

**SCHEDE
TECNICHE**

**ISTRUZIONI PER LA
LAVORAZIONE**

PMMA COLATO - TUBI

SOMMARIO

1. PROPRIETA' TECNICHE	4
1.1 Caratteristiche tecniche	4
1.2 Altre caratteristiche tecniche: pressione di esercizio	5
1.3 Altre caratteristiche tecniche: tolleranze	6
1.4 Altre caratteristiche tecniche: dilatazione lineare	7
1.5 Resistenza chimica	8
2. SCHEDA DI SICUREZZA	10
2.1 Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa	10
2.2 Indicazione dei pericoli	10
2.3 Composizione - informazione sui componenti	10
2.4 Misure di primo soccorso	10
2.5 Misure antincendio	10
2.6 Misure in caso di dispersione accidentale	10
2.7 Manipolazione e immagazzinamento	10
2.8 Controllo dell' esposizione e protezione individuale	10
2.9 Proprietà fisiche e chimiche	10
2.10 Stabilità e reattività	11
2.11 Informazioni tossicologiche	11
2.12 Informazioni ecologiche	11
2.13 Considerazioni sullo smaltimento	11
2.14 Informazioni sul trasporto	11
2.15 Informazioni sulla regolamentazione	11
2.16 Altre informazioni	11
3. CERTIFICAZIONI, DICHIARAZIONI	11
3.1 Compatibilità alimentare	11
3.2 Certificazione Rohs	12
3.3 Certificazione Reach	12
3.4 Assenza di bisfenolo	12
4. SPECIFICHE DI LAVORAZIONE	12
4.1 Premessa	12
4.2 Lavorazione: taglio	12

4.3 Lavorazione: foratura.....	13
4.4 Lavorazione: filettatura.....	14
4.5 Lavorazione: tornitura e fresatura.....	14
4.6 Lavorazione: molatura	14
4.7 Lavorazione: formatura	14
4.8 Lavorazione: giunzione	15
4.9 Lavorazione: ritempera.....	16
4.6 Trattamento della superficie: lucidatura	16
5. CONFEZIONI, IMBALLAGGIO E IMMAGAZZINAMENTO.....	17
5.1 Confezioni ed imballaggio.....	17
5.2 Immagazzinamento.....	17

1. PROPRIETA' TECNICHE

1.1 Caratteristiche tecniche

Caratteristiche fisiche	Standards / Norme	Unit / u.m.	Value / Valore
Colore			transparent trasparente
Densità	ISO 1183	g/cm ³	1,19
Assorbimento acqua	DIN EN ISO 62 Method A	%	0,21

Caratteristiche meccaniche	Standards / Norme	Unit / u.m.	Value / Valore
Carico di rottura a trazione	ISO 527	Kg/cm	700
Allungamento alla trazione	ISO 527	%	3
Modulo di tensione	ISO 527	MPa	3400
Resilienza Charpy senza intaglio	ISO 179	Kg/cm/cm ²	25
Resilienza Charpy con intaglio	ISO 179	Kg/cm/cm	2.2
Durezza Rockwell M	ISO 2039-2		100
Resistenza a flessione	ISO 178	MPa	120
Modulo a flessione	ISO 178	MPa	3200

Caratteristiche termiche	Standards / Norme	Unit / u.m.	Value / Valore
Temperatura max per impiego breve		°C	90
Temperatura per impiego continuo		°C	80
Temperatura Vicat VST/B 50	ISO 306	°C	110
Temperatura di degradazione		°C	>280
Temperatura di distorsione (A)	ISO 75-2	°C	105
Calore specifico	ISO 3146-C-60°C	Cal/g°C	0,35
Conducibilità termica	DIN 52612	W / (K*m)	0,19
Coefficiente di dilatazione termica lineare	ISO 11359-2	10-5K-1	7

Caratteristiche elettriche	Standards / Norme	Unit / u.m.	Value / Valore
Resistenza di volume	IEC 60093	Ω * m	>10 ⁽¹⁵⁾
Resistenza di superficie	IEC 60093	Ω	>10 ⁽¹⁴⁾
Resistenza elettrica	IEC 60243-1	KV/mm	10
Resistenza dielettrica	DIN EN 60243-1	KV/mm	30
Fattore di dissipazione dielettrica 50 Hz	DIN 53483-2		0,06
Fattore di dissipazione dielettrica 1 KHz	DIN 53483-2		0,04
Fattore di dissipazione dielettrica 1 MHz	DIN 53483-2		0,02
Permittività relativa 50 Hz	DIN 53483-2		2,70
Permittività relativa 1 KHz	DIN 53483-2		3,10
Permittività relativa 1 MHz	DIN 53483-2		2,70

Ulteriori caratteristiche	Standards / Norme	Unit / u.m.	Value / Valore
Incollabilità			SI

Trasmissione luminosa (3mm)	ISO13468-2	%	92
Indice di rifrazione	ISO 489	-	1,492
Compatibilità al contatto con alimenti (FDA)			SI
Infiammabilità	EN13501-1	classe	E
Resistenza agli UV			SI

I valori indicati in questa tabella sono dati tipici ottenuti su test campione in condizioni specifiche da nostro laboratorio e rappresentano valori medi di un ampio numero di tests. I risultati ottenuti su questi tests campione sono un utile riferimento ma non sono vincolanti e non possono essere applicati senza riserve a prodotti trasformati, poichè la trasformazione ne varia il comportamento. La riproduzione di questi può avvenire solo su nostra approvazione. I dati sono soggetti a variazioni senza preavviso.

