

### Acciai

		R <sub>m</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	k <sub>c</sub> 1.1	m <sub>c</sub>
1	Acciai molto teneri con tendenza all'incollamento. Acciai a basso tenore di carbonio, acciai ferritici.	<450	1350	0,21
2	Acciai automatici. Eccetto quelli inossidabili automatici.	400 <700	1500	0,22
3	Acciai da costruzione, acciai al carbonio in genere. Acciai a basso-medio tenore di carbonio (< 0.5%C).	450 <550	1500	0,25
4	Acciai debolmente legati in genere. Acciai medio-duri in genere per trattamenti termici. Acciai ad alto tenore di carbonio (>0.5%C). Acciai inossidabili ferritici e martensitici.	550 <700	1700	0,24
5	Acciai da utensili in genere. Acciai duri per trattamenti termici. Acciai inossidabili martensitici.	700 <900	1900	0,24
6	Acciai da utensili di difficile lavorabilità. Acciai con elevata durezza. Acciai inossidabili martensitici.	900 <1200	2000	0,24
7	Acciai ad elevata resistenza di difficile lavorabilità. Acciai temprati dei gruppi 3-6. Acciai inossidabili martensitici.	>1200	2900	0,22

### Acciai inossidabili

8	Acciai inossidabili di buona lavorabilità. Acciai inossidabili automatici. Acciai inossidabili trattati al calcio.		1750	0,22
9	Acciai inossidabili di media lavorabilità. Austenitici e duplex.		1900	0,20
10	Acciai inossidabili di difficile lavorabilità. Austenitici e duplex.		2050	0,20
11	Acciai inossidabili di lavorabilità estremamente difficile. Austenitici e duplex.		2150	0,20

### Ghise

12	Ghisa di media durezza. Ghisa griglia.		1150	0,22
13	Ghisa debolmente legata di bassa durezza. Fusioni di ghisa malleabile, ghisa sferoidale.		1225	0,25
14	Ghisa mediamente legata. Ghisa nodulare.		1350	0,28
15	Ghisa altamente legata di difficile lavorabilità. Fusioni di ghisa malleabile di difficile lavorabilità.		1470	0,30

### Altri materiali

16	Materiali non ferrosi. Alluminio con contenuto di Si<16%. Ottone, zinco, magnesio.		700	0,25
17	Materiali non ferrosi. Alluminio con contenuto di Sb<16%. Alluminio, bronzo e cupro-nichel.		700	0,27
20	Leghe con base Nichel e Cobalto con durezza <30 HRC. Incoloy 800, Inconel 601, 617, 625. Monel 400.		2600	0,24
21	Leghe con base Nichel e Cobalto e superleghe ferrose con durezza >30 HRC. Inconel 718, 750-X, Incoloy 925, Monel K-500.		3300	0,24
22	Leghe con base Titanio. Ti-6Al-4V.		1450	0,23

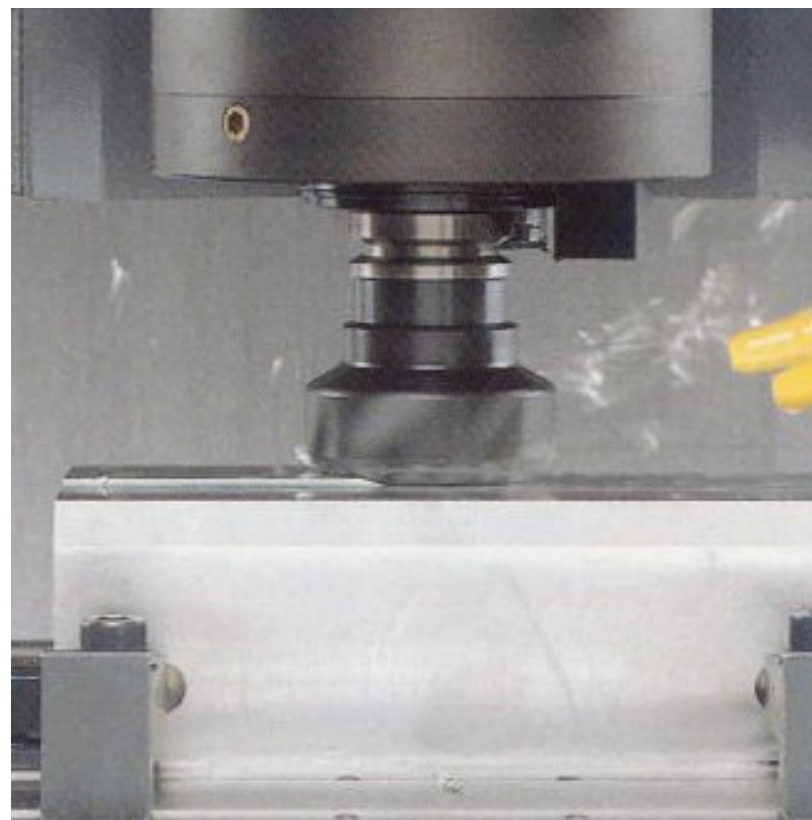
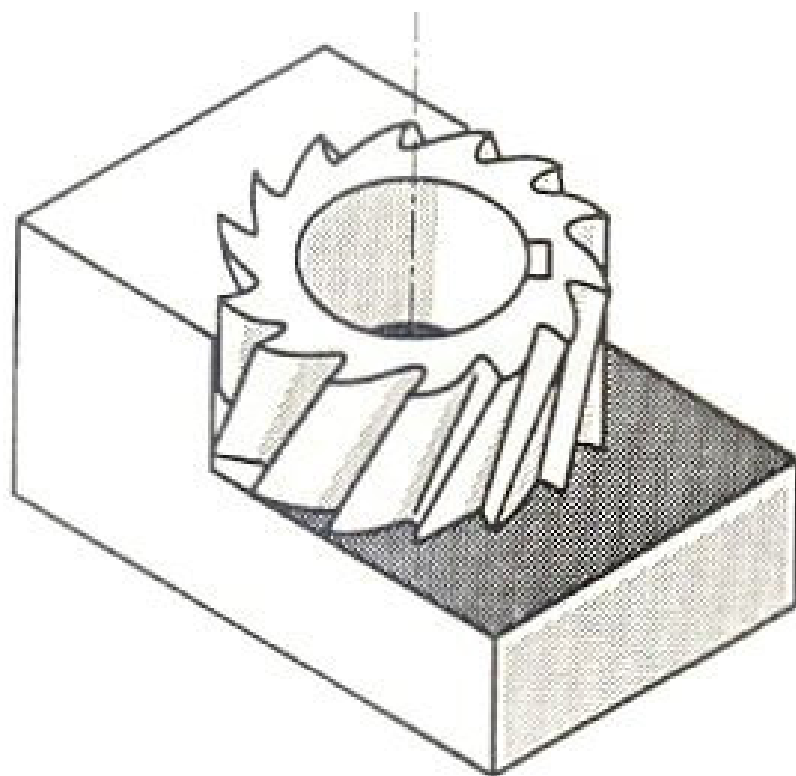
## Classificazione dei materiali

