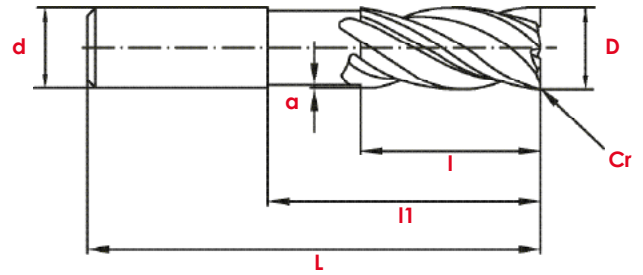
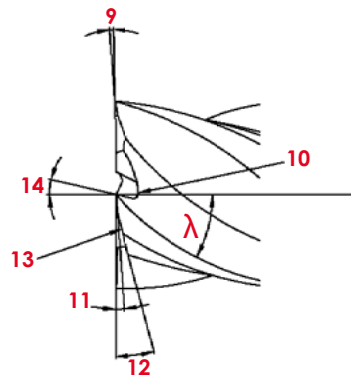
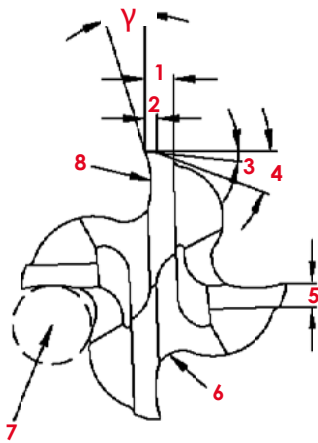
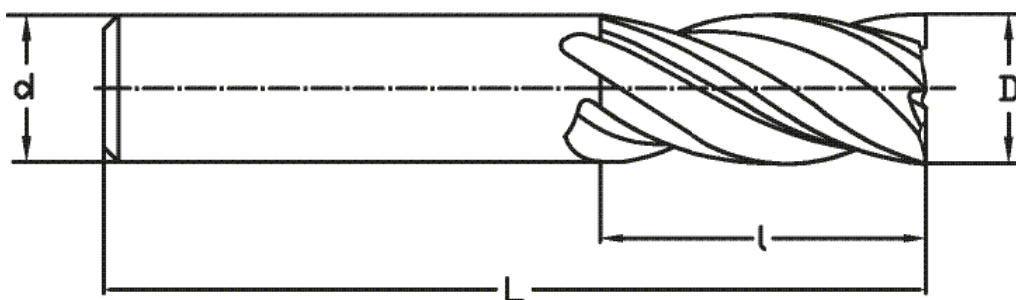


GLOSSARIO



	Descrizione	Description	Description	Beschreibung
D	Diametro della Fresa	Mill diameter	Diamètre de fraise	Fräser-Durchmesser
d	Diametro del Gambo	Shank diameter	Diamètre de queue	Schaft-Durchmesser
L	Lunghezza totale	Overall length	Longueur totale	Gesamtlänge
I	Lunghezza di taglio	Length of cut	Longueur de coupe	Schnittlänge
I1	Lunghezza ribassata	Neck Length	Longueur dégagé	Abgesetzte Länge
a	Ribassamento del codolo	Neck	Dégagement	Abgesetzter Schaft
Cr	Raggio di raccordo	Corner radius	Rayon Torique	Übergangsradius
r	Raggio	Radius	Rayon	Radius
z	Numero dei denti	Number of teeth	Nombre de dents	Zähnezahl
λ	Angolo d'elica	Helix angle	Angle d'hélice	Drallwinkel
γ	Angolo di spoglia radiale superiore (Mordente)	Radial rake angle	Angle de coupe radial	Radialer Spanwinkel
1	Larghezza spoglia radiale primaria	Radial primary relief width	Dépouille radiale	Breite der Hauptschneidenfase
2	Larghezza del dente	Land width	Contre-dépouille	Fasenbreite
3	Angolo prima spoglia radiale	Radial primary relief angle	Angle de dépouille radiale	Radialer Freiwinkel der Hauptschneide
4	Seconda spoglia radiale	Radial secondary clearance angle	Angle de contre-dépouille radiale	Radialer zusätzlicher Freiwinkel der Hauptschneide
5	Larghezza spoglia assiale primaria	Axial primary relief width	Largeur de dépouille axiale	Breite der Axialfase
6	Gola	Flute	Goujure	Spannut
7	Vano truciolo	Chip room	Poche à copeaux	Grosser Spanraum
8	Piano di Mordente	Cutting face	Face de coupe	Spanfläche
9	Angolo di rastremazione frontale	End cutting edge concavity angle	Concavité en bout de fraise	Nebenschneidenwinkel
10	Gola frontale	End gash	Dégagement axial copeaux	Vordere Spannut
11	Prima spoglia frontale	Axial primary relief angle	Angle de dépouille axiale	Axialer Hauptschneidenwinkel
12	Angolo seconda spoglia frontale	Axial secondary clearance angle	Contre-dépouille axiale	Axialer zusätzlicher Freiwinkel
13	Denti frontali	End teeth	Fond de dent	Stirnschneiden
14	Angolo di spoglia frontale superiore (Mordente)	Axial rake angle	Angle de coupe axial	Axialer Spanwinkel

