

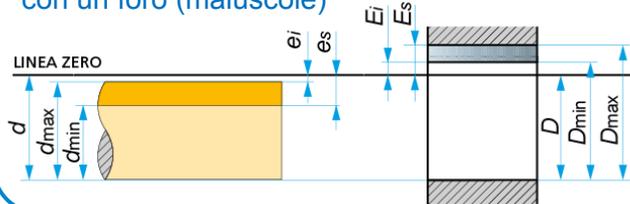
Accoppiamenti e tolleranze

Per garantire la funzionalità e l'intercambiabilità di un pezzo meccanico è necessario stabilire non solo la sua dimensione nominale, ma anche i limiti entro i quali può variare la dimensione effettiva del pezzo, cioè la *tolleranza*. Per l'accoppiamento tra due pezzi occorre assicurare, oltre alla dimensione nominale di riferimento, anche gli scostamenti (massimo e minimo) dei due pezzi, in modo da ottenere l'accoppiamento voluto (con gioco, incerto o con interferenza). Si definisce:

- albero: elemento pieno di un pezzo anche non cilindrico; la misura si riferisce a una dimensione esterna;
- foro: elemento cavo di un pezzo anche non cilindrico; la misura si riferisce a una dimensione interna.

accoppiamento

unione di un albero (minuscole)
con un foro (maiuscole)

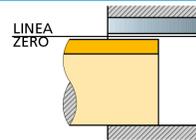


Elemento	Albero	Foro
Diametro nominale	d	D
Diametro massimo	d_{max}	D_{max}
Diametro minimo	d_{min}	D_{min}
Scostamento superiore	e_s	E_s
Scostamento inferiore	e_i	E_i

tipi di accoppiamento

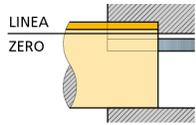
con **gioco** G : differenza positiva tra la dimensione del foro e quella dell'albero: $G = D - d$ con $D > d$ nell'intervallo:

$$G_{max} = D_{max} - d_{min} \quad e \quad G_{min} = D_{min} - d_{max}$$



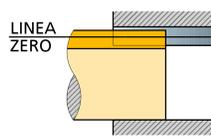
con **interferenza** I : differenza negativa tra la dimensione del foro e quella dell'albero: $I = D - d$ con $D < d$ nell'intervallo:

$$I_{max} = d_{max} - D_{min} \quad e \quad I_{min} = d_{min} - D_{max}$$



incerto: sovrapposizione completa o parziale tra le zone di tolleranza del foro e dell'albero dopo il montaggio; producono gioco o interferenza nell'intervallo:

$$G_{max} = D_{max} - d_{min} \quad e \quad I_{max} = d_{max} - D_{min}$$



Accoppiamenti albero base e foro base

- metodi di progetto con una posizione fissa per la tolleranza di un elemento (albero o foro);
- l'accoppiamento si realizza variando la posizione della tolleranza dell'altro elemento;
- nelle produzioni in serie ha il vantaggio di ridurre il numero di calibri fissi utilizzati per il controllo di pezzi

albero base: sistema di accoppiamento realizzato combinando fori aventi diverse posizioni di tolleranza con un albero in posizione h;

foro base: sistema di accoppiamento realizzato combinando alberi aventi diverse posizioni di tolleranza con un foro in posizione H

Sistema di tolleranze ISO

Un sistema di tolleranze è un insieme di norme, tabelle e raccomandazioni per la progettazione e la lavorazione dei pezzi meccanici, con particolare riferimento all'intercambiabilità e agli accoppiamenti. Il sistema di tolleranze adottato in Italia è il sistema internazionale ISO (UNI EN ISO 286-1:2010, UNI EN ISO 286-2:2010).

- **Gradi di tolleranza normalizzati**: IT 1 ÷ IT 18 con valori crescenti di tolleranza e IT 0 e IT 01 non di uso generale;
- **Scostamenti fondamentali**: 28 valori di scostamento (superiore o inferiore) rispetto alla linea dello zero, ciascuno dipendente dalla dimensione nominale e dal grado di tolleranza normalizzato;
- **Classe di tolleranza**: una o due lettere (scostamento fondamentale) e grado di tolleranza normalizzato. Per esempio H7;
- **Sistema foro-base e sistema albero-base**: semplifica i possibili tipi di accoppiamento; simboli:

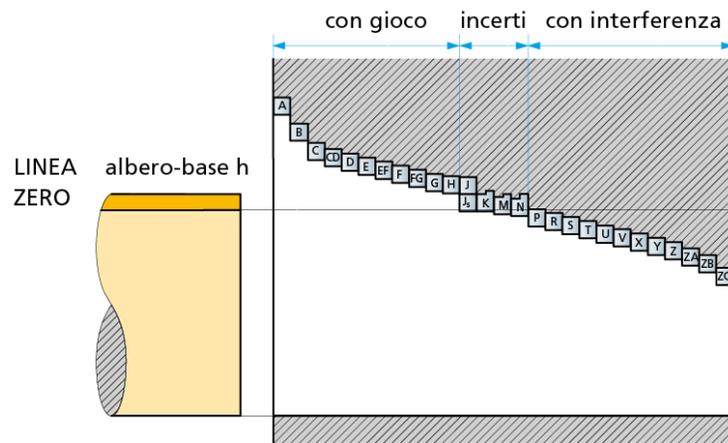
h per l'albero in albero-base; **H** per foro-base

Accoppiamenti nel sistema di tolleranze ISO

Il sistema di tolleranze ISO prevede:

- di mantenere costante lo scostamento fondamentale di uno dei due elementi, l'albero o il foro;
- di fare variare lo scostamento fondamentale dell'altro elemento per ottenere il tipo di accoppiamento voluto.

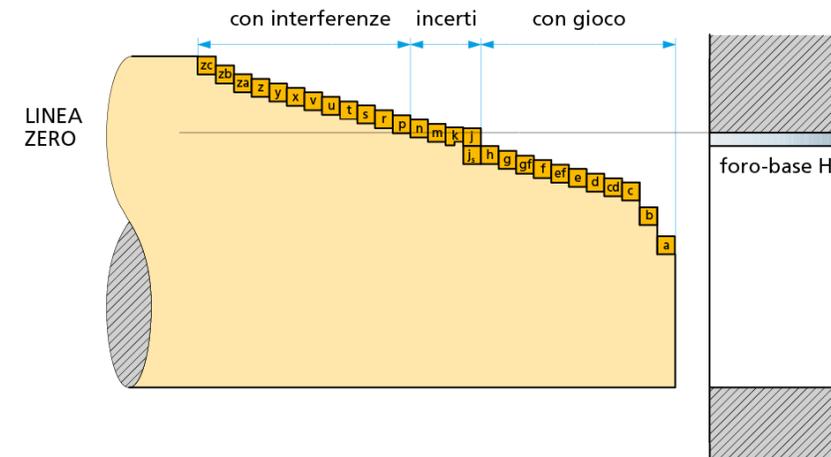
accoppiamento albero-base



ACCOPIAMENTI ALBERO-BASE

con gioco		con interferenza		incerti	
albero	fori	albero	fori	albero	fori
h	da A a H	h	P a ZC	h	J, K, M, N

accoppiamento foro-base



ACCOPIAMENTI FORO-BASE

con gioco		con interferenza		incerti	
foro	alberi	foro	alberi	foro	alberi
H	da a a h	H	p a zc	H	j, k, m, n