Utensile	UTENSILE PER ESTERNI A SGROSSARE	
Materiale da lavorare	C45 TONDO LAMINATO	
Diametro di tornitura	D	120 mm
Numero di taglienti	Z	1
Velocità di taglio	$V_t$	230 m/1'
Avanzamento al giro	$A_z$	0,40 mm/giro
Profondità di passata	$H_t$	4 mm
Pressione di taglio	$K_s$	1500 N/mm <sup>2</sup>
Numero di giri mandrino	$n = (1000 * V_t) / (PI * D)$	610 g/1'
Velocità di avanzamento	$V_a = A_z * n$	244 mm/1'
Sezione di truciolo	$S = H_t * A_z$	1,6 mm <sup>2</sup>
Sforzo di taglio	$T = K_s * S$	2400 N
Potenza di taglio	$P = (T * V_t) / (60 * 1000)$	9,20 KW
Volume di truciolo asportato	$Q_t = (H_t * A_z * V_t)$	368 cm <sup>3</sup> /1'

Tornitura esterna a sgrossare – Calcolo parametri di taglio

Utensile	UTENSILE PER ESTERNI A FINIRE	
Materiale da lavorare	C45 TONDO LAMINATO	
Diametro di tornitura	D	120 mm
Numero di taglienti	Z	1
Velocità di taglio	$V_t$	365 m/1'
Avanzamento al giro	$A_z$	0,10 mm/giro
Profondità di passata	$H_t$	0,5 mm
Pressione di taglio	$K_s$	1500 N/mm <sup>2</sup>
Numero di giri mandrino	$n = (1000 * V_t) / (PI * D)$	968 g/1'
Velocità di avanzamento	$V_a = A_z * n$	97 mm/1'
Sezione di truciolo	$S = H_t * A_z$	0,05 mm <sup>2</sup>
Sforzo di taglio	$T = K_s * S$	75 N
Potenza di taglio	$P = (T * V_t) / (60 * 1000)$	0,46 KW
Volume di truciolo asportato	$Q_t = (H_t * A_z * V_t)$	18,25 cm <sup>3</sup> /1'

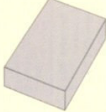
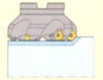
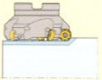

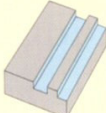


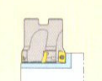
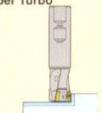




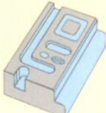
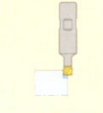
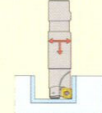

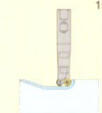

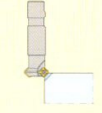
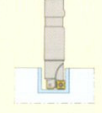

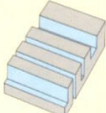
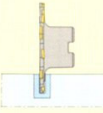

