

## ACRILED

### Lastre acriliche colate di sintesi LED<sub>S</sub> System

#### 1. Descrizione generale

ACRILED è una gamma speciale di lastre acriliche ad alta dispersione luminosa per illuminazione con LED<sub>S</sub>.

I LED<sub>S</sub> sono sorgenti di luce utilizzabili per insegne, schermi, pannelli indicatori, illuminazione nella esposizione delle merci, illuminazione varia a bordo macchinari, illuminazione di ambienti, illuminazione stradale e arredamento di interni in genere.

Il loro utilizzo è sempre più rivolto alla sostituzione dei tubi neon e delle lampade fluorescenti per diminuire i consumi energetici operando a basso voltaggio, per ridurre i costi di manutenzione avendo lunga durata, ed infine per eliminare il problema dello smaltimento rifiuti essendo privi di mercurio.

ACRILED nelle versioni neutre e bianche ad alta diffusività luminosa, ed anche in versioni colorate, consente un massimo effetto luminoso ed una riduzione dei costi consentendo realizzazioni con un minor numero di LED<sub>S</sub> grazie alle proprietà ottiche particolari quali la elevata diffusione di luce bilanciata con il potere coprente.

ACRILED è una lastra acrilica realizzata per esaltare la lucentezza visiva ottenendo sorgenti luminose pure ad alta luminosità ed alta diffusività, consentendo uniformità visiva per una luce forte ma non abbagliante.

I diodi LED<sub>S</sub> non appaiono più come punti luminosi ma possono rimanere invisibili, inoltre con ACRILED si possono costruire box più stretti e meno pesanti permettendo maggior libertà di progettazione ed un design minimal moderno e ad alta efficienza energetica.

Contrariamente ai sistemi illuminanti a tubi neon oppure fluorescenti, l'angolo di dispersione luminosa non è di 360° ma si riduce orientativamente a 40° - 140°, utilizzando ACRILED si evita la visualizzazione delle piccole sorgenti luminose puntiformi ( hot spot ) e si ottimizza una uniforme diffusione.

ACRILED può essere fornito con finiture superficiali satinata sia per migliorare ancora questa prestazione sia per un effetto estetico molto elegante eliminando le riflessioni della luce.

ACRILED mantiene le sue proprietà nel tempo essendo resistente alla luce solare ed agli agenti atmosferici in modo da non ingiallire, da non perdere la sua trasmissione luminosa e la sua caratteristica meccanica.

Le costruzioni di sorgenti luminose ACRILED + LED<sub>S</sub> sono soluzioni economiche di lunga durata che permettono un design elegante ed in sintonia con il rispetto dell' ambiente.

Gamma disponibile	codice	tipo di impiego
Neutro	90090	illuminazione LED <sub>S</sub> sui bordi lastra per pannelli luminosi
Neutro	5100	retroilluminazione a massima luminosità
Neutro	90200	retroilluminazione a massima luminosità lievemente più bianco
Bianco	90205	retroilluminazione per maggior avvicinamento ai LED <sub>S</sub>
Bianco Block	90300	retroilluminazione di lettere luminose in grosso spessore
Fumè satinato	843 S	retroilluminazione con cambio colore effetto black & white
Fumè satinato	845 S	retroilluminazione con cambio colore effetto black & white
Verde	5200	retroilluminazione colorata
Rosso	5300	retroilluminazione colorata
Blu	5500	retroilluminazione colorata
Giallo	5700	retroilluminazione colorata

**ACRILED 90090**

La lastra acrilica 90090 è neutra incolore a dispersione luminosa idonea alla collocazione dei LED sul suo bordo per illuminarla nella sua massa.

La sua realizzazione avviene con l' inserimento di particolari modificatori ottici che ne permettono la diffusione della luce al suo interno e la corrispondente fuoriuscita dalle facce piane sulle quali possono essere applicate fotografie, decorazioni adesive e poster che appariranno luminosi.

Applicazioni ideali sono pareti luminose, soffitti luminosi, divisori per ambienti, pannelli indicatori e pubblicità.

La distribuzione della luce sull' intera superficie, in certi casi anche grande, può essere facilitata incidendo al laser le superfici stesse con linee sottili opportunamente intervallate che costituiscono delle guide luminose.

Sulla faccia piana opposta a quella da cui si vuole ottenere l' illuminazione, può essere applicato un pannello altamente riflettente.

Gli spessori normalmente impiegati vanno dal 4 mm al 15 mm via via che il pannello è più grande.

Ad esempio il 5 mm è ideale per formato A4, così il 10 mm è ideale per formato A1 ed il 15 mm per formati tipo 1500 x 3000 mm.

La perdita di efficienza luminosa uscente dalla superficie dipende da molti fattori costruttivi ma può essere stimata orientativamente nel 20 – 25% al centro rispetto i bordi.

Le strisce dei moduli LED possono essere inserite su un bordo, su due bordi contrapposti oppure sui quattro bordi per massima luminosità.

L' inserimento avviene scavando nel bordo un canale di inserimento e preferibilmente vanno mascherati sul retro per ottimizzare la diffusione del fascio luminoso verso l' interno della lastra.

Il sistema LED va scelto accuratamente per ottimizzare la resa illuminante, l' angolo di apertura del raggio ed il calore sviluppato.

Preferibilmente i bordi in cui vengono inseriti i LED sono lucidi a specchio per migliorare l' entrata del raggio luminoso, mentre i bordi privi dei LED preferibilmente vanno mascherati con nastri bianchi retroriflettenti.

Incollaggio e stampa serigrafica possono disturbare la guida luminosa creando effetti ombra.

**ACRILED 5100 - 90200 - 90205 - 90300**

Serie di lastre opaline neutre a intensità di colore bianco via via crescente, consentono la retroilluminazione con grande luminosità e, nel caso del 90205 e del 90300 più intensi, un avvicinamento alla sorgente LED per costruire box più sottili.

In confronto alle lastre opaline standard ACRIDITE confrontabili, si ottiene un incremento di trasmissione luminosa fino al 50 %.

ACRILED 90300 è prodotto anche nella serie ACRILBLOCK in spessore 30 mm per la tipica realizzazione di lettere retroilluminate.

La retroilluminazione può essere diretta verso la lastra oppure diretta contro un pannello opposto e altamente riflettente di colore bianco oppure alluminio a specchio in modo da creare un effetto corona diffusivo della luce.

Nel caso in cui si indirizza il raggio luminoso all' opposto, ed in particolare su grosso spessore come in ACRILBLOCK 90300, si scava sul retro della lastra un canale adatto all' inserimento dei moduli LED avendo cura di non ridurre lo spessore della lastra a meno del 40% ( 12 mm per 30 mm nominale ) per il miglior effetto.

In tal caso si diminuisce la diffusività luminosa peraltro si ottiene una trasmissione luminosa più elevata.

Nel caso delle lastre neutre più bianche, ACRILED 90205 e 90300, si può realizzare anche una illuminazione sul lato minore del box e non frontale rivolta verso oppure rivolta contrapposta alla faccia planare della stessa come descritto.

In più, usando la versione satinata su una faccia, ed inserendola all' interno del box, si ottiene una guida ai raggi luminosi che ne favoriscono la trasmissione consentendo box dai quali la luce può uscire ugualmente da entrambe le facce planari.

