

# SETTORE TABELLE

## DUREZZA DEGLI ACCIAI

Tabella N. 1

Equivalenza fra resistenza alla trazione «R Kg/mm<sup>2</sup>»  
Durezza Brinell «HB», Rockwell «HRB» e «HRC», Vickers «HV», Shore «HS».

R Kg/mm <sup>2</sup>	HB Brinell	HRB Rockwell B	HRC Rockwell C	HV Vickers	HS Shore	R Kg/mm <sup>2</sup>	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

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 lubrificate).

**IMPORTANTE:** Servirsi di questa tabella solo in mancanza di prescrizioni fornite dalle case produttrici e semprechè 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  $MOS_2$ , 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	0,00043
M 2,3	407	0,196	544	0,265	1049	0,510	1245	0,598	1755	0,843	2099	1,010	4,5	0,00048
M 2,6	525	0,284	701	0,373	1353	0,726	1598	0,863	2246	1,206	2697	1,451	5	0,00054
M 3	726	0,441	966	0,588	1863	1,128	2206	1,344	3109	1,883	3727	2,256	5,5	0,00061
M 3,5	971	0,677	1294	0,902	2501	1,736	2962	2,060	4168	2,893	5001	3,481	6	0,00070
M 4	1255	1,000	1677	1,344	3226	2,599	3825	3,040	5374	4,315	6453	5,148	7	0,00080
M 5	2059	1,961	2736	2,648	5286	5,099	6257	6,031	8806	8,483	10591	10,200	8-9	0,00096
M 6	2903	3,432	3864	4,511	7453	8,728	8836	10,300	12405	14,710	14906	17,652	10	0,00118
M 7	4236	5,590	5649	7,453	10885	14,220	12945	17,162	18191	24,517	21771	28,439	11-12	0,00131
M 8	5315	8,238	7090	10,787	13680	21,575	16230	25,497	22751	35,304	27360	42,168	13-14	0,00155
M 10	8473	16,67	11278	21,575	21771	42,168	25791	50,014	36284	70,608	43541	85,317	15-17	0,00195
M 12	12356	28,44	16475	38,246	31773	73,550	37657	87,279	52956	122,60	63547	147,10	19-21	0,00232
M 14	16965	45,11	22653	60,801	43639	116,70	51681	138,30	72667	194,20	87279	235,40	22-23	0,00270
M 16	23340	69,63	31087	93,163	60016	178,50	71196	210,80	100027	299,10	120131	357,90	24-26	0,00300
M 18	28341	95,12	37853	127,50	72961	245,20	86494	289,30	121602	411,90	146118	490,30	27	0,00335
M 20	36481	135,3	48641	180,45	93849	384,10	111305	411,90	156415	578,60	187796	696,30	30	0,00370
M 22	45601	182,4	60801	245,16	117189	470,70	139254	559,00	195642	784,50	234378	941,40	32	0,00400
M 24	52563	230,5	70019	308,91	135331	598,20	160338	711,00	225552	1000	270662	1196	36	0,00440
M 27	69235	343,2	92280	460,90	177990	887,50	210842	1049	296159	1481	355980	1775	41	0,00497
M 30	84043	465,8	112286	622,72	215745	1206	255952	1422	359902	2010	432471	2403	46	0,00550
M 33	104931	632,5	139744	848,30	269682	1628	319695	1932	449142	2716	539363	3266	50	0,00605
M 36	123073	814,0	164261	1089	316753	2099	374612	2481	527595	3491	632526	4197	55	0,00664
M 39	148080	1059	197113	1412	380496	2716	451104	3226	633506	4531	760992	5443	60	0,00715
M 42	169164	1304	225552	1746	435413	3364	515827	3991	725688	5609	870826	6727	65	0,00771
M 45	198093	1638	264778	2177	509943	4207	604087	4992	850232	7012	1019886	8414	70	0,00836
M 48	222610	1981	297140	2638	573686	5080	679597	6021	956144	8473	1147372	10150	75	0,00895
M 52	267720	2540	356960	3393	688423	6541	815909	7747	1147372	10885	1377827	13092	80	0,00961
M 56	308908	3168	411877	4227	793354	8149	940453	9650	1323891	13582	1588669	16279	85	0,01032
M 60	360883	3932	481504	5247	927704	10101	1098339	11964	1544540	16867	1853447	20202	90	0,01098
M 64	407955	4737	544266	6306	1049306	12160	1245438	14416	1750478	20300	2098612	24320	95	0,01169
M 68	467836	5780	668338	8257	1203008	14863	1425787	17615	2005013	24771	2406016	29725	100	0,01235
M 72	531574	6917	759392	9882	1366905	17787	1620036	21081	2278175	29645	2733810	35575	105	0,01301
M 76	599377	8194	856253	11706	1541255	21071	1826672	24973	2568758	35118	3082510	42141	110	0,01367
M 80	671244	9618	958921	13741	1726057	24733	2045697	29314	2876762	41222	3452115	49467	115	0,01432
M 90	868696	13953	1240994	19934	2233789	35880	2647453	42525	3722982	59801	4467578	71761	130	0,01606
M 100	1091549	19425	1559355	27750	2806839	49950	3326624	59200	4678066	83250	5613679	99900	145	0,01779

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	0,00150
M 10 x 1,25					23438	43,13	27753	51,07	39030	71,82	46777	86,07	17	0,00184
M 12 x 1,25					35794	78,39	42463	92,99	59820	131,0	71588	156,78	19	0,00219
M 12 x 1,5					33637	74,00	39913	87,81	55898	122,98	67175	147,79	19	0,00220
M 14 x 1,5					48543	123,78	57369	146,29	80904	206,30	97085	247,57	22	0,00255
M 16 x 1,5					65214	186,51	77472	221,57	108853	311,31	130428	373,02	24	0,00286
M 18 x 1,5					85317	269,6	101008	319,19	142196	449,34	170635	539,21	27	0,00316
M 20 x 1,5					107873	381,87	127486	451,30	179461	635,29	215745	763,74	30	0,00354
M 22 x 1,5					133370	505,47	157886	598,39	231629	877,87	265759	1007,23	32	0,00379
M 24 x 2					151022	640,33	179461	760,91	252030	1068,61	303024	1284,82	36	0,00424
M 27 x 2					197113	954,03	233397	1129,64	328521	1590,04	394225	1908,05	41	0,00484
M 30 x 2					248107	1324,89	294198	1571,02	413839	2209,90	496214	2649,78	46	0,00534

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:

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

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.

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 Vedere le opportune spiegazioni sulla pagina precedente

Tabella N. 4

 UNC	VITI A GAMBO, filettatura normale UNC													Fattore X [m] per la determinazione del valore M <sub>A</sub> (momento torcente)
	P				S				T					
	forza precarico = P <sub>V</sub> (F <sub>M</sub> )						momento torcente = M <sub>A</sub>							
	P <sub>V</sub> N	M <sub>A</sub> Nm	P <sub>V</sub> lbf.	M <sub>A</sub> lbf.ft.	P <sub>V</sub> N	M <sub>A</sub> Nm	P <sub>V</sub> lbf.	M <sub>A</sub> lbf.ft.	P <sub>V</sub> N	M <sub>A</sub> Nm	P <sub>V</sub> lbf.	M <sub>A</sub> 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	67018	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

	P <sub>V</sub> N	M <sub>A</sub> Nm	P <sub>V</sub> lbf.	M <sub>A</sub> lbf.ft.	P <sub>V</sub> N	M <sub>A</sub> Nm	P <sub>V</sub> lbf.	M <sub>A</sub> lbf.ft.	P <sub>V</sub> N	M <sub>A</sub> Nm	P <sub>V</sub> lbf.	M <sub>A</sub> lbf.ft.		
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 METRI-NEWTON Nm IN METRI-KILOPOUND kpm  
(1 Nm = 0,102 kpm)

Nm	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
	kpm									
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 METRI-NEWTON Nm IN FOOT-POUNDS lbf.ft.  
(1 Nm = 0,738 lbf.ft.)

Nm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ft.-lbs.									
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 FOOT-POUNDS lbf.ft. IN METRI-NEWTON Nm  
(1 lbf.ft. = 1,356 Nm)

ft.lbs.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Nm									
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<sub>posto</sub>

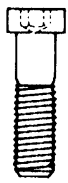
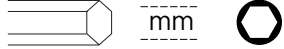



Vite	Condizioni della superficie		μ <sub>posto</sub> allo stato di lubrificazione		
	dado		non lubrificato	oleato	MOS <sub>2</sub>
fosfatizzata al mn	non trattata		0,14 - 0,18	0,14 - 0,15	0,10 - 0,12
non trattata	non trattata		0,14 - 0,18	0,14 - 0,17	
fosfatizzata allo Zn	non trattata		0,14 - 0,21	0,14 - 0,17	
galv. zincato ca. 8 μm	non trattata		0,125 - 0,18	0,125 - 0,17	
galv. cadmiato ca. 7 μm	non trattata		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 CAVA ESAGONALE

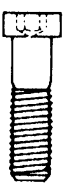
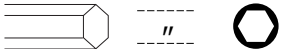



Tabella N. 5

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

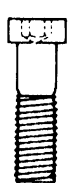





 Ø Viti mm	 "						
							
	Viti a testa cilindrica	Viti a testa fresata	Viti a testa cilindrica	Viti a testa fresata	Viti senza testa ISO 4026	Viti senza testa ISO 4026	
Ø Viti mm	"	mm	"	mm	"	mm	
n° 0	1,52	0,50	1,27	,035	0,89	,028	0,711
n° 1	1,85	1/16	1,59	,050	1,27	,035	0,89
n° 2	2,18	5/64	1,98	,050	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	2,5	5/64	1,98	1/16	1,59
n° 6	3,5	7/64	3	5/64	1,98	1/16	1,59
n° 7	3,5	1/8	4				
n° 8	4,16	9/64	5	3/32	2,38	5/64	1,98
n° 10	4,82	5/32	6	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 BIS

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	1,75
T8	2,39
T10	2,82
T15	3,35
T20	3,94
T25	4,52
T27	5,08
T30	5,61
T40	6,76
T45	7,92
T50	8,94
T55	11,33
T60	13,44

