

DUREZZA DEGLI ACCIAI
Tabella N. 1

Equivalenza fra resistenza alla trazione «R Kg/mm²»
Durezza Brinell «HB», Rockwell «HRB» e «HRC», Vickers «HV», Shore «HS».

R Kg/mm ²	HB Brinell	HRB Rockwell B	HRC Rockwell C	HV Vickers	HS Shore	R Kg/mm ²	HB Brinell	HRB Rockwell B	HRC Rockwell C	HV Vickers	HS Shore
52	145	77	– 6	145	23	101	294	106	31	296	46
53	148	79	– 4	148	24	104	301	107	32	304	48
54	150	80	– 3	150	24	106	309	108	33	314	49
55	152	81	– 2	152	25	110	318	108	34	323	50
56	154	83	– 1	154	25	112	327	109	35	332	51
57	158	85	1	158	26	115	337	109	36	345	52
58	160	86	2	160	26	119	347	110	37	357	53
59	162	86	3	162	26	123	357	111	38	371	54
60	168	88	5	168	27	126	367	111	39	381	55
61	171	88	6	171	28	130	377	112	40	391	56
62	177	90	8	177	29	132	387	112	41	404	58
63	183	91	10	183	30	136	398	113	42	416	59
64	186	92	11	186	30	140	408	114	43	427	60
65	190	93	12	190	31	144	419	114	44	440	63
66	193	94	13	193	31	148	430	115	45	453	64
67	197	94	14	197	32	152	442	115	46	468	65
69	201	95	15	201	32	156	453	116	47	482	67
71	206	96	16	206	33	159	464	117	48	497	68
72	210	96	17	210	33	164	476	117	49	513	69
74	215	97	18	215	34	168	488	118	50	528	70
75	220	98	19	220	35	173	500	118	51	549	72
77	225	99	20	225	35	178	512	119	52	567	74
79	230	99	21	230	36	181	524	119	53	585	75
81	235	100	22	235	37	185	536	120	54	604	76
83	241	101	23	241	38	189	548	120	55	623	78
85	247	102	24	247	39	193	561	120	56	646	79
87	253	102	25	253	40	197	574	121	57	666	80
89	259	103	26	259	41	201	587	121	58	693	81
91	265	103	27	266	42	205	600	122	59	720	83
94	272	104	28	273	43	210	613	122	60	746	84
96	279	104	29	280	44	214	627	122	61	772	86
98	286	105	30	288	45	219	635	123	62	797	88
						224	650	123,5	63	826	90

CONVERSIONE POLLICI IN MILLIMETRI
Tabella N. 2

Pollici	0"	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"	10"	Pollici
Millimetri												
0	0	25,40	50,80	76,20	101,60	127,00	152,41	177,81	203,21	228,61	254,01	
1/32	0,79	26,19	51,59	77,00	102,40	127,80	153,20	178,60	204,00	229,40	254,80	1/32
1/16	1,59	26,99	52,39	77,79	103,19	128,59	153,99	179,39	204,79	230,20	255,60	1/16
3/32	2,38	27,78	53,18	78,58	103,98	129,39	154,79	180,19	205,59	230,99	256,39	3/32
1/8	3,17	28,58	53,98	79,38	104,78	130,18	155,58	180,98	206,38	231,78	257,18	1/8
5/32	3,97	29,37	54,77	80,17	105,57	130,97	156,37	181,77	207,18	232,58	257,98	5/32
3/16	4,76	30,16	55,56	80,96	106,37	131,77	157,17	182,57	207,97	233,37	258,77	3/16
7/32	5,55	30,96	56,36	81,76	107,16	132,56	157,96	183,36	208,76	234,16	259,56	7/32
1/4	6,35	31,75	57,15	82,55	107,95	133,35	158,75	184,16	209,56	234,96	260,36	1/4
9/32	7,14	32,54	57,95	83,35	108,75	134,15	159,55	184,95	210,35	235,75	261,15	9/32
5/16	7,94	33,34	58,74	84,14	109,54	134,94	160,34	185,74	211,14	236,55	261,95	5/16
11/32	8,73	34,13	59,53	84,93	110,33	135,74	161,14	186,54	211,94	237,34	262,74	11/32
3/8	9,52	34,93	60,33	85,73	111,13	136,53	161,93	187,33	212,73	238,13	263,53	3/8
13/32	10,32	35,72	61,12	86,52	111,92	137,32	162,72	188,13	213,53	238,93	264,33	13/32
7/16	11,11	36,51	61,91	87,32	112,72	138,12	163,52	188,92	214,32	239,72	265,12	7/16
15/32	11,91	37,31	62,71	88,11	113,51	138,91	164,31	189,71	215,11	240,51	265,91	15/32
1/2	12,70	38,10	63,50	88,90	114,30	139,70	165,11	190,51	215,91	241,31	266,71	1/2
17/32	13,49	38,89	64,30	89,70	115,10	140,50	165,90	191,30	216,70	242,10	267,50	17/32
9/16	14,29	39,69	65,09	90,49	115,89	141,29	166,69	192,09	217,50	242,90	268,30	9/16
19/32	15,08	40,48	65,88	91,28	116,68	142,09	167,49	192,89	218,29	243,69	269,09	19/32
5/8	15,87	41,28	66,68	92,08	117,48	142,88	168,28	193,68	219,08	244,48	269,88	5/8
21/32	16,67	42,07	67,47	92,87	118,27	143,67	169,07	194,48	219,88	245,28	270,68	21/32
11/16	17,46	42,86	68,26	93,67	119,07	144,47	169,87	195,27	220,67	246,07	271,47	11/16
23/32	18,26	43,66	69,06	94,56	119,86	145,26	170,66	196,06	221,46	246,86	272,26	23/32
3/4	19,05	44,45	69,85	95,25	120,65	146,05	171,46	196,86	222,26	247,66	273,06	3/4
25/32	19,84	45,24	70,65	96,05	121,45	146,85	172,25	197,65	223,05	248,45	273,85	25/32
13/16	20,64	46,04	71,44	96,84	122,24	147,64	173,04	198,44	223,85	249,25	274,65	13/16
27/32	21,43	46,83	72,23	97,63	123,04	148,44	173,84	199,24	224,64	250,04	275,44	27/32
7/8	22,23	47,63	73,03	98,43	123,83	149,23	174,63	200,03	225,43	250,83	276,23	7/8
29/32	23,02	48,42	73,82	98,22	124,62	150,02	175,42	200,83	226,23	251,63	277,03	29/32
15/16	23,81	49,21	74,61	100,02	125,42	150,82	176,22	201,62	227,02	252,42	277,82	15/16
31/32	24,61	50,01	75,41	100,81	126,21	151,61	177,01	202,41	227,81	253,22	278,62	31/32

FORZE DI PRECARICO E VALORI DI SERRAGGIO
Tabella N. 3/a

Le forze di precarico (P_V) qui sotto indicate ed i momenti torcenti proposti (M_A) sono valori puramente orientativi, applicabili a filetti metrici normali e fini conformi DIN 13, nonché a superfici d'appoggio teste conformi DIN 912, 931, 934, 6912, 7984 e 7990, come pure ai filetti in pollici UNC (grosso) ed UNF (fine). Con gli stessi si ottiene uno sfruttamento al 90% dello snervamento delle viti. Per la loro determinazione è stato supposto un coefficiente d'attrito pari a 0,14 (vite nuova, non trattata, non lubrificata).

IMPORTANTE: Servirsi di questa tabella solo in mancanza di prescrizioni fornite dalle case produttrici e sempreché questo alto grado di sfruttamento non pregiudichi altri elementi costruttivi quali, per esempio, le flange, le guarnizioni ecc. Ove appena possibile, si raccomanda vivamente una determinazione individuale del momento torcente partendo dalla forza di preserraggio prescelta e tenendo conto dei valori d'attrito che potrebbero anche presentare notevoli scarti (vedi tabella in calce). L'uso del MOS_z , per esempio, richiede una riduzione del 20% circa del momento torcente!

	VITI A GAMBO, filettatura normale metrica DIN 13, foglio 13 $\mu_{\text{posto}} = 0,14$													Fattore X [m] per la determinazione del valore M_A (momento torcente)
	3,6		5,6		6,9		8,8		10,9		12,9			
	forza preserraggio = P_V (F_M)						momento torcente = M_A							
	P_V N	M_A Nm	P_V N	M_A Nm	P_V N	M_A Nm	P_V N	M_A Nm	P_V N	M_A Nm	P_V N	M_A Nm		
M 2	284	0,123	378	0,162	731	0,314	863	0,373	1216	0,520	1461	0,628	4	0,0043
M 2,3	407	0,196	544	0,265	1049	0,510	1245	0,598	1755	0,843	2099	1,010	4,5	0,0048
M 2,6	525	0,284	701	0,373	1353	0,726	1598	0,863	2246	1,206	2697	1,451	5	0,0054
M 3	726	0,441	966	0,588	1863	1,128	2206	1,344	3109	1,883	3727	2,256	5,5	0,0061
M 3,5	971	0,677	1294	0,902	2501	1,736	2962	2,060	4168	2,893	5001	3,481	6	0,0070
M 4	1255	1,000	1677	1,344	3226	2,599	3825	3,040	5374	4,315	6453	5,148	7	0,0080
M 5	2059	1,961	2736	2,648	5286	5,099	6257	6,031	8806	8,483	10591	10,200	8-9	0,0096
M 6	2903	3,432	3864	4,511	7453	8,728	8836	10,300	12405	14,710	14906	17,652	10	0,0118
M 7	4236	5,590	5649	7,453	10885	14,220	12945	17,162	18191	24,517	21771	28,439	11-12	0,0131
M 8	5315	8,238	7090	10,787	13680	21,575	16230	25,497	22751	35,304	27360	42,168	13-14	0,0155
M 10	8473	16,67	11278	21,575	21771	42,168	25791	50,014	36284	70,608	43541	85,317	15-17	0,0195
M 12	12356	28,44	16475	38,246	31773	73,550	37657	87,279	52956	122,60	63547	147,10	19-21	0,0232
M 14	16965	45,11	22653	60,801	43639	116,70	51681	138,30	72667	194,20	87279	235,40	22-23	0,0270
M 16	23340	69,63	31087	93,163	60016	178,50	71196	210,80	100027	299,10	120131	357,90	24-26	0,0300
M 18	28341	95,12	37853	127,50	72961	245,20	86494	289,30	121602	411,90	146118	490,30	27	0,0335
M 20	36481	135,3	48641	180,45	93849	384,10	111305	411,90	156415	578,60	187796	696,30	30	0,0370
M 22	45601	182,4	60801	245,16	117189	470,70	139254	559,00	195642	784,50	234378	941,40	32	0,0400
M 24	52563	230,5	70019	308,91	135331	598,20	160338	711,00	225552	1000	270662	1196	36	0,0440
M 27	69235	343,2	92280	460,90	177990	887,50	210842	1049	296159	1481	355980	1775	41	0,0497
M 30	84043	465,8	112286	622,72	215745	1206	255952	1422	359902	2010	432471	2403	46	0,0550
M 33	104931	632,5	139744	848,30	269682	1628	319695	1932	449142	2716	539363	3266	50	0,0605
M 36	123073	814,0	164261	1089	316753	2099	374612	2481	527595	3491	632526	4197	55	0,0664
M 39	148080	1059	197113	1412	380496	2716	451104	3226	633506	4531	760992	5443	60	0,0715
M 42	169164	1304	225552	1746	435413	3364	515827	3991	725688	5609	870826	6727	65	0,0771
M 45	198093	1638	264778	2177	509943	4207	604087	4992	850232	7012	1019886	8414	70	0,0836
M 48	222610	1981	297140	2638	573686	5080	679597	6021	956144	8473	1147372	10150	75	0,0895
M 52	267720	2540	356960	3393	688423	6541	815909	7747	1147372	10885	1377827	13092	80	0,0961
M 56	308908	3168	411877	4227	793354	8149	940453	9650	1323891	13582	1588669	16279	85	0,1032
M 60	360883	3932	481504	5247	927704	10101	1098339	11964	1544540	16867	1853447	20202	90	0,1098
M 64	407955	4737	544266	6306	1049306	12160	1245438	14416	1750478	20300	2098612	24320	95	0,1169
M 68	467836	5780	668338	8257	1203008	14863	1425787	17615	2005013	24771	2406016	29725	100	0,1235
M 72	531574	6917	759392	9882	1366905	17787	1620036	21081	2278175	29645	2733810	35575	105	0,1301
M 76	599377	8194	856253	11706	1541255	21071	1826672	24973	2568758	35118	3082510	42141	110	0,1367
M 80	671244	9618	958921	13741	1726057	24733	2045697	29314	2876762	41222	3452115	49467	115	0,1432
M 90	868696	13953	1240994	19934	2233789	35880	2647453	42525	3722982	59801	4467578	71761	130	0,1606
M 100	1091549	19425	1559355	27750	2806839	49950	3326624	59200	4678066	83250	5613679	99900	145	0,1779

VITI A GAMBO, filettatura fine metrica DIN 13, foglio 13 $\mu_{\text{posto}} = 0,14$

M 8 x 1				15004	22,5	17750	26,63	25007	37,51	30008	45,01	13	0,0150
M 10 x 1,25				23438	43,13	27753	51,07	39030	71,82	46777	86,07	17	0,0184
M 12 x 1,25				35794	78,39	42463	92,99	59820	131,0	71588	156,78	19	0,0219
M 12 x 1,5				33637	74,00	39913	87,81	55898	122,98	67175	147,79	19	0,0220
M 14 x 1,5				48543	123,78	57369	146,29	80904	206,30	97085	247,57	22	0,0255
M 16 x 1,5				65214	186,51	77472	221,57	108853	311,31	130428	373,02	24	0,0286
M 18 x 1,5				85317	269,6	101008	319,19	142196	449,34	170635	539,21	27	0,0316
M 20 x 1,5				107873	381,87	127486	451,30	179461	635,29	215745	763,74	30	0,0354
M 22 x 1,5				133370	505,47	157886	598,39	231629	877,87	265759	1007,23	32	0,0379
M 24 x 2				151022	640,33	179461	760,91	252030	1068,61	303024	1284,82	36	0,0424
M 27 x 2				197113	954,03	233397	1129,64	328521	1590,04	394225	1908,05	41	0,0484
M 30 x 2				248107	1324,89	294198	1571,02	413839	2209,90	496214	2649,78	46	0,0534

Le qui indicate forze di precarico P_V rappresentano valori puramente orientativi per filetti metrici normali DIN 13, foglio 13 e per quelli fini. Essi portano ad uno sfruttamento al 90% delle possibilità di snervamento. Il fattore X tiene conto di tutti i valori della geometria della filettatura delle dimensioni della superficie d'appoggio delle teste conformi DIN 912, 931, 934, 6912, 7984 e 7990. Per la sua determinazione si è supposto un coefficiente di attrito pari a

$$\mu_{\text{posto}} = 0,14$$

La formula per il calcolo del fattore X è la seguente:

$$X = 0,001 [0,159 \cdot P + \mu_{\text{posto}} (0,578 \cdot d^2 + \frac{d_m}{2})]$$

In presenza di coefficienti d'attrito di altra entità occorre ovviamente inserire il corrispondente valore a posto di quello presunto. Tenere presente, comunque, che coefficienti d'attrito estremi potrebbero richiedere variazioni del 20% dei momenti torcenti.

Quale è il momento torcente necessario per ottenere una determinata forza di precarico?

Con l'ausilio del fattore X è possibile calcolare il momento torcente [M_A] per una data forza di precarico [P_V], seguendo la formula seguente:

$$M_A = P_V \cdot X$$

Esempio: È richiesta una forza di precarico pari a = 60.000 N. Dalla tabella si sceglie una vite M 16, classe 6,9. Il corrispondente fattore X risulta così essere 0,003 m.

$$\text{Pertanto avremo: } M_A = 60.000 \cdot 0,003 \\ M_A = 180 \text{ Nm}$$

Quale è la forza di precarico ottenibile con un dato momento torcente per una determinata vite?

Il ricorso al fattore X permette di risolvere anche questo problema impiegando la seguente formula:

$$P_V = \frac{M_A}{X}$$

Esempio: La vite M 16 è da preserrare con valore 135 Nm

$$P_V = \frac{135}{0,003} = 45.000 \text{ N}$$

FORZE DI PRECARICO E VALORI DI SERRAGGIO
Tabella N. 3/b

 UNC	VITI A GAMBO, filettatura normale UNC													Fattore X [m] per la determinazione del valore M _A (momento torcente)
	P				S				T					
	forza precarico = P _V (F _M)						momento torcente = M _A							
	P _V N	M _A Nm	P _V lbf.	M _A lbf.ft.	P _V N	M _A Nm	P _V lbf.	M _A lbf.ft.	P _V N	M _A Nm	P _V lbf.	M _A lbf.ft.		
1/4"	4379	5,43	984	4,00	8320	10,3	1870	7,60	8980	11,1	2018	8,19	7/16"	0,00124
5/16"	7344	11,2	1650	8,26	13954	21,3	3136	15,71	15061	23,0	3385	16,96	1/2"	0,00153
3/8"	10951	19,9	2461	14,68	20807	37,9	5161	27,95	22458	40,9	5048	30,17	9/16"	0,00182
7/16"	15065	31,9	3386	23,53	28623	60,7	6434	44,77	30894	65,5	6945	48,31	5/8"	0,00212
1/2"	20244	48,8	4551	36,00	38463	92,7	8646	68,37	41516	100	9333	73,76	3/4"	0,00241
9/16"	26075	70,4	5861	51,92	49542	134	11137	98,83	53474	144	12021	106	7/8"	0,00270
5/8"	32452	97,4	7295	71,84	61658	185	13861	136,45	66552	200	14961	147,5	15/16"	0,00300
3/4"	49781	178	11191	131,3	94584	338	21263	249,3	102091	364	22950	268,5	1.1/8"	0,00357
7/8"	67157	279	15097	205,8	127599	530	28685	391	137725	572	30961	422	1.5/16"	0,00415
1"	88221	418	19832	303,3	167620	795	37682	586	180923	858	40673	633	1.1/2"	0,00474
1.1/8"	111007	593	24955	437,4	210913	1126	47415	830	227652	1216	51178	897	1.11/16"	0,00534
1.1/4"	142135	837	31953	617,3	270091	1591	60718	1173	291527	1717	65537	1266	1.7/8"	0,00589
1.3/8"	168641	1096	37911	808,4	320417	2083	72032	1536	345847	2248	77749	1658	2.1/16"	0,00650
1.1/2"	206578	1456	46440	1074	392498	2767	88237	2041	423648	2987	95239	2203	2.1/4"	0,00705

UNF

VITI A GAMBO, filettatura fine UNF

1/4"	5232	6,28	1176	4,63	9941	11,9	2234	8,78	10730	12,9	2412	9,51	7/16"	0,00120
5/16"	8410	12,5	1891	9,22	15979	23,8	3592	17,55	17247	25,7	3877	18,96	1/2"	0,00149
3/8"	12911	22,7	2903	16,74	24531	43,2	5514	31,9	26478	46,6	5952	34,4	9/16"	0,00176
7/16"	17416	35,9	3915	26,5	33091	68,2	7439	50,3	35717	73,6	8029	54,3	5/8"	0,00206
1/2"	23685	55,4	5325	40,9	45002	105	10116	77,4	48574	114	10919	84,0	3/4"	0,00234
9/16"	30075	79,0	6761	58,3	57143	150	12846	111	61678	162	13865	119	7/8"	0,00263
5/8"	38156	111	8578	81,9	72496	210	16297	155	78250	227	17591	167	15/16"	0,00290
3/4"	56078	195	12607	144	106549	370	23953	273	115005	399	25854	294	1.1/8"	0,00347
7/8"	76297	309	17152	228	144965	587	32589	433	156470	634	35175	468	1.5/16"	0,00405
1"	99200	459	22301	339	188480	873	42371	644	203439	942	45734	695	1.1/2"	0,00463
1.1/8"	128738	667	28941	492	244602	1267	54988	934	264015	1368	59352	1009	1.11/16"	0,00518
1.1/4"	161358	925	36275	682	306580	1757	68921	1296	330911	1896	74391	1398	1.7/8"	0,00573
1.3/8"	199331	1252	44811	923	378728	2378	85141	1754	408786	2567	91898	1893	2.1/16"	0,00628
1.1/2"	240377	1642	54039	1211	456717	3119	102673	2300	492965	3367	110822	2482	2.1/4"	0,00683

**CONVERSIONE NEWTON*METRO Nm IN KILOPOUND*METRO kpm
(1 Nm = 0,102 kpm)**

Nm	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
0	0,00	1,02	2,04	3,06	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,18
100	10,20	11,22	12,24	13,26	14,28	15,30	16,31	17,33	18,35	19,37
200	20,39	21,41	22,43	23,45	24,47	25,49	26,51	27,53	28,55	29,57
300	30,59	31,61	32,63	33,65	34,67	35,69	36,71	37,73	38,75	39,77
400	40,79	41,81	42,83	43,85	44,87	45,89	46,91	47,93	48,95	49,97
500	50,99	52,00	53,02	54,04	55,06	56,08	57,10	58,12	59,14	60,16
600	61,18	62,20	63,22	64,24	65,26	66,28	67,30	68,32	69,34	70,36
700	71,38	72,40	73,42	74,44	75,46	76,48	77,50	78,52	79,54	80,56
800	81,58	82,60	83,62	84,64	85,66	86,68	87,70	88,71	89,73	90,75
900	91,77	92,79	93,81	94,83	95,85	96,87	97,89	98,91	99,93	100,95
1000	101,97	102,99	104,01	105,03	106,05	107,07	108,09	109,11	110,13	111,15

**CONVERSIONE NEWTON*METRO Nm IN POUNDS*FOOT lbf.ft.
(1 Nm = 0,738 lbf.ft.)**

Nm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	0,74	1,48	2,21	2,95	3,69	4,43	5,17	5,90	6,64
10	7,38	8,12	8,86	9,59	10,33	11,07	11,81	12,54	13,28	14,02
20	14,76	15,50	16,24	16,97	17,71	18,45	19,19	19,93	20,66	21,40
30	22,14	22,88	23,62	24,35	25,10	25,83	26,57	27,31	28,04	28,78
40	29,52	30,26	31,00	31,73	32,47	33,21	33,95	34,69	35,42	36,16
50	36,90	37,64	38,38	39,11	39,85	40,59	41,33	42,07	42,80	43,54
60	44,28	45,02	45,76	46,49	47,23	47,97	48,71	49,45	50,18	50,92
70	51,66	52,40	53,14	53,87	54,61	55,35	56,09	56,83	57,56	58,30
80	59,04	59,78	60,52	61,25	62,00	62,73	63,47	64,21	64,94	65,68
90	66,42	67,16	67,90	68,63	69,37	70,11	70,85	71,59	72,32	73,06
100	73,80	74,54	75,28	76,01	76,75	77,49	78,23	78,97	79,70	80,44

**CONVERSIONE POUNDS*FOOT lbf.ft. IN NEWTON*METRO Nm
(1 lbf.ft. = 1,356 Nm)**

lbf.ft.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	0	1,36	2,71	4,07	5,42	6,78	8,14	9,49	10,85	12,20
10	13,56	14,92	16,27	17,63	18,98	20,34	21,70	23,05	24,41	25,76
20	27,12	28,48	29,83	31,19	32,54	33,90	35,26	36,61	37,97	39,32
30	40,68	42,04	43,39	44,75	46,10	47,46	48,82	50,17	51,53	52,88
40	54,24	55,60	56,95	58,31	59,66	61,02	62,38	63,73	65,09	66,44
50	67,80	69,16	70,51	71,87	73,22	74,58	75,94	77,29	78,65	80,00
60	81,36	82,72	84,07	85,43	86,78	88,14	89,50	90,85	92,21	93,56
70	94,92	96,28	97,63	98,99	100,34	101,70	103,06	104,41	105,77	107,12
80	108,48	109,84	111,19	112,55	113,90	115,26	116,62	117,97	119,33	120,68
90	122,04	123,40	124,75	126,11	127,46	128,82	130,18	131,53	132,89	134,24
100	135,60	136,96	138,31	139,67	141,02	142,38	143,74	145,09	146,45	147,80

(1 lbf.ft. = 12 lbf.in.)

**FATTORI DI CONVERSIONE DEL MOMENTO TORCENTE
UNITÀ DATA X FATTORE=UNITÀ RICHIESTA**

unità data	Unità richiesta					
	= Ncm	= Nm	= kpcm	= kpm	= lbf.in.	= lbf.ft.
Ncm	1	0,01	0,10197	0,00102	0,0885	0,00738
Nm	100	1	10,197	0,10197	8,851	0,7376
kpcm	9,807	0,09807	1	0,01	0,868	0,0723
kpm	980,7	9,807	100	1	86,796	7,233
lbf.in.	11,298	0,11298	1,152	0,01152	1	0,0833
lbf.ft.	135,58	1,3558	13,825	0,13825	12	1

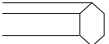
**TABELLA PER COEFFICIENTI
DI ATTRITO CON μ_{posto}**

Condizioni della superficie		μ _{posto} allo stato di lubrificazione			
Vite	dado	non lubrificato	oleato	MOS ₂	
fosfatizzata al mn	non trattato	0,14 - 0,18	0,14 - 0,15	0,10 - 0,12	
non trattata	non trattato	0,14 - 0,18	0,14 - 0,17		
fosfatizzata allo Zn	non trattato	0,14 - 0,21	0,14 - 0,17		
galv. zincato ca. 8 μm	non trattato	0,125 - 0,18	0,125 - 0,17		
galv. cadmiato ca. 7 μm	non trattato	0,08 - 0,12	0,08 - 0,11		
galv. zincato ca. 8 μm	galv. zincato ca. 5 μm	0,125 - 0,17	0,14 - 0,19		
galv. cadmiato ca. 7 μm	galv. cadmiato ca. 6 μm	0,08 - 0,12	0,10 - 0,15		

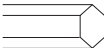
VITI A ESAGONO INTERNO
Tabella N. 4

Diametro viti corrispondente all'inserto esagonale

Misure metriche

 Ø Viti mm	 mm 		
			
	Viti a testa cilindrica	Viti a testa fresata	Viti senza testa ISO 4026
1,6	1,5		0,7
2	1,5		0,9
2,5	2		1,3
3	2,5	2	1,5
4	3	2,5	2
5	4	3	2,5
6	5	4	3
8	6	5	4
10	8	6	5
12	10	8	6
14	12	10	
16	14	10	8
18	14		
20	17	12	10
22	17		
24	19		12
27	19		
30	22		
33	24		
36	27		
42	32		

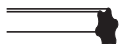
Misure in pollici / millimetri

 Ø Viti		 ” 					
							
		Viti a testa cilindrica		Viti a testa fresata		Viti senza testa ISO 4026	
		”	mm	”	mm	”	mm
n° 0	1,52	0,50	1,27	,035	0,89	,028	0,711
n° 1	1,85	1/16	1,59	,050	1,27	,035	0,89
n° 2	2,18	5/64	1,98	,050	1,27	,035	0,89
n° 3	2,51	5/64	1,98	1/16	1,59	,050	1,27
n° 4	2,84	3/32	2,38	1/16	1,59	,050	1,27
n° 5	3,17	3/32	2,38	5/64	1,98	1/16	1,59
n° 6	3,5	7/64	2,78	5/64	1,98	1/16	1,59
n° 7	3,5	1/8	3,17				
n° 8	4,16	9/64	3,57	3/32	2,38	5/64	1,98
n° 10	4,82	5/32	3,97	7/64	2,78	3/32	2,38
n° 10	4,82			1/8	3,17		
1/4	6,35	3/16	4,75	9/64	3,57	7/64	2,78
1/4	6,35	7/32	5,55	5/32	3,97	1/8	3,17
5/16	7,94	1/4	6,35	3/16	4,75	9/64	3,57
5/16	7,94					5/32	3,97
3/8	9,52	5/16	7,94	7/32	5,55	3/16	4,75
7/16	11,11	3/8	9,52	1/4	6,35	7/32	5,55
1/2	12,7	3/8	9,52	5/16	7,94	1/4	6,35
5/8	15,87	1/2	12,7	3/8	9,52	5/16	7,94
3/4	19,05	5/8	15,88	1/2	12,7	3/8	9,52
7/8	22,2	3/4	19,05	9/16	14,29	1/2	12,7
1	25,4	3/4	19,05	5/8	15,88	9/16	14,29
1”1/8	28,57	7/8	22,2	3/4	19,05	9/16	14,29
1”1/4	31,75	7/8	22,2	7/8	22,2	5/8	15,88
1”3/8	34,92	1”	25,4	7/8	22,2	5/8	15,88
1”1/2	38,10	1”	25,4	1”	25,4	3/4	19,05

VITI CON IMPRONTA TORX
Tabella N. 5

Diametro viti corrispondente all'impronta TORX

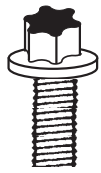
Corrispondenza diametro della vite e chiave maschio TORX®

 Ø Viti mm	 Torx 			
				
	Testa cilindrica	Testa bombata	Testa fresata	Senza testa
2		T6	T6	
2,5	T8	T8	T8	
3	T10	T10	T10	T6
3,5		T10	T10	
4	T25	T20	T20	T8
5	T25	T20	T20	T10
6	T30	T30	T30	T20
8	T40	T40	T40	T27
10	T50	T50	T50	T30
12	T55	T55	T55	T45
16	T60	T60	T60	T50

Identificazione dell'impronta maschio

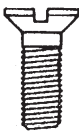
Torx	 mm
T6	1,70
T8	2,31
T10	2,74
T15	3,27
T20	3,86
T25	4,43
T27	4,99
T30	5,52
T40	6,66
T45	7,82
T50	8,83
T55	11,22
T60	13,25

Corrispondenza diametro delle viti e bussola TORX®

 Ø Viti mm		
		
	ISO 4014 ISO 4017	Collarino largo
3	E4	
4	E5	E6
5	E6	E8
6	E8	E10
8	E10	E12
10	E12	E14
12	E14	E18
14	E18	E20
16	E20	

VITI A TAGLIO
Tabella N. 6

Diametro viti corrispondente al taglio dei giraviti

 PER METALLO				
				
	Testa piana	Testa bombata	Testa cilindrica	Testa larga cilindrica
Ø Viti mm	e x A	e x A	e x A	e x A
1,6	0,4x2,5	0,4x2,5	0,4x2	0,4x2
			0,4x2,5	0,4x2,5
2	0,5x3	0,5x3	0,5x3	0,5x3
2,5	0,6x3,5	0,6x3,5	0,6x3,5	0,6x3,5
3	0,8x4	0,8x4	0,8x4	0,8x4
3,5	1,0x5,5	1,0x5,5	1,0x5,5	1,0x5,5
4	1,2x6,5	1,2x6,5	1,2x6,5	1,2x6,5
5	1,2x8	1,2x8	1,2x6,5	1,2x8
6	1,6x10	1,6x10	1,6x8	1,6x10
8	2,0x12	2,0x12	2,0x12	2,0x12
10	2,5x14	2,5x14	2,5x14	2,5x14

 PER LAMIERA			
			
	Testa piana	Testa bombata	Testa larga cilindrica
Ø Viti	e x A	e x A	e x A
ST.2,2	0,5x3	0,5x3	0,5x3
ST.2,9	0,8x4	0,8x4	0,8x4
ST.3,5	1x5,5	1x5,5	1x5,5
ST.4,2	1,2x6,5	1,2x6,5	1,2x6,5
ST.4,8	1,2x8	1,2x8	1,2x8
ST.5,5	1,6x10	1,6x10	1,6x10
ST.6,3	1,6x10	1,6x10	1,6x10
ST.8	2x12	2x12	2x12
ST.9,5	2,5x14	2,5x14	2,5x14

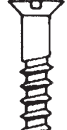
 PER LEGNO			
			
	Testa piana	Testa bombata	Testa tonda
Ø Viti mm	e x A	e x A	e x A
1,6	0,4x2,5		0,4x2
2	0,5x3	0,5x3	0,5x3
2,5	0,6x3,5	0,6x3,5	0,6x3,5
3	0,8x4	0,8x4	0,8x4
3,5	1,0x5,5	1,0x5,5	1,0x5,5
4	1,2x6,5	1,2x6,5	1,2x6,5
4,5	1,2x8	1,2x8	1,2x6,5
5	1,2x8	1,2x8	1,2x8
6	1,6x10	1,6x10	1,6x10
7	2,0x12		2,0x12
8	2,0x12		2,0x12

VITI CON IMPRONTA PHILLIPS E POZIDRIV
Tabella N. 7

Diametro viti corrispondente all'impronta dei giraviti

 PER METALLO				
				
	Testa piana ISO 7046	Testa bombata ISO 7047	Testa cilindrica bombata ISO 7045	Testa bombata larga
Ø Viti mm	N°	N°	N°	N°
1,6	0	0	0	—
2	0	0	0	—
2,5	1	1	1	—
3	1	1	1	1
3,5	2	2	2	2
4	2	2	2	2
4,5	2	2	2	—
5	2	2	2	2
6	3	3	3	3
8	4	4	4	4
10	4	4	4	—

 PER LAMIERA			
			
	Testa bombata ISO 7050	Testa cilindrica ISO 7049	Testa bombata larga
Ø Viti	N°	N°	N°
ST.2,2	0 0	0	
ST.2,9	1 1	1	1
ST.3,5	2 2	2	2
ST.4,2	2 2	2	2
ST.4,8	2 2	2	2
ST.5,5	3 3	3	3
ST.6,3	3 3	3	3
ST.8	4 4	4	
ST.9,5	4 4	4	

 PER LEGNO			
			
	Testa piana	Testa bombata	Testa tonda
Ø Viti mm	N°	N°	N°
2,2	0	0	0
2,5	1	1	1
3	1	1	1
3,5	2	2	2
4	2	2	2
4,5	2	2	2
5	2	2	2
6	3	3	3
8	4	4	4
10	4	4	4

SCHEDA DI ACCOPPIAMENTO TRA ART. 1417A - 1417F per cuscinetti a sfere Tipo 6000
Tabella N. 8/a

BRACCI grand. N°	11	12	13	14	15	16	17	18
Estrattori grand. N° 1	6000/1/2	6003/4/5 6200/1/2						
Estrattori grand. N° 2			6006 6203	6007/8/9/10 6204/5 6300/1/2	6303/4			
Estrattori grand. N° 3					6011/12	6206/7/8 6305		
Estrattori grand. N° 4							6209/10	6211/12 6308* 6404/5
Estrattori grand. N° 5								6309*/10*/11* 6406*

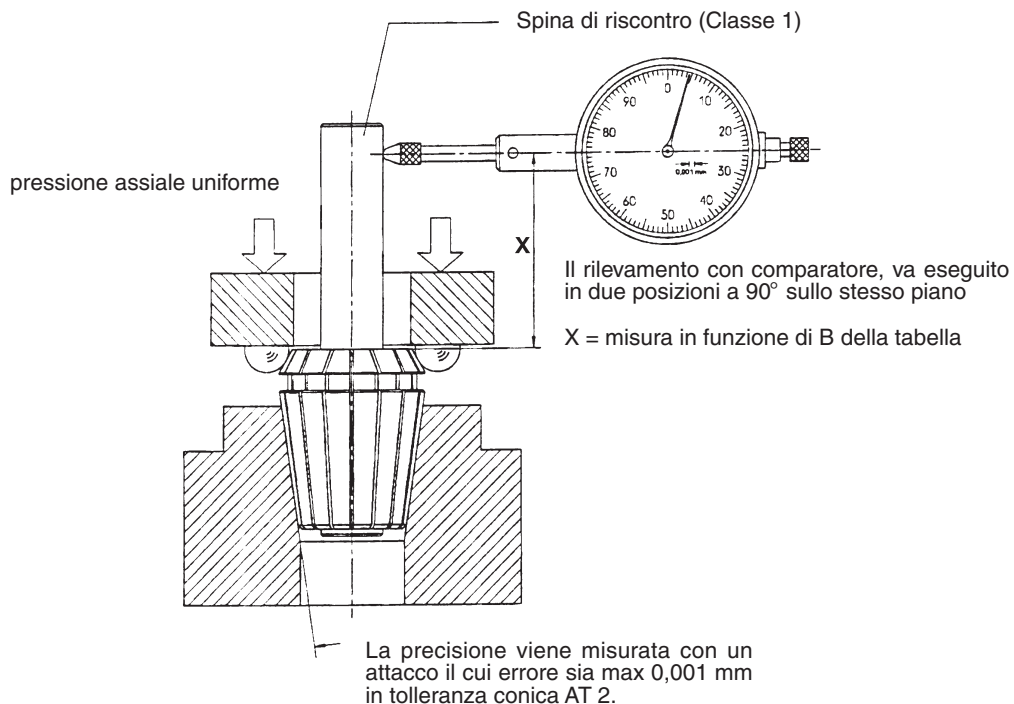
* Per l'estrazione di questi cuscinetti si utilizzano anelli di ancoraggio.