NORMA DIN



Serie	CARBIDE								HSS											
	Corta				Lunga				Corta			Normale			Media			Lunga		
DIN	6527K				6527L				327			844K			Silmax Norm			844L		
D.	d	L	l z=2/3	l z=4	d	L	l z=2/3	l z=4	d	L	l	d	L	l	d	L	l	d	L	l
1	3	38	3	3																
1,5	3	38	3	4																
2	3	38	3	4	3	38	6	7	6	48	4	6	51	7				6	54	10
2	6	50	3	4																
2,5	3	38	3	4	3	38	7	8	6	49	5	6	52	8				6	56	12
2,5	6	50	3	4																
3	3	38	4	5	3	38	7	8	6	49	5	6	52	8				6	56	12
3	6	50	4	5	6	57	7	8												
3,5	6	50	4	6	6	57	7	10												
4	6	54	5	8	6	57	8	11	6	51	7	6	55	11				6	63	19
5	6	54	6	9	6	57	10	13	6	52	8	6	57	13				6	68	24
6	6	54	7	10	6	57	10	13	6	52	8	6	57	13	6	62	18	6	68	24
7	8	58	8	11	8	63	13	16	10	60	10	10	66	16				10	80	30
8	8	58	9	12	8	63	16	19	10	61	11	10	69	19	10	75	25	10	88	38
9	10	66	10	13	10	72	16	19	10	61	11	10	69	19				10	88	38
10	10	66	11	14	10	72	19	22	10	63	13	10	72	22	10	83	33	10	95	45
11									12	70	13	12	79	22				12	102	45
12	12	73	12	16	12	83	22	26	12	73	16	12	83	26	12	96	39	12	110	53
13									12	73	16	12	83	26				12	110	53
14	14	75	14	18	14	83	22	26	12	73	16	12	83	26	12	96	39	12	110	53
15									12	73	16	12	83	26				12	110	53
16	16	82	16	22	16	92	26	32	16	79	19	16	92	32	16	105	45	16	123	63
17									16	79	19	16	92	32				16	123	63
18	18	84	18	24	18	92	26	32	16	79	19	16	92	32	16	105	45	16	123	63
19									16	79	19	16	92	32				16	123	63
20	20	92	20	26	20	104	32	38	20	88	22	20	104	38	20	121	55	20	141	75
22									20	88	22	20	104	38	20	121	55	20	141	75
24									25	102	26	25	121	45				25	166	90
25									25	102	26	25	121	45	25	141	65	25	166	90
26									25	102	26	25	121	45				25	166	90
28									25	102	26	25	121	45	25	141	65	25	166	90
30									25	102	26	25	121	45	25	141	65	25	166	90
32									32	112	32	32	133	53	32	158	78	32	186	106
40									40	130	38	40	155	63				40	217	125
45									40	130	38							40	217	125
50									50	147	45	50	177	75				50	252	150

