

Cap. IV - NORME DI RAPPRESENTAZIONE E QUOTATURA DEI DISEGNI MECCANICI

§ IV.1. GENERALITÀ.

Abbiamo visto nell'introduzione come il progetto meccanico, partendo dallo schema della macchina da costruire, arrivi, attraverso successive fasi di studio al disegno definitivo della macchina stessa e a quello dei singoli pezzi di cui essa è costituita.

Si è detto inoltre come, per non dar adito a dubbi di interpretazione, sia necessario, nel disegno tecnico, seguire delle regole uguali per tutti.

In questo capitolo tratteremo delle convenzioni nella rappresentazione e quotatura dei complessi e dei particolari meccanici.

§ IV.2. VISTE.

In fig. 91, sono disegnate le varie viste, in proiezione ortogonale, nella loro posizione relativa secondo il metodo del primo diedro (*metodo E*), di un oggetto semplice. Il simbolo indicante tale disposizione, fig. 92, deve essere riportato nel riquadro delle iscrizioni specie quando i disegni sono destinati ad altri paesi.

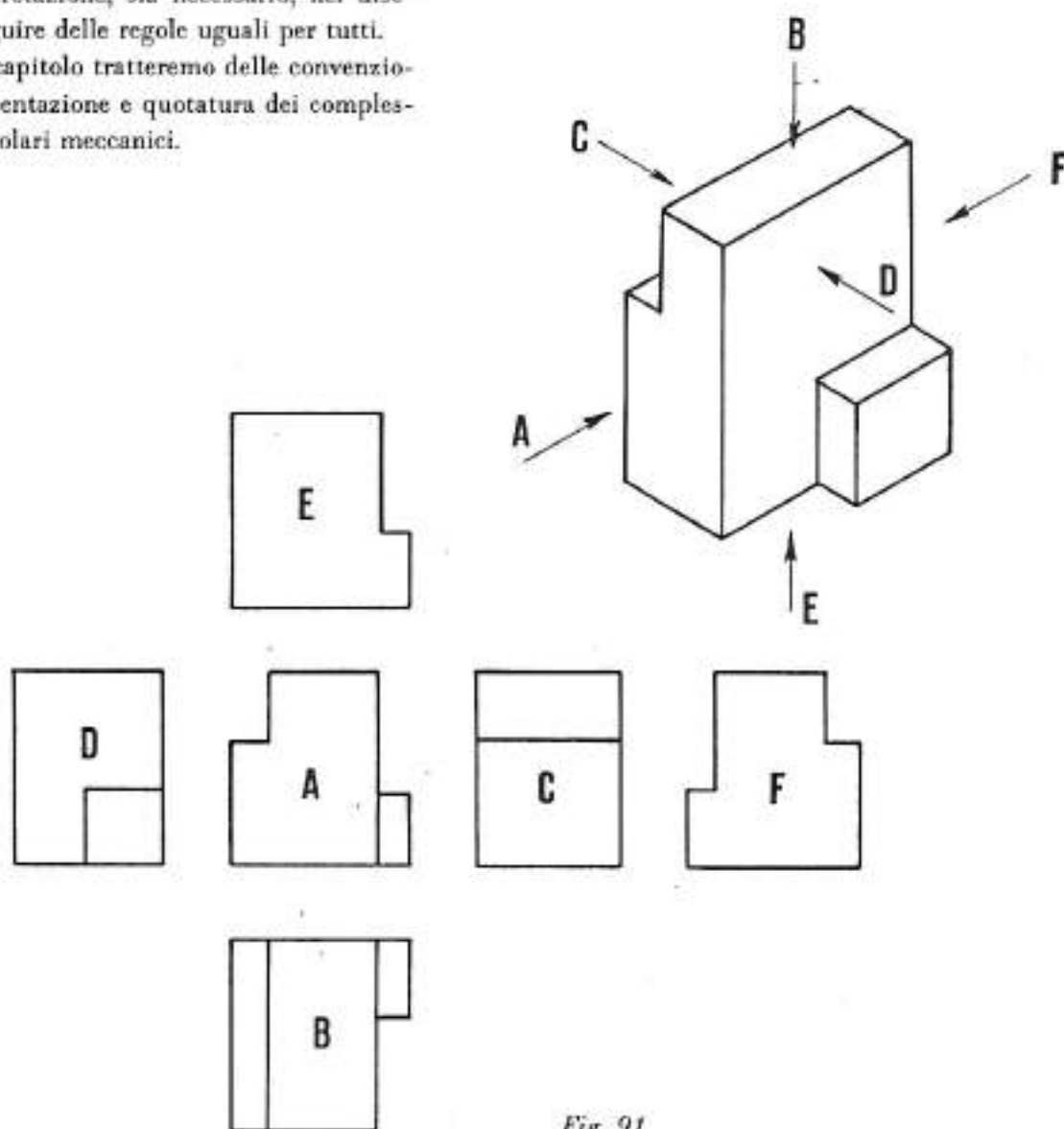


Fig. 91

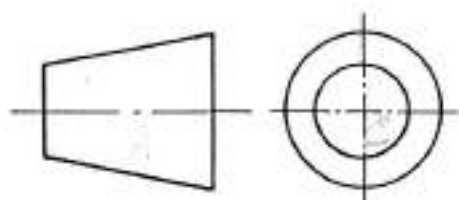


Fig. 92

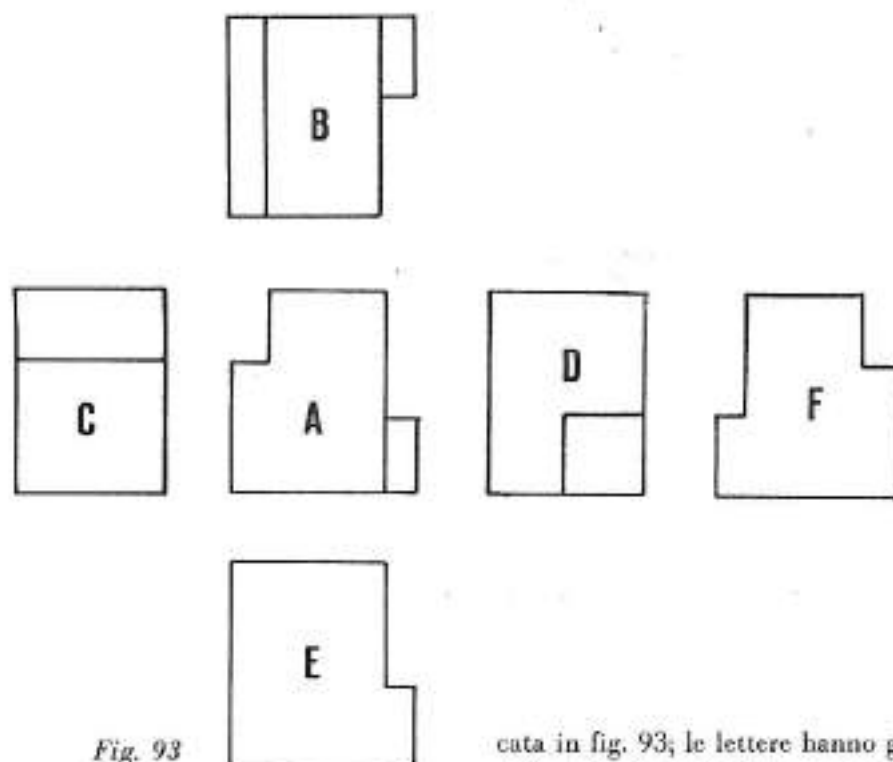


Fig. 93

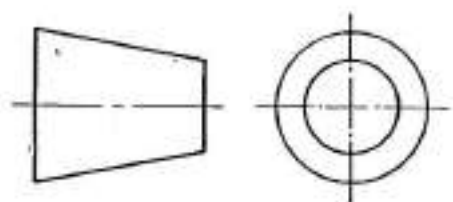


Fig. 94

Le viste di fig. 91 sono indicate come segue:
 vista secondo A = *vista anteriore*,
 vista secondo B = *vista dall'alto*,
 vista secondo C = *vista da sinistra*,
 vista secondo D = *vista da destra*,
 vista secondo E = *vista dal basso*,
 vista secondo F = *vista posteriore*.

La vista anteriore è anche la vista principale

dell'oggetto, la vista cioè secondo la quale l'oggetto è rappresentato nel modo più chiaro o che almeno permette una disposizione migliore per le altre viste.

Le norme ISO prevedono anche il metodo del terzo diedro (*metodo A*), usato negli USA ed in altri paesi. La disposizione delle viste è quella indi-

cata in fig. 93; le lettere hanno gli stessi significati di fig. 91. Il simbolo indicante tale disposizione è riportato in fig. 94. Per il seguito noi faremo sempre uso del metodo E.

In presenza di pezzi molto lunghi, quando cioè una vista risulti troppo distante dalla faccia dell'oggetto che si vuol rappresentare, è permesso disegnare questa vista in posizione diversa da quanto stabilito in fig. 91. La posizione della vista deve, in questi casi, essere indicata con una freccia e una lettera e l'indicazione deve essere riportata anche sulla vista stessa, fig. 95.

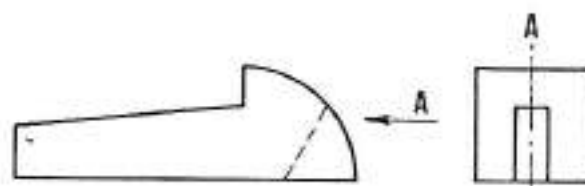


Fig. 95

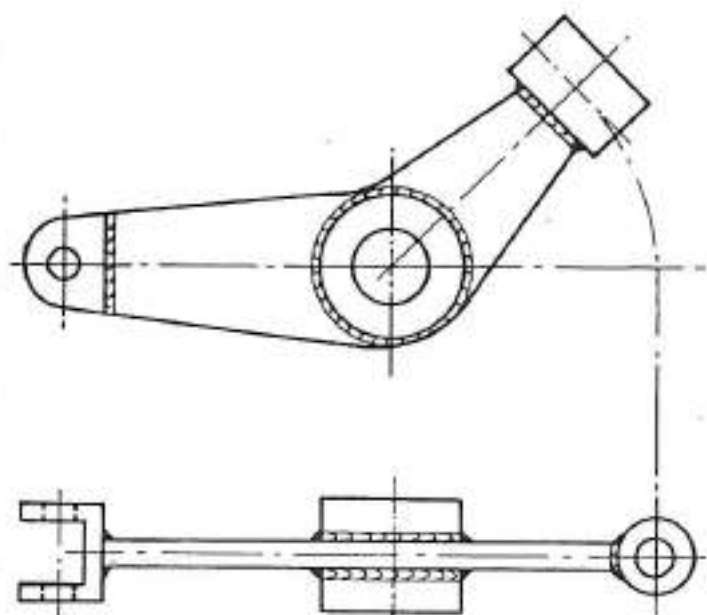


Fig. 96

In generale per rappresentare un oggetto sono necessarie almeno tre viste. Esistono casi particolari, fig. 98, in cui sono sufficienti due viste o addirittura, fig. 99, una sola vista qualora però la parte grafica sia integrata da indicazioni supplementari (quote).



Fig. 99

§ IV.3. SEZIONI.

