

CATEGORIA	NORME CORRISPONDENTI		ANALISI CHIMICA											** CARATTERISTICHE MECCANICHE				TRATTAMENTO TERMICO DI IMPIEGO	ESEMPI DI APPLICAZIONE
	UNI	AISI	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	V	Cu	W	Nb+Ta	Al	R N/mm <sup>2</sup>	Rs N/mm <sup>2</sup>	A% min.	Durezza		
ACCIAI DA CEMENTAZIONE	C10	1010	0,07 0,12	0,3 0,7	1,0 max									(490) (883)	≥294	(12)	HRC*** 55-62	Tempra e Distensione	ORGANI MECCANICI SOGGETTI A MOTO DI ROTOLAMENTO E/O STRISCIAMENTO.
	16CrNi4	3115	0,13 0,18	0,7 1,0	1,0 max	0,8 1,1	0,8 1,1							(1079) (1422)	≥834	(8)	HRC*** 58-64	Tempra e Distensione	
	20NiCrMo2	8620	0,18 0,23	0,7 0,9	1,0 max	0,4 0,6	0,4 0,7	0,15 0,25						(1180) (1570)	≥930	(7)	HRC*** 58-65	Tempra e Distensione	
	18NiCrMo5		0,15 0,21	0,6 0,9	1,0 max	0,7 1,0	1,2 1,5	0,15 0,25						(1230) (1520)	≥980	(8)	HRC*** 58-65	Tempra e Distensione	
ACCIAI DA BONIFICA	C20	1020	0,18 0,23	0,4 0,8	1,0 max									(540) (690)	≥360	(19)	HB 165-215	Bonifica	COMPONENTISTICA A FORTE SOLLECITAZIONE MECCANICA STATICA E DINAMICA COMPONENTISTICA MECCANICA SOTTOPOSTA A FATICA.
	C40	1040	0,37 0,44	0,5 0,8	1,0 max									(700) (840)	≥490	(15)	HB 205-245	Bonifica	
	C50	1050	0,47 0,55	0,6 0,9	1,0 max									≥650	≥400	13	HB ≥200	Bonifica	
	39NiCrMo3	9840	0,35 0,46	0,5 0,8	0,75 max	0,6 1,0	0,7 1,0	0,15 0,25						(980) (1180)	≥785	(11)	HRC 30-37	Bonifica	
	35CrMo4	4135	0,32 0,38	0,6 0,9	0,75 max	0,8 1,1	0,8 1,1	0,15 0,25						(932) (1079)	≥785	(11)	HRC 28-34	Bonifica	
35NiCrMo15		0,30 0,38	0,3 0,8	0,75 max	1,5 1,8	3,5 4,0	0,20 0,40						(1717) (1962)	≥1275	(7)	HRC 50-55	Tempra e Distensione		
ACCIAI DA NITRURAZIONE	42CrAlMo7	7140	0,38 0,45	0,5 0,7	0,75 max	1,8	0,25	0,40					0,3 0,5	(981) (1128)	≥834	(11)	HRC 30-36	Bonifica	COMPONENTISTICA SOTTOPOSTA AD ELEVATI CARICHI SPECIFICI O SOLLECITAZIONI A FATICA.
	30CrMo12		0,27 0,34	0,4 0,7	0,75 max	2,7 3,3	0,30 0,40							(981) (1128)	≥834	(12)	HRC 30-36	Bonifica	
ACCIAI PER MOLLE	50CrV4	6150	0,47 0,55	0,7 1,1	1,0 max	0,8 1,2				0,10 0,20				≥800	≥650	7	HRC ≥22	Bonifica	COMPONENTISTICA IN CUI È RICHIESTO UN ELEVATO LIMITE ELASTICO.
	55Si8		0,50 0,60	0,7 1,0	1,8 2,2									(1373) (1667)	(1226)	(5)	HRC 42-49	Bonifica	
	52SiCrNi		0,49 0,56	0,7 0,9	1,20 1,50	0,7 1,0	0,5 0,7							(1570) (1815)	≥1324	(5)	HRC 48-52	Bonifica	
ACCIAI PER CUSCINETTI	100Cr6	52100	0,95 1,10	0,3 0,5	0,75 max	1,40 1,65											HRC ≥60	Tempra e Rinvenimento	COMPONENTISTICA SOGGETTA AD USURA ED ABRASIONE

