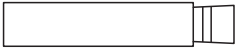
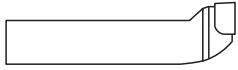
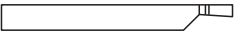


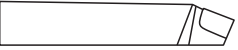
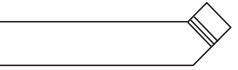
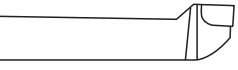
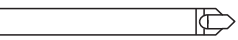
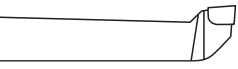


Tabelle

Nelle pagine che seguono sono riportati stralci di tabelle che si trovano normalmente sui manuali e che sono di grande importanza durante le fasi di lavorazione. Le tabelle proposte riguar-

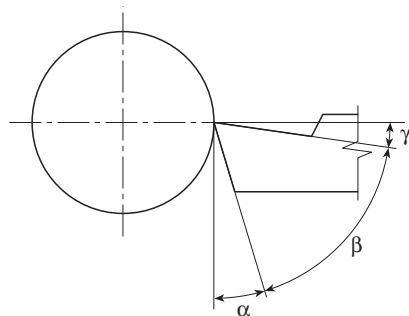
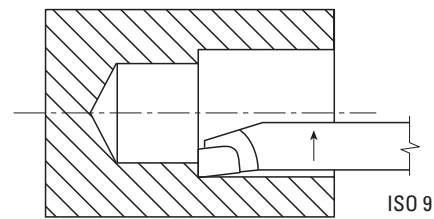
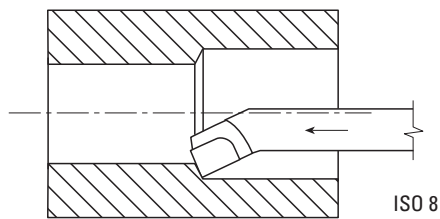
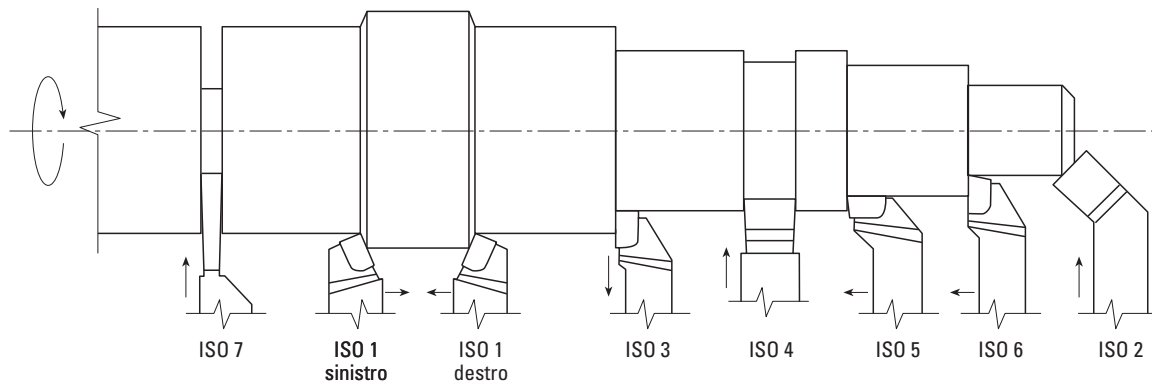
dano le tre principali lavorazioni: tornitura, fresatura e foratura. In questa pagina sono riportati gli utensili da tornio individuati in base al loro utilizzo e alla loro classificazione ISO.

Tabella 1 • Tipi di utensili da tornio			
Rappresentazione	Denominazione	simbolo ISO	Riferimento a unificazioni
	Utensili frontali a testa larga	ISO 4	UNI 4107-68
	Utensili piegati (a destra e a sinistra) per sfacciatura	ISO 5	UNI 4108-68
	Utensili piegati (destri e sinistri) per troncatura	ISO 7	UNI 4109-68
	Utensili piegati per passata fori passanti (con stelo a sezione quadra e tonda)	ISO 8	UNI 4110-68
	Utensili piegati per sfacciatura interna e fori ciechi (con stelo a sezione quadra e tonda)	ISO 9	UNI 4111-68
	Utensili dritti (con senso di taglio destro e sinistro) per passata	ISO 1	UNI 4102-68
	Utensili piegati (a destra e a sinistra) per passata	ISO 2	UNI 4103-68
	Utensili piegati (a destra e a sinistra) per spallamenti retti	ISO 6	UNI 4104-68
	Utensili dritti per finitura	–	UNI 4105-68
	Utensili piegati (a destra e a sinistra) per finitura	ISO 3	UNI 4106-68

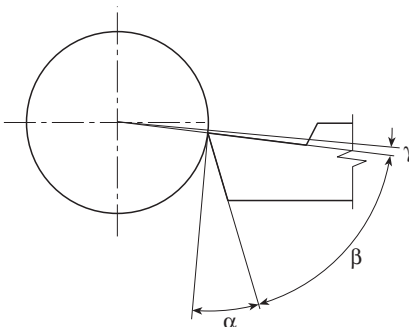
La corretta posizione dell'utensile da tornio e il corretto utilizzo sono fondamentali per la buona riuscita di operazioni di tornitura. In questa pagina sono riportati gli utensili da tornio necessari per la lavorazione di un pezzo cilindrico, indi-

cando per ciascuno di essi il posizionamento che deve avere rispetto l'asse di rotazione per evitare la rottura dello stelo dell'utensile o della placchetta tagliente.

