

**SCHEDA
TECNICA**

**ISTRUZIONI PER LA
LAVORAZIONE**

PMMA ESTRUSO - LASTRE

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| 1. PROPRIETA' TECNICHE | 4 |
| 1.1 Caratteristiche tecniche | 4 |
| 1.2 Altre caratteristiche tecniche: isolamento termico | 5 |
| 1.3 Altre caratteristiche tecniche: tolleranze | 6 |
| 1.4 Resistenza chimica | 6 |
| 2. SCHEDA DI SICUREZZA | 7 |
| 2.1 Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa | 7 |
| 2.2 Indicazione dei pericoli | 7 |
| 2.3 Composizione - informazione sui componenti | 7 |
| 2.4 Misure di primo soccorso..... | 7 |
| 2.5 Misure antincendio | 7 |
| 2.6 Misure in caso di dispersione accidentale | 8 |
| 2.7 Manipolazione e immagazzinamento | 8 |
| 2.8 Controllo dell' esposizione e protezione individuale | 8 |
| 2.9 Proprietà fisiche e chimiche..... | 8 |
| 2.10 Stabilità e reattività..... | 8 |
| 2.11 Informazioni tossicologiche | 8 |
| 2.12 Informazioni ecologiche..... | 8 |
| 2.13 Considerazioni sullo smaltimento..... | 8 |
| 2.14 Informazioni sul trasporto | 9 |
| 2.15 Informazioni sulla regolamentazione | 9 |
| 2.16 Altre informazioni | 9 |
| 3. CERTIFICAZIONI, DICHIARAZIONI | 9 |
| 3.1 Compatibilità alimentare | 9 |
| 3.2 Certificazione RoHS..... | 9 |
| 3.3 Certificazione Reach | 9 |
| 3.4 Assenza di bisfenolo..... | 9 |
| 4. SPECIFICHE DI LAVORAZIONE..... | 9 |
| 4.1 Preparazione del materiale: pulizia | 9 |
| 4.2 Preparazione del materiale: essiccamento..... | 10 |
| 4.3 Preparazione del materiale: variazione di dimensione..... | 10 |

| | |
|--|----|
| 4.4 Lavorazione: taglio | 10 |
| 4.5 Lavorazione: trapanatura..... | 11 |
| 4.6 Lavorazione: taglio a filettatura | 11 |
| 4.7 Lavorazione: molatura | 11 |
| 4.8 Lavorazione: taglio con laser..... | 12 |
| 4.9 Lavorazione: taglio a getto d'acqua | 12 |
| 4.10 Lavorazione: lucidatura..... | 12 |
| 4.11 Assemblaggio | 13 |
| 4.12 Formatura: piegatura a caldo | 13 |
| 4.13 Formatura: termoformatura..... | 13 |
| 4.14 Formatura: temprare | 14 |
| 4.15 Posa in opera delle lastre..... | 15 |
| 4.16 Trattamento della superficie: stampa..... | 16 |
| 4.17 Trattamento della superficie: laminazione | 17 |
| 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 24h/23°C - 50x50x4mm ³ | DIN EN ISO 62 Method 1 | % | 0,20 |

| Caratteristiche meccaniche | Standards / Norme | Unit / u.m. | Value / Valore |
|----------------------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Carico di rottura a trazione | ISO 527-2 | MPa | 70 |
| Allungamento a rottura | ISO 527-2 | % | 4 |
| Modulo di tensione | ISO 527-2 | MPa | 3200 |
| Resilienza Charpy senza intaglio | ISO 179-1 | kJ/m ² | 17 |
| Resilienza Charpy con intaglio | ISO 179-1 | kJ/m ² | 2 |
| Durezza a penetrazione sferica | ISO 2039-1 | Mpa | 235 |
| Resistenza a flessione | ISO 178 | MPa | 115 |
| Modulo a flessione | ISO 178 | MPa | 3300 |

| Caratteristiche termiche | Standards / Norme | Unit / u.m. | Value / Valore |
|---|-------------------|-------------|----------------|
| Temperatura max per impiego berve | | °C | 90 |
| Temperatura per impiego continuo | | °C | 70 |
| Temperatura Vicat B/50 (*) | ISO 306 | °C | 105 |
| Temperatura di degradazione | | °C | >280 |
| Calore specifico | ISO 11357-4 | J/gK | 1,47 |
| Conducibilità termica | DIN 52612 | W / (K*m) | 0,18 |
| Coefficiente di dilatazione termica lineare | DIN 53752 | 10-5K-1 | 7 |

| Caratteristiche elettriche | Standards / Norme | Unit / u.m. | Value / Valore |
|---|-------------------|-------------|---|
| Resistenza di volume | IEC 60093 | Ω * m | 1x10 ⁽¹³⁾ - 5x10 ⁽¹³⁾ |
| Resistenza di superficie | IEC 60093 | Ω | 3x10 ⁽¹⁵⁾ - 3x10 ⁽¹⁶⁾ |
| Resistenza elettrica | IEC 60243-1 | KV /mm | 10 |
| Resistenza dielettrica | IEC 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 |

SCHEDA TECNICA

PMMA XT - Lastre

| Ulteriori caratteristiche | Standards / Norme | Unit / u.m. | Value / Valore |
|--|--------------------------|-------------|----------------|
| Incollabilità | | | SI |
| Trasmissione luminosa (3mm) | DIN5036-3/EN ISO13468 | % | 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.