Su una delle due facce, quella liscia, si può applicare un poster oppure decorazioni adesive, la lastra è inserita tra il poster e la sorgente di luce.

**ACRILED 843 S – 845 S Black & White**

Serie di lastre opaline in versione satinata con colorazione fumè nero e fumè violet che appaiono scure ( black ) alla luce diurna quando non retro-illuminate mentre diventano chiare ( white ) se retro-illuminate di notte aumentandone sensibilmente la visibilità.

**ACRILED 5200 – 5300 – 5500 - 5700**

Serie di lastre opaline colorate utilizzabili in retroilluminazione così come le lastre neutre in abbinamento a LED<sub>s</sub> a luce bianca fredda oppure bianca calda o ancora a luce colorata preferibilmente della stessa tonalità.

**Note generali**

Le lastre acriliche colate ACRILED sono di poli metil-metacrilato ( PMMA ) ottenuto da monomeri puri di sintesi.

Il materiale è un vetro acrilico, organico, rigido, termoplastico, idoneo ad essere lavorato con molteplici sistemi, tipicamente quelli usati per legno duro, ed anche ad essere variamente modellato a caldo; idoneo al taglio laser e saldabile utilizzando adesivi vari specifici.

Il materiale è lentamente combustibile ( tipo legno duro ) con ridotta emissione di fumo ( Euroclass E ).

Le lastre acriliche, rispetto al vetro comune, sono sensibilmente più resistenti alla rottura per urto accidentale oppure per sollecitazioni da lavorazione. ed hanno un miglior coefficiente di isolamento termico paragonato al vetro singolo.

Le lastre di gamma sono piane, rettangolari, disponibili in formati di varie dimensioni, con spessori variabili dal 2 mm al 30 mm e protette superficialmente con film di polietilene.

La finitura delle superfici è normalmente liscia, peraltro sono disponibili in gamma anche le lastre satinata su una o su entrambe le facce.

Le facce piane sono ugualmente lavorabili.

**2. Caratteristiche meccaniche**

Rif. : lastra di spessore 3 mm ove non specificato diversamente, dati a 23°C e UR=50%

Densità	1,20	g/cm <sup>3</sup>	ISO 1183-1
Resilienza Charpy senza intaglio	15	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 179/2D – DIN 53453
Resilienza Izod con intaglio	1,6	kJ/m <sup>2</sup>	ISO 180/1A – ASTM D256A
Resistenza a trazione	75	MPa	ISO 527-2/1B/5
Resistenza a trazione a 70°C	40	MPa	ISO 527-2/1B/5
Resistenza a trazione a – 40°C	100	MPa	ISO 527-2/1B/5
Allungamento a rottura	5,0	%	ISO 527-2/1B/5
Resistenza a flessione	115	MPa	ISO 178 ( 5mm/min )
Resistenza a compressione	130	MPa	ISO 684 – DIN 53454
Modulo elastico	3300	MPa	ISO 527-2/1B/1 test rapido
Modulo elastico a flessione	3100	MPa	ISO 178 ( 1mm/min )
Modulo elastico tangenziale	1700 G	MPa	ISO 537 a 10 Hz
Modulo torsionale dinamico	1700	MPa	DIN 53445
Durezza Rockwell ( scala M )	100		ISO 2039 – ASTM D 785
Durezza Shore ( scala D )	65		ISO 868
Resistenza al graffio (carico N=0,9)	4E		DIN 68861:2011 par 4
Coefficiente di Poisson	0,37		ISO 527-1 ( 5%/min )

**3. Caratteristiche ottiche**

Rif. : lastra di spessore 3 mm ove non specificato diversamente, dati a 23°C e UR=50%

Trasmissione luce visibile	380 – 780	nm	ISO 13468-1
Acriled	90090	92 %	spessore 10 mm
		86 %	
Acriled	90150	57 %	
Acriled	90200	54 %	
Acriled	90205	43 %	
Acriled	90300	37 %	
Nitidezza ( haze )	70–100	%	ISO 14782

Trasmissione radiazione UV-A	<= 3	%	315 – 400	nm	DIN 5036 Part 3
Trasmissione radiazione UV-A ( 25 mm )	0	%			
Trasmissione radiazione UV-B	0	%	280 – 315	nm	DIN 5036 Part 3
Trasmissione radiazione UV-C	0	%	100 – 280	nm	DIN 5036 Part 3

Le lastre sono resistenti all' esposizione in esterno sia ai raggi solari che agli agenti atmosferici mantenendo le caratteristiche originali per lungo tempo.

Le lastre colorate sono prodotte con pigmenti stabili all' esposizione esterna.

#### 4. Caratteristiche termiche

Rif. : lastra di spessore 3 mm ove non specificato diversamente, dati a 23°C e UR=50%

Temperatura rammollimento Vicat	~ 109	°C	ISO306–DIN53460–ASTMD1525
Temperatura di deformazione	> 85	°C	ASTM D 648
Temperatura max esercizio	~ 80	°C	
Temperatura di formatura	130 – 160	°C	
Temperatura max superficiale	200	°C	
Temperatura flessione con carico	98	°C	ISO 75-2/A
Ritiro lineare dopo riscaldamento	~ 2	%	UNI EN ISO 7823-1 App. 3
Coefficiente dilatazione lineare	~ 0,07	mm / m °C	DIN 53752-A ( T = 0 – 50 °C )
Classe resistenza al fuoco	E		DIN EN 13501 Euroclass
Classe resistenza al fuoco	3		BS 476, part 7 + 6
Classe resistenza al fuoco	B 2		DIN 4102
Classe resistenza al fuoco	HB		UL-94HB, IEC 60695-11-10, ISO 9772
Comportamento al fuoco	M 4 non gocciolante		NF P 92 501, 505
Comportamento al fuoco	TP ( b )		BS 2782 metodo 508 A
Volume gas combusto	molto basso		DIN 4102
Tossicità gas combusto	no		DIN 53436
Corrosività gas combusto	no		DIN VDE 0482-267
Indice di ossigeno	18	%	ISO T 5107 – ASTM 2863 77
Tasso di cloro	0	%	
Tasso di azoto	< 0,02	%	
Temperatura di autoaccensione	425	°C	DIN 51794
Temperatura di accensione a fiamma	280 - 300	°C	DIN 51794
Calore di combustione	26.000	KJ / Kg	
Calore specifico	1,47	J / g K	ASTM C 351
Conducibilità termica	0,19	W / m K	DIN 52612
Coefficiente K di isolamento termico :			
spessore 3 mm	5,4	W / m <sup>2</sup> K	ISO 12567-1
spessore 4 mm	5,2	W / m <sup>2</sup> K	ISO 12567-1
spessore 6 mm	5,0	W / m <sup>2</sup> K	ISO 12567-1
spessore 10 mm	4,5	W / m <sup>2</sup> K	ISO 12567-1
spessore 15 mm	4,2	W / m <sup>2</sup> K	ISO 12567-1
spessore 19 mm	3,9	W / m <sup>2</sup> K	ISO 12567-1
spessore 22 mm	3,7	W / m <sup>2</sup> K	ISO 12567-1
spessore 25 mm	3,4	W / m <sup>2</sup> K	ISO 12567-1

