

## TABELLE DI TOLLERANZE ISO PER ALBERI

<b>dimensione ALBERO in mm</b>	<b>s6</b>	<b>r6</b>	<b>n6</b>	<b>m6</b>	<b>j6</b>	<b>h5</b>	<b>h6</b>	<b>h8</b>	<b>h9</b>	<b>h11</b>	<b>g5</b>	<b>g6</b>	<b>f7</b>	<b>f8</b>	<b>e8</b>	<b>d11</b>
<b>da &gt; 1</b>	+20	+16	+10	+8	+4	0	0	0	0	0	-2	-2	-6	-6	-14	-20
<b>a ≤ 3</b>	+14	+10	+4	+2	-2	-4	-6	-14	-25	-60	-6	-8	-16	-20	-28	-80
<b>da &gt; 3</b>	+27	+23	+16	+12	+6	0	0	0	0	0	-4	-4	-10	-10	-20	-30
<b>a ≤ 6</b>	+19	+15	+8	+4	-2	-5	-8	-18	-30	-75	-9	-12	-22	-28	-38	-105
<b>da &gt; 6</b>	+32	+28	+19	+15	+7	0	0	0	0	0	-5	-5	-13	-13	-25	-40
<b>a ≤ 10</b>	+23	+19	+10	+6	-2	-6	-9	-22	-36	-90	-11	-14	-28	-35	-47	-130
<b>da &gt; 10</b>																
<b>a ≤ 14</b>	+39	+34	+23	+18	+8	0	0	0	0	0	-6	-6	-16	-16	-32	-50
<b>da &gt; 14</b>	+38	+23	+12	+7	-3	-8	-11	-27	-43	-110	-14	-17	-34	-43	-59	-160
<b>a ≤ 18</b>																
<b>da &gt; 18</b>																
<b>a ≤ 24</b>	+48	+41	+28	+21	+9	0	0	0	0	0	-7	-7	-20	-20	-40	-65
<b>da &gt; 24</b>	+35	+28	+15	+8	-4	-9	-13	-33	-52	-130	-16	-20	-41	-53	-73	-195
<b>a ≤ 30</b>																
<b>da &gt; 30</b>																
<b>a ≤ 40</b>	+59	+50	+33	+25	+11	0	0	0	0	0	-9	-9	-25	-25	-50	-80
<b>da &gt; 40</b>	+43	+34	+17	+9	-5	-11	-16	-39	-62	-160	-20	-25	-50	-64	-89	-240
<b>a ≤ 50</b>																
<b>da &gt; 50</b>	+72	+60														
<b>a ≤ 65</b>	+53	+41	+39	+30	+12	0	0	0	0	0	-10	-10	-30	-30	-60	-100
<b>da &gt; 65</b>	+78	+62	+20	+11	-7	-13	-19	-46	-74	-190	-23	-29	-60	-75	-106	-290
<b>a ≤ 80</b>	+59	+43														
<b>da &gt; 80</b>	+93	+73														
<b>a ≤ 100</b>	+71	+51	+45	+35	+13	0	0	0	0	0	-12	-12	-36	-36	-72	-120
<b>da &gt; 100</b>	+101	+76	+23	+13	-9	-15	-22	-54	-87	-220	-27	-34	-71	-90	-126	-340
<b>a ≤ 120</b>	+79	+54														
<b>da &gt; 120</b>	+117	+88														
<b>a ≤ 140</b>	+92	+63														
<b>da &gt; 140</b>	+125	+90	+52	+40	+14	0	0	0	0	0	-14	-14	-43	-43	-85	-145
<b>a ≤ 160</b>	+100	+65	+27	+15	-11	-18	-25	-63	-100	-250	-32	-39	-83	-106	-148	-395
<b>da &gt; 160</b>	+133	+93														
<b>a ≤ 180</b>	+106	+68														