In generale tanto un complessivo meccanico quanto un pezzo singolo hanno delle particolarità che non sono chiaramente rappresentabili in vista. Necessita quindi sezionare il pezzo con uno o più piani e disegnare ciò che resta immaginando di aver asportato la parte fra il piano di sezione e l'osservatore.

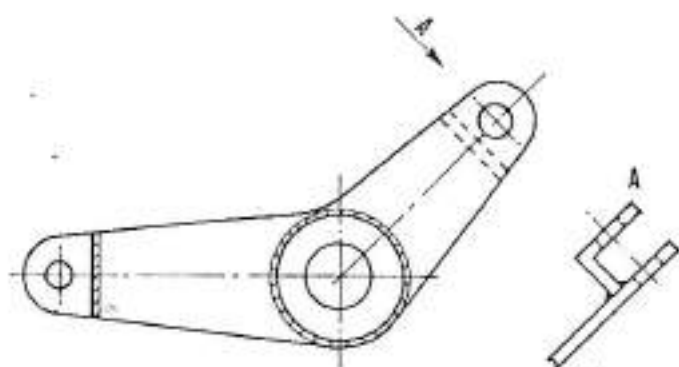


Fig. 97

Se parte di un pezzo risulta inclinata in una delle viste, si può, per maggior chiarezza, ribaltarla sul piano di vista, fig. 96; viste parziali possono essere usate per oggetti di forma particolare, fig. 97.

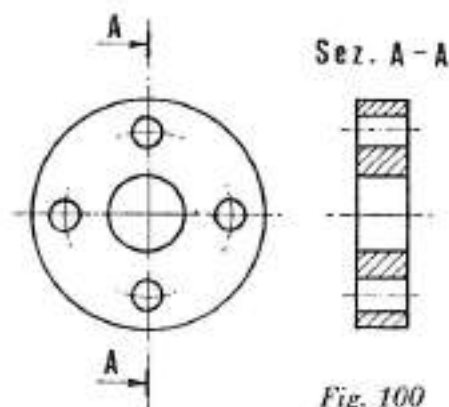


Fig. 100

- Si può sezionare un oggetto mediante:
- un solo piano, fig. 100,
 - due o più piani concorrenti, fig. 101,
 - due o più piani paralleli, fig. 102,
 - superficie cilindriche di direttrice assegnata, fig. 103.

Per la disposizione delle sezioni valgono le regole già dette a proposito delle viste. Sul disegno

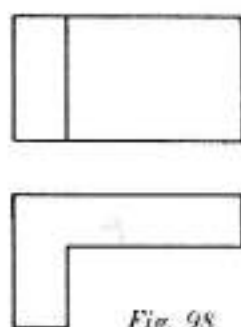


Fig. 98

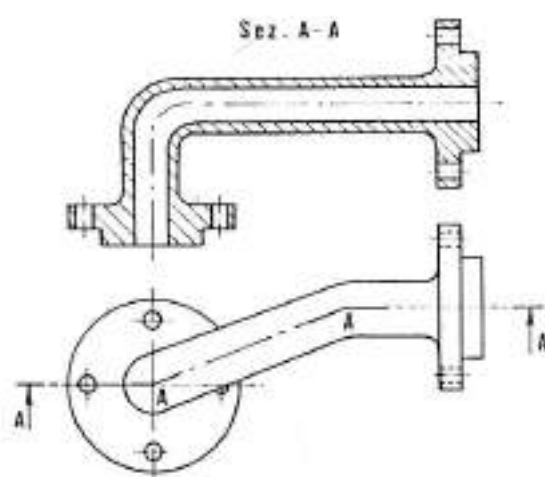


Fig. 101

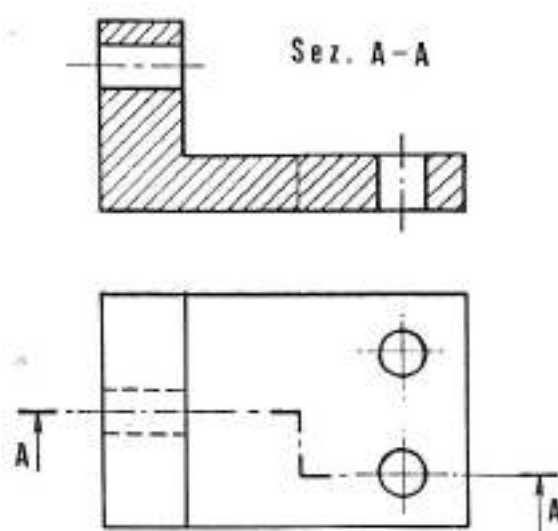
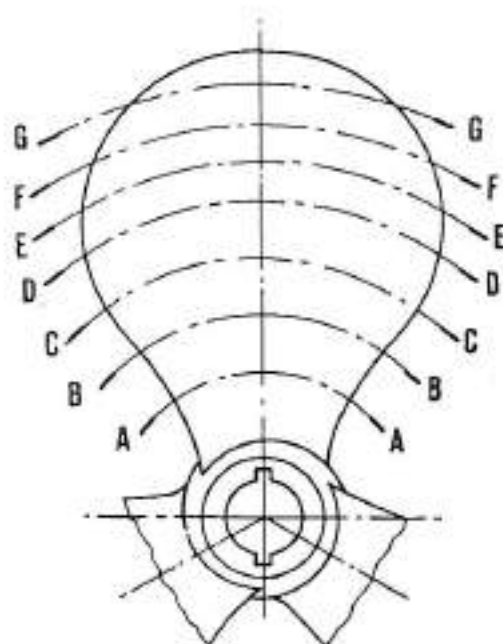


Fig. 102

la traccia del piano di sezione deve essere eseguita con una linea mista fine e grossa. I tratti grossi rappresentano gli estremi della traccia, i passaggi da un piano all'altro (sezioni con piani paralleli) e le intersezioni delle tracce (sezioni con piani concorrenti). Gli estremi della traccia devono essere contrassegnati da lettere maiuscole uguali che individuano la sezione e da frecce che indicano il verso di proiezione. Nelle sezioni con più piani le lettere possono essere ripetute anche nelle intersezioni dei piani stessi qualora si potesse creare confusione con altri piani di sezioni diverse. La



sez F-F sviluppata

sez D-D sviluppata

sez B-B sviluppata

Fig. 103

rappresentazione della sezione deve riportare le lettere d'individuazione separate da un trattino (es. sez. A-A).

L'indicazione dei piani di sezione può essere fatta su viste o su sezioni; anche in questo secondo caso è il pezzo intero che si intende sezionato.

Le parti in sezione si distinguono da quelle in vista tratteggiandole con linee continue fini ed equidistanti inclinate di 45° rispetto all'asse del pezzo o ad una linea del contorno. Per motivi di migliore leggibilità del disegno l'inclinazione può essere diversa, ma compresa fra 30° e 60° , fig. 104.

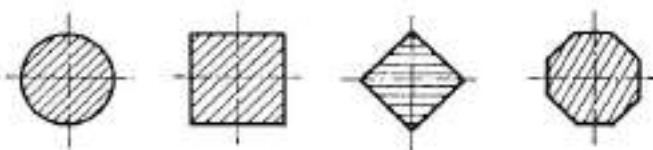


Fig. 104

Parti diverse di uno stesso pezzo devono essere tratteggiate con linee aventi la stessa inclinazione e lo stesso passo, fig. 105. Nel caso di sezioni effettuate con due o più piani paralleli le linee del tratteggio hanno la stessa inclinazione e lo stesso passo, ma sono sfalsate passando da un piano di sezione all'altro. La discontinuità nella sezione viene indicata con una linea continua sottile, fig. 102, quando questa non coincida con un asse, nel qual caso è l'asse stesso che indica la discontinuità.

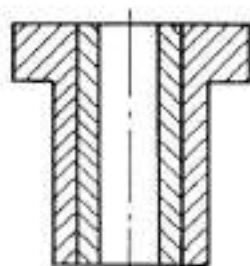


Fig. 105

Sezioni di pezzi diversi a contatto vengono indicate inclinando diversamente il tratteggio o, ove ciò non sia possibile, variando il passo, fig. 106.

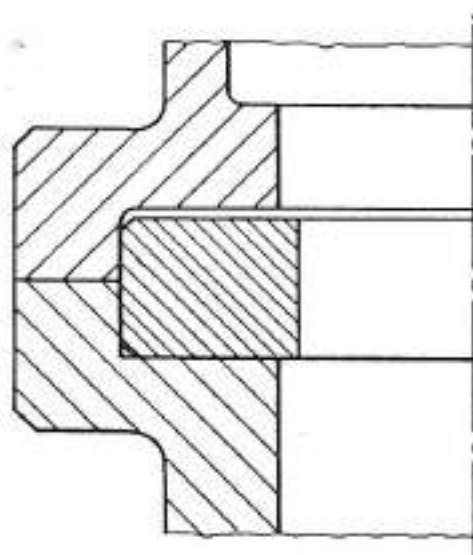


Fig. 106

La distanza fra le linee (passo) deve essere proporzionata all'area da tratteggiare. Per un pezzo molto grande si può addirittura limitare il tratteggio solo alle parti adiacenti al contorno, per

pezzi di spessore molto piccolo la sezione può essere annerita completamente lasciando uno spazio bianco fra due pezzi adiacenti, fig. 107.

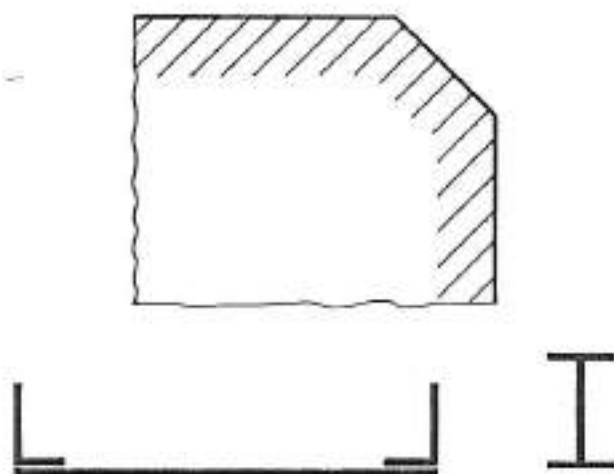


Fig. 107

Vedremo in seguito come sia opportuno indicare le quote al di fuori del pezzo a cui si riferiscono. Qualora ciò non sia possibile, e si debba portare una quota all'interno di una sezione, si deve interrompere il tratteggio in corrispondenza della quota stessa, fig. 108.



Fig. 108

Elementi sottili o a simmetria cilindrica non si sezionano quando il piano di sezione passa per l'asse o è un piano di simmetria longitudinale per il pezzo stesso, fig. 109. Si tratta di perni, viti, dadi, rosette, chiodi, ribattini, spine, linguette, chiavette, denti di ruote dentate o profili scanalati, alberi, sfere, razze, nervature, ecc. Quanto ora detto vale solo quando la sezione non serva a far vedere particolarità interne al pezzo, fig. 110.