#### 5. Caratteristiche acustiche

Rif. : lastra di spessore 3 mm ove non specificato diversamente, dati a 23°C e UR=50%

Isolamento acustico Rw	25	dB	ISO 140
Isolamento acustico Rw ( 6 mm )	30	dB	ISO 140
Isolamento acustico Rw ( 10 mm )	32	dB	ISO 140
Velocità del suono	2.700	m / s	

## 6. Caratteristiche elettriche

Rif. : lastra di spessore 3 mm ove non specificato diversamente, dati a 23°C e UR=50%

Rigidità dielettrica	20 – 25	KV/mm	DIN 53481
Resistività di massa Pd	$> 10^{15}$	Ohm * cm	DIN 53482 VDE 0303 part 3
Resistività di superficie Ro	$5 * 10^{13}$	Ohm	DIN 53482 VDE 0303 part 3
Resistenza alla perforazione 1mm	30	kV /mm	DIN VDE 0303 part 2
Costante dielettrica ( 50 Hz )	3,6		DIN 53483 VDE 0303 part 4
Fattore perdita dielettrica ( 50 Hz )	0,06		DIN VDE 0303 part 4
Resistenza a correnti vaganti CTI	600		DIN VDE 0303 part 1

## 7. Caratteristiche fisiche

Rif. : lastra di spessore 3 mm ove non specificato diversamente, dati a 23°C e UR=50%

Assorbimento d'acqua max in 24 ore	0,2	% peso	ISO 62 – DIN 53495
Assorbimento d'acqua max in 8 giorni	0,5	% peso	ISO 62 – DIN 53495
Coefficienti di permeabilità :			
vapore acqueo	$2,3 * 10^{-10}$	g cm / cm <sup>2</sup> hPa	
azoto	$4,5 * 10^{-15}$	g cm / cm <sup>2</sup> hPa	
ossigeno	$2,0 * 10^{-14}$	g cm / cm <sup>2</sup> hPa	
anidride carbonica CO2	$1,1 * 10^{-13}$	g cm / cm <sup>2</sup> hPa	
aria	$8,3 * 10^{-15}$	g cm / cm <sup>2</sup> hPa	

## 8. Caratteristiche chimiche

Rif. : lastra di spessore 3 mm ove non specificato diversamente, dati a 23°C e UR=50%

Componente della lastra	: polimetilmetacrilato ( PMMA )
Numero CAS	: 009011-14-7
Struttura fisica	: polimero atattico amorfo
Peso molecolare medio	: $3 * 10^6$ stimato

La resistenza chimica della lastra dipende dallo spessore ed aumenta al suo incremento.

Le condizioni di contatto sono decisive per l' esito della resistenza chimica : si devono valutare il tempo di contatto, la temperatura alla quale avviene e la modalità che può essere per immersione nella sostanza, per contatto con i suoi vapori, oppure per contatto da strofinamento prolungato, breve oppure breve e ripetuto con diverse pause come ad esempio nella pulizia della lastra.

Il deterioramento della superficie, o addirittura della lastra, è molto sensibile alla temperatura, pertanto laddove si abbia contatto con sostanze oppure miscele di sostanze apparentemente di discreta compatibilità con effetti moderati, il risultato potrebbe essere sempre più negativo con temperature crescenti.

La resistenza chimica è inoltre compromessa, oppure sensibilmente diminuita, qualora le lastre siano sottoposte a curvature anche leggere, e/o tensioni meccaniche, come nel caso di fissaggio in telai privi delle opportune precauzioni nella messa in opera come successivamente descritto ( vedere paragrafo 15.12 ).

Il materiale ha diverso comportamento di resistenza alla aggressione chimica a seconda del tipo di sostanza oppure di miscela di sostanze di cui si riportano in seguito alcuni dati orientativi.

Porre quindi attenzione alla composizione dei prodotti con i quali si potrebbe avere contatto in manufatti dedicati a settori di utilizzo comune quali profumerie, cosmesi, estetica, farmaceutica e detergenza.

I dati riportati sono indicativi e, vista anche la variabilità delle condizioni termiche e meccaniche cui avviene il contatto, si deve comunque eseguire sempre un test di valutazione.

**8.1 Sostanze con buona resistenza chimica**

Esito privo di effetti visivi eccetto possibili macchiature.

Soluzioni acquose	: acqua, acqua ossigenata 40%, saline varie, candeggina, saponi, urine.
Soluzioni alcaline	: ammoniaca, soda, sali di ammonio, potassa.
Solventi	: alcool etilico 15%, alcool metilico 15%, glicoli, formaldeide 40%, etere di petrolio.
Idrocarburi	: esano, eptano, ottano, alifatici in genere.
Soluzioni acide 10%	: di acido acetico, formico, nitrico, fosforico, solforico, fluoridrico.
Soluzioni acide 50%	: di acido tartarico.
Acidi puri	: cloridrico, citrico, ossalico, lattico, acidi grassi, stearico, amino acidi, acidi batterie.
Olii e grassi	: olio minerale, olio di oliva, olio di pino, glicerina e grassi in genere.
Sostanze varie	: zolfo, mercurio.
Gas	: ossigeno, ozono, anidride carbonica, monossido di carbonio, metano, butano, propano, ammoniaca.

**8.2 Sostanze con moderata resistenza chimica**

Esito con possibile rammollimento, rigonfiamento e fessurazioni.

Soluzioni acquose	: acqua ossigenata > 40%, pesticidi vari.
Solventi	: alcool etilico 30%, alcool metilico 50%, alcool propilico 50%, alcool butilico, ragia minerale, trementina.
Idrocarburi	: benzine, gasolio, jet-fuel, kerosene.
Soluzioni acide 25%	: di acido acetico.
Soluzioni acide 50%	: di acido formico, nitrico, fosforico, salicilico.
Acidi puri	: lattico, solforico.
Olii e grassi	: olio di silicone, paraffina, olio vegetale.
Gas	: freon, cloro secco, bromo secco.

**8.3 Sostanze non raccomandate al contatto**

Danneggiamento immediato : scioglimento, forte rigonfiamento e cracking.

Soluzioni acquose	: acqua ossigenata 90%.
Solventi	: acetone, aniline, acetati, chetoni, eteri, alcool etilico 50%, diacetone alcool, fenoli.
Idrocarburi	: clorurati, xilene, toluene, benzene.
Soluzioni acide 50%	: di acido acetico, cloridrico.
Acidi puri	: acetico glaciale, formico, nitrico, fosforico, solforico.
Sostanze varie	: lattato di butile, ftalati.

**8.4.1 Detergenti ( resistenza chimica )**

Buona	: alcolici al 30%, ammoniacali, soda, soluzioni di saponi, etere di petrolio.
Moderata	: trementina, paraffinici.
Non compatibili	: clorurati, smacchiatori, alcolici puri.
Note	: alcalini ed acidi vedere paragrafi 8.1, 8.2 e 8.3. vedere paragrafi 15.3, 15.9, 15.10, 15.11 e 15.12.