Note: (*) = Pre-trattamento 16h a 80°C

1.2 Altre caratteristiche tecniche: isolamento termico

La posa delle lastre XT può rappresentare un notevole risparmio energetico perchè esse evitano la dispersione di calore in inverno e il calore eccessivo in estate; il coefficiente di dispersione termica K delle lastre è infatti notevolmente più basso rispetto a quello del vetro a parità di spessore. Il valore K rappresenta la dispersione termica per mq di superficie di pareti e per differenza in °C di temperatura ambiente in locali separati da lastre. Tale valore dipende dalla modalità di posa in opera; dalla seguente tabella è apprezzabile il maggiore isolamento termico fornito dalle lastre acriliche.

| Installazione | | | Lastra Plasting | | Lastra vetro | |
|-------------------------|-------------|-----------------|-----------------|------------|--------------|------------|
| Spess. lastra | Fuga d'aria | Forze composite | Valore K | Peso spec. | Valore K | Peso spec. |
| mm | mm | mm | W/mq*K | Kg/mq | W/mq*K | Kg/mq |
| Singolo pannello | | | | | | |
| 2 | - | 2 | 5.54 | 2.38 | 5.83 | 4.96 |
| 3 | - | 3 | 5.39 | 3.57 | 5.80 | 7.44 |
| 4 | - | 4 | 5.24 | 4.76 | 5.77 | 9.92 |
| 5 | - | 5 | 5.10 | 5.95 | 4.74 | 12.40 |
| 6 | - | 6 | 4.96 | 7.14 | 5.71 | 14.88 |
| 8 | - | 8 | 4.72 | 9.52 | 5.66 | 19.84 |
| 10 | - | 10 | 4.49 | 11.90 | 5.60 | 24.80 |
| Doppio pannello | | | | | | |
| 2 | 5 | 9 | 3.34 | 4.76 | 3.55 | 9.92 |
| 2 | 10 | 14 | 2.94 | | 3.10 | |
| 2 | 15 | 19 | 2.77 | | 2.91 | |
| 3 | 5 | 11 | 3.23 | 7.14 | 3.53 | 17.88 |
| 3 | 10 | 16 | 2.85 | | 3.09 | |
| 3 | 15 | 21 | 2.69 | | 2.90 | |
| 4 | 5 | 13 | 3.12 | 9.52 | 3.50 | 19.84 |
| 4 | 10 | 18 | 2.77 | | 3.07 | |
| 4 | 15 | 23 | 2.62 | | 2.88 | |
| 5 | 5 | 15 | 3.02 | 11.90 | 3.48 | 24.80 |
| 5 | 10 | 20 | 2.69 | | 3.05 | |
| 5 | 15 | 25 | 2.55 | | 2.87 | |

| Triplo pannello | | | | | | |
|-----------------|------|----|------|-------|------|-------|
| 2 | 2x5 | 16 | 2.39 | 7.14 | 2.55 | 14.88 |
| 2 | 2x10 | 26 | 2.00 | | 2.11 | |
| 2 | 2x15 | 36 | 1.84 | | 1.94 | |
| 3 | 2x5 | 19 | 2.30 | 10.71 | 2.53 | 22.32 |
| 3 | 2x10 | 29 | 1.94 | | 2.10 | |
| 3 | 2x15 | 39 | 1.79 | | 1.93 | |
| 4 | 2x5 | 22 | 2.22 | 14.28 | 2.52 | 29.76 |
| 4 | 2x10 | 32 | 1.88 | | 2.09 | |
| 4 | 2x15 | 42 | 1.74 | | 1.92 | |
| 5 | 2x5 | 25 | 2.15 | 17.85 | 2.5 | 37.20 |
| 5 | 2x10 | 35 | 1.83 | | 2.08 | |
| 5 | 2x15 | 45 | 1.70 | | 1.91 | |

1.3 Altre caratteristiche tecniche: tolleranze

La seguente tabella si riferisce alla tolleranza di lastre estruse dello spessore compreso tra 2 e 12 mm, espressa a 20°C.

| | |
|----------------------------|--|
| Tolleranze sullo spessore | ± 5% dello spessore nominale |
| Tolleranze sulla lunghezza | 0/+9 mm per 3050x2050 mm e 1250x2050 mm 0/+3% della lunghezza nominale in mm per lunghezze maggiori |
| Tolleranze sulla lunghezza | 0/+2 mm per tutte le misure |

1.4 Resistenza chimica

| | Conc.ne % | PMMA XT | |
|-------------------------|-----------|---------|--|
| | | 20°C | |
| Acetato di etile | | - | |
| Aceto | | + | |
| Acetone | | - | |
| Acidità del vino | | + | |
| Acido acetico acquoso | | + | |
| Acido acetico glaciale | | - | |
| Acido borico | | + | |
| Acido cloridrico | 10 | + | |
| Acido cloridrico | 35 | + | |
| Acido fosforico | 10 | + | |
| Acido lattico | 10 | + | |
| Acido nitrico | 10 | + | |
| Acido ossalico | | + | |
| Acido solforico | 10 | + | |
| Acido stearico | 10 | + | |
| Acqua/Aria clorata | | 0 | |
| Agente diluente | | - | |
| Alcool amilico | | - | |
| Ammoniaca | | + | |
| Benzene senza aromatici | | + | |
| Benzolo | | - | |
| Butanolo | | - | |
| Caffè | | + | |

SCHEDA TECNICA

PMMA XT - Lastre

| | | | |
|------------------------------|--|---|--|
| Carbonato di sodio | | + | |
| Cera | | + | |
| Chetone | | - | |
| Cloroformio | | - | |
| Cloruro di metilene | | - | |
| Diocetil ftalato | | - | |
| Esano | | + | |
| Essenza acetosa | | - | |
| Etanolo | | 0 | |
| Etere di petrolio | | + | |
| Ftalato di disutile | | - | |
| Glicerina | | + | |
| Idrocarburo clorato | | - | |
| Isopropanolo | | 0 | |
| Olio combustibile | | 0 | |
| Olio minerale | | + | |
| Paraffina | | + | |
| Perossido di idrogeno | | 0 | |
| Soda caustica | | + | |
| Soluzione potassica caustica | | + | |
| Tè | | + | |
| Toluolo | | - | |
| Trementina | | + | |
| Vernice alla nitrocellulosa | | - | |
| Xilolo | | - | |

LEGENDA

+ Resistente o Parzialmente resistente - Non resistente / Non noto

2. SCHEDA DI SICUREZZA

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

Descrizione del prodotto : Semilavorato acrilico estruso
 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

Natura chimica: polimetilmetacrilato, coloranti, pigmenti e additivi.