SCHEDA DI ACCOPPIAMENTO TRA ART. 1417G - 1417GB per cuscinetti a sfere Tipo 6000
Tabella N. 8/b

BRACCI grand. N°	11	12	13	14	15	16	17	18
Estrattori grand. N° 1	6000/1/2/3 6200	6004/5 6201/2						
Estrattori grand. N° 2			6006-6203 6300	6007-6204 6301/2	6303/4			
Estrattori grand. N° 3				6008 6205	6206	6207-6305		
Estrattori grand. N° 4					6009		6208-6306	6403/4/5
Estrattori grand. N° 5					6010	6011/12/13		6209/10/11/12 6307/8/9/10/11 6406/7/8

**TABELLA SULLA PRECISIONE DELLE PINZE ELASTICHE ER
Secondo DIN 6499-B**
Tabella N. 9

B = spine Ø mm	x mm	DIN 6499-B		FAHRION	
		Classe 1	Classe 2	Prod. Standard	Prod. Super
oltre 1 fino a 1,6	2-3	0,015	0,01	0,006	0,003
oltre 1,6 fino a 3,0	10				
oltre 3,0 fino a 7,0	16				
oltre 7,0 fino a 10,0	25				
oltre 10,0 fino a 18,0	40	0,020	0,015		
oltre 18,0 fino a 24,0	50			0,015	
oltre 24,0 fino a 34,0	60	0,025	0,020		



La valutazione corretta della precisione di rotazione degli utensili, va ricercata nel complesso degli accoppiamenti presenti sul centro di lavoro costituiti da: montante della macchina, attacco mandrino, mandrino, pinze elastiche, utensili.

VALORI PER CONTROPUNTE ROTANTI TRA VELOCITA' DI ROTAZIONE (N° GIRI AL MINUTO) E PORTATA MASSIMA IN KG IN RAPPORTO ALLA PRESSIONE RADIALE E ASSIALE

Tabella N. 10

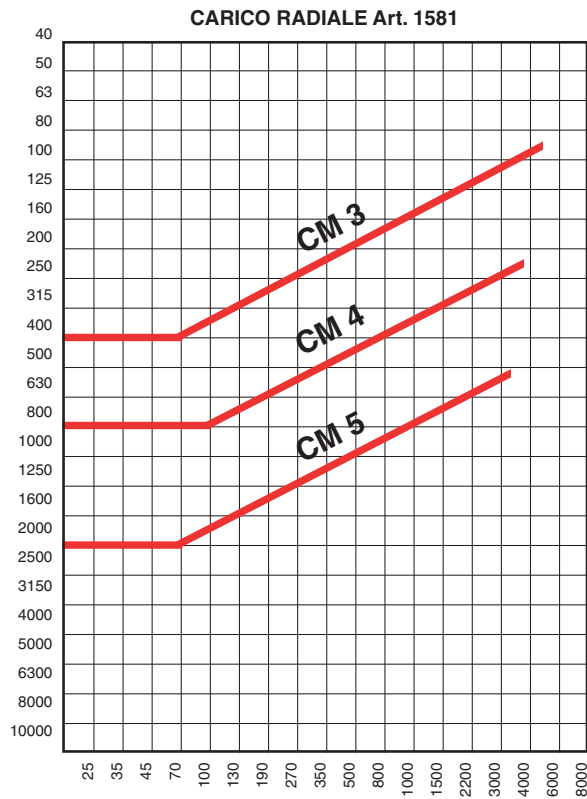
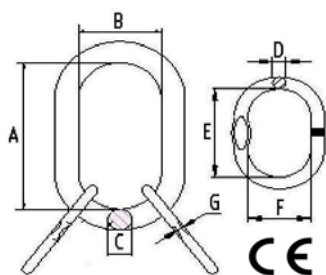


Tabella N. 11

TABELLA ATTACCHI PER MANDRINI					
Mandrino		Cono DIN 238/1		Cono JACOBS - UNI 5887/66	
Tipo	Ø mm	D	L	D	L
B 10 e J 1	0-6,5	10,094	18	9,754	20,2
B 12 e J 2G	0-8	12,065	22	13,940	22,5
B 16 e J 2	0-10	15,733	29	14,199	25,7
B 16 e J 6	1-13	15,733	29	17,170	30,4
B 18 e J 6	3-16	17,780	37	17,170	30,4
B 22	5-20	21,793	45,5	—	—
B 24	6-26	23,825	55,5	—	—

Tabella N. 12

TABELLA ATTACCHI CONO MORSE											
DIMENSIONE ATTACCHI CONO MORSE											
Gr.	Conicità	A	B (max)	C (max)	D (max)	E (max)	F	G	H	J	K
0	19.212:1	9.045	56.5	59.5	10.5	6	4	1	3	3.9	1° 29' 27"
1	20.047:1	12.065	62	65.5	13.5	8.7	5	1.2	3.5	5.2	1° 25' 43"
2	20.020:1	17.780	75	80	16	13.5	6	1.6	5	6.3	1° 25' 50"
3	19.922:1	23.825	94	99	20	18.5	7	2	5	7.9	1° 26' 16"
4	19.254:1	31.267	117.5	124	24	24.5	8	2.5	6.5	11.9	1° 29' 15"
5	19.002:1	44.399	149.5	156	29	35.7	10	3	6.5	15.9	1° 30' 26"
6	19.180:1	63.348	210	218	40	51	13	4	8	19	1° 29' 36"
7	19.231:1	83.058	285.75	294.1	34.9	-	-	19.05	-	19	1° 29' 22"

CAMPANELLE TRIPLE - ART. 2128
Tabella N. 13


WLL (Working Load Limit): carico di lavoro massimo in tons;
BL: coefficiente di sicurezza; il valore del BL è soltanto un'indicazione per la sicurezza del prodotto. I carichi (WLL) indicati in tabella non devono essere mai superati in alcun caso;
Peso: Peso cadauno in grammi;
Materiale: acciaio legato grado 80;
Finitura: verniciato rosso RAL 3020;
3-4 br: diametro catena tirante a tre e quattro braccia.

CxD	3-4 br	A	B	E	F	G	WLL	BL	Peso
18x13	6	135	75	54	25	7	2,36	4	1180
22x16	7-8	160	90	70	34	8	4,25	4	2200
26x18	10	180	100	85	40	11	6,7	4	3400
32x22	13	200	110	115	50	13	11,2	4	6100
36x26	16	260	140	140	65	17	17	4	9980
50x32	20	350	190	180	100	20	26,5	4	22600

Dimensioni, materiali, finiture e codici hanno carattere puramente informativo.

Ci riserviamo di variare i dati tecnici e costruttivi dei prodotti in qualsiasi momento e senza alcun preavviso.

TUTTI GLI ACCESSORI DA NOI COMMERCIALIZZATI SONO DESTINATI AD UN USO ESCLUSIVO DI ANCORAGGIO E/O MOVIMENTAZIONE DEI CARICHI E NON DEVONO ESSERE UTILIZZATI PER APPLICAZIONI DI SOLLEVAMENTO E/O TRASPORTO CHE COINVOLGANO PERSONE E/O ANIMALI

TENDITORI Art. 2150 - 2151 - 2151E - 2151T - 2152- 2153
Tabella N. 13/a
ISTRUZIONI PER IL CORRETTO UTILIZZO DEI TENDITORI

1. I tenditori devono essere usati solo per tiro diritto od allineato, prestando particolare attenzione per prevenire sovraccarichi.
2. In caso di deformazione ridurre immediatamente la tensione e sostituire le parti deformate.
3. I carichi indicati in tabella devono essere applicati in modo stabile affinché i valori riportati siano validi.
4. Nel caso in cui i tenditori vengano sottoposti a sollecitazioni di tipo dinamico i valori dei carichi di lavoro riportati in tabella (WLL) non sono applicabili.
5. L' utilizzo ideale prevede l' applicazione di funi od altri componenti in modo tale da evitare i cosiddetti fenomeni di intaglio.
6. Durante l' utilizzo applicare i carichi in modo graduale.
7. I tenditori non sono predisposti per il sollevamento.
8. Non utilizzare pezzi che presentino segni evidenti di usura, deformazioni o cricche.
9. Controllare attentamente il prodotto prima di ogni utilizzo.
10. L' utilizzo con temperature inferiori a -20°C e superiori a + 80° C può risultare compromesso.
11. Ogni modifica, trattamento o lavorazione successiva alla vendita esonerano Sicutool da ogni responsabilità.
12. Le misure sono espresse in millimetri (mm).

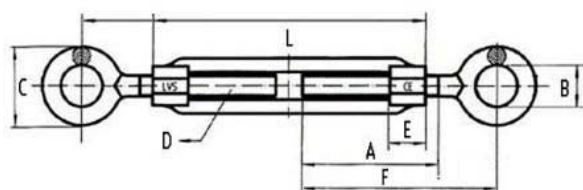
LEGENDA

WLL = (*working load limit*) **carico di lavoro massimo in tons**

BL = **coefficiente di sicurezza**; il valore del **BL** è soltanto un' indicazione per la sicurezza del prodotto.

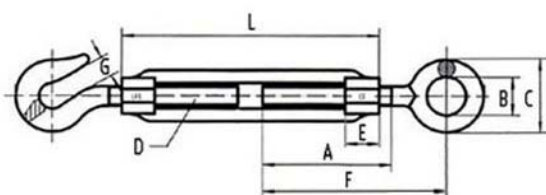
I carichi (WLL) indicati in tabella **non devono essere mai superati in alcun caso.**

TENDITORI FORGIATI A DUE OCCHI ZINCATI ART. 2150



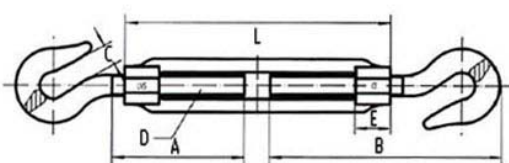
D	D''	A	B	C	E	F	L	WLL	BL	Peso Cad. g
5	3/16	35	8	16	9	49	70	0,10	4	52
6	1/4	44	11	19	10	59,5	90	0,15	4	97
8	5/16	52	11	22	13	71	110	0,30	4	155
10	3/8	62	14	28	14	90	125	0,47	4	282
11	7/16	68	15	33	18	90	125	0,58	4	331
12	1/2	70	16	33	18	91,5	140	0,65	4	402
14	9/16	85	18	36	20	113	170	0,80	4	586
16	5/8	90	23,5	48	22	132	190	1,25	4	912
18	11/16	98	25	51	27	135,5	200	1,50	4	1242
20	3/4	105	26	57	27	156,5	220	1,80	4	1572
22	7/8	118	28	60	28	160	240	2,25	4	1993
24	1	130	28	65	30	179,5	260	2,80	4	2765
27	1.1/8	135	31	71	49	188,5	300	3,50	4	3800
30	1.3/16	135	31	71	56	188,5	310	4	4	4250
33	1.1/4	148	36	88	56	201	310	4,50	4	5550
36	1.3/8	158	38	94	55	230	295	5	4	8650
39	1.1/2	170	42	104	58	238	330	6	4	9670
42	1.5/8	170	50	110	66	245	340	7	4	11200
45	1.3/4	170	50	110	66	245	340	8	4	13000

TENDITORI FORGIATI AD OCCHIO E GANCIO ZINCATI ART. 2151



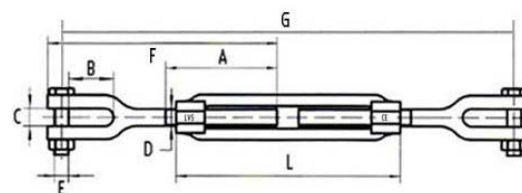
D	D''	A	B	C	E	G	F	L	WLL	BL	Peso Cad. g
5	3/16	35	8	16	9	7	49	70	0,025	4	50
6	1/4	44	11	19	10	8	59,5	90	0,045	4	94
8	5/16	52	11	22	13	10	71	110	0,075	4	158
10	3/8	62	14	28	14	12	90	125	0,115	4	286
11	7/16	68	15	33	18	15	90	125	0,14	4	336
12	1/2	70	16	33	18	15	91,5	140	0,15	4	415
14	9/16	85	18	36	20	17	113	170	0,21	4	600
16	5/8	90	23,5	48	22	19	132	190	0,34	4	930
18	11/16	98	25	51	27	20	135,5	200	0,45	4	1280
20	3/4	105	26	57	27	20	156,5	220	0,65	4	1630
22	7/8	118	28	60	28	23	160	240	0,90	4	2215
24	1	130	28	65	30	25	179,5	260	1,20	4	3030
27	1.1/8	135	31	71	49	31	188,5	300	1,40	4	4200
30	1.3/16	135	31	71	56	31	188,5	310	1,50	4	4420
33	1.1/4	148	36	88	56	34	201	310	1,80	4	5965
36	1.3/8	158	42	94	55	44	230	295	2	4	8555
39	1.1/2	170	49	104	58	44	238	330	2,50	4	9670

TENDITORI FORGIATI A DUE GANCI ZINCATI ART. 2151E

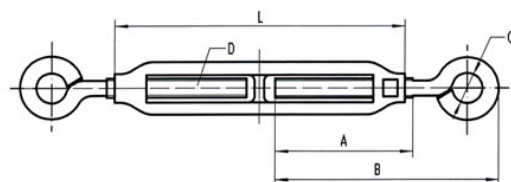


D	D''	A	B	C	E	L	WLL	BL	Peso Cad. g
5	3/16	35	63	7	9	70	0,025	4	49
6	1/4	44	75	8	10	90	0,045	4	91
8	5/16	52	94	10	13	110	0,075	4	162
10	3/8	62	117	12	14	125	0,115	4	282
11	7/16	68	122	15	18	125	0,14	4	330
12	1/2	70	125	15	18	140	0,15	4	426
14	9/16	85	152	17	20	170	0,21	4	615
16	5/8	90	154	19	22	190	0,34	4	950
18	11/16	98	185	20	27	200	0,45	4	1200
20	3/4	105	198	20	27	220	0,65	4	1680
22	7/8	118	228	23	28	240	0,90	4	2440
24	1	130	250	25	30	260	1,20	4	3290
27	1.1/8	135	270	31	49	300	1,40	4	4610
30	1.3/16	135	270	31	56	310	1,50	4	4790
33	1.1/4	148	300	34	56	310	1,80	4	6380
36	1.3/8	158	275	158	55	295	2	4	6380
39	1.1/2	170	286	170	58	330	2,50	4	9475

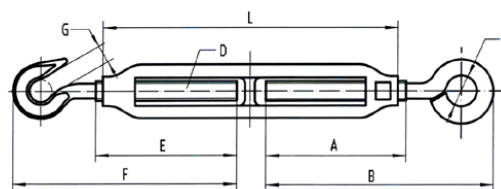
TENDITORI FORGIATI A DUE FORCELLE ZINCATI ART. 2151T



D	D''	A	B	C	E	F	G	L	WLL	BL	Peso Cad. g
10	3/8	65	26	10,5	M8	132	248	125	0,45	4	342
12	1/2	70	33	14	M10	157	294	140	0,65	4	550
14	9/16	85	38	18	M12	185	342	170	0,75	4	720
16	5/8	95	38	18	M14	185	362	190	1	4	1220
20	3/4	110	42	22	M16	205	378	220	1,40	4	2000
22	7/8	120	47	23,5	M18	230	420	240	1,80	4	2890
24	1	130	47	23,5	M20	230	440	260	2	4	4050
27	1.1/8	150	50	28	M24	270	492	300	2,25	4	5680
30	1.3/16	155	70	38	M27	310	564	310	2,80	4	7790
33	1.1/4	220	70	38	M30	378	566	310	3,20	4	8140

**TENDITORI A DUE OCCHI ACCIAIO INOX 316
Art. 2152**


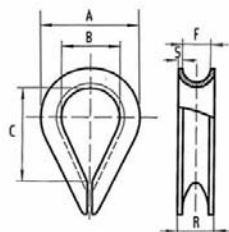
D	D"	A	B	C	L	Peso Cad. g
4	5/32	31	49	7	60	30
5	3/16	35	58	8	70	46
6	1/4	44	71	10	90	83
8	5/16	59	95	14	120	162
10	3/8	73	116	16	150	293
12	1/2	95	146	18	200	560
16	5/8	116	187	22	250	1180
20	3/4	145	230	28	300	2265

**TENDITORI AD OCCHIO E
GANCIO ACCIAIO INOX 316
ART. 2153**


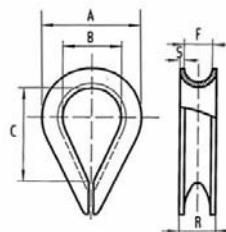
D	D"	A	B	C	E	F	G	L	Peso Cad. g
4	5/32	31	49	7	31	51	8	60	30
5	3/16	35	58	8	35	61	9	70	45
6	1/4	44	71	10	44	73	9	90	81
8	5/16	59	95	14	59	100	11	120	160
10	3/8	73	116	16	73	120	13	150	288
12	1/2	95	146	18	95	156	15	200	555
16	5/8	116	187	22	116	187	16,5	250	1165
20	3/4	145	230	28	145	215	22	300	2250

REDANCE Art. 2155 - 2158A
Tabella N. 13/b
ISTRUZIONI PER IL CORRETTO UTILIZZO DELLE REDANCE PER FUNE METALLICA

1. La fune metallica deve aderire perfettamente alla gola delle redance.
2. Per funi metalliche di diametro pari a misure intermedie delle redance utilizzare sempre la misura successiva (Esempio: per funi di diametro mm. 11 utilizzare redance mm. 12).
3. Non utilizzare redance che presentino segni evidenti di usura o cricche.
4. Controllare attentamente il prodotto prima di ogni utilizzo.
5. L' utilizzo con temperature inferiori a -20°C e superiori a + 80° C può risultare compromesso.
6. Ogni modifica, trattamento o lavorazione successiva alla vendita esonerano Sicutool da ogni responsabilità.
7. Le misure sono espresse in millimetri (mm).

**REDANCE ZINCATE
Art. 2155**


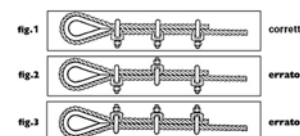
F	A	B	C	R	S	Peso Cad. g
2/3	16	9	15	5,2	0,6	2,4
4	17,5	11	19,2	6	0,8	3,2
5	20	14	22	6,8	0,9	4
6	24	16	27,8	8	1	7
8	28,5	18,5	33,8	11,4	1,4	14
10	38	24	38	14	1,5	26
12	46	30	44	15,6	1,8	44
14	50	33	49	18,0	2,0	61
16	59	40	57	20,0	2,0	83
18	69	46	68	23,0	2,5	135
20	77	51	78	26,0	3,0	215
22	84	56	88	28,0	3,0	225
24/25	91	60	92	32,0	3,5	330
28	115	75	109	36,0	4,0	575

**REDANCE TIPO LEGGERO A316
Art. 2158A**


F	A	B	C	R	S	Peso Cad. g
2	14	9	15	4	1,0	2
2,5	15,5	9,5	15,2	4,5	1,0	2,3
3	16	10	16	5	1,0	2,8
4	18	11	17	6	1,1	3,8
5	20	13	20	7	1,1	5
6	25	16	25	9	1,2	9
7	28	18	28	10	1,5	14
8	32	20	32	11	1,6	18
10	40	26	40	14	1,8	35
12	45	28	45	17	2,0	49,7
14	50	34	56	19	2,5	86,5
16	54	37	62	22	2,8	124,5
18	65	42	65	25	3,0	151
20	70	45	78	27	3,0	189

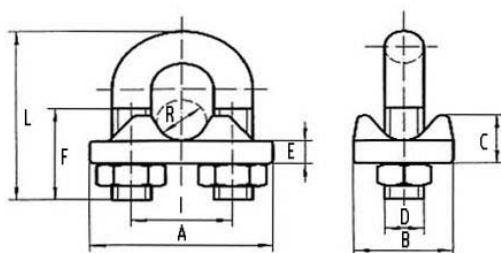
MORSETTI Art. 2156 - 2158B
Tabella N. 13/c
ISTRUZIONI PER IL CORRETTO UTILIZZO DEI MORSETTI PER FUNE METALLICA

1. Nel montaggio con funi metalliche posizionare i morsetti come in figura 1, poiché negli altri casi rappresentati (figura 2 e figura 3) l'efficienza dell'attacco diminuisce del 60% rispetto al carico di rottura della fune utilizzata.
2. Montare i morsetti in modo che il primo sia posto vicino all'asola dove alloggia la redancia ed i successivi ad una distanza tra loro pari a 6/8 volte il diametro della fune.
3. Dopo l'applicazione del carico sulla fune i dadi vanno di nuovo serrati.
4. Rispetto al diametro della fune si raccomanda di montare un numero di morsetti non inferiore a quello indicato in tabella.
5. L'utilizzo con temperature inferiori a -20°C e superiori a +80°C può risultare compromesso.
6. Non utilizzare morsetti che presentino segni evidenti di usura.
7. Controllare attentamente il prodotto prima di ogni utilizzo.
8. Ogni modifica, trattamento o lavorazione successiva alla vendita esonerano Sicutool da ogni responsabilità.
9. Le misure sono espresse in millimetri (mm).

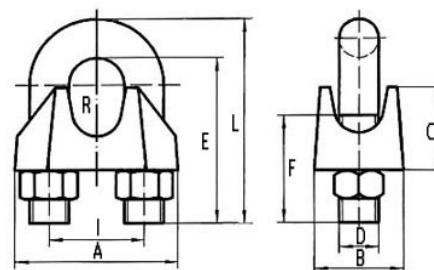

LEGENDA

S = coppia di serraggio in Nm calcolata con coefficiente di attrito pari a 0,10 in condizioni ottimali

T = n° minimo di morsetti da utilizzare secondo il diametro della fune.

**MORSETTI FORGIATI ZINCATI
ART. 2156**


Ø R	Ø R"	A	B	C	D	E	I	F	L	S		T	Peso Cad. g
										Min	Max		
2-3	1/8	21	12	9	M4	5	9	12	20	1,6	1,9	3	14
4-5	3/16	25	18	9	M5	5	11	14	25	3,1	3,8	3	28
6	1/4	30	19	10	M6	6	15	19	33	5,3	6,5	4	43
8	5/16	33	20	10,5	M6	6	16	22	35	5,3	6,5	4	47
10	3/8	38	22	11	M8	6	19	22	43	13	16	4	80
11	7/16	40	22,5	13	M8	6	21	23	43	13	16	4	82
12	1/2	43	25	13	M10	6	23	30	55	25	31	5	131
14	9/16	46	27	17	M10	7,5	25	30	55	25	31	5	154
16	5/8	53	31	18	M10	8	28	32	63	25	31	5	197
18	11/16	59	33	20	M12	8	30	38	78	43	53	5	271
20	3/4	60	34	22	M12	9	33	38	78	43	53	5	321
22	7/8	64	34	23	M12	9,5	37	42	80	43	53	6	382
24-25	1	70	40	24	M12	10	40	46	88	43	53	6	410
26-28	1.1/8	80	43	30	M14	12	42	50	97	68	84	7	640
30-32	1.1/4	92	45	34	M16	14	49	70	130	106	132	8	857
36-38	1.1/2	95	51	39	M16	16	57	75	135	106	132	8	1100
42-45	1.3/4	115	58	43	M20	16	70	83	158	208	258	10	1660
48-50	2	116	59	46	M20	16	70	83	178	208	258	10	1800

**MORSETTI COMMERCIALI TIPO DIN 741
ACCIAIO INOX 316 ART. 2158B**


Ø R	Ø R"	A	B	C	D	E	F	I	L	T	Peso Cad. g
2	3/32	19	9	9	M3	15	10	6,6	176	3	8
3	1/8	21	10	10	M4	16	12	9	19,5	3	10,5
4	5/32	21	10	10	M4	18,5	12	9	22	3	12
5	3/16	23	11	10	M5	19	13	11	23,5	3	15,5
6	1/4	26	12	11	M5	23	15	13	27,5	4	19
8	5/16	30	14	15	M6	28	19	16	33	4	33
10	3/8	34	18	17	M8	34	22	19	41	4	63
11	7/16	36	19	18	M8	36	22	20	43	4	74
13	1/2	42	23	21	M10	45	30	24	54	5	130
14	9/16	44	23	22	M10	47	30	25	56	5	136
16	5/8	50	26	26	M12	51	33	29	62	5	205
19	3/4	54	29	30	M12	63	38	32	74	5	263
22	7/8	61	33	34	M14	71	44	37	83,5	6	397
26	1	65	35	37	M14	81	45	41	93,5	6	463
30	1.1/8	74	37	43	M16	94	50	48	108,5	7	678

GRILLI Art. 2157 - 2157E - 2158E - 2158F
Tabella N. 13/d
ISTRUZIONI PER IL CORRETTO UTILIZZO DEI MANIGLIONI NAVALI DETTI GRILLI

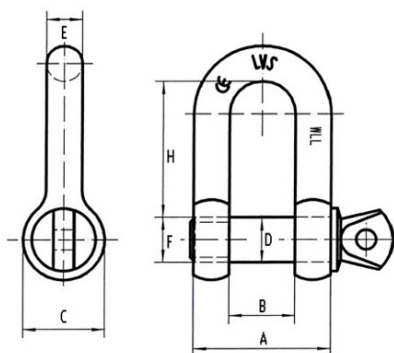
1. Prima di operare il sollevamento verificare che il perno sia avvitato completamente.
2. I carichi indicati in tabella devono essere applicati in modo stabile affinché i valori riportati siano validi.
3. Nel caso in cui i grilli vengano sottoposti a sollecitazioni di tipo dinamico i valori dei carichi di lavoro riportati in tabella (WLL) non sono applicabili.
4. L' utilizzo ideale si ottiene quando il carico è in asse perpendicolare rispetto al perno: ha quindi un angolo di carico pari a 0°.
5. I carichi laterali sono sconsigliati. In caso non si possano evitare ricordiamo che:
 - con un angolo di carico pari a 45° si avrà una riduzione del WLL pari al 30%
 - con un angolo di carico pari a 90° si avrà una riduzione del WLL pari al 50%
6. Non utilizzare pezzi che presentino segni evidenti di usura, deformazioni o cricche.
7. Controllare attentamente il prodotto prima di ogni utilizzo.
8. L' utilizzo con temperature inferiori a -20°C e superiori a + 80° C può risultare compromesso.
9. Ogni modifica, trattamento o lavorazione successiva alla vendita esonerano Sicutool da ogni responsabilità.
10. Le misure sono espresse in millimetri (mm)..

LEGENDA

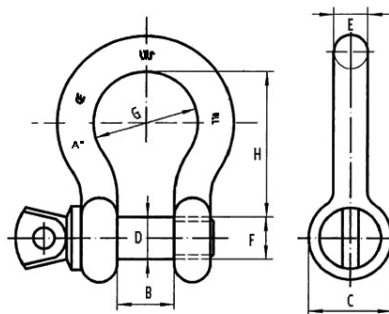
WLL = (*working load limit*) **carico di lavoro massimo in tons**

BL = **coefficiente di sicurezza**; il valore del **BL** è soltanto un' indicazione per la sicurezza del prodotto.

I carichi (WLL) indicati in tabella **non devono essere mai superati in alcun caso.**

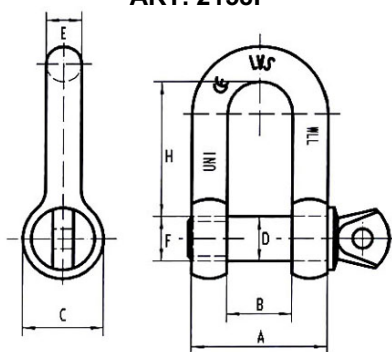
**GRILLI DIRITTI ZINCATI
ART. 2157**


D	A	B	C	E	F	H	WLL	BL	Peso Cad. g
5	19	10	10	5	M5	19	0,10	5	14
6	24	12	12	6	M6	24	0,16	5	25
8	30	17	15,5	7	M8	29	0,25	5	47
10	34,5	18	20	8	M10	42	0,40	5	98
11	38,5	21	22	9	M11	46	0,50	5	138
12	41	22	24	10	M12	50	0,63	5	180
14	48	25	28	11	M14	57	0,80	5	254
16	52	27	32	13	M16	61	1	5	375
18	63	31	35	16	M18	65	1,30	5	616
20	66	34	40	16	M20	70	1,60	5	725
22	74,5	38	44	18	M22	74	2	5	975
25	82	42	48	20	M24	80	2,50	5	1385

**GRILLI AD OMEGA ZINCATI
ART. 2157E**


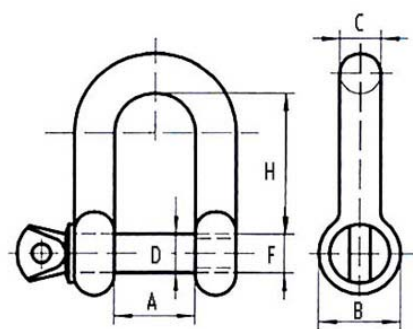
A''	B	C	D	E	F	G	H	WLL	BL	Peso g
3/16	9,5	14	6	5	1/4	16	22	0,33	6	30
1/4	12	17	8	6,4	5/16	20	28,5	0,50	6	49
5/16	13,5	21	10	8	3/8	21	31	0,75	6	87
3/8	17	24,5	11	9,6	7/16	26	37	1,00	6	150
7/16	19	27	13	11,1	1/2	29	43	1,50	6	216
1/2	21	32	16	12,7	5/8	33	48	2,00	6	332
5/8	27	40	19	15,8	3/4	43	60	3,25	6	646
3/4	32	48	22	19	7/8	51	71	4,75	6	1076
7/8	37	54	25	22,2	1	58	84	6,50	6	1640
1	43	60	28	25	1.1/8	68	95	8,50	6	2320
1.1/8	46	66	32	28	1.1/4	74	108	9,50	6	3350
1.1/4	51	76	35	32	1.3/8	82	119	12,00	6	4800
1.3/8	57	84	38	36	1.1/2	90	132	13,50	6	6000
1.1/2	60	92	41,3	38	1.5/8	98	146	17,00	6	8200
1.3/4	73	105	51	45	2	127	178	25,00	6	11600
2	82,5	127	57,5	51	2.1/4	146	197	35,00	5	20700
2.1/2	105	152	70	63	2.3/4	184	267	55,00	5	37600

**GRILLI DIRITTI EX UNI 1947
IN ACCIAIO INOX 316
ART. 2158F**



D	A	B	C	E	F	H	WLL	BL	Peso Cad. g
8	24	12	15,5	6	M8	26	0,25	5	38
10	32	16	18,5	8	M10	33	0,40	5	75
11	38	18	20	10	M11	37,5	0,50	5	120
12	40	20	24	10	M12	42	0,63	5	154
14	44	22	28	11	M14	46	0,80	5	217
16	48	24	31	12	M16	50	1	5	303
18	54	26	32	14	M18	54	1,30	5	419
20	60	28	38	16	M20	60	1,60	5	675
22	70	32	44	21	M22	70	2	5	1020
25	82	36	49	22	M24	82	2,50	5	1405
28	90	40	56	25	M27	90	3,15	5	2090
32	103	45	64	28	M30	100	4	5	3125
36	114	50	72	32	M36	110	5	5	4355
40	123	55	80	34	M39	120	6,30	5	5590
42	136	60	85	38	M42	131	8	5	6500
45	149	65	90	42	M45	143	10	5	9000
50	164	70	100	47	M52	155	12,50	5	10500

**GRILLI DIRITTI ACCIAIO INOX 316
ART. 2158E**



D	A	B	C	F	H	Peso Cad. g
4	8	7,8	5	M4	16	8
5	10	10	6	M5	19	16,3
6	12	12	8	M6	24	26,3
8	16	16	10	M8	32	62,2
10	20	19	11	M10	40	116
12	25	24	12	M12	48	210
14	28	27	14	M14	56	322
16	32	31	16	M16	64	482
18	36	35	18	M18	71	700
20	38	38	19	M20	76	825
22	44	43	22	M22	85	1300
25	50	49	25	M24	95	1690

GOLFARI MASCHI Art. 2159T - 2160 - 2160F - 2160L
GOLFARI FEMMINA Art. 2160T - 2161 - 2161F - 2161L

Tabella N. 13/e

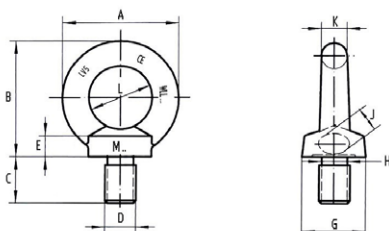
ISTRUZIONI PER IL CORRETTO UTILIZZO DEI GOLFARI MASCHI E FEMMINA

Prima di operare il sollevamento verificare che i golfari siano avvitati completamente in modo da portarli a diretto contatto con la superficie del corpo da sollevare. I carichi indicati in tabella devono essere applicati in modo stabile affinché i valori riportati siano validi. Nel caso in cui i golfari vengano sottoposti a sollecitazioni di tipo dinamico i valori dei carichi di lavoro (WLL) riportati in tabella non sono applicabili. Le portate indicate in tabella valgono pur utilizzo con tiro dritto a 90° od inclinato a 45°, con l' utilizzo di due golfari. Non utilizzare angoli di inclinazione superiori a 45° o tiri laterali. Non utilizzare pezzi che presentino segni evidenti di usura, deformazioni o cricche. Controllare attentamente il prodotto prima di ogni utilizzo. L' utilizzo con temperature inferiori a -10°C e superiori a + 80° C può risultare compromesso. Ogni modifica, trattamento o lavorazione successiva alla vendita esonerano Sicutool da ogni responsabilità. Le misure sono espresse in millimetri (mm).