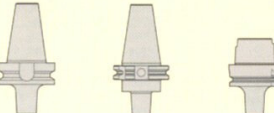
Tornitura esterna a finire – Calcolo parametri di taglio



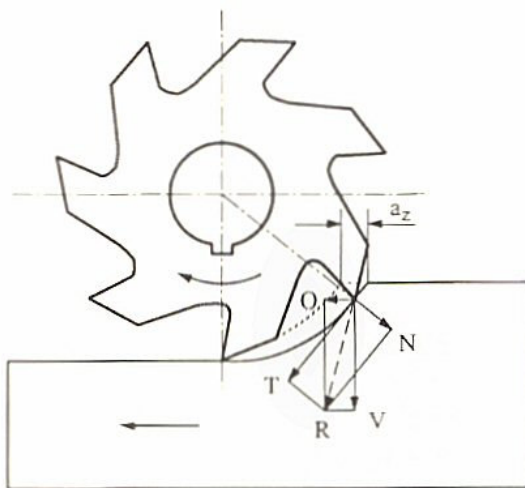
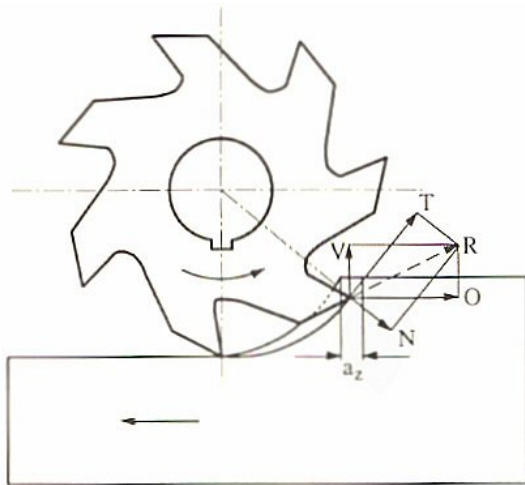
Fresatura di spianatura