le misure delle tolleranze sono espresse in micron = 0.001 mm

## TABELLE DI TOLLERANZE ISO PER FORI

<b>dimensione FORI in mm</b>	<b>Z8</b>	<b>X8</b>	<b>S7</b>	<b>H6</b>	<b>H7</b>	<b>H8</b>	<b>H10</b>	<b>H11</b>	<b>G6</b>	<b>G7</b>	<b>F8</b>	<b>F9</b>	<b>E9</b>	<b>D10</b>	<b>D11</b>	<b>C11</b>
<b>da &gt; 1</b>	26	-20	-14	+6	+10	+14	+40	+60	+8	+12	+20	+31	+30	60	+80	120
<b>a ≤ 3</b>	-40	-34	-24	0	0	0	0	0	+2	+2	+6	6	+14	+20	+20	+60
<b>da &gt; 3</b>	-35	-28	-15	+8	+12	+18	+48	+75	+12	+16	+28	+40	50	+78	+105	+145
<b>a ≤ 6</b>	-53	-46	27	0	0	0	0	0	+4	+4	+10	+10	+20	+30	30	+70
<b>da &gt; 6</b>	-42	-34	-17	+9	+15	+22	+58	+90	+14	+20	+35	49	+61	+98	130	+170
<b>a ≤ 10</b>	-64	-56	-32	0	0	0	0	0	+5	+5	+13	+13	+25	+40	+40	+80
<b>da &gt; 10</b>	-50	-40														
<b>a ≤ 14</b>	-77	-67	-21	+11	+18	+27	+70	+110	+17	+24	+43	59	75	+120	+160	+205
<b>da &gt; 14</b>	-60	-45	-39	0	0	0	0	0	+6	+6	+16	+16	+32	+50	+50	+95
<b>a ≤ 18</b>	-87	-72														
<b>da &gt; 18</b>	-73	-54														
<b>a ≤ 24</b>	-106	-87	-27	+13	+21	+33	+84	+130	+20	+28	+53	72	+92	+149	+195	+240
<b>da &gt; 24</b>	-88	-64	-48	0	0	0	0	0	+7	+7	+20	+20	+40	+65	+65	+110
<b>a ≤ 30</b>	-121	-97														
<b>da &gt; 30</b>	-112	-80														+280
<b>a ≤ 40</b>	-151	-119	-34	+16	+25	+39	+100	+160	+25	+34	+64	+87	+112	+180	+240	+120
<b>da &gt; 40</b>	-136	-97	-59	0	0	0	0	0	+9	+9	+25	+25	+50	+80	+80	+290
<b>a ≤ 50</b>	-175	-136														+130
<b>da &gt; 50</b>	-172	-122	-42													+330
<b>a ≤ 65</b>	-218	-168	-72	+19	+30	+46	+120	+190	+29	+40	+76	+104	+134	220	+290	+140
<b>da &gt; 65</b>	-210	-146	-48	0	0	0	0	0	+10	+10	+30	+30	+60	+100	+100	+340
<b>a ≤ 80</b>	-256	-192	-78													+150
<b>da &gt; 80</b>	-258	-178	-58													+390
<b>a ≤ 100</b>	-312	-232	-93	+22	+35	+54	+140	+220	+34	+47	+90	+123	+159	260	+340	+170
<b>da &gt; 100</b>	-310	-210	-66	0	0	0	0	0	+12	+12	+35	+36	+72	+120	+120	+400
<b>a ≤ 120</b>	-364	-264	-101													+180
<b>da &gt; 120</b>	-365	-248	-77													+450
<b>a ≤ 140</b>	-428	-311	-117													+200
<b>da &gt; 140</b>	-415	-280	-85	+25	+40	+63	+160	+250	+39	+54	+106	+143	+185	+305	+395	+460
<b>a ≤ 160</b>	-478	-343	-125	0	0	0	0	0	+14	+14	+43	+43	+85	+145	+145	+210
<b>da &gt; 160</b>		-310	-93													+480
<b>a ≤ 180</b>	-	-373	-133													+230

le misure delle tolleranze sono espresse in micron = 0.001 mm

## TABELLE GENERALI UNI ISO 22768-1

### Scostamenti limite ammessi per dimensioni lineari, esclusi smussi e raccordi per eliminazione spigoli

Dimensioni in mm	Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali							
Classe di tolleranza	Da 0,5 a 3	Da 3 a 6	Da 6 a 30	Da 30 a 120	120÷400	400÷1000	1000÷2000	2000÷4000
Fine - <b>f</b>	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	-
Media - <b>m</b>	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2
Grossolana - <b>c</b>	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4
Molto grossolana - <b>v</b>	-	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8

