

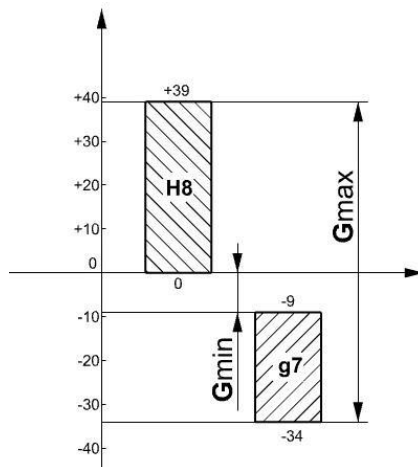
## CALCOLO DI TOLLERANZE E SCELTA DI ACCOPPIAMENTI

La specificazione delle tolleranze utilizza la classificazione ISO e prevede l'indicazione di (Dimensione nominale di accoppiamento) (Tolleranza foro)/(Tolleranza albero)

$\phi 40 G8/p7$

Per effettuare un calcolo di tolleranze e valutare le condizioni risultanti di un accoppiamento si può procedere secondo i passi riportati nell'esempio seguente.

### 1. Calcolo dell'accoppiamento



#### Accoppiamento: 45 H8/g7

Dimensione nominale: 45 mm

Tolleranza fondamentale foro:  $IT8 = 39 \mu\text{m} = 0.039 \text{ mm}$

Scostamento fondamentale foro H:  $Ei = 0 \mu\text{m}$

Scostamento superiore foro:  $Es = Ei + IT8 = 0 + 39 = 39 \mu\text{m} = 0.039 \text{ mm}$

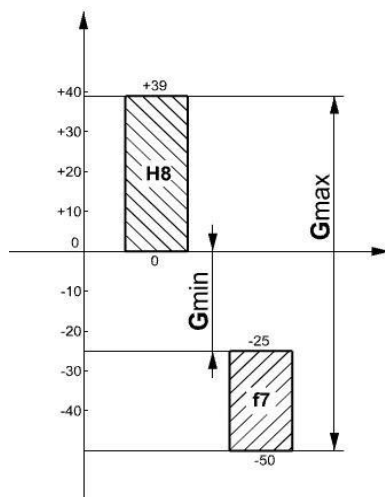
Tolleranza fondamentale albero:  $IT7 = 25 \mu\text{m} = 0.025 \text{ mm}$   
Scostamento fondamentale albero g:  $es = -9 \mu\text{m} = -0.009 \text{ mm}$

Scostamento inferiore albero:  $ei = es - IT7 = -9 - (+25) = -34 \mu\text{m} = -0.034 \text{ mm}$

Gioco minimo:  $G_{\text{min}} = Ei - es = 0 - (-9) = 9 \mu\text{m} = 0.009 \text{ mm}$

Gioco massimo:  $G_{\text{max}} = Es - ei = +39 - (-34) = 73 \mu\text{m} = 0.073 \text{ mm}$

### 2. Selezione dell'accoppiamento più prossimo a quello assegnato, tra i raccomandati, che realizzi una medesima condizione di gioco: 45 H8/f7.



#### Accoppiamento: 45 H8/f7

Dimensione nominale: 45 mm

Tolleranza fondamentale foro:  $IT8 = 39 \mu\text{m} = 0.039 \text{ mm}$

Scostamento fondamentale foro H:  $Ei = 0 \mu\text{m}$

Scostamento superiore foro:  $Es = Ei + IT8 = 0 + 39 = 39 \mu\text{m} = 0.039 \text{ mm}$

Tolleranza fondamentale albero:  $IT7 = 25 \mu\text{m} = 0.025 \text{ mm}$   
Scostamento fondamentale albero f:  $es = -25 \mu\text{m} = -0.025 \text{ mm}$

Scostamento inferiore albero:  $ei = es - IT7 = -25 - (+25) = -50 \mu\text{m} = -0.050 \text{ mm}$

Gioco minimo:  $G_{\text{min}} = Ei - es = 0 - (-25) = 25 \mu\text{m} = 0.025 \text{ mm}$

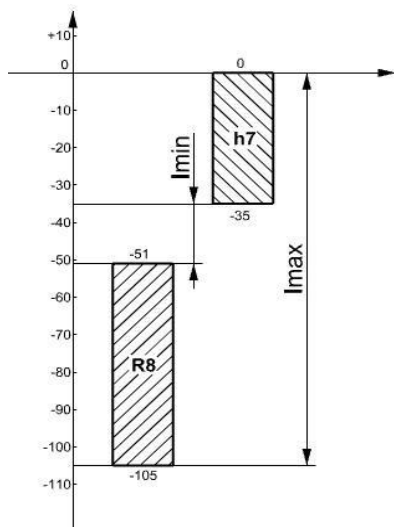
Gioco massimo:  $G_{\text{max}} = Es - ei = +39 - (-50) = 89 \mu\text{m} = 0.089 \text{ mm}$