**8.4.2 Disinfettanti ( resistenza chimica )**

Buona	: candeggina, candeggianti acquosi al 5%, acqua ossigenata 40%, soluzioni iodio-iodurate, soluzioni mercuriche.
Moderata	: acqua ossigenata > 40%.
Non compatibili	: antisettici, tintura di iodio al 5%, fenolici.
Note	: vedere paragrafi 15.3, 15.9 e 15.12.

**8.4.3 Vernici ed inchiostri ( resistenza chimica )**

- Buona : protettivi pelabili tipo Grip-Mask™  
idrocarburi privi di aromatici, pitture ad olio pure.
- Moderata : acrilici  
acrilici reticolanti con radiazione Ultra-Violetta  
spray in genere.
- Non compatibili : nitro cellulosiche  
diluenti generici, diluenti clorurati, acetone e chetoni, diacetone alcool.
- Note : vedere paragrafi 15.3, 15.9, 15.11 e 15.12.

**8.4.4 Adesivi e sigillanti ( resistenza chimica )**

- Buona : silicone neutro ( non acetico )  
colle ciano acriliche  
schiume non plastificate
- Non compatibili : silicone acetico  
schiume plastificate
- Note : vedere paragrafi 15.3, 15.9, 15.10, 15.11 e 15.12.

**8.4.5 Materie plastiche ( compatibilità chimica )**

- Buona : PE ( poli etilene )  
PP ( poli propilene )  
PTFE ( poli tetra fluoro etilene , Teflon™ )  
FKM ( gomma fluoro carbonica , Viton™ )  
PA ( poli ammidine , Nylon™ )  
PVC ( poli vinil cloruro ) di tipo rigido  
EPR ( gomma etilene propilene )  
EPDM ( gomma etilene propilene diene , Vistalon™ )  
CR ( gomma poli cloro butadiene , Neoprene™ )  
gomme rigide
- Non compatibili : PVC ( poli vinil cloruro ) di tipo plastificato  
GR-P ( polisolfuri , Thiokol™ )  
PUR ( poliuretani ) di tipo espanso  
gomme morbide plastificate
- Note : le indicazioni sono orientative in quanto per ogni tipo di materia plastica oppure di elastomero dipendono dalla formulazione della miscela, dal sistema reticolante e dalla tecnica di lavorazione ( vedere per ogni tipo indicato i diversi gradi di materiale disponibile )  
vedere paragrafi 15.3 , 15.10.4 e 15.12.

**8.4.6 Materiali da costruzione ( compatibilità chimica )**

- Buona : cemento, malta, gesso.
- Moderata : bitume caldo.
- Non compatibili : emulsioni bituminose.

**8.4.7 Bagni chimici ( resistenza chimica )**

- Buona : elettrodeposizione, bagni fotografici.

**8.4.8 Alimenti ( resistenza chimica )**

- Buona : carne, pesce, sale, pepe, gelato, latte, miele, cioccolato, marinate, birra, vino, spiriti al 30%, caffè, the, acque minerali, succhi di frutta.
- Moderata : chicco di caffè.
- Note : vedere paragrafo 12.

## 9. Specifiche standard

### 9.1 Spessore di fornitura

La misurazione dello spessore viene eseguita a campionamento con strumentazione ad ultrasuoni.

Lo standard di fornitura prevede le seguenti tolleranze per spessori da 1,50 a 25 mm e superfici entro i 6 mq, per ogni lastra e tra lastra e lastra :

+/- ( 0,4 mm + 0,1 \* s ) ove s è lo spessore nominale della lastra espresso in mm ( UNI EN ISO 7823-1 ).

### 9.2 Dimensioni lastra piana

Tolleranze sul formato ( UNI EN ISO 7823-1 ) :

Dimensione lato ( mm ) < 1.000	+ 3 mm
Dimensione lato ( mm ) 1.000 – 2.000	+ 6 mm
Dimensione lato ( mm ) 2.000 – 3.000	+ 9 mm
Dimensione lato ( mm ) > 3.000	+ 0,3 %

### 9.3 Difetti lastra

Difetti superficiali e difetti di inclusione in massa sono ritenuti accettabili se  $\leq 3 \text{ mm}^2$  e distanziati di 500 mm mentre sono ritenuti trascurabili se  $\leq 1 \text{ mm}^2$  ragionevolmente distribuiti in accordo con la parte acquirente ( UNI EN ISO 7823-1 ).

### 9.4 Colore

Il colore va ritenuto omogeneo alla vista.

Le lastre colorate sono misurate a campionamento con riferimento alla normativa CIELAB sorgente illuminante  $D_{65}$  ( norma UNI 8941 ).

La fedeltà riproduttiva dei colorati è passibile di tolleranze tipicamente dipendenti dalla scala industriale in relazione a fattori impiantistici soggetti a variazioni.

Pertanto la riproducibilità del colore in scala produttiva è soggetta a tolleranze e scostamenti sia dalla collana colori standard sia dai campioni eseguiti in laboratorio.

Eventuali successive lavorazioni, eseguite dall' acquirente e/o dai suoi clienti, possono alterare le tonalità di colore, sia in relazione alle tecniche adottate sia in relazione al tipo di colore.

Tipicamente le alterazioni di colore dipendono dal fattore termico unitamente ai tempi impiegati nella termoformatura ( vedere paragrafo 15.4 ) e nel taglio al laser ove le alterazioni si manifestano particolarmente sul bordo lastra ( vedere paragrafo 15.3 ).

La produzione di materiali colorati speciali, ovvero al di fuori dello standard previsto dalla collana colori, richiede una preparazione specifica passibile di variazioni del tono da lotto a lotto. La maggior fedeltà di tinta può essere garantita solo per lotti minimi da prevedere in sede di contrattazione e/o con l' acquisto del colorante necessario anche per produzioni successive, qualora vi sia da parte dell' acquirente, una programmazione di consegne, anche frazionata in lotti minimi, da concordare di volta in volta.

### 9.5 Aspetto della superficie

La misurazione della brillantezza superficiale ( gloss ) della lastra viene eseguita con sorgente illuminante  $D_{65} / 10^\circ$  ( norma DIN 67530 ) a titolo puramente indicativo.

## 10. Condizioni generali di immagazzinamento

### 10.1 Caratteristiche generali per il magazzino

Un peso eccessivo nell' accatastamento e/o un appoggio imperfetto possono causare una alterazione della planarità soprattutto con il calore ( evitare temperature superiori ai  $40^\circ\text{C}$  ).

Conservare le lastre riparate dal calore e dalla luce solare diretta.

Lo stoccaggio all' esterno ne può compromettere la planarità per eccesso di calore inoltre il film protettivo si danneggia rendendo difficoltosa la sua rimozione per le lavorazioni.

Riporre le lastre in orizzontale su bancale fornito oppure in appoggio su carri e/o telai verticali obliqui a circa 80° per evitare il ribaltamento delle stesse.

E' importante non accatastare i bancali uno sopra l'altro ad evitare eccessiva pressione di carico che ne altera la planarità.

Le lastre vanno conservate con il film di protezione che le protegge dai graffi e dalla sporcizia; le lastre tendono a caricarsi elettrostaticamente ed il film evita l'accumulo di carica elettrica .