1.2 Altre caratteristiche tecniche: pressione di esercizio

La pressione d'esercizio per tubi alla temperatura di 18°C è stata calcolata con la formula:

$$P = \frac{2 \times sp. \times R}{K \times d}$$

dove : R = 650

K = 6

sp = spessore del tubo espresso in mm

d = diametro espresso in mm

Diametro								
Esterno	Spess.	Spess.	Spess.	Spess.	Spess.	Spess.	Spess.	Spess.
mm.	3 mm.	4 mm.	5 mm.	6 mm.	7 mm.	8 mm.	10 mm.	12 & 15 mm.
40	16,25	21,67	***	***	***	***	***	***
44	14,77	19,70	24,62	***	***	***	***	***
50	13,00	17,33	21,67	26,00	***	***	***	***
60	10,83	14,44	18,06	21,67	25,28	28,89	36,11	***
64	10,16	13,54	16,93	20,31	23,70	27,08	33,85	***
70	9,29	12,38	15,48	18,57	21,67	24,76	30,95	37,14
76	8,55	11,40	14,25	17,11	19,96	22,81	28,51	34,21
80	8,13	10,83	13,54	16,25	18,96	21,67	27,08	32,50
90	7,22	9,63	12,04	14,44	16,85	19,26	24,07	28,89
100	6,50	8,67	10,83	13,00	15,17	17,33	21,67	26,00
102	6,37	8,50	10,62	12,75	14,87	16,99	21,24	25,49
110	5,91	7,88	9,85	11,82	13,79	15,76	19,70	23,64
115	5,65	7,54	9,42	11,30	13,19	15,07	18,84	22,61
120	5,42	7,22	9,03	10,83	12,64	14,44	18,06	21,67
125	5,20	6,93	8,67	10,40	12,13	13,87	17,33	20,80
127	5,12	6,82	8,53	10,24	11,94	13,65	17,06	20,47
134	4,85	6,47	8,08	9,70	11,32	12,94	16,17	19,40
139	4,68	6,24	7,79	9,35	10,91	12,47	15,59	18,71
150	4,33	5,78	7,22	8,67	10,11	11,56	14,44	17,33
153	4,25	5,66	7,08	8,50	***	11,33	14,16	***
160	4,06	5,42	6,77	8,13	9,48	10,83	13,54	16,25
164	3,96	5,28	6,61	7,93	9,25	10,57	13,21	15,85
170	3,82	5,10	6,37	7,65	8,92	10,20	12,75	15,29
185	3,51	4,68	5,86	7,03	8,20	9,37	11,71	14,05
200	3,25	4,33	5,42	6,50	7,58	8,67	10,83	13,00
215	3,02	4,03	5,04	6,05	7,05	8,06	10,08	***
220	2,95	3,94	4,92	5,91	6,89	7,88	9,85	11,82
230	2,83	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	9,42	11,30
240	2,71	3,61	4,51	5,42	6,32	7,22	9,03	10,83

SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI

PMMA CAST - Tubi

250	2,60	3,47	4,33	5,20	6,07	6,93	8,67	10,40
260	2,50	3,33	4,17	5,00	5,83	6,67	8,33	10,00
270	2,41	3,21	4,01	4,81	***	6,42	8,02	9,63
300	2,17	2,89	3,61	4,33	5,06	5,78	7,22	8,67
350	1,86	2,48	3,10	3,71	4,33	4,95	6,19	7,43
400	***	2,17	2,71	3,25	3,79	4,33	5,42	6,50
450	***	1,93	2,41	2,89	***	3,85	4,81	5,78
457	***	1,90	2,37	2,84	***	3,79	4,74	***
500	***	1,73	2,17	2,60	3,03	3,47	4,33	5,20
550	***	1,58	1,97	2,36	***	3,15	3,94	4,73
610	***	***	1,78	2,13	***	2,84	3,55	4,26

I valori riportati dalle tabelle si riferiscono a tubi in esercizio alla temperatura di 18°C. Per temperatura superiori detti valori devono essere moltiplicati per i seguenti coefficienti:

coefficiente	temperatura
0,60	30°C
0,40	40°C
0,30	50°C
0,23	60°C.

1.3 Altre caratteristiche tecniche: tolleranze

Est. Ø mm	Lunghezza Standard mm	Spessore mm	Tolleranza Esterna Ø mm	Tolleranza Spessore 3-10 mm	Tolleranza Spessore 12-15 mm	Lunghezza	Conicità mm/m	Forma ovale OD	Forma ovale ID
40	2000	3;4	+1%,-0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
44	2000	3;4;5	+1%,-0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
50	2000	3;4;5;6	+1%,-0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
60	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10	+1%,-0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
64	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10	+1%,-0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
70	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	+1%,-0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
76	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	+1%,-0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
80	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	+1%,-0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
90	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	+1%,-0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
100	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	+1%,-0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
102	2000	3;4;5;6;7;8;10	+1%,-0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
110	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
115	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
120	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
125	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
127	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10	± 0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
134	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
139	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
150	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
153	2000	3;4;5;6;8;10	± 0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
160	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
164	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
170	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,5%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
185	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
200	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%

SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI

PMMA CAST - Tubi

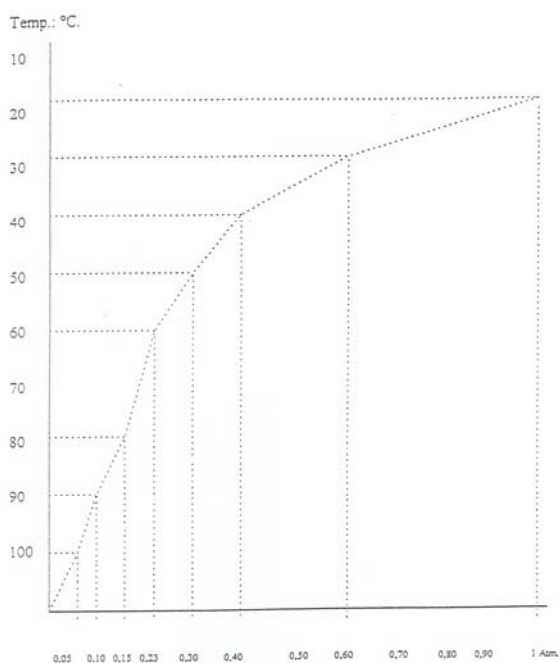
215	2000	3;4;5;6;7;8;10	± 0,5%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
220	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
230	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
240	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
250	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
260	2000	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
270	2000/2100	3;4;5;6;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
300	2000/2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
300	3100	4;5;6	± 0,3%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
300	4100	5	± 0,3%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
350	2100	3;4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
400	2050	4;5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
450	2100	4;5;6;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
457	2100	4;5;6;8;10	± 0,3%	± 1	/	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
500	2050	5;6;7;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
550	2100	4;5;6;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%
610	2100	5;6;8;10;12-15	± 0,3%	± 1	± 1,5	±0.1%	max 0,6	0,3%	0,1%

1.4 Altre caratteristiche tecniche: dilatazione lineare

In funzione del salto termico, l'aumento della temperatura provoca la dilatazione del tubo; per la lunghezza standard di 2030 mm si può considerare:

salto termico in C°	5	10	15	20	30	50
allungamento in mm	0,80	1,63	2,44	3,25	4,87	8,12

Si veda alla pagina seguente il grafico dell'andamento pressioni relativo all'innalzamento delle temperature d'esercizio:

PRESSIONE DI ESERCIZIO

Temp.: °C	20	30	40	50	60	80	90	100
Atm.	1	0,60	0,40	0,30	0,23	0,15	0,10	0,05

1.5 Resistenza chimica

Acido borico	R	ACIDI INORGANICI			
Acido cloridrico <40%	R	Acido fluoridr.<40%	M	Acido solforico <40%	R
Acido cromico <40%	R	Acido fosforico <30%	R	Acido solforico <80%	M
Acido clorosolforico	R	Acido nitrico <20%	M	Acido solforico <1%	R
		Acido nitrico conc.	N	Acido accumulatori	R
		ACIDI ORGANICI			
Acido acetico conc.	N	Acido lattico <10%	M	Acido tartarico <20%	R
Acido acetico <10%	R	Acido ossalico	R	Ac. tioglicolico <10%	M
Acido butirrico <5%	R	Acido picrico <1%	R	Acido tricloroacetico	N
Acido formico	N	Acido stearico	R		
Acido formico >2%	R				
		ALCALI			
Ammoniaca	R	Carbon.sodico satur.	M	Soda caustica conc.	M
Bario idrato saturo	R	Latte di calce	R	Soluzione di sapone	R
Carbonato potass.sat.	M	Potassa caust. conc.	M		
		SOSTANZE INORGANICHE			
Acqua di cloro	R	Ferro cloruro-ico	R	Rame cloruro	R
Acqua ossigenata 40v	R	Ferro cloruro-oso	R	Rame solfato	R
Acqua ossigenata 120v	N	Ferro solfato-oso	R	Silicio tetracloruro	N
Alluminio cloruro	R	Magnesio cloruro	R	Sodio bisolfito	R
Alluminio fluoruro	M	Magnesio solfato	R	Sodio cianuro	R
Alluminio ossalato	R	Manganese solfato	R	Sodio clorato	R
Alluminio solfato	R	Mercurio cloruro-ico	M	Sodio cloruro	R
Allume di rocca	R	Nichel solfato	R	Sodio fluoruro	R
Ammonio carbonato	R	Nichel cloruro	R	Sodio fosfato	M
Ammonio cloruro	R	Potassio bicarbonato	R	Sodio ipoclorito	M
Ammonio fosfato	R	Potassio bicromato	R	Sodio nitrato	R
Ammonio nitrato	R	Potassio carbonato	R	Sodio solfato	R
Ammonio solfato	R	Potassio cianuro	R	Sodio solfuro	R
Argento nitrato	R	Potassio cloruro	R	Stagno cloruro-oso	R
Bario cloruro	R	Potassio ferricianuro	R	Stagno cloruro-ico	R
Bario solfuro	R	Potassio ferrocianuro	R	Stagno solfato-ico	R
Calcio cloruro	R	Potassio nitrato	R	Zinco solfato	R
Calcio ipoclorito	R	Potassio permanganato	R	Zinco cloruro	R
Cloruro di solforile	R	Potassio solfito	R	Zolfo	R
Cloro liquido	R	Potassio solfato	R		
		SOLVENTI E COMPOSTI ORGANICI			
Acetato di amile	N		N	Glicol dietilenico	N
Acetato di etile	N	Bromuro di etile	N	Glicol etilenico	R
Acetone	N	Bromuro di etilene	N	Lattato di butile	N
Alcool allilico	N	Butirrato di etile	M	Metiletetilchetone	N
Alcool amilico	N	Butanolo	N	Monobromo naftalina	R
Alcool butilico	N	Clorofenolo	N	Naftalina	R
Alcool etilico <20%	N	Cloroformio	N	Piridina	N
Alcool etilico anidro	N	Cloruro di etile	M	Propilene	N
Alcool isopropilico	N	Carburante avio	N	Solfuro di carbonio	N