3. Valutazione della differenza tra le due condizioni funzionali e compilazione di una tabella di confronto

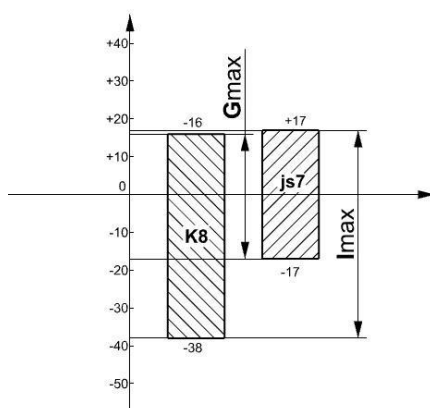
Accoppiamento iniziale		Accoppiamento raccomandato		Giudizio sintetico
Gmin	9 μm	Gmin	25 μm	
Gmax	73 μm	Gmax	89 μm	
Imin	-	Imin	-	
Imax	-	Imax	-	

Il Gmin dell'accoppiamento raccomandato è all'incirca il triplo di quello relativo all'accoppiamento inizialmente assegnato, a parità di grado di tolleranza.

Nel seguito si riportano due esempi di calcolo di accoppiamenti per le condizioni di interferenza e di incerto.



**Accoppiamento: 100 R8/h7**  
 Dimensione nominale: 100 mm  
 Tolleranza fondamentale foro: IT8 = 54 μm = 0.054 mm  
 Scostamento fondamentale foro R: Es = -51 μm  
 Scostamento inferiore foro: Ei = Es - IT8 = -51 - (+54) = -105 μm = 0.105 mm  
 Tolleranza fondamentale albero: IT7 = 35 μm = 0.035 mm  
 Scostamento fondamentale albero h: es = 0 μm  
 Scostamento inferiore albero: ei = es - IT7 = 0 - (+35) = -35 μm = -0.035 mm  
 Interferenza minima: Imin = ei - Es = -35 - (-51) = 16 μm = 0.016 mm  
 Interferenza massima: Imax = es - Ei = 0 - (-105) = 105 μm = 0.105 mm



**Accoppiamento: 120 K8/js7**  
 Dimensione nominale: 120 mm  
 Tolleranza fondamentale foro: IT8 = 54 μm = 0.054 mm  
 Scostamento fondamentale foro K: Es = -3 + Δ;  
 Δ = ITn - IT(n-1) = +54 - (+35) μm = +19 μm  
 Scostamento fondamentale foro K: Es = -3 + 19 = +16 μm = 0.016 mm  
 Scostamento inferiore foro: Ei = Es - IT8 = 16 - (+54) = -38 μm = -0.038 mm  
 Tolleranza fondamentale albero: IT7 = 35 μm = 0.035 mm  
 Scostamento fondamentale albero js: es,ei = ± 17.5 μm arrotondato a: ± 17 μm = ± 0.017 mm  
 Gioco massimo: Gmax = Es - ei = +16 - (-17) = 33 μm = 0.033 mm  
 Interferenza massima: Imax = es - Ei = +17 - (-38) = 55 μm = 0.055 mm

**Scelta di accoppiamenti raccomandati nel sistema Foro-Base**

Gli accoppiamenti raccomandati nel sistema Foro-Base (cfr. Chirone E., Tornincasa S., Disegno Tecnico Industriale, Vol. 2, Il Capitello) fanno riferimento ad 8 condizioni

funzionali; 4 si riferiscono agli accoppiamenti mobili (con gioco) e 4 si riferiscono agli accoppiamenti stabili (con interferenza).

Libero LARGO	
Libero NORMALE	
Libero STRETTO	
Libero DI SCORRIMENTO	
Bloccato A SPINTA	
Bloccato SERRATO	
Bloccato ALLA PRESSA	
Bloccato A CALDO	

Questi accoppiamenti, associati ad altrettanti casi di montaggio di riferimento, possono essere associati alle condizioni di funzionamento secondo gli schemi di sintesi sotto riportati.

