

# **Tabelle**

## *Tables*



# Prodotti fucinati a caldo: tolleranze e sovrametalli

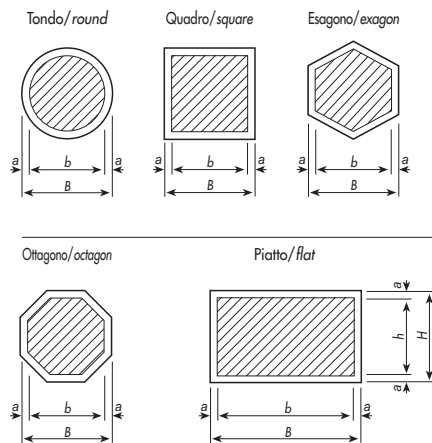
## Forged bars: tolerances and machining stock



Tabelle rielaborate da UNI 7486  
Schedule formulated by UNI 7486

Dimensione dopo lavorazione meccanica b o h  Final dimension b or h		Prodotti di acciaio al carbonio Carbon steels									Prodotti di acciaio legato High-grade steels						
		Lunghezza L Bar length									Lunghezza L Bar length						
		fino a/up to 3500			oltre/over 3500			fino/up to 6000			fino a/up to 3500		oltre/over 3500		fino/up to 6000		
		Maggiorazione su Allowances b o h* 2a	Scost. lim. su Permissible variations B o H	Dimens. grezza di fucinatura Forging dimension B o H oltre/over   fino a/up to	Maggiorazione su Allowances b o h* 2a	Scost. lim. su Permissible variations B o H	Dimens. grezza di fucinatura Forging dimension B o H oltre/over   fino a/up to	Maggiorazione su Allowances b o h* 2a	Scost. lim. su Permissible variations B o H	Dimens. grezza di fucinatura Forging dimension B o H oltre/over   fino a/up to	Maggiorazione su Allowances b o h* 2a	Scost. lim. su Permissible variations B o H	Dimens. grezza di fucinatura Forging dimension B o H oltre/over   fino a/up to	Maggiorazione su Allowances b o h* 2a	Scost. lim. su Permissible variations B o H	Dimens. grezza di fucinatura Forging dimension B o H oltre/over   fino a/up to	
63	80	11	± 3,1	74	91	14	± 4	77	94	7	± 1,4	70	87	11	± 3,3	74	91
80	100	12	± 3,4	92	112	15	± 4,4	95	115	8	± 1,7	88	108	12	± 3,6	92	112
100	125	14	± 3,8	114	139	17	± 4,8	117	142	10	± 2	110	135	13	± 4	113	138
125	160	16	± 4,2	141	176	19	± 5,4	144	179	12	± 2,3	137	172	15	± 4,6	140	175
160	200	18	± 4,9	178	218	21	± 6,3	181	221	14	± 2,8	174	214	18	± 5,2	178	218
200	250	21	± 5,6	221	271	24	± 7,2	224	274	17	± 3,4	217	267	21	± 6	221	271
250	315	25	± 6,5	275	340	28	± 8,4	278	343	21	± 4,2	271	336	24	± 7	274	339
315	400	30	± 7,7	345	430	33	± 10	348	433	26	± 5,1	341	426	29	± 8,4	344	429
400	500	36	± 9,2	436	536	40	± 11,9	440	540	32	± 6,3	432	532	35	± 10	435	535
500	630	44	± 11	544	674	48	± 14,3	548	678	39	± 7,8	539	669	42	± 12	542	672
630	800	54	± 13,5	684	854	58	± 17,4	688	858	49	± 9,8	679	849	52	± 14,9	682	852
800	1000	66	± 16,3	866	1066	71	± 21,3	871	1071	61	± 12,1	861	1061	64	± 18,1	864	1064