LEGENDA

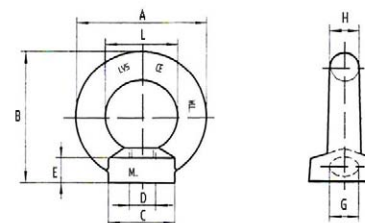
WLL = (*working load limit*) carico di lavoro massimo in tons **WLL***: (*working load limit*) carico di lavoro massimo in tons per tiro a 45°
BL = coefficiente di sicurezza; il valore del BL è soltanto un' indicazione per la sicurezza del prodotto. I carichi (WLL) indicati in tabella non devono essere mai superati in alcun caso.
P: passo filetto; **PF**: passo fine

GOLFARI MASCHI ART. 2159T - 2160 - 2160F - 2160L



D	P	PF	A	B	C	E	G	H	K	J	L	WLL	WLL*	BL	Peso Cad. g
6	1	-	36	36	13	6	20	4,6	8	10	20	0,075	0,05	6	56
8	1,25	-	36	36	13	6	20	6	8	10	20	0,14	0,10	6	58
10	1,5	-	45	45	17	8	25	7,7	10	12	25	0,23	0,17	6	108
12	1,75	1,25	54	53	20,5	10	30	9,4	12	14	30	0,34	0,24	6	177
14	2	1,5	63	62	27	12	35	11,3	14	16	35	0,50	0,35	6	289
16	2	1,5	63	62	27	12	35	13	14	16	35	0,70	0,50	6	314
18	2,5	1,5	72	71	30	14	40	15	16	19	40	0,93	0,65	6	420
20	2,5	1,5	72	71	30	14	40	16,5	16	19	40	1,20	0,86	6	430
22	2,5	1,5	81	80,5	35	14	45	18,5	18	21	45	1,45	1	6	610
24	3	2	90	90	36	18	50	19,6	20	24	50	1,80	1,29	6	884
27	3	2	96	97	39	19,5	55	22,6	21,5	25	53	2,70	1,80	6	1154
30	3,5	2	108	109	45	22	65	25	24	28	60	3,20	2,30	6	1595
33	3,5	2	108	109	45	22	65	28	24	28	60	4,30	2,80	6	1620
36	4	3	126	128	54	26	75	30,3	28	32	70	4,60	3,30	6	2593
39	4	3	144	147	63	30	85	33,3	32	38	80	5	3,50	6	2618
42	4,5	3	144	147	63	30	85	35,6	32	38	80	6,30	4,50	6	3900
45	4,5	3	166	168	68	35	100	38,6	38	46	90	7,60	5	6	6060
48	5	3	166	168	68	35	100	41	38	46	90	8,60	6,10	6	6115

GOLFARI FEMMINA ART. 2160T - 2161 - 2161F - 2161L



D	P	PF	A	B	C	E	G	H	L	WLL	WLL*	BL	Peso Cad. g
6	1	-	36	36	20	8,5	10	8	20	0,075	0,05	6	48
8	1,25	-	36	36	20	8,5	10	8	20	0,14	0,10	6	50
10	1,5	-	45	45	25	10	12	10	25	0,23	0,17	6	90
12	1,75	1,25	54	53	30	11	14	12	30	0,34	0,24	6	160
14	2	1,5	63	62	35	13	16	14	35	0,50	0,35	6	240
16	2	1,5	63	62	35	13	16	14	35	0,70	0,50	6	240
18	2,5	1,5	72	71	40	16	19	16	40	0,93	0,65	6	360
20	2,5	1,5	72	71	40	16	19	16	40	1,20	0,86	6	360
22	2,5	1,5	81	80,5	45	18	21	18	45	1,45	1	6	720
24	3	2	90	90	50	20	24	20	50	1,80	1,29	6	720
27	3	2	96	97	55	21,5	25	21,5	53	2,70	1,85	6	1000
30	3,5	2	108	109	65	24	28	24	60	3,20	2,30	6	1320
33	3,5	2	108	109	65	24	28	24	60	4,30	2,80	6	1320
36	4	3	126	128	75	28	32	28	70	4,60	3,30	6	2100
39	4	3	144	147	85	32	38	32	80	5	3,50	6	3100
42	4,5	3	144	147	85	32	38	32	80	6,30	4,50	6	3150
45	4,5	3	166	168	100	38	46	38	90	7,60	5	6	5020
48	5	3	166	168	100	38	46	38	90	8,60	6,10	6	5100
52	5	3	184	187	110	42	50	42	100	9,80	6,50	6	6690
56	5,5	4	184	187	110	42	50	42	100	11,50	8,20	6	6750
64	6	4	206	208	120	48	58	48	110	16	11	6	9300
72	6	4	260	260	150	60	72	60	140	20	14	6	18500
80	6	4	296	296	170	70	80	68	160	28	20	6	27300
100	6	4	330	330	190	80	88	75	180	40	29	6	36400

SEZIONI LIME

Tabella N. 13/I

2302G	A	B	C	D	E	F	G	H
Sez. mm	 4,8x1,1	 4,8x1,05	 4,5x2	 3,6	 2,2	 2,8	 5x1,4	 5x1,7
2303G	A	B	C	D	E	F	G	H
Sez. mm	 5,4x1,2	 5,4x1,2	 5,1x2,1	 3,9	 2,4	 2,9	 5,1x1,8	 5,5x1,9
2304G	A	B	C	D	E	F	G	H
Sez. mm	 6x1,3	 6x1,3	 5,7x2,3	 4,3	 2,6	 3,2	 5,4x2	 5,9x2
2305G	A	B	C	D	E	F	G	H
Sez. mm	 6,5x1,4	 6,5x1,35	 6x2,3	 4,5	 2,8	 3,5	 5,8x2,2	 6,3x2,2
2309G	A	B	D	E	F	H		
Sez. mm	 4,2x1,3	 3,8x1,4	 3x3	 2,2x2,2	 2,4x1	 4x1,6		
2310G	A	B	D	E	F	H		
Sez. mm	 5,2x1,5	 5x1,5	 3,7x3,7	 2,5x2,5	 3,0-1	 5,3x2		
2311G	A	B	D	E	F	H		
Sez. mm	 5,8x1,5	 5,8x1,8	 4x4	 2,7x2,7	 3,0-1	 5,8x2,2		
2313G	A	B	D	E	F	H		
Sez. mm	 8,4x2,2	 6,8x1,8	 4,5x4,5	 3x3	 3,8-1	 6,5x2,5		
2336G	A	B	C	D	G			
Sez. mm	 3x1,5	 4x2	 3-1	 2x2	 2x2			

SEZIONI LIME
Tabella N. 13/m

2332G	0.40	0.50	0.60	0.80	1
Sez. mm	0,4x13	0,5x13	0,6x13	0,8x13	1x13

2340G	6	8	10	12
Sez. mm	16x4	20x5	25x6	30x6,5

2342G	6	8	10	12
Sez. mm	16x4,5	20x6	25x7	30x8,5

2343G	6	8	10	12
Sez. mm	6	7,5	9,5	12

2344G	6	8	10
Sez. mm	6	8	10

2346G	6	8	10
Sez. mm	11	15	17,5

2350G	4	6	8	10	12	14
Sez. mm	12x2,5	16x4	20x5	25x6	30x6,5	35x7,5

2352G	6	8	10	12
Sez. mm	16x4	20x5	25x6	30x6,5

2356G	4	6	8	10	12
Sez. mm	10,4x2,5	16x4,5	20x6	25x7	30x8,5

2358G	4	6	8	10	12	14
Sez. mm	4	6	7,5	9,5	12	15

2360G	4	6	8	10	12
Sez. mm	4	6	8	10	12

2362G	6	8	10
Sez. mm	18x4	22x5	27,5x6,5

2364G	4	6	8	10	12
Sez. mm	8	11	15	17,5	20

2380G	4	5	6	7	8
Sez. mm	8,5	10	12	14	16

2382G	4	5	6	7	8
Sez. mm	6	7	8,5	10	12

2384G	6	8
Sez. mm	12	16

2386G	8	10
Sez. mm	20x3,5	25x4,5

2388G	8	10
Sez. mm	20x3,5	25x4,5

2394GA	
Sez. mm	3,5

2394GB	4	4.8	5.5
Sez. mm	4	4,8	5,5

2434G	10	12
Sez. mm	25x6	30x6,5

2435G	10	12
Sez. mm	25x7	30x8,5

2441S	8	10
Sez. mm	20x6,5	25x7,5

2441T	8	10	12
Sez. mm	21x7,5	25x8,5	30x10

2441V	8	10
Sez. mm	9,5	11,5

2442E	8	10
Sez. mm	20x6,5	25x7,5

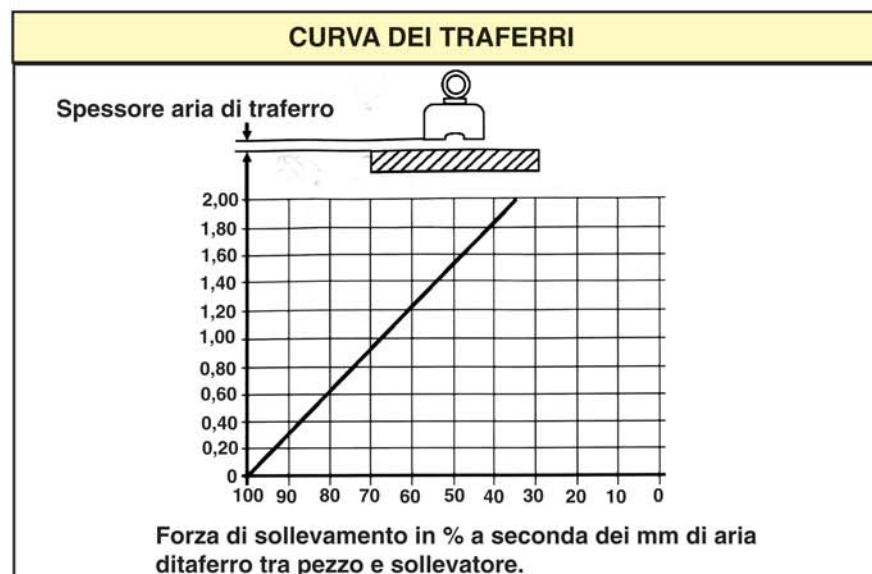
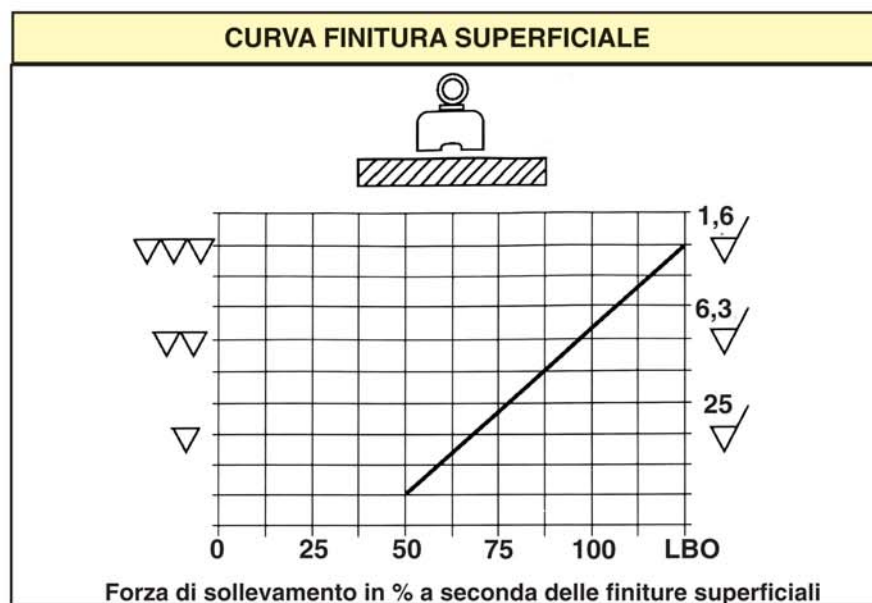
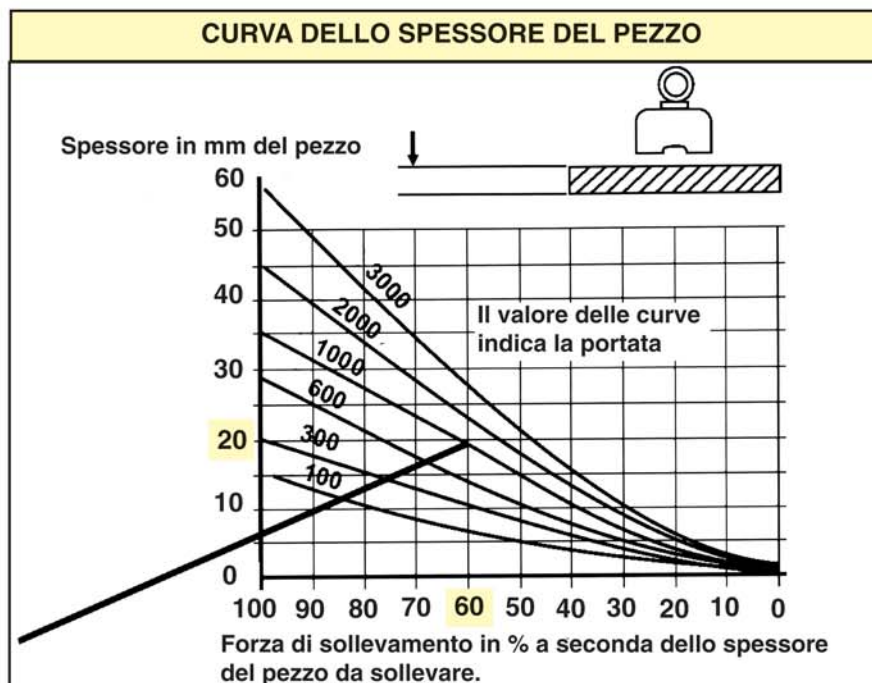
2442G	8	10	12
Sez. mm	21x7,5	25x8,5	30x10

2444G	8	10	12
Sez. mm	25x6	29x7	34x8

2445G	8	10
Sez. mm	9,5	11,5

CARATTERISTICHE DEI MAGNETI DI SOLLEVAMENTO 2815Z

Tabella N. 14



GIRI ORIENTATIVI PER SEGHE A TAZZA IN ACCIAIO HSS - BIMETALLICHE ART. 3078GS - 3078GSA
Tabella N. 15

Ø mm	Ø poll.	Acciaio	Acciaio INOX	Ghisa	Ottone	Alluminio	Legno
14	9/16	580	300	400	790	900	3000
16	5/8	550	275	365	730	825	3000
17	11/16	500	250	330	665	750	3000
19	3/4	460	230	300	600	690	3000
20	25/32	435	240	290	580	660	3000
21	13/16	425	210	280	560	635	3000
22	7/8	390	195	260	520	585	3000
24	15/16	370	185	245	495	555	3000
25	1	350	175	235	470	525	2700
27	1 1/16	325	160	215	435	480	2700
29	1 1/8	300	150	200	400	450	2700
30	1 3/16	285	145	190	380	425	2400
32	1 1/4	275	140	180	360	410	2400
33	1 5/16	260	135	175	345	390	2400
35	1 3/8	250	125	165	330	375	2400
37	1 7/16	240	120	160	315	360	2400
38	1 1/2	230	115	150	300	345	2400
40	1 9/16	220	110	145	290	330	2100
41	1 5/8	210	105	140	280	315	2100
43	1 11/16	205	100	135	270	305	2100
44	1 3/4	195	95	130	260	295	2100
46	1 13/16	190	95	125	250	285	2100
48	1 7/8	180	90	120	240	270	2100
51	2	170	75	115	230	255	2000
52	2 1/16	165	80	110	220	245	2000
54	2 1/8	160	80	105	210	240	2000
57	2 1/4	150	75	100	200	225	2000
59	2 5/16	145	75	100	195	225	2000
60	2 3/8	140	70	95	190	220	2000
64	2 1/2	135	65	90	180	205	1800
65	2 9/16	130	65	85	175	200	1800
67	2 5/8	130	65	85	170	195	1800
70	2 3/4	125	60	80	160	185	1800
73	2 7/8	120	60	80	160	180	1800
76	3	115	55	75	150	170	1500
79	3 1/8	110	55	70	140	165	1500
83	3 1/4	105	50	70	140	155	1500
86	3 3/8	100	50	65	130	150	1200
89	3 1/2	95	45	65	130	145	1200
92	3 5/8	95	45	60	120	140	1200
95	3 3/4	90	45	60	120	135	1200
98	3 7/8	90	45	60	120	135	1200
102	4	85	40	55	110	130	1000
105	4 1/8	80	40	55	110	120	1000
108	4 1/4	80	40	55	110	120	900
111	4 3/8	80	40	50	100	120	900
114	4 1/2	75	35	50	100	105	900
121	4 3/4	70	35	45	95	95	900
127	5	65	30	45	90	90	800
133	5 1/4	65	30	45	90	90	800
140	5 1/2	60	25	40	85	85	800
146	5 3/4	60	25	40	85	85	800
152	6	55	25	35	75	75	800

GIRI ORIENTATIVI DELLE SEGHE A TAZZA IN HSS INTEGRALE O CON INSERTO IN MD

Tabella N. 16

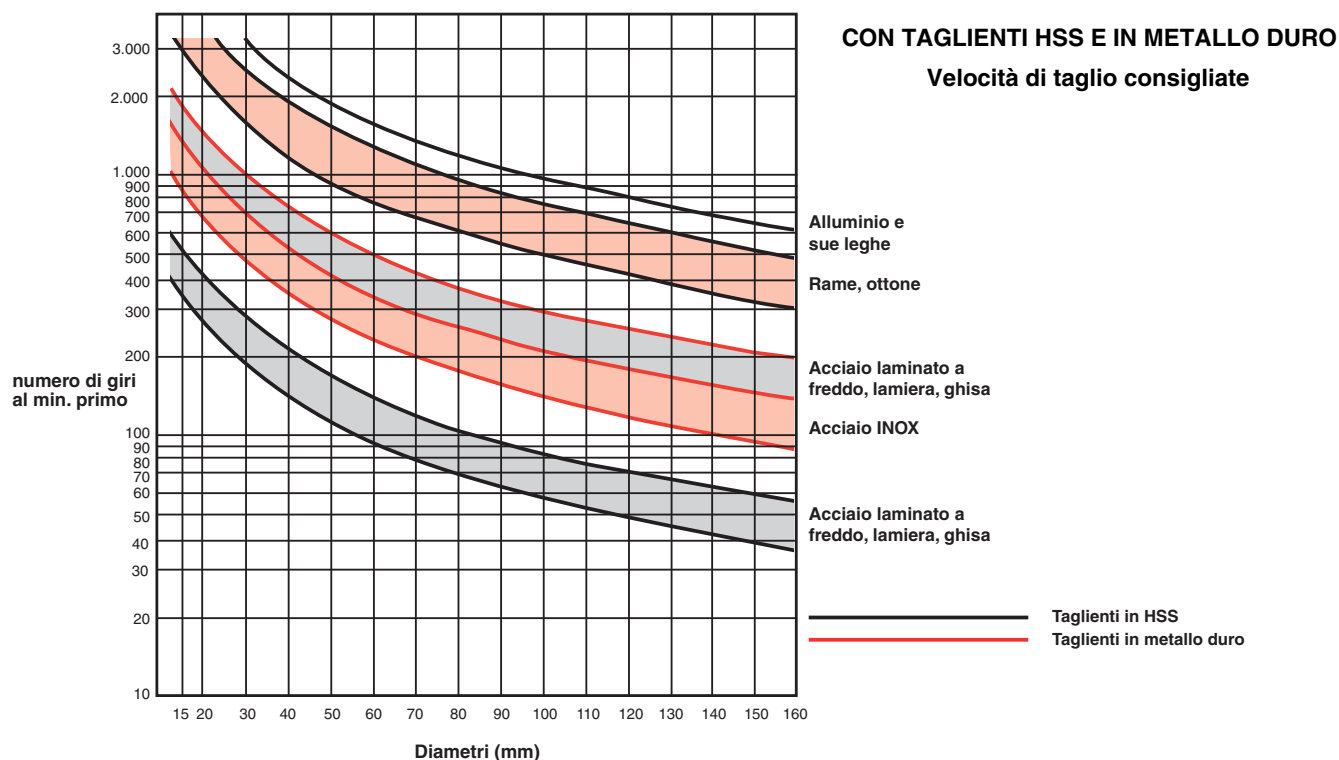

SPESSIMETRI CALIBRATI SICUTOOL

Tabella N. 17

Spessore	Tolleranza T 3	Resistenza a trazione		
		Acciaio al carbonio	Acciaio INOX	Ottone
		C 100	AISI 301	CuZn37
mm	+/- mm	N / mm ²	N / mm ²	N / mm ²
0,01	0,002	2000-2200	2000-2200	540-610
0,02	0,002	2000-2200	1850-2100	-
0,03	0,002	2000-2200	1600-1800	-
0,04	0,003	2000-2200	1600-1800	-
0,05	0,003	2000-2200	1600-1800	540-610
0,06	0,003	2000-2200	1600-1800	-
0,07	0,004	2000-2200	1600-1800	-
0,08	0,004	2000-2200	1600-1800	-
0,09	0,004	2000-2200	1600-1800	-
0,10	0,004	2000-2200	1600-1800	540-610
0,12	0,004	2000-2200	1600-1800	-
0,15	0,005	2000-2200	1600-1800	450-600
0,18	0,005	2000-2200	1600-1800	-
0,20	0,006	1800-2000	1600-1800	450-600
0,25	0,007	1800-2000	1600-1800	450-600
0,30	0,007	1800-2000	1600-1800	450-600
0,35	0,008	1800-2000	1600-1800	-
0,40	0,009	1600-1800	1600-1800	450-600
0,45	0,009	1600-1800	1600-1800	-
0,50	0,010	1600-1800	1600-1800	450-600
0,60	0,010	1600-1800	1600-1800	> 610
0,70	0,012	1400-1600	1600-1800	> 610
0,80	0,013	1400-1600	1600-1800	> 610
0,90	0,013	1400-1600	1600-1800	> 610
1,00	0,013	1400-1600	1600-1800	> 610

Tolleranze degli spessori dei nastri Art. 3995 GA - 3995 GL - 4000 G - 4001 G - 4002 G

Spessore mm	0,01 — 0,03	0,04 — 0,06	0,07 — 0,12	0,15 + 0,18	0,20	0,25 + 0,30	0,35	0,40 + 0,45	0,50 + 0,60	0,70	0,80 — 1,00
Toll. sullo spessore mm	±0,002	±0,003	±0,004	±0,005	±0,006	±0,007	±0,008	±0,009	±0,010	±0,012	±0,013

**SEGHE CIRCOLARI CON DENTI RIPORTATI IN METALLO DURO PER LEGNO
MATERIALI COMPOSITI - SINTETICI - ALLUMINIO**

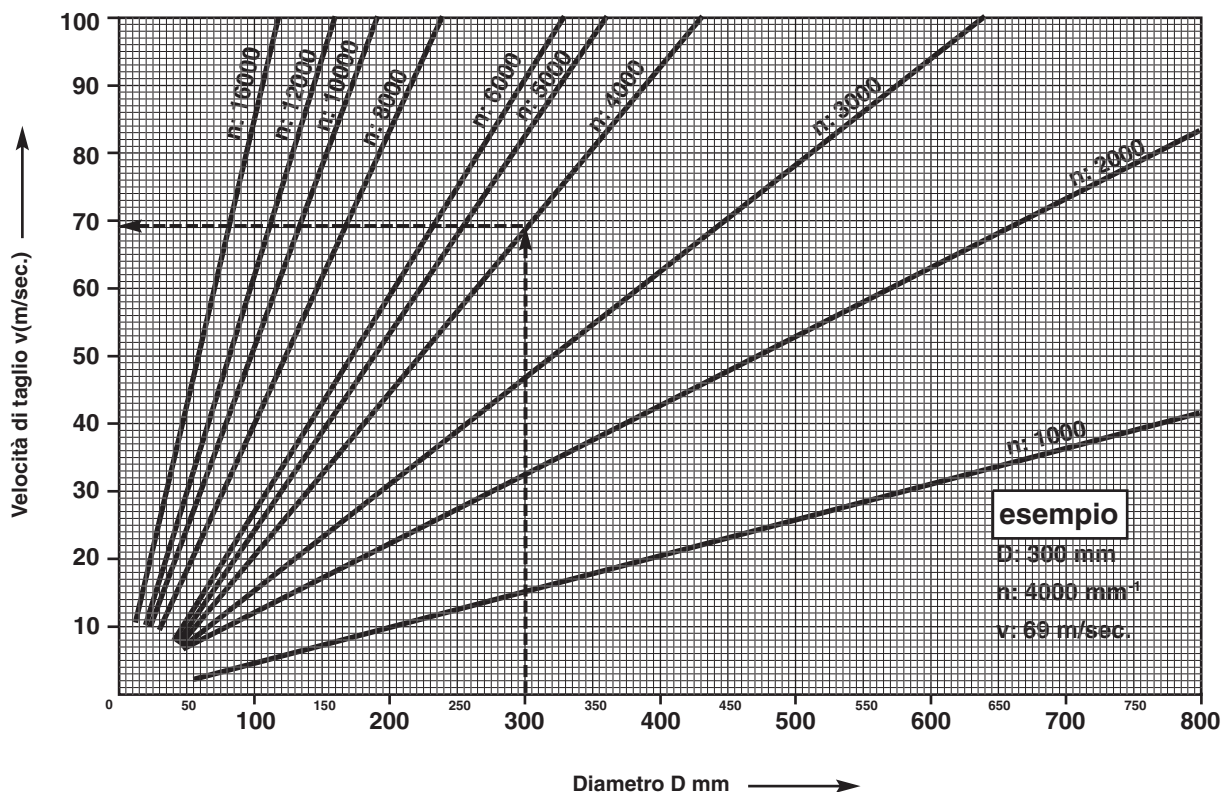
Tabella N. 18

**DIAGRAMMA PER LA DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI GIRI AL MINUTO
PER ART. 4840G/4843G A 4850G E ART. 9596G/9597G/9597GR**

MEDIA DEI DATI DI TAGLIO
Valori orientativi delle velocità di taglio (m/sec.)

Legno dolce (pino, abete, ecc.)	60-100 m/sec.
Legno duro (faggio, quercia, teak, ecc)	50-80 m/sec.
Legno stratificato (compensato, pannello di legno compensato)	50-90 m/sec.
Laminato/pannello stratificato (paniforte, pannello a listelli)	50-80 m/sec.
Masonite // pannello di masonite (media durezza, duro, plastificato)	50-80 m/sec.
Pannello di masonite (trucioli di legno, lastra di materiale da costruzione leggero, sezione di pannello pressato, plastificato)	60-80 m/sec.
Laminati plastici (resopal, duropal, homopal, ecc.)	50/100 m/sec.
Pannelli in gesso	50-70 m/sec.
Pannelli da costruzione (cementificati, fibrocemento)	10-40 m/sec.
Plastiche dure, cartoni	30-60 m/sec.
Materiali teneri	30-90 m/sec.

Diagramma delle velocità di taglio



ALLUMINIO:

Su profilati di ALLUMINIO occorre una velocità di taglio non inferiore ai 50 m/secondo.

DATI TECNICI DELLE SPAZZOLE ABRASIVE ROTATIVE

Tabella N. 19

Velocità m/s	Tabella velocità ottimale spazzole Art. 7932 G/7933 G/7934/7934 E/7934 P	Velocità m/s	Tabella velocità ottimale spazzole Art. 7935 G a 7937 G/7943 G a 7945 G	Velocità m/s	Tabella velocità ottimale spazzole Art. 7949
25 - 40	Per acciai e ghise	10 - 25	Per leghe al Cr-Ni e leggere	10 - 25	Per alluminio e sue leghe
30 - 40	Per fusioni in lega	8 - 16	Per metalli dolci	8 - 16	Per leghe di Titanio e argento
15 - 25	Per legni senza resina	5 - 12	Per legni senza resina	5 - 12	Per plastica

ABRASIVI FLESSIBILI
Tabella N. 20

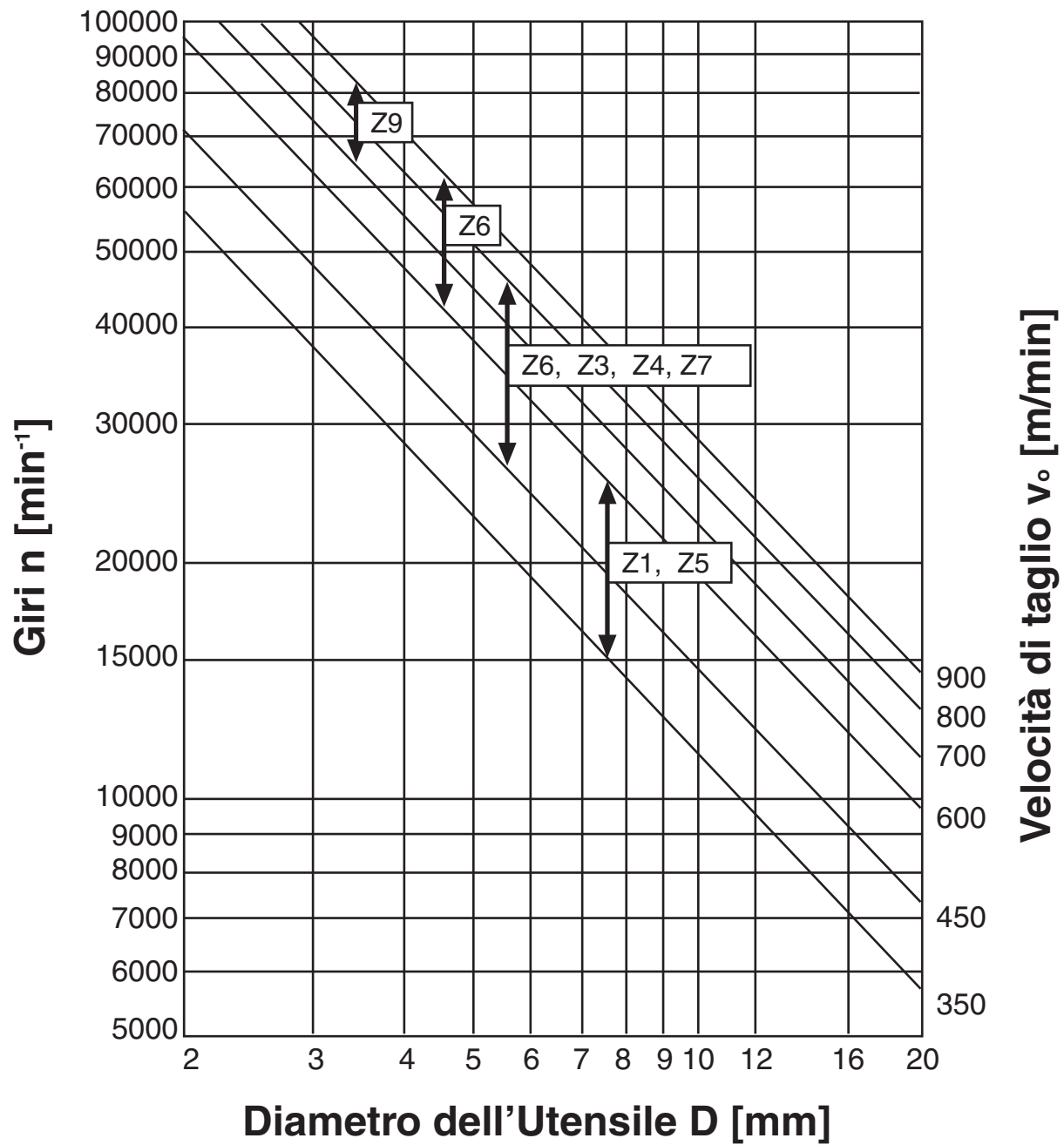
qualità	utilizzo per	vantaggi	campi d'impiego
tela di corindone normale	spazzole lamellari, anelli, dischi abrasivi, capsule, dischi lamellari	abrasivo ad alta tenacità, grande resistenza	acciaio fucinato, ghisa malleabile, ghisa, acciaio carbone, acciaio per imbutitura, nastro d'acciaio, metalli non ferrosi, legno
tela di corindone normale con legante speciale	spazzole lamellari, anelli	abrasivo ad alta tenacità, grande resistenza	acciai pregiati (Cr-Ni), acciaio per imbutitura, Titanio, leghe di titanio, acciai ad alta resistenza ed al calore
tela di zirconio	spazzole lamellari, anelli, dischi abrasivi, dischi lamellari	granuli abrasivi ad alta resistenza, su pressione elevata	acciaio fucinato, metalli ad asportazione difficile a superficie molto dure, titanio e leghe di titanio, acciai ad alta resistenza ed al calore
tela di carburo di silicio	spazzole lamellari, spazzole rotative con foro, anelli, dischi abrasivi, dischi lamellari	durezza di grana elevata	alluminio e leghe d'alluminio, titanio e leghe d'alluminio, resine, acciai ad alta resistenza ed al calore
tessuto abrasivo di fibro sintetico (vlies), corindone normale	spazzole lamellari, spazzole rotative con foro, dischi abrasivi, tamponi abrasivi (fogli)	effetto lucidando tramite la struttura del tessuto, resi costanti per causa di granuli costantemente attivati	acciai pregiati (Cr-Ni), zinco pressofusione di ghisa, metalli non ferrosi, legno
tessuto abrasivo di fibro sintetico (vlies), carburo di silicio	spazzole lamellari, spazzole rotative con foro, dischi abrasivi, tamponi abrasivi (fogli e rotoli), dischi lamellari	effetto lucidando tramite la struttura del tessuto, resi costanti per causa di granuli costantemente attivati	titanio e leghe di titanio, argento e scoperti di argento, alluminio e leghe d'alluminio, resine
combinazione di tela e vlies, corindone normale	spazzole lamellari, spazzole rotative con foro, dischi lamellari	rinforzamento del effetto del vlies tramite la tela	acciai pregiati (Cr-Ni), zinco pressofusione di ghisa, metalli non ferrosi, legno
combinazione di tela e vlies, carburo di silicio	spazzole lamellari, spazzole rotative, dischi lamellari	rinforzamento del effetto del vlies tramite la tela	titanio/ leghe di titanio, argento/ scoperti d'argento, alluminio/ leghe d'alluminio, resine

DATI GENERALI SULLA SCELTA DELLE MOLE ABRASIVE E TRONCATRICI
Tabella N. 21

MATERIALE	Tipo di lavorazione	Velocità periferica m/sec.	Abrasivo	Grana	Durezza	Legante
ACCIAI FUSI	- Molatura a mano	50-55	Corindone	16-24	Q-S	Bakelite
	- o con supporto fisso	25-30	»	16-24	P-R	Ceramica
	- Rettifica cilind. est.	25-30	»	46-80	M-N	»
	- Spianare c/mole a tazza	25-30	»	36-46	J-L	»
ACCIAI LAMINATI E FUCINATI	- Rettifica cilind. est.	25-30	»	46-60	M-N	»
	- Rettifica cilind. int.	10-20	»	46-60	K-M	»
	- Spianare c/mole a tazza	25-30	»	36-46	J-L	»
ACCIAI INOSSIDABILI	- Molatura a mano	50-55	»	16-24	P-R	Bakelite
	- o con supporto fisso	25-30	»	16-24	P-Q	Ceramica
	- Rettifica cilind. est.	25-30	»	46-60	L-N	»
	- Spianare c/mole a tazza	25-30	»	30-36	I-K	»
ACCIAI TEMPERATI	- Rettifica cilind. est.	25-30	»	46-60	K-M	»
	- Rettifica cilind. int.	15-20	»	60-80	J-K	»
	- Spianare c/mole a tazza	25-30	»	30-46	G-H	»
ACCIAI LEGATI	- Rettifica cilind. est.	25-30	»	60-80	N-O	»
ALLUMINIO	- Sbavatura a mano	35-45	Carburo-Silicio	24-30	O	Bakelite
	- o con supporto fisso	25-30	»	20-24	N-O	Ceramica
	- Spianare c/mole a tazza	25-30	»	24	J	»
BACHELITI E SIMILI	- Rettifica	25-30	»	46-60	J-K	» Bakelite
	- Troncatura	45	»	40	N	
BRONZO E OTTONE	- Sgrossare	25-30	»	36	J	»
	- Finire	25	»	46-60	J	
GHISE	- Sbavatura a mano	35-45	»	20-24	Q-R	Bakelite
	- o con supporto fisso	35-45	»	14-16	P-Q	»
	- Rettifica esterna	25-30	»	36	I-K	Ceramica
	- Rettifica interna	25-30	»	46-60	I-J	»
	- Spianare c/mole a tazza	25-30	»	24-26	J-K	»
Acciaio temprato	Troncare	80	Corindone	50	N-P	Bakelite
Acciaio legato	»	80	»	30	O-P	»
Acciaio tubi	»	80	»	70	Q	»
Acciaio S. R.	»	80	»	46	P	»
Acciaio Inox	»	80	»	50	N-P	»
Bachelite e simili	»	80	Carburo-Silicio	40	N	»
Bronzo	»	80	»	40	N	»
Ghisa	»	80	»	24	Q	»
Ottone-Rame barre	»	80	»	36	N	»
Ottone-Rame tubi	»	80	»	80	M	»
Pietre	»	80	»	30	N-Q	»
Mattonelle	»	80	»	30	N-O	»

VELOCITA' DI TAGLIO CONSIGLIATE PER FRESE ROTATIVE IN METALLO DURO

Tabella N. 22



PUNTE ELICOIDALI - CARATTERISTICHE ED ELEMENTI COSTRUTTIVI

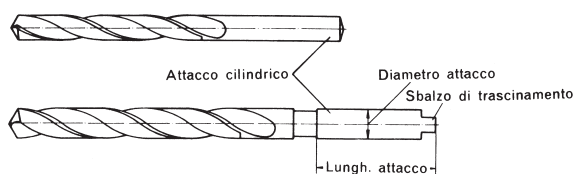
Tabella N. 23



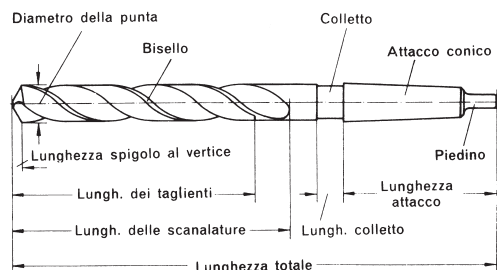
HARTNER

Nomenclatura conforme DIN 1412

Punte elicoidale con attacco cilindrico



Punte elicoidali con attacco Cono Morse

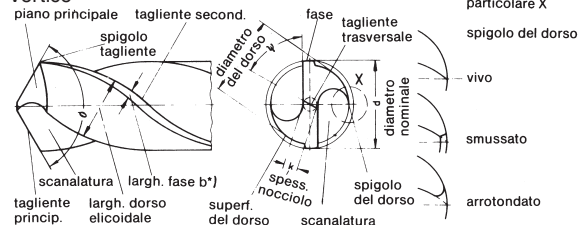


Punte con canali di lubrificazione



Estratto da DIN 1412, edito il 12/66

Vertice

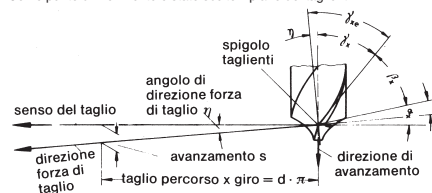

 σ = Angolo del vertice (sigma)

 ξ = Angolo del tagliente trasversale (Psi)

*) La larghezza della fase b, secondo le norme di taglio con asportazione di truciolo, è proporzionale alla larghezza del dorso della punta e viene indicata con b_{ψ} , ved. DIN 6581.