Tabella 2 • Posizionamento degli utensili da tornio



posizione corretta dell'utensile



posizioni non corrette dell'utensile

Nelle tabelle seguenti sono riportate le velocità di taglio e di avanzamento consigliate per le lavorazioni di tornitura, fresatura, foratura e alesatura di ogni tipo di materiale.

I valori indicati sono frutto di considerazioni in base alle carat-

teristiche del materiale in lavorazione e dei tipi di utensili utilizzati, ma rimangono pur sempre valori consigliati, e che di solito vengono riportati sui cicli di lavoro, ma che in officina possono essere modificati a seconda della sensibilità dell'operatore.

Tabella 3 • Velocità di taglio V_t (mm/min) consigliate per tipi di lavorazioni al tornio

Materiale da lavorare	Sgrossatura			Finitura			Sgrossatura e finitura				Troncatura			Filettatura				Foratura
	R	RR	W	R	RR	W	R		W		R	W	R	R	R	R	R	
R = acciaio rapido RR = acciaio superrapido W = placchetta di metallo duro (widia)																		
Acciaio extra dolce	60	90	100	80	120	150	40	70	70	100	45	95	50	15	15	20	7	35
Acciai duri	35	50	95	45	70	120	25	40	50	95	50	70	30	9	8	18	6	31
Acciai extra duri	30	40	65	40	50	80	20	30	40	65	18	55	25	8	6	10	5	23
Acciai bonificati	20	25	60	30	35	70	15	18	35	60	15	50	20	7	5	8	4	20
Ghisa dolce	40	60	90	50	70	100	30	40	65	90	25	80	30	14	7	10	6	22
Ghisa dura	20	40	60	30	55	70	15	20	40	60	18	55	18	8	6	8	4	20
Rame - Bronzo	45	65	165	60	90	260	35	45	80	160	30	100	40	14	11	18	9	50
Ottone	100	200	220	200	300	350	75	100	100	220	55	200	80	20	15	20	10	85
Alluminio	200	300	400	300	500	600	150	200	300	400	150	300	150	30	24	30	15	175

Tabella 4 • Velocità di avanzamento V_a (mm/ giro) consigliate per tipi di lavorazioni al tornio

Materiale da lavorare	Tornitura esterna		Tornitura interna		Utensile di forma	Troncatura
	Sgrossatura	Finitura	Sgrossatura	Finitura		
Acciaio $R_m < 600$ N/mm ²	0,1 ÷ 0,4	0,05 ÷ 0,2	0,05 ÷ 0,3	0,05 ÷ 0,2	0,02 ÷ 0,05	0,05 ÷ 0,1
Acciaio $R_m = 600 ÷ 1000$ N/mm ²	0,1 ÷ 0,4	0,05 ÷ 0,15	0,05 ÷ 0,3	0,05 ÷ 0,1	0,02 ÷ 0,05	0,05 ÷ 0,1
Acciaio $R_m = 1000 ÷ 1200$ N/mm ²	0,1 ÷ 0,4	0,05 ÷ 0,15	0,05 ÷ 0,3	0,05 ÷ 0,1	0,02 ÷ 0,05	0,05
Ghisa HB ≤ 180	0,1 ÷ 0,8	0,05 ÷ 0,2	0,05 ÷ 0,6	0,05 ÷ 0,2	0,02 ÷ 0,05	0,05 ÷ 0,1
Ghisa HB > 180	0,1 ÷ 0,6	0,05 ÷ 0,25	0,05 ÷ 0,5	0,05 ÷ 0,2	0,02 ÷ 0,05	0,02 ÷ 0,05
Ottone - Bronzo	0,1 ÷ 0,8	0,05 ÷ 0,25	0,05 ÷ 0,6	0,05 ÷ 0,2	0,02 ÷ 0,1	0,05 ÷ 0,2
Rame	0,1 ÷ 0,6	0,05 ÷ 0,25	0,05 ÷ 0,5	0,05 ÷ 0,25	0,02 ÷ 0,05	0,05 ÷ 0,1
Alluminio	0,1 ÷ 0,8	0,05 ÷ 0,25	0,05 ÷ 0,4	0,05 ÷ 0,2	0,02 ÷ 0,2	0,05 ÷ 0,3

Tabella 5 • Velocità di taglio V_t (mm/min) consigliate per operazioni di fresatura