SCHEDE TECNICHE DEI MATERIALI

PMMA CAST - Tubi

<i>Alcool metilico</i>	<i>N</i>	<i>Cresolo</i>	<i>R</i>	<i>Tetracloroetano</i>	<i>N</i>
<i>Alcool propilico</i>	<i>M</i>	<i>Decalina</i>	<i>N</i>	<i>Tetracloroetilene</i>	<i>N</i>
<i>Aldeide acetica</i>	<i>N</i>	<i>Diacetoalcool</i>	<i>N</i>	<i>Tetracloro carbonio</i>	<i>N</i>
<i>Aldeide benzoica</i>	<i>N</i>	<i>Diossano</i>	<i>N</i>	<i>Tetraidrofurano</i>	<i>N</i>
<i>Aldeide formica</i>	<i>N</i>	<i>Diottilftalato</i>	<i>R</i>	<i>Tetralina</i>	<i>N</i>
<i>Anidride acetica</i>	<i>N</i>	<i>Eptano</i>	<i>R</i>	<i>Toluolo</i>	<i>N</i>
<i>Anilina</i>	<i>R</i>	<i>Esalina</i>	<i>R</i>	<i>Trementina</i>	<i>S</i>
<i>Benzina</i>	<i>M</i>	<i>Esano</i>	<i>R</i>	<i>Tricloroetilene</i>	<i>N</i>
<i>Benzolo</i>	<i>N</i>	<i>Etilcloroetere</i>	<i>N</i>	<i>Trietilammina</i>	<i>R</i>
		<i>Etere di petrolio</i>	<i>N</i>	<i>Xilolo</i>	<i>N</i>
		<i>Etere etilico</i>	<i>N</i>		
		<i>Fenolo</i>	<i>M</i>		
		<i>Ftalato diamilico</i>	<i>M</i>		
		<i>Ftalato dibutilico</i>	<i>N</i>		
		<i>Glicerina</i>			
		<i>SOSTANZE ALIMENTARI</i>			
<i>Aceto</i>	<i>R</i>	<i>Cioccolata</i>	<i>R</i>	<i>Noce moscata</i>	<i>R</i>
<i>Acqua</i>	<i>R</i>	<i>Cipolle</i>	<i>R</i>	<i>Pepe</i>	<i>R</i>
<i>Acqua minerale</i>	<i>R</i>	<i>Chiodi di garofano</i>	<i>N</i>	<i>Succhi di frutta</i>	<i>R</i>
<i>Anice</i>	<i>R</i>	<i>Estratto di camomilla</i>	<i>R</i>	<i>Vino</i>	<i>R</i>
<i>Birra</i>	<i>R</i>	<i>Foglie di lauro</i>	<i>R</i>		
<i>Caffè</i>	<i>R</i>	<i>Latte</i>	<i>R</i>		
<i>Cannella</i>	<i>R</i>	<i>Liquori</i>	<i>N</i>		
		<i>GRASSI, OLII, CERE</i>			
<i>Acidi di raffinazione</i>	<i>R</i>	<i>Olii, grassi minerali</i>	<i>R</i>		
<i>Cera di pavimenti</i>	<i>M</i>	<i>Olio trasformatori</i>	<i>R</i>		
<i>Olio Diesel</i>	<i>R</i>				
<i>Olii, grassi vegetali</i>	<i>R</i>				
		<i>DISINFETTANTI</i>			
<i>Alcool < 20%</i>	<i>R</i>	<i>Candeggina</i>	<i>R</i>		
<i>Alcool anidro</i>	<i>N</i>	<i>Smacchiatori</i>	<i>N</i>		
<i>Benzina pura</i>	<i>N</i>	<i>Sol.acquos.ammoniaca</i>	<i>R</i>		
		<i>DETERGENTI</i>			
<i>Acqua ossigen. 100vol</i>	<i>R</i>	<i>Formalina</i>	<i>R</i>	<i>Spirito (alc.denat.)</i>	<i>N</i>
<i>Acido fenico</i>	<i>N</i>	<i>Pasta di cloramina</i>	<i>N</i>	<i>Sublimato corrosivo</i>	<i>R</i>
<i>DDT</i>	<i>M</i>	<i>Pasta clorur.,calce</i>	<i>R</i>	<i>Sol.clor.calcio <2%</i>	<i>R</i>
		<i>GAS</i>			
<i>Ammoniaca</i>	<i>R</i>	<i>Biossido di azoto</i>	<i>R</i>	<i>Metano</i>	<i>R</i>
<i>Anidride carbonica</i>	<i>R</i>	<i>Gas illuminante</i>	<i>R</i>	<i>Ossido di carbonio</i>	<i>R</i>
<i>Anidride solforica</i>	<i>R</i>	<i>Idrogeno solforato</i>	<i>R</i>	<i>Ossigeno</i>	<i>R</i>
<i>Anidride solforosa</i>	<i>R</i>			<i>Ozono</i>	<i>R</i>
				<i>Vapori di cloro</i>	<i>M</i>

LEGENDA

R= Resistente M= Parzialmente resistente N= Non resistente

2. SCHEDA DI SICUREZZA

2.1 Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa

Descrizione del prodotto : Semilavorato acrilico colato
Fornitore : PLASTING S.r.l.
Via : via degli Alpini 9
Città : 20090 Segrate (Milano) Italia
Telefono : +39 02 28 28 384
Fax : +39 02 28 27 830
E Mail : info@plasting.biz

2.2 Indicazione dei pericoli

Non sono noti pericoli particolari

2.3 Composizione - informazione sui componenti

Polimero acrilico

2.4 Misure di primo soccorso

In seguito a contatto con gli occhi:

In caso di irritazione meccanica degli occhi lavarli accuratamente con abbondante acqua; se l'irritazione persiste consultare il medico.