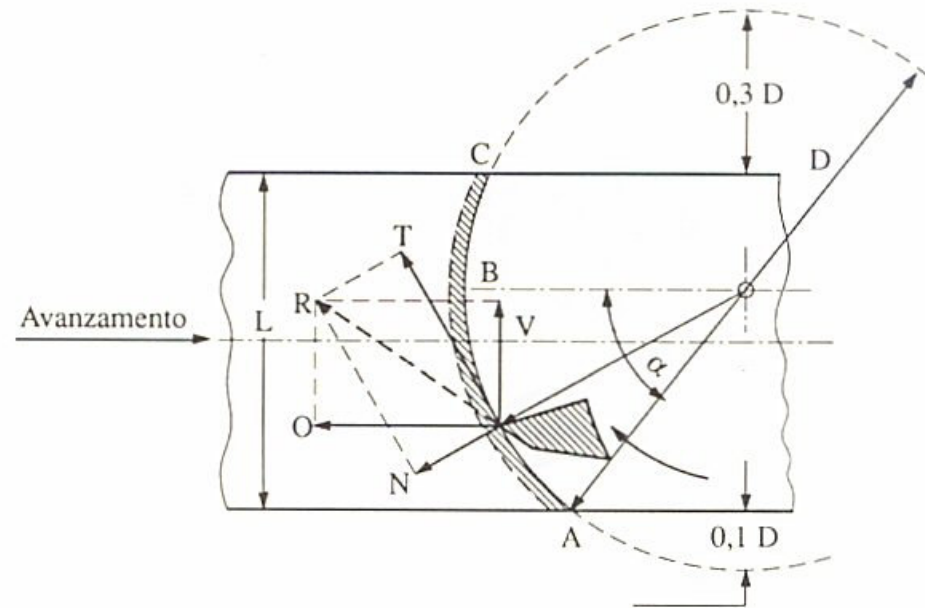
Utensili per fresatura

<p>Splanatura</p> 	<p>220.13-09 pag. 104</p>  <p>Per piccoli centri di lavoro.</p>	<p>220.43-05 Octomill 05 pag. 106</p>  <p>Prima scelta. Impiego generico.</p>	<p>220.43-07W Octomill 07 pag. 108</p>  <p>Prima scelta. Impiego generico.</p>	
<p>Frese per spallamento retto</p> 	<p>217.69-06A Nano Turbo pag. 110-112</p>  <p>Per piccole profondità di taglio.</p>	<p>217.69-09TA, -09A, -09, Micro Turbo pag. 114-116</p>  <p>Per piccole profondità di taglio.</p>	<p>220.69-09, -09T Micro Turbo pag. 118</p>  <p>Per piccole profondità di taglio.</p>	<p>217.69-12A Super Turbo pag. 120-122</p>  <p>Prima scelta.</p>
	<p>220.69-12 Super Turbo pag. 124</p>  <p>Prima scelta.</p>	<p>217.69-16 220.69-16 pag. 126-128</p>  <p>Per elevate profondità di taglio.</p>	<p>220.99-09 Seco Square 09 pag. 130</p>  <p>Scelta economica, adatta anche per splanatura.</p>	<p>220.99-12 Seco Square 12 pag. 132</p>  <p>Scelta economica, adatta anche per splanatura.</p>
<p>Applicazioni specifiche</p>  <p>Minimaster</p>	<p>Minimaster pag. 134-136</p>  <p>Fresature di piccolo diametro.</p>	<p>216.19 pag. 138</p>  <p>Frese foranti a candela.</p>	<p>217.69 220.69 pag. 140, 142, 144, 146</p>  <p>Frese elicoidali per scanalatura e contornatura</p>	<p>217.29 pag. 148, 150, 152, 154, 156, 158, 162</p>  <p>Copiatura, inserti tondi.</p>
	<p>220.29 pag. 160-164</p>  <p>Copiatura, inserti tondi.</p>	<p>215.49 pag. 170</p>  <p>Smussatura</p>	<p>417.19 pag. 172</p>  <p>Lamatura.</p>	<p>335.10 pag. 174, 176, 178</p>  <p>Frese a disco. Larghezza 2,25 - 4,1 mm.</p>
<p>Scanalature</p> 	<p>335.19 pag. 180, 182, 184</p>  <p>Frese a disco. Larghezza 4-12 mm.</p>	<p>335.18 pag. 186, 188</p>  <p>Frese a disco. Larghezza 10-24,3 mm.</p>	<p>Attacchi Combimaster pag. 166</p> 	

## Fresatura



Fresatura tangenziale o contornatura



Fresatura frontale o spianatura

Utensile	FRESA A SPIANARE, A CONTORNARE, AD INSERTI, INTEGRALE, ...	
Materiale da lavorare	ACCIAIO, ALLUMINIO, OTTONE, BRONZO, ...	
Diametro fresa	D	[mm]
Numero di taglienti	Z (generalmente > 1)	
Velocità di taglio	$V_t$	[m/1']
Avanzamento al dente	$A_z$	[mm/dente]
Larghezza di taglio	$L_t$	[mm]
Profondità di passata	$H_t$	[mm]
Pressione di taglio	$K_s$	[N/mm <sup>2</sup> ]
Numero di giri fresa	$n = (1000 * V_t) / (PI * D)$	[g/1']
Velocità di avanzamento	$V_a = A_z * Z * n$	[mm/1']
Sezione di truciolo	$S = H_t * A_z$	[mm <sup>2</sup> ]
Numero di taglienti in presa	$Z_p = (Z * \text{Angolo Impegno Fresa}) / 360^\circ$	
Sforzo di taglio	$T = K_s * S * Z_p$	[N]
Potenza di taglio	$P = (T * V_t) / (60 * 1000)$	[KW]
Volume di truciolo asportato	$Q_t = (L_t * H_t * V_a) / 1000$	[cm <sup>3</sup> /1']

Fresatura a spianare – Parametri di taglio



Utensile	FRESA A SPIANARE AD INSERTI	
Materiale da lavorare	C45 PIATTO LAMINATO	
Diametro fresa	D	80 mm
Numero di taglienti	Z	5
Velocità di taglio	$V_t$	195 m/1'
Avanzamento al dente	$A_z$	0,25 mm/dente
Larghezza di taglio	$L_t$	60 mm
Profondità di passata	$H_t$	2 mm
Pressione di taglio	$K_s$	1500 N/mm <sup>2</sup>
Numero di giri fresa	$n = (1000 * V_t) / (PI * D)$	776 g/1'
Velocità di avanzamento	$V_a = A_z * Z * n$	970 mm/1'
Sezione di truciolo	$S = H_t * A_z$	0,5 mm <sup>2</sup>
Numero di taglienti in presa	$Z_p = (Z * Alfa) / 360^\circ$	1,35
Sforzo di taglio	$T = K_s * S * Z_p$	1013 N
Potenza di taglio	$P = (T * V_t) / (60 * 1000)$	3,29 KW
Volume di truciolo asportato	$Q_t = (L_t * H_t * V_a) / 1000$	116,40 cm <sup>3</sup> /1'

Fresatura a spianare – Calcolo parametri di taglio

Utensile	FRESA A CONTORNARE AD INSERTI	
Materiale da lavorare	C45 PIATTO LAMINATO	
Diametro fresa	D	25 mm
Numero di taglienti	Z	3
Velocità di taglio	$V_t$	230 m/1'
Avanzamento al dente	$A_z$	0,12 mm/dente
Larghezza di taglio	$L_t$	1 mm
Profondità di passata	$H_t$	3 mm
Pressione di taglio	$K_s$	1500 N/mm <sup>2</sup>
Numero di giri fresa	$n = (1000 * V_t) / (PI * D)$	2928 g/1'
Velocità di avanzamento	$V_a = A_z * Z * n$	1054 mm/1'
Sezione di truciolo	$S = H_t * A_z$	0,36 mm <sup>2</sup>
Numero di taglienti in presa	$Z_p = (Z * Alfa) / 360^\circ$	0,19
Sforzo di taglio	$T = K_s * S * Z_p$	103 N
Potenza di taglio	$P = (T * V_t) / (60 * 1000)$	0,39 KW
Volume di truciolo asportato	$Q_t = (L_t * H_t * V_a) / 1000$	3,16 cm <sup>3</sup> /1'

