TECNOLOGIA MECCANICA (il mostro Finale ☺)

Il prodotto da fabbricare è costituito da elementi, cioè da parti non ulteriormente scomponibili.
Il minimo raggruppamento di elementi del prodotto da fabbricare, che possono essere uniti fra loro da un montaggio, costituisce un sottogruppo, che può avere o meno funzionamento proprio.

Esempio: automobile = prodotto da fabbricare
Pompa della benzina = sottogruppo avente funzionamento proprio
Insieme biella-manovello = sottogruppo non avente funzionamento proprio

Il raggruppamento di sottogruppi ed elementi, uniti fra loro da un montaggio avente determinati scopi di funzionamento autonomo o condotto, si dice gruppo.

Esempio: motore = gruppo avente funzionamento autonomo
assale anteriore = gruppo avente funzionamento condotto

Infine l'insieme di gruppi ed elementi, uniti fra loro da un montaggio, costituisce il prodotto da fabbricare o complessivo.

La rappresentazione grafica del prodotto da fabbricare è ottenuta mediante disegni.

Il disegno complessivo (o sdo complessivo) è l'insieme di sezioni e viste per poter completare il foglio di montaggio.
Un esempio di complessivo è il seguente

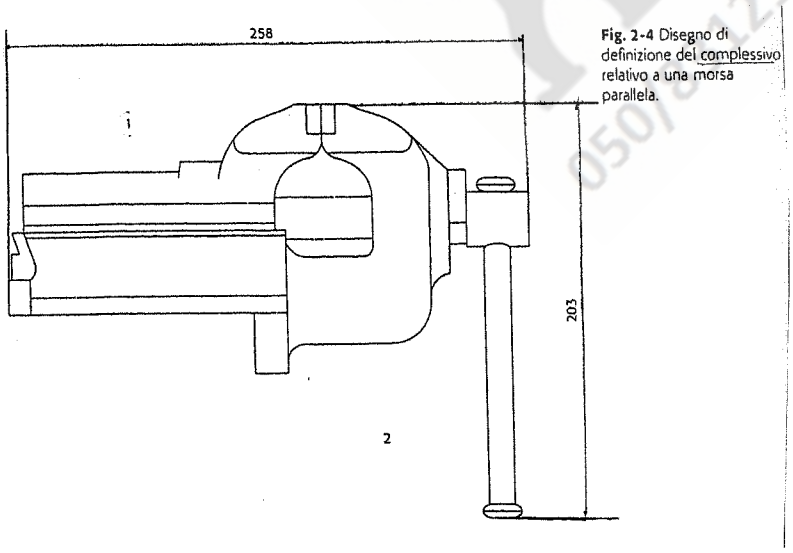


Fig. 2-4 Disegno di definizione del complessivo relativo a una morsa parallela.

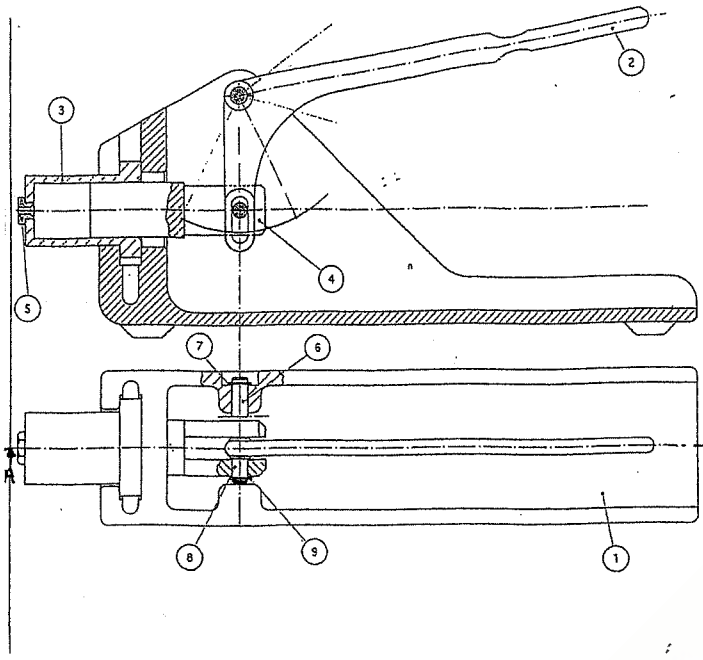
In genere non sono mai quotati. Hanno lo scopo di mettere in evidenza il funzionamento e i principi di utilizzazione del prodotto da fabbricare.
Quando sia ritenuto importante su di essi possono essere riportate alcune quote, soprattutto quelle di ingombro.