2.5 Misure antincendio

Mezzi di estinzione idonei : Getto d'acqua a pioggia, schiuma, polvere estinguente, anidride carbonica.

Mezzi di estinzione da non usare : Getto d'acqua diretto pieno.

Particolare equipaggiamento per le operazioni antincendio: usare un autorespiratore.

2.6 Misure in caso di dispersione accidentale

Raccogliere con attrezzatura meccanica. Eliminare secondo le prescrizioni/direttive.

2.7 Manipolazione e immagazzinamento

Manipolazione:

Avvertenze per un uso sicuro: in caso di lavorazione termica e/o di lavorazione con asportazione di trucioli, è necessaria l'aspirazione localizzata sulle macchine.

Avvertenze per la protezione antincendio e antideflagrante: nessuna misura particolare.

Immagazzinamento:

Prescrizioni per magazzini e contenitori: conservare in luogo asciutto.

2.8 Controllo dell'esposizione e protezione individuale

Dotazione di protezione personale:

Operazioni igieniche: rispettare le misure igieniche normalmente richieste.

Operazioni respiratorie: non è necessario con un impiego normale, durante la lavorazione con asportazione di trucioli può essere indispensabile l'uso della maschera antipolvere.

Occhiali: indossare occhiali di protezione durante la lavorazione con asportazione di trucioli.

2.9 Proprietà fisiche e chimiche

Forma: tubo cavo solido
Colore: incolore o colore uniforme
Odore: inodore
Temperatura di rammollimento > 110°
Punto di infiammabilità > 250 °C (ASTM-D 1929-68)
Temperatura di ebollizione non applicabile

Temperatura d'accensione	> 400 °C (ASTM-D 1929-68)
Autoaccensione	non determinato
Limite deflagrante inferiore	non applicabile
Limite deflagrante superiore	non applicabile
Tensione di vapore	non applicabile
Densità	1,18 g/cm ³ a 20 °C
Densità di vapore relativa riferita ad aria	non applicabile
Idrosolubilità	Insolubile
Liposolubilità	non stabilita
Valore pH	non applicabile
N-ottani - coefficiente di distribuzione acqua	non stabiliti
Viscosità (dinamico)	non applicabile

2.10 Stabilità e reattività

Termodecomposizione:	250°C
Reazioni pericolose:	non sono note reazioni pericolose
Prodotti di decomposizione pericolosi:	nessuno con un uso corretto.

2.11 Informazioni tossicologiche

Non si conoscono dati tossicologici. Prodotto polimerico. Sulla base delle esperienze conseguite con prodotti comparabili, per un impiego appropriato non sono prefigurabili rischi di sorta per la salute.

2.12 Informazioni ecologiche

In base alla concentrazione del prodotto ed alle attuali conoscenze non sono da prevedersi effetti ecologici negativi. Il prodotto non è idrosolubile.

2.13 Considerazioni sullo smaltimento

Gli scarti ed i residui di lavorazione non sono pericolosi. Lo smaltimento deve avvenire in un impianto idoneo e omologato a tal fine in osservanza delle leggi e in accordo con le autorità locali competenti.

Imballaggio non pulito: gli imballaggi non contaminati possono essere riciclati

Codice rifiuto CER: 07 02 13 rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso (PFFU) di plastiche, gomme sintetiche e fibre artificiali – rifiuti plastici. Si raccomanda di verificare in sede il numero di codice dei rifiuti in funzione dell'ambito di provenienza.

2.14 Informazioni sul trasporto

Merce non pericolosa i sensi della normativa sul trasporto.

2.15 Informazioni sulla regolamentazione

Etichettatura secondo direttiva 1999/45/CE: non applicabile.

Ulteriori indicazioni circa la marcatura: sulla base delle conoscenze tossicologiche ed ecotossicologiche in nostro possesso su prodotti analoghi si tralascia la marcatura secondo la Direttiva Europea 1999/45/CE.

2.16 Altre informazioni

Le informazioni contenute nella presente documentazione si riferiscono allo stato attuale delle nostre conoscenze.

3. CERTIFICAZIONI, DICHIARAZIONI

3.1 Compatibilità alimentare

I nostri prodotti acrilici in PMMA rispettano le disposizioni europee 10/2011 (e successive modifiche e integrazioni 1282/2011 and 1183/2012) e le direttive della FDA REGULATION 21 CFR § 177.1010 e sono prodotti secondo le specifiche di mercato delle materie plastiche. Rispettando queste disposizioni le sostanze con cui sono manufatti non

sono nocive per la salute e non provocano alterazioni dei generi alimentari. Tale specifica si applica a tutti i prodotti realizzati in misure standard; qualora il prodotto venga incollato, termoformato, incollato o alto, la specifica non è più valida. La ditta trasformatrice/acquirente o chi per essa è responsabile per gli usi e lavorazioni/trasformazione dei ns. prodotti ed è tenuta a far osservare tali disposizioni a terzi.

3.2 Certificazione Rohs

Plasting srl dichiara che tale prodotto non contiene sostanze pericolose ai sensi del regolamento RoHS 2011/65/CE.

3.3 Certificazione Reach

Plasting srl dichiara che tale prodotto non contiene sostanze presenti nella lista SVHC (Substances of Very High Concern). Pertanto possiamo garantire che questo prodotto è conforme alle ultime disposizioni del regolamento REACH.

3.4 Assenza di bisfenolo

Plasting srl dichiara che tale prodotto non contiene bisfenolo.