Corrispondenza diametro delle viti e bussole TORX®



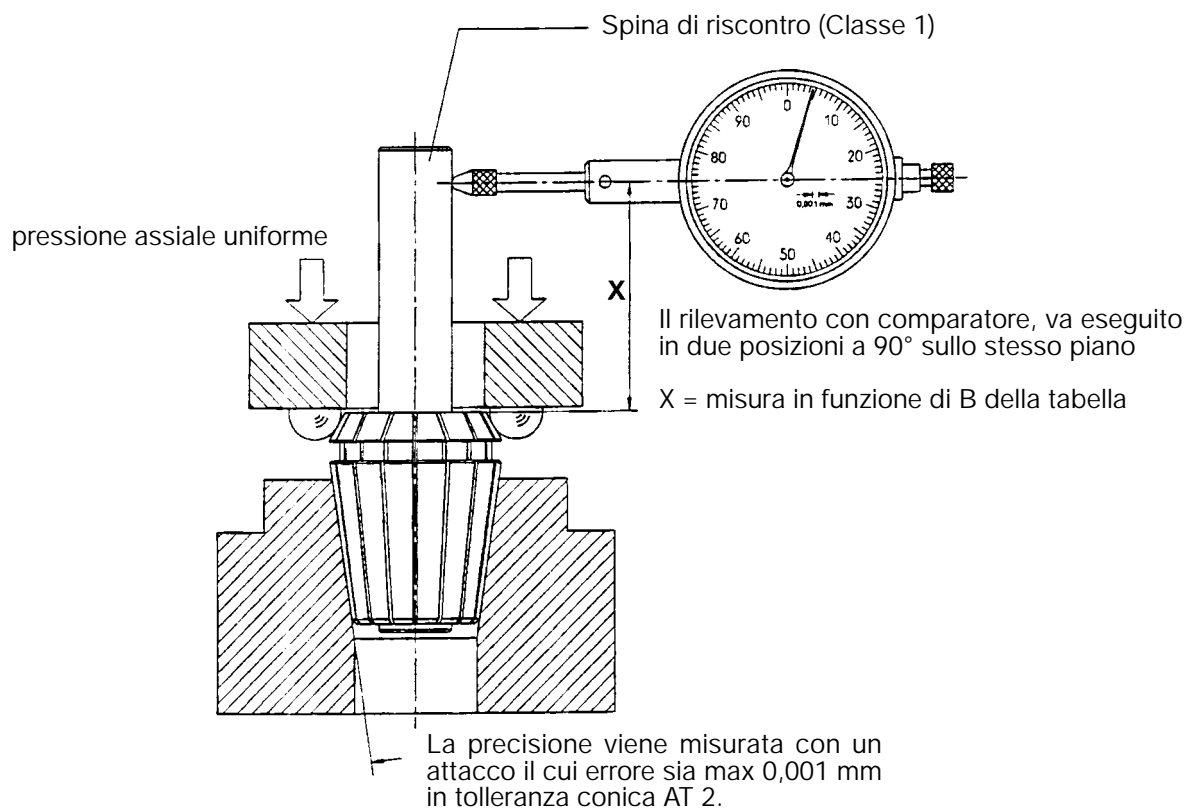
 Ø Viti mm		
	ISO 4014 ISO 4017	Collarino largo
3	E4	
4	E5	E6
5	E6	E8
6	E8	E10
8	E10	E12
10	E12	E14
12	E14	E18
14	E18	E20
16	E20	



Tabella N. 7

B = spine Ø mm	x mm	DIN 6499-B		FAHRION	
		Classe 1	Classe 2	Prod. Standard	Prod. Super
oltre 1 fino a 1,6	6	0,015	0,01	0,012	0,008
oltre 1,6 fino a 3,0	10				
oltre 3,0 fino a 7,0	16				
oltre 7,0 fino a 10,0	25			0,010	0,006
oltre 10,0 fino a 18,0	40	0,020	0,015		
oltre 18,0 fino a 24,0	50				
oltre 24,0 fino a 34,0	60	0,025	0,020	0,018	0,012



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.

## CLASSIFICAZIONE DEI METALLI DURI

Tabella N. 8

Din Iso	HM	Widia	Vandurit	Seco	Vecchio simbolo
P 01	HS 02	TT 01	S F	F H	H F 1
P 10	HS 10	TT 10	S 1 K	S 1 F	S 1
P 20	HS 20	TT 20	S 2 K	S 2	S 2
P 25	HS 25	TT 25	—	—	S 2
P 30	HS 30	TT 30	S 3 K	S 4	S 3
P 40	HS 40	TT 40	S 4 K	S 6	S 4 HL
P 50	HS 50	TT 50	Choc	—	S 6 HL
M 10	HU 10	AT 10	U A	—	G S 1
M 20	HU 20	AT 20	U A	SU 41	G S 1
M 30	HU 30	AT 30	U A - U N	—	G S 2
M 40	HU 40	AT 40	U N	—	A M
K 01	HG 01	TH 03	—	H 02	HH 1
K 05	HG 10	TH 05	—	—	HH 1
K 10	HG 10	TH 10	K 0	H 13	H 1
K 20	HG 20	TH 20	K 2	H 20	G 1
K 30	HG 30	TH 30	H K	H 30	N 68
K 40	HG 40	TH 40	G 1	—	G 2

## VELOCITÀ DI TAGLIO E AVANZAMENTO PER LA TORNITURA CON UTENSILI IN ACCIAIO SUPER RAPIDO E CON METALLO DURO - TIPO DI LUBRIFICAZIONE.

Tabella N. 9

MATERIALI DA TORNIRE	R kg mm <sup>2</sup>	ACCIAIO SUPER RAPIDO		Designazione - ISO - qualità METALDURO								Tipo di LUBRIFICANTE Consigliabile
		Sgross.	Finire	P 10	P 20 - P 30	P 40	K 20		K 10			
				Avanzamenti mm per giro				Sgross.	Finire	Sgross.	Finire	
				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.

## UTILIZZO DEI MASCHI A MACCHINA

Tabella N. 10

Gruppi di materiali da filettare	Qualità mat. maschi	Fori passanti		Fori ciechi		Parametri	
		< di 1 1/2 il D	> di 1 1/2 il D	< di 1 1/2 il D	> di 1 1/2 il D	m/min.	Lubrorefrigerazione
Per acciai da costruzione, teneri, forgiabili a freddo per alte velocità	HSSGE	9160 G 9210 G	9170 G 9176 G 9225 G	9162 G 9212 G	9188 G 9218 G 9260 G 9262 G	10-15	olio da taglio o emulsione
Per acciai con R 80kg/mm <sup>2</sup> , forgiabili a freddo e lamiere deformabili	HSSGE	9160 G 9210 G	9184 G 9230 G	9162 G 9186 G 9212 G 9232 G		10-15	olio da taglio o emulsione
Per acciai con resistenza superiore a R 80 kg/mm <sup>2</sup> e ad alta velocità	HSS-E-PMX				9190 G 9192 G 9264 G	5-10	olio da taglio
Per acciai INOX e sue leghe, acciai ad alta resistenza e ad alta lega	HSS-E-PMX		9172 G 9221 G		9194 G 9266 G	5-10	olio da taglio
Per lamiere acciaio INOX	HSS-E-PMX	9180 G				5-10	olio da taglio
Per ghisa grigia, sferoidale e Meehnite	HSSGE	9160 G 9164 G 9210 G 9215 G		9162 G 9164 G 9212 G 9215 G		6-20	olio da taglio, petrolio a secco
Per ghisa acciaiata temprata	HSS-E-PMX		9172 G 9180 G 9221 G		9194 G 9266 G	10-15	olio da taglio o emulsione
Per alluminio e sue leghe a truciolo corto	HSSGE a HSS-E-PMX	9160 G 9176 G 9210 G 9225 G	9170 G 9218 G	9162 G 9212 G	9188 G 9190 G 9192 G 9260 G 9262 G 9264 G	20-30	emulsione
Per alluminio e sue leghe a truciolo lungo	HSSGE		9202 G		9198 G 9202 G	10-15	emulsione
Per ottone MS 56 - MS 58 Per bronzo	HSSGE	9166 G	9166 G	9166 G	9166 G	20-30 5-15	olio da taglio o emulsione
Per ottone MS 63	HSS-E-PMX	9180 G	9221 G		9190 G 9192 G 9264 G	10-15	olio da taglio o emulsione
Per rame e sue leghe	HSSGE HSS-E-PMX	9176 G 9204 G 9225 G	9170 G 9218 G 9270 G		9190 G 9192 G 9264 G 9270 G	10-15	olio da taglio o emulsione
Per Titanio e sue leghe	HSS-E-PMX	9180 G	9172 G		9194 G 9266 G	2-6	olio da taglio
Per materiali sintetici a truciolo corto e lungo	HSSGE HSS-E-PMX	9160 G 9164 G 9204 G 9210 G 9215 G	9170 G 9270 G	9162 G 9164 G 9212 G 9215 G	9188 G 9190 G 9192 G 9260 G 9262 G 9264 G 9270 G	5-15	agente distaccante
Per materiali a comportamento plastico a difficile truciolabilità	HSSGE-TIN	9174 G 9223 G				5-10	olio da taglio
Per materiali a comportamento plastico a truciolo lungo	HSS-E-PMX-TIN				9196 G 9268 G	5-10	olio da taglio

## FILETTATURA METRICA UNIFICATA - ISO - Con passo GROSSO e FINE (Angolo a 60°)

Tabella N. 11

Diametro esterno mm	Passo mm	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm	Diametro esterno mm	Passo mm	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm	Diametro esterno mm	Passo mm	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm
2	0,4	1,51	1,6	9	1,—	7,77	8,—	16	1,5	14,16	14,5
2,5	0,45	1,65	1,75	9	1,25	7,46	7,8	16	2,—	13,55	14,—
2,3	0,4	1,81	1,9	10	0,75	9,08	9,2	18	1,—	16,77	17,—
2,5	0,45	1,95	2,05	10	1,—	8,77	9,—	18	1,5	16,16	16,5
2,6	0,45	2,05	2,15	10	1,25	8,46	8,8	18	2,—	15,55	16,—
3	0,5	2,39	2,5	10	1,5	8,16	8,5	18	2,5	14,93	15,5
3,5	0,6	2,72	2,9	11	0,75	10,08	10,2	20	1,5	18,16	18,5
4	0,5	3,39	3,5	11	1,—	9,77	10,—	20	2,—	17,55	18,—
4	0,7	3,14	3,3	11	1,25	9,46	9,7	20	2,5	16,93	17,5
4,5	0,75	3,58	3,8	11	1,5	9,16	9,5	22	1,5	20,16	20,5
5	0,5	4,39	4,5	12	0,75	11,08	11,2	22	2,—	19,55	20,—
5	0,8	4,02	4,2	12	1,—	10,77	11,—	22	2,5	18,93	19,5
6	0,75	5,08	5,—	12	1,25	10,46	10,7	24	1,5	22,16	22,5
6	1,—	4,77	5,—	12	1,5	10,16	10,5	24	2,—	21,55	22,—
7	0,75	6,08	6,2	12	1,75	9,85	10,2	24	3,—	20,32	21,—
7	1,—	5,77	6,—	14	1,—	12,77	13,—	27	3,—	23,32	24,—
8	0,75	7,08	7,2	14	1,25	12,46	12,8	30	3,5	25,70	26,5
8	1,—	6,77	7,—	14	1,5	12,16	12,5	33	3,5	28,70	29,5
8	1,25	6,46	6,8	14	2,—	11,55	12,—	36	4,—	31,08	32,—
9	0,75	8,08	8,2	16	1,—	14,77	15,—	39	4,—	34,08	35,—