Gli angoli dei taglienti

Come punto di riferimento è stato scelto il piano dei taglienti.


 α x Angolo di spoglia inferiore nominale (Alpha)

 γ x Angolo di spoglia superiore nominale (Gamma)

 α x e Angolo di spoglia inferiore effettivo

 γ x e Angolo di spoglia superiore effettivo

 β x Angolo di taglio inferiore (Beta)

 η Angolo di direzione della forza di taglio (Eta)

La misurazione degli angoli α (= angolo di spoglia inferiore nominale), β (= angolo di taglio inferiore) e γ (angolo di spoglia superiore), si effettua sul piano del cuneo. Per dettagli ved. DIN 6581, concetti della tecnica di asportazione del truciolo e geometria dei taglienti degli utensili.

Tipi, impieghi, caratteristiche costruttive

	Tipo	Impiego	Angolo di spoglia sup.	Angolo del vert.	Tipo di affilatura
	N	per materiali a truciolabilità normale (p. es. acciaio, ghisa, ghisa grigia)	20° - 30°	118°	normale
	H	per materiali duri, a trucioli corti (p. es. ottone, bronzo, elektron)	12° - 16°	118°	normale
	W	per materiali teneri, a trucioli lunghi (p. es. alluminio, leghe d'alluminio, rame)	35° - 40°	130° 118°	normale
	FN	per materiali a truciolatura normale da sottoporre a perforazioni molto profonde	35°	130°	normale, tagliente trasversale assottigliato
	FW	per materiali teneri a trucioli lunghi da sottoporre a perforazioni molto profonde	35° - 40°	130°	idem
	S	per materiali di difficile truciolatura (p. es. acciaio INOX ed acciai resistenti al calore)	20°-30°	130°	idem
	V	per materiali duri e di difficile truciolabilità (p. es. acciai per molle)	35°	130°	idem
	EN	per materiali a truciolabilità normale da sottoporre a perforazioni estremamente corte	20° - 30°	130°	idem

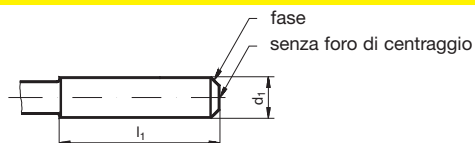
Analisi orientativi sui tipi d'acciaio

	Denominazione acciaio	Materiale N.	Denom. USA	Analisi orientative (valori medi) in %							
				C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Co
HSS	S-6-5-2 (DMO5)	1.3343	M 2	0,88	0,4	0,4	4,15	3,95	1,85	6,35	-
HSS-E	S-6-5-2-5 (EMO5CO5)	1.3243	M 35	0,92	0,4	0,4	4,15	4,95	1,85	6,35	4,75
HSS-E	S-12-1-4-5 (EV4CO)	1.3202	-	1,37	0,4	0,4	4,15	0,85	3,75	12,0	4,75
HSS-E	S-10-4-3-10 (EW9CO10)	1.3207	-	1,27	0,4	0,4	4,15	3,75	3,25	10,2	10,5
WS	115CrV3	1.2210	-	1,15	0,2	0,3	0,7	-	0,1	-	-
Mat. per il codolo	C60	1.0601	-	0,6	0,3	0,8	-	-	-	-	-

DIMENSIONI DEGLI ATTACCHI CILINDRICI IN METALLO DURO SECONDO DIN 6535
Tabella N. 24
Forma HA, liscio

HARTNER

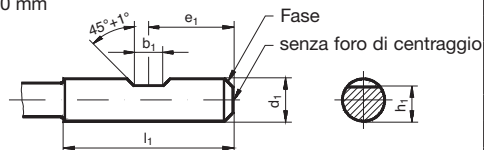
Misure in mm



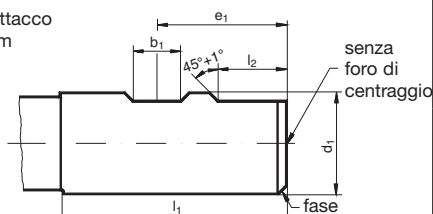
d ₁	l ₁ +2 0	d ₁	l ₁ +2 0	d ₁	l ₁ +2 0
h6	0	h6	0	h6	0
2	28	8	36	18	48
3	28	10	40	20	50
4	28	12	45	25	56
5	28	14	45	32	60
6	36	16	48		

Forma HB, con piano di attacco laterale

Misure in mm



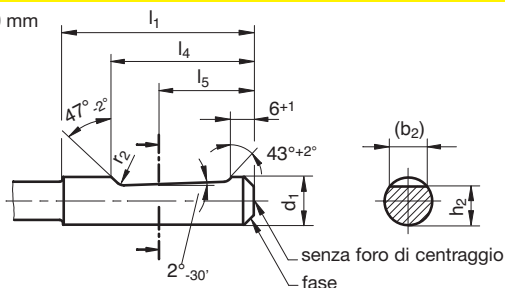
d ₁	b ₁ +0,05 0	e ₁ 0 -1	h ₁	l ₁ +2 0	l ₂ +1 0
h6	0	-1	h11	0	0
6	4,2	18	5,1	36	-
8	5,5	18	6,9	36	-
10	7	20	8,5	40	-
12	8	22,5	10,4	45	-
14	8	22,5	12,7	45	-
16	10	24	14,2	48	-
18	10	24	16,2	48	-
20	11	25	18,2	50	-

 con 2 piani di attacco
d₁ = 25 e 32 mm


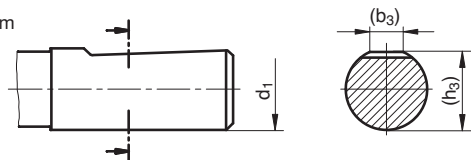
25	12	32	23	56	17
32	14	36	30	60	19

Forma HE, con piano di attacco inclinato, senza fori di refrigerazione*

*Esecuzione: codoli cilindrici a DIN 6535 sono eseguiti senza o con fori di refrigerazione. L'impiego dell'esecuzione per differenti utensili come pure dati dimensionali e designazione per la posizione dei fori di refrigerazione sono contenute nelle corrispondenti norme.

 per d₁ = 6 fino 20 mm


d ₁	(b ₂)	(b ₃)	h ₂	(h ₃)	l ₁ +2 0	l ₄ 0 -1	l ₅ misura nom.	r ₂ min.
h6	≈		h13		0	-1		
6	4,3	-	5,1	-	36	25	18	1,2
8	5,5	-	6,9	-	36	25	18	1,2
10	7,1	-	8,5	-	40	28	20	1,2
12	8,2	-	10,4	-	45	33	22,5	1,2
14	8,1	-	12,7	-	45	33	22,5	1,2
16	10,1	-	14,2	-	48	36	24	1,6
18	10,8	-	16,2	-	48	36	24	1,6
20	11,4	-	18,2	-	50	38	25	1,6

 per d₁ = 25 e 32 mm


25	13,6	9,3	23,0	24,1	56	44	32	1,6
32	15,5	9,9	30,0	31,2	60	48	35	1,6

TRATTAMENTI
Tabella N. 25

HARTNER
Descrizione breve

	T rivestimento TiN	A rivestimento TiAlN	A rivestimento AlTiN	C rivestimento TiCN	F rivestimento FIRE	M rivestim. MolyGlide	Y rivestim. TiAlSiN
Processo	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD	PVD
Temperatura di ricopertura max. (°C)	450°...500°	350°	450°	450°...500°	450°...500°	150°	450°...500°
Substrato	HSS, metallo duro, Cermet	HSS, metallo duro, Cermet	HSS, metallo duro	HSS, metallo duro, Cermet	HSS, metallo duro, Cermet	HSS, metallo duro, Cermet	HSS, metallo duro, Cermet
Layer (substrato)	1	1	1	1	6	1	nanokomposit
Colore	oro	nero-violetto	nero-violetto	grigio-violetto	nero-violetto	grigio	bronzo-rosso
Spessore (µm)	secondo il campo di impiego						
Durezza (HV 0,05)	2300	3300	3500	3000	3300	20-50	5500
Trasmissione di calore (kW/mK)	0,07	0,05	0,05	0,1	0,05	< 0,1	0,03
Temperatura di impiego max. (°C)	< 600°	< 800°	< 900°	< 400°	< 800°	< 800°	< 800°
Lavorazione tipiche	universale	tornire, forare	universale	fresare, forare, maschiare	universale	forare maschiare alesare, fresare	forare, fresare
Materiali lavorabili di preferenza	universale	ghisa , GGG, AISi	materiali di difficile truciolabilità come leghe al titanio, GGV, Inconel ed acciai legati	per acciai molto resistenti, Inconel, Monel	universale	Al, AISi, acciaio, leghe di speciale	ghise, acciai legati, acciai molto resistenti, CFK
Particolarità	conveniente	lavorazione a secco	lav. di materiali duri (> 52 HRC, MD), lavorazioni HSC	lavorazione a secco, insensibile a carichi d'urto, taglio interrotto	largo campo di impiego	lavorazione a secco, insensibile a carichi d'urto	largo campo di impiego

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI PUNTE ELICOIDALI CONVENZIONALI
Tabella N. 26

 Articolo nr. 

 Articolo nr. 

Norma/DIN

Materiale tagliente

Tratt. superficiale

Tipo

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,310	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destre

 sinistre



Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185(ST33), 1.0486 P275N(STE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciaio da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitrurati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		●
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	●
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnNb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnNb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastiche termoindurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		●
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		●
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		●
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		●

○ lucide

● trattati a vapore

● fasi nitrurate

● bruno-dorate

 MolyGlide

≤3xD

81110	81120	81130	81140
81115			81145
1897	1897	1897	1897
HSS			
 $\frac{2}{3} > \frac{1}{3}$			 $\frac{1}{2} > \frac{1}{2}$
N	H	W	FN

84400
1897
HSS
T
N

84501
1897
HSS
F
N

81171	82971	81173	82972
1897	N.d.F.	1897	N.d.F.
HSS-E			
V	V	IS	IS

84803
1897
HSS-E
T
V

84503
1897
HSS-E
F
V



v_c m/min	Num. col. avanzam.			
27	6			6
22	5			5
30	6			6
30	5			5
25	5			5
25	5			5
30	6			6
16	4			4
30	6			6
30	6			6
25	6			6
20	6			6
70			7	7
70			7	7
50	7		7	7
50	6			6
70	6	6		6
60	5		5	5
70		6		
40	5		5	5
30	4	4		4
25	4			4
15	4			4
18	4	4		4
28	5	5	5	5

v_c m/min	Num. col. avanzam.
30	6
24	5
33	6
33	5
28	5
28	5
25	4
22	4
33	6
20	4
14	4
18	4
33	6
33	6
28	6
22	6
80	6
65	5
75	5
45	5
33	4
27	4
16	4
15	4
22	4
36	5

v_c m/min	Num. col. avanzam.
32	7
26	6
36	7
36	6
31	6
31	6
28	5
24	5
36	7
22	5
16	5
20	5
36	7
36	7
31	7
24	7
85	8
85	8
60	8
60	7
90	6
70	6
80	6
50	6
36	5
30	5
18	5
18	5
29	5
47	6

v_c m/min	Num. col. avanzam.			
35	5	5	5	5
30	5	5	5	5
40	5	5	5	5
40	5	5	5	5
40	5	5	5	5
40	5	5		
35	4	4		
20	4	4		
16	3	3		
36	6	6	6	6
20	4	4		
15	3	3		
16	4	4		
12	3	3		
15	4	4		
12	3	3		
15	3	3		
8	2	2		
45	4	4		
18	4	4	4	4
14	3	3	3	3
16	3	3	3	3
35	6	6		
30	6	6		
30	6	6		
25	6	6		
10	3	3		
8	1	1		
10	2	2	2	2
6	2	2	2	2
90			7	7
90			7	7
80			7	7
70			6	6
70			6	6
40			5	5
60			5	5
40			5	5
35	4	4	4	4
30	4	4	4	4
20	4	4	4	4
15	4	4	4	4
20	4	4		
30			4	4

V_c m/min	Num. co- avanzam
38	5
33	4
44	5
38	5
44	5
44	5
38	4
27	4
22	3
44	4
22	4
18	3
22	4
18	3
19	4
14	3
14	3
9	2
4	1
20	4
15	3
18	3
40	6
35	6
33	6
27	6
12	3
6	2
11	2
7	2
45	5
40	4
23	4
17	4

V _c m/min	Num. co- avanzan
42	6
36	5
48	6
42	6
48	6
48	6
42	5
30	5
24	4
48	5
24	5
20	4
24	5
20	4
21	5
16	4
17	4
11	3
5	2
22	5
17	4
20	4
45	7
40	7
36	7
29	7
14	4
7	2
12	3
8	3
50	6
45	5
26	5
20	5

A TiAIN

a ALTiN nano

A AlTiN

© TiCN

T TiN

Y TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI PUNTE ELICOIDALI CONVENZIONALI
Tabella N. 27

 Articolo nr. 

 Articolo nr. 

Norma/DIN

Materiale tagliente

Tratt. superficiale

Tipo

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,310	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destre

 sinistre

HARTNER

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185(S133), 1.0486 P275N(S1E285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (S150-2), 1.0070 E360 (S170-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitrurati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Acciai inossidabili, allo zolfo	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9	≤900		●
austenitici	1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤1100		●
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	●
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤850		●
	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastiche termoidurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		●
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		●
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		●
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		●

○ lucide

● trattati a vapore

● fasi nitrurate

● bruno-dorate

 MolyGlide

≤3xD

89235	89246	89301	89302	89303
6539	N.d.F.	8037	8041	8038
int. in MD				
○	○	○	○	○
N	N	N	N	N



Y TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI PUNTE ELICOIDALI CONVENZIONALI
Tabella N. 28

 Articolo nr. 

 Articolo nr. 

Norma/DIN

Materiale tagliente

Tratt. superficiale

Tipo

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,310	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

 Aria

 Olio

 Emulsione

Direzione di taglio:

 destre

 sinistre

HARTNER

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185(S133), 1.0486 P275N(S1E285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (S150-2), 1.0070 E360 (S170-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		  
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMnPb37 (9SMnPb36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		  
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		  
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		  
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		  
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		  
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		  
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		 
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	
Acciai inossidabili, allo zolfo	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn5Pb	≤500		
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7Zn5Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600		
	2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤850		
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		
Mat. plastiche termoidurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		

 lucide

 trattati a vapore

 fasi nitrate

 bruno-dorate

 MolyGlide

$\leq 5xD$

81010	81017	82010	81020	81030	82030	81040
81015			81025	81035		81045
338	338	345	338	338	345	338
HSS						
 ≥ 0 2.36						 ≥ 0 2.36
N	N	N	H	W	W	FN

84406
338
HSS
T
N

84405	84460	84415
338	345	338
HSS		
T	T	T
N	N	FN

84502
338
HSS
F
FN



v_c m/min	Num. col. avanzam.					
27	6	6	6			6
22	5	5	5			5
30	6	6	6			6
30	5	5	5			5
25	5	5	5			5
25	5	5	5			5
30						
	6	6	6			6
16						
	4	4	4			4
30						
	6	6	6			6
	6	6	6			6
25	6	6	6			6
25	6	6	6			6
80						
70						
	7	7	7			7
	6	6	6			6
50	6	6	6	6		6
50	5	5	5		5	5
70				6		
40	5	5	5			5
30	4	4	4	4		
25	4	4	4			
15	4	4	4			4
18	4	4	4	4		4
28	5	5	5	5	5	



v _c m/min	Num. col. avanzam.	v _c m/min	Num. col. avanzam.			v _c m/min	Num. col. avanzam.
		30	6	6	6	32	7
		24	5	5	5	26	6
		33	6	6	6	36	7
		33	5	5	5	36	6
		28	5	5	5	31	6
		28	5	5	5	31	6
		25	4	4	4	28	5
		22	4	4	4	24	5
		33	6	6	6	36	7
		20	4	4	4	22	5
		14	4	4	4	16	5
		18	4	4	4	20	5
			33	6	6	6	36
		33	6	6	6	36	7
		28	6	6	6	31	7
		22	6	6	6	24	7
						85	8
						85	8
						60	8
						60	7
		80	6	6		90	7
		65	5	5	5	70	6
		75	5	5	5	80	6
		45	5	5	5	50	6
		33	4	4			
		27	4	4			
		16	4	4	4	18	5
		15	4	4	4	18	5
		22	4	4	4	29	5
		36	5	5			

A TiAIN

a AlTiN nano

A AlTiN

C TiCN

F FIRE

T TiN

Y TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI PUNTE ELICOIDALI CONVENZIONALI
Tabella N. 29

 Articolo nr. 

 Articolo nr. 

Norma/DIN

Materiale tagliente

Tratt. superficiale

Tipo

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destre

 sinistre



Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 60S20, 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45)	≤700 ≤850		●
Acciai da bonifica legati	1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60) 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		●
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	●
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn2Pb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7Zn2Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600		●
	2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		●
Mat. plastiche termoidurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		●
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		●
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		●
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		●

○ lucide

● trattati a vapore

● fasi nitrate

● bruno-dorate

 MolyGlide

$\leq 5xD$

81011	82011	81041	81061	81013	82012	81012
338	345	338	338	338	345	338
HSS-E						M42
						
N	N	FN	S	IS	IS	N

84800	84859	84807
338		338
HSS-E		
		
FN	N	S

84504	84505
338	338
HSS-E	
	
FN	S



V _C m/min	Num. col. avanzam.					
35	5	5	5	5	5	5
30	5	5	5	5	5	5
40	5	5	5	5	5	5
40	5	5	5	5	5	5
40	5	5	5	5	5	5
40	5	5	5	5	5	5
35	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4
16	3	3	3	3	3	3
36	6	6	6	6	6	6
20	4	4	4	4	4	4
15	3	3	3	3	3	3
16	4	4	4	4	4	4
12	3	3	3	3	3	3
15	4	4	4	4	4	4
12	3	3	3	3	3	3
15	3	3	3	3	3	3
8	2	2	2	2	2	2
4						1
18	4	4	4	4	4	4
14	3	3	3	3	3	3
16	3	3	3	3	3	3
35	6	6	6	6	6	6
30	6	6	6	6	6	6
30	6	6	6	6	6	6
28	6	6	6	6	6	6
10	3	3	3	3	3	3
8						1
10						2
6						2
90						7
90						7
80						7
70						6
70						6
40	5	5	5	5	5	5
60						5
40	5	5	4	5	5	5
35	4	4		4	4	4
33	4	4		4	4	4
20	4	4	4	4	4	4
15	4	4	4	1	1	4
20	4	4	4			

V _C m/min	Num. col. avanzam.		
38	6	6	
33	5	5	
44	5	5	
38	5	5	
44	5	5	
38	4	4	
27	4	4	
22	3	3	3
44	4	4	
22	4	4	
18	3	3	
22	4	4	
18	3	3	
19	4	4	
14	3	3	
14	3	3	3
9		2	2
20	4	4	4
15		3	3
18	3		3
40	6	6	
35	6	6	
33	6	6	
27	6	6	
12			3
6			2
11			2
7			2
88	5	5	
40		4	
22	4	4	4
17	4	4	4
22	4	4	

V _C m/min	Num. col. avanzam.	
42	6	
36	5	
48	6	
42	6	
48	6	
42	5	
30	5	
34	4	4
48	6	
24	5	
20	4	
24	5	
20	4	
21	5	
16	4	
17	4	4
11	3	2
6	1	
22	5	5
17	4	3
20	4	4
45	7	
40	7	
36	7	
29	7	
14	4	3
7		2
12		2
8		2
85	8	
72	7	
96	6	
25	5	
20	5	4
24	5	

 TiAlN

 AlTiN nano

 AlTiN

 TiCN

 FIRE

 TiN

 TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI PUNTE ELICOIDALI CONVENZIONALI
Tabella N. 30

 Articolo nr. 

 Articolo nr. 

Norma/DIN

Materiale tagliente

Tratt. superficiale

Tipo

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,310	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destre

 sinistre

HARTNER

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185(S133), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2)	≤500		●
	1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnNb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36)	≤850		●
	1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30)	≤700		●
	1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45)	≤850		●
	1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4	≤1000		●
	1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6	≤1000		●
	1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6	≤1000		●
	1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤850		●
	1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai temprati	-		≤48 HRC	●
			≤66 HRC	●
Acciai inossidabili, allo zolfo	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9	≤900		●
austenitici	1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤1100		●
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20)		≤240 HB	●
	0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤350 HB	●
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35)		≤240 HB	●
	0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤350 HB	●
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	●
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35)		≤220 HB	●
	EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000)	≤1000		●
	EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1400		●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2	≤850		●
	3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600		●
	2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤850		●
	2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤1000		●
Mat. plastiche termoidurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		○
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		○
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		○

○ lucide

● trattati a vapore

● fasi nitrate

● bruno-dorate

● MolyGlide

≤5xD

84804
338
HSS-E
○
FU 500 DZ

84802
338
HSS-E
T
FU 500 DZ

84801
N.d.F.
HSS-E
T
FU 500



v _c m/min	Num. col. avanzam.	v _c m/min	Num. col. avanzam.	v _c m/min	Num. col. avanzam.
35	6	45	6	45	6
30	5	35	5	35	5
40	6	50	6	50	6
30	6	40	6	40	5
32	6	44	6	44	6
28	6	44	6	44	6
20	5	40	5	40	5
15	4	27	4	27	4
13	3	22	3	22	3
30	6	44	6	44	6
16	4	22	4	22	4
12	3	18	3	18	3
15	4	22	4	22	4
10	3	16	3	16	3
15	4	20	4	20	4
10	3	15	3	15	3
10	3	13	3	13	3
		9	2	9	2
14	4	20	4	20	4
10	4	16	4	16	4
12	4	18	4	18	4
36	6	45	6	45	6
30	6	40	6	40	6
30	6	40	6	40	6
22	6	30	6	30	6
50	7	70	7	70	7
50	7	70	7	70	7
65	7	85	7	85	7
60	6	70	6	70	6
60	6	80	6	80	6
70	5	80	5	88	5
45	5	77	5	77	5
30	5	44	5	44	5
36	4	50	4	50	4
30	4	40	4	40	4
30	4	32	4	32	4
25	4	28	4	28	4
20	4	25	4	25	4
15	4	27	4	27	4

A TiAlN

a AlTiN nano

A AlTiN

C TiCN

F FIRE

T TiN

Y TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI PUNTE ELICOIDALI CONVENZIONALI
Tabella N. 31

 Articolo nr. 

 Articolo nr. 

Norma/DIN

Materiale tagliente

Tratt. superficiale

Tipo

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

-  Aria
 Olio
 Emulsione

Direzione di taglio:

-  destre
 sinistre



Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		 
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		 
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		  
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		 
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		 
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		 
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		 
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	 
Acciai inossidabili, allo zolfo	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9	≤900		
austenitici	1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤1100		
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	 
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	 
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	 
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		 
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		 
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600		
	2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤850		
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤850		
	2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤1000		
Mat. plastiche termoidurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		

 lucide

 trattati a vapore

 fasi nitrate

 bruno-dorate

 MolyGlide

≤10xD

81210	81317	81310	82210	81320	81330	81350	81340
339	340	340	341	340	340	340	340
HSS							
							
N	N	N	N	H	W	FW	FN

84814
340
HSS-E

FU500DZ

84812
340
HSS-E

FU500DZ

84418	84423
340	340
HSS	
	
N	FN

84506
340
HSS

FN



V _c m/min	Num. col. avanzam.						
24	6	6	6	6			6
20	5	5	5	5			5
27	6	6	6	6			6
27	5	5	5	5			5
22	5	5	5	5			5
22	5	5	5	5			5
27	6	6	6	6			6
14	4	4	4	4			4
27	6	6	6	6			6
27	6	6	6	6			6
22	6	6	6	6			6
18	6	6	6	6			6
65					7	7	
65					7	7	
45	7	7	7	7			7
45	6	6	6	6			6
63	6	6	6	6	6		6
54	5	5	5	5		5	5
63					6		
36	5	5	5	5			5
28	4	4	4	4	4		
22	4	4	4	4			
22	4	4	4	4			4
14	4	4	4	4	4		4
22	5	5	5	5	5	5	5

V _c m/min	Num. avanz.
29	5
22	4
32	5
25	5
25	5
22	5
13	4
12	3
11	2
25	5
12	3
11	2
12	3
7	2
12	3
9	2
9	2
12	3
7	3
11	3
29	6
23	6
25	6
18	6
45	7
45	7
54	7
45	6
45	6
60	5
40	5
25	5
31	4
22	4
22	4
18	4
16	4
11	4

V _c m/min	Num. avanz.
32	5
25	4
35	5
28	5
28	5
25	5
15	4
13	3
12	2
28	5
14	3
12	2
13	3
8	2
13	9
10	2
10	2
13	3
8	3
12	3
32	6
26	6
28	6
20	6
50	7
50	7
60	7
50	6
50	6
70	5
50	5
28	5
35	4
25	4
24	4
20	4
18	4
12	4

V _c m/min	Num. col. avanzam.	
28	6	6
22	5	5
30	6	6
30	5	5
25	5	5
25	5	5
22	4	4
18	4	4
30	6	6
14	4	4
12	4	4
16	4	4
10	3	3
30	6	6
30	6	6
24	6	6
20	6	6
50	7	7
50	6	6
70	6	
60	5	5
40	5	5
30	4	
25	4	
14	4	4
12	4	4
18	4	4
32	5	

V _c m/min	Num. avanz.
30	7
24	6
33	7
33	6
28	6
28	6
24	5
23	5
33	7
18	5
15	5
19	5
13	4
33	7
33	7
26	7
22	7
55	8
55	7
65	6
44	6
16	5
14	5
23	5

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI PUNTE ELICOIDALI CONVENZIONALI
Tabella N. 32
Articolo nr. 
Norma/DIN
Materiale tagliente
Tratt. di superficie
Tipo
Refrigerazione

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,310	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

- ☐ Aria
☒ Olio
☐ Emulsione

Direzione di taglio:

- ☒ destre
☐ sinistre



Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185 (St33), 1.0486 P275N (StE285), 1.0345 P235GH (H1), 1.0425 P265GH (H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		☒
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 60S20, 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		☒
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		☒
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		☒
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		☒
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		☒
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		☒
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		☒
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		☒
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	☒
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	☒
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		☒
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	☒
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	☒
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	☒
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	☒
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		☒
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		☒
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		☒
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		☒
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		☒
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si > 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		☒
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		☒
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnNb	≤500		☒
Ottone, a truciolo corto a truciolo lungo	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		☒
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnNb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		☒
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		☒
Mat. plastiche termoindurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		☒
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		☒
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		☒
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		☒

☐ lucide

☒ trattati a vapore

☒ fasi nitrate

☒ bruno-dorate

☒ MolyGlide

≤10xD

81311	82211	81341	81361
340	341	340	340
HSS-E			
			
N	N	FN	S

81362
340
HSS-E

S

89286
N.d.F.
MD

N

Punte con fori di refrigerazione

82710	82521	82535
N.d.F.	N.d.F.	N.d.F.
HSS		
		
FN	N	FN
assiale	assiale	assiale

82525
N.d.F.
HSS-E

FN
assiale

82515
N.d.F.
HSS-E

FN
assiale



V _c m/min	Num. col. avanzam.			
33	5	5	5	
27	5	5	5	
36	5	5	5	
32	5	5	5	
36	5	5	5	
36	5	5	5	
22	4	4	4	
18	4	4	4	
14	3	3	3	3
32	5	5	5	
18	4	4	4	
13	3	3	3	
14	4	4	4	
10	3	3	3	
13	4	4	4	
10	3	3	3	
12	3	3	3	
6	2	2	2	
4				
12	4	4	4	4
8	3	3	3	3
10	3	3	3	3
32	6	6	6	
27	6	6	6	
26	6	6	6	
24	6	6	6	
6	3	3	3	3
5	1	1	1	
8				
5				
70			7	
60			6	
60				5
36	5	5	5	
54			5	
36	5	5	5	
30	4	4	5	
24	4	4	5	
18	4	4	4	4
13	4	4	4	4
16	4	4	4	
26				4

V _c m/min	Num. col. avanzam.
15	3
13	3
10	3
10	3
10	3
8	2
15	4
10	3
13	3
6	3
6	1
10	2
6	2
25	4

V _c m/min	Num. col. avanzam.
26	6
22	5
30	6
30	5
24	5
22	5
22	4
20	4
14	3
30	6
17	4
12	3
14	4
10	3
15	4
10	3
10	3
7	2
30	6
30	6
24	6
20	6
7	3
80	6
50	7
50	6
60	5
40	5
24	4
24	4
22	4
50	4
40	3
80	3

V _c m/min	Num. col. avanzam.		
26	6	6	6
22	5	5	5
30	6	6	6
30	5	5	5
24	5	5	5
22	5	5	5
22	4	4	4
20	4	4	4
14	3	3	3
30	6	6	6
17	4	4	4
12	3	3	3
14	4	4	4
10	3	3	3
15	4	4	4
10	3	3	3
10	3	3	3
7	2	2	2
30	6	6	6
30	6	6	6
24	6	6	6
20	6	6	6
7	3	3	3
80	6	6	6
50	7	7	7
50	6	6	6
60	5	5	5
40	5	5	5
24	4	4	4
24	4	4	4
22	4	4	4
24	5	5	5

V _c m/min	Num. col. avanzam.
35	6
30	5
30	6
30	5
35	5
29	5
22	4
18	4
14	3
35	6
18	4
14	3
14	4
12	3
15	4
11	3
11	3
8	2
4	2
14	4
10	3
12	3
30	6
24	6
24	6
20	6
8	3
8	1
10	2
8	2
60	7
50	6
38	5
55	5
36	5
24	4
20	4
14	4
25	5

V _c m/min	Num. col. avanzam.
30	5
25	4
30	5
25	4
30	4
25	4
18	3
16	3
12	2
30	5
16	3
12	2
12	3
10	2
13	3
9	2
9	2
6	2
4	1
12	3
8	2
12	2
28	5
22	5
22	5
18	5
6	2
6	1
8	2
6	2
55	6
44	5
35	4
50	4
33	4
22	4
18	4
12	4
25	4

A TiAIN

a AlTiN nano

A AlTiN

C TiCN

F FIRE

T TiN

Y TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI PUNTE ELICOIDALI CONVENZIONALI
Tabella N. 33

 Articolo nr. 

Norma/DIN

Materiale tagliente

Tratt. di superficie

Tipo

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	2,000
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	2,000	

Refrigerante:

- ☐ Aria
☒ Olio
☐ Emulsione

Direzione di taglio:

- ☒ destre
☐ sinistre


HARTNER

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185(S133), 1.0486 P275N(S1E285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (S150-2), 1.0070 E360 (S170-2), 1.8937 P500NH (WSE500)	≤500 ≤1000		
Acciai automatici	1.0718 11SMnPB30 (9SMnPB28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		
Acciai nitrurati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si > 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600 ≤600		
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnNb	≤500		
Ottone, a truciolo corto a truciolo lungo	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600 ≤600		
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnNb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		
Mat. plastiche termoindurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		

☐ lucide

☒ trattati a vapore

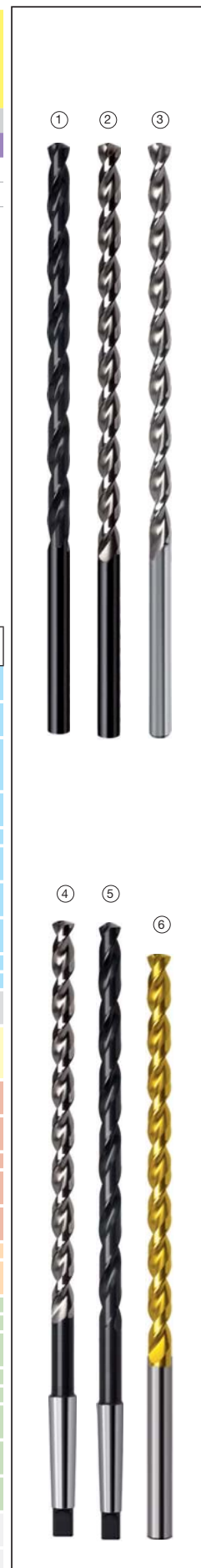
☐ fasi nitrurate

☒ bruno-dorate

☒ MolyGlide

82341
1870
HSS-E

FN

v_0 m/min	Num. col. avanzam.
30	4
25	4
33	4
30	4
33	4
33	4
20	3
14	3
10	2
29	4
14	3
10	2
10	3
8	2
11	3
8	2
8	2
5	1
3	1
10	3
8	2
10	2
20	5
16	5
5	2
5	1
6	1
5	1
50	6
70	5
30	4
45	4
30	4
25	4
20	4
16	3
10	3
14	3
20	3



CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI MICROPUNTE
Tabella N. 34

 Articolo nr. 

 Articolo nr. 

