

# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici




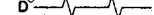






## - Tipi e spessori di linea

## - Applicazione delle linee

→ La tabella UNI 3968 definisce i tipi e gli spessori delle linee da utilizzare nei disegni tecnici.

Queste linee unificate sono indicate nella tabella a lato. Vengono distinte in linee grosse e fini (le linee grosse hanno spessore doppio delle fini). Lo spessore in millimetri deve essere scelto, in relazione alla grandezza e natura del disegno, tra i seguenti valori: 0.18 - 0.25 - 0.35 - 0.50 - 0.70 - 1.0 - 1.4 - 2.0.

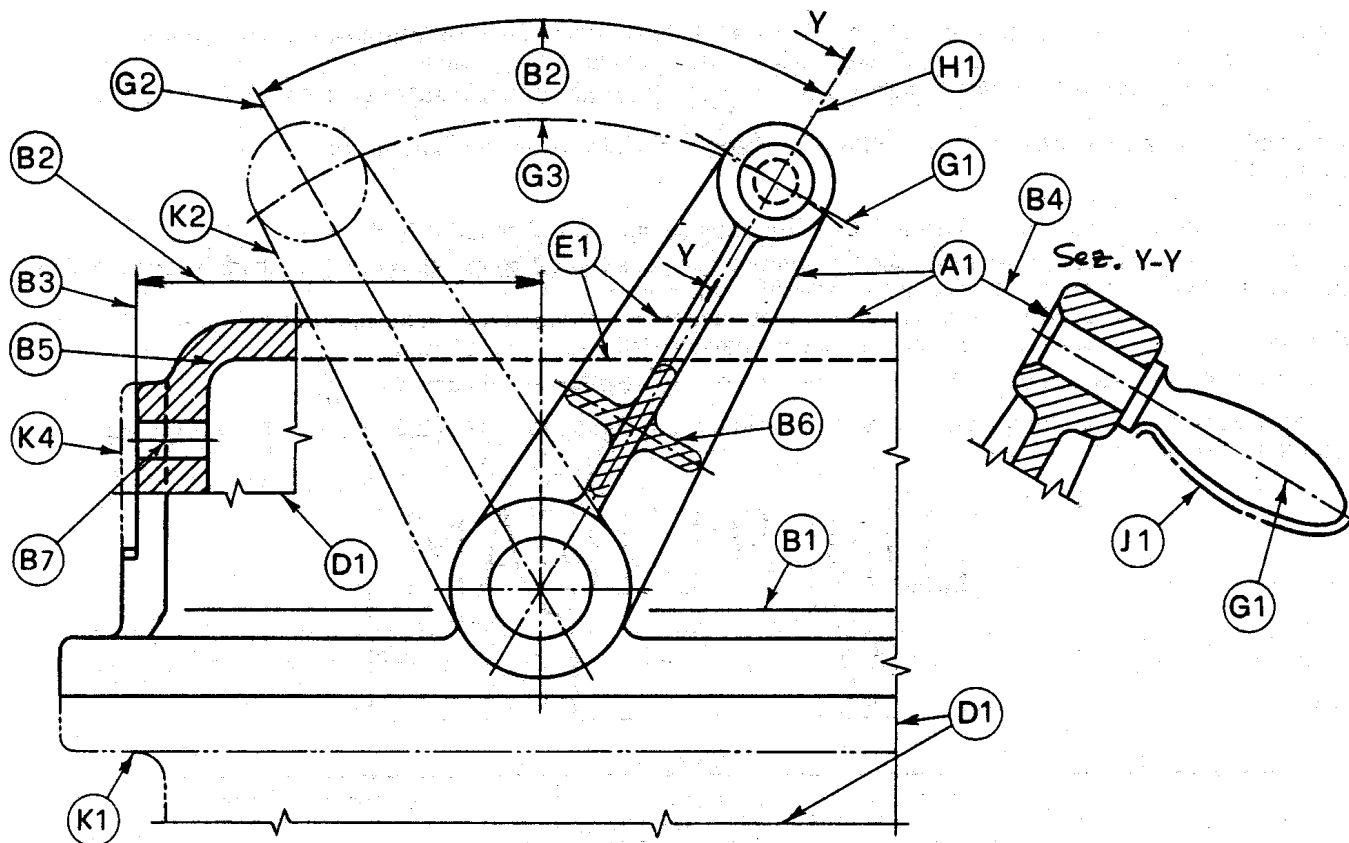
Nella pagina seguente viene presentato un esempio di applicazione dei vari tipi di linea. I riferimenti identificativi delle linee utilizzate corrispondono a quelli indicati nella tabella a fianco.

Tipo di linea	Denominazione	Applicazioni generali
A 	continua grossa	A 1 contorni in vista A 2 spigoli in vista
B 	continua fine regolare	B 1 spigoli fittizi in vista B 2 linee di misura B 3 linee di riferimento } <i>quotatura</i> B 4 linee di richiamo B 5 tratteggi di sezioni B 6 contorni delle sezioni ribaltate in luogo B 7 assi di simmetria composti da un solo tratto
C°  D° 	continua fine irregolare continua fine regolare con zig-zag	C 1 e D 1 interruzioni di viste e di sezioni non coincidenti con un asse di simmetria
E°  F° 	a tratti grossa a tratti fine	E 1 o F 1 contorni nascosti E 2 o F 2 spigoli nascosti
G 	mista fine	G 1 assi di simmetria G 2 tracce di piani di simmetria G 3 traiettorie G 4 linee e circonferenze primitive
H 	mista fine, grossa alle estremità ed alle variazioni della traccia dei piani di sezione	H 1 traccia dei piani di sezione
J 	mista grossa	J 1 indicazione di superficie o zone oggetto di prescrizioni particolari
K 	mista fine a due tratti brevi	K 1 contorni di pezzi vicini K 2 posizioni intermedie ed estreme di parti mobili K 3 assi o luoghi baricentrici K 4 contorni iniziali, eliminati con successiva lavorazione K 5 parti situate anteriormente ad un piano di sezione

● In uno stesso disegno deve essere utilizzato un solo tipo di linea.  
 ○✗ Questo tipo di linea è usato soprattutto con sistemi di tracciamento automatico.

# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Esempio di applicazione dei vari tipi di linea

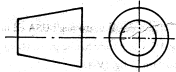


→ I riferimenti alle linee utilizzate nel presente esempio sono tratti dalla tabella di pagina precedente.

# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Viste

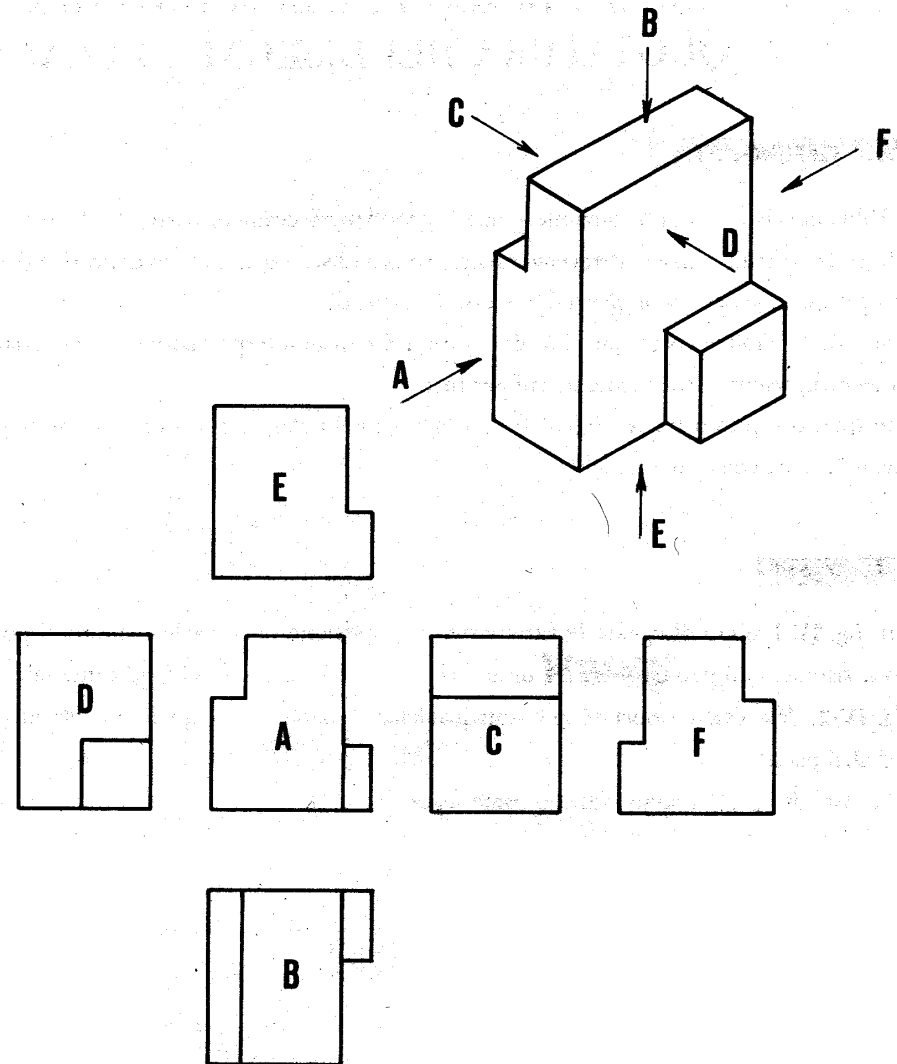
→ Nella figura a lato è stato considerato un semplice oggetto e di esso sono state disegnate le varie viste in proiezione ortogonale. Tali viste sono disposte secondo il sistema europeo rappresentato dal simbolo:



Le viste vengono denominate nel seguente modo:

- vista da A = [vista anteriore](#);
- vista da B = [vista dall'alto](#);
- vista da C = [vista da sinistra](#);
- vista da D = [vista da destra](#);
- vista da E = [vista dal basso](#);
- vista da F = [vista posteriore](#).

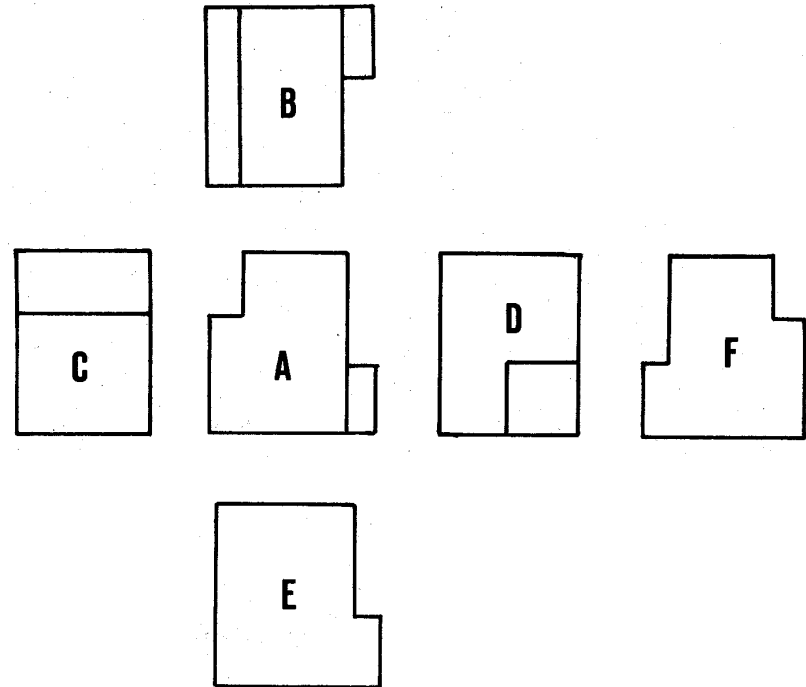
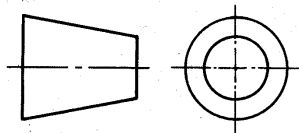
La vista anteriore è anche la vista principale dell'oggetto, la vista cioè secondo la quale l'oggetto è rappresentato nel modo più chiaro o che almeno permette una disposizione migliore per le altre viste.



# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Viste

→ Le norme ISO prevedono anche il sistema A, usato negli USA ed in altri paesi. La disposizione delle viste è quella indicata a fianco ed il simbolo indicante tale disposizione è il seguente:

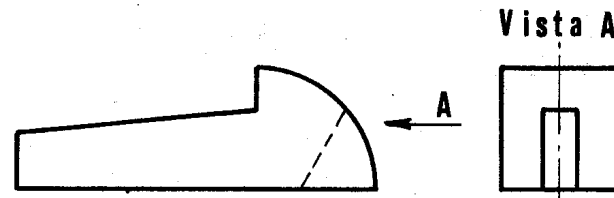


# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

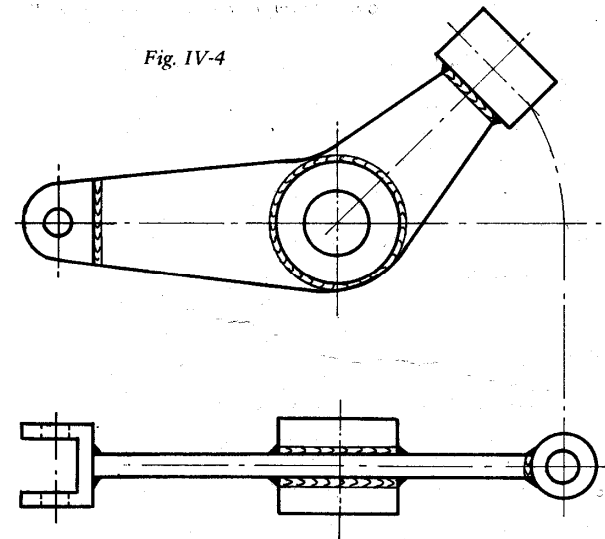
## - Viste

→ In presenza di pezzi molto lunghi, quando cioè una vista risulti troppo distante dall'oggetto che si vuol rappresentare, è permesso disegnare questa vista in posizione diversa da quanto stabilito dalle convenzioni precedenti.

→ La posizione della vista deve, in questi casi, essere indicata con una freccia ed una lettera e l'indicazione deve essere riportata anche sulla vista stessa. Si veda la figura a lato:



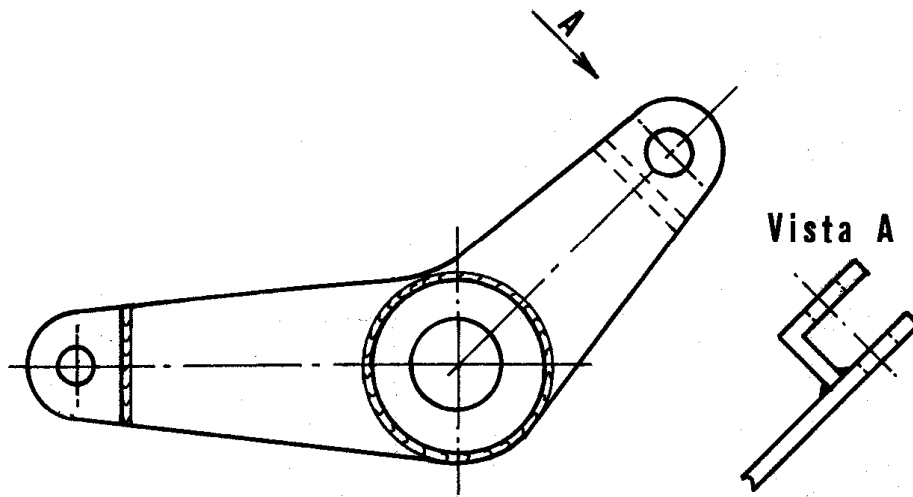
→ Quando un pezzo comprende delle parti che risultano di scorcio in una delle viste, queste, per maggior chiarezza, possono essere ribaltate sul piano di vista. E' necessario indicare con archi di cerchio a linea mista fine la rotazione subita da punti particolari. Esempio a lato:



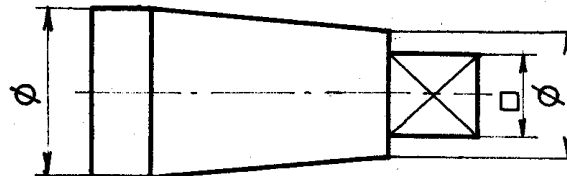
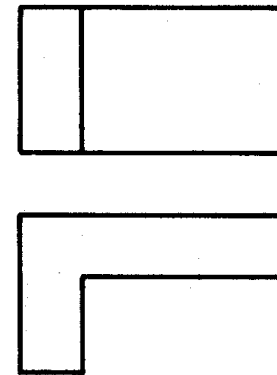
# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Viste

→ Quando ciò sia utile per la chiarezza di interpretazione del disegno, sono ammesse anche viste parziali, in cui, con una lettera ed una freccia vengono indicati la direzione ed il verso di proiezione, come si vede nell'esempio a sinistra:



→ In generale per rappresentare un oggetto sono necessarie almeno tre viste. Esistono casi particolari (vedi esempio a destra) in cui sono sufficienti due viste o addirittura una sola vista qualora però la parte grafica sia integrata da indicazioni supplementari come le quote (vedere esempio in basso al centro):



# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

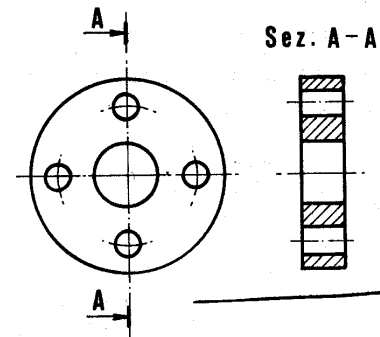
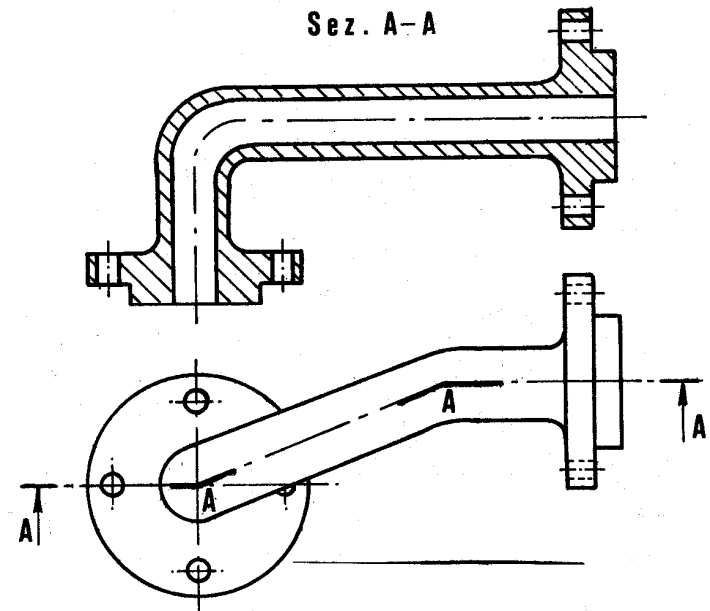
## - Sezioni (alcune regole generali)

→ In generale, sia un complessivo meccanico quanto un pezzo singolo hanno delle particolarità che non sono rappresentabili in vista. In questi casi, è necessario sezionare il pezzo con uno o più piani e disegnare ciò che resta pensando di aver asportato la parte tra il piano di sezione e l'osservatore.

→ Un oggetto può essere sezionato con:

- un solo piano;
- due o più piani paralleli;
- due o più piani concorrenti;
- superfici cilindriche di direttrice assegnata.

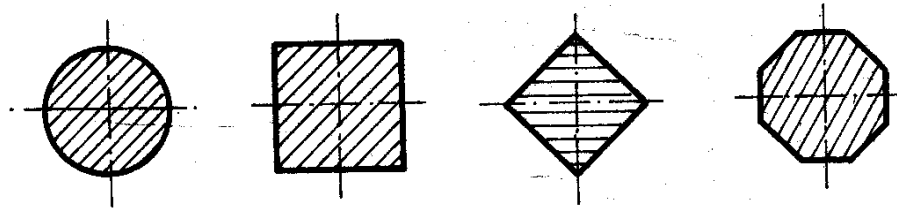
→ Per la disposizione delle sezioni valgono, in generale, le regole delle proiezioni ortogonali come per le viste. Sul disegno, la traccia del piano di sezione viene eseguita con una linea mista fine e continua grossa. I tratti grossi rappresentano gli estremi della traccia, i passaggi da un piano all'altro (nel caso di sezioni con piani paralleli) e le intersezioni delle tracce (sezioni con piani concorrenti). Gli estremi della traccia devono essere contrassegnate da lettere maiuscole uguali e da frecce che indicano il verso di proiezione. Indicazione delle lettere di contrassegno corrispondenti sono riportate in corrispondenza della sezione stessa. A lato, due esempi:



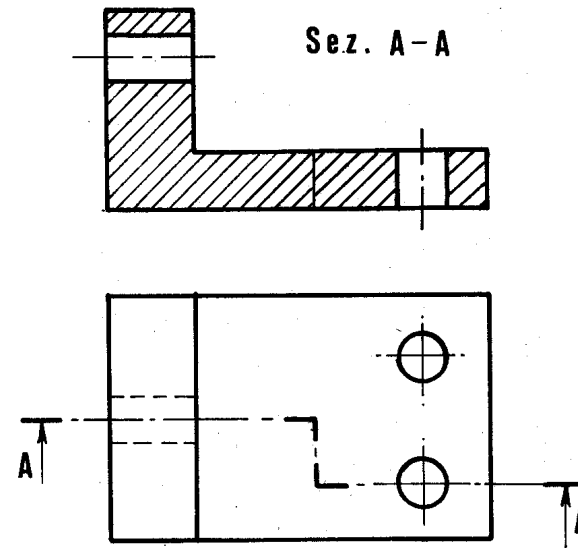
# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Sezioni

→ L'indicazione delle sezioni può essere fatta su viste o su altre sezioni; anche in questo caso è il pezzo intero che si intende sezionato, poiché non si fanno sezioni delle sezioni. Le parti in sezione si distinguono da quelle in vista tratteggiandole con linee continue fini inclinate di  $45^\circ$  rispetto all'asse del pezzo o ad una linea del contorno.



→ Nel caso di sezioni effettuate con due o più piani paralleli, le linee di tratteggio hanno la stessa inclinazione e passo, ma sono sfalsate passando da un piano di sezione all'altro. La discontinuità nella sezione viene indicata con una linea sottile quando questa non coincida con un asse. Esempio a lato:

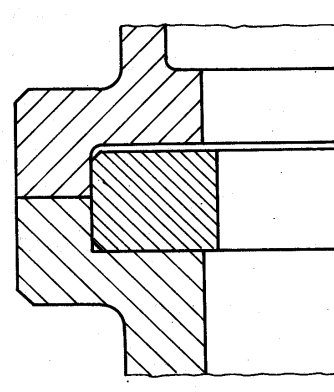




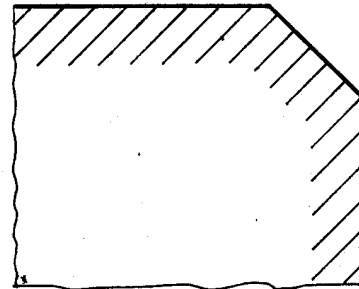
# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Sezioni