## FILETTATURA WHITWORTH In pollici - p. = mm 25,4 (Angolo a 55°)

Tabella N. 12

Diametro esterno		Num. filetti	Diametro nocciolo	Foro da filettare	Diametro esterno		Num. filetti	Diametro nocciolo	Foro da filettare	Diametro esterno		Num. filetti	Diametro nocciolo	Foro da filettare
poll.	mm	p. poll	mm	mm	poll.	mm	p. poll	mm	mm	poll.	mm	p. poll	mm	mm
1/16	1,59	60	1,04	1,15	3/8	9,53	16	7,49	7,90	1,1/8	28,58	7	23,93	24,75
3/32	2,38	48	1,70	1,85	7/16	11,11	14	8,79	9,20	1,1/4	31,75	7	27,10	27,75
1/8	3,17	40	2,36	2,60	1/2	12,70	12	9,99	10,50	1,3/8	34,93	6	29,51	30,5
5/32	3,97	32	2,95	3,20	9/16	14,29	12	11,58	12,—	1,1/2	38,10	6	32,68	33,5
3/16	4,76	24	3,40	3,70	5/8	15,88	11	12,92	13,5	1,5/8	41,28	5	34,77	35,5
7/32	5,56	24	4,20	4,50	3/4	19,05	10	15,08	16,5	1,3/8	44,45	5	37,95	39,—
1/4	6,35	20	4,72	5,10	7/8	22,23	9	18,61	19,25	1,7/8	47,63	4½	40,40	41,5
5/16	7,94	18	6,13	6,50	1	25,40	8	21,34	22,—	2	50,80	4½	43,57	44,5

## FILETTATURA PER TUBI - GAS - Cilindrico BSP - UNI 338

Tabella N. 13

Diametro esterno		Num. filetti	Diametro nocciolo	Foro da filettare	Diametro esterno		Num. filetti	Diametro nocciolo	Foro da filettare	Diametro esterno		Num. filetti	Diametro nocciolo	Foro da filettare
poll.	mm	p. poll	mm	mm	poll.	mm	p. poll	mm	mm	poll.	mm	p. poll	mm	mm
1/8	9,73	28	8,57	8,70	• 1,1/8	37,90	11	34,94	35,5	2,1/2	75,18	11	72,23	72,5
1/4	13,16	19	11,45	11,50	1,1/4	41,91	11	38,95	39,5	• 2,3/4	81,53	11	78,58	79,—
3/8	16,66	19	14,95	15,25	• 1,3/8	44,32	11	41,37	41,5	R 3	87,88	11	84,93	85,5
1/2	20,96	14	18,63	19,—	1,1/2	47,80	11	44,85	45,—	• 3,1/4	93,98	11	91,07	91,5
• 5/8	22,91	14	20,59	21,—	• 1,3/4	53,75	11	50,79	51,—	3,1/2	100,33	11	97,37	97,5
3/4	26,44	14	24,12	24,5	R 2	59,61	11	56,66	57,—	• 3,3/4	106,68	11	103,57	104,—
• 7/8	30,20	14	27,88	28,25	• 2,1/4	65,71	11	62,75	63,—	R 4	113,03	11	110,07	110,5
R 1	33,25	11	30,28	30,5										

• Queste filettature non corrispondono ai tubi standardizzati.

## FILETTATURA PER TUBI - GAS - Conico BSPT - UNI 339

CONICITÀ = 1:16

Tabella N. 14

Diametro esterno		Num. filetti p. poll.	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm	Diametro esterno		Num. filetti p. poll.	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm	Diametro esterno		Num. filetti p. poll.	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm
poll.	mm				poll.	mm				poll.	mm			
1/8	9,73	28	8,57	8,70	3/4	26,44	14	24,12	24,5	2	59,61	11	56,66	57,—
1/4	13,16	19	11,45	11,5	1	33,25	11	30,28	30,50	2,1/2	75,18	11	72,23	72,5
3/8	16,66	19	14,95	15,25	1,1/4	41,91	11	38,95	39,5	3	87,88	11	84,93	85,5
1/2	20,96	14	18,63	19,—	1,1/2	47,80	11	44,85	45,—					

N.B. Le misure riportate corrispondono ai diametri massimi della filettatura conica.

## FILETTATURA PER TUBI - GAS - Conico NPT

CONICITÀ = 1:16

Tabella N. 14 BIS

Diametro esterno		Num. filetti p. poll.	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm	Diametro esterno		Num. filetti p. poll.	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm	Diametro esterno		Num. filetti p. poll.	Diametro nocciolo mm	Foro da filettare mm
poll.	mm				poll.	mm				poll.	mm			
1/8	10,29	27	9,06	9,2	3/4	26,27	14	24,24	24,5	2	60,32	11½	57,22	58,—
1/4	13,72	18	11,86	12,—	1	33,40	11½	30,42	30,5	2,1/2	73,02	8	68,68	69,—
3/8	17,15	18	15,28	15,5	1,1/4	42,16	11½	39,14	39,5	3	88,90	8	84,86	85,—
1/2	21,34	14	18,92	19,—	1,1/2	48,27	11½	45,21	46,—					

N.B. Le misure riportate corrispondono ai diametri massimi della filettatura conica.

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

Tabella N. 15

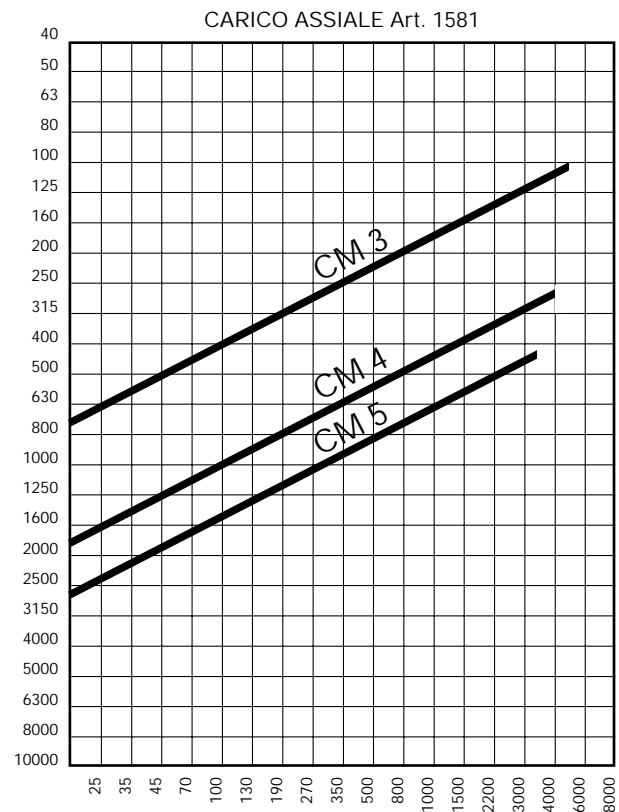
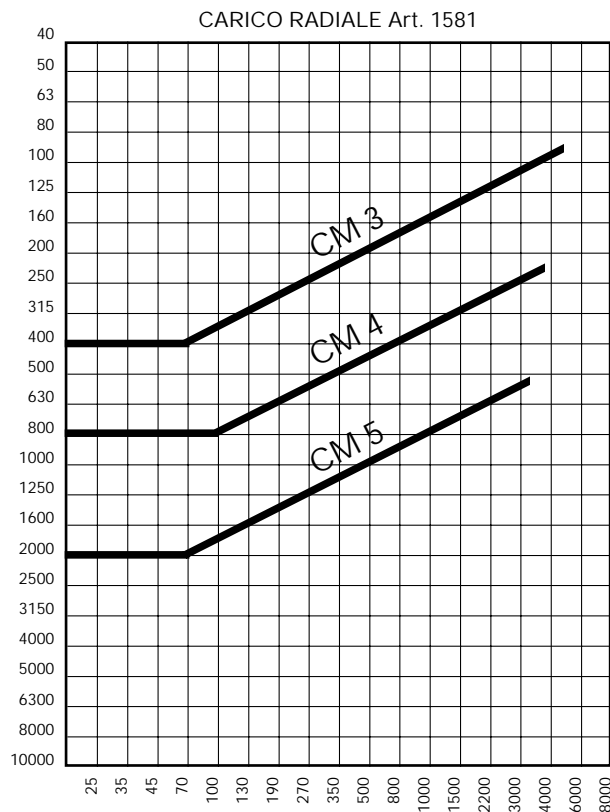


Tabella N. 16

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	—	—

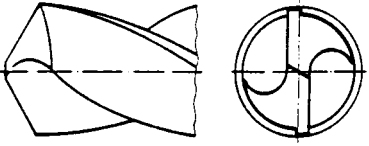
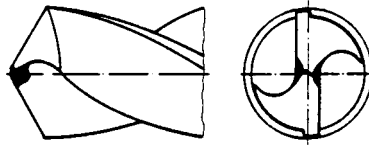
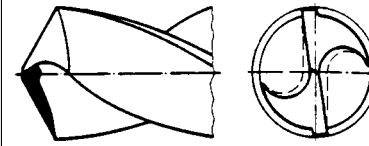
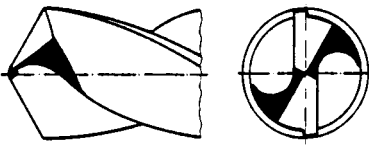
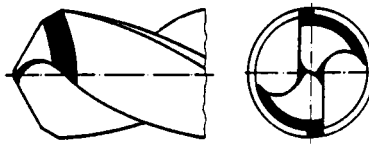
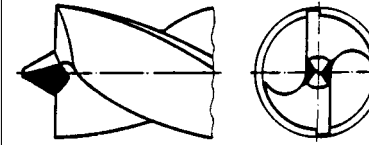
DIMENSIONI CODOLI CONO MORSE in mm						
Gr.	D	d	LT	L	C	S
0	9,045	6,1	59,5	46	10,5	3,9
1	12,065	9	65,5	48,5	13,5	6,2
2	17,780	14	80	59	16	6,3
3	23,825	19,1	99	74	20	7,9