### Scostamenti limite ammessi per dimensioni lineari di smussi e raccordi per eliminazioni di spigoli

Dimensioni in mm	Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali		
Classe di tolleranza	Da 0,5 a 3	Da 3 a 6	Oltre 6
Fine - <b>f</b>	±0,2	±0,5	±1
Media - <b>m</b>			
Grossolana - <b>c</b>	±0,4	±1	±2
Molto grossolana - <b>v</b>			

### Scostamenti limite ammessi per dimensioni lineari di smussi e raccordi per eliminazioni di spigoli

Dimensioni in mm	Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali				
Classe di tolleranza	Fino a 10	Oltre 10 fino a 50	Oltre 50 fino a 120	Oltre 120 fino a 400	Oltre 400
Fine - <b>f</b>	±1°	±0°30'	±0°20'	±0°10'	±0°5'
Media - <b>m</b>					
Grossolana - <b>c</b>	±1°30'	±1°	±0°30'	±0°15'	±0°10'
Molto grossolana - <b>v</b>					

## TABELLE GENERALI UNI ISO 22768-2

### 1. Tolleranze generali di rettilineità e di planarità

Dimensioni in mm	Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali					
Classe di tolleranza	Fino a 10	Da 10 a 30	Da 30 a 100	100÷300	300÷1000	1000÷3000
H	0,02	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
K	0,05	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8
L	0,1	0,2	0,4	0,8	1,2	1,6

**Circularità:** è uguale alla toller. sul diametro, ma in nessun caso deve superare il corrispondente valore della toller. di oscillazione circolare.

### 2. Tolleranze generali di perpendicolarità

Dimensioni in mm	Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali			
Classe di tolleranza	Fino a 100	Oltre 100 fino a 300	Oltre 300 fino a 1000	Oltre 1000 fino a 3000
H	0,2	0,3	0,4	0,5
K	0,4	0,6	0,8	1
L	0,6	1	1,5	2

**Cilindricità:** lo scostam. di cilindricità comprende gli scostam. di circolarità, di rettilineità e di parallelismo. Se la funzionalità richiede una toller. minore di quella risultante dalla combinazioni delle precedenti deve essere indicata.

### 3. Tolleranze generali di simmetria

Dimensioni in mm	Scostamenti limite per campi di dimensioni fondamentali			
Classe di tolleranza	Fino a 100	Oltre 100 fino a 300	Oltre 300 fino a 1000	Oltre 1000 fino a 3000
H	0,5			
K	0,6		0,8	1
L	0,6	1	1,5	2

**Parallelismo:** è uguale alla toller. di planarità e rettilineità, prendendo come riferimento il maggiore tra i due elementi.

### 4. Tolleranze generali di oscillazione circolare

Classe di tolleranza	Tolleranze
H	0,1
K	0,2
L	0,5

**Coassialità:** in casi estremi può essere uguale alla toller. di oscillazione circolare, dal momento che lo scost. di oscillazione radiale è formato dallo scost. di coassialità e di circolarità.