Materiale da lavorare	Frese cilindriche a spianare in acciaio rapido		Frese cilindriche frontali in acciaio rapido		Frese a disco in acciaio rapido		Frese frontali a lame riportate in lega dura		Frese a profilo costante in acciaio rapido		Frese a T in acciaio rapido	Frese a codolo inferiore a 10 mm in acciaio rapido	Frese a codolo con diametro superiore a 10 mm in acciaio rapido	
	Sgrossatura passata 5 mm	Finitura passata 0,5 mm	Sgrossatura passata 5 mm	Finitura passata 0,5 mm	Sgrossatura passata 5 mm	Finitura passata 0,5 mm	Sgrossatura passata 5 mm	Finitura passata 0,5 mm	Sgrossatura	Finitura		Sgrossatura e finitura passata pari \varnothing fresa	Sgrossatura passata metà \varnothing fresa	Finitura
Acciaio legato extraduro	8-12	13-18	8-12	13-18	9-12	13-16	45-60	55-65	6-10	8-12	8-10	8-10	10-14	14-16
Acciaio duro	10-16	16-18	12-16	16-25	12-18	16-25	62-80	80-90	8-12	14-16	10-12	10-12	14-20	20-26
Acciaio dolce	15-20	20-35	16-22	25-35	18-25	20-30	100-125	125-140	15-18	18-22	12-18	12-18	18-24	20-28
Ghisa dura e ghisa malleabile	12-18	18-25	12-16	18-25	12-18	18-25	45-55	50-90	10-15	14-18	8-10	8-10	12-14	18-25
Ghisa semidura	20-25	25-30	16-22	25-30	20-25	25-30	55-65	60-100	16-20	18-22	18-22	15-20	22-25	25-28
Bronzo	30-40	40-50	30-40	40-50	30-40	40-50	70-120	80-200	20-30	30-40	25-30	20-24	35-45	40-50
Ottone	35-50	50-70	35-50	50-70	35-50	50-70	80-120	80-200	40-50	50-60	40-45	22-28	36-60	60-70
Rame	30-50	45-80	30-50	45-80	30-50	45-80	100-180	180-300	30-40	35-45	22-25	20-24	30-50	50-80
Alluminio e sue leghe	150-200	250-300	200-250	300-350	150-220	300-350	500-600	800-1000	120-150	150-200	150-200	120-160	120-150	150-200

Tabella 6 • Velocità di avanzamento V_a consigliate per operazioni di fresatura, in mm/(denti · giro)

Materiale da lavorare	Frese cilindriche e frontali	Frese a disco	Frese di forma	Frese a codolo	Frese a lame riportate
Acciaio $R_m < 600$ N/mm ²	0,08 ÷ 0,2	0,03 ÷ 0,07	0,02 ÷ 0,08	0,04 ÷ 0,08	0,10 ÷ 0,25
Acciaio $R_m = 600 \div 1000$ N/mm ²	0,05 ÷ 0,15	0,03 ÷ 0,07	0,01 ÷ 0,06	0,02 ÷ 0,06	0,10 ÷ 0,20
Acciaio $R_m = 1000 \div 1200$ N/mm ²	0,04 ÷ 0,1	0,03 ÷ 0,07	0,01 ÷ 0,06	0,02 ÷ 0,06	0,05 ÷ 0,10
Ghisa HB ≤ 180	0,08 ÷ 0,2	0,03 ÷ 0,07	0,01 ÷ 0,04	0,03 ÷ 0,06	0,10 ÷ 0,30
Ghisa HB > 180	0,04 ÷ 0,1	0,03 ÷ 0,07	0,01 ÷ 0,04	0,04 ÷ 0,05	0,10 ÷ 0,20
Ottone - Bronzo	0,08 ÷ 0,2	0,03 ÷ 0,06	0,02 ÷ 0,06	0,06 ÷ 0,10	0,10 ÷ 0,40
Rame	0,1 ÷ 0,2	0,05 ÷ 0,10	0,04 ÷ 0,08	0,04 ÷ 0,10	0,10 ÷ 0,30
Leghe di alluminio HB ≤ 50	0,1 ÷ 0,25	0,06 ÷ 0,12	0,08 ÷ 0,10	0,08 ÷ 0,15	0,08 ÷ 0,30
Leghe di alluminio HB > 50	0,08 ÷ 0,15	0,04 ÷ 0,10	0,04 ÷ 0,08	0,04 ÷ 0,12	0,06 ÷ 0,20

Tabella 7 • Velocità di taglio e di avanzamento per la foratura

Materiale in lavorazione	Velocità di taglio (m/min)	Avanzamento (mm/giro)
Acciai dolci e semiduri	9 ÷ 11	0,04
Ghisa	11 ÷ 12	0,07
Ottone	33	0,06
Bronzo	33	0,05
Alluminio	47	0,06

Tabella 8 • Velocità di taglio (m/min) e di avanzamento (mm/giro) per l'alesatura

Materiale in lavorazione	Alesatore monotagliante	Alesatore a denti
Acciai duri ed extraduri e ghisa dura	0,05	0,3
	0,2	0,6
Acciaio semiduro e ghisa malleabile	0,05	0,3
	0,2	0,8
Acciaio dolce, ottone, alluminio e sue leghe	0,05	0,3
	0,2	1
Rame, bronzo	0,05	0,3
	0,25	0,6