Nel foglio di montaggio sono poi elencati tutti i componenti del complessivo, indicando le quantità, il materiale ed eventuali normative.

MASTER COPY
- Tel. 388/9837745

ESEMPIO 1

Foglio di montaggio

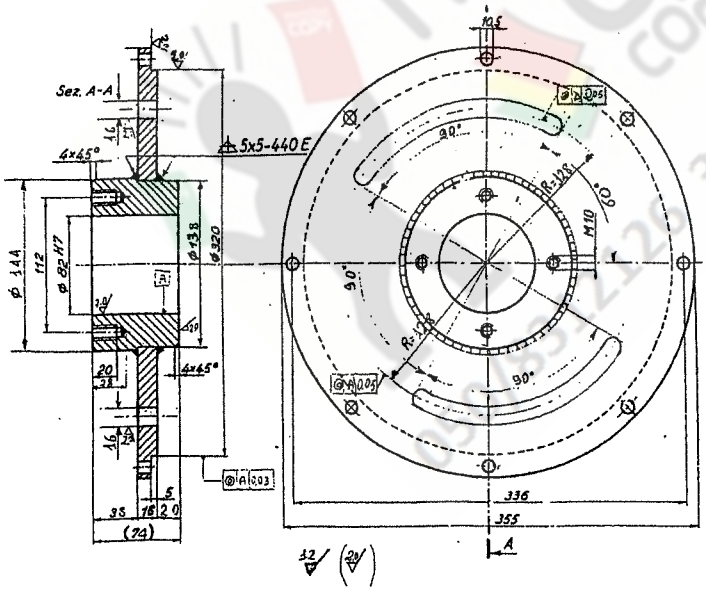


Pos.	Denominazione	Q.tà	Materiale	Note
9	an. seeger	2	C 72 UNI 3545	
8	perno	1	C 40 UNI 7845	
7	an. seeger	2	C 72 UNI 3545	
6	perno	1	C 40 UNI 7845	
5	matrice	1	C 72 UNI 3545	
4	pistone	1	C 40 UNI 7845	
3	cilindro	1	C 40 UNI 7845	
2	leva	1	C 72 UNI 3545	
1	basamento	1	G 30 UNI 5007	

Facoltà di Ingegneria dell'Università di Pisa
Corso di Laurea in Ingegneria
complessivo | gruppo | sottogruppo
estrusore manuale
N. ...
scala 1:2.5 firma data

Per ogni componente viene realizzato un <u>disegno di definizione</u> sul quale sono riportate le quote funzionali, cioè le quote derivanti da uno studio di dimensionamento dal punto di vista della realizzazione e della funzionalità, dell'elemento da fabbricare, nonché tutte le altre prescrizioni funzionali, quali grado di rugosità delle superfici, trattamenti termici, rivestimenti ecc.

Disegno di definizione



La quotatura può essere classificata in quotatura di definizione (funzionale o ausiliaria) e in quotatura di fabbricazione (riportata sui disegni del greggio e sui disegni di lavorazione).