4. SPECIFICHE DI LAVORAZIONE

4.1 Premessa

I tubi acrilici si possono lavorare con i sistemi normalmente usati per i materiali termoplastici rigidi o per i metalli leggeri, infatti la lavorabilità è simile a quella dell'ottone.

Tenendo presente che la temperatura che possono sopportare i tubi non deve superare gli 80°C, si devono assolutamente evitare i surriscaldamenti ricorrendo, se necessario, a sistemi di raffreddamento locali ad aria, acqua, olio emulsionabile o petrolio.

Per le varie tecnologie di lavorazione è consigliabile seguire, in generale, le modalità operative indicate di seguito.

.2 Lavorazione: taglio

Si può eseguire con seghe a nastro, circolari e portatili con l'avvertenza che, per via del riscaldamento derivante dalla lavorazione, il materiale tende a rammollire, aderendo ai denti delle seghe, riducendone la capacità di taglio con possibile processo di rinvenimento del metallo; pertanto, è indispensabile agevolare il raffreddamento delle lame nel tratto a corsa libera. Ove possibile conviene utilizzare seghe a denti riportati in metallo duro e quindi non soggette a rinvenimento. Le seghe a nastro si usano specialmente per il taglio di tubi di grande diametro ed in particolare per tagli inclinati.

L'operazione di taglio è piuttosto difficoltosa pertanto si deve avere l'avvertenza di tenere la lama ben tesa e centrata nel guida-lama; durante il taglio il tubo deve essere tenuto ben fermo, se possibile guidato, con avanzamento uniforme e regolare. Specialmente all'inizio si deve lasciarla scorrere velocemente entrando lentamente con leggera spinta in modo che, specialmente nei tagli obliqui, la lama entri diritta ed il taglio risulti netto. E' consigliabile l'uso di lame a nastro larghe 25 o 31 mm, stradate, a denti con spoglia inferiore di 30 - 40° e con spoglia superiore di 2 - 5°. Le caratteristiche delle lame (numero denti per pollice, velocità periferica in metri al primo) in funzione della larghezza e dello spessore del tubo da tagliare sono:

larghezza lama mm.	spessore tubo mm.	denti x 1" n.	vel. perif. m/1'
25	3-5	14	800
25	6-15	12	700
31	6-15	10	700

In funzione alla velocità periferica il numero dei giri si calcola con la formula:

$$n = \frac{V_p}{3,14 D_v}$$

V_p = velocità periferica
 n = numero giri al 1'
 D_v = diametro volano sega in m.

Le seghe circolari si usano per il taglio dritto o inclinato di tubi di piccolo diametro o comunque inferiore alla massima sporgenza della lama in una sola passata. I tubi più grossi si tagliano solo dritti ruotandoli su se stessi.

In qualsiasi caso, per evitare sbeccature, la lama non deve sporgere più di 10 mm oltre lo spessore del tubo. Anche durante il taglio su sega circolare il tubo deve essere mantenuto ben saldo e l'avanzamento o la rotazione devono essere uniformi e regolari.

Nel caso di tubi di un certo diametro è consigliabile partire con la lama abbassata sotto il piano di lavoro ed iniziare il taglio alzando la lama, col tubo fermo, fino a quando sporge circa 10 mm. oltre lo spessore del tubo iniziando poi la rotazione.

Le lame circolari possono essere in acciaio o con denti riportati in metallo duro (widia) con le seguenti caratteristiche:

	Acciaio	widia
Angolo di spoglia inferiore	30:40°	10:15°
Angolo di spoglia superiore	0:4°	0:5°
Angolo d'inclinazione periferica	10:12°	10:12°

I dati di funzionamento ideali sono indicati nella seguente tabella:

diam. mm.	giri n/1'	spess. mm.	numero denti	
			acciaio	widia
150	7000	2,5	100:130	48
185	6000	2,8	120:150	56
200	5000	3,0	130:160	64
250	4000	3,0	170:200	80
300	3200	3,2	200:240	96
350	2800	3,5	220:260	108
400	2000	3,8	250:300	128

4.3 Lavorazione: foratura

E' una operazione molto delicata e deve essere eseguita con cautela; innanzitutto dopo la tracciatura è bene segnare il centro del foro con un bulino ben appuntito in modo che la punta non sfugga e resti ben centrata.

I tubi devono essere tenuti ben fermi per evitare vibrazioni e rotture. La spinta deve essere costante e regolare e l'avanzamento della punta lento con leggera pressione; particolare attenzione deve essere usata al momento dell'uscita dal materiale per evitare pericolose scheggiature. La foratura si esegue con punte elicoidali per metallo, ben taglienti ed affilate, con le seguenti caratteristiche:

Angolo di spoglia inferiore	3:8°
Angolo di spoglia superiore	0:3°
Angolo di spira	15:30°
Angolo di punta	90:130°
Angolo al tagliente	negat.-1:6°

L'angolo al tagliente negativo si ottiene con uno smusso praticato su l'angolo frontale. L'angolo di punta deve essere tale che la punta non esca dal materiale se in entrata non lavora a tutto diametro.

La velocità di rotazione deve variare da 10.000 giri/min per punte da 1 mm di diametro a 1.000 giri per punte con diametro fino a 20 mm.

Per punte con diametro superiore ai 20 mm usare le punte a bandiera con perno di guida. Dovranno avere l'utensile ben affilato con caratteristiche uguali a quelle degli utensili per tornire, in modo particolare l'angolo di taglio deve essere

negativo. Dopo la tracciatura del centro del foro si dovrà fare il foro di guida e successivamente eseguire il taglio facendo girare la punta a bandiera molto lentamente.