→ Sezioni di pezzi diversi a contatto vengono indicate inclinando diversamente il tratteggio o, dove questo non sia possibile, variando il passo:



→ La distanza fra le linee (passo) dipende dalle dimensioni del pezzo; questo significa che, mentre per un pezzo molto grande la distanza delle linee di tratteggio sarà maggiore e si possono addirittura tratteggiare solo le parti adiacenti al contorno, per pezzi di spessore molto piccolo la sezione può essere completamente annerita lasciando uno spazio bianco tra due pezzi adiacenti. Quanto detto è illustrato a fianco:



# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Sezioni

→ 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. Si tratta di perni, viti, dadi, rosette, chiodi, rivetti, spine, linguette, denti di ruote dentate o profili scanalati, alberi, raggi di ruote, nervature, ecc..

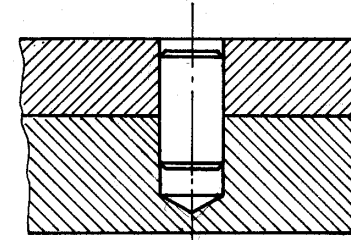
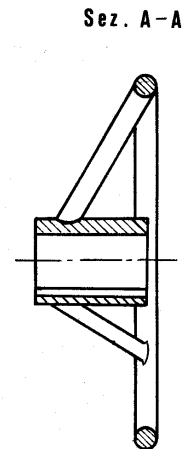
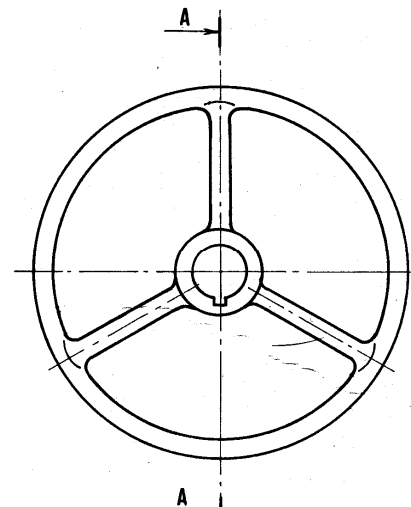
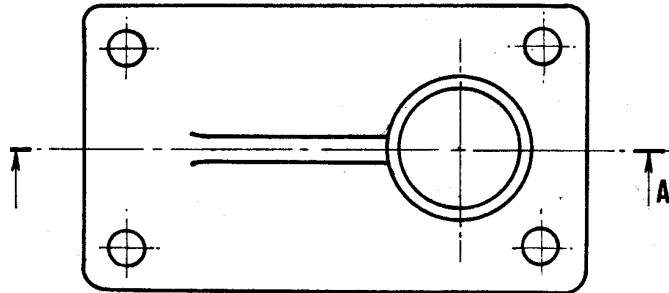
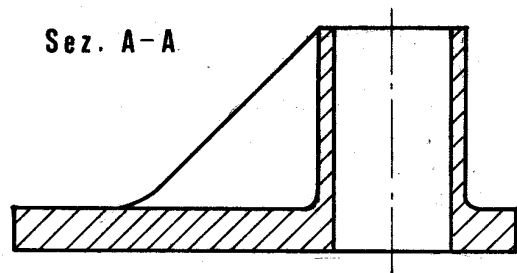
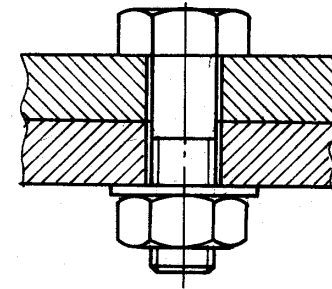


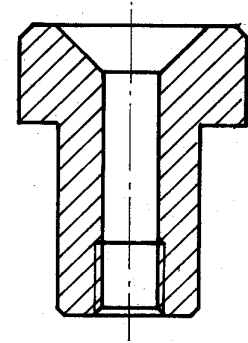
Fig. IV-17 (b)



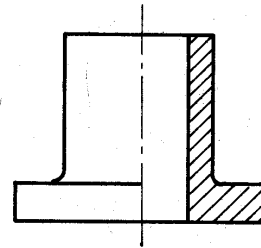
# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Sezioni

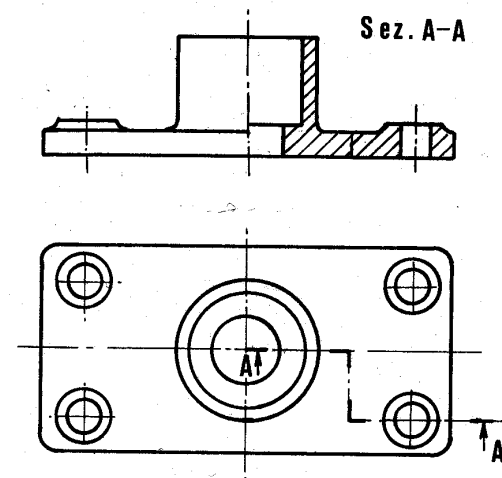
→ Quanto detto nella pagina precedente vale solo quando il piano di sezione non serve a far vedere particolarità interne a quel pezzo, come si vede nell'esempio:



→ I pezzi simmetrici rispetto ad un asse possono essere rappresentati metà in vista e metà in sezione anche se, generalmente, la sola sezione è sufficiente ad individuarli completamente:



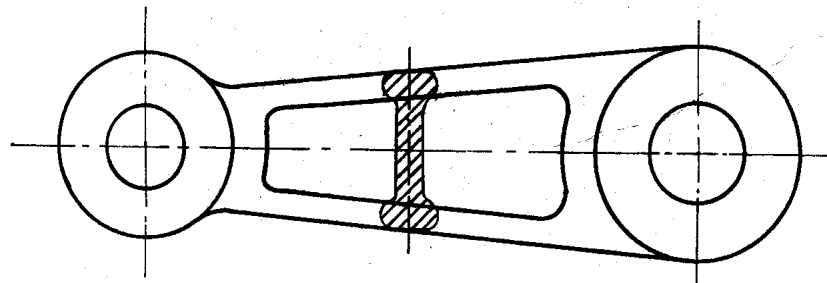
→ Per i pezzi simmetrici che necessitano di un'altra vista (nell'esempio, la vista in pianta), si indica su questa la traccia della sezione:



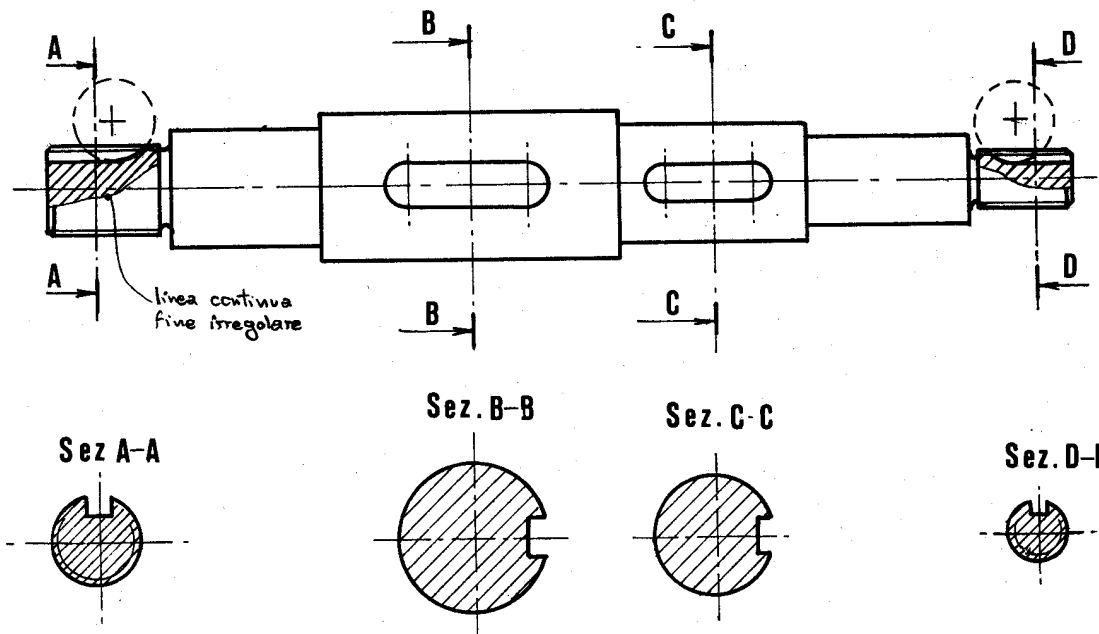
# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Sezioni

→ Per pezzi di forma particolare o per ragioni di spazio e di chiarezza, si può ribaltare la sezione in loco, come si vede nella biella a fianco:



→ oppure sul prolungamento della traccia del piano di sezione:

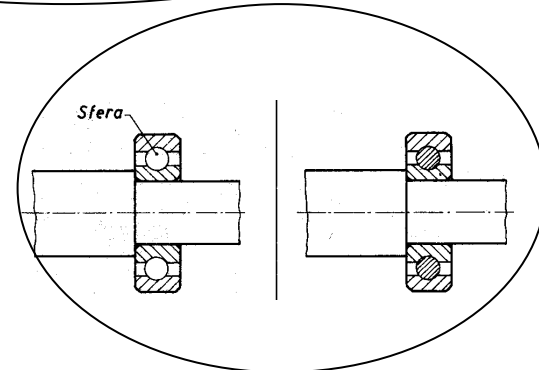
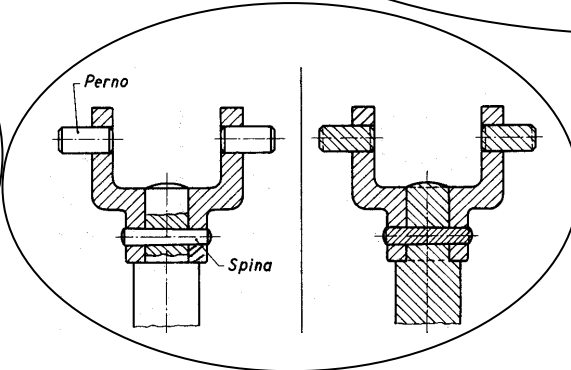
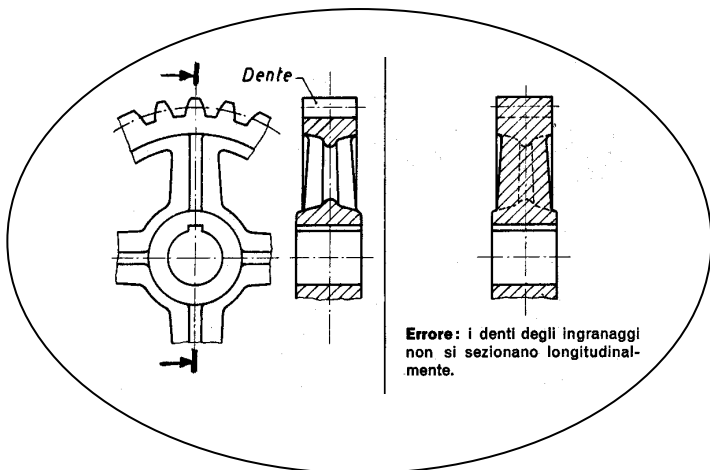
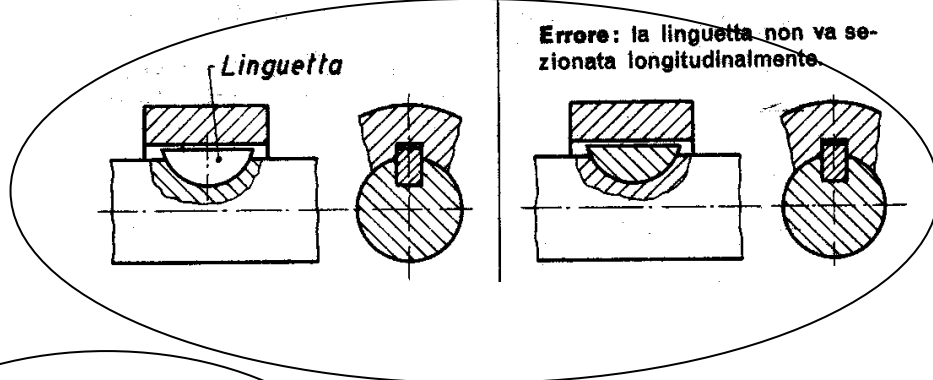
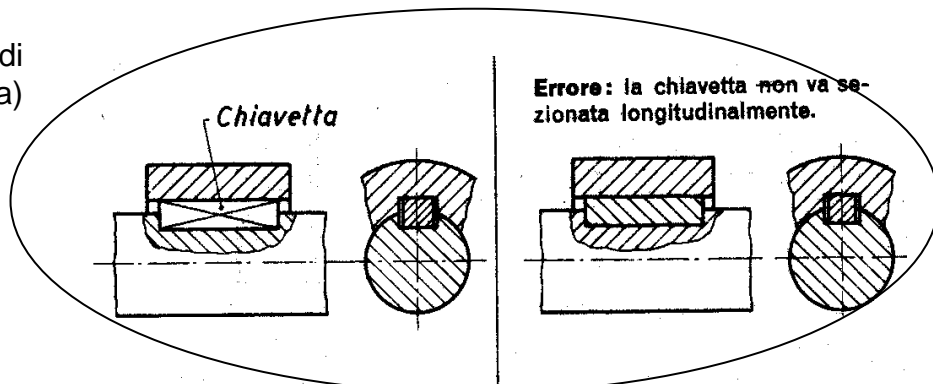
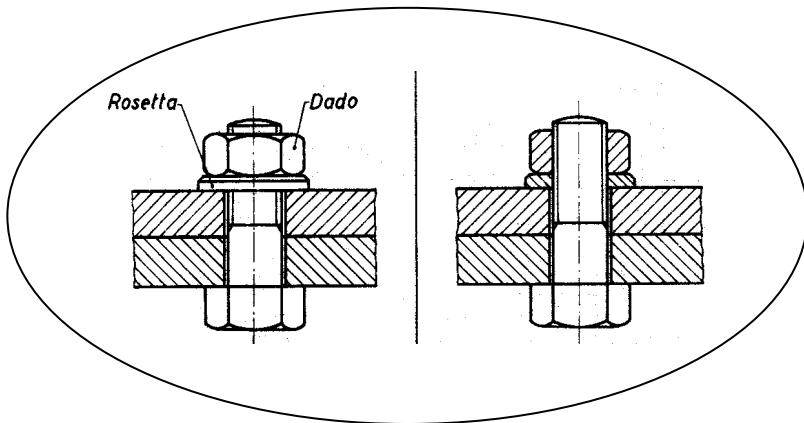


→ Qualora la particolarità da mettere in risalto interessi una zona limitata del disegno, si può ricorrere ad una sezione parziale. Tale sezione parziale è delimitata da una linea continua fine irregolare e non può essere interrotta in corrispondenza di linee in vista al fine di non creare errori di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

# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Sezioni (alcuni esempi)

→ Di seguito, a titolo di esempio, alcune soluzioni di sezioni eseguite correttamente (versione a sinistra) oppure no (versione a destra).



# **Norme di rappresentazione dei disegni meccanici**

## **- Il disegno del complessivo di montaggio della macchina**

→ Il complessivo di montaggio rappresenta il punto di arrivo di uno studio generale che, partito dall'idea di poter realizzare la costruzione di una macchina per un certo impiego, arriva, attraverso il calcolo dei vari organi ed il compromesso fra varie soluzioni possibili, al progetto costruttivo definitivo della macchina stessa. L'esame accurato dei pesi, dell'ingombro, dei costi di fabbricazione, fa sì che il progetto sia il migliore che si possa realizzare per quelle condizioni e per certe assegnate specifiche tecniche.

Esistono però vari tipi di macchine, dalle più semplici (ad es., pompe, motori elettrici, ecc.) ad altre ben più 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. In questo secondo caso, si ricorre alla suddivisione della macchina in parti sempre più limitate, ma complete, disegnando per ognuna i complessivi di gruppo e di sottogruppo (ad es., nel caso di un automobile, il differenziale, il cambio, la sospensione, ecc.).

Il disegno del complessivo di montaggio, di gruppo e di sottogruppo sono costituiti da due parti: una grafica ed una descrittiva.

Parte grafica - questa parte comprende tutte le viste e le sezioni necessarie e sufficienti per capire il funzionamento della macchina e conoscere il numero e la forma di tutti i pezzi da cui è costituita.

Relativamente alla quotatura, è da notare che il complessivo non è un disegno costruttivo dal quale si possono ricavare le quote dei singoli particolari. Da esso si possono eventualmente ricavare solo le quote generali di ingombro e quelle relative alla cinematica, lasciando la quotatura costruttiva al disegno dei particolari.

Parte descrittiva - questa è formata a sua volta da due parti.

La prima è una tabella detta riquadro delle iscrizioni o cartiglio nella quale sono riportate varie indicazioni fra cui la ragione sociale della ditta costruttrice, la denominazione del complessivo, la scala, la data, la firma del disegnatore, ecc..