## PUNTE ELICOIDALI

Tipi di affilatura delle punte elicoidali secondo DIN 1412

Tabella N. 17

## Affilature normali e speciali

 <p><b>Affilatura normale</b></p> <p>Impiego: Per tutti i comuni lavori di perforazione in acciaio, nei materiali non ferrosi ed in materiali plastici. Gli angoli di vertice tengono conto del differente grado di truciolabilità dei materiali.</p> <p>Vantaggi: Robustezza dei taglienti principali, praticamente insensibili all'urto ed alla componente laterale. Affilatura semplice, facilmente eseguibile anche a mano.</p> <p>Svantaggi: Il tagliente trasversale, essendo piuttosto largo, richiede notevole sforzo per l'avanzamento.</p>	 <p><b>Affilatura a punta assottigliata secondo DIN 1412 A</b></p> <p>Impiego: Per tutti i comuni lavori di perforazione mediante punte con nocciolo robusto e, nei diametri grossi, per le perforazioni nel pieno.</p> <p>Vantaggi: Preciso centraggio in sede di perforatura grazie allo accorciamento della lunghezza del tagliente trasversale fino ad un decimo del diametro della punta e sforzo ridotto per l'avanzamento.</p> <p>Svantaggi: Affilatura supplementare.</p>	 <p><b>Affilatura a punta assottigliata spoglia frontale corretta secondo DIN 1412 B</b></p> <p>Impiego: Per la perforazione di acciai ad alta resistenza, di acciai a forte contenuto di manganese (oltre il 10% di Mn) e di acciai per molle nonché per allargamento.</p> <p>Vantaggi: insensibile agli urti, ai carichi unidirezionali ed agli effetti della componente laterale. Nessun rischio di agganciamento nei materiali sottili.</p> <p>Svantaggi: Richiede notevole forza di avanzamento ed accusa tendenza a corsa scentrata, riaffilatura più dispendiosa.</p>
 <p><b>Affilatura a diamante secondo DIN 1412 C</b></p> <p>Impiego: Nelle punte con nocciolo molto robusto per materiali particolarmente tenaci e duri nonché nelle punte per fori profondi.</p> <p>Vantaggi: Ottimo centraggio, facile avanzamento. Il rompitruciolo assicura asportazione molto efficiente.</p> <p>Svantaggi: Una perfetta riaffilatura è ottenibile solo a macchina.</p>	 <p><b>Affilatura per ghisa secondo DIN 1412 D</b></p> <p>Impiego: Per la perforazione di ghisa, ghisa malleabile e di pezzi fucinati.</p> <p>Vantaggi: i taglienti principali essendo prolungati prevengono l'usura degli spigoli; insensibilità agli urti e buona dissipazione del calore a tutto vantaggio della durata utile dell'utensile.</p> <p>Svantaggi: Riaffilatura più dispendiosa.</p>	 <p><b>Affilatura per lamiera secondo DIN 1412 E</b></p> <p>Impiego: Per la perforazione delle lamiere e dei materiali teneri in genere, per fori ciechi a fondo piano.</p> <p>Vantaggi: Ottimo centraggio, formazione di bava insignificante, forature precise nelle lamiere e nei tubi a parete sottile, senza rischio di agganciamento.</p> <p>Svantaggi: Sensibile agli urti ed ai carichi unidirezionali. Una perfetta riaffilatura è ottenibile solo a macchina.</p>

## PUNTE ELICOIDALI

Diametri per le forature dei fori da filettare **HARTNER**

Tabella N. 18

## Filettatura Metrica ISO secondo DIN 13

Filetti	Ø Punta mm	Filetti	Ø Punta mm	Filetti	Ø Punta mm
M 1	0,75	M 4,5	3,80	M 24	21,00
M 1,1	0,85	M 5	4,20	M 27	24,00
M 1,2	0,95	M 5,5	4,60	M 30	26,50
M 1,4	1,10	M 6	5,00	M 33	29,50
M 1,6	1,25	M 7	6,00	M 36	32,00
M 1,7	1,30	M 8	6,80	M 39	35,00
M 1,8	1,40	M 9	7,80	M 42	37,50
M 2	1,60	M 10	8,50	M 45	40,50
M 2,2	1,70	M 11	9,50	M 48	43,00
M 2,3	1,90	M 12	10,20	M 52	47,00
M 2,5	2,00	M 14	12,00	M 56	50,50
M 2,6	2,10	M 16	14,00	M 60	54,50
M 3	2,50	M 18	15,50	M 64	58,00
M 3,5	2,90	M 20	17,50	M 68	62,00
M 4	3,30	M 22	19,50	M 72	66,00

## Filettatura Metrica ISO fine secondo DIN 13

Filetti	Ø Punta mm	Filetti	Ø Punta mm	Filetti	Ø Punta mm
M 3 x 0,35	2,6	M 11 x 1	10,0	M 30 x 1,5	28,5
M 3,5 x 0,35	3,1	M 12 x 1,5	10,5	M 32 x 1,5	30,5
M 4 x 0,35	3,6	M 14 x 1,5	12,5	M 33 x 1,5	31,5
M 4 x 0,5	3,5	M 16 x 1,5	14,5	M 35 x 1,5	33,5
M 4,5 x 0,5	4,0	M 18 x 1,5	16,5	M 36 x 1,5	34,5
M 5 x 0,5	4,5	M 20 x 1,5	18,5	M 38 x 1,5	36,5
M 5,5 x 0,5	5,0	M 22 x 1,5	20,5	M 39 x 1,5	37,5
M 6 x 0,75	5,2	M 24 x 1,5	22,5	M 40 x 1,5	38,5
M 7 x 0,75	6,2	M 25 x 1,5	23,5	M 42 x 1,5	40,5
M 8 x 0,75	7,2	M 26 x 1,5	24,5	M 45 x 1,5	43,5
M 9 x 1	8,0	M 27 x 1,5	25,5	M 48 x 1,5	46,5
M 10 x 1	9,0	M 28 x 1,5	26,5	M 50 x 1,5	48,5

Per filetti metrici (ISO) di passo fine fuori norma si procede come segue:

Foro da filettare = valore nominale diametro filetto meno il passo (eventuali centesimi di mm vanno arrotondati in + per ottenere decimi interi di mm).

## Filettatura Whitworth secondo DIN 11

Filetti	Ø Punta mm	Filetti	Ø Punta mm	Filetti	Ø Punta mm
W 1/16"	1,15	W 3/8"	7,90	W 1 1/8"	24,75
W 3/32"	1,90	W 1/16"	9,30	W 1 1/4"	27,75
W 1/8"	2,60	W 1/2"	10,50	W 1 3/8"	30,50
W 5/32"	3,20	W 9/16"	12,10	W 1 1/2"	33,50
W 3/16"	3,70	W 5/8"	13,50	W 1 5/8"	35,50
W 7/32"	4,60	W 3/4"	16,50	W 1 3/4"	39,00
W 1/4"	5,10	W 7/8"	19,25	W 1 7/8"	41,50
W 5/16"	6,50	W 1"	22,00	W 2"	44,50

## Filettatura Whitworth BSP secondo DIN-ISO 228

Filetti	Ø Punta mm	Filetti	Ø Punta mm	Filetti	Ø Punta mm
G 1/8"	8,80	G 1 1/8"	35,50	G 2 3/4"	79,00
G 1/4"	11,80	G 1 1/4"	39,50	G 3"	85,50
G 3/8"	15,25	G 1 3/8"	42,00	G 3 1/4"	91,50
G 1/2"	19,00	G 1 1/2"	45,50	G 3 1/2"	98,00
G 5/8"	21,00	G 1 3/4"	51,50	G 3 3/4"	104,00
G 3/4"	24,50	G 2"	57,00	G 4"	110,50
G 7/8"	28,25	G 2 1/4"	63,00		
G 1"	30,75	G 2 1/2"	72,50		

## PUNTE ELICOIDALI

Tabella N. 19

HARTNER

Valori orientativi nell'impiego di punte elicoidali in HSS e HSS-E



Materiale	Prof. forat.	Valori di taglio			Attacco cilindrico		Attacco Cono Morse		Qualità della punta	Angolo vertice				
		V (m/min)	Coeff. avanz. "C"p.12	refrigerante	Articolo N.	N. DIN tipo	Articolo N.	N. DIN tipo						
Acciaio automatico fino 500 N/mm <sup>2</sup> 9 S 20 9 S Pb 23 35 S 20	inf. a. 5 x d	40	0,8	E	1110	1115	1897 NR, NL	2010	345 NR	HSS	118°			
					1140	1145	1897 FNR, FNL	2110	346 NR	HSS	118°			
					1010	1015	338 NR, NL			HSS	118°			
	5-10 x d	32	0,63	E	1040	1045	338 FNR, FNL	2011	345 NR	HSS	118°			
					1011	1016	338 NR, NL			HSS-E	118°			
					1041		338 FNR			HSS-E	118°			
					1210		339 NR	2210	341 NR	HSS	118°			
					1310	1315	340 NR, NL			HSS	118°			
					1340		340 FNR			HSS	130°			
1311		340 FNR			HSS-E	130°								
1341		340 FNR	2211	341 NR	HSS-E	118° 130°								
inf. a. 10 x d	25	0,5	E	1410		1869 NR	2310	1870 NR	HSS	118°				
				1510		1869 NR	2410	1870 NR	HSS	118°				
				1610		1869 NR	2340	1870 FNR	HSS	118° 130°				
				1440		1869 FNR	2440	1870 FNR	HSS	130°				
				1540		1869 FNR			HSS	130°				
				1640		1869 FNR			HSS	130°				
				1441		1869 FNR	2341	1870 FNR	HSS-E	118° 130°				
				5-10 x d	25	0,63	E	1110	1115	1897 NR, NL	2010	345 NR	HSS	118°
								1140	1145	1897 FNR, FNL	2110	346 NR	HSS	118°
								1010	1015	338 NR, NL			HSS	118°
								1040	1045	338 FNR, FNL			HSS	118°
								1011	1016	338 NR, NL	2011	345 NR	HSS-E	118°
								1041		338 FNR			HSS-E	118°
								1210		339 NR	2210	341 NR	HSS	118°
								1310	1315	340 NR, NL			HSS	118°
1340		340 FNR							HSS	130°				
1311		340 FNR			HSS-E	130°								
1341		340 FNR	2211	341 NR	HSS-E	130°								
sup. a. 10 x d	25	0,5	E	1410		1869 NR	2310	1870 NR	HSS	118°				
				1510		1869 NR	2410	1870 NR	HSS	118°				
				1610		1889 NR	2340	1870 FNR	HSS	118°				
				1440		1869 FNR	2440	1870 FNR	HSS	130°				
				1540		1869 FNR			HSS	130°				
				1640		1869 FNR			HSS	130°				
				1441		1869 FNR	2341	1870 FNR	HSS-E	130°				
				inf. a. 5 x d	20	0,8	E	1110	1115	1897 NR, NL	2010	345 NR	HSS	118°
								1140	1145	1897 FNR, FNL	2110	346 NR	HSS	118°
1010	1015	338 NR, NL							HSS	118°				
1040	1045	338 FNR, FNL							HSS	118°				
1011	1016	338 NR, NL	2011					345 NR	HSS-E	118°				
1041		338 FNR							HSS-E	118°				
1210		339 NR	2210					341 NR	HSS	118°				
1310	1315	340 NR, NL							HSS	118°				
1340		340 FNR							HSS	130°				
1311		340 FNR			HSS-E	130°								
1341		340 FNR	2211	341 NR	HSS-E	130°								
5-10 x d	16	0,63	E	1410		1869 NR	2310	1870 NR	HSS	118°				
				1510		1869 NR	2410	1870 NR	HSS	118°				
				1610		1869 NR	2340	1870 FNR	HSS	118° 130°				
				1440		1869 FNR	2440	1870 FNR	HSS	130°				
				1540		1869 FNR			HSS	130°				
				1640		1869 FNR			HSS	130°				
				1441		1869 FNR	2341	1870 FNR	HSS-E	130°				
				inf. a. 5 x d	12	0,5	E	1171		1897 VR	2971	NI VR	HSS-E	130°
								1011	1016	338 NR, NL	2011	345 NR	HSS-E	118°
1041		338 FNR							HSS-E	130°				
sup. a. 5 x d	10	0,4	E		1311		340 NR	2211	341 NR	HSS-E	118°			
					1341		340 FNR	2341	1870 FNR	HSS-E	130°			
					1441		1869 FNR			HSS	118°			
					1171		1897 VR	2971	NI VR	HSS-E	130°			
					1061		338 SR	2011	345 NR	HSS-E	130°			
					1011		338 NR			HSS-E	118°			
sup. a. 5 x d	8	0,5	olio	1311		340 NR	2211	341 NR	HSS-E	118°				
				1341		340 FNR	2341	1870 FNR	HSS-E	130°				
inf. a. 5 x d	10	0,5	olio	1171		1897 VR	2971	NI VR	HSS-E	130°				
				1061		338 SR	2011	345 NR	HSS-E	130°				
				1011		338 NR			HSS-E	118°				
Leghe speciali Hastelloy A/B/C Leghe inconel Nimonic 75 Waspaloy ATS	K-Monel Ferro-Tic Incoloy	fino 5 x d	5	0,5	olio	1171		1897 VR	2971	NI VR	HSS-E	130°		
						1061		338 SR	2011	345 NR	HSS-E	118° 130°		
						1011		338 NR			HSS-E	118°		
Acciaio per molle 1200-1500 N/mm <sup>2</sup> 46 Si 7 50 Cr V 4 60 Si Mn 5	fino 5 x d	6	0,4	olio	1171		1897 VR	2971	NI VR	HSS-E	130°			
					1061		338 SR	2011	345 NR	HSS-E	130°			
Acciaio duro al manganese X 115 Mn 14 X 120 Mn 12	fino 5 x d	3	0,315	a secco	1171		1897 VR	2971	345 NR	HSS-E	130°			

