratura.

### Rondelle di estremità

Lavorate al tornio, si ricavano da due pezzi di acciaio cilindrico di diametro 20, attraverso diverse operazioni: sfacciatura, centratura, foratura, cilindratura, raggiatura<sup>11</sup>, troncatura<sup>12</sup>.

<sup>7</sup> La sfacciatura consiste nel tornire il pezzo sino al suo asse, per fargli assumere le dimensioni previste dal disegno.

<sup>8</sup> Per fissare un pezzo cilindrico tra mandrino e contropunta del tornio, occorre eseguire alla estremità del pezzo un foro, detti centro o centrino.

<sup>9</sup> La tornitura cilindrica serve per dare al pezzo il diametro stabilito.

<sup>10</sup> Per ottenere una filettatura è necessario che per ogni giro del pezzo, lo stesso avanzi di una quantità pari al passo della filettatura da costituire.

<sup>11</sup> Tramite un utensile di forma raggiata, si ottiene un'asportazione di truciolo che consente di ottenere una superficie ad arco.

<sup>12</sup> È un'operazione che consiste nel taglio del pezzo nella misura prevista

## Fase 10: distanziale

Serve per tenere separate e alla giusta distanza le due guide della morsa. Consiste in un cilindro di acciaio diametro 10 e si ottiene con le seguenti lavorazioni al tornio: Sfacciatura, centrinatura, foratura, filettatura e troncatura.



## Fase 11: boccola di registrazione



Questa boccola viene montata nella vite di manovra e serve per tenere in posizione la ganasce mobile.

Si ricava al tornio, da un pezzo di acciaio di diametro 20, eseguendo le seguenti lavorazioni:

sfacciatura, centrinatura, foratura, smussatura<sup>13</sup>, troncatura.

In fine al trapano a colonna viene completata con la foratura a diametro 4 e la filettatura. Il foro filettato e passante ottenuto serve per il passaggio del “grano” che ha la funzione di bloccare la boccola alla vite di manovra.

---

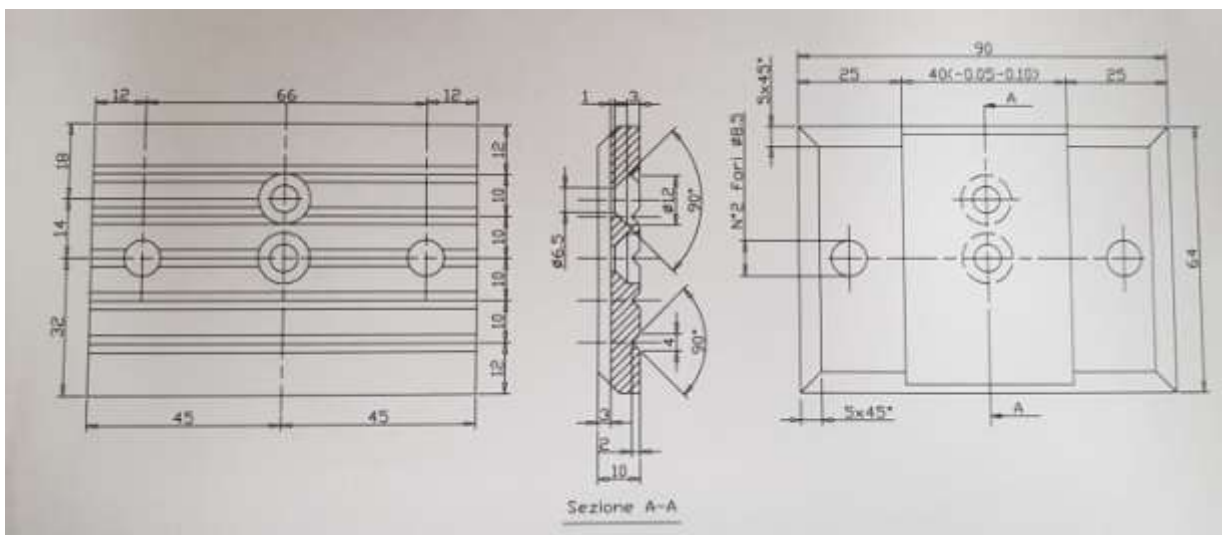
<sup>13</sup> È l'operazione con la quale si asportano gli spigoli vivi dei pezzi torniti, allo scopo:  
Di ottenere un migliore effetto elastico.  
Di proteggere le superfici del pezzo da eventuali ammaccature.  
Di evitare pericoli di ferita a causa delle sbavature.  
Di ottenere una protezione nella prima spira del filetto.