Norma/DIN

Materiale tagliente

Tipo di metallo duro

Tratt. di superficie

Tipo

Refrigerazione

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	101	102	103	104	105	106	107	108	109
	f (mm/riv.)								
0,10	0,002	0,003	0,003	0,004	0,006	0,007	0,010	0,013	0,016
0,16	0,002	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,012	0,016	0,022
0,25	0,003	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,014	0,019	0,024
0,30	0,004	0,005	0,007	0,009	0,011	0,015	0,019	0,025	0,033
0,50	0,005	0,007	0,008	0,011	0,014	0,019	0,024	0,031	0,041
0,63	0,007	0,009	0,012	0,015	0,020	0,026	0,034	0,044	0,057
0,80	0,010	0,013	0,016	0,020	0,024	0,031	0,038	0,048	0,060
1,00	0,020	0,024	0,029	0,035	0,041	0,050	0,060	0,072	0,086
1,50	0,030	0,035	0,040	0,046	0,052	0,060	0,069	0,080	0,092
2,00	0,040	0,046	0,053	0,061	0,070	0,080	0,093	0,106	0,122

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento articolo no. 6400/6401/6408/6412												
	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68
	f (mm/riv.)												
0,80	0,008	0,016	0,024	0,032	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,08	0,08	0,09	0,09
1,00	0,012	0,022	0,032	0,042	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12
1,50	0,021	0,036	0,051	0,066	0,09	0,10	0,12	0,13	0,15	0,15	0,16	0,17	0,18
2,00	0,032	0,052	0,072	0,092	0,12	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21	0,22	0,23	0,24
2,50	0,045	0,070	0,095	0,120	0,15	0,17	0,20	0,22	0,25	0,26	0,27	0,28	0,30
3,00	0,060	0,090	0,120	0,150	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,31	0,33	0,34	0,36

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

 destre

 sinistre

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerante
Acciai da costruzione	1.0035 S185 (St33), 1.0486 P275N (StE285), 1.0345 P235GH (H1), 1.0425 P265GH (H2)	≤500		●
	1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36)	≤850		●
	1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 60S20, 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30)	≤700		●
	1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45)	≤850		●
	1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4	≤1000		●
	1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6	≤1000		●
	1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1400		●
Acciai nitrurati	1.8504 34CrAl6	≤1000		●
	1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	≤850		●
	1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai temprati	-		≤48 HRC	●
			≤66 HRC	●
Acciai inossidabili, allo zolfo	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9	≤900		●
austenitici	1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤1100		●
martensitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20)		≤240 HB	●○
	0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤350 HB	●○
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35)		≤240 HB	●○
	0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤350 HB	●○
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	●○
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35)		≤220 HB	●○
	EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤300 HB	●○
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000)	≤1000		●○
	EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1400		●○
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2	≤850		●
	3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		○
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600		●
	2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤850		●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	≤850		●
	2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤1000		●
Mat. plastiche termoindurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		○
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		●○
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		○
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		○

○ lucide

● trattati a vapore

● fasi nitrurate

● bruno-dorate

 MolyGlide

$\leq 5 \times D$ $\leq 8 \times D$ $\leq 15 \times D$

														
V _c m/min	Num. col. avanzam.	V _c m/min	Num. col. avanzam.	V _c m/min	Num. col. avanzam.	V _c m/min	Num. col. avanzam.	V _c m/min	Num. col. avanzam.		V _c m/min	Num. col. avanzam.		
21	106	27	106	50	105	100	62	100	64	62	105	62	58	58
18	105	23	105	35	104	100	62	100	64	62	100	62	58	58
18	106	23	106	50	105	100	62	100	64	62	105	62	59	59
16	105	21	105	45	104	90	61	90	63	61	90	61	59	59
20	105	26	105	45	104	90	62	90	64	62	95	62	58	58
18	105	23	105	35	104	90	62	90	64	62	95	62	58	58
14	104	18	104	30	103	90	61	90	63	61	90	61	58	58
14	104	18	104	30	103	90	61	90	63	61	90	61	58	58
12	103	16	103			70	60	70	62	60	70	60	58	58
18	106	23	106	50	103	100	61	100	63	61	100	61	57	57
14	104	18	104	40	103	85	61	85	63	61	85	61	58	58
12	103	16	103			70	60	70	62	60	70	60	58	58
14	104	18	104	25	103	70	60	70	62	60	70	60	57	57
12	103	16	103			60	60	60	62	60	60	60	57	57
16	104	20	104	25	103	50	60	50	62	60	50	60	58	58
14	103	18	103			60	60	60	62	60	50	60	58	58
14	103	18	103					60	57	57	50	57	57	57
8	102	10	102	20	102			60	57	57	50	57	57	57
				15	104									
18	104	20	104	25	103			30	57	57	70	57	57	57
14	103	16	103	25	102			15	56	56	60	56	56	56
16	103	18	103	25	102			30	57	57	70	57	57	57
26	106	33	106	80	105	130	66	130	68	66	150	60	60	60
22	106	28	106	60	105	130	66	130	68	66	140	60	60	60
18	106	23	106	60	105	130	66	130	68	66	140	60	60	60
22	106	28	106	50	105	120	65	120	67	65	130	60	60	60
				15	103			10	56	56	25	56	56	56
				45	104			15	56	56	35	56	56	56
				25	104			15	56	56	35	56	56	56
				160	107			70	68	68	70	68	68	68
				150	106			70	68	68	70	68	68	68
26	107			100	106			135	59	59	135	59	59	59
18	106			60	106			135	59	59	135	59	59	59
75	106	80	106	150	105									
42	105	53	105	50	105									
				67	106									
22	105	28	105	44	104									
22	104	28	104	68	103									
18	104	23	104	49	103									
13	104	16	104	53	103									
		14	104	36	103									
16	104	20	104	50	103									
18	104	23	104	36	103									
				60	104									
A TiAlN		a AlTiN nano		A AlTiN		C TiCN		F FIRE		T TiN		Y TiAlSiN		

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI TS-DRILLS
Tabella N. 35
Articolo nr. 
Norma/DIN
Materiale tagliente
Tipo di metallo duro
Tratt. di superficie
Tipo
Forma dell'attacco
Refrigerazione

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,310	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

Ⓡ destre

Ⓢ sinistre


HARTNER

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerazione
Acciai da costruzione	1.0035 S185 (St33), 1.0486 P275N (StE285), 1.0345 P235GH (H1), 1.0425 P265GH (H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		● ●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 60S20, 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		● ●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		● ● ●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		● ●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		● ●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		● ●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		● ●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	● ●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		● ● ●
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	● ●
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	● ●
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	●
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	● ●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		● ●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		● ●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7Zn2Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600 ≤850		● ●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		● ●
Mat. plastiche termoidurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		●
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		●
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		●
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		●

○ lucide

● trattati a vapore

● fasi nitrate

● bruno-dorate

M MolyGlide

assiale



Y TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI TS-DRILLS
Tabella N. 36
Articolo nr. 
Norma/DIN
Materiale tagliente
Tipo di metallo duro
Tratt. di superficie
Tipo
Forma dell'attacco
Refrigerazione

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

- ☐ Aria
☒ Olio
☐ Emulsione

Direzione di taglio:

- ☒ destre
☐ sinistre


HARTNER

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerazione
Acciai da costruzione	1.0035 S185(St33), 1.0486 P275N(StE285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		☐
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		☐
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		☐
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		☐
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		☐
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		☐
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		☐
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		☐
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		☐
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	☐
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	☐
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		☐
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	☐
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	☐
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	☐
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	☐
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		☐
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		☐
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		☐
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		☐
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		☐
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		☐
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		☐
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		☐
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPB	≤500		☐
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		☐
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		☐
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPB, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0790 CuNi18Zn19Pb	≤600 ≤850		☐
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		☐
Mat. plastiche termoindurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		☐
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		☐
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		☐
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		☐

☐ lucide

☐ trattati a vapore

☐ fasi nitrate

☐ bruno-dorate

☒ MolyGlide

89275
WN
int. MD
K/P
T
100U
DZ

89414 13884	89417 13887
6537L	6537L
int. MD	int. MD
K/P	K/P
F	F
100U	100U
HA	HE

89307
6538M
MD
P
T
80U
HE
assiale

89411	
13886	89408
6537L	6537L
int. MD	int. MD
K/P	K/P
	
100U	100U
HA	HE
assiale	assiale

89425	89426
6537L	6537L
int. MD	int. MD
	
100H	100H
HA	HE
assiale	assiale



v _c m/min	Num. col. avanzam.
100	6
85	5
110	7
85	6
90	6
85	6
80	6
80	6
75	5
100	7
90	6
65	4
75	5
70	4
50	5
40	4
35	2
35	1
20	1
40	2
15	1
35	2
160	7
120	7
120	6
95	6
25	2
20	3
15	1
15	1
200	8
200	8
170	8
140	7
200	7
80	6
210	7
140	6
80	5
65	5
60	4
45	4

v_c m/min	Num. col. avanzam.	
130	7	7
110	6	6
145	8	8
110	7	7
120	7	7
110	7	7
105	7	7
105	7	7
100	6	6
130	8	8
120	7	7
85	5	5
100	6	6
90	5	5
65	6	6
55	5	5
45		
35	3	3
35	1	1
20	1	1
40	2	2
15	1	1
35	2	2
210	8	8
155	8	8
145	7	7
125	7	7
35	3	3
25	4	4
15	1	1
15	1	1
260	9	9
260	9	9
235	9	9
170	8	8
260	8	8
105	7	7
270	8	8
180	7	7
105	6	6
85	6	6
80	5	5
60	5	5

[illegible]

Vc m/min	Num. col. avanzam.	
145	7	7
120	6	6
170	8	8
145	8	8
130	8	8
125	7	7
120	7	7
120	7	7
105	7	7
145	8	8
120	7	7
85	5	5
105	7	7
100	5	5
70	6	6
55	5	5
60	5	5
60	3	3
55	2	2
35	2	2
60	5	5
55	5	5
45	5	5
195	9	9
160	9	9
140	9	9
130	8	8
40	3	3
35	4	4
45	4	4
40	3	3
310	9	9
310	9	9
260	9	9
220	9	9
280	8	8
125	7	7
325	8	8
220	7	7
125	7	7
105	6	6
90	6	6
80	6	6

[illegible]

A TiAIN

a AlTiN nano

A AlTiN

C TiCN

F FIRE



Y TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DI TS-DRILLS
Tabella N. 37
Articolo nr. 
Norma/DIN
Materiale tagliente
Tipo di metallo duro
Tratt. di superficie
Tipo
Forma dell'attacco
Refrigerazione

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	f (mm/giro)								
0,50	0,004	0,006	0,007	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,019
1,00	0,006	0,008	0,012	0,014	0,016	0,018	0,020	0,023	0,025
2,00	0,020	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125
2,50	0,025	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160
3,15	0,032	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,160
4,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,200
5,00	0,040	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250
6,30	0,050	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315
8,00	0,063	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,315
10,00	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,400
12,50	0,080	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500
16,00	0,100	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630
20,00	0,125	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,630
25,00	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	0,800
31,50	0,160	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000
40,00	0,200	0,250	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250
50,00	0,250	0,310	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,250
63,00	0,315	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600
80,00	0,400	0,500	0,630	0,800	1,000	1,250	1,600	1,600	2,000

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

Ⓡ destre

Ⓢ sinistre


HARTNER

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm ²	Durezza	Refrigerazione
Acciai da costruzione	1.0035 S185 (St33), 1.0486 P275N (StE285), 1.0345 P235GH (H1), 1.0425 P265GH (H2) 1.0050 E295 (St50-2), 1.0070 E360 (St70-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		● ●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 60S20, 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		● ●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45) 1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤700 ≤850 ≤1000		● ● ●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		● ●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		● ●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		● ●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		● ●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	● ●
Acciai inossidabili, allo zolfo austenitici martensitici	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A) 1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤900 ≤1100 ≤1500		● ● ●
Ghise	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	● ●
Ghise sferoidali, ghise temperate	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	● ●
Ghisa in conchiglia	-		≤350 HB	●
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤220 HB ≤300 HB	● ●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		● ●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		● ●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9	≤600		●
> 10 % Si	3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnNb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnNb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600 ≤850		● ●
Bronzi a truciolo lungo	2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤1000		● ●
Mat. plastiche termoidurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		●
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		●
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		●
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		●

○ lucide

● trattati a vapore

● fasi nitrate

● bruno-dorate

M MolyGlide

$\leq 12xD$

89418
WN
int. MD
K/P
F
100U
HA
assiale



Y TiAlSiN

CONSIGLI PER L'IMPIEGO DEL SISTEMA DI INSERTI INTERCAMBIABILI MULTIPLEX
Tabella N. 38
Articolo nr.
Ø
Materiale tagliente
Topologia MD
Categoria di MD
Tratt. di superficie

HARTNER

I numeri in grassetto della colonna avanzamento indicano gli utensili da preferire.

Ø utensile mm	Num. colonna avanzamento					
	1	2	3	4	5	6
	f (mm/giro)					
10,00	0,08	0,09	0,11	0,14	0,19	0,24
12,50	0,09	0,11	0,13	0,17	0,22	0,28
16,00	0,11	0,13	0,16	0,21	0,27	0,34
20,00	0,13	0,15	0,19	0,25	0,32	0,40
25,00	0,16	0,18	0,23	0,29	0,38	0,48
31,50	0,19	0,22	0,27	0,35	0,45	0,57
40,00	0,23	0,26	0,33	0,42	0,54	0,69
50,00	0,27	0,31	0,39	0,50	0,64	0,82
63,00	0,32	0,38	0,47	0,60	0,77	0,98
102,00	0,40	0,48	0,59	0,74	0,85	1,20
150,00	0,59	0,70	0,87	1,09	1,25	1,76
100,00	0,78	0,93	1,16	1,45	1,67	2,35

Refrigerante:

○ Aria

● Olio

● Emulsione

Direzione di taglio:

Ⓡ destre

Ⓛ sinistre

Materiali	Esempi di materiale Numeri in grassetto = nr. materiale a DIN EN 10 027	Resistenza N/mm²	Durezza	Refrigeration
Acciai da costruzione	1.0035 S185(S133), 1.0486 P275N(S1E285), 1.0345 P235GH(H1), 1.0425 P265GH(H2) 1.0050 E295 (S150-2), 1.0070 E360 (S170-2), 1.8937 P500NH (WStE500)	≤500 ≤1000		●
Acciai automatici	1.0718 11SMnPb30 (9SMnPb28), 1.0736 11SMn37 (9SMn36) 1.0727 46S20 (45S20), 1.0728 (60S20), 1.0757 46SPb20 (45SPb20)	≤850 ≤1000		●
Acciai da bonifica non legati	1.0402 C22, 1.1178 C30E (Ck30) 1.0503 C45, 1.1191 C45E (Ck45)	≤700 ≤850		●
Acciai da bonifica legati	1.0601 C60, 1.1221 C60E (Ck60)	≤1000		●
Acciai da bonifica legati	1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4	≤1000 ≤1400		●
Acciai da cementazione non legati	1.0301 (C10), 1.1121 C10E (Ck10)	≤850		●
Acciai da cementazione legati	1.7276 10CrMo11, 1.5125 11MnSi6 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5	≤1000 ≤1400		●
Acciai nitratati	1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	≤1000 ≤1400		●
Acciai utensili	1.1750 C75W, 1.2067 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2767 X45NiCrMo4	≤850 ≤1400		●
Acciai super rapidi	1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3	≤1400		●
Acciai per molle	1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4 (51CrV4)		≤350 HB	●
Acciai temprati	-		≤48 HRC ≤66 HRC	●
Acciai inossidabili, allo zolfo	1.4005 X12CrS13, 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X8CrNiS18-9 1.4301 X5CrNi18-10 (V2A), 1.4541 X6CrNiTi18-10, 1.4571 X6CrNiMoTi 17-12-2 (V4A)	≤900 ≤1100		●
austenitici	1.4057 X20CrNi172 (X17CrNi16-2), 1.4122 X39CrMo17-1, 1.4521 X2CrMoTi18-2	≤1500		●
martensitici	0.6010 EN-GJL-100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20) 0.6025 EN-GJL-250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise	0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8035 EN-GJMW-350-4 (GTW35) 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)		≤240 HB ≤350 HB	●
Ghise sferoidali, ghise temperate	-		≤350 HB	●
Ghisa in conchiglia	-		≤220 HB	●
Nuove ghise GGV	EN-GJV250 (GGV25), EN-GJV350 (GGV35) EN-GJV400 (GGV40), EN-GJV500 (GGV50), SiMo 6		≤300 HB	●
Nuove ghise ADI	EN-GJS-800-8 (ADI800), EN-GJS-1000-5 (ADI1000) EN-GJS-1200-2 (ADI1200), EN-GJS-1400-1 (ADI1400)	≤1000 ≤1400		●
Leghe speciali	Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	≤2000		●
Titanio e leghe di titanio	3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7165 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5, - TiAl8Mo1V1	≤850 ≤1400		●
Alluminio e leghe di alu	3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1	≤400		●
Leghe di alu per lav. plastiche	3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	≤650		●
Leghe di alu-ghisa ≤ 10 % Si	3.2131 G-AISI5Cu1, 3.2153 G-AISI7Cu3, 3.2573 G-AISI9	≤600		●
> 10 % Si	3.2581 G-AISI12, 3.2583 G-AISI12Cu, - G-AISI12CuNiMg	≤600		●
Leghe di magnesio	3.5200 MgMn2, 3.5812.05 G-MgAl8Zn1, 3.5612.05 G-MgAl6Zn1	≤400		●
Rame legato in bassa %	2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb	≤500		●
Ottone, a truciolo corto	2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2	≤600		●
a truciolo lungo	2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5	≤600		●
Bronzi a truciolo corto	2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn	≤600		●
a truciolo lungo	2.0790 CuNi18Zn19Pb 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10 2.0980 CuAl11Ni, 2.1247 CuBe2	≤850 ≤850 ≤1000		●
Mat. plastiche termoidurenti	Resina epossidica, Resopal, Pertinax, Moltopren	≤150		●
Materie termoplastiche	Plexiglas, Hostalen, Novodur, Makralon	≤100		●
Mat. plast. a fibre aramidiche	Kevlar	≤1000		●
a fibre di vetro/C rinforzate	GFK/CFK	≤1000		●

○ lucide

● trattati a vapore

● fasi nitrate

● bruno-dorate

M MolyGlide

86602
10...25
HSS-E-PM

86608
10...25
HSS-E-PM

86609
10...102
HSS-E-PM

86708	86709
10...35	10...35
int. in MD	int. in MD

86701	86702
10...35	10...35
int. in MD	int. in MD

T

F

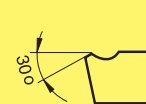
A

K20/K40	K20/K40
T	T

FREE	FREE
K20/K40	K20/K40
F	F

Articolo nr. 86709/86701
senza fase
per materiali fino a
ca. 600 N/mm²
di resistenza a trazione

**Articolo nr. 86708/86702
con fase**
per materiali da
ca. 600 N/mm²
di resistenza a trazione



						 		 	
v_c m/min	Num. col. avanzam.	v_c m/min	Num. col. avanzam.	v_c m/min	Num. col. avanzam.	v_c m/min	Num. col. avanzam.	v_c m/min	Num. col. avanzam.
40	4	48	4	48	4	60	5	70	5
35	4	42	4	42	4	55	4	65	4
50	5	60	5	60	5	100	4	115	4
40	5	50	5	50	5	95	4	105	4
40	4	45	4	45	4	80	4	90	4
35	4	40	4	40	4	80	4	90	4
30	4	35	4	35	4	75	3	85	3
25	3	28	3	28	3	70	4	80	4
22	2	25	2	25	2	60	3	70	3
35	3	40	3	40	3	85	4	95	4
25	3	28	3	28	3	70	4	80	4
22	2	25	2	25	2	55	3	65	3
22	3	25	3	25	3	60	3	65	3
15	2	18	2	18	2	50	2	55	2
26	3	28	3	28	3	40	3	45	3
22	2	25	2	25	2	35	2	40	2
12	2	18	2	18	2	40	2	45	2
10	2	13	2	13	2	35	2	40	2
						25	1	30	1
20	2	23	2	23	2	40	2	45	2
15	2	17	2	17	2				
15	2	20	2	20	2	25	2	30	2
35	4	40	4	40	4	100	5	120	5
35	4	40	4	40	4	90	4	105	4
35	4	40	4	40	4	80	4	90	4
28	4	33	4	33	4	65	3	75	3
						25	1	30	1
60	5	65	5	65	5	180	5	200	5
80	5	85	5	85	5	160	5	180	5
85	5	85	5	85	5	140	5	160	5
70	5	70	5	70	5	130	5	150	5
45	4	50	4	50	4	150	5	160	5
45	4	50	4	50	4	70	4	80	4
60	5	65	5	65	5	160	5	180	5
45	4	50	4	50	4	110	4	120	4
32	5	35	5	35	5	80	5	90	5
40	3	45	3	45	3	65	4	75	4
36	3	40	3	40	3	45	4	50	4
28	3	32	3	32	3	35	4	40	4
22	3	27	3	27	3	70	3	85	3
						70	3	85	3
						70	3	85	3
						70	3	85	3

A TiAIN

a AlTiN nano

A AlTiN

© TiCN

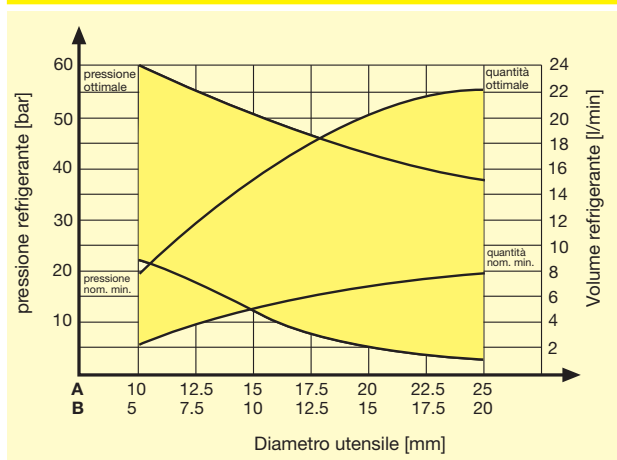


Y TiAlSiN

DIAGRAMMI DEL REFRIGERANTE PRESSIONE E VOLUMI DEL REFRIGERANTE

Tabella N. 39

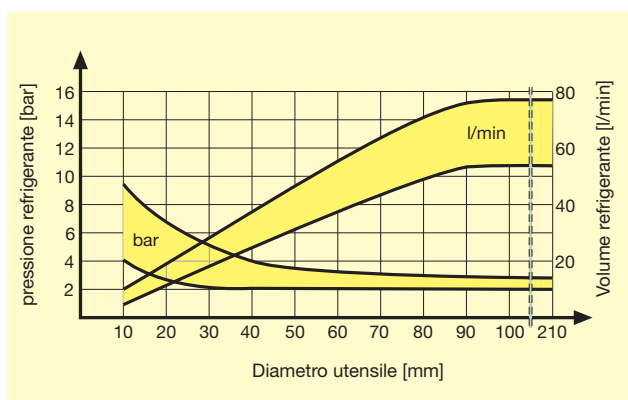
Per punte elicoidali in metallo duro con fori di refrigerazione



A = Diametri per utensili con condotto refrigerante centrale
 B = Diametri per utensili con condotto refrigerante elicoidale


HARTNER

Per punte con placchette intercambiabili, sistema Multiplex con fori di refrigerazione



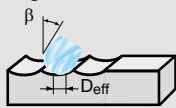
Nella foratura con placchette intercambiabili in HSS-E e MD l'emulsione serve come lubrorefrigerante. Il rapporto di miscelazione è quello usuale di 1:20.

Di decisiva importanza è un efficiente gruppo refrigerante. Una pressione e quantità del refrigerante non sufficienti possono provocare un risultato di foratura insoddisfacente e persino la rottura dell'utensile.

La quantità delle particelle della sostanza solida possibilmente non deve superare i 50 µm.

FRESE IN METALLO DURO INTEGRALE CON RIVESTIMENTO FIRE
Tabella N. 39/a

HARTNER
Formule

Simboli	Descrizione	Metrico	Formula
z	numero denti		
D	diametro della fresa	mm	
a_p	profondità di taglio	mm	
a_e	larghezza di taglio	mm	
l_f	lunghezza fresatura	mm	
n	giri al minuto	g/min	$n = \frac{v_c \cdot 1000}{\pi \cdot D}$
v_c	velocità di taglio	m/min	$v_c = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}$
v_f	avanzamento per minuto	mm	$v_f = n \cdot z \cdot f_z$
f_z	avanzamento per dente	mm	$f_z = \frac{v_f}{n \cdot z}$
f/U	avanzamento per giri	mm	$f/U = \frac{v_f}{n}$
f/U	avanzamento per giri	mm	$f/U = f_z \cdot z$
Q	volume truciolo	cm ³ /min	$Q = \frac{a_p \cdot a_e \cdot v_f}{1000}$
T	tempo di lavoro	min	$T = \frac{l_f}{v_f}$
hm	spessore medio del truciolo	mm	$hm = f_z \cdot \sqrt{\frac{a_e}{D}}$
D_(eff)	diametro effettivo 	mm	$D_{(eff)} = 2 \cdot \sqrt{D \cdot a_p - a_p^2}$
	diametro effettivo con angolo di inclinazione 	mm	$D_{(eff)} = D \cdot \sin \left[\beta + \arccos \left(\frac{D - 2a_p}{D} \right) \right]$
R_{th}	profondità di rugosità	mm	$R_{th} = \frac{D}{2} = \sqrt{\frac{D^2 - a_e^2}{4}}$
Z_b	larghezza ottimale della linea in frese toriche	mm	$Z_b = \frac{D - 2 \times R}{2}$

FRESE IN METALLO DURO INTEGRALE CON RIVESTIMENTO FIRE

Tabella N. 39/b


topline

TF 100 MULTI-MILL



TUFFI* E RAMPE*

Materiali/ISO Materiali	Durezza	Prof. tuffo* (a _p max.)	Tuffo* max. angolo in °	Vel. taglio (v _c)	fz (mm/z) con Ø nominale					
					5,7	7,7	9,7	11,7	15,6	19,5
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	fino a 850 N/mm ²	1xd	45°	270	0,020	0,030	0,040	0,045	0,050	0,060
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	1xd	45°	240	0,015	0,020	0,035	0,040	0,045	0,050
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	1xd	30°	200	0,010	0,015	0,025	0,030	0,035	0,040
M Acciai inossidabili - facile da lavorare / solforato	fino a 750 N/mm ²	1xd	10°	60	0,010	0,015	0,025	0,030	0,035	0,040
Acciai inossidabili - moderatamente difficile da lavorare	oltre 750 - 950 N/mm ²	0,5xd	5°	50	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	oltre 240 HB 30	1xd	45°	150	0,020	0,030	0,040	0,045	0,050	0,060
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	fino a 3% Si	1xd	30°	180	0,015	0,020	0,035	0,040	0,045	0,050
Leghe alu-ghisa	oltre 3% Si	1xd	45°	140	0,020	0,030	0,040	0,045	0,050	0,060
S Titanio, Leghe di titanio	fino a 1400 N/mm ²	0,5xd	10°	45	0,010	0,015	0,020	0,025	0,030	0,035

* Per una ottimale evacuazione del truciolo e durata dell'utensile si raccomanda la lubrificazione periferica

CAVE*

Materiali/ISO Materiali	Durezza	Prof. taglio (a _p)	Larg. taglio (a _e)	Vel. taglio (v _c)	fz (mm/z) con Ø nominale					
					5,7	7,7	9,7	11,7	15,6	19,5
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	fino a 850 N/mm ²	1xd	1xd	270	0,025	0,035	0,050	0,060	0,080	0,100
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	1xd	1xd	240	0,025	0,035	0,050	0,060	0,080	0,100
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	1xd	1xd	200	0,025	0,030	0,045	0,050	0,070	0,085
M Acciai inossidabili - facile da lavorare / solforato	fino a 750 N/mm ²	1xd	1xd	120	0,020	0,030	0,045	0,060	0,065	0,075
Acciai inossidabili - moderatamente difficile da lavorare	oltre 750 - 950 N/mm ²	1xd	1xd	80	0,020	0,030	0,040	0,045	0,060	0,070
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	oltre 240 HB 30	1xd	1xd	160	0,025	0,035	0,050	0,060	0,080	0,100
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	fino a 3% Si	1xd	1xd	500	0,030	0,040	0,065	0,080	0,095	0,110
Leghe alu-ghisa	oltre 3% Si	1xd	1xd	340	0,020	0,030	0,055	0,065	0,080	0,100
S Titanio, Leghe di titanio	fino a 1400 N/mm ²	1xd	1xd	60	0,020	0,030	0,040	0,045	0,060	0,070

* Per una ottimale evacuazione del truciolo e durata dell'utensile si raccomanda la lubrificazione periferica

HPC-SGROSSATURA* E HSC-FINITURA**

Materiali/ISO Materiali	Durezza	Prof. taglio (a _p)	Larg. taglio*** (a _e)	Vel. taglio (v _c)	fz (mm/z) con Ø nominale					
					5,7	7,7	9,7	11,7	15,6	19,5
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	fino a 850 N/mm ²	2xd	0,4xd	350	0,030	0,045	0,060	0,075	0,090	0,110
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	2xd	0,4xd	290	0,030	0,045	0,060	0,075	0,090	0,110
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	2xd	0,3xd	240	0,025	0,030	0,055	0,070	0,085	0,100
M Acciai inossidabili - facile da lavorare / solforato	fino a 750 N/mm ²	2xd	0,3xd	140	0,025	0,035	0,055	0,065	0,080	0,090
Acciai inossidabili - moderatamente difficile da lavorare	oltre 750 - 950 N/mm ²	2xd	0,25xd	120	0,020	0,030	0,045	0,050	0,065	0,075
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	oltre 240 HB 30	2xd	0,4xd	180	0,030	0,045	0,060	0,075	0,090	0,110
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	fino a 3% Si	2xd	0,5xd	600	0,040	0,060	0,080	0,100	0,120	0,150
Leghe alu-ghisa	oltre 3% Si	2xd	0,4xd	420	0,030	0,045	0,060	0,075	0,090	0,110
S Titanio, Leghe di titanio	fino a 1400 N/mm ²	2xd	0,4xd	120	0,020	0,030	0,045	0,050	0,065	0,075

* Per una ottimale evacuazione del truciolo e durata dell'utensile si raccomanda la lubrificazione periferica

** per lavorazioni HSC la vel. di taglio può essere aumentata del 50%, l'avanzamento può essere ridotto in base tutte le richieste della superficie.

*** per fresatura trocoidale e imachining con ae = 0.1-0.2xd la Vel. taglio e l'avanzamento possono essere aumentati del 50 %.

FORATURA*

Materiali/ISO Materiali	Durezza	Prof. foratura* (a _p max.)	Vel. taglio (v _c)	fz (mm/z) con Ø nominale					
				5,7	7,7	9,7	11,7	15,6	19,5
Acc. da costruzione, automatici bonifica e cementaz no legati	fino a 850 N/mm ²	2xd	270	0,020	0,030	0,040	0,045	0,050	0,060
P Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati	850 - 1200 N/mm ²	2xd	240	0,015	0,020	0,035	0,040	0,045	0,050
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi	850 - 1400 N/mm ²	1xd	200	0,010	0,015	0,025	0,030	0,035	0,040
K Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale	oltre 240 HB 30	2xd	150	0,020	0,030	0,040	0,045	0,050	0,060
N Alluminio, leghe Alu per lav.plastiche, leghe Alu	fino a 3% Si	1xd	180	0,015	0,020	0,035	0,040	0,045	0,050
Leghe alu-ghisa	oltre 3% Si	1xd	140	0,020	0,030	0,040	0,045	0,050	0,060

* eseguire scarico truciolo per profondità superiori a 1xd

* Per una ottimale evacuazione del truciolo e durata dell'utensile si raccomanda la lubrificazione periferica

FRESE IN METALLO DURO INTEGRALE CON RIVESTIMENTO FIRE

Tabella N. 39/c



TF 100 U, TF 100 SF, TF 100 INOX, HP 100 H, TF 100 W


Impiego	v _c fattore	f _z fattore	Larg. taglio (a _e)	Prof. taglio (a _p)
per cave	1	1 (0,7 per a _p = 2xd)	1xd	0,5 fino a 1xd
sgrossatura	1	1 (0,7 per a _p = 2xd)	0,4 fino a 0,9xd	0,5 fino a 1xd
finitura	1	1	0,01 fino a 0,1xd	1 fino a 2xd
sgrossatura HPC	1,3	1,5	0,15 fino a 0,4xd	1 fino a 2xd
sgrossatura HSC	1,5	2	0,05 fino a 0,15xd	1 fino a 2xd

Materiali	Durezza	TF 100 consigliata	Impiego	vel. taglio v _c	f _z (mm/z) con Ø nominale							
					3	6	8	10	12	16	20	25
Acc. da costruzione, automatici, da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	fino a 850 N/mm ²	INOX	Cave	180	0,018	0,035	0,045	0,06	0,07	0,09	0,1	0,15
		INOX	Sgrossatura	200	0,02	0,04	0,055	0,07	0,085	0,1	0,12	0,17
		SF	Finitura	280	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850-1.200 N/mm ²	U	Cave	160	0,018	0,035	0,045	0,06	0,07	0,09	0,1	0,15
		U	Sgrossatura	180	0,02	0,04	0,055	0,07	0,085	0,1	0,12	0,17
		SF	Finitura	220	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Federstahl = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850-1.400 N/mm ²	U	Cave	135	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
		U	Sgrossatura	160	0,02	0,04	0,05	0,065	0,08	0,095	0,11	0,16
		SF	Finitura	200	0,015	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,13
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc. p.e.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12 1.3343 S 6-5-2	fino a 54 HRC	U	Cave	70	0,012	0,025	0,03	0,04	0,045	0,06	0,07	0,1
		U	Sgrossatura	110	0,015	0,025	0,035	0,045	0,05	0,065	0,08	0,12
		SF	Finitura	150	0,015	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,13
	54-60 HRC		Cave									
		HP 100 H	Sgrossatura	110	0,01	0,015	0,025	0,035	0,042	0,05	0,08	0,09
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	fino a 750 N/mm ²	INOX	Cave	120	0,015	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,13
		INOX	Sgrossatura	140	0,018	0,035	0,045	0,06	0,07	0,09	0,1	0,15
		SF	Finitura	180	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
Acciai inossidabili 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm ²	INOX	Cave	80	0,015	0,025	0,035	0,045	0,05	0,065	0,08	0,12
		INOX	Sgrossatura	120	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
		SF	Finitura	140	0,015	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,09	0,13
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	oltre 850 N/mm ²	INOX	Cave	70	0,012	0,025	0,03	0,04	0,045	0,06	0,07	0,1
		INOX	Sgrossatura	100	0,015	0,025	0,035	0,045	0,05	0,065	0,08	0,12
		SF	Finitura	120	0,015	0,025	0,035	0,045	0,05	0,065	0,08	0,12
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	fino a 1.300 N/mm ²	U	Cave	30	0,01	0,015	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,06
		U	Sgrossatura	35	0,01	0,02	0,03	0,035	0,04	0,055	0,065	0,08
		SF	Finitura	45	0,015	0,025	0,035	0,045	0,05	0,065	0,08	0,12
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	fino a 1.300 N/mm ²	U	Cave	60	0,015	0,025	0,035	0,045	0,05	0,065	0,08	0,12
		U	Sgrossatura	90	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
		SF	Finitura	130	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	fino a 240 HB 30	INOX	Cave	160	0,02	0,04	0,05	0,065	0,08	0,095	0,11	0,16
		INOX	Sgrossatura	180	0,02	0,04	0,055	0,07	0,085	0,1	0,12	0,17
		SF	Finitura	220	0,018	0,035	0,045	0,06	0,07	0,09	0,1	0,15
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	oltre 240 HB 30	U	Cave	140	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
		U	Sgrossatura	160	0,02	0,04	0,05	0,065	0,08	0,095	0,11	0,16
		SF	Finitura	200	0,018	0,035	0,045	0,06	0,07	0,09	0,1	0,15
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	fino a 3% Si	W	Cave	500	0,02	0,04	0,05	0,065	0,08	0,095	0,11	0,16
		W	Sgrossatura	600	0,02	0,04	0,055	0,07	0,085	0,1	0,12	0,17
		W	Finitura	1000	0,018	0,035	0,045	0,06	0,07	0,09	0,1	0,15
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	oltre 3% Si	W	Cave	230	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
		W	Sgrossatura	280	0,02	0,04	0,05	0,065	0,08	0,095	0,11	0,16
		W	Finitura	350	0,018	0,035	0,045	0,06	0,07	0,09	0,1	0,15
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	W	Cave	180	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
		W	Sgrossatura	220	0,02	0,04	0,05	0,065	0,08	0,095	0,11	0,16
		W	Finitura	280	0,018	0,035	0,045	0,06	0,07	0,09	0,1	0,15
Mettuttei non ferrosi (rame, ottone o bronzo, a truciolo coto e lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5Zn3Pb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7Zn3Pb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	fino a 850 N/mm ²	W	Cave	250	0,015	0,025	0,035	0,045	0,05	0,065	0,08	0,12
		W	Sgrossatura	300	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14
		SF	Finitura	400	0,016	0,03	0,04	0,055	0,065	0,08	0,095	0,14

topline

Materiali	Durezza	HS 100 consigliata	Impiego	vel. taglio v _c	fz (mm/z) con Ø nominale								
					3	6	8	10	12	16	20	25	
Acc. da costruzione, automatici, da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	fino a 850 N/mm²	U	Cave	140	0,011	0,023	0,027	0,036	0,041	0,054	0,063	0,090	
U		Sgrossatura	160	0,014	0,023	0,032	0,041	0,045	0,059	0,072	0,108		
		Finitura											
Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850- 1.200 N/mm²	U	Cave	130	0,011	0,023	0,027	0,036	0,041	0,054	0,063	0,090	
U		Sgrossatura	150	0,014	0,023	0,032	0,041	0,045	0,059	0,072	0,108		
		Finitura											
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Federstahl = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850- 1.400 N/mm²	U	Cave	110	0,009	0,014	0,023	0,027	0,032	0,041	0,054	0,063	
U		Sgrossatura	130	0,009	0,018	0,027	0,032	0,036	0,050	0,059	0,072		
		Finitura											
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc. p.e.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1 ;1.2080 X210Cr12 1.3343 S 6-5-2	fino a 54 HRC	U	Cave	55	0,009	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,045	0,054	
		U	Sgrossatura	90	0,011	0,014	0,023	0,027	0,032	0,041	0,054	0,063	
			Finitura										
	54-60 HRC		Cave										
			Sgrossatura										
			Finitura										
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	fino a 750 N/mm²	U	Cave	100	0,011	0,023	0,027	0,036	0,041	0,054	0,063	0,090	
		U	Sgrossatura	115	0,014	0,023	0,032	0,041	0,045	0,059	0,072	0,108	
			Finitura										
Acciai inossidabili 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm²	U	Cave	65	0,009	0,014	0,023	0,027	0,032	0,041	0,054	0,063	
		U	Sgrossatura	100	0,011	0,018	0,027	0,032	0,036	0,050	0,059	0,072	
			Finitura										
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	oltre 850 N/mm²	U	Cave	55	0,009	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,045	0,054	
		U	Sgrossatura	80	0,011	0,014	0,023	0,027	0,032	0,041	0,054	0,063	
			Finitura										
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	fino a 1.300 N/mm²	U	Cave	25	0,007	0,009	0,014	0,018	0,023	0,032	0,036	0,045	
		U	Sgrossatura	30	0,009	0,014	0,018	0,023	0,027	0,036	0,045	0,054	
			Finitura										
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	fino a 1.300 N/mm²	U	Cave	55	0,009	0,014	0,023	0,027	0,032	0,041	0,054	0,063	
		U	Sgrossatura	80	0,011	0,018	0,027	0,032	0,036	0,050	0,059	0,072	
			Finitura										
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	fino a 240 HB 30	U	Cave	150	0,014	0,023	0,032	0,041	0,045	0,059	0,072	0,108	
		U	Sgrossatura	160	0,014	0,027	0,036	0,045	0,054	0,063	0,081	0,117	
			Finitura										
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	oltre 240 HB 30	U	Cave	130	0,011	0,023	0,027	0,036	0,041	0,054	0,063	0,090	
		U	Sgrossatura	150	0,014	0,023	0,032	0,041	0,045	0,059	0,072	0,108	
			Finitura										
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	fino a 3% Si	U	Cave	450	0,014	0,027	0,036	0,050	0,059	0,072	0,086	0,126	
		U	Sgrossatura	540	0,016	0,032	0,041	0,054	0,063	0,081	0,090	0,135	
			Finitura										
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	oltre 3% Si	U	Cave	200	0,014	0,023	0,032	0,041	0,045	0,059	0,072	0,108	
		U	Sgrossatura	250	0,014	0,027	0,036	0,045	0,054	0,063	0,081	0,117	
			Finitura										
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-	U	Cave	160	0,011	0,023	0,027	0,036	0,041	0,054	0,063	0,090	
		U	Sgrossatura	200	0,014	0,027	0,036	0,045	0,054	0,063	0,081	0,117	
			Finitura										
Metutttei non ferrosi (rame, ottone o bronzo, a truciolo coto e lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	fino a 850 N/mm²	U	Cave	225	0,011	0,023	0,027	0,036	0,041	0,054	0,063	0,090	
		U	Sgrossatura	270	0,014	0,027	0,036	0,045	0,054	0,063	0,081	0,117	
			Finitura										