I pezzi simmetrici rispetto ad una asse possono essere rappresentati metà in vista e metà in sezione anche se, generalmente, la sola sezione è

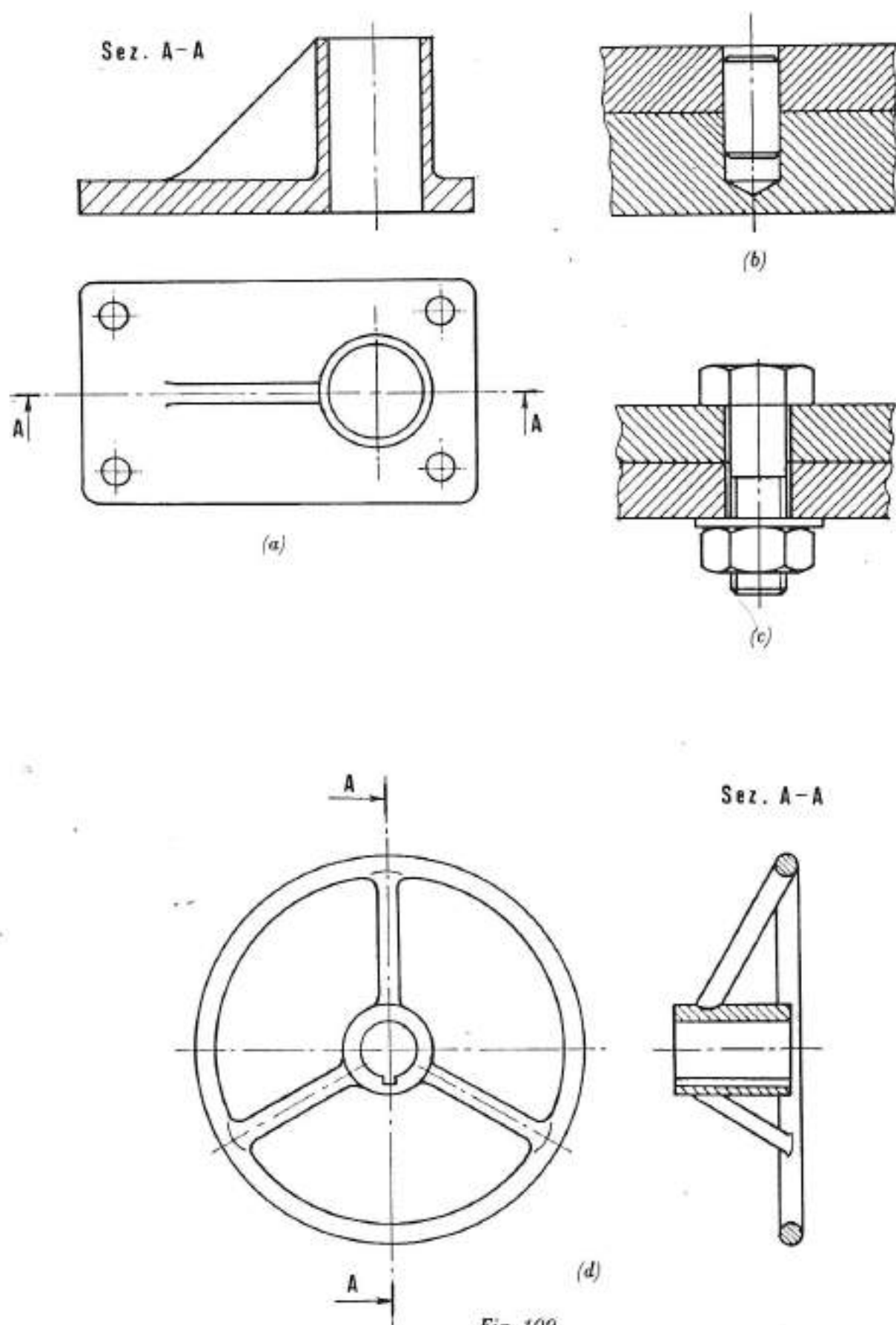


Fig. 109

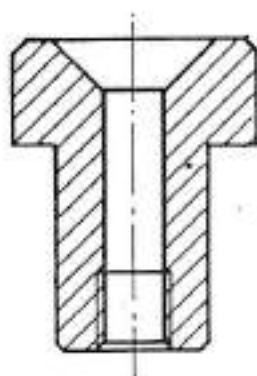


Fig. 110

sufficiente ad individuarli completamente, fig. 111. Per i pezzi simmetrici rispetto a un piano, che necessitano quindi di un'altra vista la traccia della sezione si indica su questa come in fig. 112.

Per pezzi di forma particolare o per ragioni di spazio e di chiarezza, si può ribaltare la sezione

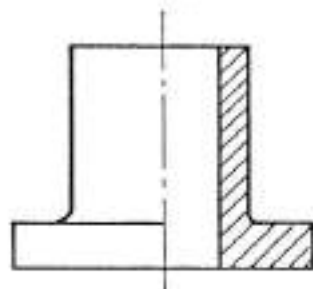


Fig. 111

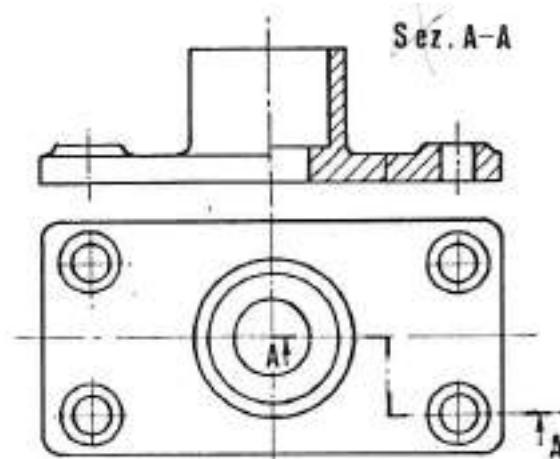


Fig. 112

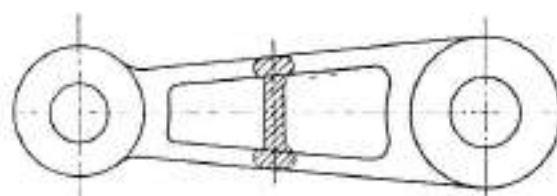


Fig. 113

in loco, fig. 113, o sul prolungamento della traccia del piano di sezione, fig. 114. Nel primo caso il contorno della sezione viene eseguito con linea sottile, nel secondo con linea grossa; in tutti e due i casi si disegna solo ciò che sta sul piano di sezione.

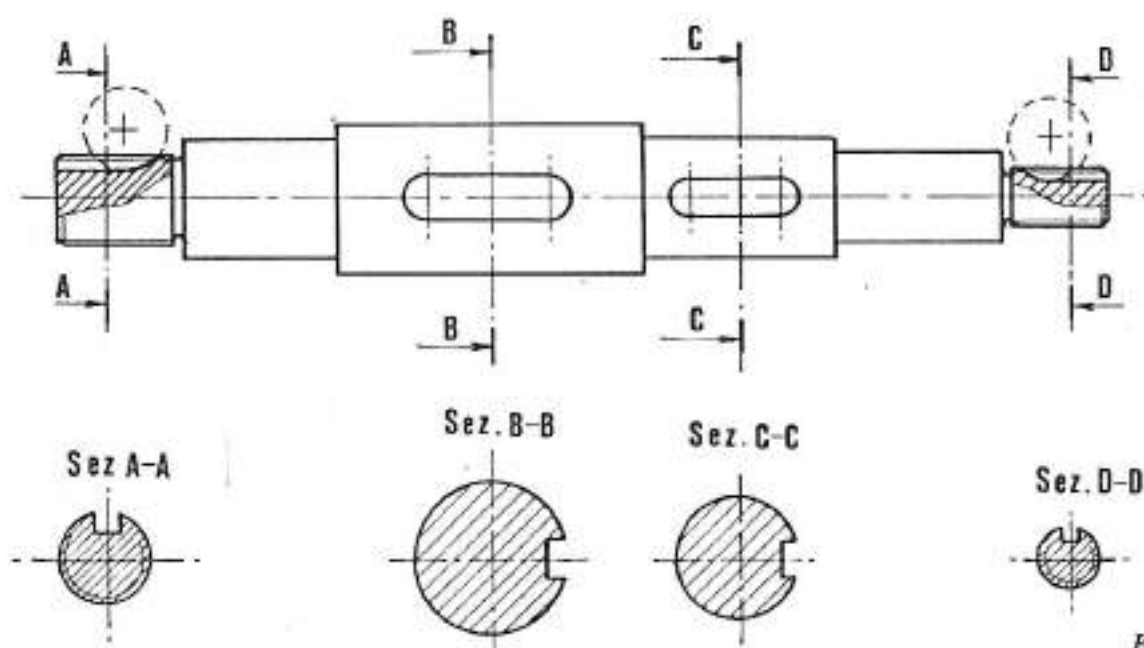


Fig. 114

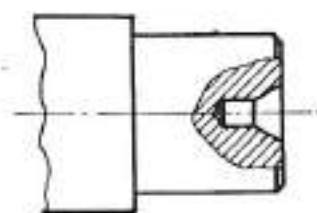


Fig. 115

riportati i tipi di tratteggio per la rappresentazione convenzionale dei materiali nelle sezioni.

§ IV.4. CONVENZIONI PARTICOLARI.

Parti contigue al pezzo in disegno si possono rappresentare con linea di tipo H (tab. 4) ricor-

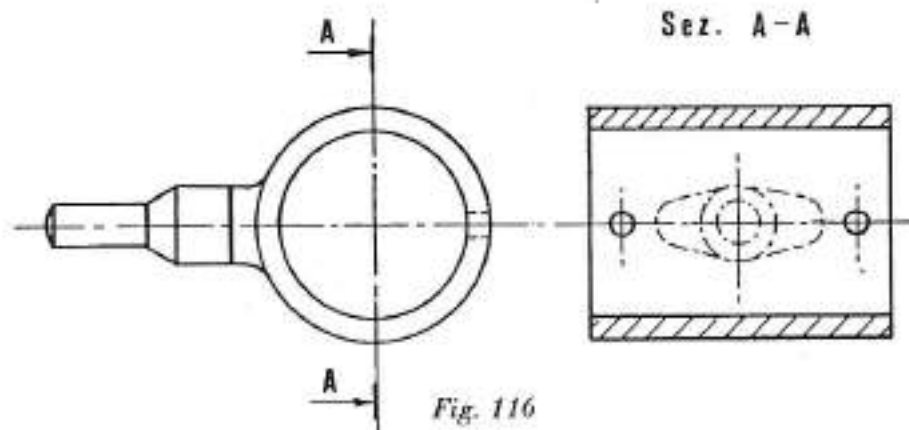


Fig. 116

Pezzi di forma particolare richiedono sezioni secondo superficie cilindriche, dette sezioni vengono disegnate sviluppate sul piano, fig. 103.

Qualora la particolarità da mettere in risalto interessi una zona limitata del disegno (vista o sezione) si può ricorrere ad una sezione parziale, fig. 115. La sezione parziale è delimitata da una linea continua fine irregolare e non può essere interrotta in corrispondenza di linee in vista al fine di non creare errori di interpretazione.

Parti disposte davanti al piano di sezione, qualora sia necessario, si rappresentano con linea mista fine, fig. 116.

Nella tab. 39, ricavata dalla UNI 3972, sono

dando però che tali parti, anche se sovrapposte, non nascondono il pezzo principale, fig. 117; se necessario possono essere sezionate limitando il tratteggio alla zona contigua al contorno, fig. 118.

Quando la chiarezza del disegno lo richieda, le superficie piane possono essere indicate con due diagonali tracciate con linea continua fine, fig. 119.