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.

Pronto soccorso: in caso di inalazione di prodotti in decomposizione, rimanere calmi, respirare aria fresca e richiedere l'aiuto di personale medico.

Altre informazioni: i residui di un incendio vanno eliminati secondo le vigenti disposizioni locali.

2.6 Misure in caso di dispersione accidentale

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

2.7 Manipolazione e immagazzinamento

Misure antincendio e antiesplorazione: mantenersi a debita distanza dai punti di combustione, non fumare

Smaltimento: prodotto da smaltire o da incenerire conformemente alle disposizioni locali.

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.

2.8 Controllo dell'esposizione e protezione individuale

Misure tecniche di protezione: indossare sempre guanti per evitare tagli.

Protezione degli organi respiratori: proteggere sempre il viso con maschera antipolvere.

Protezione degli occhi: indossare occhiali di protezione durante la lavorazione con asportazione di trucioli.

Protezione delle mani: usare guanti protettivi.

Igiene industriale: non fumare o mangiare durante la manipolazione, mantenere il luogo ben ventilato, servirsi di impianti di aspirazione.

2.9 Proprietà fisiche e chimiche

Forma: lastra solida.

Colore: incolore o colore uniforme.

Odore: inodore.

Temperatura di rammollimento VICAT: 105 - ISO 306 Method B.

Densità: 1.19 g/cm³ - ISO 1183

Solubilità in acqua: insolubile.

Solubilità in solventi: solubile in solventi organici.

Infiammabilità: difficilmente infiammabile

Degradazione termica: >280 °C

Prodotti di decomposizione ritenuti pericolosi: in caso di incendio si possono sprigionare le seguenti sostanze: nerofumo, biossido di carbonio, monossido di carbonio, metilmetacrilato e tracce di altri prodotti di decomposizione.

2.10 Stabilità e reattività

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

Insolubile in acqua. Per ora non si conoscono rischi per l'ambiente.

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

Materiale non elencato tra i prodotti pericolosi per il trasporto. Evitare fonti di calore per non deformare il prodotto durante il trasporto su bancali.

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 traslascia 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

Le lastre Plasting srl possono venire a contatto diretto con gli alimenti ai sensi delle normative europee relative alle materie plastiche e agli articoli che entrano in contatto con gli alimenti. I certificati di conformità possono essere richiesti al nostro ufficio.

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 Preparazione del materiale: pulizia

Rimuovendo la pellicola di protezione si produce una carica elettrostatica sulla superficie della lastra; questa carica elettrostatica attira particelle di polvere in sospensione e altre particelle fini. Pertanto, prima di un ulteriore trattamento si raccomanda di pulire la lastra con un trattamento antistatico (per esempio soffiando aria compressa ionizzata o pulendo con un panno bagnato con adeguati agenti antistatici).

Ciò è particolarmente importante prima del processo di termoformatura poiché la polvere o lo sporco possono provocare segni sulla superficie stampata.

Dell'acqua sarà sufficiente per la pulizia e la manutenzione dei fogli. In caso di eccessivo sporco, pulire con acqua calda e un detergente leggermente alcalino e non abrasivo; i fogli devono poi essere asciugati con un panno morbido o con pelle scamosciata.

Il lavaggio a secco può causare graffi o danni.

Le superfici molto grasse e oleose devono essere pulite con benzina senza aromi o con etere di petrolio. Altri prodotti chimici per la pulizia della lastra XT:

- acidi diluiti come acido citrico, acido cloridrico, acido solforico.
- soda caustica diluita o soluzione di idrossido di potassio comune.
- aceto.

- *acquaragia, sapone neutro e detersivi di uso domestico.*

4.2 Preparazione del materiale: essiccamento

Come la maggior parte delle materie plastiche, le lastre in PMMA estruso assorbono umidità durante lo stoccaggio. Trattamenti ad alte temperature possono creare bolle; quindi è consigliabile un pre-essiccamento al di sotto della temperatura del punto di rammollimento. Sarà sufficiente un normale pre-essiccamento delle lastre XT con alta concentrazione di umidità in un forno ventilato per 24 ore. Per ottenere un buon essiccamento la circolazione d'aria tra le lastre è fondamentale; la pellicola protettiva deve essere rimossa prima dell'essiccamento. Generalmente, le lastre non hanno bisogno di essere pre-essiccate prima della termoformatura se il materiale è stato adeguatamente staccato e la pellicola non è danneggiata. Per ridurre i costi, il calore non evaporato può essere sfruttato dalla formatura immediatamente dopo il trattamento di essiccamento.

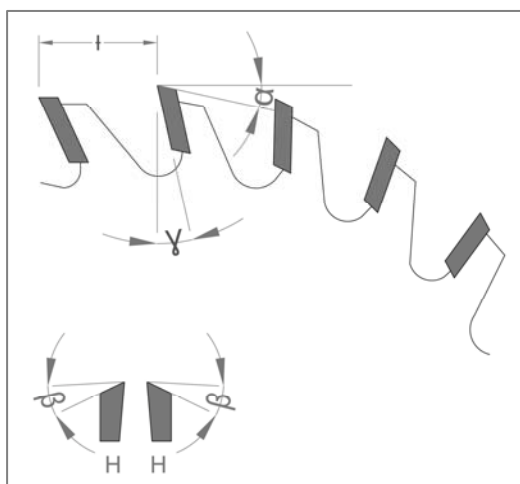
4.3 Preparazione del materiale: variazione di dimensione