CATEGORIA	NORME CORRISPONDENTI		ANALISI CHIMICA											** CARATTERISTICHE MECCANICHE				TRATTAMENTO TERMICO DI IMPIEGO	ESEMPI DI APPLICAZIONE		
	UNI	AISI	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	V	Cu	W	Nb+Ta	S	R N/mm <sup>2</sup>	Rs N/mm <sup>2</sup>	A% min.	Durezza				
ACCIAI PER UTENSILI	LAVORAZIONI A FREDDO	X210Cr13 Ku	D3	1,90 2,30	0,5 max	0,45 max	12 14											HRC 63-65	Tempra e Rinvenimento	COMPONENTISTICA DOVE È RICHIESTA RESISTENZA ALLA OSSIDAZIONE, NAVALE / CHIMICO / FARMACEUTICO / ALIMENTARE / PETROLCHIMICO / MOTORISTICO.	
		88MnV8 Ku	02	0,80 0,95	1,80 2,20	0,40 max					0,10 0,20							HRC 63-65	Tempra e Rinvenimento		
		58SiMo8 Ku		0,50 0,65	0,70 0,90	1,70 2,10			0,25 0,45										HRC 50-58		Tempra e Rinvenimento
		58WCr9 Ku	S1	0,50 0,65	0,50 max	0,50 1,20	0,80 1,20						2,00 2,50						HRC 50-58		Tempra e Rinvenimento
	LAVORAZIONI A FREDDO	X35CrMo05 Ku	H11	0,30 0,38	0,60 max	0,70 1,20	4,50 5,50	1,00 1,50	0,30 0,50									HRC 52-55	Tempra e Rinvenimento		
RAPIDI	X82W/Mo 0605Ku	M2	0,75 0,90	0,50 max	0,50 1,20	3,50 4,50	4,50 5,50	1,60 2,20		5,50 7,00								HRC 66 max	Tempra e Rinvenimento		
ACCIAI INOSSIDABILI	AUSTENITICI	X5CrNi 1810	304	0,08 max	1,50 max	2,00 max	18,00 21,00	8,00 11,00							481 min.	206 min.	35	HRB 90 max	Solubilizzazione	COMPONENTISTICA CHE RICHIESTE RESISTENZA ALLUSURA E DUREZZE ELEVATE.	
		X2CrNi 1811 CF-3	304L	0,03 max	1,50 max	2,00 max	17,00 21,00	8,00 12,00							446 min.	192 min.	35	HRB 86 max	Solubilizzazione		
		X10CrNi 51809 CF-16F	303	0,16 max	1,50 max	20,00 max	18,00 21,00	9,00 12,00					0,15 0,35	(490) (735)	(215) min.	(40)			Solubilizzazione		
		X22CrNi 2520 CK-20	310	0,2 max	2,00 max	2,00 max	23,00 27,00	19,00 22,00												Solubilizzazione	
		X5CrNiMo 1712 CF-8M	316	0,08 max	1,50 max	2,00 max	18,00 21,00	9,00 12,00	2,00 3,00							481 min.	206 min.	30	HRB 90 max	Solubilizzazione	
		X2CrNiMo 1712 CF-3M	316L	0,03 max	1,50 max	1,50 max	17,00 21,00	9,00 13,00	2,00 3,00							481 min.	206 min.	30	HRB 86 max	Solubilizzazione	
	X6CrNiNb 1811 CF-8C	347	0,08 max	1,50 max	2,00 max	18,00 21,00	9,00 12,00				10xC 1,00				485 min.	205 min.	30	HRB 90 max	Solubilizzazione	COMPONENTISTICA DOVE È RICHIESTA LA RESISTENZA ALLA OSSIDAZIONE E ALLA CORROSIONE.	
	MARTENSITICI	X12Cr13	410	0,05 0,15	1,00 max	1,50 max	14,00	1,00 max	0,50 max						652 min.	515 min	8	HRB 94-100	Tempra e Rinvenimento	COMPONENTISTICA DOVE È RICHIESTA OLTRE LA RESISTENZA ALLA CORROSIONE UNA BUONA RESISTENZA ALLUSURA E ALL'ABRASIONE (PARTI DI TURBINE A GAS E A VAPORE, COLTELLERIA, ALBERI).	
		X30Cr13	420	0,20 0,40	1,00 max	1,50 max	11,50 14,00	1,00 max	0,50 max						(785) (980)	(590) min.	(12)	HRC 21-30	Tempra e Rinvenimento		
	FERRITICI	X8Cr17	430	0,10 max	1,00 max	1,00 max	16,00 18,00								(440) (640)	(245) min.	(18)	HB 192 max	Ricottura		
INDURIMENTO PER PRECIPITAZIONE	AMS 17-4PH	630	0,06 max	0,70 max	0,50 1,00	15,5 16,7	3,6 4,60			2,80 3,50				896 1241	827 1103	8 6	HRC 30 min. 40 min.	Omog. Solub. Inv. (H 1100) Omog. Solub. Inv. (H 900)	PARTI STRUTTURALI DI AEREL, MOTORI AVIO ELICHE, PER IMBARCAZIONI.		