Per ragioni di spazio o di tempo si può disegnare, di un pezzo simmetrico, solo la metà o un quarto; si deve però avere l'avvertenza di contrassegnare gli assi con due trattini perpendicolari a questi e paralleli fra loro, fig. 120.

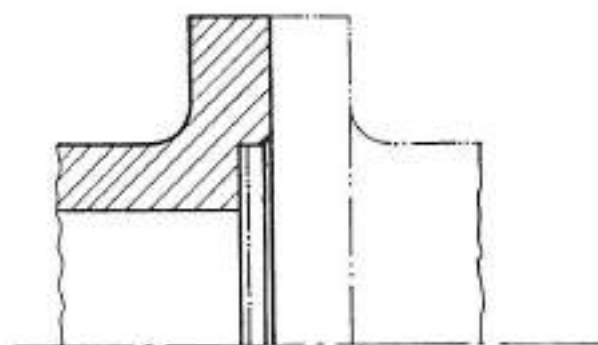


Fig. 117

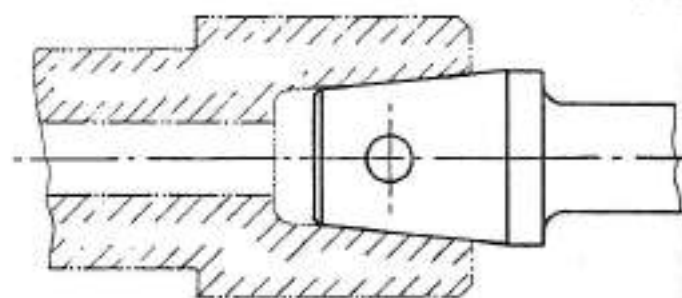


Fig. 118

Tabella 39 - *Tratteggi per la rappresentazione convenzionale dei materiali nelle sezioni.*

Disegni tecnici
Tratteggi per la rappresentazione convenzionale
dei materiali nelle sezioni

UNI
3972

1. Tratteggi

1.1. I materiali, nei disegni di costruzione e di massima, possono essere convenzionalmente contraddistinti nelle sezioni mediante i tratteggi riportati nel prospetto seguente.

Numero d'ordine	Tratteggi	Gruppo di materiali	Numero d'ordine	Tratteggi	Gruppo di materiali
1		Materiali metallici	6		Strutture di conglomerati
2		Materiali non metallici in genere (materie plastiche, elastomeri, vetro, ceramica, ecc.)	7		Terracci
3		Avvolgimenti elettrici	8		Liquidi
4		Legnami	9*		Isolanti, ceramici e vetri di silica
5		Laminati e strutture di fibre	10*		Materiali trasparenti (vetro ed acrilico)
* I tratteggi 9 e 10 possono essere usati in sostituzione del tratteggio 2, qualora si desideri mettere in evidenza la funzione del materiale.					

1.2. La presente indicazione non è applicabile qualora la dimensione dei disegni non permetta l'indicazione del tratteggio nelle sezioni, che pertanto devono essere omesse (vedere punto 1.7. della UNI 2071, 2ª Ed.). Non è applicabile anche nei casi ove si desidera dare col tratteggio una indicazione precisa e completa dei materiali. In tali casi, questa indicazione deve essere opportunamente riportata sul disegno.

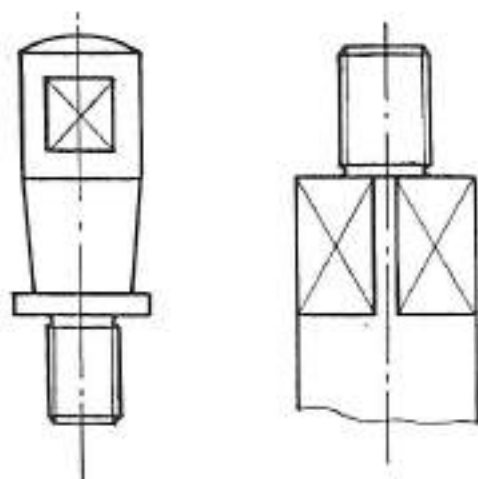


Fig. 119

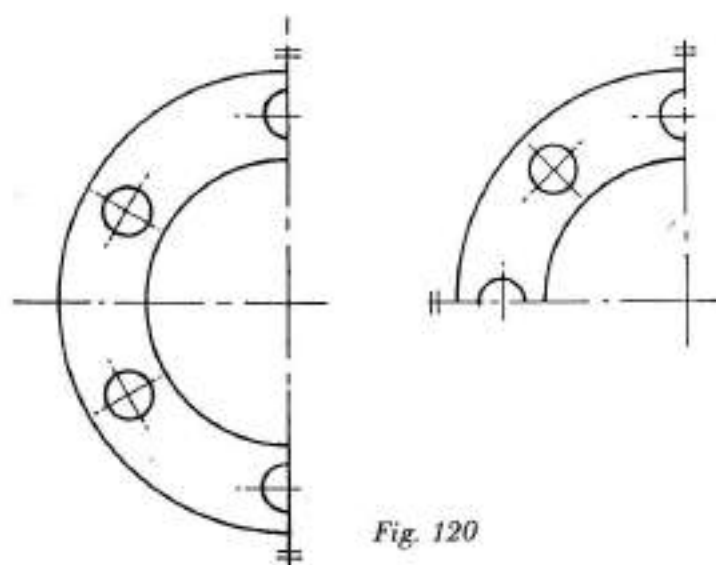


Fig. 120

Se un pezzo non ha variazioni di forma e di dimensioni per un tratto abbastanza lungo si può interromperlo con linea continua fine irregolare e rappresentare solo le parti che interessano, fig. 121.

Le curve di raccordo fra superficie sono rappresentate con linee sottili continue interrotte in

corrispondenza delle estremità, fig. 122; tali linee devono essere eseguite in corrispondenza di quella che sarebbe l'intersezione delle superficie se le stesse non fossero raccordate fra loro.

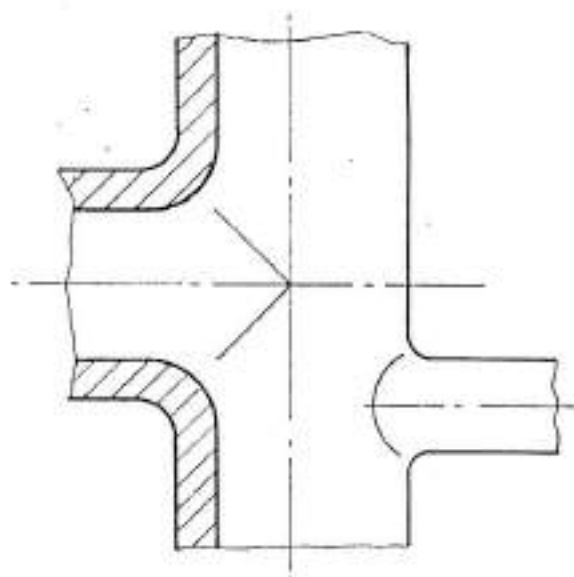


Fig. 122

§ IV.5. IL DISEGNO DEL COMPLESSIVO.

Abbiamo veduto precedentemente come il complessivo di montaggio sia il punto di arrivo di uno studio generale che, partito dall'idea di costruire una certa macchina per un certo impiego, arriva, attraverso il calcolo dei vari organi e il compromesso fra varie soluzioni possibili, al progetto costruttivo definitivo della macchina stessa. L'esame accurato del peso, dell'ingombro, dei costi di fabbricazione, delle possibilità dell'officina, fa sì che il progetto sia il migliore che si può realizzare a quelle condizioni.

Esistono però vari tipi di macchine, dalle più semplici (pompe, motori elettrici, ecc.) alle più

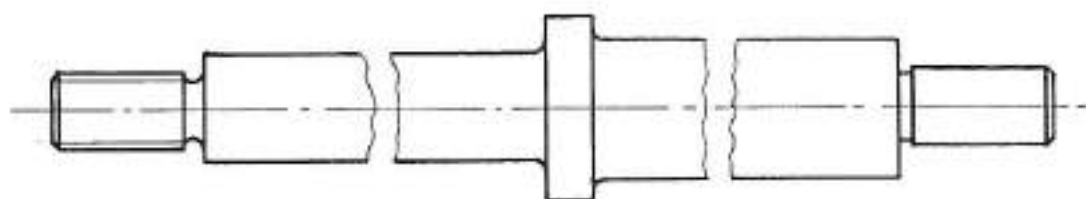


Fig. 121

complicate (automobili, aerei, navi, ecc.), e, mentre per le prime il complessivo di montaggio può essere unico, per le seconde ciò non sarebbe né possibile, né utile; si ricorre quindi, in questo secondo caso, alla suddivisione della macchina in parti sempre più limitate, ma complete in se stesse, disegnando per ognuna i *complessivi di gruppo o di sottogruppo* (ad esempio il motore, il differenziale, il cambio, ecc. di un autoveicolo).

Il disegno del complessivo di montaggio è costituito da una parte grafica e da una parte descrittiva.

- La parte *grafica* comprende tutte le viste e le sezioni necessarie e sufficienti per capire il funzionamento della macchina e conoscere il numero e la posizione relativa di tutti i pezzi (diversi) di cui è costituita.

Per quanto riguarda la disposizione relativa di viste e sezioni vale quanto detto nei paragrafi precedenti.

Per la quotatura, di cui parleremo in seguito, si fa notare che il complessivo non è un disegno costruttivo dal quale si possano ricavare le quote dei singoli particolari. Del complessivo si danno quindi, eventualmente, le sole quote d'ingombro e quelle cinematiche, lasciando la quotatura costruttiva al disegno dei particolari.

- La parte *descrittiva*, posta a destra in basso del foglio, è formata a sua volta da due parti. La prima è una tabella (*cartiglio*) nella quale sono riportate varie indicazioni fra cui il nome della ditta costruttrice, la denominazione del complessivo, la scala, la data, spazi per l'indicazione di eventuali modifiche, la firma del disegnatore, ecc. In tab. 40 è riportato un esempio di cartiglio per complessivi.

La seconda, posta di seguito alla prima e letta dal basso verso l'alto, è la *lista di montaggio*; essa contiene almeno: il numero d'ordine di ciascun particolare, la sua denominazione, il numero di pezzi uguali, il materiale di cui sono costituiti, le note. I particolari unificati sono indicati solo nel complessivo e nella lista di montaggio dove, alla denominazione, fa seguito una sigla che li individua completamente. Non dovendo essere eseguiti direttamente, ma acquistati, può mancare la sigla del materiale o dei materiali di

cui sono costituiti e non se ne esegue il disegno come particolare.

Può accadere che, per motivi di spazio o per facilità di lettura, non sia possibile disegnare un complessivo di montaggio su un solo foglio. In tal caso il disegno comprenderà più fogli su uno dei quali, il più espressivo, sarà riportata la lista di montaggio e il relativo cartiglio, mentre sugli altri solo il cartiglio. Per sapere se un complessivo è formato da uno o più fogli esiste, nel cartiglio, una casella nella quale si trova scritto:

- *foglio 1 di 1*,
se il complessivo è disegnato su di un unico foglio;
- *foglio 1 di n; 2 di n; ...; n di n*;
se il complessivo è disegnato su n fogli e dove 1, 2, ..., n indicano il *primo*, il *secondo*, ..., l'*ennesimo* foglio degli n di cui è composto il disegno del complessivo.