La movimentazione va eseguita ponendo attenzione affinché il film protettivo rimanga integro per la protezione delle stesse.

Conservare lontano da solventi ed agenti chimici aggressivi ( vedere paragrafo 8.2 ed 8.3 ).

Il personale adibito ad operazioni di magazzino deve poter disporre delle dotazioni di protezione personale previste per la sicurezza sul lavoro quali guanti e scarpe antinfortunistiche.

Il bordo delle lastre è spesso tagliente : si raccomanda l'uso di guanti durante la manipolazione.

Evitare fonti di innesco come fiamme, scintille e cariche elettrostatiche, è vietato fumare nei locali. I locali adibiti a magazzino devono soddisfare le norme generali per gli impianti elettrici.

Consigliabile la specifica segnaletica prevista per la sicurezza dei lavoratori nei locali.

## 10.2 Misure antincendio

Mezzi di estinzione incendio idonei sono : schiuma , polvere secca o CO<sub>2</sub> , acqua nebulizzata. In genere non è idonea l' estinzione con acqua diretta.

In caso di incendio si liberano monossido di carbonio, anidride carbonica e prodotti organici di decomposizione nocivi ed irritanti come il metacrilato di metile.

Raccomandazioni generali per gli addetti alla estinzione degli incendi sono : autorespiratori, guanti resistenti agli agenti chimici, stivali anti-infortunistici resistenti a solventi ed agenti chimici, casco di protezione della testa.

Materiali idonei in genere agli agenti chimici sono neoprene e gomma vinilica.

Mezzi di protezione individuale adeguati e conformi alla norma EN 469.

Isolare la zona coinvolta dalle persone estranee.

Raccomandazioni generali per il primo soccorso in caso di esposizione alla combustione :

1. In caso di dubbio, o quando i sintomi persistono necessario l'intervento di un medico.
2. Sono possibili effetti ritardati alla esposizione.
3. E' consigliabile portare la persona esposta all' aria aperta, mantenerla a riposo ed al caldo.
4. Mantenere una posizione favorevole alla respirazione.
5. Non bere nè mangiare nè fumare.

Principali sintomi in caso di esposizione alla combustione sono :

cefalea , stordimento , irritazioni della pelle e degli occhi , reazione allergica della pelle anche con effetto ritardato e possibile irritazione delle vie respiratorie.

## 11. Informazioni sulla sicurezza del materiale

### 11.1 Componenti pericolosi del materiale

Pericolosità : Articolo non pericoloso in condizioni di normale manipolazione ed impiego.  
Articolo non etichettato a norma del Regolamento 1272-2008 EC.  
Scheda di sicurezza non necessaria a norma del Regolamento 1272-2008 EC.

Componenti	:	Nessun componente classificato pericoloso.
Direttiva REACH Reg. 1907-2006 EC	:	Materiale conforme.
Componenti allergizzanti	:	Nessun componente allergizzante. Possibili tracce di metacrilato di metile ( CAS N° 80-62-6 ).
Componenti CMR	:	Nessun componente CMR ( sostanze cancerogene, mutagene o tossiche per Il sistema riproduttivo )
Componenti PBT	:	Nessun componente classificato pericoloso. Nessun componente PBT ( sostanze Persistenti, Bioaccumulabili e Tossiche ). Nessun componente vPvB ( sostanze molto Persistenti e/o Bioaccumulabili ).
Componenti SVHC	:	Nessun componente SVHC ( sostanze altamente preoccupanti per la salute ). Le lastre variamente colorate possono contenere tracce di contaminanti quali metalli pesanti tipo piombo, mercurio, cadmio, cromo III, cromo VI, antimonio, selenio, arsenico ed altri possibili in relazione al colore.
Componenti vari	:	Il materiale non contiene componenti quali ftalati plastificanti, ritardanti di fiamma ( PBB e PBDE ), bisfenolo-A ( BPA ), policlorofenili ( PCB e PCT ), formaldeide, clorofluorocarburi ( CFC ).

## 12. Informazioni sull' utilizzo del materiale in casi speciali

Direttive alimenti Reg. 10-2011 EC Reg. 1935-2004 EC Reg. 1895-2005 EC Reg. 2023-2006 EC DM 21-03-1973 DPR 777-1982	:	<p>Il materiale è di natura macromolecolare derivante da processo di polimerizzazione con potenziale minimo rischio per la salute in manufatti, contenitori ed espositori da banco destinati agli alimenti.</p> <p>In riferimento alla norma , tuttavia, devono essere eseguiti test specifici che ne considerino un eventuale rilascio di sostanze da migrazione relativa alle condizioni di impiego finale quali durata di contatto, temperatura e specifico simulante alimentare ( Reg. 1935-2004 EC ).</p> <p>Le lastre colorate, oppure le lastre speciali, possono contenere additivi, coloranti e tracce di impurità potenzialmente migranti negli alimenti, pertanto sono, a maggior ragione, da sottoporre a test specifico per l' impiego.</p> <p>Le lavorazioni apportate al manufatto potrebbero determinare alterazioni della matrice polimerica ; inoltre vanno sottoposte a test anche eventuali materiali usati in costruzione quali collanti, inchiostri, vernici e adesivi.</p> <p>In tutti i casi applicativi previsti, si applicano le restrizioni della norma riguardo l' utilizzo finale per lattanti e bambini.</p> <p>Le dichiarazioni di conformità specifiche devono essere supportate da prove analitiche in riferimento alle condizioni finali d'uso previste dal cliente.</p>
Direttiva RoHS 2 Reg. 65-2011 EC	:	Il materiale è idoneo e rispetta le restrizioni di determinati componenti pericolosi nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche ( AEE ).
Direttiva giocattoli Reg. 48-2009 EC	:	<p>In riferimento alla norma devono essere eseguite valutazioni specifiche. Valutare il grado di infiammabilità.</p> <p>Nessun componente allergizzante e/o pericoloso.</p> <p>Nessun componente amminico aromatico.</p> <p>Possibile presenza di sostanze coloranti migranti a seconda del colore.</p> <p>Possibili tracce di contaminanti ( vedere componenti SVHC ).</p>

Direttiva imballaggi  
Reg. 62-1994 EC : Nessun componente classificato pericoloso.  
Presenza possibile per cadmio, cromo VI, mercurio, piombo : < 100 ppm.

Direttiva Euratom  
Reg. 26-1996 EC : Nessun componente classificato radioattivo.

Direttiva dispositivi medici  
Reg. 42-1993 EC : Il materiale è un polimero ad elevata bio-compatibilità, tuttavia devono essere eseguiti test specifici in relazione alla norma di legge.

### 13. Informazioni su smaltimento rifiuti

#### 11.4 Smaltimento rifiuti

Il trattamento degli scarti di lavorazione non crea particolari problemi ambientali, peraltro i ritagli, i particolati solidi e le polveri risultanti dalle lavorazioni devono essere raccolti e smaltiti come rifiuto speciale.

Gli scarti sono riciclabili con processi di cracking ad altissima temperatura consentendo la rigenerazione del metacrilato di metile.

Gli scarti non sono biodegradabili.