NI = Norma interna

## PUNTE ELICOIDALI

Tabella N. 20

HARTNER

Valori orientativi nell'impiego di punte elicoidali in HSS e HSS-E



Materiale	Prof. forat.	Valori di taglio			Attacco cilindrico		Attacco Cono Morse		Qualità della punta	Angolo vertice
		V (m/min)	Coeff. avanz. "C"p.12	refrigerante	Articolo N.	N. DIN tipo	Articolo N.	N. DIN tipo		
Ghisa grigia fino 250 N/mm <sup>2</sup> GG 15 GG 20 GG 25	inf. a. 5 x d	20	1,25	a secco	1110 1115 1010 1015 1011 1016	1897 NR, NL 338 NR, NL 338 NR, NL	2010	345 NR NI VR	HSS HSS HSS-E	118° 118° 118° 130°
	5-10 x d	16	1,0	a secco	1210 1310 1315 1311	339 NR 340 NR 340 NR	2210 2211	341 NR 341 NR	HSS HSS HSS-E	118° 118° 118°
	sup. a. 10 x d	16	0,8	a secco	1410 1510 1610 1441	1869 NR 1869 NR 1869 NR 1869 FNR	2310 2410 2341	1870 NR 1870 FNR	HSS HSS HSS HSS-E	118° 118° 118° 130°
Ghisa grigia oltre 250 N/mm <sup>2</sup> GG 30 GG 35 GG 40	inf. a. 5 x d	16	1,0	a secco	1110 1115 1010 1015 1171 1011 1016	1897 NR, NL 338 NR, NL 1897 VR 338 NR, NL	2010 2110 2971 2011	345 NR 346 NR NI NR 345 NR	HSS HSS HSS-E HSS-E	118° 118° 118° 118°
	sup. a. 5 x d	12,5	0,8	a secco	1210 1310 1315 1410 1510 1311 1441	339 NR 340 NR, NL 1869 NR 340 NR 1869 FNR	2210 2310 2410 2211 2341	341 NR 1870 NR 341 NR 1870 FNR	HSS HSS HSS HSS-E HSS-E	118° 118° 118° 118° 130°
Ghisa malleabile Ghisa a grafite sferoidale GTW 38 GTS 35 GTW 45 GTS 45 GTW 55 GTS 55 GGG 40 GGG 50 GGG 60	fino 5 x d	20	1,0	E	1110 1115 1010 1015 1171 1011 1016	1897 NR, NL 338 NR, NL 1897 VR 338 NR, NL	2010 2110 2971 2011	345 NR 346 NR NI NR 345 NR	HSS HSS HSS-E HSS-E	118° 118° 118° 118°
	sup. a. 5 x d	16	0,8	E	1210 1310 1315 1410 1510 1311 1441	339 NR 340 NR, NL 1869 NR 340 NR 1869 FNR	2210 2310 2410 2211 2341	341 NR 1870 NR 341 NR 1870 FNR	HSS HSS HSS HSS-E HSS-E	118° 118° 118° 118° 130°
Rame non legato E-Cu F-Cu SF-Cu D-Cu	inf. a. 5 x d	32	1,0	E	1030 1035	338 WR, WL	2030	345 WR	HSS	130°
	5 - 10 x d	25	0,8	E	1330 1340	340 WR 340 FNR	2240	341 FNR	HSS HSS	130° 130°
	sup. a. 10 x d	20	0,63	E	1440 1540 1640	1869 FNR 1869 FNR 1869 FNR	2340 2440	1870 FNR 1870 FNR	HSS HSS HSS	118° 118° 118°
Rame elettrolitico KE-Cu	fino 5 x d	20	1,0	E	1140 1145 1040 1045 1041	1897 FNR, FNL 338 FNR, FNL 338 FNR	2030	345 WR	HSS HSS HSS-E	118° 130° 118° 118°
	sup. a. 5 x d	16	0,8	E	1340 1410 1510 1610 1341 1441	340 FNR 1869 FNR 1869 FNR 340 FNR 1869 FNR	2240 2340 2440 2211	341 FNR 1869 FNR 341 NR	HSS HSS HSS-E HSS-E	118° 118° 118° 118° 130°
Ottone fragile Cu Zn 40 Pb 2 (Ms 58)	fino 5 x d	63	1,25	a secco E	1120 1020 1025	1897 HR 338 HR, HL	2010	345 NR	HSS HSS	118° 118°
	sup. a. 5 x d	63	1,0	a secco E	1320 1410 1510 1610	340 HR 1869 FNR 1869 FNR	2240 2340 2440	341 FNR 1870 FNR	HSS HSS HSS	118° 118° 118°
Ottone comportamento plastico Cu Zn 40 (Ms 60) Cu Zn 37 (Ms 67)	fino 5 x d	40	1,0	E	1140 1145 1040 1045 1041	1897 FNR, FNL 338 FNR, FNL 338 FNR	2010 2011	345 NR 345 NR	HSS HSS HSS-E	118° 118° 118°
	sup. a. 5 x d	32	1,0	E	1340 1440 1540 1441	340 FNR 340 FNR 1869 FNR	2240 2340 2440 2211	341 FNR 1870 FNR 341 NR	HSS HSS HSS-E	118° 118° 130°
Ottone speciale Cu Zn 39 Sn Cu Zn 31 Si Cu Zn 20 Al	fino 5 x d	20	1,0	E	1140 1145 1040 1045 1041	1897 FNR, FNL 338 FNR, FNL 338 FNR	2010 2011	345 NR 345 NR	HSS HSS HSS-E	118° 118° 118°
	sup. a. 5 x d	20	0,8	E	1340 1440 1540 1441	340 FNR 1869 FNR 340 FNR	2240 2340 2440 2211	341 FNR 1870 FNR 341 NR	HSS HSS HSS-E	118° 118° 118°
Bronzo dolce Cu Sn 6 (Sn Bz 4) Cu Sn 8 (Sn Bz 8) Rg 10 (G-Cu Sn 10 Zn) Rg 7 (G-Cu Sn 7 Zn Pb)	fino 5 x d	32	1,0	E	1140 1145 1040 1045 1041	1897 FNR, FNL 338 FNR, FNL 338 FNR	2010 2011	345 NR 345 NR	HSS HSS HSS-E	118° 118° 118°
	sup. a. 5 x d	20	0,8	E	1340 1440 1540 1341	340 FNR 1869 FNR 340 FNR	2240 2340 2440 2211	341 FNR 1870 FNR 341 NR	HSS HSS HSS-E	118° 118° 130°
Bronzo duro Cu Al 8 (Al Bz 8) Cu Al 10 Ni (Al Bz 10 N)	fino 5 x d	20	0,63	olio	1171 1041	1897 VR 338 FNR	2971 2011	NI VR 345 NR	HSS-E HSS-E	118° 130° 118° 130°
	sup. a. 5 x d	25	0,63	olio	1341	340 FNR	2211	341 NR	HSS-E	118° 130°
Leghe d'alluminio (a bassa lega) Al Mg Si Pb Al Cu Mg 1 Al Mg 3 Al Mg 5	inf. a. 5 x d	63	1,25	E	1140 1145 1030 1035 1040 1045	1897 FNR, FNL 338 WR, WL 338 FNR, FNL	2030	345 WR	HSS HSS HSS	118° 130° 118° 130° 118°
	5 - 10 x d	50	1,0	E	1330 1350 1340	340 WR 340 FWR 340 FNR	2250	341 FWR	HSS HSS HSS	130° 130° 118°
	sup. a. 10 x d	40	0,8	E	1450 1440 1540 1640	1869 FWR 1869 FNR 1869 FNR	2340 2440	1870 FNR	HSS HSS HSS	118° 130° 118° 118°

NI = Norma interna

## PUNTE ELICOIDALI

Tabella N. 21

HARTNER

Valori orientativi nell'impiego di punte elicoidali in HSS e HSS-E



Materiale	Prof. forat.	Valori di taglio			Attacco cilindrico		Attacco Cono Morse		Qualità della punta	Angolo vertice	
		V (m/min)	Coeff. avanz. "C"p.12	refrigerante	Articolo N.	N. DIN tipo	Articolo N.	N. DIN tipo			
Silumina (fino 11% di silicio) G-Al Si 6 Cu 4 G-Al Si 8 Cu 4 G-Al Si 9 Mg wa G-Al Si 10 Mg	inf. a. 5 x d	50	1,25	E	1140 1030 1040	1145 1035 1045	1897 FNR, FNL 338 WR, WL 338 FNR, FNL	2030	345 WR	HSS HSS HSS	118° 130° 118° 130° 118°
	5-10 x d	40	1,0	E	1330 1350 1340		340 WR 340 FWR 340 FNR	2250	341 FWR	HSS HSS HSS	130° 130° 118°
	sup. a. 10 x d	32	0,8	E	1450 1440 1640	1540	1869 FWR 1869 FNR 1869 FNR	2340 2440	1870 FNR	HSS HSS HSS	118° 130° 118° 118°
Silumina (con oltre 11% di silicio) G-Al Si 12 GD-Al Si 12 Al Si 12 Cu Ni	inf. a. 5 x d	32	1,0	E	1140 1040 1041	1145 1045	1897 FNR, FNL 338 WR, WL 338 FNR	2030	345 WR	HSS HSS HSS-E	118° 130° 118° 118°
	5 - 10 5 x d	25	0,8	E	1340 1341		340 FNR 340 FNR	2240 2211	341 FNR 341 NR	HSS HSS-E	118° 118°
	sup. a. 10 x d	25	0,63	E	1440 1441	1540	1869 FNR 1869 FNR	2340 2341 2440	1870 FNR 1870 FNR	HSS HSS-E	130° 130°
Leghe al magnesio Mg Al 6 Zn Mg Al 8 Zn G-Mg Al 9 Zn 1	inf. a. 5 x d	63	1,25	a secco	1120 1020 1040	1025 1045	1897 HR 338 HR, HL 338 FNR, FNL	2010	345 NR	HSS HSS HSS	118° 118° 118° 118°
	5 - 10 x d	63	1,0	a secco	1320 1340		340 HR 340 FNR	2240	341 FNR	HSS HSS	118° 118°
	sup. a. 10 x d	50	0,8	a secco	1440 1640	1540	1869 FNR	2340 2440	1870 FNR	HSS	130°
Leghe allo zinco GD Zn Al 4 G-Zn Al 4 Cu 3 G-Zn Al 6 Cu 1	fino a. 5 x d	50	1,0	E	1140 1040	1145 1045	1897 FNR, FNL 338 FNR, FNL	2010	345 NR	HSS HSS	118° 118°
Titanio e sue leghe Titanio puro Ti Al 6 V 4 Ti 99,2	fino a. 5 x d	6	0,63	olio	1171 1061		1897 VR 338 SR	2971 2011	NI VR 345 NR	HSS-E HSS-E	130° 130° 118° 130°
	Materiali sintetici, dolci (termoplastici) PVC Polistirolo Plexiglas Ultramid Poliamide Polyethylen	fino 5 x d	32	1,25	E	1030 1020	1035 1025	338 WR, WL 338 HR, HL	2010 2030	345 NR 345 WR	HSS HSS
Materiali sintetici, duri (duroplastici) con riempitivi organici Resina fenica PF Resina ureica UF Resina melaminica MF Resina epossidica EP Laminati pressofusi (legno, carta)	fino 5 x d	20	0,8	aria compressa	1110 1010 1030	1115 1015 1035	1897 NR, NL 338 NR, NL 338 WR, WL	2210 2030	345 NR 345 NR	HSS HSS HSS	118° 118° 130°
	sup. a. 5 x d	20	0,63	aria compressa	1330 1320 1340		340 WR 340 HR 340 FNR	2210 2410	341 NR 341 NR	HSS HSS HSS	130° 118° 118°
Materiali sintetici con riempitivi organici Resina fenica melaminica con fibre d'amianto ecc. Resina epossidica con fibre di vetro	fino 5 x d	16	1,25	aria compressa	1120 1020	1025	1897 HR 338 HR	2010	345 NR	HSS HSS	118° 118°