Dimensione dopo lavorazione meccanica b o h  Final dimension b or h		Prodotti di acciaio per utensili Tool steels								
		Lunghezza L Bar length								
		fino a/up to 3500			oltre/over 3500			fino/up to 6000		
		Maggiorazione su Allowances b o h* 2a	Scost. lim. su Permissible variations B o H	Dimens. grezza di fucinatura Forging dimension B o H oltre/over   fino a/up to	Maggiorazione su Allowances b o h* 2a	Scost. lim. su Permissible variations B o H	Dimens. grezza di fucinatura Forging dimension B o H oltre/over   fino a/up to	Maggiorazione su Allowances b o h* 2a	Scost. lim. su Permissible variations B o H	Dimens. grezza di fucinatura Forging dimension B o H oltre/over   fino a/up to
63	80	5	± 1,1	68	85	7	± 1,6	70	87	
80	100	6	± 1,3	86	106	8	± 1,9	88	108	
100	125	7	± 1,5	107	132	10	± 2,1	110	135	
125	160	9	± 1,8	134	169	12	± 2,5	137	172	
160	200	11	± 2,2	171	211	14	± 2,9	174	214	
200	250	13	± 2,6	213	263	17	± 3,5	217	267	
250	315	16	± 3,2	266	331	21	± 4,2	271	336	
315	400	19	± 4	334	419	26	± 5	341	426	
400	500	24	± 4,9	424	524	32	± 6,2	432	532	
500	630	30	± 6	530	660	39	± 7,5	539	669	
630	800	37	± 7,4	667	837	49	± 9,4	679	849	
800	1000	46	± 9,3	846	1046	61	± 11,6	861	1061	



- Per i piatti la maggiorazione su h viene calcolata in base allo spessore teorico: H1
- The determination of allowances and permissible variations for the thickness of flat bar is effected by using a reference dimension corresponding to half the sum of the width plus thickness.

$$(H1 = \frac{h + b}{2})$$

### Tolleranze per barre laminate da UNI EN 10060-2004

Tolerances for rolled bars by UNI EN 10060-2004

Diametro in mm. Diameters in mm.	Scostamento mm. Deviation mm.
da/from 10 fino a/to 15	± 0,4
da/from 16 fino a/to 25	± 0,5
da/from 26 fino a/to 35	± 0,6
da/from 36 fino a/to 50	± 0,8
da/from 52 fino a/to 80	± 1,0
da/from 85 fino a/to 100	± 1,3
da/from 105 fino a/to 120	± 1,5
da/from 125 fino a/to 160	± 2,0
da/from 165 fino a/to 200	± 2,5
220	± 3,0
250	± 4,0
> 250	± 6,0

La superficie delle barre grezze di lavorazione a caldo può presentare difetti, ossidazioni e decarburazioni connessi al processo di fabbricazione. Per asportare tali imperfezioni è consigliabile calcolare un adeguato sovrametallo sulla misura finita di lavorazione.

The surface of the hot work rough bars may be affected by faults, oxidation and de-carburization tied to the manufacturing process. To remove these defects, it is advisable to calculate a suitable machining stock on the finished machining measurement.

### Sovrametalli consigliati per tondi e profili simili / Recommended machining stocks for rounds and similar profiles

<b>Misura finita mm.</b> Finished measurement mm.	> 16	> 25	> 40	> 60	> 80	> 100	> 125	> 160	> 200	
	≤ 16	± 25	± 40	± 60	± 80	± 100	± 125	± 160	± 200	
<b>Sovrametallo mm.</b> Machining mm.	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0

### Sovrametalli consigliati per piatti / Recommended machining stock for flats

Misura finita della largh. "L" in mm. Finished measurement of width "L" in mm.	Sovram. su "L" Machining stock on "L"	Sovrametallo in funzione della misura finita dello spessore Machining stock according to finished measurement of the thickness							
		< 10	> 10 ± 15	> 15 ± 20	> 20 ± 25	> 25 ± 35	> 35 ± 50	> 50 ± 75	> 75
7 ÷ 16	2,0	2,0	2,0						
> 16 ÷ 25	2,5	2,0	2,5	2,5	2,5				
> 25 ÷ 35	3,0	2,5	2,5	3,0	3,0	3,0			
> 35 ÷ 50	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,5		
> 50 ÷ 75	4,5	3,0	3,0	3,5	3,5	4,0	4,0	4,5	
> 75 ÷ 100	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,5	5,0	
> 100 ÷ 125	6,0		4,5	5,0	5,0	5,0	5,5	6,0	
> 125 ÷ 150	8,0		5,0	5,5	5,5	6,0	6,0	6,5	
> 150 ÷ 175	9,0		6,0	6,0	6,0	6,0	6,5	7,0	8,0
> 175 ÷ 200	10,0			6,5	7,0	7,0	7,0	8,0	9,0
> 200 ÷ 220	12,0			7,0	8,0	8,5	8,5	9,0	9,5