Ci sono sostanziali forze di orientamento impiegate nel processo di estrusione per formare la lastra dal polimero fuso. Una parte di queste forze resta "congelata" nella lastra. Quando il foglio viene riscaldato per esempio prima della termoformatura, questa tensione provoca la contrattura del foglio. La contrattura è sempre maggiore parallelamente alla direzione di estrusione e la contrattura longitudinale è sempre maggiore nelle lastre sottili e minore nelle lastre spesse. Tale variazione di dimensione deve essere presa in considerazione quando si tagliano lastre che devono essere termoformate. Se il materiale viene riscaldato e fissato in un telaio non si rischia alcuna contrattura del materiale. Poiché la contrattura è dovuta alla temperatura e al tempo di riscaldamento, è consigliabile un test preliminare. Il valore massimo della contrattura longitudinale è in osservanza alla ISO 7823-2:

| Spessore foglio | Contrattura totale |
|------------------------|---------------------------|
| da 1.50mm a <2mm | ≤15% |
| da 2.00mm a <3mm | ≤12% |
| da 3.00mm a 25mm | ≤7% |

Inoltre, la lastra è soggetta ad un cambiamento lineare dovuto alla variazione di temperatura; le materie plastiche mostrano un elevato cambiamento lineare rispetto ai metalli e ciò deve essere preso in considerazione quando si assemblano insieme le lastre. Il coefficiente di dilatazione termica lineare è 0.07 mm/m°C

4.4 Lavorazione: taglio



Seghe circolari, a nastro o a balestra possono essere usate tranquillamente per lavorare le nostre lastre XT. Si raccomanda l'utilizzo di attrezzi nuovi e ben affilati. Quando si usano seghe circolari, le lame con le estremità in carburo di tungsteno hanno dato buoni risultati. Per alte velocità di taglio o tagli frequenti la lama della sega deve essere raffreddata rispettivamente da aria compressa, acqua nebulizzata o deve essere usata una adeguata emulsione refrigerante. E' importante usare un buon sistema di aspirazione delle polveri da taglio a sega per rimuovere dalla lama la polvere e trucioli generati dalla lama stessa.

Le seghe a nastro sono usate spesso per raffilare. Il bordo delle parti tagliate resta del tutto ruvido a causa dei denti della sega leggermente "incrociati".

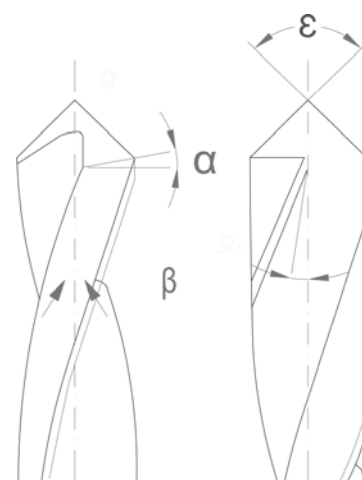
Le seghe a balestra possono ritagliare le sagome rientranti. Il bordo tagliato spesso è ruvido. Devono essere usate solo lame di sega adatte alla lavorazione dell'acrilico. Quando si lavora con le seghe a balestra, la punta deve essere spinta verso la superficie della lastra e bisogna scegliere un'alta velocità. Bisogna evitare i movimenti rotatori specialmente quando si usano lastre sottili, che devono essere ben fissate per impedire la vibrazione della sega.

| Lavorazione con sega a nastro/circolare | Sega a nastro | Sega circolare | Sega a balestra |
|---|-----------------|----------------|---|
| Angolo di spoglia inferiore secondario α | 30-40° | 15-20° | Lame della sega adatte all'acrilico disponibili |
| Angolo di spoglia γ | 0-8° | 0-5° | |
| Velocità di taglio | 1000-3000 m/min | 3000 m/min | |
| Velocità di alimentazione t | 3-8 mm | 10-20 mm | |

4.5 Lavorazione: trapanatura

Possono essere usate le comuni punte a spirale per metalli. L'angolo della punta deve essere modificato a circa 60°-90°. La miglior perforazione si ottiene con una velocità di taglio di 25-80 m/min e una velocità di alimentazione di 0.1-0.2 mm; un'eccessiva velocità di alimentazione può provocare una rottura del materiale, mentre una bassa velocità di alimentazione con un'alta velocità del taglio può portare al surriscaldamento del materiale. Uno spessore del materiale oltre i 5mm richiederà un raffreddamento e una lubrificazione con emulsione compatibili con l'acrilico oppure olio da taglio per foratura.

La trivellazione di buchi profondi richiede una frequente aerazione della trivella per prevenire locali surriscaldamenti. Quando si perforano lastre sottili è consigliabile fissarle a un supporto piano solido per evitare una rottura del lato inferiore del buco perforato.



| Trapanatura | |
|---|--------|
| Angolo di spoglia inferiore secondario α | 3-8° |
| Angolo di torsione β | 12-16° |
| Angolo della punta ϵ | 60-90° |
| Angolo di spoglia γ | 0-4° |
| Velocità di taglio (m/min) | 25-80 |

4.6 Lavorazione: taglio a filettatura

Il taglio a filettatura interna è possibile con punte adatte disponibili. Sono particolarmente adatti gli attrezzi che producono filettature con diametri del nucleo leggermente tondi. Rispetto all'acciaio, la distanza del nucleo da perforare deve essere larga di circa 0.1 mm. Il taglio a filettatura richiede una frequente eliminazione con l'aria compressa dei trucioli. Devono essere usati lubrificanti refrigeranti compatibili con acrilico.

L'utilizzo continuo della punta implica che le viti di metallo usate siano prive di pellicola lubrificante oppure protette dalla corrosione vale a dire con un olio compatibile con l'acrilico. Rispetto all'acrilico colato l'acrilico estruso mostra un maggiore rischio di frattura da effetto di intaglio. I ganci che vengono spesso rimossi devono avere inserti filettati.