NI = Norma interna

I dati sopra indicati sono orientativi e rappresentano valori medi. Nelle punte combinate la velocità di rotazione è in funzione del diametro grande, mentre l'avanzamento dipende dal diametro piccolo. I valori così ricavabili vanno poi moltiplicati per 0,8.

## Tabella valori per gli avanzamenti in HSS e HSS-E

Moltiplicatore c	Diametro della punta d (mm)																	
	2,0	2,5	3,15	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0	
per valori avanzamento	Avanzamento s (mm/giro)																	
0,125	0,0063	0,008	0,01	0,0125	0,0125	0,016	0,02	0,025	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,063	0,063	0,08	0,1	0,125	0,125
0,16	0,008	0,01	0,0125	0,016	0,02	0,02	0,025	0,0315	0,04	0,04	0,05	0,063	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25
0,2	0,01	0,0125	0,016	0,02	0,025	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,05	0,063	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,315
0,25	0,0125	0,016	0,02	0,025	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,063	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5
0,315	0,016	0,02	0,025	0,0315	0,0315	0,04	0,05	0,063	0,08	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5
0,4	0,02	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,05	0,063	0,08	0,1	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63
0,5	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,05	0,063	0,08	0,1	0,125	0,125	0,16	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63	0,8
0,63	0,0315	0,04	0,05	0,063	0,063	0,08	0,1	0,125	0,16	0,16	0,2	0,25	0,315	0,315	0,4	0,5	0,63	0,8
0,8	0,04	0,05	0,063	0,08	0,1	0,1	0,125	0,16	0,2	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63	0,8	1,0	1,25
1,0	0,05	0,063	0,08	0,1	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63	0,8	1,0	1,25	1,6
1,25	0,063	0,08	0,1	0,125	0,125	0,16	0,2	0,25	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63	0,63	0,8	1,0	1,25	1,6
1,6	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,2	0,25	0,315	0,4	0,4	0,5	0,63	0,8	0,8	1,0	1,25	1,6	1,6

 $s = c \cdot \frac{1}{30} \cdot d^{0,76}$ , c = moltiplicatore per i diversi valori.

## PUNTE ELICOIDALI

Tabella N. 22

Parametri di foratura

HARTNER



Tabella valori per velocità di taglio

Medie velocità di taglio	Diametro della punta (mm)																
	2,0	2,5	3,15	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	31,5	40,0	50,0	63,0	80,0
v (m/min)	Velocità di rotazione (N. giri al min)																
80	12500	10000	8000	6300	5000	4000	3200	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320
63	10000	8000	6300	5000	4000	3200	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250
50	8000	6300	5000	4000	3200	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200
40	6300	5000	4000	3200	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200	160
32	5000	4000	3200	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200	160	125
25	4000	3200	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200	160	125	100
20	3200	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200	160	125	100	80
16	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200	160	125	100	80	63
12	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200	160	125	100	80	63	50
10	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200	160	125	100	80	63	50	40
8	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200	160	125	100	80	63	50	40	32
6	1000	800	630	500	400	320	250	200	160	125	100	80	63	50	40	32	25
5	800	630	500	400	320	250	200	160	125	100	80	63	50	40	32	25	20
4	630	500	400	320	250	200	160	125	100	80	63	50	40	32	25	20	16
3	500	400	320	250	200	160	125	100	80	63	50	40	32	25	20	16	12

La velocità di taglio è qui riferita in ordine ai differenti diametri di punta ed alle varie velocità medie di taglio.

## Valori orientativi nell'impiego di punte elicoidali autorefrigeranti in HSS

Materiale	Velocità di taglio v (m/min)	Velocità di rotazione (giri/min)* - Avanzamenti mm/giro								
		Diametri punta (mm)								
		6	8	10	12,5	16	20	25	32	40
Acciaio automatico fino 500 N/mm <sup>2</sup>	40 - 50	2500	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400
		0,125	0,16	0,2	0,25	0,25	0,32	0,4	0,5	0,5
Acciaio non legato fino 700 N/mm <sup>2</sup>	30 - 40	2000	1600	1250	1000	800	630	500	400	320
		0,125	0,16	0,2	0,25	0,25	0,32	0,4	0,5	0,5
Acciaio legato fino 900 N/mm <sup>2</sup>	15 - 25	1250	1000	800	630	500	400	320	250	200
		0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,25	0,32	0,4	0,4
Acciaio legato fino 1100 N/mm <sup>2</sup>	12 - 16	800	630	500	400	320	250	200	160	125
		0,08	0,1	0,12	0,16	0,16	0,2	0,25	0,32	0,32
Acciaio fuso non legato fino 700 N/mm <sup>2</sup>	25-32	1600	1250	1000	800	630	500	400	320	250
		0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,25	0,32	0,4	0,4
Acciai INOX, acciaio resistente agli acidi	10 - 12	630	500	400	320	250	200	160	125	100
		0,08	0,1	0,12	0,16	0,16	0,2	0,25	0,32	0,32

\* Valida per i valori massimi di velocità di taglio sopra indicati.

I dati sopra indicati rappresentano valori orientativi ovviamente suscettibili di variazioni a seconda le effettive condizioni di lavoro, soprattutto per quanto riguarda la pressione del fluido refrigerante e la stabilità statica della macchina.

## PUNTE ELICOIDALI SISTEMA MULTIPLEX

Tabella N. 23

Parametri di foratura

HARTNER



Valori orientativi per punte, sistema Multiplex, con placchette intercambiabili in HSS-E

Materiale	Velocità di taglio v (m/min)	Avanzamento s (mm/giro) con diametro punta						
		10	16	25	40	60	80	100
Acciaio automatico fino 500 N/mm <sup>2</sup>	40 - 50	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63	0,8
Acciaio non legato fino 700 N/mm <sup>2</sup>	30 - 40	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63	0,8
Acciaio legato fino 900 N/mm <sup>2</sup>	15 - 25	0,16	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63
Acciaio legato fino 1100 N/mm <sup>2</sup>	12 - 16	0,12	0,16	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5
Acciaio fuso non legato fino 700 N/mm <sup>2</sup>	25 - 32	0,16	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63
Ghisa grigia fino a 250 HB	25 - 30	0,2	0,25	0,315	0,4	0,5	0,63	0,8

Valori orientativi per punte, sistema Multiplex, con placchette intercambiabili in metallo duro da 10 a 25 mm Ø

Materiale	Classe metallo duro	Velocità di taglio v (m/min)	Avanzamento (mm/giro)
Acciaio al carbonio (fino 0,5% C) non legato	S 44	63 — 120	0,1 — 0,25
Acciaio legato fino 850 N/mm <sup>2</sup>	S 44	63 — 120	0,1 — 0,2
Acciaio per utensili fino 1000 N/mm <sup>2</sup>	S 44	40 — 80	0,08 — 0,2
Acciaio per utensili oltre 1000 N/mm <sup>2</sup>	S 44	32 — 50	0,05 — 0,15
Acciaio fuso fino 700 N/mm <sup>2</sup>	S 44	40 — 80	0,1 — 0,3
Acciaio fuso oltre 700 N/mm <sup>2</sup>	S 44	25 — 50	0,08 — 0,2
	H 22	25 — 50	0,08 — 0,2
Ghisa grigia fino a 250 HB	H 22	50 — 100	0,1 — 0,3
Ghisa a grafite sferoidale fino a 260 HB	H 22	40 — 80	0,08 — 0,2
Ghisa grigia, legata, fino a 350 HB	H 22	40 — 80	0,1 — 0,25

Trattasi di valori medi ottenibili alle normali condizioni di lavoro. Essi potranno variare, tra l'altro, a seconda delle condizioni di refrigerazione e lubrificazione, la stabilità statica della macchina, il serraggio del materiale, la profondità di foratura, nonché la lunghezza dell'utensile.