Fresatura a contornare (senza correzione  $V_t$  e  $A_z$ ) – Calcolo parametri di taglio



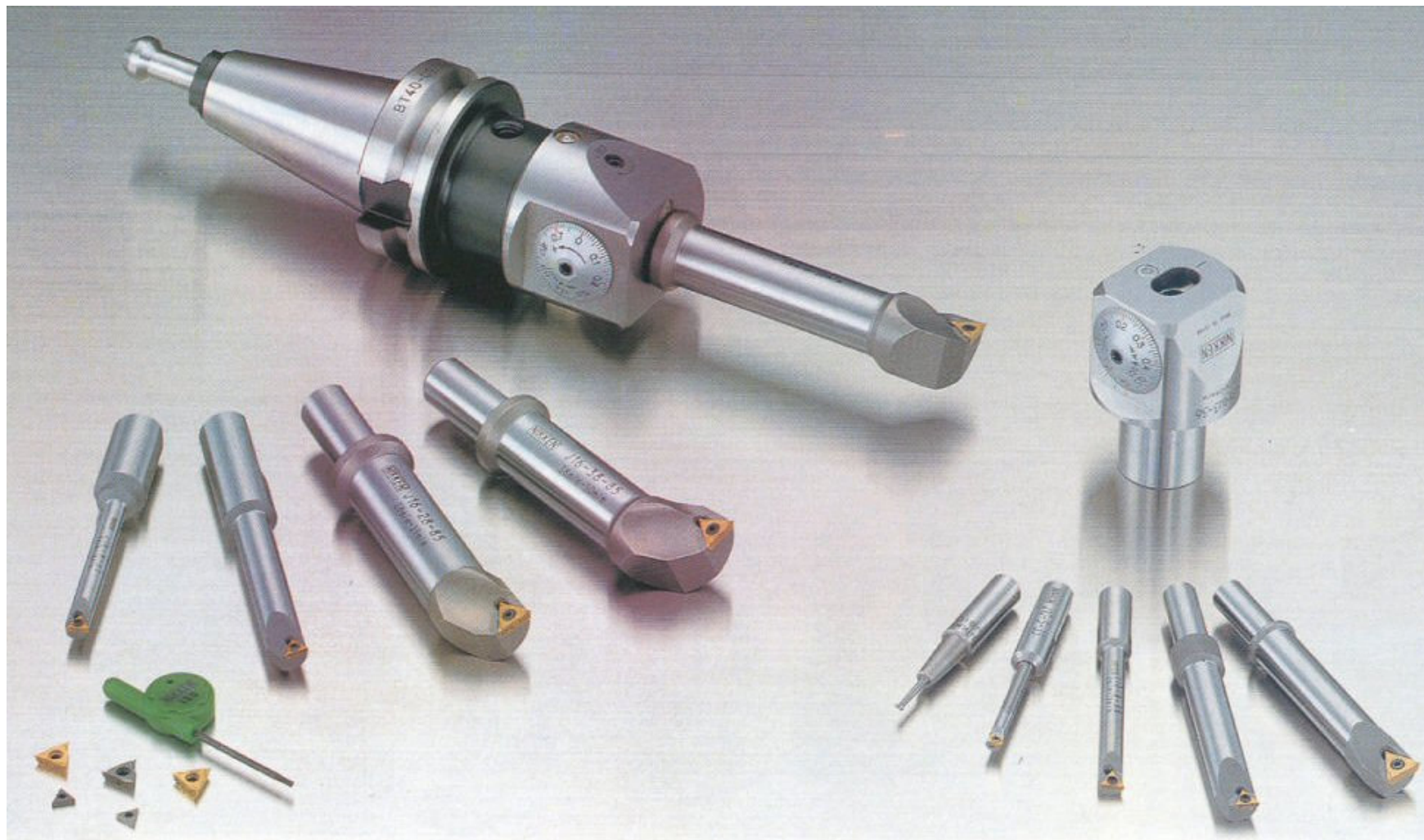
Mandrini per 'FRESATURA'