Quota nominale Nominal dimension (mm)		Zona di tolleranza / Tolerance grades																						
		f6	f7	f8	f9	g7	g8	g9	g10	h7	h8	h9	h10	h11	h12	h13	J5-9	J5-10	J5-11	J5-12	k10	k11	k12	k13
1-3	-6	-6	-6	-6	-2	-2	-2	-2	-2	0	0	0	0	0	0	0	+13	+20	+30	+50	+40	+60	+100	+140
	-12	-16	-20	-31	-12	-16	-27	-42	-42	-10	-14	-25	-40	-60	-100	-140	-12	-20	-30	-50	0	0	0	0
>3-6	-10	-10	-10	-10	-4	-4	-4	-4	-4	0	0	0	0	0	0	0	+15	+24	+37	+60	+48	+75	+120	+180
	-18	-22	-28	-40	-16	-22	-34	-52	-52	-12	-18	-30	-48	-75	-120	-180	-15	-24	-37	-60	0	0	0	0
>6-10	-13	-13	-13	-13	-5	-5	-5	-5	-5	0	0	0	0	0	0	0	+18	+29	+45	+75	+58	+90	+150	+220
	-22	-28	-35	-49	-20	-27	-41	-63	-63	-15	-22	-36	-58	-90	-150	-220	-18	-29	-45	-75	0	0	0	0
>10-18	-16	-16	-16	-16	-6	-6	-6	-6	-6	0	0	0	0	0	0	0	+22	+35	+55	+90	+70	+110	+180	+270
	-27	-34	-43	-59	-24	-33	-49	-76	-76	-18	-27	-43	-70	-110	-180	-270	-21	-35	-55	-90	0	0	0	0
>18-30	-20	-20	-20	-20	-7	-7	-7	-7	-7	0	0	0	0	0	0	0	-26	+42	+65	+105	+84	+130	+210	+330
	-33	-41	-53	-72	-28	-40	-59	-91	-91	-21	-33	-52	-84	-130	-210	-330	-26	-42	-65	-105	0	0	0	0
>30-50	-25	-25	-25	-25	-9	-9	-9	-9	-9	0	0	0	0	0	0	0	+31	+50	+80	+125	+100	+160	+250	+390
	-41	-50	-64	-87	-34	-48	-71	-109	-109	-25	-39	-62	-100	-160	-250	-390	-31	-50	-80	-125	0	0	0	0
>50-80	-30	-30	-30	-30	-10	-10	-10	-10	-10	0	0	0	0	0	0	0	+37	+60	+95	+150	+120	+190	+300	+460
	-49	-60	-76	-104	-40	-56	-84	-130	-130	-30	-46	-74	-120	-190	-300	-460	-37	-60	-95	-150	0	0	0	0
>80-120	-36	-36	-36	-36	-12	-12	-12	-12	-12	0	0	0	0	0	0	0	+44	+70	+110	+175	+140	+220	+350	+540
	-58	-71	-90	-123	-47	-66	-99	-152	-152	-35	-54	-87	-140	-220	-350	-540	-43	-70	-110	-175	0	0	0	0
>120-180	-43	-43	-43	-43	-14	-14	-14	-14	-14	0	0	0	0	0	0	0	+50	+80	+125	+200	+160	+250	+400	+630
	-68	-83	-106	-143	-54	-77	-114	-174	-174	-40	-63	-100	-160	-250	-400	-630	-50	-80	-125	-200	0	0	0	0
>180-250	-50	-50	-50	-50	-15	-15	-15	-15	-15	0	0	0	0	0	0	0	+57	+92	+145	+230	+185	+290	+460	+720
	-79	-96	-122	-165	-61	-87	-130	-200	-200	-46	-72	-115	-185	-290	-460	-720	-57	-92	-145	-230	0	0	0	0

I difetti superficiali non possono essere del tutto evitati nella fabbricazione dei prodotti laminati a caldo e poiché essi permangono anche dopo le successive lavorazioni, tranne nel caso sia prevista una asportazione mediante pelatura o rettifica p.es., devono essere stipulati accordi specifici riguardo la qualità superficiale.