## PUNTE ELICOIDALI

Tabella N. 24

Parametri di foratura

HARTNER



Valori di taglio orientativi per INOX-DRILL in HSS-E, Tipo IS

Materiale da forare	N° materiale ISO	Resistenza	Velocità di taglio Vc (m/min)	Coeff. molt. avanzamento	Liquido lubrificante
Acciai inossidabili e resistenti agli acidi (austenitici) x 10 CrNiTi 18 9 x 10 CrNiMoTi 18 10 x 12 CrNi 18 8 x 12 CrNiS 18 8	1.4541 1.4571 1.4300 1.4304	bis 850 N/mm <sup>2</sup>	15	0.8	Olio Emulsione
Acciai resistenti al calore (austenitici) x 15 CrNiSi 20 12 x 40 CrNi 24 5	1.4828 1.4822	bis 850 N/mm <sup>2</sup>	15	0.8	Olio Emulsione
Acciai legati al Nickel gen Ni Cr 80 20 Ni Cr 60 15	2.4867	bis 850 N/mm <sup>2</sup>	8 Fino a 10	0.63	Emulsione
Rame non legato E-Cu F-Cu SF-Cu D-Cu	2.0060 2.0080 2.0070 2.0100		32 Fino a 40	1.0	Emulsione
Rame elettrolitico KE-Cu	2.0050		16 Fino a 20	0.8	Emulsione
Ottone plastico Cu Zn 40 (Ms 60) Cu Zn 37 (Ms 67)	2.0360 2.0321	40	Fino a 50	1.0	Emulsione
Bronzo tenero Cu Sn 6 (Sn Bz 4) Cu Sn 8 (Sn Bz 8) Rg 10 (G-CuSn 10 Zn) Rg 7 (G-CuSn 7 ZnPb)	2.1020 2.1030 2.1086 2.1090		32 Fino a 40	1.0	Emulsione
Leghe Rame-Nickel-Zinco (Alpacca) Cu Ni 18 Zn 19 Pb Cu Ni 10 Zn 42 Pb	2.0790 2.0770	bis 850 N/mm <sup>2</sup>	32 Fino a 40	0.8	Olio Emulsione
Leghe al Titanio Titanio puro Ti Al 6 V 4 Ti 99.2	3.7164 3.7064	bis 850 N/mm <sup>2</sup>	6 Fino a 10	0.63	Olio Emulsione
Leghe d'Alluminio Al Cu Mg 1 G-Al Si 6 Cu 4 G-Al Si 10 Mg G-Al Si 12	3.1325 3.2151 3.2381 3.2581		50 Fino a 90	1.25	Emulsione

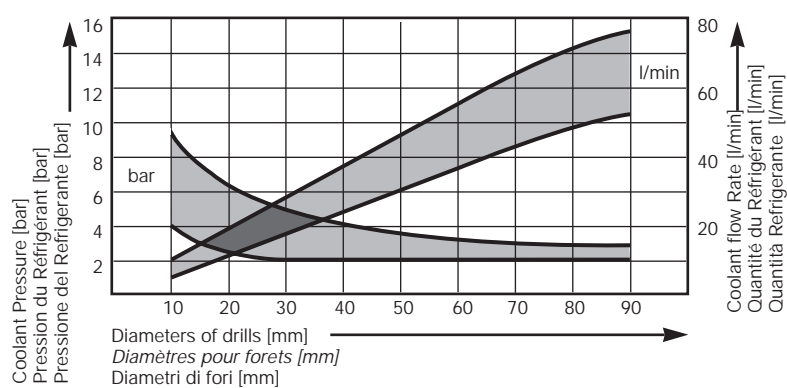
## DIAGRAMMI DEL REFRIGERANTE

Tabella N. 25

HARTNER



Pressione e volume del refrigerante  
 Per punte placchette intercambiabili,  
 sistema Multiplex con fori di refrigerazione



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

Di decisiva importanza è un efficiente gruppo refrigerante. Se la pressione e la quantità del refrigerante non sono in quantità sufficiente si può provocare una cattiva foratura della superficie o persino la rottura dell'utensile. La quantità delle particelle della sostanza solida possibilmente non deve superare i 50  $\mu\text{m}$ .

## PUNTE ELICOIDALI

Tabella N. 26

Materiali per le punte elicoidali

HARTNER



## Analisi orientativi sui tipi d'acciaio

	Denominazione acciaio	Materiale N.	Denom. USA	Analisi orientative (valori medi) in %							
				C	Si	Mn	Cr	Mo	V	W	Q
HSS	S-6-5-2 (DM05)	1.3343	M 2	0,88	0,4	0,4	4,15	4,95	1,85	6,35	—
HSS-E	S-6-5-2-5 (EM05C05)	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 (EW9C010)	1.3207	—	1,27	0,4	0,4	4,15	3,75	3,26	10,2	10,0
Mat. per il codolo	C60	1.0601	—	0,6	0,3	0,8	—	—	—	—	—

## Tipi di metallo duro per gli utensili

Articolo	Tipo	Denominazione ISO	Applicazioni
Multiplex placchette	metallo duro S44	micrograna P25/P50	per acciai e ghisa acciaiata
Multiplex placchette	metallo duro H22	micrograna K20/K40	per ghisa grigia, metalli non ferrosi e materiali sintetici
Multiplex placchette	metallo duro S3X7	micrograna P20/P30	per acciai e ghisa acciaiata
Multiplex placchette	metallo duro GH2	micrograna K20/K30	per ghisa grigia, metalli non ferrosi e materiali sintetici
Punte elicoidali in MD integrale	metallo duro micrograna	micrograna K 10/K20	per ghisa grigia, acciai, leghe di alluminio, materie plastiche termoidurenti, CFK, GFK
Punte elicoidali in MD integrale	metallo duro micrograna	micrograna P20/P30	per acciai non legati, basso legati, altamente legati, ottone e bronzi
Punte elicoidali con taglienti in policristallino	diamante policristallino	grana media	per alluminio, leghe di alluminio, metalli non ferrosi, plexiglass, CFK, GFK e legno
Punte elicoidali in ceramica	nitrato di silicio	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub>	per alluminio, leghe di alluminio, grafite, CFK, GFK, ceramica presinterizzata, ghisa grigia

## PUNTE ELICOIDALI

Tabella N. 27

Parametri di foratura

HARTNER



Valori orientativi per punte in Metallo duro integrale o con placchette in Metallo duro

Materiale	Resistenza alla trazione durezza	Vel. di taglio v (m/min)	Avanzamento (ved. tabella valori)		Lubrificante
			a 2 taglienti	a 3 taglienti	
Acciaio non legato ed acciaio a bassa lega	fino 700 N/mm <sup>2</sup>	80 - 100	0,5	0,8	emulsione
Acciaio legato ed acciaio ad alta lega	fino 900 N/mm <sup>2</sup> oltre 900 N/mm <sup>2</sup>	70 - 90 60 - 70	0,4 0,25	0,63 0,5	emulsione emulsione, olio
Acciaio per utensili	fino 1000 N/mm <sup>2</sup> oltre 1000 N/mm <sup>2</sup>	50 - 60 20 - 40	0,25 0,2	0,4 0,315	emulsione, olio emulsione, olio
Acciaio temprato	fino 60 HRC	10 - 30	0,125	0,2	emulsione, olio
Acciaio per molle		20 - 50	0,2	0,25	emulsione, olio
Acciaio austenitico al cromo-nichelio, INOX, resistente agli acidi e calore		20 - 40	0,16	0,25	olio
Acciaio ferritico, INOX e resistente calore		40 - 60	0,25	0,4	emulsione
Acciaio duro al manganese, Leghe speciali		20 - 40	0,125	0,16	emulsione, olio
Acciaio fuso	fino 500 N/mm <sup>2</sup> oltre 500 N/mm <sup>2</sup>	60 - 80 30 - 60	0,5 0,315	0,63 0,4	emulsione emulsione
Acciaio fuso legato e ghisa conchigliata	fino 350 HB oltre 350 HB	40 - 60 20 - 40	0,25 0,125	0,315 0,16	olio, a secco olio, a secco
Ghisa grigia	fino GG 40	70 - 100	0,5	0,8	emulsione, a secco
Ghisa sferoidale e ghisa malleabile	fino GGG 60 fino GTW/GTS 55	50 - 80	0,4	0,8	emulsione, a secco
Rame industriale e rame elettrolitico		80 - 110	0,4	0,8	emulsione, a secco
Bronzo	duro tenero	60 - 80 100 - 120	0,315 0,5	0,5 0,8	emulsione, a secco emulsione
Leghe d'alluminio fino a 11 % Si		100 - 140	0,63	1,0	emulsione
Leghe d'alluminio oltre 11 % Si		60 - 100	0,4	0,8	emulsione
Ottone, zinco, bronzo per getti		80 - 110	0,4	1,0	emulsione, a secco
Titanio e leghe di titanio		20 - 40	0,2	0,315	emulsione
Leghe al magnesio		100 - 150	0,63	1,0	a secco
Materie plastiche dure	duro	60 - 100	0,63	0,8	a secco, aria compressa
Materie plastiche tenere, termoplastici, laminati	tenero	80 - 150	0,8	1,0	emulsione, a secco aria compressa
Resine epossidiche rinforzate		60 - 100	0,63	1,0	aria compressa

Tabella valori per gli avanzamenti in Metallo duro

Valori di avanzamento	Diametro della punta d (mm)									
	2,0	2,5	3,15	4,0	5,0	6,3	8,0	10,0	12,5	16,0
	Avanzamento s (mm/giro)									
0,125	0,0063	0,008	0,01	0,0125	0,0125	0,016	0,02	0,025	0,025	0,0315
0,16	0,008	0,01	0,0125	0,016	0,02	0,02	0,025	0,0315	0,04	0,04
0,2	0,01	0,0125	0,016	0,02	0,025	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,05
0,25	0,0125	0,016	0,02	0,025	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,063	0,063
0,315	0,016	0,02	0,025	0,0315	0,0315	0,04	0,05	0,063	0,08	0,08
0,4	0,02	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,05	0,063	0,08	0,1	0,1
0,5	0,025	0,0315	0,04	0,05	0,05	0,063	0,08	0,1	0,125	0,125
0,63	0,0315	0,04	0,05	0,063	0,063	0,08	0,1	0,125	0,16	0,16
0,8	0,04	0,05	0,063	0,08	0,1	0,1	0,125	0,16	0,2	0,2
1,0	0,05	0,063	0,08	0,1	0,1	0,125	0,16	0,2	0,25	0,25
1,25	0,063	0,08	0,1	0,125	0,125	0,16	0,2	0,25	0,25	0,315
1,6	0,08	0,1	0,125	0,16	0,2	0,2	0,25	0,315	0,4	0,4

Trattasi qui di valori medi ottenibili alle normali condizioni di lavoro. Essi potranno essere influenzati, a volte anche notevolmente, dalla stabilità statica della macchina, dal serraggio del materiale, dalla profondità di foratura nonché dalla lunghezza dell'utensile.