4.7 Lavorazione: molatura

La formatura universale, profilata, sagomata e la fresa manuale a velocità di taglio sopra i 4500 m/min possono essere usate per la fresatura delle lastre XT. I diametri di attrezzi piccoli richiedono l'applicazione di frese a una o due lame che offrono una perfetta rimozione dei trucioli, un'alta velocità di taglio e un'eccellente sagoma fresata.

Quando si usano frese a una lama, il morsetto di serraggio deve essere perfettamente serrato per evitare tracce di componenti sulla lastra. Il raffreddamento non è necessario se si fresano le lastre con frese a una o due lame poiché generano meno calore di quelle a multilame.

4.8 Lavorazione: taglio con laser

Le lastre estruse sono facili da tagliare con i laser CO₂. Si possono eseguire tagli particolari ma possono variare a secondo del tipo, dello spessore e della lavorazione della superficie. La lavorazione a laser può equivalere a 300-1000 W. L'eliminazione del gas inerte e dei vapori monomeri è necessaria.

Sono fondamentali i test preliminari per determinare esattamente la posizione in ogni caso particolare. L'inclinazione del taglio, non essendo perpendicolare alla superficie della lastra, dipenderà dallo spessore del materiale.

L'elevato calore nella zona intorno ai bordi tagliati genera tensioni che provocano fessurazioni nel momento in cui entrano in contatto con sostanze corrosive (durante il processo di incollatura per esempio).

La tempra dei componenti impedirà la fessurazione da tensione a una temperatura di 80°C (vedere capitolo "Temprare").

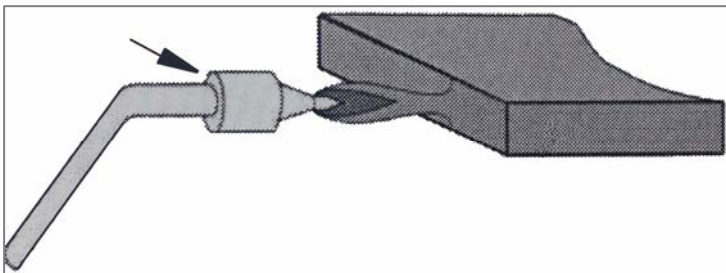
Durante il taglio laser, i bordi tagliati non hanno la stessa brillantezza originaria.

4.9 Lavorazione: taglio a getto d'acqua

Similarmente al taglio laser, la possibile velocità del taglio dipende dallo spessore del materiale che viene tagliato e dalla qualità del taglio desiderata.

Diversamente dal taglio laser, i bordi tagliati sembrano smerigliati dalla sabbia, risultato del taglio a getto d'acqua. Il materiale non subisce tensioni termiche con questa tecnica di taglio; l'acqua usata per tagliare le lastre contiene additivi abrasivi. Si ottengono buoni risultati con una velocità di taglio di 1500-2000 mm/min e uno spessore di materiale di 4 mm e con una velocità di alimentazione di 400 - 800 mm/min e uno spessore di materiale di 10 mm.

4.10 Lavorazione: lucidatura



Prima della lucidatura a mano, la lastra deve essere sgrossata; la lucidatura a mano richiede l'uso dei fogli abrasivi con ghiaietto da 80 a 600 per diversi cicli di lavorazione dallo sgrossaggio vero e proprio alla fase di finitura. La lucidatura meccanica viene eseguita invece con delle lucidatrici a nastro a una velocità del nastro di 5-10 m/s. Il surriscaldamento della superficie può

essere evitato con una leggera pressione sulla lastra; la lucidatura viene eseguita con dischi lucidatori di pulitura o dischi di vello, feltri di lucidatura e della cera adatta.

La fresatura di lucidatura con attrezzi a punta di diamante è un'altra lavorazione possibile; la qualità della superficie in tal caso è tale che non è necessaria nessuna ulteriore lavorazione.

Con la fresatura in un unico ciclo senza sgrossaggio di fondo, si ottengono ottimi risultati senza tensioni interne. La tempra, sempre necessaria con gli altri processi, in questo caso, è inutile.

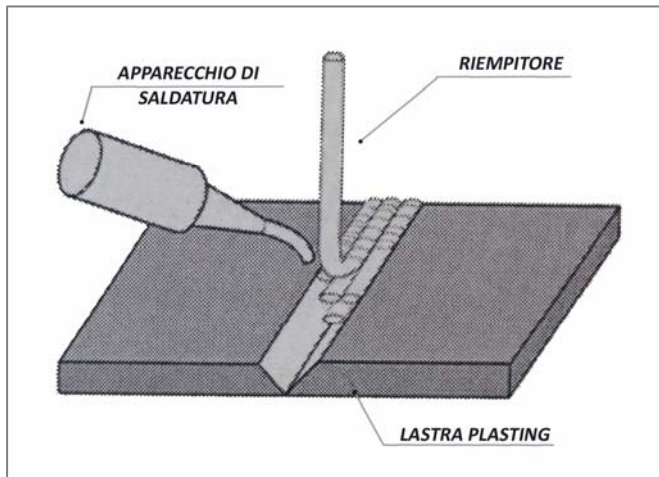
La lucidatura a caldo non necessita di altri cicli di lucidatura. I bordi da lucidare devono essere puliti, senza tracce di polvere né di olio. I segni della sega e della fresa potrebbero essere visibili anche dopo la lucidatura. Raccomandiamo un trattamento di finitura della superficie passando la lama della sega con un raschietto di ferro prima della lucidatura a caldo.

I materiali colorati presentano dei lati opachi dovuti ai pigmenti.

La lucidatura alla fiamma non è consigliata per lastre di spessore superiore a 10 mm in quanto si potrebbero surriscaldare localmente e crearsi delle tensioni. La tempra potrebbe essere comunque necessaria se la lastra entra in contatto con sostanze corrosive come solventi, colle o detersivi inappropriati.

4.11 Assemblaggio

Le lastre possono essere legate con adesivi solventi o di polimerizzazione: consulta la nostra vasta gamma BondAcryl® e le relative istruzioni d'uso per trovare le procedure di incollaggio adeguate.