4.4 Lavorazione: filettatura

Può essere eseguita a mano con maschi e filiere per metalli ma solo con utensili a sgrossare (di prima passata), senza forzare, con abbondante lubrificazione.

Nella filettatura al tornio, invece, si deve prestare molta attenzione per mantenere sempre spigoli e raccordi arrotondati per evitare successive rotture.

4.5 Lavorazione: tornitura e fresatura

Si esegue con comuni macchine per la lavorazione dei metalli con utensili di acciaio, o meglio di widia, affilati con gli angoli di spoglia identici a quelli usati per la tornitura dell'ottone, salvo l'angolo di taglio che assolutamente deve essere negativo.

Le caratteristiche degli utensili sono le seguenti:

Angolo di spoglia superiore	da 0 a - 4°
Angolo di spoglia inferiore	da 5 a 10°
Angolo di spoglia laterale	circa 15°
Raggio angolo al vertice	circa 5 mm.

La tecnologia di lavorazione è, come in precedenza indicato, simile a quella dell'ottone tenendo presente che si devono assolutamente evitare spigoli vivi e brusche variazioni di sezione, si consiglia di fare gli angoli arrotondati con raggi di raccordo non inferiori a 1 mm. La velocità di taglio deve essere la massima possibile compatibilmente al tornio ed al pezzo da lavorare, con valori di circa 250 giri/min.

Come valori indicativi si possono considerare:

diametro del tubo	100 mm.
giri al minuto	800

avanzamento: per sgrossatura	minimo 0,1 mm.
per finitura	sino a 3 mm.
passata: profondità	max 6 mm.

Le condizioni ideali di lavoro si verificano quando il truciolo è continuo. Al fine di evitare pericolosi incidenti è bene asportare costantemente i trucioli e raffreddare bene con olio emulsionato ad acqua.

Per la tornitura di tubi di basso spessore, al fine di evitare deformazioni e anche possibili rotture, conviene mettere un disco all'interno del tubo da tornire in modo che anche stringendo con forza le griffe del mandrino non lo si schiaccia.

Anche per la fresatura sono indicate le stesse velocità di avanzamento e di taglio usate per i metalli non ferrosi; gli utensili a taglio concavo danno una buona rifinitura che può venir favorita da una adatta lubrificazione

4.6 Lavorazione: molatura

Può essere eseguita manualmente usando lime per metalli a grana non troppo fine oppure con carta vetrata. Meccanicamente si possono usare sia smerigliatrici a nastro che a disco. Occorre evitare il surriscaldamento locale del materiale.

4.7 Lavorazione: formatura

Si esegue riscaldando il tubo con aria calda alla temperatura fra i 150 e 160°C. formandolo poi in opportuni stampi e lasciandolo raffreddare negli stessi.

La temperatura di formatura è importante agli effetti delle tensioni interne che si verificano nel raffreddamento e possono creare fenomeni di microfessurazione e d'infragilimento. Più alta è la temperatura del materiale e maggiore è la plasticità, minore l'elasticità residua e quindi minori le tensioni interne.

La curvatura dei tubi si esegue usando uno stampo con l'impronta esatta del pezzo finito e scomponibile a metà del diametro del tubo.

Fino al diametro di 60 mm. si deve introdurre nel pezzo già riscaldato un'anima costituita da un tubo in gomma, telata o armata, a superficie esterna liscia, per evitare lo schiacciamento o l'ovalizzazione del tubo da stampare durante l'introduzione nello stampo. Si deve avere l'avvertenza di usare come anima un tubo con diametro esterno inferiore di circa 2 mm. al diametro interno del tubo da stampare in modo da poterlo sfilare facilmente dopo il raffreddamento.

Nel caso invece di diametri maggiori lo stampaggio avviene per soffiatura seguendo queste regole:

- ⇒ *il tubo da stampare deve avere una lunghezza superiore a quella finita perché deve comprendere anche la parte necessaria per contenere i tappi per la tenuta dell'aria. Deve essere riscaldata a circa 160° e posto nello stampo aperto.*
- ⇒ *si devono introdurre alle estremità i tappi a tenuta (che saranno muniti di valvole di carico e scarico dell'aria compressa). I tappi verranno bloccati al tubo con la chiusura dello stampo.*
- ⇒ *chiudere e bloccare lo stampo e poi immettere l'aria compressa in modo che il pezzo stirandosi sotto pressione possa aderire perfettamente allo stampo.*
- ⇒ *lasciar raffreddare il pezzo, aprire lo stampo e sformare il tubo stampato.*
- ⇒ *intestare il pezzo stampato asportando la parte eccedente delle testate con l'impronta dei tappi a tenuta.*

Per lo stampaggio di pezzi sagomati si deve sempre usare il procedimento di soffiatura in uno stampo, divisibile a metà, con impronta negativa del pezzo da stampare usando lo stesso metodo di stampaggio dei tubi curvi sopra illustrato.

Gli stampi possono essere costruiti in legno o in resina perché, come sopra indicato, la massima temperatura a cui sono soggetti non supera i 180°C. e perché assicurano un raffreddamento lento e regolare.

Per produrre grandi quantità di pezzi o per una maggior durata nel tempo si possono costruire gli stampi in metallo.

In questo caso però per avere alte produzioni si deve provvedere ad un sistema di raffreddamento che può essere ad aria, o meglio, a circolazione d'acqua.

Il raffreddamento si deve poter regolare in modo da ottenere una temperatura di 50-60°C. al fine di evitare un raffreddamento repentino che potrebbe causare spaccatura nel pezzo stampato.