## VELOCITÀ DI TAGLIO, AVANZAMENTI, NUMERO DEI GIRI PER ALESATORI

Tabella N. 30

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 <sup>2</sup>	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	10 ÷ 12								
		0,1 700	0,13 440	0,15 350	0,2 232	0,25 176	0,25 137	0,30 115	0,35 88	0,40 71
Acciai non legati fino a 1000 N/mm <sup>2</sup> Acciai da bonifica	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	4 ÷ 6								
		0,08 378	0,1 198	0,1 159	0,15 106	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.	4 ÷ 6								
		0,08 378	0,1 198	0,1 159	0,15 106	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.	8 ÷ 10								
		0,18 578	0,20 305	0,23 288	0,25 191	0,30 143	0,30 115	0,35 95	0,40 73	0,45 58
Ghisa grigia fino a 250 N/mm <sup>2</sup>	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	8 ÷ 10								
		0,18 578	0,20 385	0,23 288	0,25 191	0,30 143	0,30 115	0,35 95	0,40 72	0,45 58
Ghisa grigia oltre 250 N/mm <sup>2</sup>	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	4 ÷ 6								
		0,12 318	0,15 198	0,17 159	0,20 106	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.	8 ÷ 10								
		0,18 572	0,20 385	0,23 288	0,25 191	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.	8 ÷ 12								
		0,15 636	0,18 398	0,20 318	0,25 212	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.	8 ÷ 10								
		0,18 572	0,20 385	0,23 288	0,25 191	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.	10 ÷ 12								
		0,2 700	0,25 440	0,30 350	0,35 232	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.	12 ÷ 14								
		0,2 828	0,25 518	0,30 413	0,35 276	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.	15 ÷ 25						20 ÷ 30		
		0,2 1272	0,26 798	0,30 637	0,35 425	0,40 318	0,40 255	0,45 265	0,50 199	0,60 159
Bronzo duro	v = m/min. s = mm/giro n = giri/min.	12 ÷ 14								
		0,2 828	0,25 518	0,30 473	0,35 276	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.	15 ÷ 20								
		0,15 1120	0,18 720	0,20 573	0,25 382	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.	12 ÷ 14								
		0,2 828	0,25 518	0,30 413	0,35 276	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.	10 ÷ 12								
		0,15 700	0,18 440	0,20 350	0,25 232	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.	15 ÷ 20								
		0,15 1120	0,18 720	0,20 573	0,25 382	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.	10 ÷ 12								
		0,15 700	0,18 440	0,20 350	0,25 232	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.	8 ÷ 12								
		0,15 636	0,18 343	0,20 318	0,25 212	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.	4 ÷ 6								
		0,08 318	0,1 198	0,1 159	0,15 106	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.	6 ÷ 10								
		0,25 510	0,30 318	0,35 254	0,40 170	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.	4 ÷ 6								
		0,2 318	0,25 198	0,30 159	0,35 106	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.	6 ÷ 10								
		0,25 510	0,30 318	0,35 254	0,40 170	0,45 127	0,50 102	0,55 85	0,60 64	0,60 51

## VELOCITÀ DI TAGLIO, AVANZAMENTI, NUMERO DEI GIRI PER ALESATORI

Tabella N. 31

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

## ABRASIVI FLESSIBILI

Tabella N. 32

Qualità e campi d'impiego

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. 33

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	»
	- Troncatura	45	»	40	N	Bakelite
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	»

Tabella N. 34

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

## FRESE FRONTALI - NUMERO DI GIRI E AVANZAMENTO (VALORI ORIENTATIVI)

Tabella N. 35

Materiale da lavorare	Acciaio non legato <50 kg/mm <sup>2</sup>		Acciaio non legato 50-70 kg/mm <sup>2</sup>		Acciaio legato 70-100 kg/mm <sup>2</sup> Ghisa<GG25		Acciaio legato 100-130 kg/mm <sup>2</sup> 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. 35 BIS

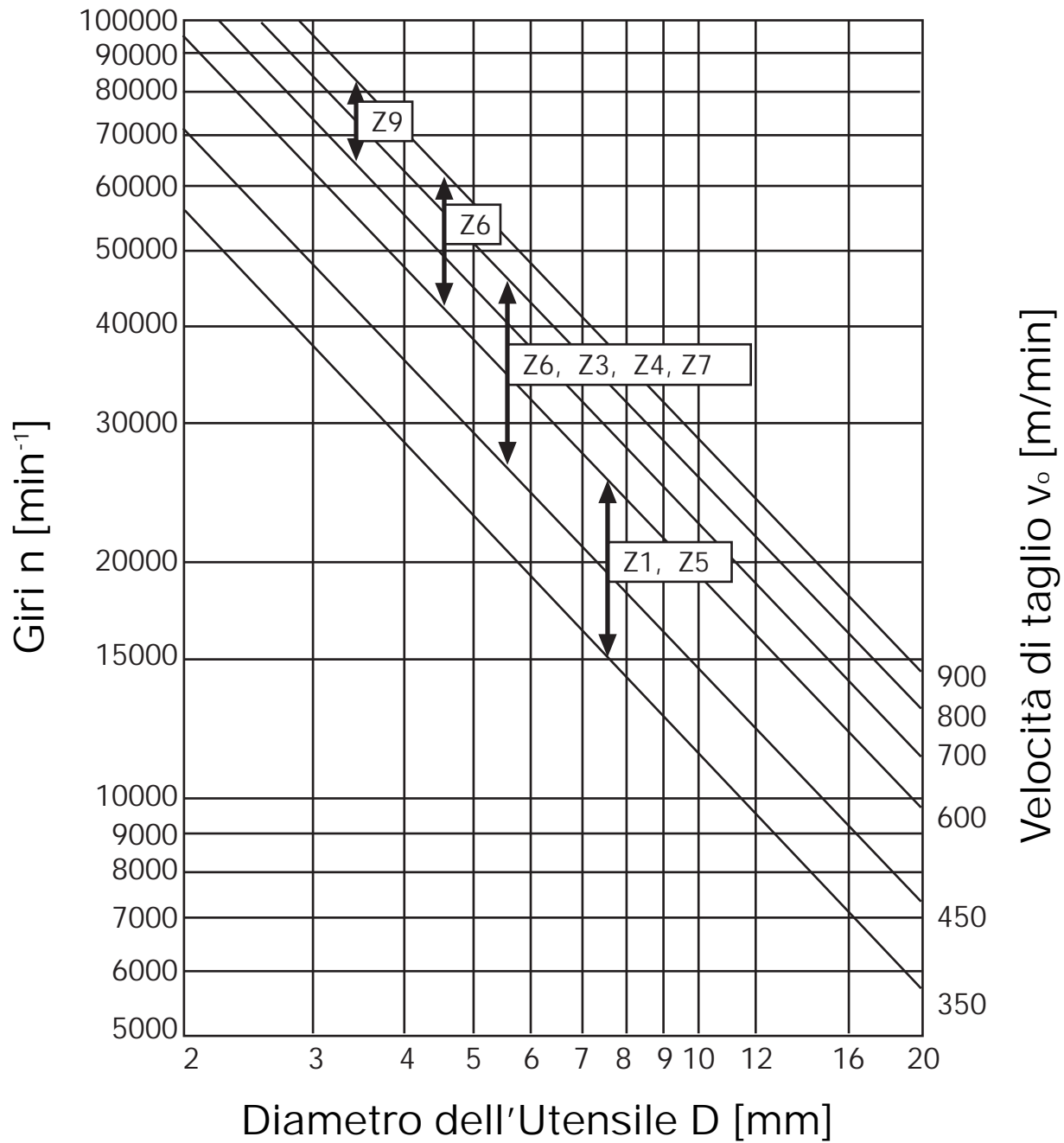
Ø	V = 32 m/min.		V = 25 m/min.		V = 18 m/min.		V = 13 m/min.		V = 35 m/min.		V = 50 m/min.		V = 70 m/min.		V = 160 m/min.	
	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s	n	s
10	1000	45	800	40	560	32	400	20	1120	50	1600	71	2240	71	Non usare	
12	800	50	710	45	500	36	355	25	900	56	1400	80	1800	90		
14	710	50	560	45	400	36	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.

Tabella N. 36



## SEGHE CIRCOLARI PER METALLI IN ACCIAIO SUPER RAPIDO HSS

Tabella N. 37

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 <sup>2</sup>	35	40	40	45	45	50	50	100
Acciai fino R. 75 kg. mm <sup>2</sup>	30	35	30	40	40	50	45	80
Acciai fino R. 105 kg. mm <sup>2</sup>	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.



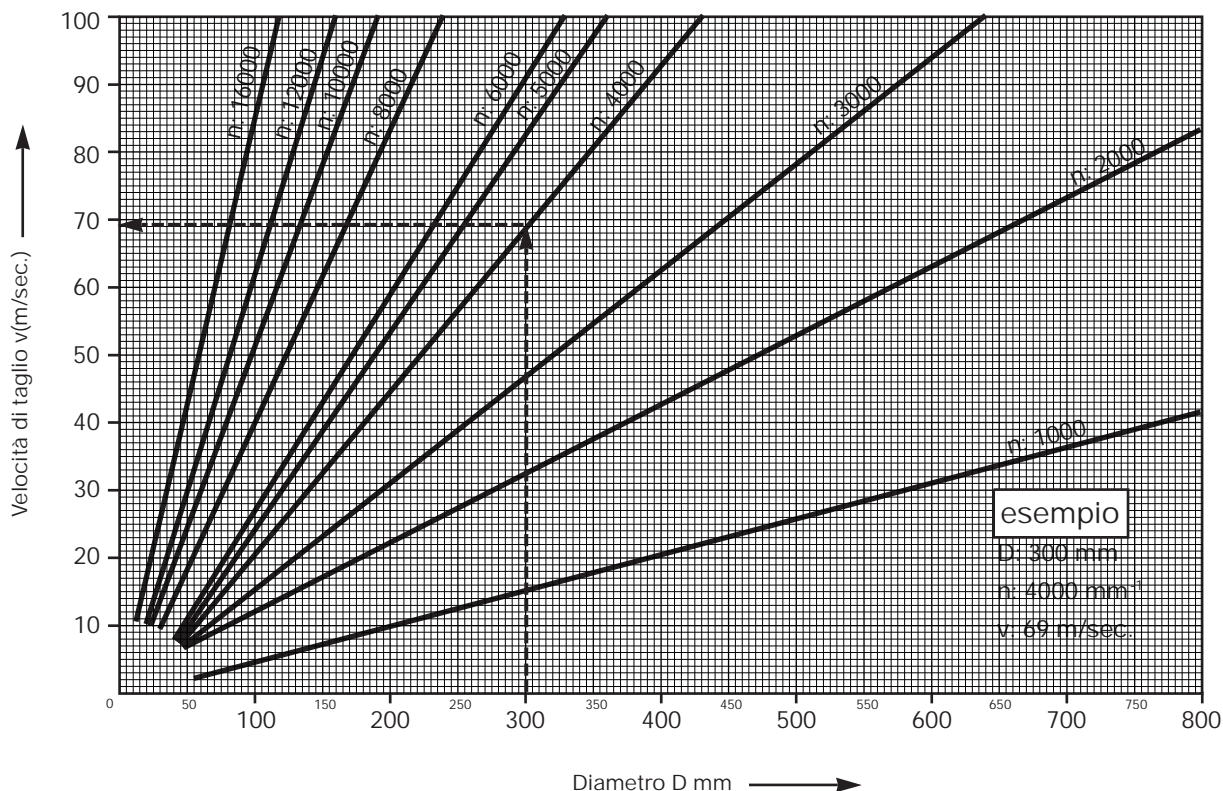
Tabella N. 38

## DIAGRAMMA PER LA DETERMINAZIONE DEL NUMERO DI GIRI AL MINUTO

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.

Per i materiali in ALLUMINIO pieno la velocità di taglio non deve essere inferiore a 30/40 m/secondo.

Per le seghe di diametro inferiore a 250 mm, la rotazione minima è di 2500 giri/minuto.

Per diametro di sega superiore a 250 mm, occorrono un minimo di 1800 giri/minuto.

## SEGHE A NASTRO BIMETALLICHE

Tabella N. 39

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

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

S = dente standard - H = dente HOOK - S/H fornibile con dente standard oppure con dente HOOK

## SEGHE A NASTRO BIMETALLICHE

Tabella N. 40

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

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

S = dente standard - H = dente HOOK - S/H fornibile con dente standard oppure con dente HOOK

## SEGHE A NASTRO BIMETALLICHE

Tabella N. 41

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

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

S dente standard H = dente HOOK - S/H fornibile con dente standard oppure con dente HOOK