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

Tolleranze dimensionali

Il concetto di dimensione, dal punto di vista pratico, è legato a quello di precisione della dimensione stessa, cioè al concetto di tolleranza dimensionale.
Assegnare semplicemente un valore numerico a una quota non ha alcun significato, poichè è materialmente impossibile realizzare esattamente il valore numerico assoluto assegnato alla quota stessa, a causa degli inevitabili errori delle macchine utensili e degli strumenti di misura.
Questo valore numerico assegnato alla quota viene perciò chiamato dimensione nominale D, che individua la cosiddetta Linea dello zero. Una volta costruito l'elemento, si ottiene una dimensione effettiva De, che differisce dalla quota nominale. De sarà accettabile se è compresa fra due dimensioni limite Dmax e Dmin, assegnate in relazione a determinate esigenze funzionali cui deve soddisfare l'elemento.
La differenza tra le due dimensioni limite (superiore e inferiore) è detta campo di tolleranza o, più semplicemente tolleranza, ed è appunto definita dall'ampiezza della fascia entro la quale può variare una dimensione effettiva senza pregiudicare le caratteristiche di funzionalità e di intercambiabilità dell'elemento meccanico cui la dimensione si riferisce.

MASTER COPY
Tel. 388/9837745

$$t = D_{max} - D_{min}$$

La differenza tra la dimensione limite superiore e la dimensione nominale fornisce il valore assoluto e il segno dello scostamento superiore e_s:

$$e_s = D_{max} - D$$

La differenza tra la dimensione limite inferiore e la dimensione nominale fornisce il valore assoluto e il segno dello scostamento inferiore e_i:

$$e_i = D_{min} - D$$

Quindi gli scostamenti sopra la linea dello zero sono positivi, mentre quelli al di sotto sono negativi.
Abbiamo anche che: $t = e_s - e_i$

Si chiama poi accoppiamento la connessione di due elementi, uno interno e l'altro esterno. Esistono tre tipi di accoppiamenti: mobile, stabile e incerto.

Per quanto riguarda la qualità della tolleranza, il sistema ISO prevede 19 qualità di tolleranza fondamentali:

- da IT01 fino a IT4 (per gli alberi) e IT5 (per i fori), per strumenti e apparecchiature di controllo e costruzioni meccaniche di alta/altissima precisione;
- da IT5 (per gli alberi) e IT6 (per i fori) fino a IT11, per le costruzioni meccaniche comuni;
- da IT12 a IT17, per lavorazione grossolane.

Per le qualità da 5 a 17, le norme ISO stabiliscono i valori delle tolleranze fondamentali espressi in multipli interi della unità fondamentale di tolleranza i. $i = 0{,}45\sqrt[3]{D} + 0{,}001\,D$ (μm)

Quindi assegnando la qualità di lavorazione si stabilisce il valore della tolleranza, cioè l'ampiezza del campo di tolleranza. È necessario stabilire anche la posizione del campo di tolleranza che può essere diversamente situato rispetto alla linea dello zero, e che dipende dal valore dello scostamento es o ei. Le norme ISO designano tale posizione (funzione della dimensione nominale) rispetto alla linea dello zero mediante un simbolo letterale (maiuscole per i fori, minuscole per gli alberi).

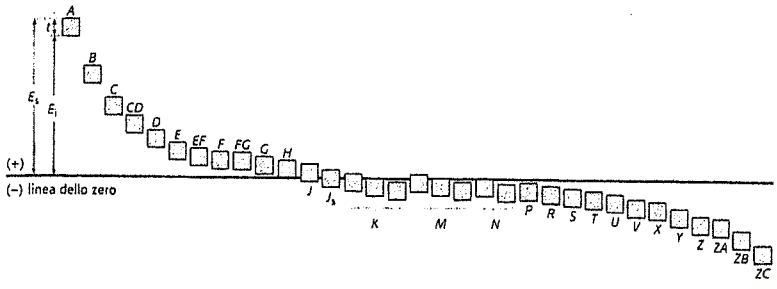


Fig. 2-16 Le diverse posizioni del campo di tolleranza rispetto alla linea dello zero per fori, secondo le norme ISO.