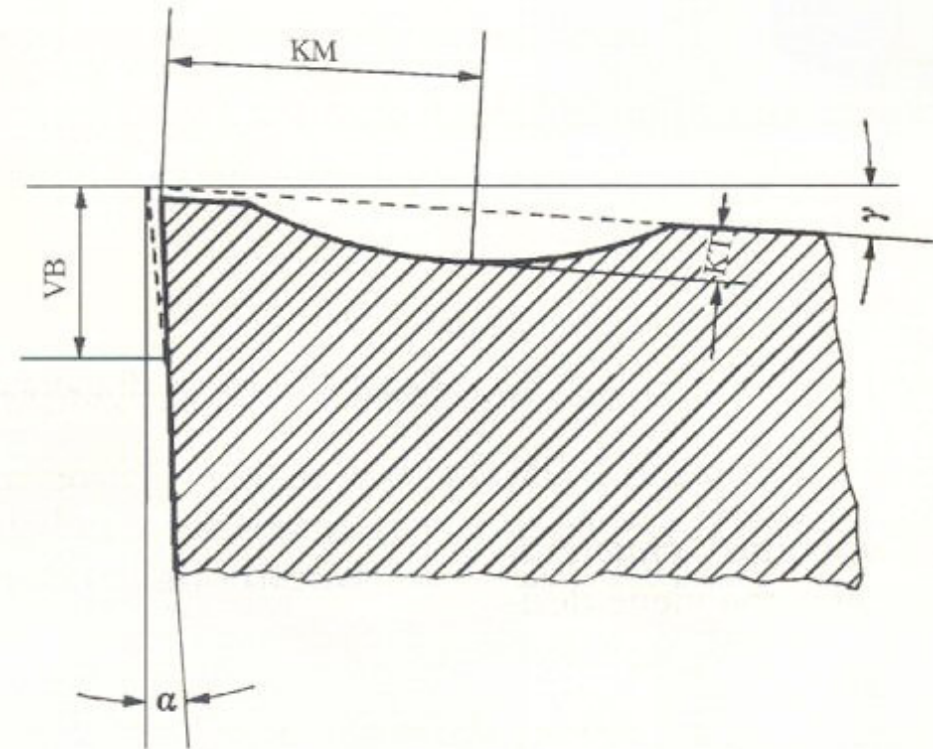
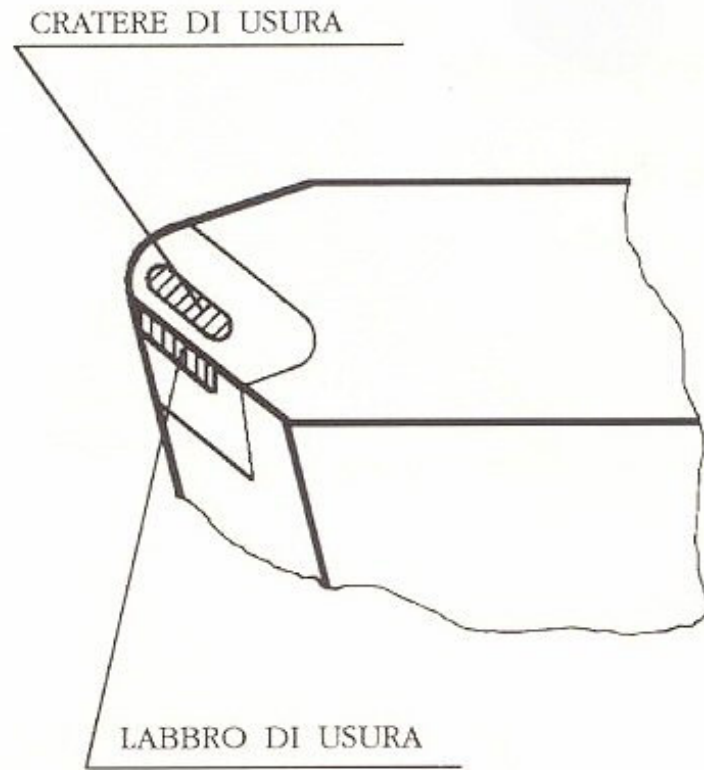
Mandrini per 'FORATURA'