FRESE IN METALLO DURO INTEGRALE CON RIVESTIMENTO FIRE

Tabella N. 39/e


HARTNER

Frese per copiatura HP 100 H


Gamma fino a 3xD vc e fz 100%
Gamma 3-5xD vc e fz 80%
Gamma > 5-10xD vc e fz 60%

Impiego	Larg/Prof		Diametro nominale (mm)							
			2	3	4	6	8	10	12	16
Sgrossatura	ae	(mm)	0,1	0,15	0,2	0,4	0,6	0,75	1	1,2
	ap	(mm)	0,15	0,15	0,3	0,5	0,75	1	1,5	1,5
Finitura	ae	(mm)	0,05	0,07	0,1	0,14	0,16	0,18	0,2	0,3
	ap	(mm)	0,05	0,05	0,07	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3

Materiali	Durezza	Consigliata	Impiego	vel. taglio v _c	fz (mm/z) con Ø nominale							
					3	6	8	10	12	16	20	25
Acc. da costruzione, automatici, da bonifica e da cementaz. non legati 1.0035 S185, 1.0486 P275N, 1.0345 P235GH, 1.0050, 1.0070, 1.8937 1.0718 11SMnPb30, 1.0736 11SMn37 1.0402 C22, 1.1178 C30E 1.0503 C45, 1.1191 C30E 1.0301 C10, 1.1121 C10E 1.1750 C75W, 1.2076 102Cr6, 1.2307 29CrMoV9	fino a 850 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	200	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
		2- o 4-Z	Finitura	300	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
Acciai automatici, acc. da cementazione legati, acc. nitrurati 1.0727 46 S20, 1.0728 60 S20, 1.0757 46SPb20 1.0601 C60, 1.1221 C60E 1.7043 38Cr4 1.5752 15NiCr13, 1.7131 16MnCr5, 1.7264 20CrMo5 1.8504 34CrAl6 1.8519 31CrMoV9, 1.8550 34CrAlNi7	850-1.200 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	200	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
		2- o 4-Z	Finitura	300	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
Acciai da bonifica legati, acc. utensili ed acc. super rapidi 1.5131 50MnSi4, 1.7003 38Cr2, 1.7030 28Cr4 1.5710 36NiCr6, 1.7035 41Cr4, 1.7225 42CrMo4 1.2080 X210Cr12, 1.2083 X42Cr13, 1.2419 105WCr6, 1.2379 X155CrVMo12-1 1.3243 S 6-5-2-5, 1.3343 S 6-5-2, 1.3344 S 6-5-3 Federation = 1.5026 55Si7, 1.7176 55Cr3, 1.8159 51CrV4	850-1.400 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	180	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
		2- o 4-Z	Finitura	280	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
Acciai temprati Acciai per utensili, acciaio bonificato, acciaio per molle, acciaio ad alta velocità, acciai temprati, etc. p.e.: 1.2344 X40CrMoV5-1; 1.2767 X45NiCrMo4; 1.2379 X155CrVMo12-1; 1.2080 X210Cr12 1.3343 S 6-5-2	fino a 54 HRC	2- o 4-Z	Sgrossatura	140	0,02	0,03	0,035	0,04	0,05	0,07	0,08	0,1
		2- o 4-Z	Finitura	200	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
	54-60 HRC	2- o 4-Z	Sgrossatura	80	0,02	0,03	0,035	0,04	0,05	0,07	0,08	0,1
		2- o 4-Z	Finitura	130	0,025	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12
Acciai inossidabili 1.4104 X14CrMoS17, 1.4105 X6CrMoS17, 1.4305 X10CrNiS18-9 USA = 303, 410, 420F, 430, 430F	fino a 750 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	180	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
		2- o 4-Z	Finitura	280	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
Acciai inossidabili 1.4301 X5CrNi18-10, 1.4303 X5CrNi18-12 1.4310 XCrNi18-8 USA = 304, 304L, 420	750-850 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	120	0,02	0,03	0,035	0,04	0,05	0,07	0,08	0,1
		2- o 4-Z	Finitura	180	0,025	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12
Acciai inossidabili 1.4438 X2CrNiMo18-15-4, 1.4404 X2CrNiMo17-12-2, 1.4571 X6CrNiTi18-10 USA = 310, 316, 316B, 316L, 317	oltre 850 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	80	0,02	0,03	0,035	0,04	0,05	0,07	0,08	0,1
		2- o 4-Z	Finitura	130	0,025	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12
Leghe speciali (a base Nikel "Ni") Nimonic, Inconel, Monel, Hastelloy	fino a 1.300 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	40	0,01	0,02	0,03	0,035	0,04	0,05	0,07	0,08
		2- o 4-Z	Finitura	60	0,02	0,025	0,03	0,04	0,045	0,06	0,08	0,09
Leghe di titanio ("Ti") 3.7024 Ti99,5, 3.7114 TiAl5Sn2,5, 3.7124 TiCu2 3.7154 TiAl6Zr5, 3.7164 TiAl6V4, 3.7184 TiAl4Mo4Sn2,5	fino a 1.300 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	90	0,02	0,03	0,035	0,04	0,05	0,07	0,08	0,1
		2- o 4-Z	Finitura	150	0,025	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6010 EN-GL100 (GG10), 0.6020 EN-GJL-200 (GG20), 0.7050 EN-GJS-500-7 (GGG50), 0.8535 EN-GJMW-350-4 (GTW35)	fino a 240 HB 30	2- o 4-Z	Sgrossatura	200	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
		2- o 4-Z	Finitura	300	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
Ghise, ghisa grigia, ghisa temprata e ghisa sferoidale 0.6025 EN-GL250 (GG25), 0.6035 EN-GJL-350 (GG35), 0.7070 EN-GJS-700-2 (GGG70), 0.8170 EN-GJMB-700-2 (GTS70)	oltre 240 HB 30	2- o 4-Z	Sgrossatura	150	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
		2- o 4-Z	Finitura	230	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
Alluminio, leghe alu per lav. plastiche, leghe di alu 3.0255 Al99,5, 3.2315 AlMgSi1, 3.3515 AlMg1 3.0615 AlMgSiPb, 3.1325 AlCuMg1, 3.3245 AlMg3Si, 3.4365 AlZnMgCu1,5	fino a 3% Si											
Leghe alu-ghisa 3.2131 G-AlSi5Cu1, 3.2153 G-AlSi7Cu3, 3.2573 G-AlSi9 3.2581 G-AlSi12, 3.2583 G-AlSi12Cu, - G-AlSi12CuNiMg	oltre 3% Si	2- o 4-Z	Sgrossatura	280	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
		2- o 4-Z	Finitura	350	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
Leghe di magnesio MgMn2, G-MgAl8Zn1, G-MgAl6Zn3	-											
Mettuttei non ferrosi (rame, ottone o bronzo, a truciolo coto e lungo) 2.0070 SE-Cu, 2.1020 CuSn6, 2.1096 G-CuSn5ZnPb 2.0380 CuZn39Pb2, 2.0401 CuZn39Pb3, 2.0410 CuZn43Pb2 2.0250 CuZn20, 2.0280 CuZn33, 2.0332 CuZn37Pb0,5 2.1090 CuSn7ZnPb, 2.1170 CuPb5Sn5, 2.1176 CuPb10Sn 2.0916 CuAl5, 2.0960 CuAl9Mn, 2.1050 CuSn10	fino a 850 N/mm ²	2- o 4-Z	Sgrossatura	250	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15
		2- o 4-Z	Finitura	400	0,03	0,04	0,045	0,05	0,07	0,1	0,12	0,15

FRESE FRONTALI - NUMERO DI GIRI E AVANZAMENTO (VALORI ORIENTATIVI)
Tabella N. 40

Materiale da lavorare	Acciaio non legato <50 kg/mm ²		Acciaio non legato 50-70 kg/mm ²		Acciaio legato 70-100 kg/mm ² Ghisa<GG25		Acciaio legato 100-130 kg/mm ² Acciaio al cromo Ghisa<GG25		Bronzo ottone duro MS 63		Rame Leghe Alluminio Alluminio al silicio SI < 12%		Ottone MS 58		Alluminio ricotto Zama	
	V = 32 m/min.		V = 25 m/min.		V = 18 m/min.		V = 13 m/min.		V = 35 m/min.		V = 50 m/min.		V = 70 m/min.		V = 160 m/min.	
Ø	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s
2	5000	28	4000	22	2800	14	2000	11	5600	32	8000	32	11200	63	25000	100
3	3150	28	2800	25	2000	18	1400	13	4000	36	5600	32	7100	63	16000	100
4	2500	32	2000	25	1400	18	1000	13	2800	36	4000	32	5600	63	12500	100
5	2000	36	1600	28	1120	18	800	13	2240	40	3150	36	4500	80	10000	125
6	1600	63	1400	56	1000	40	710	28	1800	71	2800	71	3550	140	8000	200
7	1400	63	1120	56	800	40	560	28	1600	80	2240	71	3150	140	7100	224
8	1250	71	1000	63	710	40	500	32	1400	80	2000	80	2800	160	6300	250
9	1120	80	900	63	630	45	450	32	1250	90	1800	80	2500	180	5600	250
10	1000	112	800	90	560	45	400	32	1120	125	1600	90	2240	250	5000	280
12	800	125	710	112	500	80	355	56	900	140	1400	112	1800	280	4000	315
14	710	140	560	112	400	80	280	56	800	160	1120	112	1600	315	3550	355
16	630	160	500	125	355	90	250	63	710	180	1000	148	1400	355	3150	560
18	560	160	450	125	315	90	224	63	630	180	900	180	1250	355	2800	560
20	500	140	400	112	280	80	200	56	560	160	800	160	1120	315	2500	500
22	450	140	355	112	250	80	180	56	500	160	710	160	1000	315	2240	500
25	400	140	315	112	224	80	160	56	450	160	630	140	900	315	2000	450
28	355	125	280	112	200	71	140	56	400	160	560	112	800	280	1800	400
30	315	125	280	112	200	71	140	56	400	160	560	140	710	280	1800	450
32	315	125	250	100	180	71	125	50	355	140	500	125	710	280	1600	400

FRESE A SGROSSARE - NUMERO DI GIRI E AVANZAMENTO (VALORI ORIENTATIVI)
Tabella N. 41

Ø	V = 32 m/min.		V = 25 m/min.		V = 18 m/min.		V = 13 m/min.		V = 35 m/min.		V = 50 m/min.		V = 70 m/min.		V = 160 m/min.	
Ø	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s
10	1000	45	800	40	560	32	400	20	1120	50	1600	71	2240	71	Non usare	
12	800	50	710	45	500	36	355	25	900	56	1400	80	1800	90		
14	710	50	560	45	400	36	280	25	800	56	1120	80	1600	90		
16	630	50	500	45	355	36	250	25	710	56	1000	80	1400	90		
18	560	56	450	50	315	40	224	28	630	63	900	90	1250	100		
20	500	56	400	50	280	40	200	28	560	63	800	90	1120	100		
22	450	56	355	50	250	40	180	28	500	63	710	90	1000	100		
25	400	63	315	56	224	45	160	32	450	71	630	100	900	112		
28	355	63	280	56	200	45	140	32	400	71	560	100	800	112		
30	315	63	280	56	200	45	140	36	400	80	560	112	710	112		
32	315	63	250	56	180	45	125	36	355	80	500	112	710	112		

V = velocità di taglio in m/min.
n = numeri giri al min.
s = avanzamento in mm/min.

FRESE CONICHE - NUMERO DI GIRI / MIN. (VALORI ORIENTATIVI)
Tabella N. 42

Materiale da lavorare	Art. 8884 G 8885 G Gr. 0	Art. 8884 G 8885 G Gr. 1	Art. 8884 G 8885 G Gr. 2	Art. 8884 G 8885 G Gr. 3	Art. 8884 G 8885 G Gr. 4	Art. 8884 G 8885 G Gr. 5	Art. 8886 G 8887 G
Spessore lamiera acciaio da mm 0,1 a 2	1000 - 500	800 - 400	400 - 200	250 - 150	200 - 100	100 - 50	800 - 200
Spessore lamiera INOX da mm 0,1 a 1	700 - 300	400 - 200	200 - 100	150 - 80	80 - 50	60 - 40	700 - 100
Spessore materiali non ferrosi da mm 0,1 a 5	2000 - 1500	1500 - 800	1000 - 500	500 - 300	300 - 200	200 - 100	1500 - 500
Spessore plastica fino a mm 10	3000 - 2000	2000 - 1500	1500 - 1000	1000 - 500	500 - 200	400 - 200	2000 - 1000

FRESE A GRADINI ART. 8910 GPA - GPC – GPE – NUMERO GIRI / MIN.
Tabella N. 42a

Materiale	Utilizzo	Fase di lavoro	Fresatrice manuale	Fresatrice a colonna	Fresatrice CNC a colonna
				Avanzamento manuale	Avanzamento automatico
Acciaio strutturale (ad. es. S235JR) / metalli non ferrosi / plexiglas / plastiche / legno		Foratura (1° stadio di perforazione)	fino a 1.000 n°giri/min raffreddamento consigliato	fino a 1.000 n°giri/min raffreddamento consigliato	ca. 750 n°giri/min, f = 0,1 mm/n°giri raffreddamento necessario
		Trapanatura (dal 2° stadio)	100-250 n°giri/min raffreddamento consigliato	250-350 n°giri/min raffreddamento consigliato	
Acciaio inox fino a V2A		Foratura (1° stadio di perforazione)	fino a 600 n°giri/min raffreddamento necessario	fino a 600 n°giri/min raffreddamento necessario	ca. 600 n°giri/min, f = 0,05 mm/n°giri raffreddamento necessario
		Trapanatura (dal 2° stadio)	100-200 n°giri/min raffreddamento necessario	200-300 n°giri/min raffreddamento necessario	

VELOCITA' DI TAGLIO, AVANZAMENTI, NUMERO DEI GIRI PER ALESATORI
Tabella N. 43/a

In acciaio super rapido HSS
Valori indicativi consigliabili per lavorazioni

Materiale	Velocità di taglio = v Avanzamento = s Numero dei giri = n	Ø alesatore mm								
		5	8	10	15	20	25	30	40	50
Acciai non legati fino a 800 N/mm ²	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,1 700	0,13 440	0,15 350	0,2 232	10 ÷ 12 0,25 176	0,25 137	0,30 115	0,35 88	0,40 71
Acciai non legati fino a 1000 N/mm ² Acciai da bonifica	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,08 378	0,1 198	0,1 159	0,15 106	4 ÷ 6 0,20 80	0,25 64	0,30 53	0,35 40	0,40 32
Acciai legati Acciai resistenti a corrosioni da acidi (INOX)	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,08 378	0,1 198	0,1 159	0,15 106	4 ÷ 6 0,20 80	0,25 64	0,30 53	0,35 40	0,40 32
Acciai resistenti al calore	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,18 578	0,20 305	0,23 288	0,25 191	8 ÷ 10 0,30 143	0,30 115	0,35 95	0,40 73	0,45 58
Ghisa grigia fino a 250 N/mm ²	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,18 578	0,20 385	0,23 288	0,25 191	8 ÷ 10 0,30 143	0,30 115	0,35 95	0,40 72	0,45 58
Ghisa grigia oltre 250 N/mm ²	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,12 318	0,15 198	0,17 159	0,20 106	4 ÷ 6 0,25 80	0,25 64	0,30 53	0,35 40	0,40 32
Fusioni di acciaio Ghisa malleabile Ghisa sferoidale	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,18 572	0,20 385	0,23 288	0,25 191	8 ÷ 10 0,30 143	0,30 115	0,35 95	0,40 72	0,45 58
Rame	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 636	0,18 398	0,20 318	0,25 212	8 ÷ 12 0,30 158	0,30 127	0,35 106	0,40 80	0,45 54
Rame elettrolitico	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,18 572	0,20 385	0,23 288	0,25 191	8 ÷ 10 0,30 143	0,30 115	0,35 95	0,40 72	0,45 58
Ottone a truciolo corto	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 700	0,25 440	0,30 350	0,35 232	10 ÷ 12 0,40 176	0,40 137	0,45 115	0,50 88	0,60 71
Ottone a truciolo lungo	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 828	0,25 518	0,30 413	0,35 276	12 ÷ 14 0,40 207	0,40 166	0,45 132	0,50 104	0,60 83
Bronzo tenero Bronzo di fusione Bronzo allo zinco	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 1272	0,26 798	15 ÷ 25 0,30 637	0,35 425	0,40 318	0,40 255	20 ÷ 30 0,45 265	0,50 199	0,60 159
Bronzo duro	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 828	0,25 518	0,30 473	0,35 276	12 ÷ 14 0,40 207	0,40 166	0,45 132	0,50 104	0,60 83
Leghe di alluminio a truciolo lungo	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 1120	0,18 720	0,20 573	0,25 382	15 ÷ 20 0,30 288	0,30 225	0,35 189	0,40 144	0,40 117
Leghe di alluminio silicio fino a 10%	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 828	0,25 518	0,30 413	0,35 276	12 ÷ 14 0,40 207	0,40 166	0,45 132	0,50 104	0,60 83
Leghe di alluminio silicio oltre 10%	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 700	0,18 440	0,20 350	0,25 232	10 ÷ 12 0,30 176	0,30 137	0,35 115	0,40 88	0,40 71
Leghe di magnesio	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 1120	0,18 720	0,20 573	0,25 382	15 ÷ 20 0,30 288	0,30 225	0,35 189	0,40 144	0,40 117
Leghe di zinco	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 700	0,18 440	0,20 350	0,25 232	10 ÷ 12 0,30 176	0,30 137	0,35 115	0,40 88	0,40 71
Leghe di nichel	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 636	0,18 343	0,20 318	0,25 212	8 ÷ 12 0,30 158	0,30 127	0,35 106	0,40 80	0,45 54
Leghe di titanio Acciaio - Tic Metalli Ampco	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,08 318	0,1 198	0,1 159	0,15 106	4 ÷ 6 0,20 80	0,25 64	0,30 53	0,35 40	0,40 32
Materiali sintetici termoplastici	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,25 510	0,30 318	0,35 254	0,40 170	6 ÷ 10 0,45 127	0,50 102	0,55 85	0,60 64	0,60 51
Materiali sintetici duri con cariche anorganiche	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 318	0,25 198	0,30 159	0,35 106	4 ÷ 6 0,40 80	0,45 64	0,45 53	0,50 40	0,50 32
Materiali sintetici con cariche organiche	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,25 510	0,30 318	0,35 254	0,40 170	6 ÷ 10 0,45 127	0,50 102	0,55 85	0,60 64	0,60 51

VELOCITA' DI TAGLIO, AVANZAMENTI, NUMERO DEI GIRI PER ALESATORI
Tabella N. 43/b

con placchette riportate in metallo duro
Valori indicativi consigliabili per lavorazioni

Materiale	Velocità di taglio = v Avanzamento = s Numero dei giri = n	Ø alesatore								
		mm								
		5	8	10	15	20	25	30	40	50
Acciaio fino a 700 N/mm ²	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 796	0,18 498	0,2 398	0,25 266	10 ÷ 15 0,3 198	0,3 159	0,35 133	0,4 100	0,5 80
Acciaio da 700 a 1000 N/mm ²	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 636	0,18 398	0,2 318	0,25 212	8 ÷ 12 0,3 158	0,3 127	0,35 106	0,4 80	0,5 64
Acciaio da 1000 a 1400 N/mm ²	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,12 510	0,15 318	0,15 254	0,18 170	6 ÷ 10 0,2 127	0,2 120	0,25 85	0,3 64	0,4 51
Acciaio fuso da 400 a 500 N/mm ²	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 636	0,18 398	0,2 318	0,25 212	8 ÷ 12 0,3 158	0,3 127	0,35 106	0,4 80	0,5 64
Acciaio fuso da 500 a 700 N/mm ²	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,12 510	0,15 318	0,15 254	0,18 170	6 ÷ 10 0,2 127	0,2 102	0,25 85	0,3 64	0,4 51
Ghisa grigia fino a 200 HB	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 636	0,26 398	0,3 318	0,35 212	8 ÷ 12 0,4 158	0,4 127	10÷15 0,45 133	0,5 100	0,6 80
Ghisa grigia, oltre 200 HB	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 510	0,18 318	0,2 254	0,25 170	6 ÷ 10 0,3 127	0,3 102	8÷12 0,35 106	0,4 80	0,5 64
Ghisa malleabile	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,15 636	0,18 398	0,2 318	0,25 212	8 ÷ 12 0,3 158	0,3 127	0,35 106	0,4 80	0,5 64
Rame	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,3 1592	0,36 995	0,4 796	0,45 531	20 ÷ 30 0,5 398	0,5 318	25 ÷ 40 0,55 345	0,6 259	0,7 207
Ottone, ottone rosso	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 1272	0,26 798	0,3 637	0,35 425	15÷25 0,4 318	0,4 255	20 ÷ 30 0,45 265	0,5 199	0,6 159
Fusioni di bronzo	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 1272	0,26 798	0,3 637	0,35 425	15 ÷ 25 0,4 318	0,4 255	20 ÷ 30 0,45 265	0,5 199	0,6 159
Metalli leggeri	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,2 1272	0,26 798	0,3 637	0,35 425	15 ÷ 25 0,4 318	0,4 255	20 ÷ 30 0,45 265	0,5 199	0,6 159
Materiali sintetici	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	0,3 1272	0,36 798	0,4 637	0,45 425	15 ÷ 25 0,5 318	0,5 255	20 ÷ 30 0,55 265	0,6 199	0,7 159

NOMENCLATURA DELLA FILETTATURA
Tabella N. 44

DIMENSIONI:	Si misurano sulla sezione perpendicolare all'asse di avvitamento.
DIAMETRO:	Il diametro esterno corrisponde al diametro nominale della vite e viene misurato sulla cresta del filetto della vite.
DIAMETRO DEL NOCCIOLO:	Viene misurato sul fondo del filetto della vite.
PASSO:	Nella filettatura è la distanza parallela all'asse di avvitamento tra due creste consecutive.
NUMERO DEI FILETTI:	Numero di filetti per pollice (1" = mm 25,4). $\text{Numero filetti} = \frac{25,4 \text{ mm}}{\text{Passo in mm}}$
ANGOLO DEL FILETTO:	Misurato in gradi, è l'angolo di cresta individuata da due fianchi contigui del filetto.
CRESTA:	Superficie passante per la sommità del filetto congiungente due fianchi.
FIANCO:	Superficie congiungente le creste al fondo.
FONDO:	Superficie passante per il fondo del filetto congiungente due fianchi.
ANGOLO DELL'ELICA:	Angolo individuato dall'elica del filetto intersecato da un piano perpendicolare all'asse di avvitamento.
PASSO DELL'ELICA:	Spostamento del filetto misurato sull'asse dopo un giro completo.
FILETTO SEMPLICE:	Passo dell'elica = Passo del filetto.
FILETTO A DUE PRINCIPI:	Passo dell'elica = 2 volte passo del filetto.
FILETTO A TRE PRINCIPI:	Passo dell'elica = 3 volte passo del filetto.
FILETTO A QUATTRO PRINCIPI:	Passo dell'elica = 4 volte passo del filetto.
FILETTO CILINDRICO:	Filetto con diametro costante per tutta la lunghezza della filettatura.
FILETTO CONICO:	Filetto con crescita costante del diametro sulla lunghezza della filettatura.

Tabella N. 45/a

Mf	Ø mm	BSF	Ø mm	UNC	Ø mm	UNF	Ø mm	8-UN	Ø mm	UNEF	Ø mm	PG	Ø mm
M 105 x 1,5	103,5	BSF 1/4	5,2	No. 1-64	1,5	No. 0-80	1,3	UN 1.1/16-8	23,9	No. 12-32	4,75	PG 7	11,4
M 105 x 2,0	103	BSF 5/16	6,6	No. 2-56	1,8	No. 1-72	1,6	UN 1.1/8-8	25,5	1/4-32	5,6	PG 9	14
M 105 x 3,0	102	BSF 3/8	8,1	No. 3-48	2,1	No. 2-64	1,9	UN 1.3/16-8	27,1	5/16-32	7,2	PG 11	17,25
M 105 x 4,0	101	BSF 7/16	9,5	No. 4-40	2,3	No. 3-56	2,1	UN 1.1/4-8	28,75	3/8-32	8,8	PG 13,5	19
M 110 x 1,5	108,5	BSF 1/2	11	No. 5-40	2,6	No. 4-48	2,4	UN 1.5/16-8	30,3	7/16-28	10,25	PG 16	21,25
M 110 x 2,0	108	BSF 5/8	14	No. 6-32	2,85	No. 5-44	2,7	UN 1.3/8-8	31,75	1/2-28	11,8	PG 21	26,75
M 110 x 3,0	107	BSF 3/4	16,5	No. 8-32	3,5	No. 6-40	3	UN 1.1/2-8	35	9/16-24	13,3	PG 29	35,5
M 110 x 4,0	106	BSF 7/8	19,5	No. 10-24	3,9	No. 8-36	3,5	UN 1.5/8-8	38	5/8-24	14,9	PG 36	45,5
		BSF 1"	22,5	No. 12-24	4,5	No. 10-32	4,1	UN 1.3/4-8	41,5	11/16-24	16,5	PG 42	52,5
				1/4-20	5,2	No. 12-28	4,7	UN 1.7/8-8	44,5	3/4-20	17,75	PG 48	58
				5/16-18	6,6	5/16-24	6,9	UN 2"-8	47,75	13/16-20	19,5		
				3/8-16	8	3/8-24	8,5	UN 2.1/8-8	50,9	7/8-20	21		
				7/16-14	9,4	7/16-20	9,9	UN 2.1/4-8	54	15/16-20	22,5	NPT	Ø mm
				1/2-13	10,8	1/2-20	11,5	UN 2.1/2-8	60,4	1"-20	24,25		
				9/16-12	12,2	9/16-18	12,9	UN 2.3/4-8	66,7	1.1/16-18	25,7	1/16-27	6,3
				5/8-11	13,5	5/8-18	14,5	UN 3"-8	73,1	1.1/8-18	27,25	1/8-27	8,5
				3/4-10	16,5	3/4-16	17,5	UN 3.1/4-8	79,4	1.3/16-18	28,75	1/4-18	11,2
				7/8- 9	19,5	7/8-14	20,25	UN 3.1/2-8	85,8	1.1/4-18	30,5	3/8-18	14,5
				1"- 8	22,25	1"-12	23,25	UN 3.3/4-8	92,1	1.5/16-18	32	1/2-14	18
				1.1/8- 7	25	1.1/8-12	26,5	UN 4"-8	98,5	1.3/8-18	33,5	3/4-14	23
				1.1/4- 7	28,25	1.1/4-12	29,5			1.7/16-18	35,2	1"-11,5	29
				1.3/8- 6	30,75	1.3/8-12	32,5			1.1/2-18	36,8	1.1/4-11,5	38
				1.1/2- 6	34	1.1/2-12	36			1.9/16-18	38,4	1.1/2-11,5	44
				1.3/4- 5	39,5					1.5/8-18	40	2"-11,5	56
				2"- 4,5	45					1.11/16-18	41,5	2.1/2- 8	67
				2.1/4- 4,5	51,5					1.3/4-18	43	3- 8	83
				2.1/2- 4	57,25					2"-18	49,4		
				2.3/4- 4	63,5	12-UN	Ø mm	UN	Ø mm	UNS	Ø mm	W	Ø mm
				3"- 4	70	UN 1.5/8-12	39,2	UN 5/16-28	7	UNS 1/4-24	5,4	W 19,8	15,1
				3.1/4- 4	76,2	UN 1.3/4-12	42,4	UN 3/8-20	8,3	UNS 1/4-36	5,7	W 28,8	23,5
				3.1/2- 4	82,6	UN 1.7/8-12	45,6	UN 3/8-28	8,6	UNS 1/4-40	5,75	W 31,3	26,0
						UN 2"-12	48,75	UN 7/16-32	10,3	UNS 3/8-27	8,35		
						UN 2.1/8-12	51,9	UN 1/2-32	11,9	UNS 7/16-24	10,1		
						UN 2.1/4-12	55,1	UN 9/16-20	10,9	UNS 1/2-24	11,75		
						UN 2.1/2-12	61,5	UN 9/16-28	11,3	UNS 5/8-27	14,7		
						UN 2.3/4-12	67,8	UN 9/16-32	11,4	UNS 3/4-24	18		
						UN 3"-12	74,2	UN 5/8-20	14,6	UNS 7/8-18	21		
						UN 3.1/4-12	80,5	UN 5/8-28	15	UNS 1"-14	23,75		
						UN 3.1/2-12	86,9	UN 11/16-20	16,2				
						UN 3.3/4-12	93,2	UN 11/16-16	15,9				
						UN 4"-12	99,6	UN 1"-32	24,6				

PREFORI PER MASCHI A RULLARE
Tabella N. 45/b

Filettatura Metrica ISO DIN 13			Filettatura Metrica Fine ISO DIN 13						Filettatura UNC ASME B1.1				Filettatura UNF ASME B1.1				Filettatura Withworth DIN EN ISO 228-1				
Diam. Ø	Passo mm	Diam. Preforo Ø mm	Diam. Ø	x	Passo mm	Diam. Preforo Ø mm	Diam. Ø	x	Passo mm	Diam. Preforo Ø mm	Diam. Ø	Filett. per poll	Diam. Preforo Ø mm	Diam. Ø	Filett. per poll	Diam. Preforo Ø mm	Diam. Ø	Filett. per poll	Diam. Preforo Ø mm		
M 2	0.40	1.85	M 2.5	x	0.35	2.35	M 17	x	1.00	16.55	Nr. 1	-	64	1.68	Nr. 1	-	72	1.70	G 1/16	28	7.30
M 2.2	0.45	2.00	M 3	x	0.35	2.85	M 17	x	1.50	16.30	Nr. 2	-	56	1.98	Nr. 2	-	64	2.00	G 1/8	28	9.30
M 2.5	0.45	2.30	M 4	x	0.35	3.85	M 18	x	1.00	17.55	Nr. 3	-	48	2.28	Nr. 3	-	56	2.30	G 1/4	19	12.50
M 3	0.50	2.80	M 4	x	0.50	3.80	M 18	x	1.50	17.30	Nr. 4	-	40	2.55	Nr. 4	-	48	2.60	G 3/8	19	16.00
M 3.5	0.60	3.25	M 5	x	0.50	4.80	M 18	x	2.00	17.10	Nr. 5	-	40	2.90	Nr. 5	-	44	2.90	G 1/2	14	20.00
M 4	0.70	3.70	M 5.5	x	0.50	5.30	M 20	x	1.00	19.55	Nr. 6	-	32	3.15	Nr. 6	-	40	3.20	G 5/8	14	22.00
M 4.5	0.75	4.20	M 6	x	0.75	5.65	M 20	x	1.50	19.30	Nr. 8	-	32	3.80	Nr. 8	-	36	3.85	G 3/4	14	25.50
M 5	0.80	4.65	M 7	x	0.75	6.65	M 24	x	1.00	23.55	Nr. 10	-	24	4.35	Nr. 10	-	32	4.45	G 7/8	14	29.25
M 6	1.00	5.55	M 8	x	0.75	7.65	M 24	x	1.50	23.30	Nr. 12	-	24	5.00	Nr. 12	-	28	5.10	G 1	11	32.00
M 7	1.00	6.55	M 8	x	1.00	7.55	M 24	x	2.00	23.10	1/4	-	20	5.75	1/4	-	28	5.95	G 1 1/4	11	40.75
M 8	1.25	7.40	M 9	x	0.75	8.65	M 27	x	1.50	26.30	5/16	-	18	7.30	5/16	-	24	7.45			
M 9	1.25	8.40	M 9	x	1.00	8.55	M 30	x	1.50	29.30	3/8	-	16	8.80	3/8	-	24	9.05			
M 10	1.50	9.30	M 10	x	0.75	9.65	M 33	x	1.50	32.30	7/16	-	14	10.30	7/16	-	20	10.55			
M 11	1.50	10.30	M 10	x	1.00	9.55	M 36	x	1.50	35.30	1/2	-	13	11.80	1/2	-	20	12.10			
M 12	1.75	11.20	M 10	x	1.25	9.40	M 39	x	1.50	38.30	9/16	-	12	13.30	9/16	-	18	13.65			
M 14	2.00	13.10	M 11	x	0.75	10.65	M 42	x	1.50	41.30	5/8	-	11	14.80	5/8	-	18	15.25			
M 16	2.00	15.10	M 11	x	1.00	10.55					3/4	-	10	17.90	3/4	-	16	18.35			
M 18	2.50	16.90	M 12	x	1.00	11.55					7/8	-	9	21.00	7/8	-	14	21.40			
M 20	2.50	18.90	M 12	x	1.25	11.40					1	-	8	24.00	1	-	12	24.45			
M 22	2.50	20.90	M 12	x	1.50	11.30															
M 24	3.00	22.70	M 14	x	1.00	13.55															
M 27	3.00	25.70	M 14	x	1.25	13.40															
M 30	3.50	28.50	M 14	x	1.50	13.30															
M 33	3.50	31.50	M 15	x	1.00	14.55															
M 36	4.00	34.30	M 15	x	1.50	14.30															
M 39	4.00	37.30	M 16	x	1.00	15.55															
M 42	4.50	40.10	M 16	x	1.50	15.30															