§ IV.6. IL DISEGNO DEI PARTICOLARI

Immaginiamo di scomporre una macchina nei singoli pezzi che la costituiscono smontandoli dal loro posto senza distruggere i collegamenti fra pezzo e pezzo; si chiama *particolare* ogni singolo pezzo ottenuto da questa scomposizione.

Avremo quindi dei *particolari semplici*, cioè formati da pezzi semplici (albero, puleggia, vite, dado, spina, ecc.) e dei *particolari composti*, cioè ottenuti unendo fra loro, con collegamenti *non smontabili*, dei particolari semplici. In questo secondo caso i singoli particolari semplici che li compongono si chiamano *subparticolari*, mentre l'insieme di questi è il particolare composto. I collegamenti tipici che danno luogo a particolari composti sono la saldatura, i forzamenti a caldo, la chiodatura, ecc. dei quali parleremo dettagliatamente nel cap. VIII.

Anche il disegno del particolare è costituito da due parti: una grafica e una descrittiva.

- La parte *grafica* comprende tutte le viste e sezioni necessarie e sufficienti per poter costruire il pezzo. Il disegno deve quindi essere quotato e portare tutte le indicazioni necessarie per la co-

Tabella 40 - Cartiglio per complessivi.

N° Part.	DENOMINAZIONE	N° Pezzi	MATERIALE	NOTE
UNIVERSITA' DEGLI STUDI - PISA FACOLTA' D'INGEGNERIA				
Complessivo	Denominazione			Data
Gruppo	Denominazione			Foglio
Sottogruppo	Denominazione			Scala
DATA	MODIFICHE		FIRMA	
			Disegnato	Firma
			Controllato	
			Approvato	
			Sostituisce il	
			Sostituito dal	
			Arch. N°	

Tabella 41 - Cartiglio per particolari.

DATA	MODIFICHE			FIRMA
UNIVERSITA' DEGLI STUDI - PISA FACOLTA' D'INGEGNERIA				
Part. N°	Denominazione			Materiale
Complessivo	Denominazione			Foglio
Gruppo	Denominazione			Scala
Sottogruppo	Denominazione			Data
Tolleranze generali di lavorazione	Trattamenti termici	Disegnato	Sostituisce il	
		Controllato	Sostituito dal	
		Approvato	Arch. N°	

struzione del particolare e, quando necessitano, le tolleranze, i trattamenti superficiali (cementazione, nitrurazione, ecc.), la rugosità delle superficie ecc. Viste e sezioni devono essere disposte sul foglio secondo quanto già visto nei paragrafi precedenti. Nel caso di particolari composti le indicazioni relative alle lavorazioni da eseguire sui subparticolari prima dell'assemblaggio si riportano sul disegno di questi, mentre il disegno del particolare composto riporta solo le indicazioni relative all'assemblaggio e alle lavorazioni da eseguirsi successivamente; si vedano gli esempi di fig. 250, App. 1 part. 12, App. 3 part. 2.

La parte *descrittiva* è costituita da una tabella (*cartiglio*), posta in basso a destra del disegno nella quale sono riportate varie indicazioni fra cui il nome della ditta costruttrice, la denominazione e il numero d'ordine del particolare, il numero del gruppo cui il particolare appartiene, la scala, la data, il materiale, spazi per l'indicazione di eventuali modifiche, la firma del disegnatore, ecc. In tab. 41 è riportato un esempio di cartiglio per particolari.

Per sapere inoltre se un particolare è disegnato su uno o più fogli esiste, nel cartiglio, una casella nella quale si trova scritto:

- foglio 1 di 1;

se il particolare è disegnato su un solo foglio;

- foglio 1 di n ; 2 di n ; ..., n di n ;

se il particolare è disegnato su n fogli e dove 1, 2, ..., n indicano il *primo*, il *secondo*, ..., l'*ennesimo* foglio degli n di cui è composto il disegno del particolare.

Il disegno di ogni particolare è accompagnato da un *ciclo di lavorazione*, lista delle successive operazioni da eseguire e delle macchine da adoperare. (Non tratteremo qui del ciclo di lavorazione in quanto oggetto di altri corsi).

§ IV.7. LA QUOTATURA.

Rappresentato graficamente un particolare, è necessario darne in modo chiaro e univoco le dimensioni che, riportate sul disegno, prendono il nome di *quote*.

Linee di misura e riferimento.

Sono eseguite con linee continue fini. Le linee di misura, che devono essere disposte sempre parallelamente alla dimensione da quotare e, in generale, perpendicolarmente alle linee di riferimento, terminano con frecce di forma unificata, fig. 123, e di dimensioni proporzionate alla grossezza



Fig. 123

della linea del disegno. Tali linee devono riferirsi solo a parti del pezzo che risultino in vera grandezza nel disegno; se possibile non devono essere disposte nella zona indicata con tratteggio nella fig. 124. Le linee del contorno del pezzo non devono mai essere usate come linee di misura. Le linee di misura possono essere disposte eccezionalmente internamente al pezzo stesso, in generale

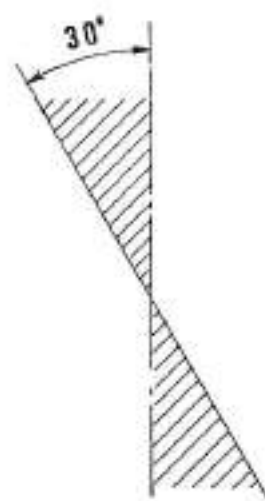


Fig. 124

esse sono disposte esternamente, regolarmente distanziate e con le minori più vicine al pezzo affinché non si intersechino con linee di riferimento e di misura di altre quote, fig. 125.

Gli assi di simmetria non devono essere usati come linee di misura. Assi di simmetria e linee di

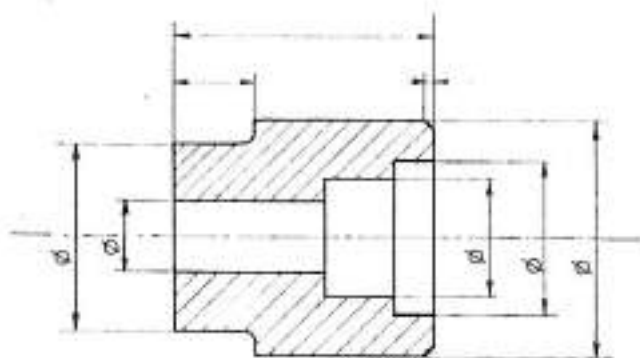


Fig. 125

contorno possono essere usati invece come linee di riferimento, fig. 126. Le linee di contorno concorrenti prolungate con linea sottile oltre lo smusso o

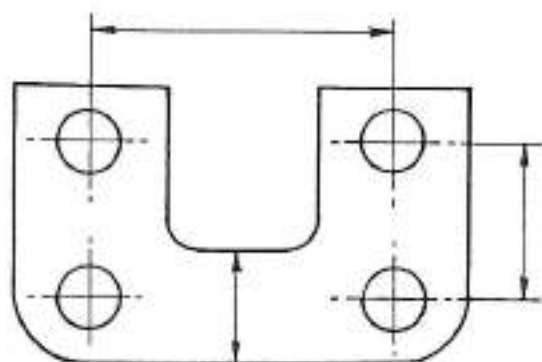


Fig. 126

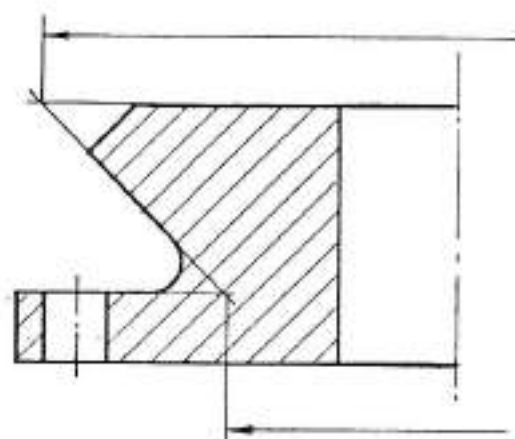
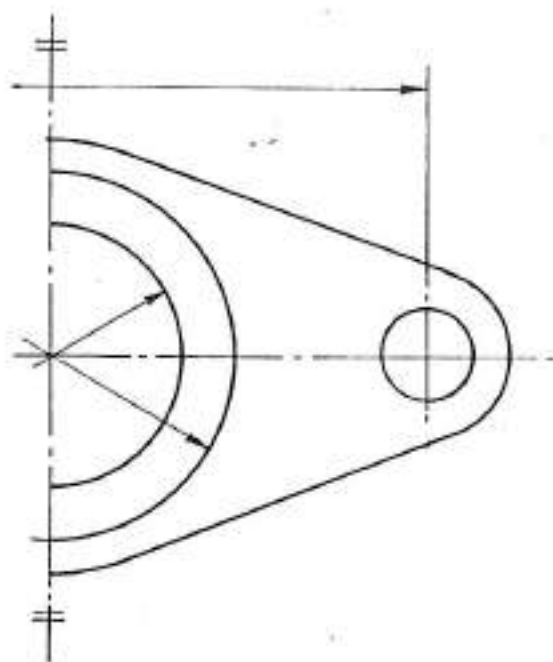


Fig. 127

il raccordo, devono essere ulteriormente prolungate al di là della loro intersezione, fig. 127.

In pezzi simmetrici disegnati fino all'asse di simmetria, o anche completamente, le linee di misura di quote simmetriche possono essere incomplete e terminare poco al di là dell'asse di simmetria perpendicolare alle linee stesse, fig. 128.

È bene distinguere, quando è possibile, le linee di misura che si riferiscono a parti interne da quelle che si riferiscono a parti esterne tenendo però presente che le linee di misura e di riferi-