TOLLERANZE

$\mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$

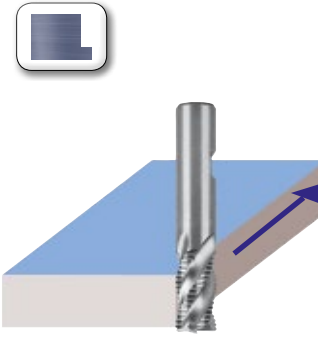
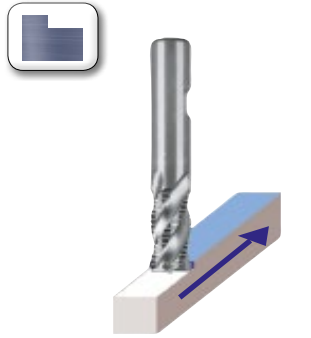
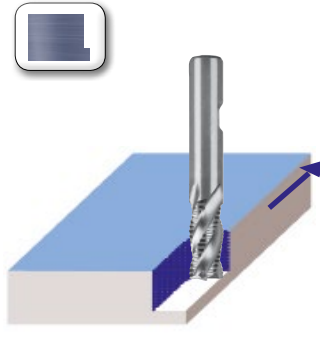
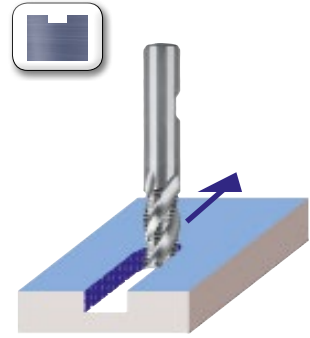
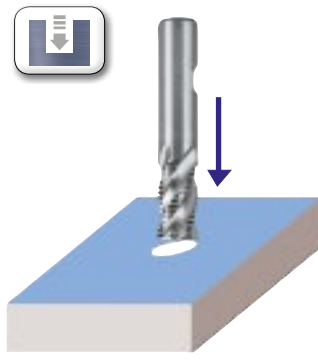
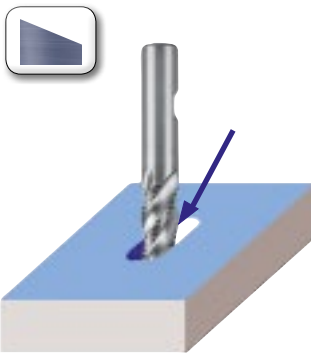
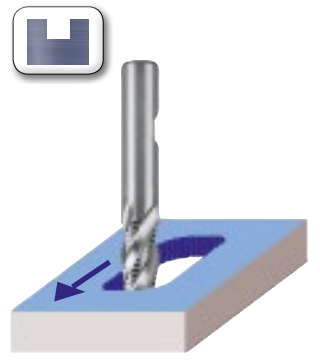
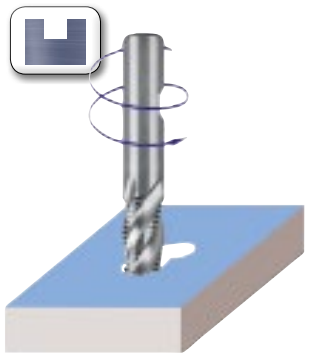
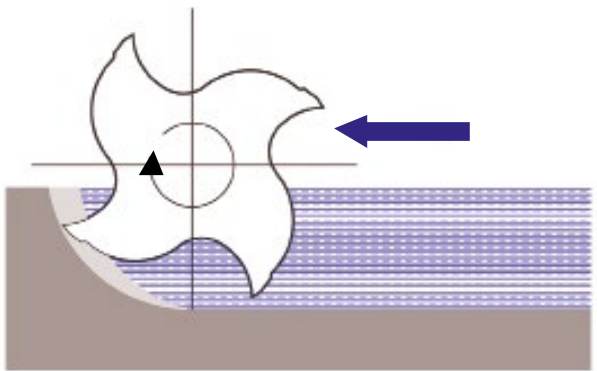
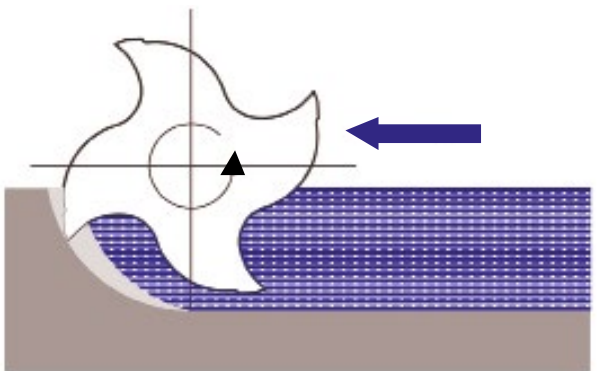
D_{mm}	1 ÷ 3	3 ÷ 6	6 ÷ 10	10 ÷ 18	18 ÷ 30	30 ÷ 50	50 ÷ 80	80 ÷ 120
m7	+12	+16	+21	+25	+29	+34	+41	+48
	+2	+4	+6	+7	+8	+9	+11	+13
d11	-20	-30	-40	-50	-65	-80	-100	-120
	-80	-105	-130	-160	-195	-240	-290	-340
e8	-14	-20	-25	-32	-40	-50	60	-72
	-28	-38	-47	-59	-73	-89	-106	-126
f8	-6	-10	-13	-16	-20			
	-20	-28	-35	-43	-53			
h5	0	0	0	0	0	0	0	0
	-4	-5	-6	-8	-9	-11	-13	-15
h6	0	0	0	0	0	0	0	0
	-6	-8	-9	-11	-13	-16	-19	-22
h7	0	0	0	0	0	0	0	0
	-10	-12	-15	-18	-21	-25	-30	-35
h8	0	0	0	0	0	0	0	0
	-14	-18	-22	-27	-33	-39	-46	-54
h9	0	0	0	0	0	0	0	0
	-25	-30	-36	-43	-52	-62	-74	-87
h10	0	0	0	0	0	0	0	0
	-40	-48	-58	-70	-84	-100	-120	-140
h11	0	0	0	0	0	0	0	0
	-60	-75	-90	-110	-130	-160	-190	-220
h12	0	0	0	0	0	0	0	0
	-100	-120	-150	-180	-210	-250	-300	-350
js16	+300	+375	+450	+550	+650	+800	+950	+1100
	-300	-375	-450	-550	-650	-800	-950	-1100
k10	+40	+48	+58	+70	+84	+100	+120	+140
	0	0	0	0	0	0	0	0
k11	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220
	0	0	0	0	0	0	0	0
k12	+100	+120	+150	+180	+210	+250	+300	+350
	0	0	0	0	0	0	0	0
P9	-6	-12	-15	-18	-22	-26	-32	-37
	-31	-42	-51	-61	-74	-88	-106	-124
H11	+60	+75	+90	+110	+130	+160	+190	+220
	0	0	0	0	0	0	0	0
D_{mm}	1 ÷ 3	3 ÷ 6	6 ÷ 10	10 ÷ 14	14 ÷ 18	18 ÷ 24	24 ÷ 30	30 ÷ 40
z9	+51	+65	+78	+93	+103	+125	+140	+174
	+26	+35	+42	+50	+60	+73	+88	+112