DIAMETRI DEI PERNI DA FILETTARE
Tabella N. 45/c

M	Ø	Mf	Ø	Mf	Ø	BSW	Ø	UNC	Ø	UNF	Ø	PG	Ø
	mm		mm		mm		mm		mm		mm		mm
M 1	0,25	0,97	M 3 x 0,35	2,94	M 24 x 2	W 1/4	6,16	No. 1-64	1,79	No. 0-80	1,47	PG 7	12,4
M 1,1	0,25	1,07	M 3,5 x 0,35	3,44	M 25 x 1	W 5/16	7,76	No. 2-56	2,12	No. 1-72	1,79	PG 9	15,1
M 1,2	0,25	1,17	M 4 x 0,35	3,94	M 25 x 1,5	W 3/8	9,30	No. 3-48	2,44	No. 2-64	2,12	PG 11	18,5
M 1,4	0,3	1,36	M 4 x 0,5	3,93	M 26 x 1	W 7/16	10,89	No. 4-40	2,76	No. 3-56	2,44	PG 13,5	20,3
M 1,6	0,35	1,54	M 5 x 0,5	4,93	M 26 x 1,5	W 1/2	12,43	No. 5-40	3,09	No. 4-48	2,77	PG 16	22,4
M (1,7)	0,35	1,64	M 6 x 0,5	5,93	M 27 x 1	W 9/16	13,92	No. 6-32	3,41	No. 5-44	3,10	PG 21	28,15
M 1,8	0,35	1,74	M 6 x 0,75	5,90	M 27 x 1,5	W 5/8	15,62	No. 8-32	4,07	No. 6-40	3,42	PG 29	36,85
M 2	0,4	1,93	M 7 x 0,75	6,90	M 27 x 2	W 3/4	18,76	No. 10-24	4,71	No. 8-36	4,08	PG 36	46,85
M 2,2	0,45	2,13	M 8 x 0,5	7,93	M 28 x 1,5	W 7/8	21,89	No. 12-24	5,37	No. 10-32	4,73	PG 42	53,85
M (2,3)	0,4	2,23	M 8 x 0,75	7,90	M 28 x 2	W 1"	25,08	1/4-20	6,22	No. 12-28	5,38	PG 48	59,15
M 2,5	0,45	2,43	M 8 x 1	7,83	M 30 x 1	W 1 1/8	28,21	5/16-18	7,80	1/4-28	6,24		
M (2,6)	0,45	2,53	M 9 x 1	8,88	M 30 x 1,5			3/8-16	9,37	5/16-24	7,82		
M 3	0,5	2,92	M 10 x 0,5	9,93	M 30 x 2			7/16-14	10,95	3/8-24	9,41	NPT	Ø
M 3	0,6	2,91	M 10 x 0,75	9,90	M 32 x 1,5			1/2-13	12,52	7/16-20	10,98		mm
M 3,5	0,6	3,41	M 10 x 1	9,88	M 33 x 1,5			9/16-12	14,10	1/2-20	12,56	1/16	8,17
M 3,5	0,75	3,41	M 10 x 1,25	9,86	M 33 x 2	BSF 3/16	4,67	5/8-11	15,68	9/16-18	14,14	1/8	10,55
M 4	0,7	3,91	M 11 x 1	10,88	M 34 x 1,5	BSF 1/4	6,25	3/4-10	18,84	5/8-18	15,73	1/4	14,10
M 4	0,75	3,91	M 12 x 0,75	11,90	M 35 x 1,5	BSF 5/16	7,82	7/8- 9	22	3/4-16	18,89	3/8	17,52
M 4,5	0,75	4,41	M 12 x 1	11,88	M 36 x 1,5	BSF 3/8	9,39	1"- 8	25,16	7/8-14	22,05	1/2	21,85
M 5	0,8	4,90	M 12 x 1,25	11,86	M 36 x 2	BSF 7/16	10,97	1 1/8- 7	28,31	1"-12	25,21	3/4	27,16
M 5	0,9	4,89	M 12 x 1,5	11,85	M 36 x 3	BSF 1/2	12,54	1 1/4- 7	31,49	1 1/8-12	28,38	1"	34,16
M 6	1	5,88	M 13 x 1	12,88	M 38 x 1,5	BSF 9/16	14,12	1 3/8- 6	34,63	1 1/4-12	31,56	1 1/4	42,74
M 7	1	6,88	M 13 x 1,5	12,85	M 39 x 1,5	BSF 5/8	15,71	1 1/2- 6	37,81	1 3/8-12	34,73	1 1/2	48,87
M 8	1,25	7,87	M 13 x 1,75	12,83	M 39 x 2	BSF 3/4	18,85	1 3/4- 5	44,12	1 1/2-12	37,91	2"	60,95
M 9	1,25	8,87	M 14 x 1	13,88	M 39 x 3	BSF 7/8	22,02	2"- 4,5	50,45				
M 10	1,5	9,85	M 14 x 1,25	13,86	M 40 x 1,5	BSF 1"	25,17	2 1/4- 4,5	56,80	BSP	Ø		
M 11	1,5	10,85	M 14 x 1,5	13,85	M 40 x 2			2 1/2- 4	63,10	G	mm		
M 12	1,75	11,83	M 15 x 1	14,88	M 40 x 3			2 3/4- 4	69,45				
M 14	2	13,82	M 15 x 1,5	14,85	M 42 x 1,5			3"- 4	75,80	G 1/8	9,62		
M 16	2	15,82	M 15 x 2	14,82	M 42 x 2					G 1/4	13,03		
M 18	2,5	17,79	M 16 x 1	15,88	M 42 x 3					G 3/8	16,53		
M 20	2,5	19,79	M 16 x 1,5	15,85	M 45 x 1,5					G 1/2	20,81		
M 22	2,5	21,79	M 18 x 1	17,88	M 45 x 2					G 5/8	22,77		
M 24	3	23,77	M 18 x 1,5	17,85	M 45 x 3					G 3/4	26,30		
M 27	3	26,77	M 18 x 2	17,82	M 48 x 1,5					G 7/8	30,06		
M 30	3,5	29,73	M 20 x 1	19,88	M 48 x 2					G 1"	33,07		
M 33	3,5	32,73	M 20 x 1,5	19,85	M 48 x 3					G 1 1/8	37,71		
M 36	4	35,70	M 20 x 2	19,82	M 50 x 1,5					G 1 1/4	41,73		
M 39	4	38,70	M 22 x 1	21,88	M 50 x 2					G 1 3/8	44,14		
M 42	4,5	41,69	M 22 x 1,5	21,85	M 50 x 3					G 1 1/2	47,62		
M 45	4,5	41,69	M 22 x 2	21,82	M 52 x 1,5					G 1 3/4	53,56		
M 48	5	47,66	M 24 x 1	23,88	M 52 x 2					G 2"	59,43		
M 52	5	51,66	M 24 x 1,5	23,85	M 52 x 3								

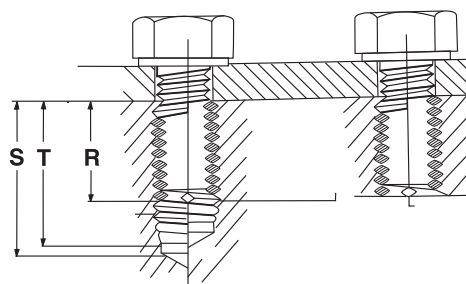
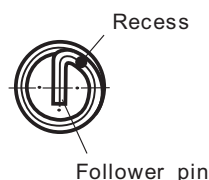
Tabella N. 45/e

D	P	Ø
M/MF		mm
M	2 x 0.4	2.10
M	2.5 x 0.45	2.60
M	3 x 0.5	3.20
M	3.5 x 0.6	3.70
M	4 x 0.7	4.20
M	5 x 0.8	5.20
M	6 x 1.0	6.30
M	7 x 1.0	7.30
M	8 x 1.25	8.30
M	8 x 1.0	8.30
M	9 x 1.25	9.30
M	10 x 1.5	10.40
M	10 x 1.25	10.30
M	10 x 1.0	10.30
M	11 x 1.5	11.40
M	12 x 1.75	12.40
M	12 x 1.5	12.40
M	12 x 1.25	12.30
M	12 x 1.0	12.30
M	14 x 2.0	14.50
M	14 x 1.5	14.40
M	14 x 1.25	14.40
M	14 x 1.0	14.30
M	16 x 2.0	16.50
M	16 x 1.5	16.40
M	18 x 2.5	18.60
M	18 x 2.0	18.50
M	18 x 1.5	18.50
M	20 x 2.5	20.60
M	20 x 2.0	20.50
M	20 x 1.5	20.50
M	22 x 2.5	22.60
M	22 x 2.0	22.50
M	22 x 1.5	22.50
M	24 x 3.0	24.75
M	24 x 2.0	24.50
M	24 x 1.5	24.50
M	26 x 1.5	26.50
M	27 x 1.5	27.50
M	27 x 2.0	27.50
M	27 x 3.0	27.75
M	28 x 1.5	28.50
M	30 x 1.5	30.50
M	30 x 2.0	30.50
M	30 x 3.5	31.00
M	33 x 2.0	33.50
M	33 x 3.5	34.00
M	36 x 1.5	36.50
M	36 x 2.0	36.50
M	36 x 3.0	37.00
M	36 x 4.0	37.00

D	P	Ø
UNC		mm
No.	2 x 56	2.4
No.	4 x 40	3.0
No.	5 x 40	3.4
No.	6 x 32	3.7
No.	8 x 32	4.4
No.	10 x 24	5.1
No.	12 x 24	5.7
	1/4 x 20	6.7
	5/16 x 18	8.3
	3/8 x 16	9.9
	7/16 x 14	11.60
	1/2 x 13	13.00
	9/16 x 12	14.80
	5/8 x 11	16.50
	3/4 x 10	19.75
	7/8 x 9	23.00
	1" x 8	26.25
	1.1/8 x 7	29.50
	1.1/4 x 7	33.00
	1.3/8 x 6	36.00
	1.1/2 x 6	39.50
UNF		
No.	4 x 48	3.0
No.	6 x 40	3.7
No.	8 x 36	4.4
No.	10 x 32	5.1
	1/4 x 28	6.6
	5/16 x 24	8.2
	3/8 x 24	9.8
	7/16 x 20	11.50
	1/2 x 20	13.00
	9/16 x 18	14.80
	5/8 x 18	16.25
	3/4 x 16	19.50
	7/8 x 14	22.75
	1" x 12	26.00
	1.1/8 x 12	29.00
	1.1/4 x 12	32.50
	1.3/8 x 12	35.50
	1.1/2 x 12	38.50

D	P	Ø
BSW		
	1/8 x 40	3.4
	3/16 x 24	5.1
	1/4 x 20	6.7
	5/16 x 18	8.3
	3/8 x 16	9.9
	7/16 x 14	11.6
	1/2 x 12	13.0
	9/16 x 12	14.8
	5/8 x 11	16.7
	3/4 x 10	20.0
	7/8 x 9	23.0
	1" x 8	26.5
BSF		
	3/16 x 32	5.0
	1/4 x 26	6.6
	5/16 x 22	8.3
	3/8 x 20	9.9
	7/16 x 18	11.6
	1/2 x 16	13.0
	9/16 x 16	14.8
	5/8 x 14	16.4
	3/4 x 12	19.5
	7/8 x 11	22.7
	1" x 10	26.5

D	P	Ø
G(BSP)		mm
	1/8 x 28	10.00
	1/4 x 19	13.60
	3/8 x 19	17.10
	1/2 x 14	21.50
	5/8 x 14	23.40
	3/4 x 14	27.00
	7/8 x 14	30.60
	1" x 11	33.70

DATI TECNICI FILETTI RIPORTATI DIN 8140
Tabella N. 45/f


M	S (mm)					T (mm)					R (mm)				
	1D	1.5D	2D	2.5D	3D	1D	1.5D	2D	2.5D	3D	1D	1.5D	2D	2.5D	3D
M 2 x 0.40	3.80	4.80	5.80	6.80	7.80	3.40	4.40	5.40	6.40	7.40	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00
M 2.5 x 0.45	4.52	5.77	7.02	8.27	9.52	4.07	5.32	6.57	7.82	9.07	2.50	3.75	5.00	6.25	7.50
M 3 x 0.50	5.25	6.75	8.25	9.75	11.25	4.75	6.25	7.75	9.25	10.75	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00
M 3.5 x 0.60	6.20	7.95	9.70	11.45	13.20	5.60	7.35	9.10	10.85	12.60	3.50	5.25	7.00	8.75	10.50
M 4 x 0.70	7.15	9.15	11.15	13.15	15.15	6.45	8.45	10.45	12.45	14.45	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00
M 5 x 0.80	8.60	11.10	13.60	16.10	18.60	7.80	10.30	12.80	15.30	17.80	5.00	7.50	10.00	12.50	15.00
M 6 x 1.00	10.50	13.50	16.50	19.50	22.50	9.50	12.50	15.50	18.50	21.50	6.00	9.00	12.00	15.00	18.00
M 7 x 1.00	11.50	15.00	18.50	22.00	25.50	10.50	14.00	17.50	21.00	24.50	7.00	10.50	14.00	17.50	21.00
M 8 x 1.25	13.62	17.62	21.62	25.62	29.62	12.37	16.37	20.37	24.37	28.37	8.00	12.00	16.00	20.00	24.00
M 8 x 1.00	12.50	16.50	20.50	24.50	28.50	11.50	15.50	19.50	23.50	27.50	8.00	12.00	16.00	20.00	24.00
M 9 x 1.25	14.62	19.12	23.62	28.13	32.62	13.37	17.87	22.37	26.87	31.37	9.00	13.50	18.00	22.50	27.00
M 9 x 1.00	13.50	18.00	22.50	27.00	31.50	12.50	17.00	21.50	26.00	30.50	9.00	13.50	18.00	22.50	27.00
M 10 x 1.50	16.75	21.75	26.75	31.75	36.75	15.25	20.25	25.25	30.25	35.25	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
M 10 x 1.25	15.62	20.62	25.62	30.62	35.62	14.37	19.37	24.37	29.37	34.37	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
M 10 x 1.00	14.50	19.50	24.50	29.50	34.50	13.50	18.50	23.50	28.50	33.50	10.00	15.00	20.00	25.00	30.00
M 11 x 1.50	17.75	23.25	28.75	34.25	39.75	16.25	21.75	27.25	32.75	38.25	11.00	16.50	22.00	27.50	33.00
M 11 x 1.25	16.62	22.12	27.62	33.12	38.62	15.37	20.87	26.37	31.87	37.37	11.00	16.50	22.00	27.50	33.00
M 12 x 1.75	19.87	25.87	31.87	37.87	43.87	18.12	24.12	30.12	36.12	42.12	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00
M 12 x 1.50	18.75	24.75	30.75	36.75	42.75	17.25	23.25	29.25	35.25	41.25	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00
M 12 x 1.25	17.62	23.62	29.62	35.62	41.62	16.37	22.37	28.37	34.37	40.37	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00
M 14 x 2.00	23.00	30.00	37.00	44.00	51.00	21.00	28.00	35.00	42.00	49.00	14.00	21.00	28.00	35.00	42.00
M 14 x 1.50	20.75	27.75	34.75	41.75	48.75	19.25	26.25	33.25	40.25	47.25	14.00	21.00	28.00	35.00	42.00
M 14 x 1.25	19.62	26.62	33.62	40.62	47.62	18.37	25.37	32.37	39.37	46.37	14.00	21.00	28.00	35.00	42.00
M 16 x 2.00	25.00	33.00	41.00	49.00	57.00	23.00	31.00	39.00	47.00	55.00	16.00	24.00	32.00	40.00	48.00
M 16 x 1.50	22.75	30.75	38.75	46.75	54.75	21.25	29.25	37.25	45.25	53.25	16.00	24.00	32.00	40.00	48.00
M 18 x 2.50	29.25	38.25	47.25	56.25	65.25	26.75	35.75	44.75	53.75	62.75	18.00	27.00	36.00	45.00	54.00
M 18 x 2.00	27.00	36.00	45.00	54.00	63.00	25.00	34.00	43.00	52.00	61.00	18.00	27.00	36.00	45.00	54.00
M 20 x 2.50	31.25	41.25	51.25	61.25	71.25	28.75	38.75	48.75	58.75	68.75	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
M 20 x 2.00	29.00	39.00	49.00	59.00	69.00	27.00	37.00	47.00	57.00	67.00	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
M 20 x 1.50	26.75	36.75	46.75	56.75	66.75	25.25	35.25	45.25	55.25	65.25	20.00	30.00	40.00	50.00	60.00
M 22 x 2.50	33.25	44.25	55.25	66.25	77.25	30.75	41.75	52.75	63.75	74.75	22.00	33.00	44.00	55.00	66.00
M 22 x 2.00	31.00	42.00	53.00	64.00	75.00	29.00	40.00	51.00	62.00	73.00	22.00	33.00	44.00	55.00	66.00
M 22 x 1.50	28.75	39.75	50.75	61.75	72.75	27.25	38.25	49.25	60.25	71.25	22.00	33.00	44.00	55.00	66.00
M 24 x 3.00	37.50	49.50	61.50	73.50	85.50	34.50	46.50	58.50	70.50	82.50	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00
M 24 x 2.00	33.00	45.00	57.00	69.00	81.00	31.00	43.00	55.00	67.00	79.00	24.00	36.00	48.00	60.00	72.00
M 27 x 3.00	40.50	54.00	67.50	81.00	94.50	37.50	51.00	64.50	78.00	91.50	27.00	40.50	54.00	67.50	81.00
M 27 x 2.00	36.00	49.50	63.00	76.50	90.00	34.00	47.50	61.00	74.50	88.00	27.00	40.50	54.00	67.50	81.00
M 30 x 3.50	45.75	60.75	75.75	90.75	105.75	42.25	57.25	72.25	87.25	102.25	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00
M 30 x 3.00	43.50	58.50	73.50	88.50	103.50	40.50	55.50	70.50	85.50	100.50	30.00	45.00	60.00	75.00	90.00
M 33 x 3.50	48.75	65.25	81.75	98.25	114.75	45.25	61.25	77.25	93.25	109.25	33.00	49.50	66.00	82.50	99.00
M 36 x 4.00	54.00	72.00	90.00	108.00	126.00	50.00	68.00	86.00	104.00	122.00	36.00	54.00	72.00	90.00	108.00
M 36 x 3.00	49.50	67.50	85.50	103.50	121.50	46.50	64.50	82.50	100.50	118.50	36.00	54.00	72.00	90.00	108.00
M 39 x 4.00	57.00	76.50	96.00	115.50	135.00	53.00	72.50	92.00	111.50	131.00	39.00	58.50	78.00	97.50	117.00
M 42 x 4.50	62.25	83.25	104.25	125.25	146.25	57.75	78.75	99.75	120.75	141.75	42.00	63.00	84.00	105.00	126.00
M 42 x 3.00	55.50	76.50	97.50	118.50	139.50	52.50	73.50	94.50	115.50	136.50	42.00	63.00	84.00	105.00	126.00

Tabella N. 45/g

	S (poll.)					T (poll.)					R (poll.)				
UNF	1D	1.5D	2D	2.5D	3D	1D	1.5D	2D	2.5D	3D	1D	1.5D	2D	2.5D	3D
2 - 64	.156	.199	.242	.285	.328	.141	.184	.227	.270	.313	.086	.129	.172	.215	.258
3 - 56	.179	.229	.278	.328	.377	.161	.210	.260	.310	.359	.099	.148	.198	.247	.297
4 - 48	.206	.262	.318	.374	.430	.185	.241	.297	.353	.409	.112	.168	.224	.280	.336
5 - 44	.227	.290	.352	.414	.477	.204	.267	.329	.391	.454	.125	.187	.250	.312	.375
6 - 40	.250	.319	.388	.457	.526	.225	.294	.363	.432	.501	.138	.207	.276	.345	.414
8 - 36	.289	.371	.453	.535	.617	.261	.343	.425	.507	.589	.164	.246	.328	.410	.492
10 - 32	.331	.426	.521	.616	.711	.299	.394	.489	.584	.679	.190	.285	.380	.475	.570
1/4 - 28	.411	.536	.661	.786	.911	.375	.500	.625	.750	.875	.250	.375	.500	.625	.750
5/16 - 24	.500	.656	.812	.969	1.125	.458	.614	.771	.927	1.083	.312	.469	.625	.781	.937
3/8 - 24	.562	.750	.937	1.124	1.312	.521	.708	.896	1.083	1.271	.375	.562	.750	.937	1.125
7/16 - 20	.662	.881	1.100	1.319	1.537	.612	.831	1.050	1.269	1.487	.437	.656	.875	1.094	1.312
1/2 - 20	.725	.975	1.225	1.475	1.725	.675	.925	1.175	1.425	1.675	.500	.750	1.000	1.250	1.500
9/16 - 18	.811	1.093	1.374	1.655	1.936	.756	1.038	1.319	1.600	1.881	.562	.844	1.125	1.406	1.687
5/8 - 18	.874	1.187	1.500	1.812	2.124	.819	1.132	1.444	1.757	2.069	.625	.937	1.250	1.562	1.875
3/4 - 16	1.031	1.406	1.781	2.156	2.531	.969	1.344	1.719	2.094	2.469	.750	1.125	1.500	1.875	2.250
7/8 - 14	1.196	1.634	2.071	2.509	2.946	1.125	1.562	2.000	2.437	2.875	.875	1.312	1.750	2.187	2.625
1" - 12	1.375	1.875	2.375	2.875	3.375	1.292	1.792	2.292	2.792	3.292	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000
1"1/8 - 12	1.500	2.062	2.625	3.187	3.750	1.417	1.979	2.542	3.104	3.667	1.125	1.687	2.250	2.812	3.375
1"1/4 - 12	1.625	2.250	2.875	3.500	4.125	1.542	2.167	2.792	3.417	4.042	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750
1"3/8 - 12	1.750	2.438	3.125	3.813	4.500	1.667	2.354	3.042	3.729	4.417	1.375	2.062	2.750	3.437	4.125
1"1/2 - 12	1.875	2.625	3.375	4.125	4.875	1.792	2.542	3.292	4.042	4.792	1.500	2.250	3.000	3.750	4.500
UNC															
2 - 56	.166	.209	.252	.295	.338	.148	.191	.234	.277	.320	.086	.129	.172	.215	.258
3 - 48	.193	.242	.292	.341	.391	.172	.221	.271	.320	.370	.099	.148	.198	.247	.297
4 - 40	.224	.280	.336	.392	.448	.199	.255	.311	.367	.423	.112	.168	.224	.280	.336
5 - 40	.237	.300	.362	.425	.487	.212	.275	.337	.400	.462	.125	.187	.250	.312	.375
6 - 32	.279	.348	.417	.486	.555	.247	.316	.385	.454	.523	.138	.207	.276	.345	.414
8 - 32	.305	.387	.469	.551	.633	.273	.355	.437	.519	.601	.164	.246	.328	.410	.492
10 - 24	.377	.472	.567	.662	.757	.336	.431	.526	.621	.716	.190	.285	.380	.475	.570
12 - 24	.403	.511	.619	.727	.835	.362	.470	.578	.686	.794	.216	.324	.432	.540	.648
1/4 - 20	.475	.600	.725	.850	.975	.425	.550	.675	.800	.925	.250	.375	.500	.625	.750
5/16 - 18	.562	.718	.875	1.031	1.187	.507	.663	.819	.975	1.132	.312	.469	.625	.781	.937
3/8 - 16	.656	.844	1.031	1.219	1.406	.594	.781	.969	1.156	1.344	.375	.562	.750	.937	1.125
7/16 - 14	.758	.977	1.196	1.415	1.633	.687	.906	1.125	1.344	1.562	.437	.656	.875	1.094	1.312
1/2 - 13	.846	1.096	1.346	1.596	1.846	.769	1.019	1.269	1.519	1.769	.500	.750	1.000	1.250	1.500
9/16 - 12	.937	1.219	1.500	1.781	2.062	.854	1.135	1.417	1.698	1.979	.562	.844	1.125	1.406	1.687
5/8 - 11	1.034	1.347	1.659	1.972	2.284	.943	1.256	1.568	1.881	2.193	.625	.937	1.250	1.562	1.875
3/4 - 10	1.200	1.575	1.950	2.325	2.700	1.100	1.475	1.850	2.225	2.600	.750	1.125	1.500	1.875	2.250
7/8 - 9	1.375	1.812	2.250	2.687	3.125	1.264	1.701	2.139	2.576	3.014	.875	1.312	1.750	2.187	2.625
1" - 8	1.562	2.062	2.562	3.062	3.562	1.437	1.937	2.437	2.937	3.437	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000
1"1/8 - 7	1.768	2.330	2.893	3.455	4.018	1.625	2.187	2.750	3.312	3.875	1.125	1.687	2.250	2.812	3.375
1"1/4 - 7	1.893	2.518	3.143	3.768	4.393	1.750	2.375	3.000	3.625	4.250	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750
1"3/8 - 6	2.125	2.812	3.500	4.187	4.875	1.958	2.646	3.333	4.021	4.708	1.375	2.062	2.750	3.437	4.125
1"1/2 - 6	2.250	3.000	3.750	4.500	5.250	2.083	2.833	3.583	4.333	5.083	1.500	2.250	3.000	3.750	4.500

Tabella N. 45/h

	S (poll.)					T (poll.)					R (poll.)				
BSF	1D	1.5D	2D	2.5D	3D	1D	1.5D	2D	2.5D	3D	1D	1.5D	2D	2.5D	3D
3/16 - 32	.328	.422	.515	.609	.703	.297	.390	.484	.578	.672	.187	.281	.375	.469	.562
1/4 - 26	.423	.548	.673	.798	.923	.385	.510	.635	.760	.885	.250	.375	.500	.625	.750
5/16 - 22	.517	.673	.829	.986	1.142	.472	.628	.784	.940	1.096	.312	.469	.625	.781	.937
3/8 - 20	.600	.787	.975	1.162	1.350	.550	.737	.925	1.112	1.300	.375	.562	.750	.937	1.125
7/16 - 18	.687	.906	1.124	1.343	1.562	.632	.851	1.069	1.288	1.507	.437	.656	.875	1.094	1.312
1/2 - 16	.781	1.031	1.281	1.531	1.781	.719	.969	1.219	1.469	1.719	.500	.750	1.000	1.250	1.500
9/16 - 16	.844	1.125	1.406	1.687	1.969	.781	1.062	1.344	1.625	1.906	.562	.844	1.125	1.406	1.687
5/8 - 14	.946	1.259	1.571	1.884	2.196	.875	1.187	1.500	1.812	2.125	.625	.937	1.250	1.562	1.875
3/4 - 12	1.125	1.500	1.875	2.250	2.625	1.042	1.417	1.792	2.167	2.542	.750	1.125	1.500	1.875	2.250
7/8 - 11	1.284	1.722	2.159	2.596	3.034	1.193	1.631	2.068	2.506	2.943	.875	1.312	1.750	2.187	2.625
1" - 10	1.450	1.950	2.450	2.950	3.450	1.350	1.850	2.350	2.850	3.350	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000
1"1/8 - 9	1.625	2.187	2.750	3.312	3.875	1.514	2.076	2.639	3.201	3.764	1.125	1.687	2.250	2.812	3.375
1"1/4 - 9	1.750	2.375	3.000	3.625	4.250	1.639	2.264	2.889	3.514	4.139	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750
1"3/8 - 8	1.937	2.625	3.312	4.000	4.687	1.812	2.500	3.187	3.875	4.562	1.375	2.062	2.750	3.437	4.125
1"1/2 - 8	2.062	2.812	3.562	4.312	5.062	1.937	2.687	3.437	4.187	4.937	1.500	2.250	3.000	3.750	4.500
BSW															
1/8 - 40	.237	.300	.362	.425	.487	.212	.275	.337	.400	.462	.125	.187	.250	.312	.375
3/16 - 24	.375	.469	.562	.656	.750	.333	.427	.521	.614	.708	.187	.281	.375	.469	.562
1/4 - 20	.475	.600	.725	.850	.975	.425	.550	.675	.800	.925	.250	.375	.500	.625	.750
5/16 - 18	.562	.718	.875	1.031	1.187	.507	.663	.819	.975	1.132	.312	.469	.625	.781	.937
3/8 - 16	.656	.844	1.031	1.219	1.406	.594	.781	.969	1.156	1.344	.375	.562	.750	.937	1.125
7/16 - 14	.758	.977	1.196	1.415	1.633	.687	.906	1.125	1.344	1.562	.437	.656	.875	1.094	1.312
1/2 - 12	.875	1.125	1.375	1.625	1.875	.792	1.042	1.292	1.542	1.792	.500	.750	1.000	1.250	1.500
9/16 - 12	.937	1.219	1.500	1.781	2.062	.854	1.135	1.417	1.698	1.979	.562	.844	1.125	1.406	1.687
5/8 - 11	1.034	1.347	1.659	1.972	2.284	.943	1.256	1.568	1.881	2.193	.625	.937	1.250	1.562	1.875
3/4 - 10	1.200	1.575	1.950	2.325	2.700	1.100	1.475	1.850	2.225	2.600	.750	1.125	1.500	1.875	2.250
7/8 - 9	1.375	1.812	2.250	2.687	3.125	1.264	1.701	2.139	2.576	3.014	.875	1.312	1.750	2.187	2.625
1" - 8	1.562	2.062	2.562	3.062	3.562	1.437	1.937	2.437	2.937	3.437	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000
1"1/8 - 7	1.768	2.330	2.893	3.455	4.018	1.625	2.187	2.750	3.312	3.875	1.125	1.687	2.250	2.812	3.375
1"1/4 - 7	1.893	2.518	3.143	3.768	4.393	1.750	2.375	3.000	3.625	4.250	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750
1"1/2 - 6	2.250	3.000	3.750	4.500	5.250	2.083	2.833	3.583	4.333	5.083	1.500	2.250	3.000	3.750	4.500
G(BSP)															
1/8 - 28	.286	.348	.411	.473	.536	.250	.312	.375	.437	.500	.125	.187	.250	.312	.375
1/4 - 19	.487	.612	.737	.862	.987	.434	.559	.684	.809	.934	.250	.375	.500	.625	.750
3/8 - 19	.612	.799	.987	1.174	1.362	.559	.747	.934	1.122	1.309	.375	.562	.750	.937	1.125
1/2 - 14	.821	1.071	1.321	1.571	1.821	.750	1.000	1.250	1.500	1.750	.500	.750	1.000	1.250	1.500
5/8 - 14	.946	1.258	1.571	1.883	2.196	.875	1.187	1.500	1.812	2.125	.625	.937	1.250	1.562	1.875
3/4 - 14	1.071	1.446	1.821	2.196	2.571	1.000	1.375	1.750	2.125	2.500	.750	1.125	1.500	1.875	2.250
7/8 - 14	1.196	1.634	2.071	2.509	2.946	1.125	1.562	2.000	2.437	2.875	.875	1.312	1.750	2.187	2.625
1" - 11	1.409	1.909	2.409	2.909	3.409	1.318	1.818	2.318	2.818	3.318	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000
1"1/4 - 11	1.660	2.284	2.909	3.534	4.159	1.568	2.193	2.818	3.443	4.068	1.250	1.875	2.500	3.125	3.750
1"1/2 - 11	1.909	2.659	3.409	4.159	4.909	1.818	2.568	3.318	4.068	4.818	1.500	2.250	3.000	3.750	4.500

SEGHE CIRCOLARI PER METALLI IN ACCIAIO SUPER RAPIDO HSS
Tabella N. 46
Valori indicativi delle velocità di taglio e avanzamento.
Velocità di taglio = V = m/min.
Avanzamento = A = mm/min.

MATERIALE DA TAGLIARE	DENTATURA GROSSA				DENTATURA FINE			
	Taglio pesante		Taglio medio		Taglio medio		Taglio leggero	
	V	A	V	A	V	A	V	A
Acciai fino R. 45 kg. mm ²	35	40	40	45	45	50	50	100
Acciai fino R. 75 kg. mm ²	30	35	30	40	40	50	45	80
Acciai fino R. 105 kg. mm ²	20	25	20	30	30	40	40	50
Ghisa normale e malleabile	20-30	30-40	40	100	35	50	40	100
Acciaio inossidabile	7	20	12	25	10	20	20	40
Ottone duro - Bronzo - Rame	100	250	100	250	200	400	250	400
Ottone dolce - Duralluminio	200	500	200	500	400	800	500	800
Metalli leggeri	400	1000	800	1500	—	—	—	—
Materie plastiche e sintetiche	600-1500	1000	1000-2000	1500	—	—	—	—

NOTE: Si raccomanda di aumentare o diminuire la velocità di taglio secondo la natura del materiale, lo spessore da tagliare, lo spessore della lama e l'efficienza della macchina.