La qualità superficiale deve corrispondere quindi ad una delle classi delle sottostanti tabelle. Qualora all'atto della richiesta d'offerta e dell'ordine non sia stipulato alcun accordo, il fornitore deve fornire i prodotti in conformità alla classe di qualità superficiale A per i laminati a caldo e alla classe 1 per i lavorati a freddo.

*Surface defects cannot be fully avoided in hot rolled products production process: as they persist even after subsequent processing – except for peeling or grinding – a special agreement is required in advance about surface quality.*

*Surface quality must be compliant to one of the categories listed hereafter. When no specific agreement is signed on the offer /order, the vendor is supposed to supply in compliance to A category for hot rolled products, and Class1 for cold drawn.*

#### Classi per Barre e Vergelle Lamine a caldo secondo UNI EN 10221 / Class for bars and hot rolled wire rod as per UNI EN 10221

Classe Class	Diametro Nominale Nominal $d_N$ (mm)	Profondità massima ammissibile delle discontinuità superficiali (mm) Max allow depth.
A	$5 \leq d_N \leq 25$	0,50
	$25 \leq d_N \leq 150$	0,50÷3,00
B	$5 \leq d_N \leq 12$	0,20
	$12 \leq d_N \leq 18$	0,25
	$18 \leq d_N \leq 30$	0,30
C	$30 \leq d_N \leq 150$	0,30÷1,5
	$5 \leq d_N \leq 12$	0,17
	$12 \leq d_N \leq 30$	0,23
D	$30 \leq d_N \leq 120$	0,22÷0,90
	$5 \leq d_N \leq 12$	0,15
	$12 \leq d_N \leq 40$	0,20
E	$40 \leq d_N \leq 60$	0,20÷0,30
	$60 \leq d_N \leq 80$	0,30
E	$5 \leq d_N \leq 60$	(*)

(\*) Migliore della classe "D"; prescrizioni e metodo di controllo da concordare tra le parti  
(\* Better values than "D" class; a special agreement is required for test method

#### Classi per Lavorati a Freddo secondo UNI EN 10277 / Cold work class as per UNI EN 10277

Classe Class	Diametro Nominale Nominal $d_N$ (mm)	Profondità massima ammissibile delle discontinuità superficiali (mm) Max allow depth.	Percentuale massima in massa di prodotti con difetti al di sopra del livello stabilito Max allowed % of products with defects over the max
1	$d_N \leq 15$	0,3	4%
	$15 \leq d_N \leq 100$	0,30÷2,00	
2	$d_N \leq 15$	0,30	1%
	$15 < d_N \leq 75$	0,30÷1,50	
3	$d_N > 75$	1,50	1%
	$d_N \leq 20$	0,20	
	$20 < d_N \leq 75$	0,20÷0,75	
4	Tecnicamente esente da cricche di fabbricazione <sup>1)</sup> Technically without manufacturing crack <sup>1)</sup>		0,2%

1) I prodotti "tecnicamente esenti da cricche di fabbricazione" sono disponibili soltanto allo stato pelato rullato e/o rettificato, in quanto sottoposti ad asportazione meccanica dello strato superficiale.

1) Products "Technically without manufacturing crack" are only as peeled and rolled and/or grinded, as they undergo the mechanical removal of the outer layer

## Prefissi e simboli dei multipli e sottomultipli decimali

*Metric prefixes and symbols for multiples and submultiples*

Fattore <i>Factor</i>	Prefisso <i>Prefix</i>	Simbolo <i>Symbol</i>	Fattore <i>Factor</i>	Prefisso <i>Prefix</i>	Simbolo <i>Symbol</i>
10 <sup>18</sup>	exa	E	10 <sup>-1</sup>	deci	d
10 <sup>15</sup>	peta	P	10 <sup>-2</sup>	centi	c
10 <sup>12</sup>	tera	T	10 <sup>-3</sup>	milli	m
10 <sup>9</sup>	giga	G	10 <sup>-6</sup>	micro	μ
10 <sup>6</sup>	mega	M	10 <sup>-9</sup>	nano	n
10 <sup>3</sup>	chilo	k	10 <sup>-12</sup>	pico	p
10 <sup>2</sup>	etto	h	10 <sup>-15</sup>	femto	f
10 <sup>1</sup>	deca	da	10 <sup>-18</sup>	atto	a