TABELLA DUREZZE

R_m (N/mm²)	HV 10 (Vickers)	HB (Brinell)	HRC (Rockwell)
240	75	71	
255	80	76	
270	85	81	
285	90	86	
305	95	90	
320	100	95	
335	105	100	
350	110	105	
370	115	109	
385	120	114	
400	125	119	
415	130	124	
430	135	128	
450	140	133	
465	145	138	
480	150	143	
495	155	147	
510	160	152	
530	165	157	
545	170	162	
560	175	166	
575	180	171	
595	185	176	
610	190	181	
625	195	185	
640	200	190	
660	205	195	
675	210	199	
690	215	204	
705	220	209	
720	225	214	
740	230	219	
755	235	223	
770	240	228	
785	245	233	
800	250	238	22
820	255	242	23
835	260	247	24
860	268	255	25
870	272	258	26
900	280	266	27
920	287	273	28

R_m (N/mm²)	HV 10 (Vickers)	HB (Brinell)	HRC (Rockwell)
940	293	278	29
970	302	287	30
995	310	295	31
1020	317	301	32
1050	327	311	33
1080	336	319	34
1110	345	328	35
1140	355	337	36
1170	364	346	37
1200	373	354	38
1230	382	363	39
1260	392	372	40
1300	403	383	41
1330	413	393	42
1360	423	413	44
1400	434	413	44
1440	446	424	45
1480	458	435	46
1530	473	449	47
1570	484	460	48
1620	497	472	49
1680	514	488	50
1730	527	501	51
1790	544	517	52
1845	560	532	53
1910	578	549	54
1980	596	567	55
2050	615	584	56
2140	639	607	57
	655	622	58
	675		59
	698		60
	720		61
	745		62
	773		63
	800		64
	829		65
	864		66
	900		67
	940		68