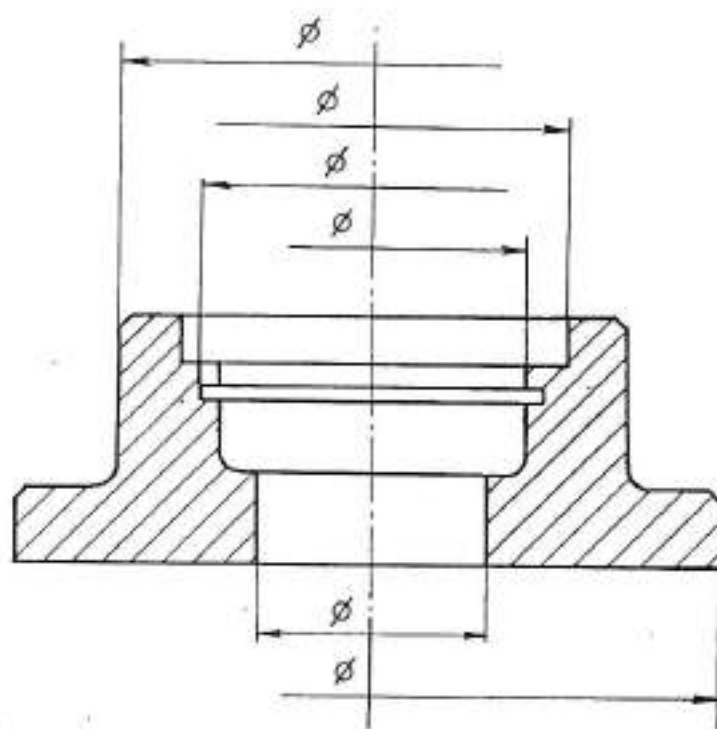


Fig. 128

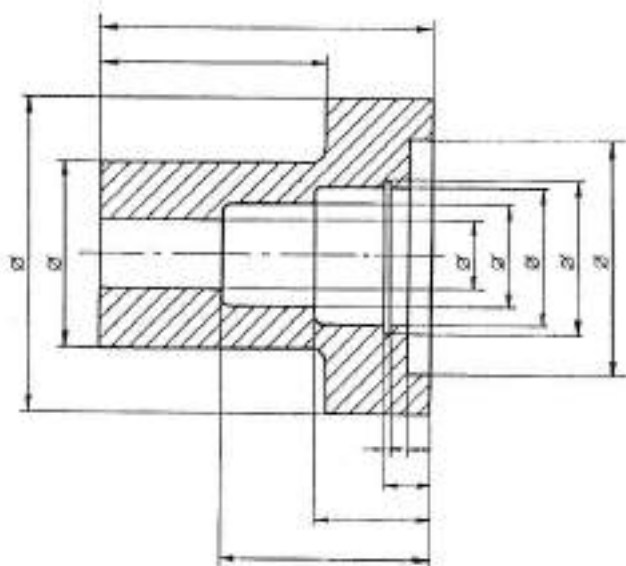


Fig. 129

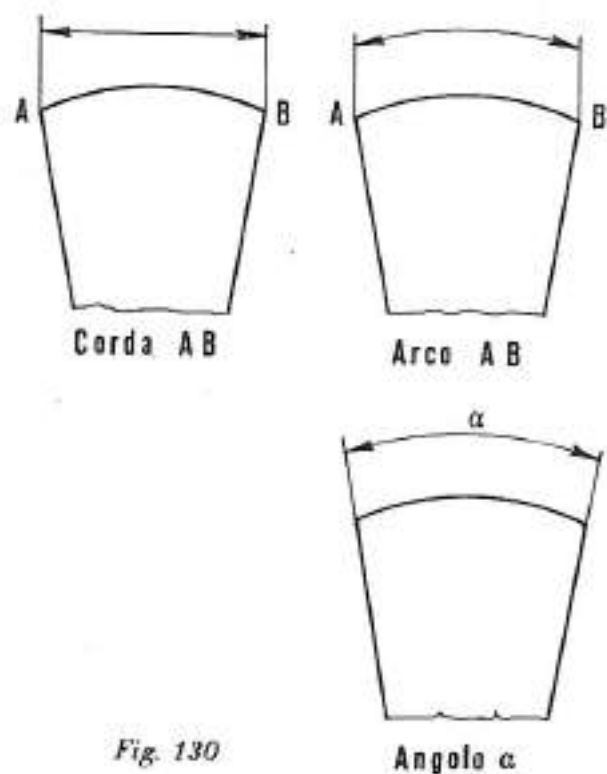


Fig. 130

mento devono interferire il meno possibile col disegno dell'oggetto, fig. 129.

Le linee di misura e di riferimento di corde, archi e angoli si dispongono come in fig. 130.

Le linee di misura di raggi portano una sola freccia all'estremità che si appoggia all'arco e sono perpendicolari allo stesso. Il centro dell'arco è individuato da un punto solo quando interessi cono-

scere la sua posizione, fig. 131. Se il raggio è molto grande e il suo centro cade fuori dal foglio, la linea di misura può essere spezzata o interrotta a

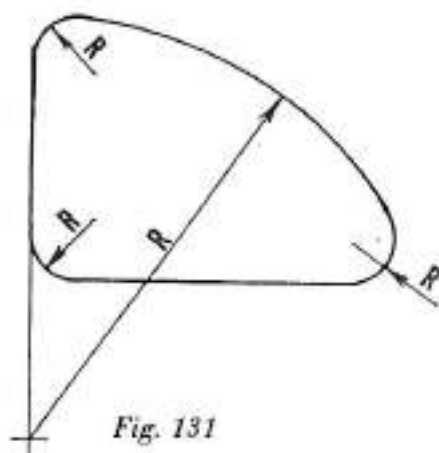


Fig. 131

seconda che interessi o meno individuare la posizione del centro stesso, fig. 132.

Le frecce terminali, che devono essere di regola disposte internamente alle linee di riferimento, possono essere, in mancanza di spazio, poste

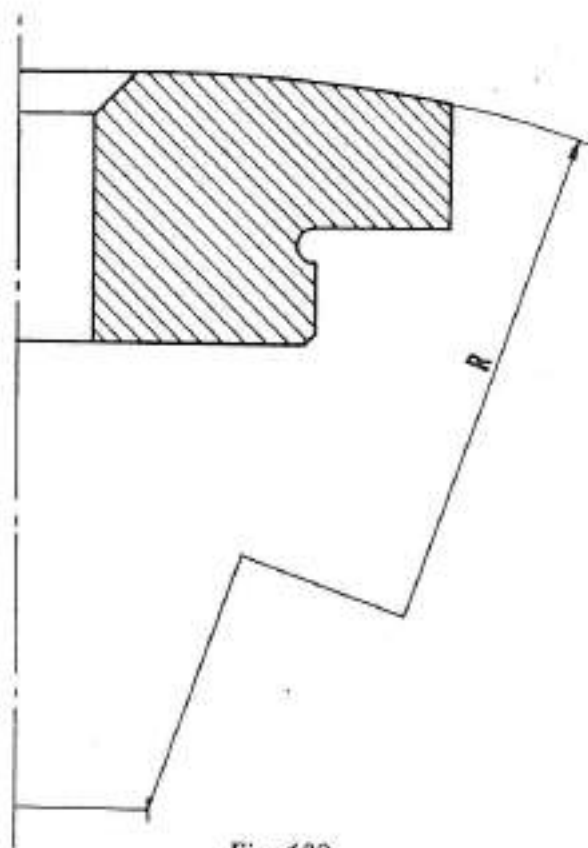


Fig. 132

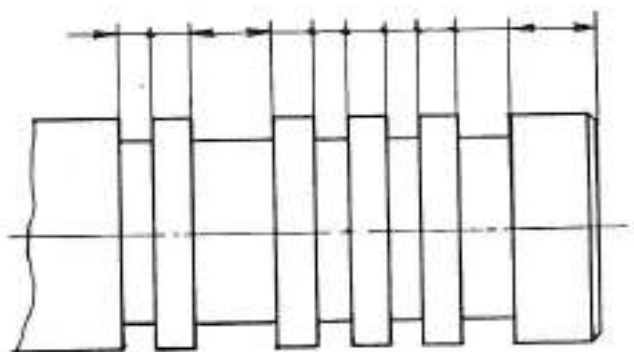


Fig. 133

esternamente o sostituite da un punto, fig. 133. Linee di misura successive devono essere poste una sul prolungamento dell'altra.

Linee per indicazioni particolari.

Qualora su un disegno si debbano riportare delle indicazioni particolari, si usano linee sottili continue che terminano con un punto o una freccia se il riferimento è riportato rispettivamente sul pezzo o sul contorno di questo, fig. 134.

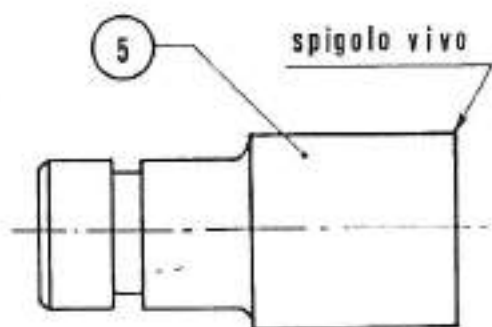


Fig. 134

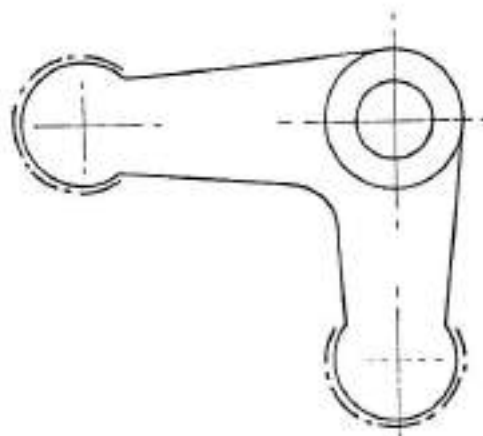
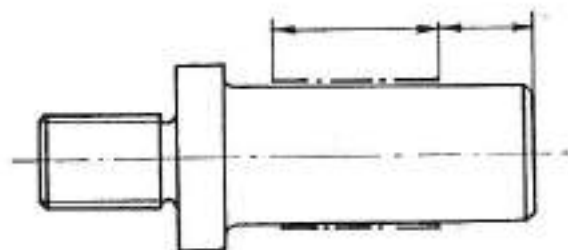


Fig. 135

Una parte della superficie di un pezzo che deve subire un trattamento particolare si indica con una linea mista grossa di cui si dà la quotatura solo se dimensioni e posizione non risultano completamente individuate dal disegno, fig. 135.

Quote e loro disposizione.

Le quote lineari in *millimetri* e le angolari in *gradi sessagesimali* devono essere disposte al di sopra e, se possibile, nella mezziera della linea di misura a cui si riferiscono e devono poter essere lette dalla base e dal lato destro del disegno. Le unità di misura si indicano solo nei casi in cui siano diverse da quelle ora dette. Qualunque sia la scala del disegno le quote devono sempre indicare le *dimensioni reali* del pezzo.

Le quote si indicano come in fig. 136 ricordando di non mettere quote lineari nella zona tratteggiata di fig. 124.

Solo in mancanza di spazio è permesso mettere quote al di fuori delle linee di misura o sul loro prolungamento, figg. 137 e 138; le quote non in scala devono essere sottolineate, fig. 138.

Quando non sia chiaro dal disegno, le quote dei diametri dei cerchi devono essere precedute dal simbolo $\varnothing$, quelle dei raggi dal simbolo R . Raggi e diametri della sfera da *sfera* R e *sfera* $\varnothing$ rispettivamente, fig. 139.

La quota del lato di un quadrato deve essere preceduta dal simbolo $\square$, fig. 140.