<b>Tipo tolleranza</b>	<b>Descrizione accoppiamento</b>	<b>Impieghi</b>
H6 - n6	Stabile bloccato	Bronzine fisse; Accoppiamenti senza chiavetta per trasmissione di piccole coppie
H6 - k6	Incerto	Accoppiamenti con chiavetta per trasmissione forti coppie; Coperchi e bussole per cuscini a sfere
H6 - h6	Mobile di scorrimento	Accoppiamento canotti, innesti, manicotti, parti scorrevoli su guide di precisione
H6 - j6	Incerto di spinta	Montaggio ingranaggi fissi su alberi
H6 - g6	Mobile di scorrimento	Ingranaggi scorrevoli cilindri e stantuffi idraulici
H7 - u6	Stabile bloccato alla pressa	Accoppiamenti precisi per trasmettere forti coppie anche senza chiavetta
H7 - s6	Stabile bloccato alla pressa	Accoppiamenti non smontabili, bussole forzate, boccole in genere, anelli di spallamento
H7 - n6	Incerto smontabile con sforzo notevole	Calettamento bussole di bronzo o ghisa, Calettamento di organi bloccati reciprocamente con chiavette, spine ecc., da smontare raramente.
H7 - k6	Incerto smontabile con piccolo sforzo	da eseguire in particolari meccanici già montati, Incastri di precisione, Chiavette, Calettamenti di cuscinetti a sfere o a rulli.
H7 - j6	Incerto smontabile con piccolo sforzo	precisione, Chiavette, spine di centraggio, bulloni calibrati. Utilizzato principalmente per accoppiamenti lunghi e montaggi in condizioni difficili. a sfere o a rulli.
H7 - h6	Mobile di scorrimento	Centraggi ed accoppiamenti di precisione, scorrevoli assialmente o dotati di moto rotatorio lento o a carattere oscillatorio, con lubrificazione incerta.
H7 - f7	Mobile di scorrimento	Accoppiamenti rotanti molto veloci con centraggio anche imperfetto, con lubrificazione a sostentazione anche non perfettamente idrodinamica.
H7 - g6	Mobile di scorrimento	Accoppiamenti rotanti a velocità periferiche medie ( da 2 a 4 m/s ) con buon centraggio.
H8 - h9	Mobile di scorrimento	Calettamenti smontabili a mano, coppie a rotazione lenta, con lubrificazione non forzata, di media precisione
H8 - f8	Mobile con piccolo giuoco	Accoppiamenti rotanti in genere, con carichi non elevati e senza necessità di centraggio di precisione
E9 - h8	Mobile medio giuoco	Cuscinetti a snodi montati su alberi ricavati direttamente da barre commerciali con tolleranza h11 o h8
E9 - f8	Mobile forte giuoco	Snodi e guide soggetti ad ingranarsi. Cuscinetti veloci destinati a lavorare a temperatura elevata
H11 - h11	Mobile libero grossolano	Fori di snodi o spine di comandi a mano, bussole o organi scorrevoli senza importanza
H11 - a11	Mobile libero grossolano	Accoppiamenti scorrevoli con o senza lardone di registrazione

## TOLLERANZE ISO SISTEMA ALBERO BASE - INDICAZIONI IMPIEGO

Tipo tolleranza	Descrizione accoppiamento	Impieghi
N8 - h7	Bloccato serrato	Parti fisse smontabili con pressioni elevate. Montaggio con mazzuolo a mano o pressa
M7 - h6	Bloccato normale	Parti fisse smontabili con media pressione. Montaggio con mazzuolo a mano o a pressa
K7 - h6	Bloccato leggero	Parti fisse smontabili con leggera pressione. Montaggio con mazzuolo
J7 - h6	Di spinta	Parti che non debbono scorrere una rispetto all'altra. Montaggio e smontaggio con mazzuolo
H7 - h6	Di scorrimento	Parti che si muovono leggermente una rispetto all'altra. Montaggio e smontaggio a mano
K8 - h7	Bloccato leggero	Parti fisse smontabili con leggera pressione. Montaggio con mazzuolo
J8 - h7	Di spinta	Caratteristiche simili ad accoppiamento J7 - h6 ma con minor precisione. Montaggio e smontaggio con mazzuolo
H8 - h7	Di scorrimento	Caratteristiche simili ad accoppiamento H7 - h6 ma meno precise. Montaggio e smontaggio a mano
G7 - h6	Libero stretto	Parti con mobilità relativa l'una rispetto all'altra, con giuoco poco apprezzabile. Montaggio e smontaggio a mano
F8 - h7	Libero normale	Caratteristiche simili ad accoppiamento G7 - h6 ma con giuoco apprezzabile. Montaggio e smontaggio a mano
H8 - h8	Di scorrimento	Accoppiamenti senza sforzo di organi soggetti a lubrificazione. Montaggio e smontaggio a mano
F8 - h8	Libero normale	Parti in accoppiamento con giuoco variabile da piccolissimo ad abbondante
D10 - h8	Libero amplissimo	Parti in accoppiamento con giuoco molto ampio
H11 - h11	Di scorrimento	Parti in accoppiamento che richiedono facilità di smontaggio a mano, ma con giuoco limitato
B11 - h11	Libero largo	Parti libere con giuoco limitato. Montaggio e smontaggio a mano senza esigenze di precisione
A11 - h11	Libero amplissimo	Parti molto libere con giuoco abbondante