ACCOPPIAMENTI MOBILI				
MOTO RELATIVO	ACCURATEZZA	LUBRIFICAZIONE		
di posizionamento	grossolana	assente		Libero LARGO
di rotazione veloce	scarsa	assente		Libero NORMALE
di rotazione lenta	buona	assente		Libero STRETTO
di rotazione lenta	elevata	presente		Libero DI SCORRIMENTO

ACCOPPIAMENTI STABILI				
SMONTABILITA'	TRASMISSIONE DI SFORZI	BLOCCAGGIO RELATIVO		
con attrezzo	non trasmette	consente scorrimento assiale		Bloccato A SPINTA
con attrezzo	non trasmette	consente scorrimento assiale ma blocca rotazione reciproca		Bloccato SERRATO
non smontabile	sforzi intensi	intenso		Bloccato ALLA PRESSA
non smontabile	sforzi molto intensi	molto intenso		Bloccato A CALDO



### Esercizio

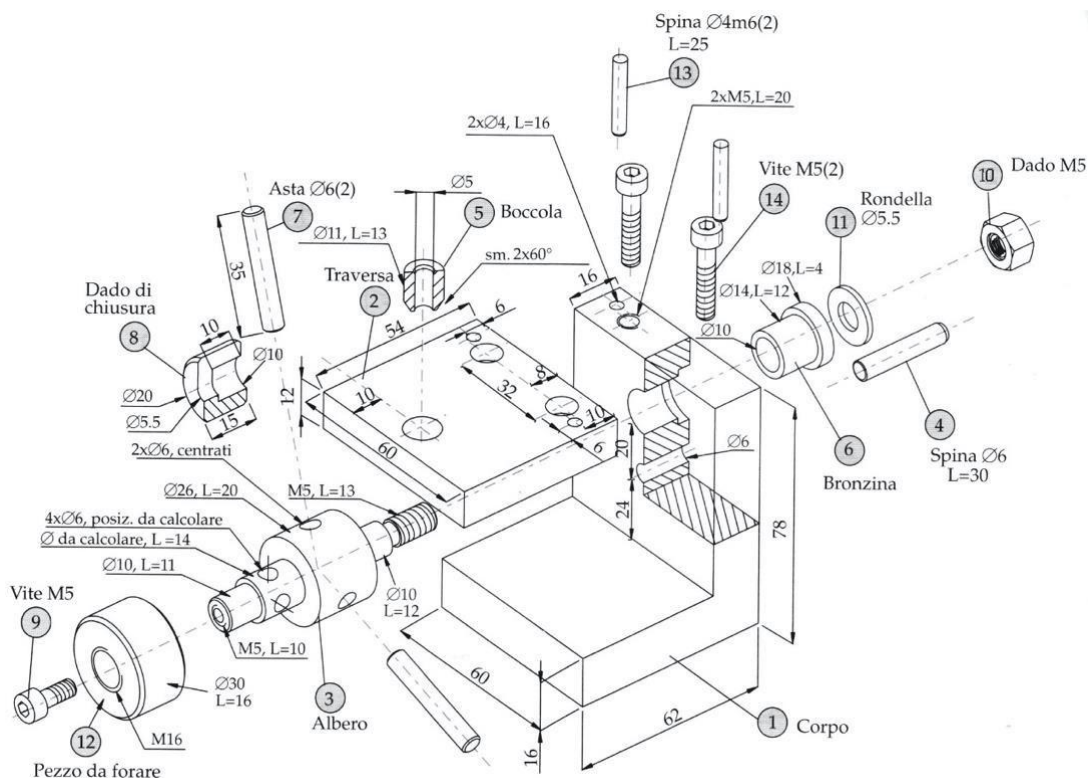
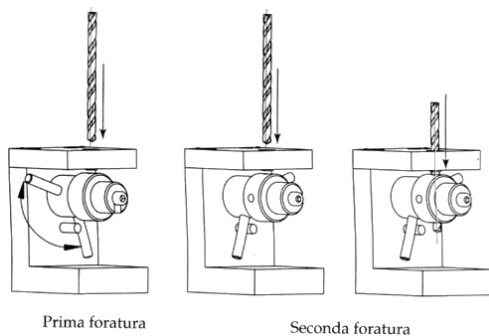
- Eseguire il calcolo degli accoppiamenti di seguito riportati ed indicare sul piano degli scostamenti sia le tolleranze, sia le condizioni funzionali risultanti dell'accoppiamento (giochi e interferenze significative).
- Consultare le tabelle degli accoppiamenti raccomandati, individuando quello raccomandato più prossimo a quello assegnato e tale da garantire la stessa condizione di accoppiamento con gioco, con interferenza o incerto; calcolare le condizioni funzionali dell'accoppiamento raccomandato prescelto.
- Confrontare le condizioni risultanti tra ciascun accoppiamento assegnato ed il corrispondente accoppiamento raccomandato prescelto, riportandone le differenze in termini di ampiezze di giochi e/o interferenze.

