

**Tabella per l'impiego delle frese in HSS: MATERIALI e VELOCITÀ**

Tipo di materiale	Resistenza a trazione o durezza del materiale	Esempi di materiali	Velocità di taglio in m/min (Vc)								
			Frese a 2/3 taglienti		Frese a sgrossare		Frese a raggio		Frese per alluminio	Frese a finire 4/6 tagli	
			Normale	Rivestita	Normale	Rivestita	Normale	Rivestita	Normale	Normale	Rivestita
Acciai da costruzione	≤600 N/mm <sup>2</sup>	S185, StEP275N, P235GH, P265GH, E295, E360, P500NH	35-60	60-70	40-55	65-75	35-50	60-70		40-55	65-75
Acciai per nitrurazione	850-1000	34 CrAl6	28-38	45-55	26-28	45-50	28-38	45-55		14-20	20-30
Acciai da utensili, acciai super rapidi	≤1000 N/mm <sup>2</sup>	C75, 102Cr6, 29CrMoV9, S6-5-2-5, 61CrV4	25-35	40-50	22-24	37-45	25-35	40-50		28-40	42-50
Acciai da utensili, acciai legati	≤1100 N/mm <sup>2</sup>	X210Cr12, X42Cr13, 105WCr6, 14NiCr14, 16MnCr5	12-18	25-35	10-12	18-22	12-18	18-28		14-20	20-30
Acciai inox	≤850 N/mm <sup>2</sup>	X12CrS13, X14CrMoS17, X5CrNi18 10, X6CrNiMoTi17 12 2, X2CrMoTi18 2	28-38	45-55	26-28	45-50	28-38	45-55		18-22	28-38
Ghise, ghise sferoidali, ghise temprate	<280 HB	EN-GJL-100, EN-GJL-300, EN-GJMW-340-5, EN-GJL-300	26-30	42-52	22-28	42-48	26-30	42-52		30-35	45-55
Leghe speciali	≤1400 N/mm <sup>2</sup>	Inconel, hastelloy, Nimonic	6-8	8-14	6-8	8-12	6-8	8-14		7-10	10-16
Titanio	≤750 N/mm <sup>2</sup>	Ti99,5	30-40	55-65	30-34	70-75	30-40	55-65		32-45	60-70
Titanio e leghe di titanio	≤1400 N/mm <sup>2</sup>	Ti Al6Zr5, TiAl6V4, TiAl8Mo1V1	6-8	8-14	6-8	8-12	6-8	8-14		7-10	10-16
Rame legato in bassa %	≤500 N/mm <sup>2</sup>	SE-Cu, CuSn6, G-CuSn5ZnPb			100-150	150-300	70-100	80-100	70-100	80-100	
Ottone	≤600 N/mm <sup>2</sup>	CuZn39Pb2, CuZn39Pb3			100-150	150-300	70-100	80-100	70-100	80-100	
Bronzo	≤600 N/mm <sup>2</sup>	CuAl5, CuAl11Ni			100-150	150-300	70-100	80-100	70-100	80-100	
Alluminio e leghe di alluminio	≤450 N/mm <sup>2</sup>	Al99,5, AlMg1, AlMgSiPb, AlZnMgCu1,5			200-400	400-600			100-250	120-250	
Magnesio e leghe di magnesio	≤450 N/mm <sup>2</sup>	MgMn2, G-MgAlZn1, G-MgAl6Zn3			200-400	400-600			100-250	120-250	

**Formule per il calcolo dei parametri di lavoro per le frese in HSS**

d = diametro fresa (mm)