Gli sfridi di lavorazione ed i ritagli di lastra devono essere smaltiti a mezzo ditte autorizzate al trasporto dei rifiuti speciali con la codifica della European List of Wastes :

codice LoW : 07 02 13  
descrizione rifiuto : Rifiuti della Produzione, Formulazione, Fornitura ed Uso ( PFFU ) di plastiche, gomme sintetiche e fibre artificiali – Rifiuti plastici

### 14. Informazioni sul trasporto

#### 11.5 Informazioni sul trasporto

ADR – RID : Materiale non pericoloso.  
Trasporto su terra

IMDG – IMO : Materiale non pericoloso.  
Trasporto marittimo Reg. 59-2002 EC ( MARPOL ) : Non pertinente.

ICAO-TI : Materiale non pericoloso.  
Trasporto aereo

Origine Preferenziale : voce doganale 39205100  
Materiale non elencato nei beni sottoposti a controllo comunitario e relative licenze.  
Reg. 750-2013 EC , Reg. 1232-2011 EC , Reg. 1005-2009 EC , Reg. 116-2009 EC ,  
Reg. 1236-2005 EC , Reg. 267-2012 EC , Reg. 1523-2007 EC , Reg. 842-2006 EC .

### 15. Tecniche generali di lavorazione delle lastre

#### 15.1 Informazioni sulla protezione di sicurezza

Usare mezzi protettivi individuali in relazione al tipo ed alle modalità di lavorazione.

Le lastre sono pesanti ed ingombranti : maneggiare con prudenza, indossare guanti e scarpe antinfortunistiche. Qualora si rompano, o si scheggino, i bordi risultano affilati e possono causare tagli alla pelle.

Le polveri ed i trucioli derivanti dal taglio a fresa sono pericolosi perché possono causare irritazioni dovute a piccole lesioni cutanee anche agli occhi ed anche per ingestione accidentale.

Lavorare in zone protette da fiamme e da scintille con impianto elettrico adeguato alla normativa vigente tenendo presente che ci può essere un accumulo di cariche elettrostatiche e quindi che devono essere attivi i sistemi di collegamento a terra.

Garantire una adeguato ricambio d' aria della postazione di lavoro.

Se la ventilazione naturale risulta insufficiente, utilizzare una aspirazione localizzata qualora sia probabile la formazione di polvere da taglio.

Il materiale può generare vapori da decomposizione in piccola quantità se lavorato ad alte temperature, superiori ai 250 °C, come nel taglio al laser ( vedere paragrafo 15.3 ).

E' impossibile la determinazione esatta dei vapori generati perché dipende dai parametri usati nel processo di taglio, dal gas di raffreddamento, dalla pellicola di protezione e da eventuali decorazioni applicate sulle lastre.

La maggior parte dei vapori generati ad alta temperatura dalle lastre è comunque costituita da metacrilato di metile ( CAS N° 80-62-6 ) e, in minima parte, da acrilato di metile ( CAS N° 96-33-3 ).

Sono possibili irritazioni respiratorie e fenomeni allergici.

Le lastre, peraltro, non contengono acrilato di etile ( CAS N° 140-88-5 ) che potrebbe causare tossicità in tali gas.

Nelle lavorazioni al laser, è consigliata una adeguata aspirazione localizzata a bordo macchina vicino alla testa di taglio e preferibilmente anche una ventilazione per ricambio d' aria negli ambienti di lavorazione.

## 15.2 Taglio fresa

Queste operazioni producono trucioli duri e taglienti pertanto si raccomanda l'uso di occhiali protettivi.

Usare le cuffie nelle lavorazioni meccaniche con utensili e/o macchinari in cui si superino le previste soglie di rumore in relazione ai tempi di esposizione personale.

Il taglio dritto è eseguibile con seghe circolari con denti riportati in Widia, passo 3-4 mm, velocità  $\leq 3.000$  m/min, velocità di avanzamento 5 m/min, possibile taglio di più lastre contemporaneamente.

Con lame in acciaio rapido o superrapido a denti sporgenti si tagliano lastre singole, velocità  $\leq 3.000$  m/min, velocità di avanzamento 15 – 25 m/min.

Il taglio curvo con sega a nastro per metalli, dentatura cementata, passo denti di 1 mm, idonea anche per lastre di spessore medio-alto, il taglio non risulta netto e richiede una successiva rifinitura.

Il taglio a fresa consente migliori finiture e bordi lucidi qualora si utilizzino utensili diamantati; la velocità di rotazione è di 10.000 – 30.000 giri/min, si consiglia la ricottura del pezzo in forno ( vedere paragrafo 15.7 ).

## 15.3 Lavorazioni al laser

Normalmente indicato il CO<sub>2</sub>-laser per ottimizzare la potenza ed i costi di lavorazione complessa delle lastre.

Il laser emette un fascio di luce allineata e concentrata che è assorbita dal materiale, a lunghezze d'onda ottimali, che ne provocano la vaporizzazione lungo la traccia di incisione. Di conseguenza si ha uno stress termico concentrato che dipende dalla potenza di taglio, dalla velocità di avanzamento e dagli impulsi del raggio laser.

Lo scavo creato si fonde e vaporizza con generazione di gas che, preferibilmente, devono poter uscire dal materiale affinché il bordo sia di ottima qualità ossia lucido, privo di rugosità, non ondulato e perfettamente squadrato.

Per quanto riguarda i vapori generati nel taglio vedere il paragrafo sulla sicurezza 15.1.

La qualità risultante del bordo è strettamente dipendente dallo spessore della lastra : i difetti sono più evidenti aumentando gli spessori.

Normalmente un aumento di potenza, a pari velocità di avanzamento, dà bordi più lucidi però aumenta lo stress del materiale nelle zone vicine al taglio.

Normalmente una maggior velocità di avanzamento con maggiori pulsazioni dà bordi meno lucidi però con minor stress del materiale.

Prestare attenzione agli angoli dove si hanno maggiori stress dovuti all' incrocio di due bordi tagliati.

Il taglio laser produce un forte riscaldamento localizzato lungo la traccia di taglio dalla parte del raggio, il materiale si fonde mentre dalla parte opposta si raffredda con uno shock dovuto allo sbalzo termico.

Lavorando a bassa potenza e ridotta pulsazione combinati con velocità di avanzamento relativamente rapida, si riduce il calore assorbito dalla lastra e quindi si riduce lo shock termico.

In tal caso i bordi risultano meno lucidi e possono esser successivamente rifiniti con utensili diamantati ( vedere paragrafo 15.2 ).

Lo stress termico indebolisce localmente la lastra e si possono avere fenomeni di fessurazione quando si eseguono incollaggi ( vedere paragrafo 15.10 ), quando si applicano decorazioni ( vedere paragrafo 15.11 ), quando la lastra viene montata in telai e/o strutture ( vedere paragrafo 15.12 ) oppure quando la si pulisce con detergenti non idonei ( vedere paragrafo 15.9 ).

In tutti i casi le fessurazioni possono essere ridotte o addirittura eliminate con una operazione successiva di ricottura-tempra ( vedere paragrafo 15.7 ).

Generalmente le macchine da taglio laser sono equipaggiate con un iniettore di gas inerte che rimuove i vapori generati e migliora la qualità di taglio riducendo le piccole fiamme, la carbonizzazione e residui indesiderati.