La seconda è detta distinta e rappresenta la lista di abbinamento delle caratteristiche di identificazione dei particolari formanti la macchina alle indicazioni degli stessi sul complessivo. In tale lista sono riportati: il riferimento del particolare alle indicazioni dello stesso sul complessivo, la quantità di particolari uguali, il codice del particolare, indicazioni sul materiale, le note.

# **Norme di rappresentazione dei disegni meccanici**

## **- Il disegno dei particolari**

→ Si immagini di scomporre una macchina nei singoli pezzi che la costituiscono senza distruggere i collegamenti tra pezzo e pezzo: si chiama particolare, ogni singolo pezzo ottenuto da questa scomposizione.

Da quanto ora detto, avremo quindi dei particolari semplici, cioè formati da pezzi semplici (ad es., vite, dado, spina, particolari costituiti da un solo pezzo, ecc.) e dei particolari composti, cioè ottenuti unendo tra loro, con collegamenti non smontabili, dei particolari semplici. In questo caso, i particolari semplici componenti si chiamano subparticolari. I collegamenti tipici che danno luogo a particolari composti sono la saldatura, i forzamenti a caldo, la chiodatura, ecc..

Il disegno del particolare è costituito da due parti: una grafica ed una descrittiva.

Parte grafica - questa parte comprende tutte le viste e le sezioni necessarie e sufficienti per poter costruire il pezzo. Il disegno deve quindi essere quotato e portare tutte le indicazioni necessarie per la costruzione dello stesso e, quando necessitano, le tolleranze, i trattamenti superficiali (cementazione, nitrurazione, ecc.), la rugosità superficiale, ecc.. 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 quelle relative all'assemblaggio ed alle lavorazioni da eseguirsi successivamente.

Parte descrittiva - questa parte è costituita da una tabella (riquadro delle iscrizioni o cartiglio), posta in basso a destra del disegno nella quale sono riportate varie indicazioni tra cui la ragione sociale della ditta costruttrice, la denominazione ed il codice del particolare, il numero del gruppo cui il particolare appartiene, la scala, la data, la firma del disegnatore, ecc..

# Norme di rappresentazione dei disegni meccanici

## - Riquadro delle iscrizioni

→ Nelle figure seguenti sono riportati due esempi di riquadri delle iscrizioni:

Zona aggiuntiva	Materiali e/o componenti																																																																																																																																																														
	Altre informazioni																																																																																																																																																														
	Modifiche e sostituzioni																																																																																																																																																														
Zona principale	Responsabilità e controllo (date e firme)					Quote senza indicazione di tolleranza			Scala del disegno	Simbolo metodo di proiezione																																																																																																																																																					
	Ragione sociale		Titolo del disegno																																																																																																																																																												
			Numero del disegno o codice																																																																																																																																																												
<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posiz</td> <td>Codice</td> <td colspan="5">Descrizione</td> <td>N. pezzi</td> <td>kg Massa Totale</td> <td colspan="2">Stato materiale e note</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="5">Materiale grezzo - Componenti</td> <td></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Smussi non quotati</td> <td colspan="3">Rugosità <math>R_a</math> <math>\mu\text{m}</math></td> <td colspan="3">Trattamento termico e/o superficiale</td> <td>N. Attrezzo</td> <td colspan="2">N. Modello</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="3">12,5 / 0,8 / 32 / <input checked="" type="checkbox"/></td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Modifica</td> <td>Mod. N.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">Sostituisce</td> </tr> <tr> <td>Data</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">Sostituito da</td> </tr> <tr> <td>Firma</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Disegnato</td> <td>Controllato</td> <td>Approvato</td> <td>Verif. norme</td> <td colspan="3">Quote senza indicazione di tolleranza</td> <td>Scala</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Data</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3">Grado di precisione medio UNI 5307</td> <td>1 : 1</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>Firma</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="3"></td> <td></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Ditta</td> <td colspan="7">Denominazione del pezzo rappresentato</td> <td colspan="2">Indice modifica</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="7">Numero del disegno o codice</td> <td colspan="2">Foglio</td> </tr> </table>										2										1										Posiz	Codice	Descrizione					N. pezzi	kg Massa Totale	Stato materiale e note				Materiale grezzo - Componenti									Smussi non quotati		Rugosità $R_a$ $\mu\text{m}$			Trattamento termico e/o superficiale			N. Attrezzo	N. Modello				12,5 / 0,8 / 32 / <input checked="" type="checkbox"/>									Modifica	Mod. N.							Sostituisce			Data							Sostituito da			Firma	1	2	3	4	5	6	7	8			Disegnato	Controllato	Approvato	Verif. norme	Quote senza indicazione di tolleranza			Scala				Data				Grado di precisione medio UNI 5307			1 : 1				Firma										Ditta		Denominazione del pezzo rappresentato							Indice modifica				Numero del disegno o codice							Foglio	
2																																																																																																																																																															
1																																																																																																																																																															
Posiz	Codice	Descrizione					N. pezzi	kg Massa Totale	Stato materiale e note																																																																																																																																																						
		Materiale grezzo - Componenti																																																																																																																																																													
Smussi non quotati		Rugosità $R_a$ $\mu\text{m}$			Trattamento termico e/o superficiale			N. Attrezzo	N. Modello																																																																																																																																																						
		12,5 / 0,8 / 32 / <input checked="" type="checkbox"/>																																																																																																																																																													
Modifica	Mod. N.							Sostituisce																																																																																																																																																							
	Data							Sostituito da																																																																																																																																																							
	Firma	1	2	3	4	5	6	7	8																																																																																																																																																						
	Disegnato	Controllato	Approvato	Verif. norme	Quote senza indicazione di tolleranza			Scala																																																																																																																																																							
	Data				Grado di precisione medio UNI 5307			1 : 1																																																																																																																																																							
	Firma																																																																																																																																																														
Ditta		Denominazione del pezzo rappresentato							Indice modifica																																																																																																																																																						
		Numero del disegno o codice							Foglio																																																																																																																																																						