LAVORAZIONI

<p>Fresatura laterale</p> 	<p>Fresatura frontale</p> 	<p>Fresatura laterale e frontale</p> 	<p>Fresatura di cava</p> 
<p>Penetrazione assiale</p> 	<p>Fresatura in rampa</p> 	<p>Fresatura di tasche</p> 	<p>Interpolazione elicoidale</p> 
<p>Fresatura convenzionale (discorde). Lo spessore del truciolo comincia da zero e raggiunge il massimo alla fine del taglio. Tendenza a respingere il pezzo. Il tagliente scivola invece di tagliare, provocando un forte attrito tra il fianco del dente dell'utensile e il materiale.</p> 		<p>Fresatura concorde. Lo spessore del truciolo comincia al massimo e scende verso lo zero alla fine del taglio. Taglio efficiente. Lunga e sicura vita dell'utensile. Miglior superficie di finitura.</p> 	

FORMULE

Descrizione	Unità di misura	Formule
Velocità di rotazione	[giri/minuto]	$n = \frac{V_c \times 1000}{D \times \pi}$
Avanzamento	[mm/minuto]	$V_f = F_z \times z \times n$
Velocità di taglio	[m/minuto]	$V_c = \frac{D \times \pi \times n}{1000}$
Avanzamento per giro	[mm]	$f = f_z \times z$
Avanzamento per dente	[mm]	$f_z = \frac{V_f}{z \times n}$
Volume di truciolo	[cm ³ /minuto]	$Q = \frac{a_e \times a_p \times V_f}{1000}$

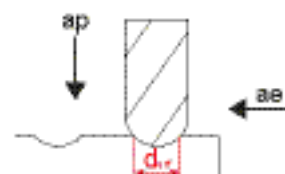
Diametro effettivo per frese semisferiche con angolo di penetrazione $0^\circ < \beta < 90^\circ$

$$D_{\text{eff}} = D \times \sin \left[\beta + \cos^{-1} \left(\frac{D - 2 \times a_p}{D} \right) \right] \quad [\text{mm}]$$



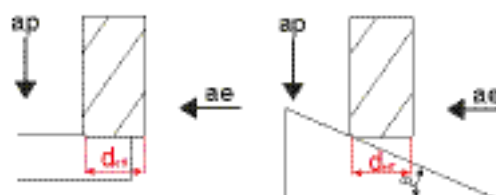
Diametro effettivo per frese semisferiche con angolo di penetrazione $\beta = 0^\circ$

$$D_{\text{eff}} = 2 \times \sqrt{(D \times a_p - a_p^2)} \quad [\text{mm}]$$



Diametro effettivo per frese toriche con angolo di penetrazione $0^\circ < \beta < 90^\circ$

$$D_{\text{eff}} = D - 2 \times C_r + 2 \times C_r \times \sin \left[\beta + \cos^{-1} \left(1 - \frac{a_p}{C_r} \right) \right] \quad [\text{mm}]$$

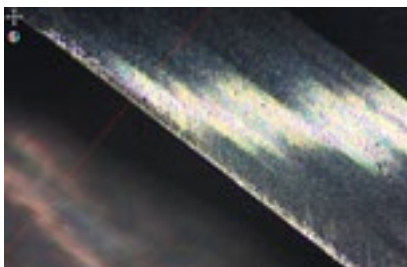


Parametro	Unità di misura	Descrizione
D	[mm]	Diametro della fresa
z	[Nr]	Numero dei denti
Cr	[mm]	Raggio di raccordo
a _e	[mm]	Profondità radiale di passata
a _p	[mm]	Profondità assiale di passata
D _{eff}	[mm]	Diametro in impegno effettivo
β	[gradi]	Angolo di penetrazione

COME MONITORARE L'USURA

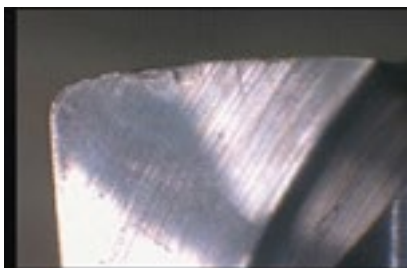
Nella fresatura un attento controllo dell'usura dello spigolo prolunga la vita dell'utensile. La valutazione delle singole forme di usura permette di identificare i fenomeni coinvolti e di agire sui parametri tecnologici appropriati.