CATEGORIA	DENOMINAZIONE	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	W	Cu	Fe	Sn	Al	Zn	Co	Ti	B	CARATTERISTICHE MECCANICHE	TRATTAMENTO TERMICO	ESEMPI DI APPLICAZIONE	
LEGHE PER NUCLEI MAGNETICI	FeSi 2,5	0,03 max	0,12	2,43	0,06 max	0,05 max				Rim.								Grezzo di fusione		
	SINIMAX			3,00			43,00			Rim.								Grezzo di fusione		
LEGHE DI RAME	BRONZO B14 UNI 1701								86,00				14,00					HB 85	Grezzo di fusione	
	BRONZO AL MANGANESE		2,5 5,0						60,00 68,00	2,00 4,00		3,00 7,50	Rim.					HB 217-269	Grezzo di fusione	
LEGHE BASE NICHEL	HASTELLOY X	0,20 max	1,00 max	1,00 max	20,50 23,00	Rim.	8,00 10,00	0,20 1,00	17,00 20,00					0,50 2,50				HRB 96 max	Grezzo di fusione	ELEVATO GRADO DI RESISTENZA MECCANICA AD ALTE TEMPERATURE.
	NIMOCAST 80	0,08 0,20	1,00 max	1,00 max	18,00 21,00	Rim.			5,00 max		0,50 1,80		2,00 max	1,80 2,70				HRC 22 min.	Grezzo di fusione	
	MONEL S	0,25 max	1,50 max	3,50 4,50		60 min.			27,00 31,00	2,50 max		0,50 max							HRC (34)	
LEGHE BASE COBALTO	STELLITE 3	2,45	1,00 max	1,00 max	31,00	3,00 max		12,50		3,00 max								HRC 51-54	Grezzo di fusione	COMPONENTISTICA CHE NECESSITA UNA ELEVATA RESISTENZA ALLO SCORRIMENTO E CORROSIONE AD ALTE TEMPERATURE.
	STELLITE 6	0,90 1,40	1,00 max	1,50 max	27,00 31,00	3,00 max	1,50 max	3,50 5,50		3,00 max								HRC 37 min.	Grezzo di fusione	
	STELLITE 21	0,20 0,30	1,00 max	1,00 max	25,00 29,00	1,75 3,75	5,00 6,00			3,00 max								HRC 34 max	Grezzo di fusione	