SEGHE A NASTRO BIMETALLICHE
Tabella N. 47/a

caratteristiche e parametri delle seghe a nastro in riferimento ai vari materiali

Materiale	N.	denominazione DIN	durezza Brinell HB	spessore mm	numero denti p. poll. = 25,4 mm	velocità di taglio m/min	rendimento M42 cm ² /min	refrigeranti-lubrificanti		
								olio emuls.	olio da taglio	lubrif. non grasso
Acciaio da costruzione	1.0204	UQSt 36-2	150-175	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	76	52,0-64,5	1:20	x	
						84	58,0-77,5			
						85	77,5-97,0			
						76	58,0-77,5			
	1.0306	USt 34-7	150-175	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	76	52,0-64,5	1:20	x	
						84	58,0-77,5			
						85	77,5-97,0			
						76	58,0-77,5			
Acciaio automatico	1.0711- 1.0712	9S 20	125-150	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	91	52,0-71,0	1:10	x	
						100	71,0-84,0			
						84	77,5-97,0			
						67	77,5-97,0			
Acciaio da bonifica	1.0501	C 35	160-175	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	76	52,0-65,0	1:20		x
						84	58,0-77,5			
						76	77,5-97,0			
						70	58,0-77,5			
	1.1146	30 MN 4	160-180	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	61	32,0-45,0	1:20		x
						61	32,0-45,0			
						53	52,0-65,0			
						46	39,0-52,0			
	1.1221	Ck 60	160-180	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	61	32,0-45,0	1:20		x
						61	32,0-45,0			
						53	52,0-65,0			
						46	39,0-52,0			
Acciaio per molle	1.0904 1.0906	55 Si 7 65 Si 7	150-180	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	61	13,0-27,0	1:30		x
						55	19,0-32,0			
						55	19,0-32,0			
						46	19,0-32,0			
	1.0961	60 SiCr 7	200-230	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	61	6,0-19,0	1:30		x
						49	13,0-19,0			
						55	13,0-27,0			
						46	13,0-19,0			
Filo di acciaio per molle	1.1230	17223	180-205	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	61	27,0-39,0	1:30		x
						61	32,0-45,0			
						46	39,0-52,0			
						37	39,0-52,0			
Acciaio per molle	1.1274	Ck 101	180-205	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	61	27,0-39,0	1:30		x
						61	32,0-45,0			
						46	39,0-52,0			
						37	39,0-52,0			
Acciaio per utensili per lavorazione a freddo	1.2080	x 210 Cr 12	217-241	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	34	6,0-13,0	1:30		x
						30	6,0-13,0			
						27	6,0-13,0			
						24	6,0-13,0			
	1.2303	100 CrMo 5	180-230	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	61	13,0-27,0	1:30		x
						55	19,0-32,0			
						46	19,0-32,0			
						30	13,0-27,0			
Acciaio per utensili per lavorazione a caldo	1.2344	x 40 CrMoV 51	205-228	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	46	13,0-27,0	1:20	x	
						38	19,0-32,0			
						38	13,0-19,0			
						38	13,0-27,0			
Acciaio per utensili per lavorazione a freddo	1.2363	x100 CrMoV51	217-241	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	64	13,0-19,0	1:20	x	
						61	19,0-27,0			
						58	19,0-27,0			
						55	13,0-19,0			
	1.2379	x155 CrVMo 121	217-241	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	34	6,0-13,0	1:30	x	
						30	6,0-13,0			
						27	6,0-13,0			
						24	6,0-13,0			

SEGHE A NASTRO BIMETALLICHE
Tabella N. 47/b

caratteristiche e parametri delle seghe a nastro in riferimento ai vari materiali

Materiale	N.	denominazione DIN	durezza Brinell HB	spessore mm	numero denti p. poll. = 25,4 mm	velocità di taglio m/min	rendimento M42 cm²/min	refrigeranti-lubrificanti		
								olio emuls.	olio da taglio	lubrif. non grasso
Acciaio per utensili per lavorazione a freddo	1.2510	100 MnCrW 4	187-207	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	73 64 58 52	19,0-27,0 27,0-32,0 32,0-39,0 27,0-32,0	1:20		x
	1.2542	45 WCrV 7	177-212	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	67 55 50 46	13,0-27,0 19,0-32,0 19,0-32,0 13,0-27,0	1:20		x
	1.2581	x 30 WCrV 93	205-228	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	46 38 38 38	13,0-27,0 19,0-32,0 13,0-19,0 13,0-27,0	1:20		x
	1.2606	x 37 CrMoW51	205-228	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	46 38 38 38	13,0-27,0 19,0-32,0 13,0-19,0 13,0-27,0	1:20		x
Acciaio per utensili per lavorazione a freddo	1.2714	56 NiCrMOV 7	190-230	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	61 55 52 46	13,0-27,0 19,0-32,0 19,0-32,0 13,0-27,0	1:30		x
	1.2842	90 MnV 8	187-207	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	73 64 58 52	19,0-27,0 27,0-32,0 32,0-39,0 27,0-32,0	1:30		x
	1.3202	S 12-1-4-5	228-255	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 10-8 6-4 4	24 24 21 15	6,0 6,0 6,0 6,0	1:30		x
	1.3251	S 12-1-2-5	220-293	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 10-8 6-4 4	34 30 24 21	6,0-13,0 6,0-13,0 6,0-13,0 6,0-13,0	1:30		x
	1.3255	S 18-1-2-5	235-255	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 10-8 6-4 4-3	34 30 27 24	6,0-13,0 6,0-13,0 13,0-19,0 6,0-13,0	1:30		x
	1.3265	S 18-1-2-10	235-255	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 10-8 6-4 4-3	34 30 27 24	6,0-13,0 6,0-13,0 13,0-19,0 6,0-13,0	1:30		x
	1.3343	S 6-5-2	217-241	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	37 34 30 24	6,0-13,0 13,0-19,0 19,0-27,0 13,0-19,0	1:30		x
	1.3344	S 6-5-3	217-241	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	37 34 30 24	6,0-13,0 13,0-19,0 19,0-27,0 13,0-19,0	1:30		x
	1.3345	S 0-8-2	217-228	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	30 27 24 18	6,0-13,0 6,0-13,0 6,0-19,0 6,0-13,0	1:30		x
	1.3346	S 2-9-1	217-228	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	46 43 40 34	6,0-19,0 13,0-27,0 19,0-32,0 13,0-27,0	1:30		x
	1.3355	S 18-0-1	217-248	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 10-8 6-4 4-3	40 34 30 27	6,0-13,0 13,0-19,0 13,0-27,0 13,0-27,0	1:30		x

SEGHE A NASTRO BIMETALLICHE
Tabella N. 47/c

caratteristiche e parametri delle seghe a nastro in riferimento ai vari materiali

Materiale	N.	denominazione DIN	durezza Brinell HB	spessore mm	numero denti p. poll. = 25,4 mm	velocità di taglio m/min	rendimento M42 cm ² /min	refrigeranti-lubrificanti		
								olio emuls.	olio da taglio	lubrif. non grasso
Acciaio HSS	1.3357	S 18-0-2	217-248	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 10-8 6-4 4-3	40 34 30 27	6,0-13,0 13,0-19,0 13,0-27,0 13,0-27,0	1:30		x
Acciaio per cuscinetti a sfere	1.3501	105 Cr 2	210-230	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	55 49 46 30	13,0-27,0 19,0-32,0 27,0-39,0 19,0-32,0	1:30		x
	1.3505	100 Cr 6	210-230	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	55 49 46 30	13,0-27,0 19,0-32,0 27,0-39,0 27,0-39,0	1:30		x
Acciaio inossidabile	1.4005	x12 CrS 13	155-195	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	61 55 52 46	19,0-32,0 27,0-39,0 32,0-45,0 27,0-39,0	1 :10		x
	1.4006	x 10 Cr 13	140-185	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	46 40 37 30	6,0-19,0 6,0-19,0 13,0-27,0 6,0-19,0	1 :10		x
	1.4016	x 8 Cr 17	170-215	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	30 27 24 24	6,0-19,0 13,0-27,0 13,0-27,0 6,0-19,0	1 :10		x
	1.4021	x 20 Cr 13	140-185	fino a 25 25-70 70-160 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	46 40 37 30	6,0-19,0 6,0-19,0 13,0-27,0 6,0-19,0	1 :10		x
	1.4104	x 12 CrMoS 17	155-195	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	61 55 52 46	19,0-32,0 27,0-39,0 32,0-45,0 27,0-39,0	1 :10		x
	1.4112	x 90 CrMoV 18	160-190	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	37 34 27 21	6,0-19,0 6,0-19,0 13,0-27,0 6,0-19,0	1 :10		x
	1.4125	x 105 CrMo 17	160-190	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	37 34 27 21	6,0-19,0 6,0-19,0 13,0-27,0 6,0-19,0	1 :10		x
	1.4300	x 12 CrNi 188	140-190	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	37 30 30 30	13,0-27,0 13,0-27,0 13,0-27,0 6,0-19,0	1 :10		x
	1.4301	x 5 CrNi 189	130-170	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	37 30 30 30	13,0-27,0 13,0-27,0 13,0-27,0 6,0-19,0	1 :10		x
	1.4305	x 12 CrNiS 188	150-200	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	43 37 30 30	13,0-27,0 13,0-27,0 19,0-32,0 13,0-27,0	1 :10		x
	1.4371	x 8 CrMnNi 189		fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4	37 30 30 30	13,0-27,0 13,0-27,0 13,0-27,0 6,0-19,0	1 :10		x
	1.4401	x 5 CrNiMo 18 10	160-220	fino a 25 25-70 70-150 oltre 150	10-8 8-6 6-4 4-3	27 24 21 18	6,0 6,0 13,0 6,0	1 :10		x

INCONVENIENTI CHE SI POSSONO VERIFICARE NELL'USO DELLA SEGA A NASTRO
Tabella N. 48

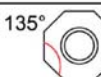
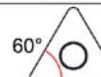
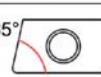
Difetti riscontrati	Cause probabili	Eventuali correzioni
Rottura dei denti in generale o strappi alla base dei denti	– Carico eccessivo – Errata scelta della dentatura – Velocità troppo alta o troppo bassa – Imperfetto fissaggio oppure vibrazione del pezzo da segare – Gioco nelle guide – Inizio di taglio sullo spigolo	– Ridurre la pressione – Usare la dentatura più appropriata – Regolare la velocità – Fissare rigidamente il pezzo da segare – Controllare e rettificare gioco guide – Iniziare possibilmente il taglio sul piano del pezzo oppure diminuire la pressione
I denti si logorano facilmente	– La sega scivola sopra il pezzo da segare – Velocità di taglio troppo alta – Raffreddamento insufficiente e non adeguato	– Aumentare la pressione o usare una dentatura più adatta – Diminuire la velocità – Controllare qualità e flusso del lubrificante
Rottura della sega Rottura sulla saldatura del nastro sega	– Tensione del nastro troppo forte o troppo debole – Guide montate male, non parallele – Gioco nelle guide – Saldatura difettosa o troppo rigida	– Controllare e regolare la tensione del nastro – Aggiustare e regolare le guide – Controllare la saldatura del nastro
Tracce di usura sul dorso della sega	– Pressione eccessiva – Uno solo dei bordi delle guide è in contatto con la lama – I rulli delle guide non scorrono bene	– Ridurre la pressione – Aggiustare i bordi delle guide a contatto con il dorso della lama – Lubrificare o sostituire i rulli
Tracce di usura su un solo lato della sega	– Una sola guida laterale è in contatto con la lama	– Registrare e regolare le guide
La sega taglia storto	– Sovraccarico – Guide troppo distanziate, oppure una o tutte e due sono fuori squadra – Tensione insufficiente della lama – Dentatura danneggiata dai rulli guida	– Ridurre la pressione – Avvicinare e squadrare le guide – Aumentare la tensione della lama – Montare un nastro più largo, o sostituire le guide di plastica

VELOCITA' DI TAGLIO E AVANZAMENTO PER LA TORNITURA CON UTENSILI IN ACCIAIO SUPER RAPIDO E CON METALLO DURO - TIPO DI LUBRIFICAZIONE
Tabella N. 49

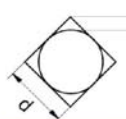
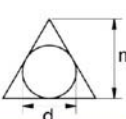
MATERIALI DA TORNIRE	R kg mm²	ACCIAIO SUPER RAPIDO		Designazione - ISO - qualità METALDURO								Tipo di LUBRIFICANTE Consigliabile	
				P 10		P 20 - P 30		P 40	K 20		K 10		
		Sgross.	Finire	Avanzamenti mm per giro				Sgross.	Finire	Sgross.	Finire		
				0,7-0,3-0,1		1,2-0,3-0,15							
		VELOCITÀ IN METRI AL MINUTO PRIMO											
Acciaio al carbonio	50 ÷ 70	30	60	100-180-250		50-80-120		30-50	—	—	—	—	Olio da taglio o Emulsione
Acciaio legato bonificato	80 ÷ 110	25	35	50 - 80 -120		30-40-60		—	—	—	—	—	Olio da taglio
Acciaio inossidabile	50 ÷ 85	25	45	— — —		50-80-100		30-60	—	—	—	—	Olio da taglio o di Trementina
Acciaio fuso	50	25	35	100-115-140		40-60-100		25-40	60	—	—	—	Olio da taglio o Emulsione
Ghisa grigia e dura	20 ÷ 27	20	35	— — —		— — —		—	45	80	100	120	Olio da taglio o aria compressa o Petrolio
Ghisa malleabile	40 ÷ 70	—	—	— — —		— — —		—	250	—	45	65	Olio da taglio o Emulsione
Ottone e bronzo	—	50	70	— — —		— — —		—	400	400	—	—	Senza lubrificante oppure Emulsione
Alluminio e leghe	—	60	130	— — —		— — —		—	80	200	—	—	Olio o Petrolio
Materie plastiche	—	15	20	— — —		— — —		—	80	150	—	—	Asciutto o aria compressa

Note: — La serie ISO «P» riguarda gli acciai. La serie ISO «K» riguarda le ghise.
 — Per utensili con placchette in METALDURO con fissaggio meccanico, le velocità possono essere aumentate del 15%.
 — I lubrificanti indicati, vanno scelti o miscelati in rapporto alla durezza e tenacità del materiale da lavorare.

SISTEMA IDENTIFICATIVO ISO PER INSERTI DI FRESATURA
Tabella N. 50

H		M	
O		V	
P		W	
S		L	
T		A	
C		B	
D		K	
E		R	
F		X	Geometrie speciali

Simbolo forma inserto

			
Simbolo	m (mm)	d (mm)	s (mm)
A	±0.005	±0.025	±0.025
F	±0.005	±0.013	±0.025
C	±0.013	±0.025	±0.025
H	±0.013	±0.013	±0.025
E	±0.025	±0.025	±0.025
G	±0.025	±0.025	±0.13
J	±0.005	±0.05~±0.13	±0.025
K*	±0.013	±0.05~±0.13	±0.025
L*	±0.025	±0.05~±0.13	±0.025
M*	±0.08~±0.18	±0.05~±0.13	±0.13
N*	±0.08~±0.18	±0.05~±0.13	±0.025
U*	±0.13~±0.38	±0.08~±0.25	±0.13

Dimensione dettagliata dell'inserto in Classe M
Tolleranze dell'inserto altezza (mm)

Cerchio inscritto	T	S	C	D	V
6.35	±0.08	-	-	-	-
9.525	±0.08	±0.08	±0.08	±0.11	±0.13
12.70	±0.13	±0.13	±0.13	±0.15	-
15.875	±0.15	±0.15	±0.15	±0.18	-
19.05	±0.15	±0.15	±0.15	±0.18	-
25.40	-	±0.18	-	-	-
31.75	-	±0.25	-	-	-

Tolleranze del cerchio inscritto (mm)

Cerchio inscritto	T	S	C	D	V	R
6.35	±0.05	-	-	-	-	-
9.525	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05	±0.05
12.70	±0.08	±0.08	±0.08	±0.08	-	±0.08
15.875	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10	-	±0.10
19.05	-	-	-	-	-	±0.10
25.40	-	±0.13	-	-	-	±0.10
31.75	-	±0.20	-	-	-	±0.12

* Di norma i lati di questi inserti sono sinterizzati.
La tolleranza dipende dalla misura.
Per l'accuratezza in Classe M, fare riferimento alla tabella da destra

Simbolo tolleranze

A	B	C	D	E
				
F	G	N	P	Altro angolo di spoglia
				

Simbolo angolo di spoglia normale

ISO

A
P
K
T
Tipo di rompitruciolo e/o di bloccaggio

Metrico														
Sim.	Tipo	Tipo di foro	Rompitruciolo	Forma	Sim.	Tipo	Tipo di foro	Rompitruciolo	Forma	Sim.	Tipo	Tipo di foro	Rompitruciolo	Forma
W	Con foro	Foro tondo Una fresa (40°-60°)	Senza rompitruciolo		H	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (70°-90°)	Rompitruciolo su un lato		G	Con foro	Foro tondo	Rompitruciolo sui due lati	
T	Con foro	Foro tondo Una fresa (40°-60°)	Rompitruciolo su un lato		C	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (70°-90°)	Senza rompitruciolo		N	Senza foro	-	Senza rompitruciolo	
Q	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (40°-60°)	Senza rompitruciolo		J	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (70°-90°)	Rompitruciolo sui due lati		R	Senza foro	-	Rompitruciolo su un lato	
U	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (40°-60°)	Rompitruciolo sui due lati		A	Con foro	Foro tondo	Senza rompitruciolo		F	Senza foro	-	Rompitruciolo sui due lati	
B	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (70°-90°)	Senza rompitruciolo		M	Con foro	Foro tondo	Rompitruciolo su un lato		X	-	-	-	Su richiesta

SISTEMA IDENTIFICATIVO ISO PER INSERTI DI FRESATURA
Tabella N. 51

 R	 V	 D	 C	 S	 T	 W	Ø CI		Simbolo ANSI
							mm	pollici	
-	06	04	-	03	06	02	3,97	5/32	1,20
-	08	05	04	04	08	L3	4,76	3/16	1,50
-	09	06	05	05	09	03	5,56	7/32	1,80
06**	-	-	-	-	-	-	6,00	0,236	
06*	11	07	06	06	11	04	6,35	1/4	2,00
07*	13	09	08	07	13	05	7,95	5/16	2,50
08*	-	-	-	-	-	-	8,00	0,315	
09*	16	11	09	09	16	06	9,525	3/8	3,00
10**	-	-	-	-	-	-	10,00	0,394	
12**	-	-	-	-	-	-	12,00	0,472	
12*	22	15	12	12	22	08	12,70	1/2	4,00
15*	27	19	16	15	27	10	15,875	5/8	5,00
16**	-	-	-	-	-	-	16,00	0,63	
19*	33	23	19	19	33	13	19,05	3/4	6,00
20**	-	-	-	-	-	-	20,00	0,787	
25**	-	-	-	-	-	-	25,00	0,984	
25*	44	31	25	25	44	17	25,40	1,00	8,00
31*	54	38	32	31	54	21	31,75	1 1/4	10,00
32**	-	-	-	-	-	-	32,00	1,26	

Simbolo della misura dell'inserto

* Designazione ANSI
Raggio = 00

** Designazione Metrica
Raggio = MO

ISO	mm	AISI	pollici
01	1.59	1	0.062
T1	1.98	1.2	0.078
02	2.38	1.5	0.094
03	3.18	2	0.125
T3	3.97	2.5	0.156
04	4.76	3	0.188
05	5.56	3.5	0.219
06	6.35	4	0.250
07	7.94	5	0.312
09	9.52	6	0.375
12	12.70	8	0.500

Simbolo dello spessore

16 04 16 PD S R

Simbolo configurazione angolo			
ISO	mm	pollici	AISI
00	Punta affilata		0
02	0.20	.008	0.5
04	0.40	.015	1
08	0.80	.032	2
12	1.2	.047	3
16	1.6	.062	4
20	2.0	.078	5
24	2.4	.094	6
28	2.8	.109	7
32	3.18	.125	8
	Inserto tondo		0

Simbolo per taglienti secondari			
Per inserti con taglienti secondari si usano 2 cifre			
1° = tagliente secondario	2° = angolo di spoglia secondario		
A	45°	A	3°
D	60°	B	5°
E	75°	C	7°
F	85°	D	15°
P	90°	E	20°
Z	speciale	F	25°
		G	30°
		N	0°
		P	11°

Condizione tagliente		
Forma	Levigatura	Simbolo
	Non levigato	F
	Con levigatura	E
	Smussato Non levigato	T
	Smussato Con levigatura	S

Direzione di taglio		
Forma	Mano	Simbolo
	DX	D
	SX	S
	Nessuna	N

Tabella N. 52

SCELTA DELLE LEGHE

Tabella N. 53

PARAMETRI FRESATURA
Tabella N. 54
Tipo di inserto: RD..07 - 10 - 16

ISO	Tipo di acciaio	HB (Brinell)	V _c (mm/min)	RD..07		RD..10		RD..16	
		Grado	CH6920	f _z (mm/t) a _p (mm)	f _z (mm/t) a _p (mm)	f _z (mm/t) a _p (mm)	f _z (mm/t) a _p (mm)	f _z (mm/t) a _p (mm)	f _z (mm/t) a _p (mm)
P	Acciai non legati	125-220	150-230	≤0,18	≤1,50	≤0,24	≤2,50	≤0,33	≤3,50
	Acciai bassa tenacità	220-280	140-220	≤0,18	≤1,50	≤0,24	≤2,50	≤0,33	≤3,50
	Acciai alta tenacità	280-380	130-180	≤0,15	≤1,50	≤0,21	≤2,50	≤0,27	≤3,50
M	Martensitico	200-330	120-160	≤0,17	≤1,50	≤0,18	≤2,50	≤0,25	≤3,50
	Austenitico	200-330	100-150	≤0,17	≤1,50	≤0,18	≤2,50	≤0,25	≤3,50
	Austenitico / Ferritico	230-260	70-110	≤0,15	≤1,50	≤0,15	≤2,50	≤0,21	≤3,50
K	Ghisa malleabile	130-230	150-280	≤0,20	≤1,50	≤0,25	≤2,50	≤0,35	≤3,50
	Ghisa grigia	180-245	130-230	≤0,20	≤1,50	≤0,25	≤2,50	≤0,35	≤3,50
	Ghisa nodulare	160-250	80-190	≤0,18	≤1,50	≤0,22	≤2,50	≤0,32	≤3,50
N	Alluminio Materiali non ferrosi	30-130	-	≤0,45	≤1,50	≤0,80	≤2,50	≤0,32	≤3,50
S	Super leghe resistenti al calore	200-320	20-90	≤0,10	≤1,50	≤0,15	≤2,50	≤0,16	≤3,50
H	Acciai temprati	40-55 HRC	-	≤0,12	≤1,50	≤0,18	≤2,50	≤0,25	≤3,50

Tipo di inserto: ODHW..

ISO	Tipo di acciaio	HB (Brinell)	V _c (mm/min)	Alimentazione f _z (mm/t)
		Grado	CH6920	ODHW 060508 TN
P	Acciai non legati	125-220	225-355	0,15-0,35
	Acciai bassa tenacità	220-280	160-250	0,10-0,25
	Acciai alta tenacità	280-380	130-175	0,10-0,22
M	Martensitico	200-330	185-240	0,10-0,35
	Austenitico	200-330	145-190	0,10-0,25
	Austenitico / Ferritico	230-260	120-155	0,10-0,20
K	Ghisa malleabile	130-230	140-185	0,10-0,35
	Ghisa grigia	180-245	120-160	0,10-0,25
	Ghisa nodulare	160-250	105-135	0,10-0,20
S	Super leghe resistenti al calore	200-320	30-90	0,10-0,25

Tipo di inserto: SEHT1204..

ISO	Tipo di acciaio	HB (Brinell)	V _c (mm/min)	Alimentazione f _z (mm/t)
		Grado	CH6920	SEHT 1204 AFTN
P	Acciai non legati	125-220	150-230	0,10-0,30
	Acciai bassa tenacità	220-280	140-220	0,10-0,30
	Acciai alta tenacità	280-380	130-180	0,10-0,30
M	Martensitico	200-330	120-160	0,10-0,30
	Austenitico	200-330	100-150	0,10-0,30
	Austenitico / Ferritico	230-260	70-110	0,10-0,30
K	Ghisa malleabile	130-230	150-280	0,10-0,35
	Ghisa grigia	180-245	130-230	0,10-0,35
	Ghisa nodulare	160-250	80-190	0,10-0,35
N	Alluminio Materiali non ferrosi	30-130	-	-
S	Super leghe resistenti al calore	200-320	20-90	-

PARAMETRI FRESATURA
Tabella N. 55
Tipo di inserto: SE..13T3

ISO	Tipo di acciaio	HB (Brinell)	V _c (mm/min)		Alimentazione f _z (mm/t)
		Grado	CH6920	SEHT 13T3 AGSN	
P	Acciai non legati	125-220	150-230		0,10-0,40
	Acciai bassa tenacità	220-280	140-220		0,10-0,40
	Acciai alta tenacità	280-380	130-180		0,10-0,35
M	Ferritico/Martensitico	200-330	120-160		0,10-0,30
	Austenitico	200-330	100-150		0,10-0,30
	Austenitico / Ferritico	230-260	70-110		0,10-0,20
K	Ghisa malleabile	130-230	150-280		0,10-0,40
	Ghisa grigia	180-245	130-230		0,10-0,40
	Ghisa nodulare	160-250	80-190		0,10-0,35
N	Alluminio Materiali non ferrosi	30-130	-		-
S	Super leghe resistenti al calore	200-320	20-90		0,10-0,25

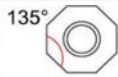
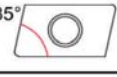
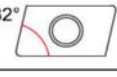
Tipo di inserto: APKT 1640 - APKT 1003

ISO	Tipo di acciaio	HB (Brinell)	V _c (mm/min)		Alimentazione f _z (mm/t)
		Grado	CH6920	APKT 10... PDSR-X APKT 16... PDSR-X	
P	Acciai non legati	125-220	150-230		0,10-0,25
	Acciai bassa tenacità	220-280	140-220		0,10-0,20
	Acciai alta tenacità	280-380	130-180		0,10-0,20
M	Martensitico	200-330	-		-
	Austenitico	200-330	-		-
	Austenitico / Ferritico	230-260	-		-
K	Super leghe resistenti al calore	130-230	150-280		0,10-0,25
		180-245	130-230		0,10-0,25
		160-250	80-190		0,10-0,20

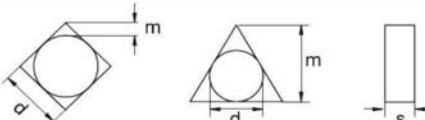
Tipo di inserto: VCGX 220530 LN

ISO	Tipo di acciaio	HB (Brinell)	V _c (mm/min)	Alimentazione f _z (mm/t)
		Grado	CH6910	VCGX 220530 LN
N	Alluminio Materiali non ferrosi	30-130	350-1000	0,20-0,50

SISTEMA IDENTIFICATIVO ISO PER INSERTI DI TORNITURA
Tabella N. 56

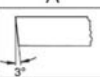
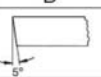
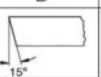
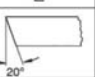
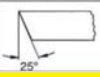
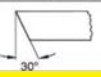
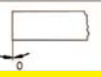
H		M	
O		V	
P		W	
S		L	
T		A	
C		B	
D		K	
E		R	
F		X	Geometrie speciali

Simbolo forma inserto

	Inserto triangolare con sfaccettatura (tagliente secondario)			
Simbolo	m (mm)	d (mm)	s (mm)	Dimensione dettagliata dell'inserto in Classe M Tolleranze dell'inserto altezza (mm)
A	±0.005	±0.025	±0.025	Cerchio inscritto
F	±0.005	±0.013	±0.025	6.35
C	±0.013	±0.025	±0.025	9.525
H	±0.013	±0.013	±0.025	12.70
E	±0.025	±0.025	±0.025	15.875
G	±0.025	±0.025	±0.13	19.05
J	±0.005	±0.05-±0.13	±0.025	25.40
K*	±0.013	±0.05-±0.13	±0.025	31.75
L*	±0.025	±0.05-±0.13	±0.025	
M*	±0.08-±0.18	±0.05-±0.13	±0.13	
N*	±0.08-±0.18	±0.05-±0.13	±0.025	
U*	±0.13-±0.38	±0.08-±0.25	±0.13	

* Di norma i lati di questi inserti sono sinterizzati.
La tolleranza dipende dalla misura.
Per l'accuratezza in Classe M, fare riferimento alla tabella da destra

Simbolo tolleranze

A	B	C	D	E
				
F	G	N	P	O
				Altro angolo di spoglia

Simbolo angolo di spoglia normale
ISO
T
C
M
T
Tipo di rompitrucciolo e/o di bloccaggio

Metrico														
Sim.	Tipo	Tipo di foro	Rompitrucciolo	Forma	Sim.	Tipo	Tipo di foro	Rompitrucciolo	Forma	Sim.	Tipo	Tipo di foro	Rompitrucciolo	Forma
W	Con foro	Foro tondo Una fresa (40°-60°)	Senza rompitrucciolo		H	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (70°-90°)	Rompitrucciolo su un lato		G	Con foro	Foro tondo	Rompitrucciolo sui due lati	
T	Con foro		Rompitrucciolo su un lato		C	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (70°-90°)	Senza rompitrucciolo		N	Senza foro	-	Senza rompitrucciolo	
Q	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (40°-60°)	Senza rompitrucciolo		J	Con foro	Foro tondo	Rompitrucciolo sui due lati		R	Senza foro	-	Rompitrucciolo su un lato	
U	Con foro		Rompitrucciolo sui due lati		A	Con foro	Foro tondo	Senza rompitrucciolo		F	Senza foro	-	Rompitrucciolo sui due lati	
B	Con foro	Foro tondo Doppia fresa (70°-90°)	Senza rompitrucciolo		M	Con foro	Foro tondo	Rompitrucciolo su un lato		X	-	-	-	Su richiesta

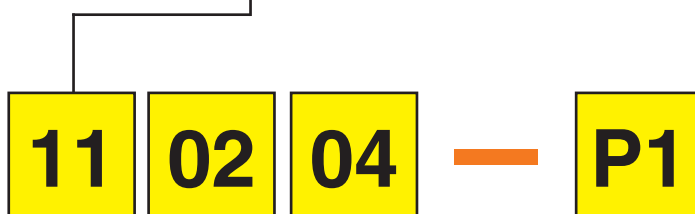
SISTEMA IDENTIFICATIVO ISO PER INSERTI DI TORNITURA
Tabella N. 57

 R	 V	 D	 C	 S	 T	 W	Ø CI		Simbolo ANSI
							mm	pollici	
-	06	04	-	03	06	02	3,97	5/32	1,20
-	08	05	04	04	08	L3	4,76	3/16	1,50
-	09	06	05	05	09	03	5,56	7/32	1,80
06**	-	-	-	-	-	-	6,00	0,236	
06*	11	07	06	06	11	04	6,35	1/4	2,00
07*	13	09	08	07	13	05	7,94	5/16	2,50
08*	-	-	-	-	-	-	8,00	0,315	
09*	16	11	09	09	16	06	9,525	3/8	3,00
10**	-	-	-	-	-	-	10,00	0,394	
12**	-	-	-	-	-	-	12,00	0,472	
12*	22	15	12	12	22	08	12,70	1/2	4,00
15*	27	19	16	15	27	10	15,875	5/8	5,00
16**	-	-	-	-	-	-	16,00	0,63	
19*	33	23	19	19	33	13	19,05	3/4	6,00
20**	-	-	-	-	-	-	20,00	0,787	
25**	-	-	-	-	-	-	25,00	0,984	
25*	44	31	25	25	44	17	25,40	1,00	8,00
31*	54	38	32	31	54	21	31,75	1 1/4	10,00
32**	-	-	-	-	-	-	32,00	1,26	

* Designazione ANSI
Raggio = 00

** Designazione Metrica
Raggio = MO

Simbolo della misura dell'inserto



Simbolo spessore inserto

ISO	mm	ANSI	pollici
01	1,59	1	0,062
T1	1,98	1,2	0,078
02	2,38	1,5	0,094
03	3,18	2	0,125
T3	3,97	2,5	0,156
04	4,76	3	0,188
05	5,56	3,5	0,219
06	6,35	4	0,250
07	7,94	5	0,312
09	9,52	6	0,375
12	12,70	8	0,500

Simbolo configurazione angolo

ISO	mm	pollici	ANSI
00	Punta affilata		0
02	0,20	.008	0,5
04	0,40	.015	1
08	0,80	.032	2
12	1,2	.047	3
16	1,6	.062	4
20	2,0	.078	5
24	2,4	.094	6
28	2,878	.109	7
32	3,18	.125	8
	Inserto tondo		0

Geometrie rompitruciolo

Inserti negativi

P1	P2	P3	
KF	K1	K2	K3
M1	M2	N1	

Inserti positivi

VP1	VP2	
VM1	VM2	
VK1	VK2	
VM1	VK2	VN

SCELTA DELLE LEGHE
Tabella N. 58

	Acciai malleabili		Acciai non ferrosi
	Acciai inossidabili		Acciai refrattari
	Ghise		

Gradi	P										M					K										N					S									
	05	10	15	20	25	30	35	40	45	50	10	20	30	40	50	05	10	15	20	25	30	35	40	05	10	15	20	25	30	10	15	20	25	30	35	40				
CH5125																																								

VELOCITÀ DI TAGLIO PER TUTTI GLI INSERTI DI TORNITURA
Tabella N. 59

ISO	Tipo di acciaio	HB (Brinell)	Rivestimento CVD	
		Grado fn (mm/rot.)	CH5125	
			04	08
P	Acciai non legati	125-170	170-240	150-215
	Acciai bassa tenacità	180-350	140-210	120-190
	Acciai alta tenacità	200-325	110-185	100-170
M	Ferritico / Martensitico	200-330	70-175	50-135
	Austenitico	180-330	70-175	55-130
	Austenitico / Ferritico	230-260	120-150	90-110

FORMULE

Tabella N. 60

Fresatura

Avanzamento tavola, mm/min

$$v_f = f_z \times n \times Z_n$$

Velocità di taglio, m/min

$$v_c = \frac{\pi \times DC_{ap} \times n}{1000}$$

Velocità di rotazione mandrino, giri/min

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times DC_{ap}}$$

Avanzamento per dente, mm

$$f_z = \frac{v_f}{n \times Z_n}$$

Avanzamento per giro, mm/giro

$$f_n = \frac{v_f}{n}$$

Volume di truciolo asportato, cm³/min

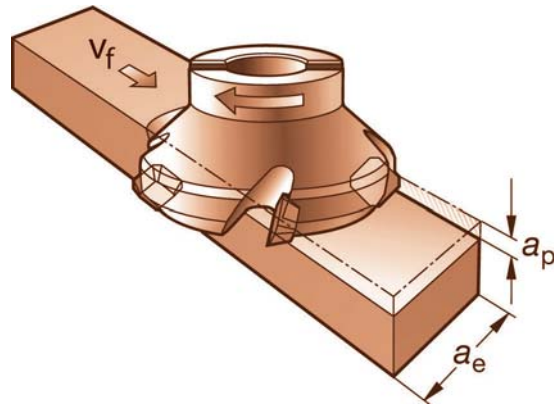
$$Q = \frac{AP \times a_e \times v_f}{1000}$$

Potenza netta, kW

$$P_c = \frac{a_e \times AP \times v_f \times k_c}{60 \times 10^6}$$

Coppia, Nm

$$M_c = \frac{P_c \times 30 \times 10^3}{\pi \times n}$$



a_e	Profondità di taglio assiale	mm
AP	Profondità di taglio	mm
DC_{ap}	Diametro di taglio a profondità di taglio AP	mm
D_m	Diametro lavorato (diametro del componente)	mm
f_z	Avanzamento per dente	mm
f_n	Avanzamento per giro	mm/giro
n	Velocità di rotazione mandrino	giri/min
v_c	Velocità di taglio	m/min
v_f	Avanzamento tavola	mm/min
Z_n	Numero di denti effettivi	pz
h_{ex}	Spessore massimo del truciolo	mm
h_m	Spessore medio del truciolo	mm
k_c	Forza di taglio specifica	N/mm ²
P_c	Potenza netta	kW
M_c	Coppia	Nm
Q	Volume di truciolo asportato	cm ³ /min

Tornitura

Velocità di rotazione mandrino, giri/min

$$n = \frac{v_c \times 1000}{\pi \times D_m}$$

Tempo di lavorazione, min

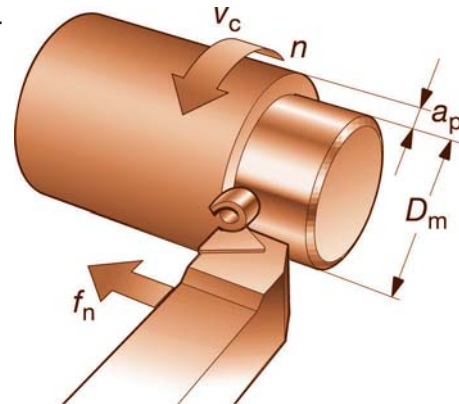
$$T_c = \frac{l_m}{f_n \times n}$$

Volume di truciolo asportato, cm³/min

$$Q = v_c \times AP \times f_n$$

Velocità di avanzamento, mm/min

$$v_c = \frac{v_c \times AP \times f_n \times k_c}{60 \times 10^3}$$



D_m	Diametro lavorato	mm
f_n	Avanzamento per giro	mm/giro
AP	Profondità di taglio	mm
v_c	Velocità di taglio	m/min
n	Velocità di rotazione mandrino	giri/min
P_c	Potenza netta	kW
Q	Volume di truciolo asportato	cm ³ /min
h_m	Spessore medio del truciolo	mm
h_{ex}	Spessore massimo del truciolo	mm
T_c	Tempo di contatto	min
l_m	Lunghezza lavorata	mm
k_c	Forza di taglio specifica	N/mm ²