## Fattori di Trasformazione

*Conversion Factors*

<b>moltiplicare</b> <i>multiply</i>	<b>per</b> <i>by</i>	<b>per ottenere</b> <i>to get</i>
<b>Lunghezze / Length</b>		
inches (in o 1"= pollici)	0,0254	m
inches	25,4	mm
micro inches (μ in)	0,0254	μm
feet (ft=pieדה)	0,3048	m
<b>Superfici / Area</b>		
square inches (sq in)	645,16	mm <sup>2</sup>
square feet (sq ft)	0,0929	m <sup>2</sup>
<b>Pesi / Mass</b>		
ounces (oz)	28,349	g
pounds (lb=libbre)	453,6	g
pounds	0,4536	kg
<b>Forze / Force</b>		
chilogrammi forza (kgf)	9,806	N
pounds (lb)	4,448	N
newton (N)	1,102	kgf
<b>Pressioni (tensioni) / Pressure</b>		
chilogrammi forza al cm <sup>2</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )	0,981x10 <sup>5</sup>	N/m <sup>2</sup>
chilogrammi forza al cm <sup>2</sup> (kgf/cm <sup>2</sup> )	0,981x10 <sup>5</sup>	Pa
pascal (Pa)	1	N/m <sup>2</sup>
pounds/sq inch (psi)	0,0703	kgf/cm <sup>2</sup>
pounds/sq inch (psi)	0,0689x10 <sup>5</sup>	N/m <sup>2</sup>
<b>Carichi unitari / Stress</b>		
chilogrammi forza al mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	9,806	N/mm <sup>2</sup>
chilogrammi forza al mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	0,981	daN/mm <sup>2</sup>
chilogrammi forza al mm <sup>2</sup> (kgf/mm <sup>2</sup> )	9,806	MPa
pounds/sq inch (psi)	0,0069	N/mm <sup>2</sup>
pounds/sq inch (psi)	0,00069	daN/mm <sup>2</sup>
kilo lb/sq inch (1000 psi o ksi)	6,89	N/mm <sup>2</sup>
<b>Lavoro/Energia / Work/Energy</b>		
chilogrammi forza metro (kgfm)	9,806	J
chilogrammi forza metro (kgfm)	0,981	daJ
foot pounds (ft lb)	0,1383	kgfm
foot pounds (ft lb)	1,356	J
<b>Resilienza / Impact test</b>		
chilogrammi forza metro al cm <sup>2</sup> (kgfm/cm <sup>2</sup> )	9,806	J/cm <sup>2</sup>
Kcu (ISO U) kgfm <sub>2</sub> /cm <sup>2</sup>	4,903	J
Kcu (ISO U) J/cm <sup>2</sup>	0,5	J
Kv (ISO V) kgfm <sub>2</sub> /cm <sup>2</sup>	7,845	J
Kv (ISO V) J/cm <sup>2</sup>	0,8	J
DVM kgfm <sub>2</sub> /cm <sup>2</sup>	6,865	J
DVM J/cm <sup>2</sup>	0,7	J