\*1) I tipi di acciaio e le leghe indicati sono quelli maggiormente impiegati nel loro gruppo o categoria di appartenenza; particolari necessità di altri tipi di acciaio e/o leghe possono essere comunque soddisfatte.  
 \*\*1) I valori delle caratteristiche meccaniche indicate tra parentesi sono a titolo informativo e si riferiscono a prodotti laminati o fucinati.  
 \*\*\*1) Valori di durezza sullo strato cementato.

## Tolleranze generali

### TOLLERANZE DIMENSIONALI E GRADI DI PRECISIONE

Al fine di contenere i costi di produzione è buona norma evitare l'adozione di campi di tolleranze più ristretti di quelli necessari per il reale utilizzo funzionale del pezzo.

In particolare non sono da adottare indicazioni generalizzate di impiego di campi ristretti e fissi per tutte le quote di un disegno; va eventualmente indicato il grado di precisione o di qualità di tolleranza e correlato alle quote interessate.

In sintesi il miglior campo di tolleranza conseguibile, nei getti microfusi risulta di ±0,7% della dimensione nominale, con un minimo di ±0,10 mm per le quote inferiori a 15 mm.

Nella tabella riportata a lato sono indicate le tolleranze lineari in funzione dei gradi di precisione richiesti.

È da notare che si adotta:

- **grado di precisione D1:** per tutte le quote libere dove non necessita alcuna indicazione;
- **grado di precisione D2:** per tutte le quote funzionali del pezzo dove necessita una tolleranza definita;
- **grado di precisione D3:** per tutte le quote che richiedono tolleranze più strette, viene applicato solo in casi particolari e vale solo per singole quote scelte in base ad accordi con il cliente.

TOLLERANZE DIMENSIONALI									
QUOTE NOMINALI		LUNGHEZZA, LARGHEZZEZZA, ALTEZZA						INTERASSI	
		GRADO DI PRECISIONE						D1	D3
DA	A	D1		D2		D3			
		SCOSTAMENTO ±0-	CAMPO DI TOLLERANZA	SCOSTAMENTO ±0-	CAMPO DI TOLLERANZA	SCOSTAMENTO ±0-	CAMPO DI TOLLERANZA	SCOSTAMENTO ±0-	SCOSTAMENTO ±0-
	6	±0,10	0,20	±0,08	0,16	±0,06	0,12		
6	10	±0,12	0,24	±0,10	0,20			±0,25	±0,16
10	14	±0,15	0,30	±0,12	0,24				
14	18	±0,20	0,40	±0,14	0,28	±0,09	0,18		
18	24	0,25	0,50	±0,17	0,34	±0,12	0,24		
24	30	±0,30	0,60	±0,20	0,40	±0,14	0,28		
30	40	±0,37	0,74	±0,25	0,50	±0,17	0,34		
40	50	±0,44	0,88	±0,30	0,60	±0,20	0,40		
50	65	±0,52	1,04	±0,38	0,76	±0,23	0,46		
65	80	±0,60	1,20	±0,46	0,92	±0,27	0,54		
80	100	±0,68	1,38	±0,53	1,06	±0,30	0,60		
100	120	±0,76	1,52	±0,60	1,20	±0,33	0,66		
120	140	±0,84	1,68	±0,65	1,30	±0,36	0,72		
140	160	±0,92	1,84	±0,72	1,44	±0,38	0,76		
160	180	±1,02	2,04	±0,80	1,60	±0,42	0,84		
180	200	±1,12	2,24	±0,88	1,76	±0,43	0,86		
200	225	±1,28	2,56	±0,95	1,90	±0,47	0,94		
225	250	±1,44	2,88	±1,05	2,10	±0,51	1,02		
250	280	±1,64	3,28	±1,15	2,30				