4.8 Lavorazione: giunzione

Può essere fatta in diversi modi, e precisamente:

- ⇒ *con cartellatura (a bicchiere) cioè con un'estremità del tubo allargata, per la lunghezza di circa 2 volte il diametro, in modo che il diametro interno del tubo corrisponda a quello esterno. E' indispensabile che l'allargamento sia rastremato per una lunghezza pari a circa 2 volte lo spessore. L'altro tubo viene infilato nel bicchiere in verticale e, con la protezione di nastro adesivo viene fatto un collarino di collante. Il bicchiere si ricava riscaldando la testata del tubo, meglio in un bagno caldo, introducendo e forzando poi la spina d'allargamento in metallo (con appendice di guida con diametro pari a quello interno del tubo, cono di rastremazione, e terminale con diametro pari a quello esterno del tubo) per la lunghezza desiderata. Questo tipo di giunzione è consigliato per tubi di piccolo diametro e basso spessore.*
- ⇒ *con filettatura a mezzo di manicotto o con flange filettati. Le testate dei tubi devono essere filettate, anche usando la filiera, esclusivamente con il tornio. Considerata la facilità di rottura della parte filettata questa giunzione è bene usarla solo con tubi di piccolo diametro con forte spessore.*
- ⇒ *con flangiatura a mezzo di flange incollate se in metacrilato o flange scorrevoli (con collare incollato in*

testa) se in altro materiale.

Sia la flangia che il collare devono essere forati al centro con diametro pari a quello interno del tubo e poi torniti inclinati di circa 15° (lasciando una battuta in testata dai 4 ai 10 mm. a seconda dello spessore) fino al diametro pari a quello esterno del tubo.

Verranno fissati al tubo riempiendo con il collante la parte conica e creando, col nastro adesivo, un collarino di rinforzo.

4.9 Lavorazione: ritempera

I tubi acrilici si possono incollare fra loro o con altri materiali ma prima di procedere all'operazione è comunque opportuno effettuare la tempera.

La tempera è un trattamento a caldo al quale è opportuno sottoporre i pezzi cilindrici o di altra geometria ricavati da tubi sia colati che estrusi. La tempera va eseguita in forni a circolazione d'aria, a circa 70/80°C e deve protrarsi per almeno 2 ore o più a lungo ancora. I pezzi devono raffreddarsi lentamente nel forno spento.

La tempera serve ad eliminare tensioni nel materiale causato durante le varie lavorazioni ed a bonificare incollaggi per prevenire la formazione di incrinature.

4.6 Trattamento della superficie: lucidatura

Le superfici lavorate con utensili ben affilati ed efficacemente raffreddate risultano ben rettificate e brillanti. Nel caso il risultato non fosse soddisfacente si deve carteggiare con carta o tela abrasiva a grana molto fine, eventualmente con acqua, a mano o con levigatrice a nastro o con movimento orbitale.

La lucidatura e la brillantatura finali si ottengono poi con pulitrici a disco, aventi 900/1400 giri/min. all'albero motore ed attrezzate con ruote di panno o di tela con azione integrata da paste abrasive, con diversi gradi di finezza e con cere lucidanti.

La velocità periferica dei dischi deve essere:

da 20 a 40 m.sec.

Quanto più è elevata la velocità periferica tanto maggiore è il pericolo di surriscaldamento; pertanto la condizione base di lavoro è quella di esercitare una pressione molto leggera in modo intermittente per evitare il surriscaldamento con conseguente formazione di striature causate dalle bruciate. La lucidatura e brillantatura finali possono essere eseguite anche manualmente usando il POLISH 1 (abrasivo) ed il POLISH 2 (lucidante) ma richiede parecchio tempo. Gli accessori per queste lavorazioni, polishes, paste e ruote pulitrici potete richiederli al nostro ufficio commerciale.

PULIZIA CHIMICA: la pulizia chimica è utile quando la pulizia meccanica non è possibile o consigliabile; ad esempio: per l'interno delle tubazioni per bevande.

Allo scopo sono adatti prodotti alcalini o acidi diluiti che possono essere riscaldati a 40° - 50°.

PULIZIA IN GENERE: i tubi acrilici normalmente sporchi si detergono con acqua ed una spugna morbida. Per asciugare usare tessuto particolarmente morbido e che non si sfilaccia. La superficie può graffiarsi se strofinata a secco con un tessuto qualsiasi. In caso di superfici molto sporche, soprattutto se unte, si può ricorrere ad un leggero detersivo domestico o ad acqua calda saponata o all'etere di petrolio.

CONTRO L'ATTRAZIONE DI POLVERE: come altre materie plastiche che hanno proprietà isolanti, anche i tubi acrilici si caricano elettrostaticamente quando vengono strofinati, attirando quindi la polvere. Questo inconveniente si può evitare se si passa sulla superficie il liquido antistatico.

La superficie rimane così protetta da un velo che mantiene l'effetto antistatico anche per lungo tempo indipendentemente dall'umidità, dalla temperatura e dai moti atmosferici se non viene tolto strofinando o lavando il materiale.

5. CONFEZIONI, IMBALLAGGIO E IMMAGAZZINAMENTO

5.1 Confezioni ed imballaggio

I tubi vengono imballati singolarmente e generalmente forniti con protezione polietilene e vengono imballati su pallet di legno e confezionati in scatoloni di cartone.

5.2 Immagazzinamento

I tubi acrilici devono essere conservati in posizione orizzontale o subverticale, appoggiati in modo continuo per tutta la loro lunghezza. Si devono evitare appoggi discontinui e se immagazzinati verticali devono essere assicurati saldamente a dei sostegni per evitare facili e dannose cadute. Devono logicamente essere evitati urti violenti specie in corrispondenza delle estremità.