Esercizio 7.1.1	$\phi$ 30 G8/d8
Esercizio 7.1.2	$\phi$ 40 H9/f8
Esercizio 7.1.3	$\phi$ 120 H7/m6
Esercizio 7.1.4	$\phi$ 80 H7/r6
Esercizio 7.1.5	$\phi$ 65 H8/p8
Esercizio 7.1.6	$\phi$ 140 H7/g7
Esercizio 7.1.7	$\phi$ 70 F8/p8
Esercizio 7.1.8	$\phi$ 160 G8/u8
Esercizio 7.1.9	$\phi$ 140 H7/js6
Esercizio 7.1.10	$\phi$ 60 K8/n8



### Esercizio B

Con riferimento all'attrezzatura per foratura, riportata in vista esplosa, effettuare la scelta delle tolleranze per gli accoppiamenti tra i componenti: 2-5, 1-4, 1-6, 3-7, 1-13. Raccogliere in una tabella gli accoppiamenti prescelti.

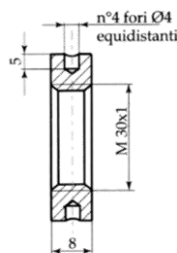
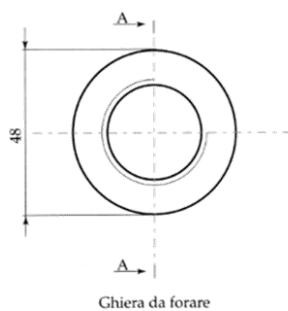
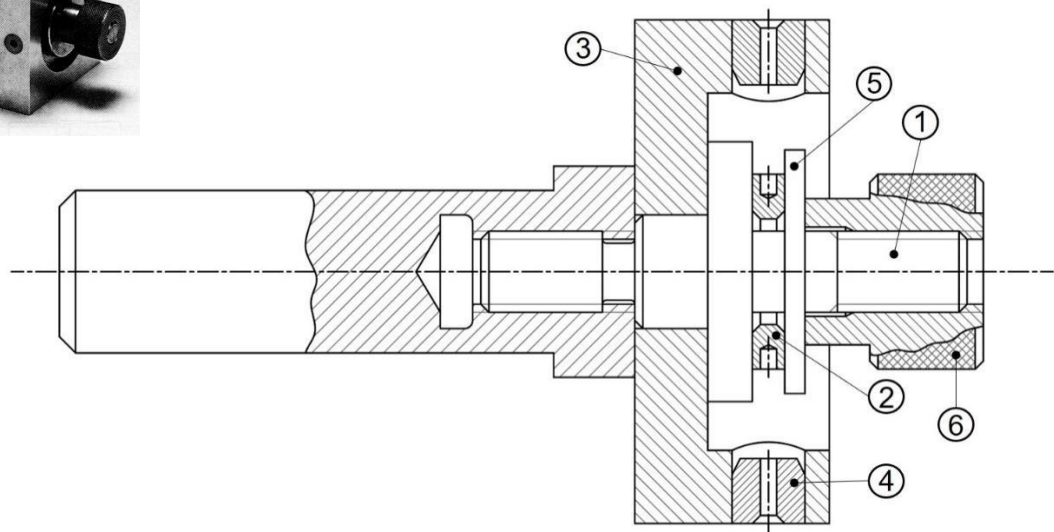
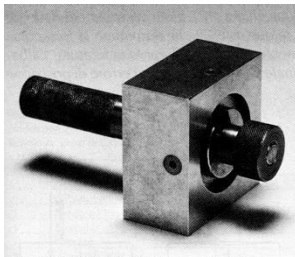


<b>1</b>	Corpo	<b>8</b>	Dado di chiusura
<b>2</b>	Traversa	<b>9</b>	Vite
<b>3</b>	Albero	<b>10</b>	Dado
<b>4</b>	Spina	<b>11</b>	Rosetta
<b>5</b>	Boccia	<b>12</b>	Pezzo da forare
<b>6</b>	Bronzina	<b>13</b>	Spina
<b>7</b>	Asta	<b>14</b>	Vite

### Esercizio C

Con riferimento all'attrezzatura per la foratura di ghiera, riportata in figura, effettuare la scelta delle tolleranze per gli accoppiamenti tra i componenti: 1-3, 4-3. Si assuma il diametro della portata dell'albero 1 in accoppiamento con la cassa 3 pari a 28 mm ed il diametro della boccia 4 in accoppiamento con la cassa 3 pari a 18 mm.

Raccogliere in una tabella gli accoppiamenti prescelti.



<b>1</b>	Perno
<b>2</b>	Ghiera
<b>3</b>	Cassa
<b>4</b>	Boccola
<b>5</b>	Rosetta
<b>6</b>	Dado