La saldatura a gas è invece un'altra tecnica di assemblaggio; l'effetto combinato del forte calore nella zona di saldatura e del raffreddamento nelle zone circostanti causano una tensione di trazione che deve essere compensata con la tempra perché ciò potrebbe portare a fessurazioni al contatto con solventi e adesivi. Lastre quadrate, vergelle o scarti di lastra possono servire da materiale di riempimento. La temperatura del gas per la saldatura dovrebbe essere di 280 - 350°C.

Dati tecnici supplementari:

Pressione di saldatura con delle vergelle da 3 mm: 20 Newton

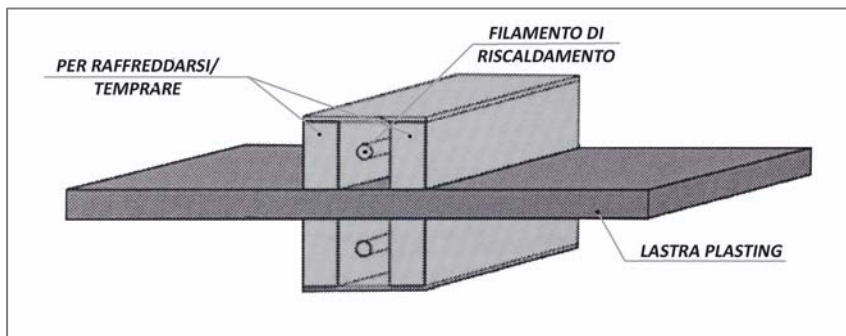
Velocità di saldatura: 150 - 250 mm/min

Distanza dalla lancia al giunto da saldare: 10 - 20 mm

Volume d'aria: circa 25 l/min

Il diametro della forma dovrebbe corrispondere più o meno a quello del diametro della vergella da riempimento.

4.12 Formatura: piegatura a caldo



Con tecnica della piegatura a caldo si intende un riscaldamento del foglio seguito da una piegatura, il foglio è poi fissato fino a quando si raffredda completamente. Il riscaldamento avviene tramite dei filamenti o delle vergelle di riscaldamento; il tempo di riscaldamento dipende dagli attrezzi utilizzati e aumenterà in funzione dello spessore del materiale. Il raggio di

piegatura deve essere il doppio dello spessore del materiale per evitare le pieghe e le tensioni.

L'aspetto esterno delle pieghe può essere migliorato utilizzando i raggi di piegatura più grandi possibile e lastre sottili. Il riscaldamento deve essere eseguito su una larghezza da 3 a 5 volte più larga dello spessore della lastra. Una larghezza di riscaldamento uguale a 3 volte lo spessore delle lastre è adeguata per dei piccoli raggi di piegatura, mentre una zona di riscaldamento troppo ristretta potrebbe causare un allungamento eccessivo e delle deformazioni nelle pieghe con un risultato estetico compromesso.

Un riscaldamento su una grande larghezza consente dei grandi raggi di piegatura. Poiché il materiale ha in memoria il raggio di piegatura, le specifiche esatte degli angoli devono essere determinate da test preliminari.

4.13 Formatura: termoformatura

La termoformatura è il modo in cui dei prodotti semi finiti vengono spinti all'interno di forme tridimensionali a temperature elevate. Il materiale è riscaldato a temperatura di termoelasticità e spinto nelle forme.

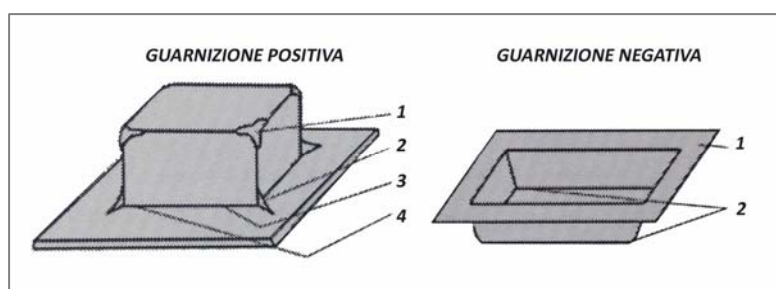
La formatura sotto vuoto necessita di una temperatura dai 160 ai 190°C. Ottimi risultati si ottengono con una temperatura della forma di 85°C. I fori di ventilazione dovrebbero avere un diametro di 0.8 mm; diametri eccessivi potrebbero lasciare segni sul pezzo formato.

Il restringimento della lastra è del 0.5- 0.8% a seconda delle lavorazioni applicate.

Per formare i fogli ad alta resistenza agli urti basteranno delle temperature di formatura più basse; per temperature inferiori agli 80°C, si noterà una torbidità ben visibile che diminuirà con il processo di raffreddamento.

Per evitare la formazione di bolle durante il riscaldamento dovuto all'assorbimento di umidità durante lo stoccaggio, le lastre devono essere pre-essiccate prima della formatura; generalmente, asciugare i fogli a 80°C per una notte sarà sufficiente (vedere capitolo Essiccamento).

LA FORMATURA POSITIVA E NEGATIVA

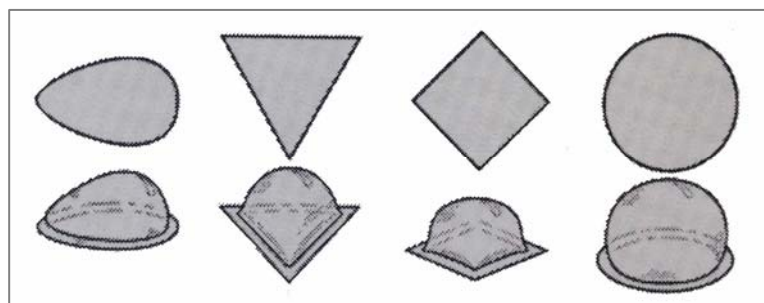


A seconda del lato della forma a contatto con l'attrezzo, la tecnica viene chiamata formatura "positiva" o "negativa". Formatura positiva significa che il prodotto semifinito riscaldato viene tirato via dalla forma. Questa tecnica è anche conosciuta come formatura "maschio". Durante quest'operazione, può accadere che alcune parti della superficie del

prodotto semifinito riscaldato si raffreddino eccessivamente così che la completa tiratura non sia possibile creando punti più spessi. Uno dei problemi più comuni della formatura positiva è la formazione di pieghe, nervature (2) e segni che possono essere eliminati con lo stiramento pneumatico prima del completamento del ciclo.