Per ciascun simbolo letterale, in funzione della dimensione nominale, viene stabilito il valore dello scostamento fondamentale.

Da A a H lo scostamento fondamentale è quello inferiore Ei.

Da J a ZC lo scostamento fondamentale è quello superiore Es.

Da a a h lo scostamento fondamentale è quello superiore es.

Da j a zc lo scostamento fondamentale è quello inferiore ei.

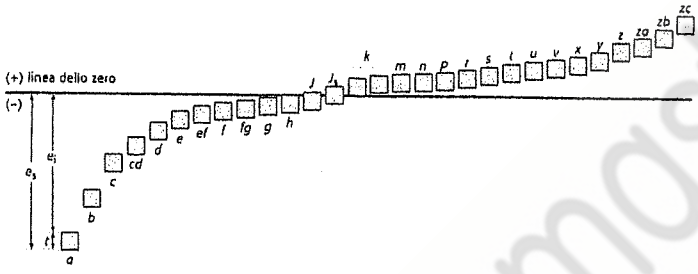
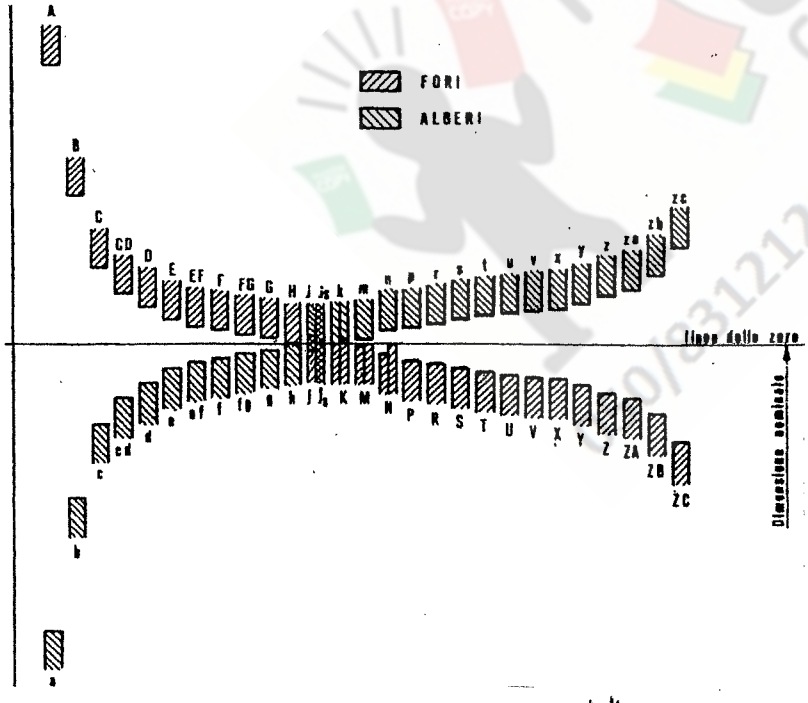
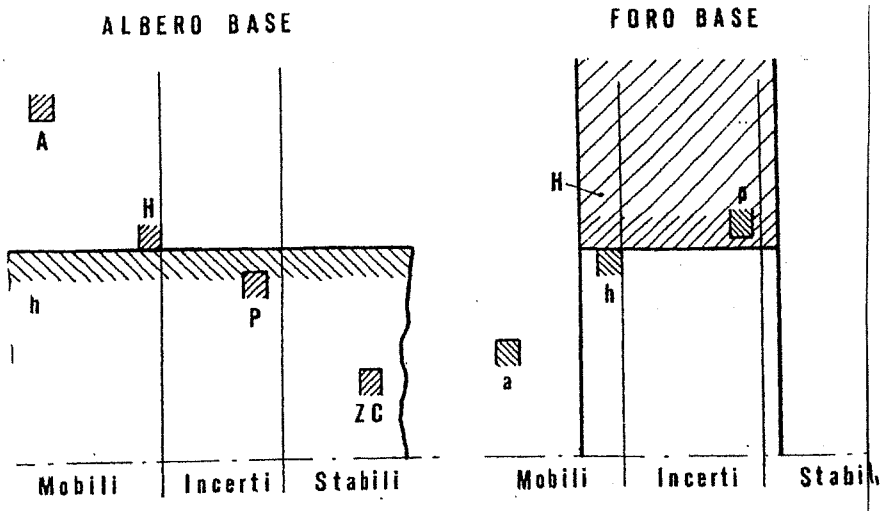