## Fase 12: Base morsa



Per ottenere la base della morsa riportata in foto, sono state eseguite diverse operazioni ripetitive seguendo le quote e le indicazioni che si evincono dalla lettura del disegno sotto riportato. Nello specifico, si è proceduto con spianatura, intestatura e piani inclinati, tutte operazioni eseguite alla fresatrice.



I fori sono stati eseguiti al trapano a colonna, dopo le operazioni di tracciatura al truschino<sup>14</sup> e bulinatura<sup>15</sup>.

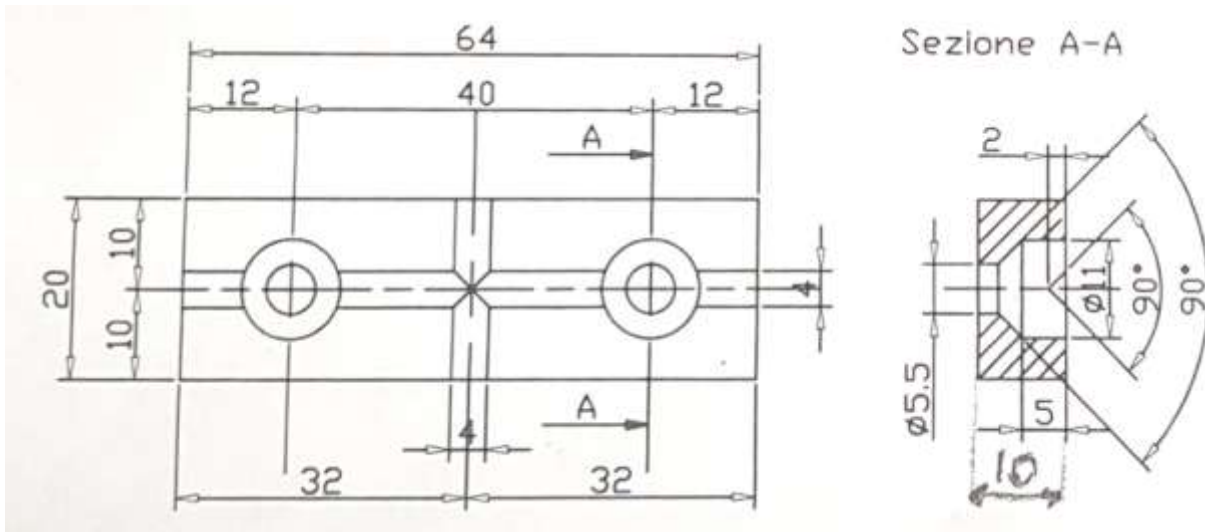


Dopo la spianatura necessaria a portare il particolare alle dimensioni esatte, l'allievo seguendo le quote del disegno tecnico traccia con il truschino le linee guida per le coordinate che individuano il centro dei fori.

<sup>14</sup> Il truschino graduato (o calibro per altezze) è uno strumento di misura utilizzato per misurare l'altezza di una superficie rispetto ad un piano di riferimento. La tracciatura (o tracciamento) è un'operazione mediante la quale si riportano su un pezzo (grezzo o semilavorato) delle linee d'incisione che circoscrivono il pezzo una volta finito.

<sup>15</sup> Il bulino o punzone è sia un sottile scalpello che un punteruolo, con la punta in acciaio, utilizzato per la punzonatura e per particolari incisioni

### Fase 13: le piastrine



Con operazioni di spianatura e intestatura si portano le piastrine alle quote indicate nel disegno, eseguendo scanalature incrociate come rifinitura.

Al trapano a colonna vengono eseguiti tutti i fori.



### Fase 14: l'assemblaggio e il collaudo

Realizzati tutti i parti discrete, in questa fase, verificata la conformità di ogni particolare, si procede al montaggio del complessivo, utilizzando gli strumenti idonei, come: chiave a brugola o esagonale di tre misure diverse, un caccia spine, un martello. Per un corretto funzionamento, occorre lubrificare la vite di manovra con olio VD40. Prima di montare le parti, si procede all'attenta pulizia delle stesse.



Per il collaudo definitivo occorre verificare la funzionalità della morsa, aprendo e chiudendo le ganasce, attraverso la rotazione della leva. Ne caso in cui si verificassero problemi, l'operatore dovrà procedere con il controllo del corretto montaggio ed individuare la causa del mancato funzionamento, per stabilire eventuali correzioni.



La morsa, per essere definitivamente funzionante, dovrà essere fissata al banco di lavoro, forando lo stesso e unendolo con delle viti alla base della morsa.