Vc = velocità di taglio (m/min)

n = numero di giri della fresa al minuto (giri/min)

fz = avanzamento per dente (mm)

z = numero di taglienti della fresa

f = avanzamento (mm/min)

fzf = valore di avanzamento per l'operazione di foratura con fresa con tagliente al centro

$$V_c = \frac{\pi \times n \times d}{1000}$$

$$n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d}$$

$$f = f_z \times z \times n$$

$$f_{zf} = f_z \times 0,3$$

**Tabella per l'impiego delle frese in Metallo duro: MATERIALI e VELOCITÀ**

Tipo di materiale	Resistenza a trazione o durezza del materiale	Esempi di materiali	Velocità di taglio in m/min (Vc)								
			Frese a 2/3/4 taglienti		Frese a sgrossare		Frese a raggio		Frese a 6/8 taglienti	Frese per alluminio	Frese per mat. duri
			Normale	Rivestita	Normale	Rivestita	Normale	Rivestita	Rivestita	Normale	Rivestita
Acciai da costruzione	≤600 N/mm <sup>2</sup>	S185, S1EP275N, P235GH, P265GH, E295, E360, P500NH	70-85	120-140	70-85	125-145	85-95	140-200	150-180		
Acciaio nitrurato	850-1000	34 CrAl6	60-70	100-120	55-65	90-110	70-80	120-150	110-130		
Acciai da utensili, acciai super rapidi	≤1000 N/mm <sup>2</sup>	C75, 102Cr6, 29CrMoV9, S6-5-2-5, 61CrV4	45-55	80-90	45-60	75-95	50-60	90-110	85-95		
Acciai da utensili, acciai legati	≤1100 N/mm <sup>2</sup>	X210Cr12, X42Cr13, 105WCr6, 14NiCr14, 16MnCr5	30-40	55-60	30-40	50-65	35-45	60-70	70-80		
Acciai inox	≤850 N/mm <sup>2</sup>	X12CrS13, X14CrMoS17, X5CrNi18 10, X6CrNiMoTi17 12 2, X2CrMoTi18 2	40-50	65-75	40-45	65-75	50-60	80-90	80-90		
Ghise, ghise sferoidali, ghise temprate	<280 HB	EN-GJL-100, EN-GJL-300, EN-GJMW-340-5, EN-GJL-300	70-100	120-160	50-60	80-100	85-100	140-180	100-120		
Leghe speciali	≤1400 N/mm <sup>2</sup>	Inconel, hastelloy, Nimonic	25-30	40-50	40-45	65-75	50-60	80-90	80-90		
Titanio	≤750 N/mm <sup>2</sup>	Ti99,5	65-80	110-130	65-75	110-130	75-90	130-160	130-140		
Titanio e leghe di titanio	≤1400 N/mm <sup>2</sup>	Ti Al6Zr5, TiAl6V4, TiAl8Mo1V1	25-30	40-50	15-20	20-35	30-40	50-60	40-50		
Rame legato in bassa %	≤500 N/mm <sup>2</sup>	SE-Cu, CuSn6, G-CuSn5ZnPb	100-120	160-200	90-150	150-250	120-140	190-240	180-250		
Ottone	≤600 N/mm <sup>2</sup>	CuZn39Pb2, CuZn39Pb3	100-120	160-200	90-150	150-250	120-140	190-240	180-250	200-300	
Bronzo	≤600 N/mm <sup>2</sup>	CuAl5, CuAl11Ni	100-120	160-200	90-150	150-250	120-140	190-240	180-250	200-300	
Alluminio e leghe di alluminio	≤450 N/mm <sup>2</sup>	Al99,5, AlMg1, AlMgSiPb, AlZnMgCu1,5	180-380	300-600	180-300	300-450	200-400	300-600	400-800	380-500	
Magnesio e leghe di magnesio	≤450 N/mm <sup>2</sup>	MgMn2, G-MgAlZn1, G-MgAl6Zn3	180-380	300-600	180-300	300-450	200-400	300-600	400-800	380-500	
Acciaio temprato	50-56 HRc					30-40					50-70
Acciaio temprato	56-62 HRc					20-30					35-50

**Formule per il calcolo dei parametri di lavoro per le frese in METALLO DURO**

d = diametro fresa (mm)

Vc = velocità di taglio (m/min)

n = numero di giri della fresa al minuto (giri/min)

fz = avanzamento per dente (mm)

z = numero di taglienti della fresa

f = avanzamento (mm/min)

fzf = valore di avanzamento per l'operazione di foratura con fresa con tagliente al centro

$$V_c = \frac{\pi \times n \times d}{1000}$$

$$n = \frac{1000 \times V_c}{\pi \times d}$$

$$f = f_z \times z \times n$$

$$f_{zf} = f_z \times 0,3$$