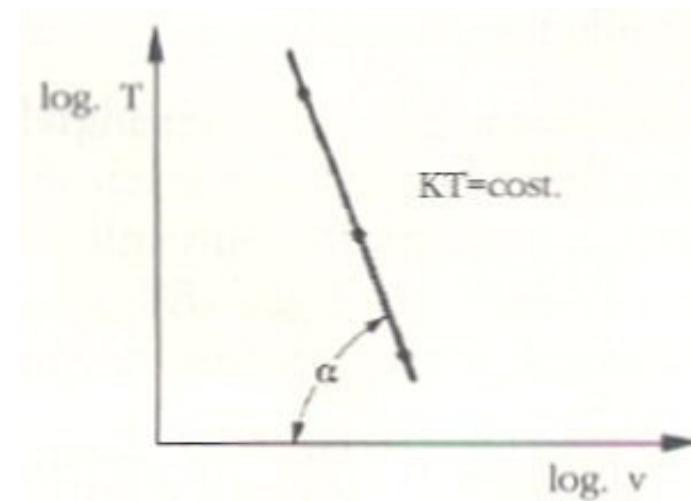
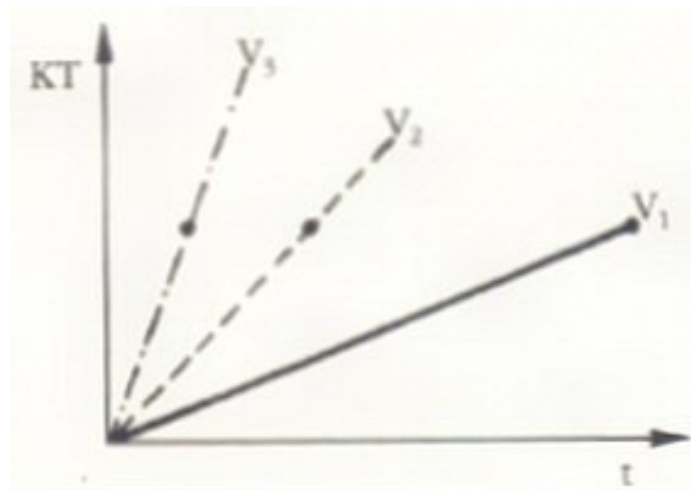
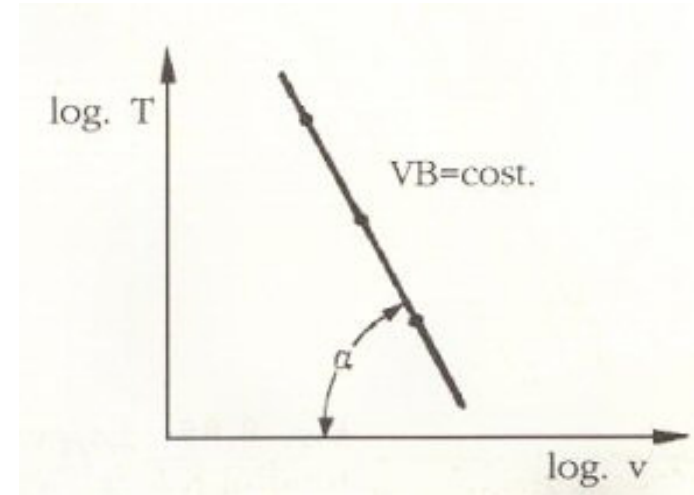
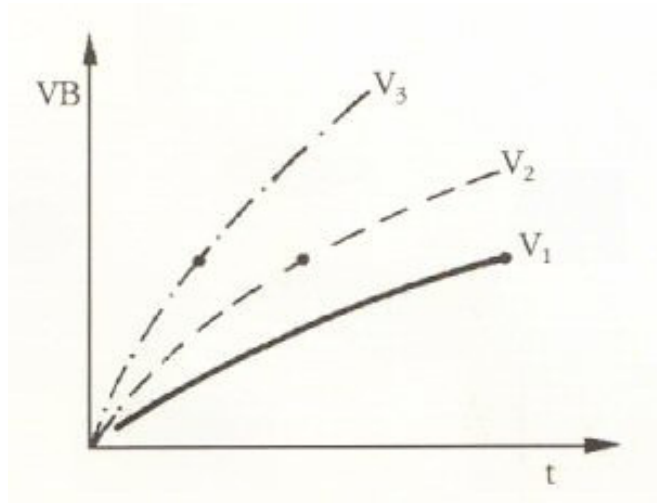
Mandrini per 'MASCHIATURA'



Mandrini per '*BARENATURA*'

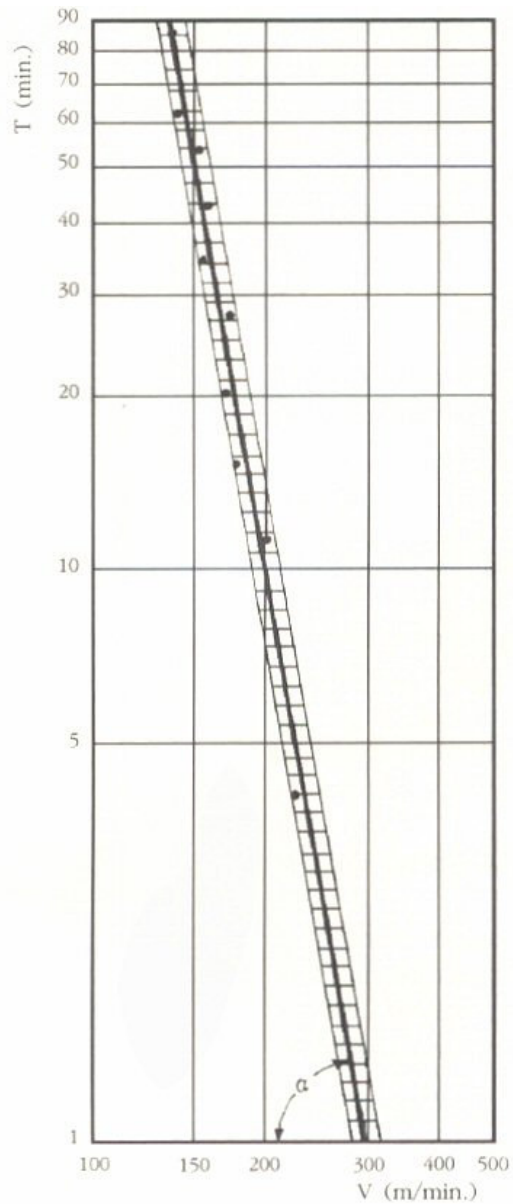


Usura negli utensili da taglio



Variazione della larghezza del 'LABBRO DI USURA' VB e della profondità del 'CRATERE DI USURA' KT in funzione della Velocità di Taglio e del Tempo