Alte temperature e alta velocità degli attrezzi possono causare segni sul pezzo finito.

Formatura negativa significa che la lastra semi-finita viene tesa nella forma. A volte viene detta anche formatura "femmina". Degli angoli meno spessi possono apparire (2) durante la formatura negativa di elementi a spigoli vivi che potranno essere ridotti da uno stiramento meccanico con un punzone.



Le forme a calotte possono essere formate senza stampo. Questo metodo produce dei pezzi con delle superficie di ottima qualità senza difetti visibili. La forma dell'oggetto sarà determinata dalla cornice di serraggio e l'altezza della calotta invece dal getto di aria compressa.

4.14 Formatura: temprare

Le lastre Plasting possono sopportare delle tensioni abbastanza alte ma solo nel caso in cui non agiscano sui materiali delle sostanze corrosive.

Le tensioni da trazione sono provocate dalle lavorazioni, dal taglio laser, dalla termoformatura, dalla variazione di temperatura e le tensioni esterne; esse espandono la struttura del materiale riducendo di conseguenza la sua resistenza alle condizioni ambientali. Gli effetti dei solventi dell'inchiostro, i vapori dei monomeri, la sigillatura e i fogli plastificati ma anche detersivi inappropriati possono causare delle rotture.

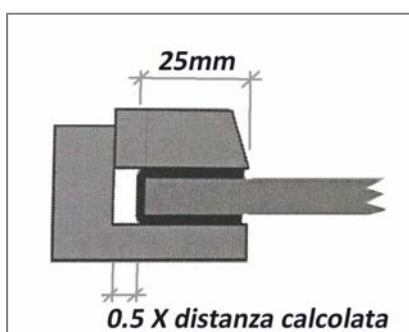
Le fessure possono essere evitate utilizzando componenti che evitano le tensioni.

Il contatto con le sostanze corrosive o le tensioni da trazione deve essere evitato assolutamente. Il contatto accidentale con sostanze corrosive non può essere evitato del tutto ma almeno le tensioni da trazione devono esserlo. La tempra può diminuire le tensioni interne; le tensioni esterne invece possono essere evitate utilizzando sistemi di fissaggio adeguati. La tempra si esegue preferibilmente nei locali appositi con una adatta circolazione d'aria ad una temperatura di 70- 80°C. Consigliamo la tempra senza foglio di protezione.

| | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Spessore materiale | 1.5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 15 | 18 | 20 | 25 |
| Durata della tempra (ore) | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |

Le lastre devono essere raffreddate lentamente per evitare le tensioni interne dovute al raffreddamento troppo rapido dopo la ricottura. La velocità massima di raffreddamento dopo la ricottura deve essere inferiore a 45°C all'ora. Per prelevare il materiale la temperatura massima del forno deve essere di 60°C.

4.15 Posa in opera delle lastre



Le lastre si espandono con l'assorbimento di calore e di umidità e si contraggono con il tempo freddo e secco. Tali variazioni di dimensioni possono essere calcolate dal coefficiente di espansione termica: le nostre lastre hanno un coefficiente di dilatazione termica corrispondente a 0.07 mm/m*°C.

Durante lo stoccaggio del materiale deve essere consentita la variazione dimensionale; il valore massimo di deformazione dipende dalla temperatura utilizzata al momento dell'assemblaggio delle lastre, in ogni caso mantenere spazio libero di 5 mm/m. Lo spessore delle lastre si potrà ridurre di 20-25 mm all'incirca.

Per completare l'impermeabilizzazione alla pioggia dei pannelli, saranno utilizzati solo gli agenti compatibili alle lastre di acrilico estruse. I materiali di costruzione e di impermeabilizzazione devono consentire il movimento della lastra nei profilati derivanti dalle variazioni di dimensioni.

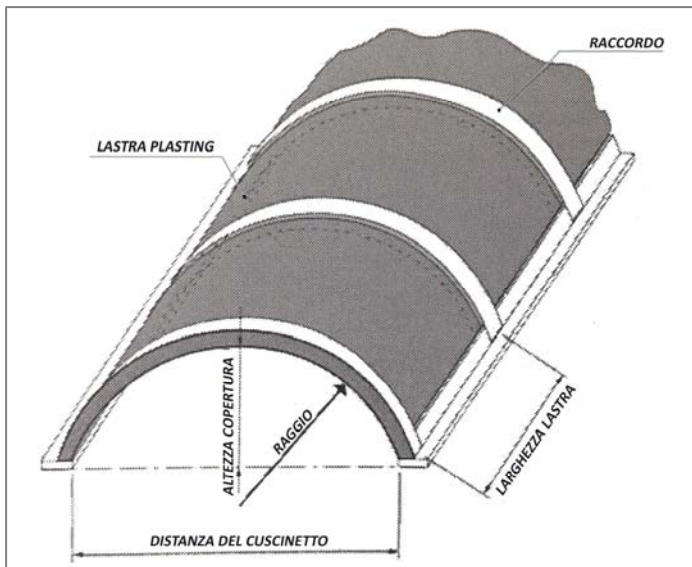
Per evitare dispersioni di calore, sono ideali i giunti profilati EPDM, preferibilmente bianchi. Nella maggior parte dei casi, i giunti profilati in schiuma di PVC e PUR non rigida sono incompatibili a causa della migrazione dei plastificanti.