USURA DEL FIANCO:



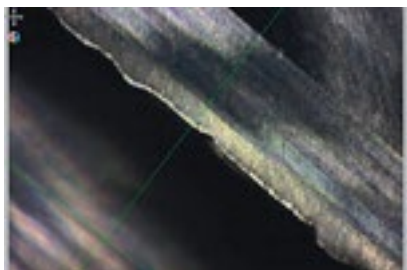
Per usura sul fianco si intende un'asportazione uniforme di materiale sulla superficie di spoglia dell'utensile. La superficie d'usura va di pari passo con la direzione di taglio e viene definita come larghezza del segno di usura (V_b). Se l'usura è troppo elevata, è necessario diminuire prima la velocità di taglio (V_c) poi lo spessore di taglio (a_e).

CRATERIZZAZIONE:



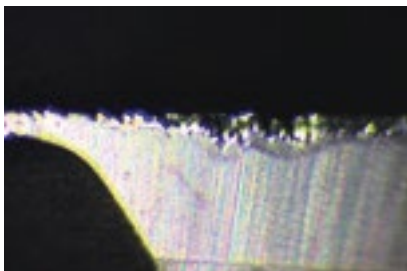
Per usura da craterizzazione si intende un'asportazione a forma di cratere di materiale sulla superficie di spoglia superiore dell'utensile. Diminuire la velocità di taglio (V_c)

SCHEGGIATURA:



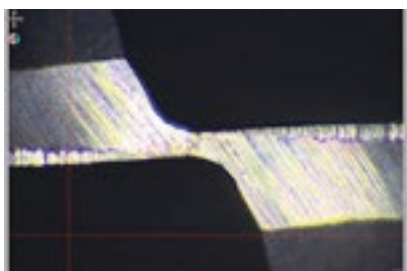
La scheggiatura del filo tagliente è determinata da una sovrasollecitazione meccanica, che può avvenire sia sulla superficie di spoglia sia sulla superficie di spoglia superiore. Diminuire prima l'avanzamento (f_z) poi la profondità di taglio (a_p).

DEFORMAZIONE:



La deformazione è un fenomeno legato principalmente al sovraccarico termico del filo tagliente. Diminuire prima la velocità di taglio (V_c), poi l'avanzamento (f_z) e infine lo spessore di taglio (a_e).

TAGLIENTE DI RIPORTO:



Si definisce tagliente di riporto il fenomeno per cui particelle del materiale lavorato aderiscono al filo tagliente dell'utensile. Diminuire la velocità di taglio (V_c) e/o l'avanzamento (f_z)
Aumentare l'effettivo angolo di taglio
Aumentare il flusso refrigerante

RIVESTIMENTI

TIPOLOGIE

	Futura Nano	Alcrona Pro	Latuma	X-Hard	Alnova	Diamond	X-Alu	X-Pro
	HMF	HMG/NIG	HMC	HMH	HMY	HMD	HMW	HMX
Composizione chimica	TiAlN	AlCrN	AlTiN	TiSiN	AlCrN based	Diamond	TiAlN+WC	AlCrN
Durezza (HV05)	3300	3200	3300	3600	3200	8000-10000	3000	3200
Spessore (µm)	1-4	2-4	1-4	2-4	2-4	6-12	2-4	2-4
Temperatura massima di servizio (°C)	900	1200	900	1200	1200	600	800	1200
Applicazione	STD	HPC/DTC/STD	HRC/DTC/COLOUR	HRC	COLOUR/DTC	DIAMOND	ALU	DRILLS

LAVORAZIONI

	Futura Nano	Alcrona Pro	Latuma	X-Hard	Alnova	Diamond	X-Alu	X-Pro
	HMF	HMG/NIG	HMC	HMH	HMY	HMD	HMW	HMX
Acciaio	●●	●●●●	●●●●	●●	●			●●●●
Acciaio Temprato		●●	●●●●	●●●●●				●●
Acciaio Inossidabile		●	●●		●●●●			●●●●
Superleghe	●	●	●●		●●●●			●●
Alluminio		●				●●	●●●●	●●
Grafite						●●●●		
Materiali Plastici	●	●	●			●●●●	●●	●●