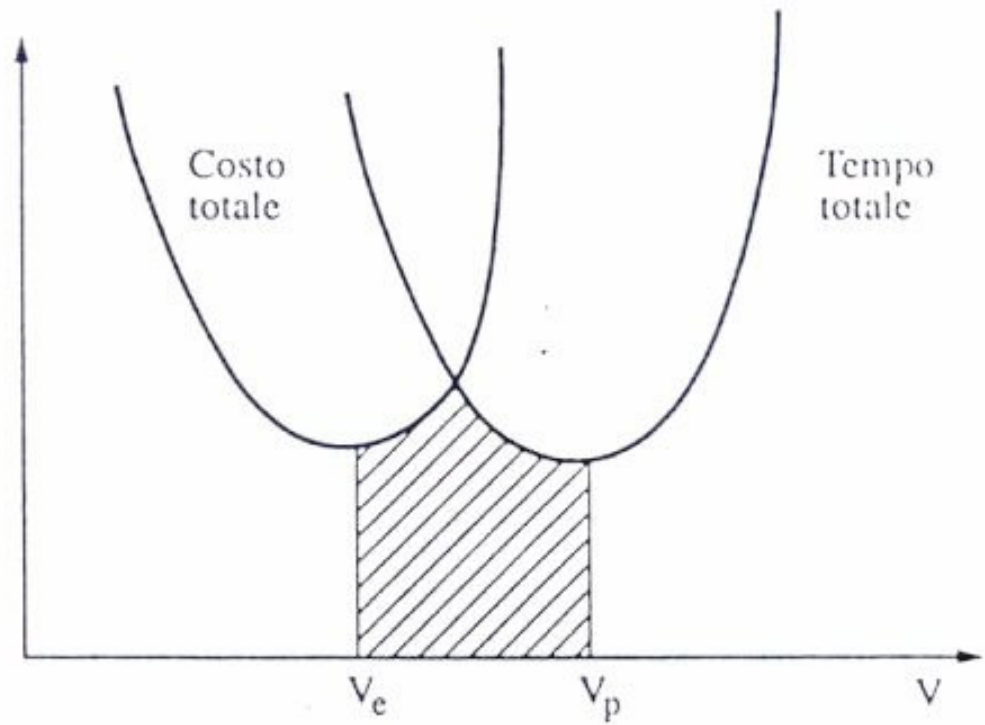
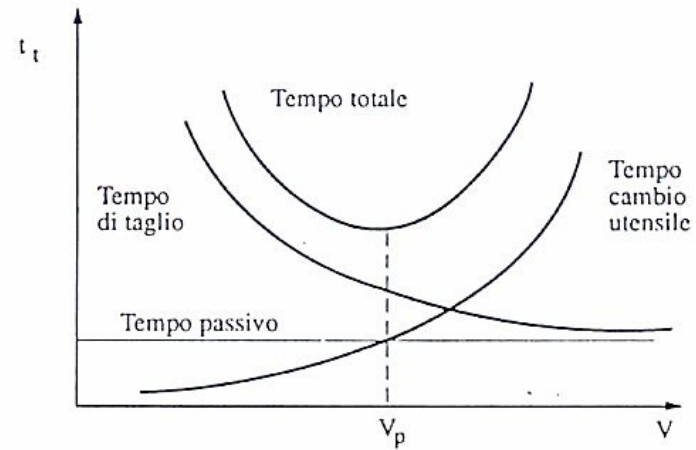
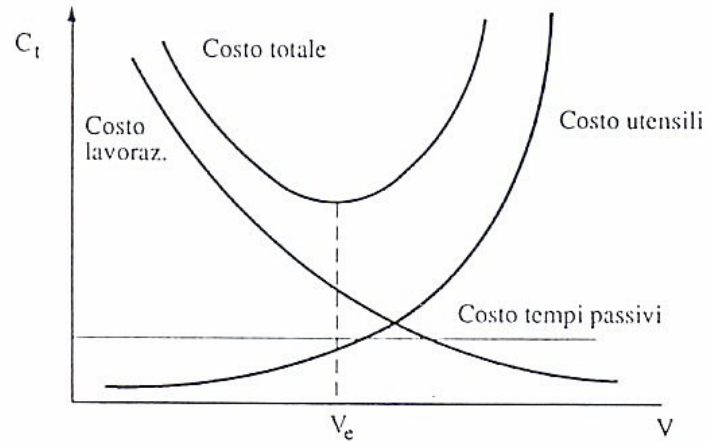




Relazione di TAYLOR

$$V * T^n = K = \text{Costante}$$

Diagramma V - T



Velocità economica di taglio ' $V_e$ ' e velocità di massima produzione ' $V_p$ '