Le quote dei diametri dei cerchi in pianta devono essere riportate su linee di misura poste fuori del disegno e parallele ad un asse principale. Al massimo due quote possono essere indicate su li-

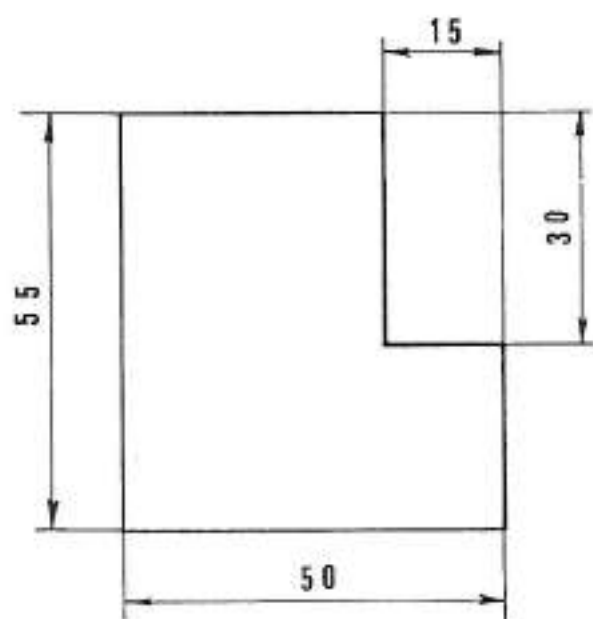


Fig. 136

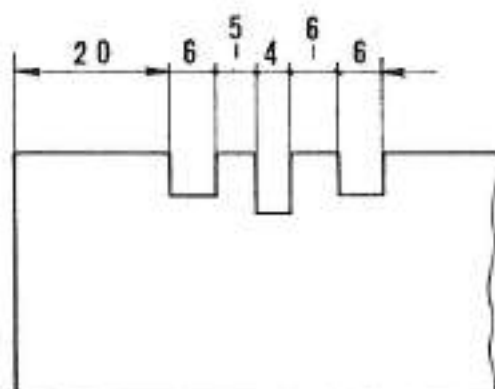
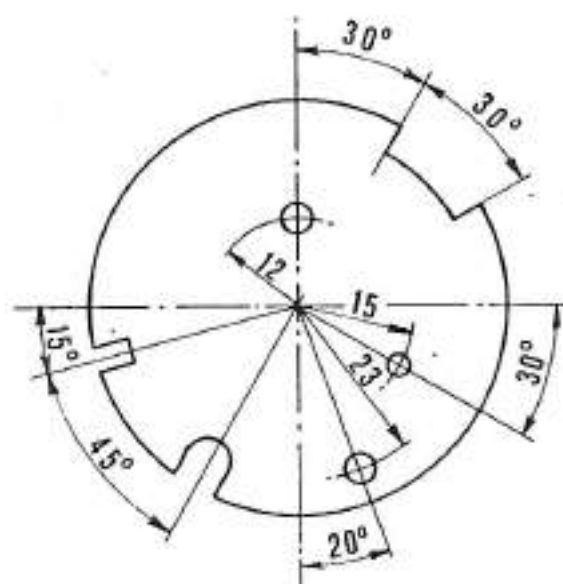


Fig. 137

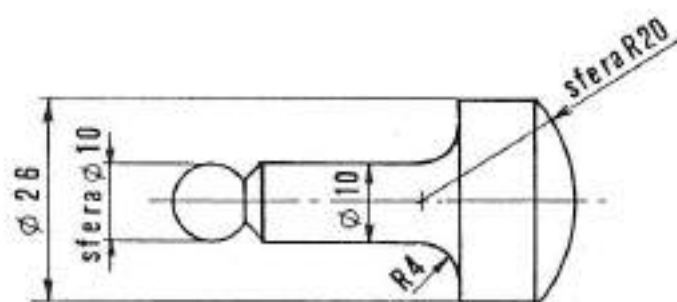


Fig. 139

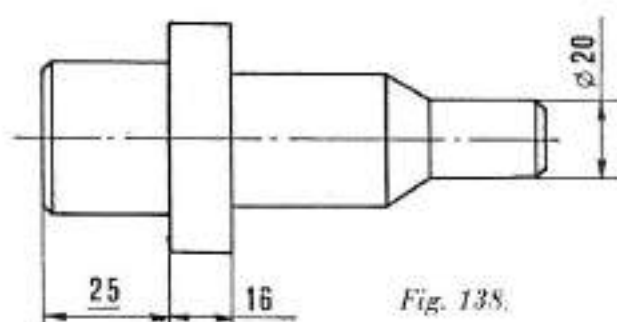


Fig. 138

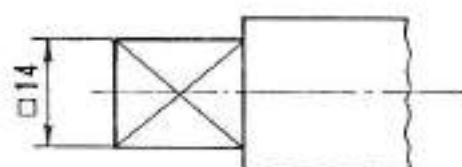


Fig. 140

nee passanti per il centro e inclinate di 30° o 45° , fig. 141.

Degli smussi si danno in generale lunghezze ed angoli; solo per angoli di 45° si ha un'indica-

zione semplificata, fig. 142.

In fig. 143 è mostrata la quotatura di elementi equidistanti. Quando il numero dei passi può essere confuso con la quota relativa si procede come in fig. 144.

I profilati unificati si quotano riportando il simbolo unificato indicante la forma della sezione seguito dalle dimensioni caratteristiche e dalla

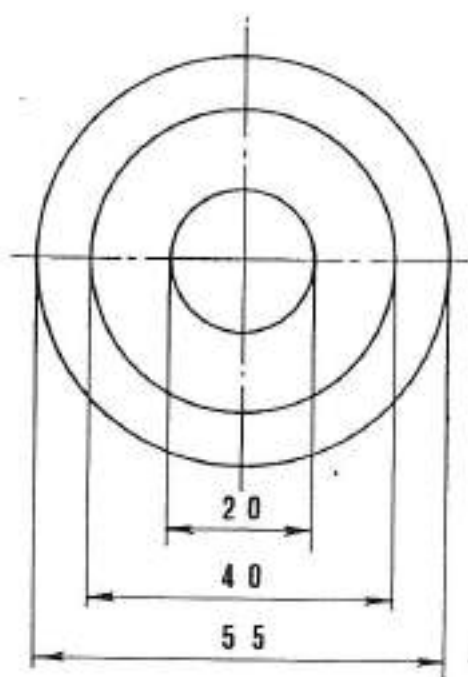


Fig. 141

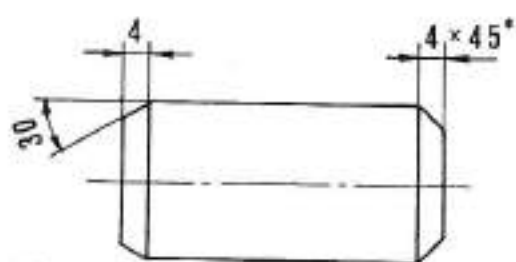


Fig. 142

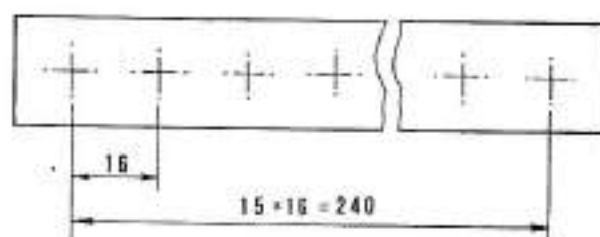


Fig. 144

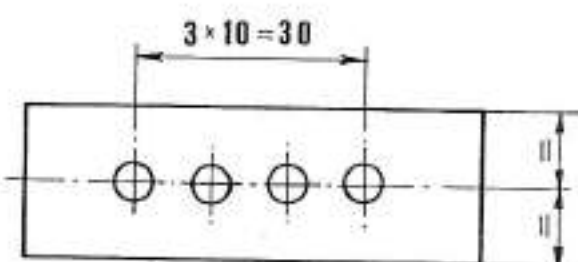
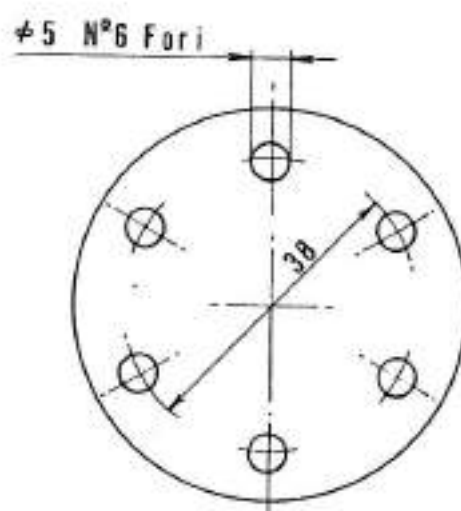


Fig. 143



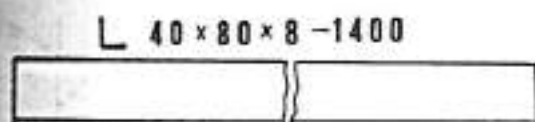


Fig. 145

lunghezza, fig. 145. Se profilati uguali sono accoppiati, si accoppiano anche i loro simboli, fig. 146. Nel disegno schematico di carpenteria metallica si usa disporre le quote delle distanze fra i nodi direttamente sui segmenti che rappresentano le aste, fig. 147.

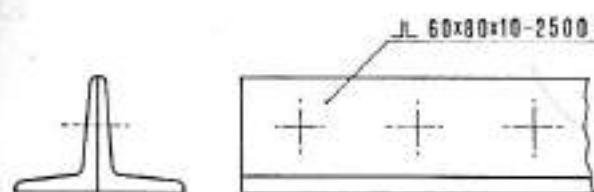


Fig. 146

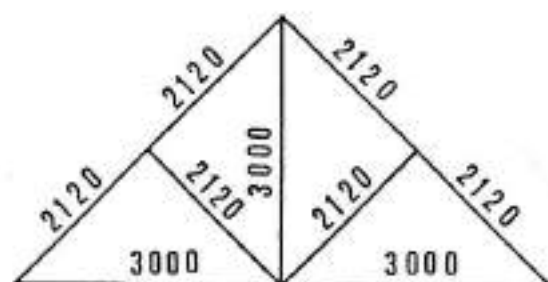


Fig. 147

Sistemi di quotatura.

I sistemi di quotatura unificati sono i seguenti:

- quotatura *in serie* (o *in catena*), fig. 148. In tale sistema le distanze fra elementi contigui hanno importanza preponderante sulla posizione rispetto ad un determinato riferimento. Gli errori, costruttivi e non, si accumulano e la quota totale diviene la somma delle quote parziali, come tale non si dà, o, come si vedrà in seguito, si indica fra parentesi, (quota ausiliaria).
- quotatura *in parallelo*, fig. 149. In tale sistema tutte le quote di uguale direzione si misurano a partire da un determinato riferimento. Sono eli-

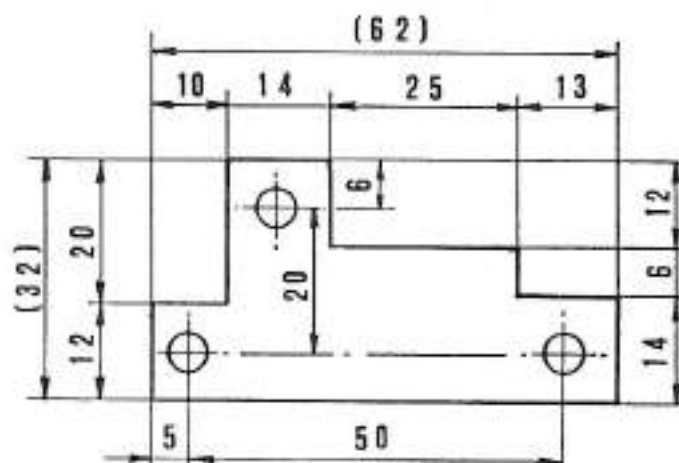


Fig. 148

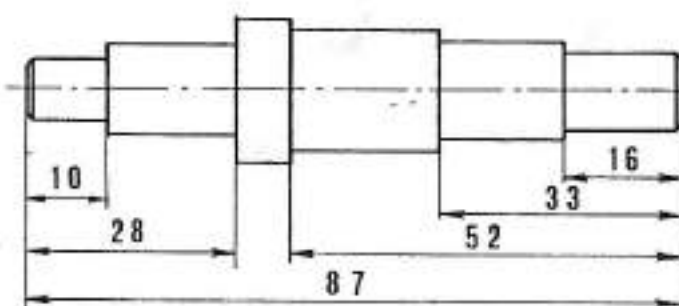


Fig. 149

minati così gli accumuli di errori presenti nella quotatura in serie. Tale sistema si presta in particolare quando si usano macchine a coordinate o strumenti a spostamento progressivo.