Fig. 2-17 Le diverse posizioni del campo di tolleranza rispetto alla linea dello zero per alberi, secondo le norme ISO.

MASTER COPY
Tel. 388/9837745



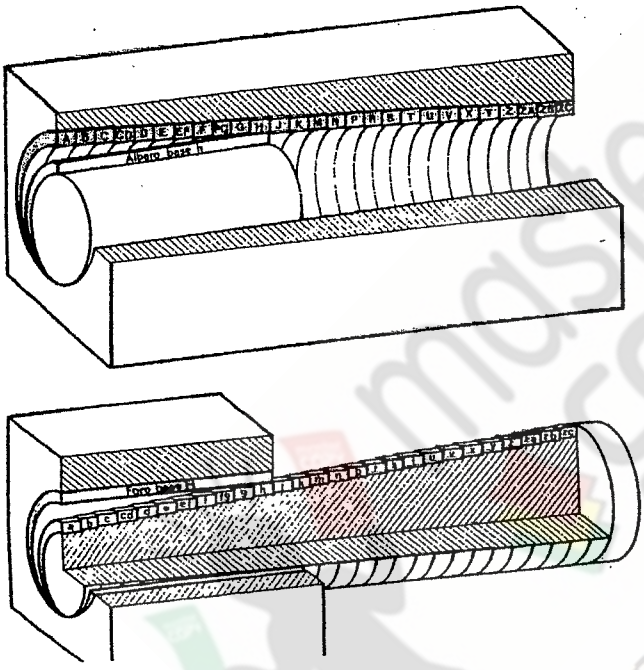
Per ragioni di carattere economico si adotta, in pratica, un sistema di tolleranze che consente di ottenere i diversi tipi di accoppiamento (mobile, stabile, incerto) mantenendo fissa la posizione del campo di tolleranza di uno dei due elementi dell'accoppiamento e facendo variare quella dell'altro elemento. Questi due sistemi sono chiamati foro base e albero base; grazie ad essi si sono potute ridurre notevolmente le possibilità di accoppiamento previste, e quindi anche il numero di utensili in circolazione.



Nel sistema foro base si adopera come unica posizione del campo di tolleranza per tutti i fori la posizione H (E_i=0), mentre la posizione del campo di tolleranza per gli alberi può variare a seconda del tipo di accoppiamento che si vuole realizzare.

Nel sistema albero base si adopera come unica posizione del campo di tolleranza per tutti gli alberi la posizione h (e_s =0), mentre la posizione del campo di tolleranza per i fori può variare a seconda del tipo di accoppiamento che si vuole realizzare.

È comunque da tener presente che la posizione H per il foro base e la posizione h per l'albero base sono di gran lunga le più usate, ma non sono strettamente obbligatorie.



MASTER COPY
Tel. 388/9837745

Tolleranze di Forma e di Posizione

Le tolleranze di forma e di posizione, quando ritenute indispensabili per la funzionalità del componente, vengono indicate sui disegni con la simbologia seguente:

Tolleranze geometriche	Designazione	Simbolo
Di forma	Rettilineità	—
	Planarità	▱
	Circolarità	○
	Cilindricità	⌭
Di posizione	Inclinazione	∠
	Parallelismo	//
	Normalità	⊥
	Concentricità e coassialità	◎
	Simmetria	⌯

Tab. 2-19 Indicazione della simbologia relativa alle più importanti tolleranze geometriche di forma e di posizione delle superfici (tratta da UNI 7226).