ISO U Kcu	ISO V Kv		DVM		Mesnager		Izod		ISO U Kcu		ISO V Kv		DVM		Mesnager		Izod		
	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>	J	Kgfm/ cm <sup>2</sup>
0,5	2,4	0,1	0,78	0,5	3,4	0,5	3,9	1,02	1,38	13	64	17,4	137	17	117	19,4	152	71,9	97
1	4,9	0,4	3,1	1	6,9	1,1	8,6	2,05	2,8	13,5	66	18,2	143	17,6	121	20,2	158	73,4	100
1,5	7,4	0,8	6,3	1,5	10	1,7	13	4,45	6	14	69	19,2	151	18,4	126	21,2	166	78,2	106
2	9,9	1,2	9,4	2,1	14	2,3	18	6,4	9	14,5	71	20,2	158	19,1	131	22,2	174	81,3	110
2,5	12	1,6	13	2,6	18	2,9	23	8,6	12	15	74	21,1	166	19,9	137	23,1	181	84,5	115
3	15	2,1	16	3,3	23	3,6	28	10,8	15	15,5	76	22	173	20,6	141	24	188	87,6	119
3,5	17	2,6	20	3,9	27	4,2	33	13,4	18	16	78	23	180	21,4	147	25	196	90,8	123
4	20	3,1	24	4,6	32	4,9	38	16	22	16,5	81	24	188	22,1	152	26	204	93,9	127
4,5	22	3,6	28	5,2	36	5,6	44	18,7	25	17	83	25	196	22,8	157	27	211	97,1	132
5	24	4,3	34	5,9	41	6,3	49	21,5	29	17,5	86	26	204	23,5	161	28	220	100,2	136
5,5	27	5	39	6,4	44	7	55	24,4	33	18	88	27	212	24,2	166	29	228	103,4	140
6	29	5,8	45	7,2	49	7,8	61	27,3	37	18,5	91	28	220	24,8	170	30	235	106,5	144
6,5	31	6,5	51	7,8	54	8,5	67	30,7	42	19	93	29	228	25,5	175	31	243	109,7	149
7	34	7,3	57	8,5	58	9,3	73	34,1	46	19,5	96	30	235	26,1	179	32	251	112,8	153
7,5	36	8	63	9,2	63	10	78	37,2	50	20	98	30,9	242	26,7	183	32,9	258	116	157
8	39	8,9	70	9,9	68	10,9	86	40,4	55	20,5	101	31,8	249	27,3	187	33,8	265	119,1	161
8,5	41	9,6	75	10,5	72	11,6	91	43,5	59	21	103	32,8	257	27,9	191	34,8	273	122,3	166
9	44	10,5	82	11,2	77	12,6	99	46,7	63	21,5	105	33,6	264	28,5	196	35,6	279	125,4	170
9,5	46	11,3	89	11,8	81	13,3	104	49,8	68	22	108	34,5	271	29,1	200	36,5	286	128,6	174
10	49	12,2	96	12,6	86	14,2	111	53	72	22,5	110	35,3	277	29,6	203	37,3	293	131,7	179
10,5	51	13	102	13,2	91	15	117	56,1	76	23	113	36,1	283	30,2	207	38,1	299	134,9	183
11	54	13,8	108	14	96	15,8	123	59,3	80	23,5	115	36,8	289	30,8	211	38,8	304	138	187
11,5	56	14,6	115	14,7	101	16,6	130	62,4	85	24	118	37,6	295	31,3	215	39,6	311	141,2	191
12	58	15,6	122	15,5	106	17,6	138	65,6	89	24,5	120	38,3	300	31,8	218	40,3	316	-	-
12,5	61	16,4	129	16,2	111	18,4	144	68,7	93	25	123	39	306	32,3	222	41	321	-	-

### Caratteristiche meccaniche e acciai / Mechanical properties and steels

Elaborazione da UNI EN ISO 898-1 valida per diametro nominale di filettatura fino a M39  
Processing from UNI EN ISO 898-1 effective for nominal thread diameter up to M39

Caratteristiche meccaniche e fisiche Physical and mechanical properties			Classe di resistenza Resistance classes				
			d≤16 mm	8.8 d>16 mm	9.8 d≤16 mm	10.9	12.9
Carico unitario a rottura R <sub>m</sub> Tensile strength R <sub>m</sub>	nominale/nominal	N/mm <sup>2</sup>	800	800	900	1000	1200
	minimo/min	N/mm <sup>2</sup>	800	830	900	1040	1220
Carico unitario di scostamento dalla proporzionalità R <sub>p02</sub> Proof stress R <sub>p02</sub>	nominale/nominal	N/mm <sup>2</sup>	640	640	720	900	1080
	minimo/min	N/mm <sup>2</sup>	640	660	720	940	1100
Durezza Brinell (F=30d <sup>2</sup> ) Brinell Hardness (F=30d <sup>2</sup> )	HB	min	238	342	276	304	366
		max	304	318	342	361	414
		min	22	23	28	32	39
Durezza Rockwell Rockwell Hardness	HRC	max	32	34	37	39	44
Allungamento dopo rottura Elongation	A %	min	12	12	10	9	8
Strizione dopo rottura Reduction of area	Z %	min	52	52	48	48	44
Resilienza KU Impact strength KU	J	min	30	30	25	20	15
Temperatura di rinvenimento tempering temperature	°C	min	425	425	425	425	380