La pellicola di protezione delle lastre in polietilene non fonde nel taglio, la sua buona aderenza previene il suo distacco proteggendo il bordo dal calore e dai vapori generati.

Possono essere usate anche pellicole con ridotta aderenza, in tal caso il distacco può essere controllato riducendo le pulsazioni oppure la potenza di taglio.

Possono essere usate anche pellicole non adesive che non lasciano residui derivanti dal taglio, sono in genere lievemente più aderenti dopo il passaggio del raggio laser.

Per mantenere le caratteristiche ottiche originali della lastra è opportuno che le pellicole non abbiano grinze, in tal caso potrebbero formarsi piccole impronte dovute all' intrappolamento dei vapori generati preferibilmente sulla faccia esposta al passaggio del raggio laser.

Si consiglia adeguata manutenzione della macchina laser ed in particolare del gruppo ottico che tende a sporcarsi ed a sfocarsi, in tal caso si degrada la qualità di taglio : è pertanto opportuna non solo la manutenzione periodica ma anche controllare i parametri di potenza, adeguandoli agli spessori, dopo un certo periodo di lavoro.

Le lastre variamente colorate possono essere tagliate al laser, peraltro, viste le diverse resistenze sia termiche che ottiche alle varie lunghezze d'onda dei pigmenti, si possono avere variazioni di tonalità sui bordi tagliati.

Devono pertanto essere eseguiti dei test, di volta in volta, per verificare l'idoneità del colorato alla lavorazione, anche in relazione ai parametri di taglio impostati sulla macchina.

Il laser può essere usato anche per la saldatura del materiale a se stesso oppure ad altri materiali plastici.

La saldatura è possibile con materiali termoplastici ( TPU ) e non con elastomeri e materiali termoindurenti.

Le temperature di fusione dei materiali dovrebbero coincidere o, comunque, essere simili.

Il grado di difficoltà nella saldatura dipende dalla trasparenza del materiale dal lato del raggio laser e dall' assorbimento di calore del materiale dal lato opposto.

La saldatura diventa progressivamente più difficile qualora il materiale dal lato del raggio è trasparente ( facile ) – nero – colorato – bianco .

La saldatura diventa progressivamente più difficile qualora il materiale opposto al raggio è nero ( facile ) – colorato – trasparente – bianco .

Buone saldature si ottengono tra PMMA e :

PMMA

ABS ( copolimero acrilonitrile butadiene stirene )

PC ( policarbonato, ( Makrolon™ ) solo se la lastra di PMMA è dal lato del raggio laser

SAN ( copolimero stirene acrilonitrile )

Saldature discrete si ottengono tra PMMA e :

POM ( poli formaldeide )

PS ( polistirene )

Saldature difficili si ottengono tra PMMA e :

PE ( polietilene )

PP ( polipropilene )

Non saldabili PMMA con :

PA ( poli ammidi, Nylon™ )

PES ( poli eter sulfone, Ultrason™ )

PBT ( poli butilen tereftalato, Ultradur™, Crastin™ )

PPS ( poli fenilen solfuro, Ryton™ )

Vedere anche incollaggio e giunzione ( paragrafo 15.10 ).

#### 15.4 Termoformatura e curvatura

Lavorazione da eseguire alla temperatura più idonea allo stampo ed all' oggetto da realizzare fra i 130°C ed i 160°C per un tempo medio di circa 3 - 4 min per ogni mm di spessore.

Il comportamento del materiale a caldo è isotropo con un ritiro massimo del 2% in tutte le direzioni.  
La lastra può essere successivamente rilavorata a caldo.

La termoformatura può avvenire per semplice adagiamento sullo stampo.  
Si possono creare le forme volute anche con imbutitura mediante stampo a punzone.

Si può operare con azione di depressione tramite la creazione di vuoto o, al contrario, in pressione per insufflazione di aria : in questi casi lo "stiramento" meccanico della lastra può creare delle variazioni di spessore nel manufatto non dipendenti dagli standard qualitativi della lastra originale.

Il raffreddamento successivo al riscaldamento di termoformatura va protratto fintanto che la lastra raggiunga gradualmente almeno i 60°C.

La termoformatura non altera alcune proprietà originali quali trasparenza, resistenza agli agenti atmosferici ed ai raggi solari, caratteristiche meccaniche, caratteristiche di superficie come la satinatura.

Peraltro può produrre, su determinati colori, delle variazioni di tonalità che dipendono dal colore, dalla temperatura raggiunta e dal tempo di permanenza a quella temperatura : per detti motivi, trattandosi di problematiche relative alle modalità della lavorazione, è necessaria una prova preliminare da parte dell' utilizzatore finale che deve valutare la possibilità di poter eseguire tale lavorazione nei casi specifici, l'azienda fornitrice non può pertanto garantire la qualità e la costanza del risultato finale.

Prima della termoformatura controllare che il film protettivo sia integro allo scopo di evitare imperfezioni ed impronte sul prodotto finito, eseguire prove preliminari per valutare se tale film è adatto a tale lavorazione oppure se va tolto : la responsabilità di questa operazione è dell' utilizzatore.

Il film protettivo su superfici satinata è meno resistente al calore.

Una lunga esposizione del film protettivo ad alte temperature può provocare perdita di adesività e può lasciare segni indelebili sulla superficie della lastra.

#### 15.5 Piegatura

La piegatura si esegue con riscaldamento localizzato, lungo la linea di piega voluta, mediante resistenze elettriche alimentate con corrente a bassa tensione, oltre i 5 mm di spessore sono consigliate due resistenze opposte alle facce della lastra, la larghezza di riscaldamento deve essere circa doppia rispetto lo spessore della lastra oppure 5 volte nel caso di piega retta, evitare shock termici eccessivi usando sagome in legno e porre attenzione a possibili rigature e deterioramenti dell' integrità superficiale delle lastre.

#### 15.6 Foratura

Foratura con punte elicoidali dritte o coniche in acciaio rapido, superrapido, al carburo o Widia : rimuovere frequentemente la punta per evacuare i trucioli.

Fresatura con utensili in acciaio rapido oppure Widia ad alta velocità.

Tornitura come per metalli leggeri con alta velocità ed avanzamento lento possibilmente raffreddando con acqua ed olio al 2%.

#### 15.7 Ricottura ( tempera )

Necessita una ricottura della lastra in forno per eliminare o quantomeno ridurre le tensioni interne del materiale e la seguente possibilità di formazione di fessurazioni.

La durata della ricottura minima è di ore  $h = 2 + 0,3 * s$  ( mm ) a 70 – 80 °C con lento raffreddamento finale in forno.

#### 15.8 Lucidatura

Usare feltri morbidi non abrasivi e polish tipo car-refinishing a velocità di 900-1200 giri/min lavorando senza eccessiva pressione per evitare surriscaldamento e conseguenti "bruciature" ( vedere paragrafo 8 ).

L' eventuale levigatura per imperfezioni più marcate va eseguita preferibilmente con carte abrasive ad acqua.