I fori devono avere la giusta dimensione per fissarli consentendo una distanza minima pari a 5 mm/m; in questo caso, per lunghezza del foglio si intende la distanza più grande tra due fori. Per evitare una rottura sul bordo della lastra, bisogna lasciare una distanza pari a 1,5 volte il diametro del foro.



Per definire lo spessore necessario della lastra, possiamo utilizzare la seguente tabella, nella quale vediamo che lo spessore dipende principalmente dalla dimensione delle lastre che si utilizza. Un carico sulla superficie di 750 N/mq è il valore di base consigliato per lo spessore del materiale espresso in mm.

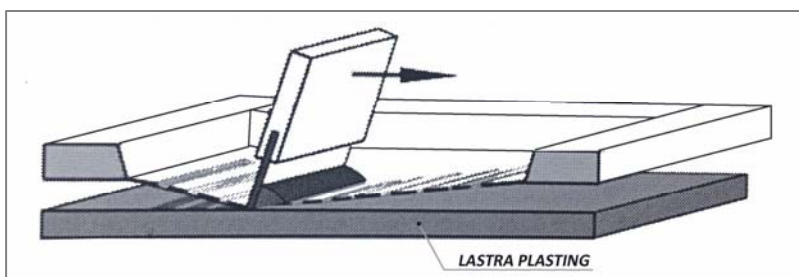
| | | SPESSORE LASTRA XT | | | | | | | | | |
|---------------|-----|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | Lunghezza (m) | | | | | | | | | |
| | | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 |
| Larghezza (m) | 0.5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 1.0 | 4 | 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| | 1.5 | 4 | 8 | 10 | 10 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| | 2.0 | 4 | 8 | 10 | 12 | 15 | 15 | - | - | - | - |



Le lastre XT si prestano alla tecnica della piegatura a freddo. Questo metodo facilita l'applicazione di materiale di minore calibro rispetto a quello da copertura. Per evitare di danneggiare il materiale con tensioni di trazione, il raggio minimo di piegatura deve essere maggiore di 330 volte lo spessore della lastra; è necessario utilizzare solo materiali senza effetti corrosivi per prevenire problemi di fissaggio e impermeabilizzazione. La seguente tabella evidenzia lo spessore raccomandato in mm per un carico di 750 N/mq.

| LASTRA PLASTING XT | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|-----|------|------|------|
| Raggio (mm) | Distanza di staffaggio (mm) | | | | |
| | 500 | 750 | 1000 | 1250 | 1500 |
| 1000 | 3 | 3 | 3 | 3 | |
| 1500 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 2000 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| 2500 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 3000 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 3500 | 4 | 5 | 6 | 6 | 8 |
| 4000 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 |
| 4500 | 5 | 6 | 8 | 8 | 8 |
| 5000 | 5 | 6 | 8 | 8 | 8 |

4.16 Trattamento della superficie: stampa



La serigrafia è il metodo più comunemente usato per lo stampaggio delle lastre XT e consente la creazione di una vasta gamma di disegni. La serigrafia da detorsione permette di stampare un'immagine tridimensionale sulla superficie con la stampante adatta prima della formatura. L'immagine deve essere progettata in modo

da prevederne la contrazione. Durante la termoformatura di fogli stampati, non usare i sistemi con proiettore alogeno. Durante il processo serigrafico, l'inchiostro altamente viscoso viene fatto passare attraverso un tessuto (poliestere o poliammide) stampato meccanicamente e pre-trattato chimicamente o da una sorta di rastrello azionato a mano; l'inchiostro passa sulla lastra sottostante il "tessuto-filtro".

Onde evitare formazione di fessurazioni, usare esclusivamente inchiostro compatibile con l'acrilico. Usare i sistemi a vernice solo per applicazioni volte a tal fine.

Un altro metodo comune per la decorazione delle lastre dopo la formatura è la vernice a spray.

4.17 Trattamento della superficie: laminazione

L'applicazione di lastre decorative, di caratteri autoadesivi o di decalcomanie è adatta solo per superfici piane o leggermente curve. L'evaporazione del foglio adesivo può causare il parziale distacco della pellicola autoadesiva; per tale ragione le lastre devono essere pre-essiccate per una notte ad una temperatura di 70/80°C. Le impurità come la polvere possono anche portare alla rimozione parziale del foglio danneggiando l'effetto laminato.

5. CONFEZIONI, IMBALLAGGIO E IMMAGAZZINAMENTO

5.1 Confezioni ed imballaggio

Una pellicola di polietilene protegge le lastre dallo sporco, dalle cariche meccaniche e dai graffi; si raccomanda di lasciare tale pellicola protettiva fino all'utilizzo della lastra. La pellicola protettiva non è destinata ad una lunga esposizione all'aria aperta (ha solo una moderata resistenza al calore e ai raggi UV). Se le lastre vengono staccate all'esterno senza alcuna protezione, le pellicola deve essere rimossa dopo 4 settimane poichè c'è il rischio di friabilità e difficoltà a rimuovere la pellicola una volta deteriorata. Ciò potrebbe danneggiare la superficie stessa della lastra.

In base allo stoccaggio e alle condizioni climatiche, le lastre assorbono più o meno umidità; sebbene l'assorbimento dell'umidità non influisca propriamente sulle proprietà fisiche, potrebbe interferire durante le successive lavorazioni ad elevata temperatura, come ad esempio con una curvatura o termoformatura. Per tale ragion, può dover essere necessario asciugare la lastra prima del suo utilizzo.

5.2 Immagazzinamento

Le lastre non devono essere staccate all'esterno nè esposte a grandi cambiamenti di tempo e/o sbalzi di temperatura, poichè le superfici della lastra possono deformarsi, così come quando sono conservate impilate una sull'altra. Rimuovere la pellicola di protezione se lasciate esposte agli agenti atmosferici per più di 4 settimane.