Classe di resistenza Resistance classes	Acciai (allo stato bonificato) quenched steels	Analisi su prodotto (%) Composition on products (%)				
		min	C max	P max	S max	B max
8.8 <sup>a)</sup>	Acciaio non legato con additivi (p.es. B,Mn, Cr) C steel with extras (B,Mn, Cr)	0,15 <sup>b)</sup>	0,40			
	Acciaio non legato / C steel	0,25	0,55			
9.8	Acciaio non legato con additivi (p.es. B,Mn, Cr) C steel with extras (B,Mn, Cr)	0,15 <sup>b)</sup>	0,35			
	Acciaio non legato / C steel	0,25	0,55	0,035		0,003
10.9 <sup>c)</sup>	Acciaio non legato con additivi (p.es. B,Mn, Cr) C steel with extras (B,Mn, Cr)	0,20 <sup>b)</sup>	0,55			
	Acciaio non legato / C steel	0,25	0,55			
	Acciaio legato <sup>d)</sup> / Alloy steel <sup>d)</sup>	0,20	0,55			
12.9 <sup>c)</sup>	Acciaio legato <sup>d)</sup> / Alloy steel <sup>d)</sup>	0,28	0,50			

- a) Per diametri nominali maggiori di 20 mm, può essere utile utilizzare gli acciai previsti per la classe 10.9 per ottenere una migliore temprabilità.
- b) L'acciaio al "C" legato al "B" con "C" di colata inferiore a 0.15, deve avere Mn minimo di 0.60 per la classe 8.8 e 0.70 minimo per le classi 9.8 e 10.9.
- c) Per queste classi i materiali impiegati devono avere sufficiente temprabilità per garantire a cuore una struttura con circa il 90% di martensite dopo tempra prima del rinvenimento.
- d) Questi acciai devono contenere almeno uno dei seguenti elementi: Cr≥0.30; Ni≥0.30; Mo≥0.20; V≥0.10. Ove gli elementi indicati fossero presenti in combinazione di due o più con tenore inferiore all'indicato, il valore limite ammesso è il 70% della somma dei singoli elementi considerati.
- a) In order to get an improved hardenability with theoretical diameters over 20 mm, it could be better to use steels included in class 10.9.
- b) C steel "B" alloy, with a heat "C" < 0.15, must have a min Mn =0.60 for class 8.8 and min=0.70 for classes 9.8 and 10.9.
- c) For these classes materials must be hardenable enough to assure a core structure showing at least 90% martensite after quenching and before tempering.
- d) These steels must include at least one of the following: Cr≥0.30; Ni≥0.30; Mo≥0.20; V≥0.10. When the two or more among the above mentioned elements are combined with a content < as shown, the max accepted value is 70% the sum of each element.



**Elaborazione da UNI EN ISO 18265 tavola A.1**  
*Processing from UNI EN ISO 18265 table A.1*

Resistenza trazione R <i>Tensile strength R</i>		Impronta Brinell $d$ mm <i>Brinell impression <math>d</math> mm</i>	Durezza Brinell <i>Brinell hardness</i>	Durezza Vickers <i>Vickers hardness</i>	Durezza Rockwell <i>Rockwell hardness</i>	
N/mm <sup>2</sup>	Kgf/mm <sup>2</sup>		HB	HV	HRC	HRB
385	39	5,54	114	120	-	66,7
400	41	5,43	119	125	-	-
415	42	5,33	124	130	-	71,2
430	44	5,26	128	135	-	-
450	46	5,16	133	140	-	75,0
465	47	5,08	138	145	-	-
480	49	4,99	143	150	-	78,7
495	50	4,93	147	155	-	-
510	52	4,85	152	160	-	81,7
530	54	4,79	156	165	-	-
545	56	4,71	162	170	-	85,0
560	57	4,66	166	175	-	-
575	59	4,59	171	180	-	87,1
595	61	4,53	176	185	-	-
610	62	4,47	181	190	-	89,5
625	64	4,43	185	195	-	-
640	65	4,37	190	200	-	91,5
660	67	4,32	195	205	-	92,5
675	69	4,27	199	210	-	93,5
690	70	4,22	204	215	-	94,0
705	72	4,18	209	220	-	95,0
720	73	4,13	214	225	-	96,0
740	76	4,08	219	230	-	96,7
755	77	4,05	223	235	-	-
770	78	4,01	228	240	20,3	98,1
785	80	3,97	233	245	21,3	-
800	82	3,92	238	250	22,2	99,5
820	84	3,89	242	255	23,1	-
835	85	3,86	247	260	24,0	(101)
850	87	3,82	252	265	24,8	-
865	88	3,78	257	270	25,6	(102)
880	90	3,75	261	275	26,4	-
900	92	3,72	266	280	27,1	(104)
915	93	3,69	271	285	27,8	-
930	95	3,66	276	290	28,5	(105)
950	97	3,63	280	295	29,2	-
965	98	3,60	285	300	29,8	-
995	101	3,54	295	310	31,0	-
1030	105	3,49	304	320	32,2	-
1060	108	3,43	314	330	33,3	-
1095	111	3,39	323	340	34,4	-
1125	114	3,34	333	350	35,5	-
1155	118	3,29	342	360	36,6	-
1190	121	3,25	352	370	37,7	-
1220	124	3,21	361	380	38,8	-
1255	128	3,17	371	390	39,8	-
1290	132	3,13	380	400	40,8	-