- quotatura *progressiva*, fig. 150. Qualora le quote abbiano tutte un unico riferimento si può, in sostituzione della quotatura in parallelo, usare la quotatura progressiva. Si usa un'unica linea di misura che parte dall'origine *O* (piano di riferimento), le frecce sono spesso sostituite da un punto e ciascuna quota è disposta sopra la propria linea di riferimento perpendicolarmente alla linea di misura.
- quotatura *combinata*, fig. 151. È un insieme della quotatura in serie e di quella in parallelo e permette di rendere la quotatura più adeguata alle esigenze di lavorazione.
- quotatura *in coordinate*. Si usa in generale quando su un pezzo le posizioni da quotare siano molte e disposte in modo irregolare e si voglia separare le quote dal disegno.

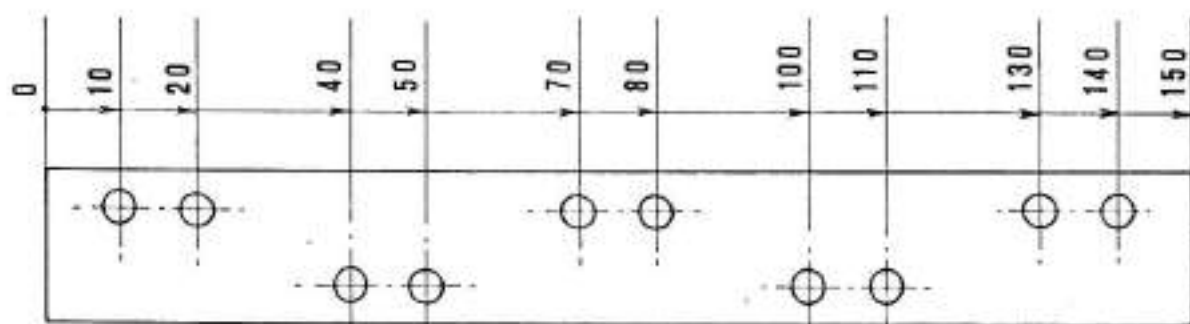


Fig. 150

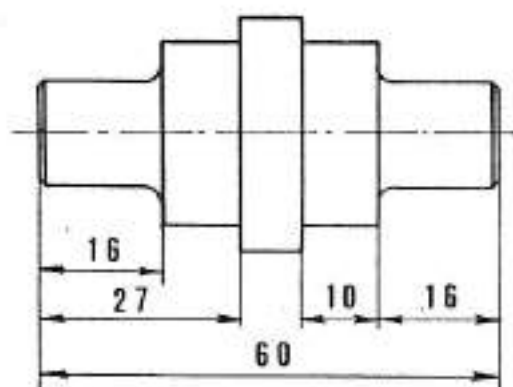


Fig. 151

Si usano tre tipi di quotatura, quella in *coordinate cartesiane*, fig. 152, si esegue prendendo come riferimento due assi X e Y coincidenti con due facce perpendicolari del pezzo e riportando le quote in una tabella; quelle in *coordinate po-*

lari e in *coordinate polari con rullo di misura*, fig. 153, per le quali si assume come riferimento un sistema di coordinate polari R e θ di cui si riportano i valori in una tabella.

Le quotature in coordinate cartesiane e progressiva non sono altro che un modo formalmente diverso di usare la quotatura in parallelo e devono essere impiegate solo quando le quote da indicare sono veramente molte ed appesantirebbero eccessivamente il disegno.

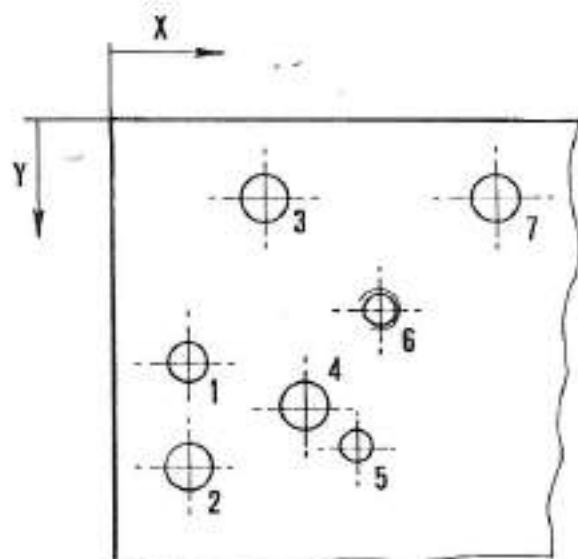
§ IV.3. CONICITÀ E INCLINAZIONE.

Si dice *conicità*, fig. 154, il rapporto:

$$C = \frac{D - d}{L} 2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

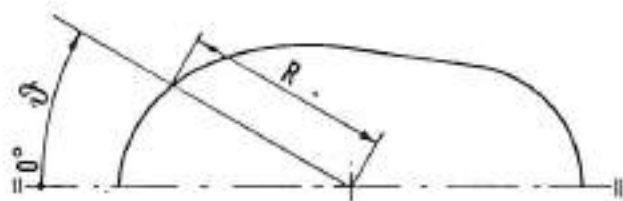
Si dice *inclinazione*, fig. 155, il rapporto:

$$I = \frac{H - h}{l} 2 \operatorname{tg} \alpha$$



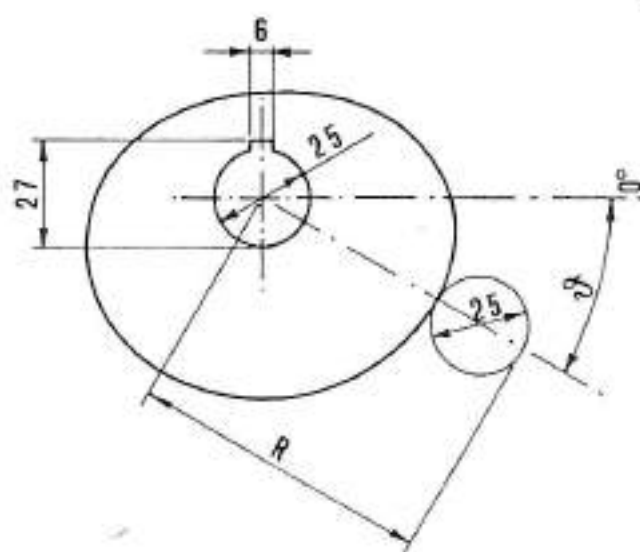
	1	2	3	4	5	6	7
X	10	10	20	25	32	35	50
Y	32	46	10	38	44	25	10
ϕ	5	8	6	6	4	M5	6

Fig. 152



θ	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
R	30	29	26,5	23,5	21	19	18

θ	105°	120°	135°	150°	165°	180°
R	18	19	22,5	26,5	29	30



θ	0°	20°	40°	60°	80°	100°	120° a 210°
R	50	52,5	57	63,5	70	74,5	76

θ	230°	260°	280°	300°	320°	340°
R	75	70	65	59,5	55	52

Fig. 153

Conicità e inclinazione si quotano dando il numero necessario e sufficiente delle grandezze che concorrono ad individuarle come è mostrato nelle fig. 156, 157, 158. La scelta del tipo di quo-

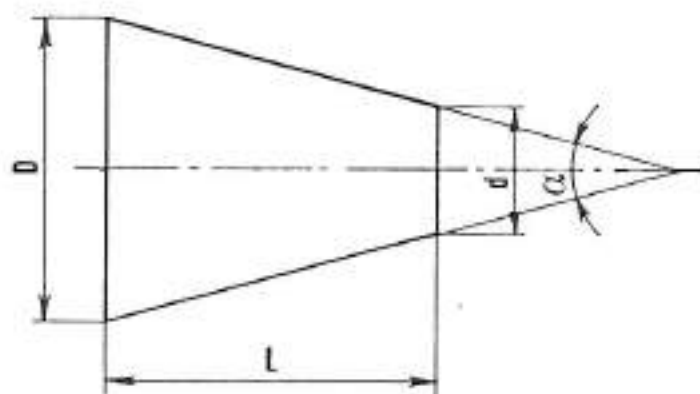


Fig. 154

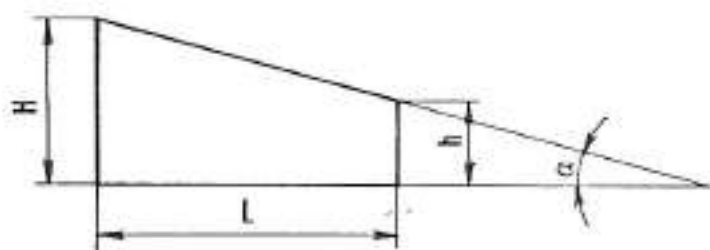


Fig. 155

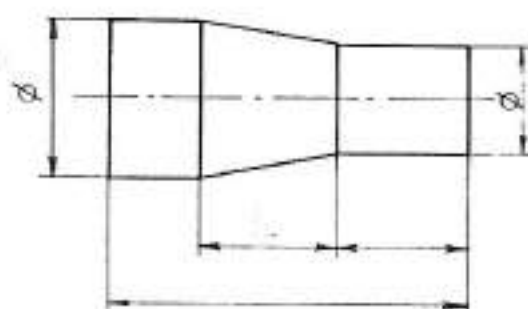


Fig. 156

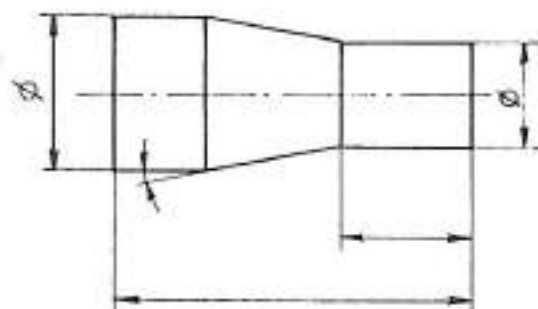


Fig. 157

tatura dipende essenzialmente dal modo con cui il pezzo deve essere realizzato. Qualora i valori di

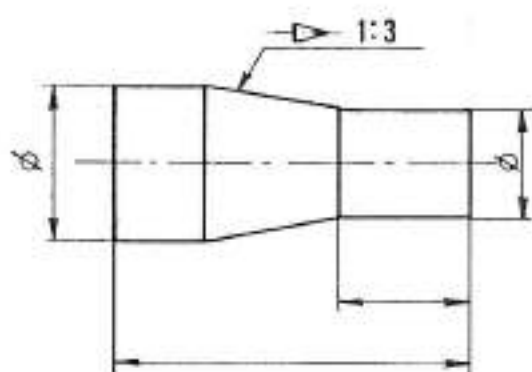


Fig. 158



Fig. 159

conicità e inclinazione si vogliano indicate direttamente sul disegno (come in fig. 158) devono essere preceduti dai simboli riportati rispettivamente in fig. 159 a e b.

In tab. 42, ricavata dalla UNI 157, sono riportate le conicità normali per applicazioni meccaniche; in tab. 43 sono riportate le dimensioni dei coni d'attacco per utensili e delle relative bussole.