Tabella non applicabile agli acciai austenitici  
*Table not applicable to austenitic steels*

**Durezza BRINELL: HB** = sfera mm 10 - carico 29.400 N (3000 Kgf) - durata 10 ÷ 15"  
**Durezza ROCKWELL: HRC** = cono diamante 120° - carico 1470 N (150 Kgf) - durata 30"  
**Durezza ROCKWELL: HRB** = sfera 1/16" - carico 980 N (100 Kgf) - durata 30"  
**Durezza VICKERS: HV** = piramide diamante 136° - carico 294 N (30 Kgf) - durata 10 ÷ 15"

Resistenza trazione R <i>Tensile strength R</i>		Impronta Brinell <i>d</i> mm Brinell <i>impression d</i> mm	Durezza Brinell <i>Brinell hardness</i>	Durezza Vickers <i>Vickers hardness</i>	Durezza Rockwell <i>Rockwell hardness</i>	
N/mm <sup>2</sup>	Kgf/mm <sup>2</sup>		HB	HV	HRC	HRB
1320	135	3,09	390	410	41,8	-
1350	138	3,06	399	420	42,7	-
1385	141	3,02	409	430	43,6	-
1420	145	2,99	418	440	44,5	-
1455	148	2,95	428	450	45,3	-
1485	151	2,93	437	460	46,1	-
1520	155	2,89	447	470	46,9	-
1555	158	2,86	(456)	480	47,7	-
1595	162	2,83	(466)	490	48,4	-
1630	166	2,81	(475)	500	49,1	-
1665	170	2,78	(485)	510	49,8	-
1700	173	2,75	(494)	520	50,5	-
1740	177	2,73	(504)	530	51,1	-
1775	181	2,70	(513)	540	51,7	-
1810	185	2,68	(523)	550	52,3	-
1845	188	2,66	(532)	560	53,0	-
1880	192	2,63	(542)	570	53,6	-
1920	196	2,60	(551)	580	54,1	-
1955	199	2,59	(561)	590	54,7	-
1995	203	2,57	(570)	600	55,2	-
2030	207	2,54	(580)	610	55,7	-
2070	211	2,52	(589)	620	56,3	-
2105	215	2,51	(599)	630	56,8	-
2145	219	2,49	(608)	640	57,3	-
2180	222	2,47	(618)	650	57,8	-
-	-	-	-	660	58,3	-
-	-	-	-	670	58,8	-
-	-	-	-	680	59,2	-
-	-	-	-	690	59,7	-
-	-	-	-	700	60,1	-
-	-	-	-	720	61,0	-
-	-	-	-	740	61,8	-
-	-	-	-	760	62,5	-
-	-	-	-	780	63,3	-
-	-	-	-	800	64,0	-
-	-	-	-	820	64,7	-
-	-	-	-	840	65,3	-
-	-	-	-	860	65,9	-
-	-	-	-	880	66,4	-
-	-	-	-	900	67,0	-
-	-	-	-	920	67,5	-
-	-	-	-	940	68,0	-
-	-	-	-	970	68,6	-
-	-	-	-	1000	69,1	-
-	-	-	-	1050	69,8	-
-	-	-	-	1100	70,4	-
-	-	-	-	1200	71,5	-

Tabella non applicabile agli acciai austenitici  
 Table not applicable to austenitic steels