Si può eseguire una lucidatura a fiamma ad alta temperatura su bordi abbastanza regolari per lastre trasparenti; usare cannello ossiacetilenico a 2.700 – 2.900 °C con fiamma ossidante ( ossigeno regolato in eccesso ); l'operazione crea forti tensioni derivanti dallo shock termico e conseguenti possibili difetti di resistenza nel tempo ed ai prodotti chimici comprese le colle.

### 15.9 Pulizia

Le lastre, prive della pellicola protettiva, si caricano normalmente di elettricità statica e, pertanto, tendono ad attirare la polvere.

Lo sporco leggero va tolto con panno morbido, non abrasivo, umido e senza pressione per evitare graffi. Utilizzare preferibilmente il detergente antistatico a base acquosa Cleaner CL 70.

La pulizia va eseguita solo su lastre a temperatura ambiente e mai sotto esposizione solare o comunque calde.

Utilizzare detergente antistatico al solvente, Cleaner DCL 80, nel caso in cui si devono togliere anche residui di colla da nastri adesivi o parti di film protettivo aderenti soprattutto quando le lastre sono invecchiate.

Utilizzare detergente al solvente, Cleaner DCL 20, nel caso in cui si devono togliere residui dei collanti Collacryl, purchè subito dopo la loro applicazione, così da evitare o ridurre gli aloni e le marcature sulla lastra .

Possibili i detergenti generalmente indicati per il vetro oppure alcool in soluzione per breve contatto ed utilizzo rapido senza eccedere nella quantità.

La rimozione di graffiti può esser eseguita con prodotti a base toluene, bagnare generosamente la parte evitando il contatto con la lastra ove non imbrattata. Lasciar agire per circa 5 minuti e rimuovere con straccio morbido. Ripetere fintanto che il graffiti è rimosso.

Le parti indurite di graffiti si possono rimuovere delicatamente con coltellino di plastica, non metallico e/o troppo tagliente.

Lavare la zona con acqua e un po' di sapone per rimuovere i residui.

Controllare sempre la composizione chimica di altri eventuali detergenti prima dell' utilizzo ( vedere paragrafi 8.4.1 ed 8.4.2 ) .

### 15.10 Incollaggio e giunzione

#### 15.10.1 Colle al solvente

Gli adesivi Collacryl a base di solventi speciali agiscono per parziale dissoluzione delle superfici da saldare e per successiva evaporazione e diffusione dei solventi così da creare un aggancio solido delle due parti accoppiate. Si ottengono accoppiamenti del tutto trasparenti ed incolori, molto solidi e spesso privi di bolle; possono eseguirsi anche riempimenti a discreto spessore.

Le colle al solvente non sono ideali all' accoppiamento di superfici piane molto estese in quanto nelle zone centrali si potrebbe avere un eccesso di ritenzione dei solventi e la conseguente formazione di bolle.

Le colle al solvente possono essere usate anche con la tecnica dell' immersione , previa mascheratura delle parti non interessate con nastri e film di polietilene ( PE ), poliestere oppure cellulosa acetato.

La superficie immersa si ammorbidisce in pochi secondi, e poi va accoppiata alla seconda parte e tenuta ferma con essa per almeno 30 secondi fino al consolidamento iniziale della giunzione.

Le colle vanno scelte a seconda della rapidità e della loro viscosità.

Tener presente che normalmente si hanno ritiri di volume dopo indurimento.

La presenza di eventuali opalescenze nella giunzione denota umidità ambientale eccessiva e compromette le tenacità finali dell' accoppiamento.

Gamma disponibile anche per saldare bordi tagliati al laser ( vedere paragrafo 15.3 ).

Possono essere esposte alla luce esterna ed alle intemperie con prestazioni migliorate se sottoposte a successiva tempera ( vedere paragrafo 15.7 ).

Sono adatte a lastre acriliche trasparenti incolori o colorate ed anche in tinta coprente e consentono accoppiamenti con buona presa iniziale.

Nel caso di lastre colorate possono crearsi fenomeni di migrazione del colore.

Nel caso di lastre colorate molto coprenti ( ad esempio bianchi coprenti ) si possono avere riduzioni nella tenacità finale della giunzione.

Nel caso di lastre satinata si modifica l' aspetto estetico superficiale.

Le lavorazioni successive possono eseguirsi già dopo indurimento e preferibilmente dopo 3 ore , in ogni caso tener presente che il consolidamento definitivo si avrà dopo 24 ore.

Il calore tende ad abbreviare il processo di indurimento e potrebbe favorire la formazione di fessurazioni, ottenendo una tenacità finale inferiore.

Per incollare piccole superfici possono utilizzarsi le colle ciano acriliche a presa immediata.

### 15.10.2 Colle reattive ai raggi UV

Gli adesivi Collacryl a base di monomeri speciali agiscono per parziale dissoluzione delle superfici da saldare e per successiva polimerizzazione qualora irraggiati con radiazione Ultra-Violetta ( UV ) così da creare un nuovo strato di PMMA che aggancia solidamente le due parti accoppiate.

Si ottengono accoppiamenti del tutto trasparenti ed incolori molto solidi e privi di bolle; possono eseguirsi anche riempimenti a spessore.

Possono essere usate, nel caso di colle molto fluide, ad accoppiamenti per capillarità ad esempio nelle giunzioni ad angolo retto .

Le colle vanno scelte a seconda della rapidità e della loro viscosità.

Non idonee in generale alla giunzione di bordi tagliati al laser.

Possono essere esposte alla luce esterna ed alle intemperie con prestazioni migliorate se sottoposte a successiva tempera ( vedere paragrafo 15.7 ).

Sono adatte a lastre acriliche trasparenti incolori o debolmente colorate e consentono accoppiamenti molto rapidi, non sono idonee a colorati in tinta piena per mancata possibilità di irraggiamento.

Nel caso di lastre satinata si modifica l' aspetto estetico superficiale e l' indurimento è rallentato.

Le lavorazioni successive possono eseguirsi già dopo indurimento preferibilmente attendendo un paio d' ore, in ogni caso tener presente che il consolidamento definitivo si avrà dopo 24 ore.

Il consolidamento definitivo si ottiene almeno a 24 ore dalla esposizione alla luce di irraggiamento se avvenuta nei tempi e con le modalità previste, oppure almeno a 48 ore se avvenuta con tempi abbreviati.

Il calore tende ad abbreviare il ciclo di indurimento e potrebbe favorire la formazione di fessurazioni, ottenendo una tenacità finale inferiore.

Dopo applicazione si possono sottoporre subito alla radiazione Ultra-Violetta.

Controllare che l' intera saldatura sia poi esposta alla luce per l' indurimento.

Si consiglia di esporre ad una distanza di circa 20 cm dalla sorgente luminosa magari utilizzando dalla parte opposta uno specchio che, riflettendo i raggi, ne migliora la resa di indurimento; qualora ci si ponga a maggior distanza, per caratteristiche costruttive della lampada, oppure per dimensioni dell' oggetto da incollare, si avranno tempi di indurimento più lunghi.

Un allungamento dei tempi lo si può avere anche nel caso di lastre di grosso spessore.

Le parti di colla esposte all' aria possono risultare più morbide e leggermente giallognole.

Le lampade fluorescenti UV ( tipo quelle abbronzanti utilizzate nel settore dell' estetica ) devono essere portate a regime con una accensione di 4 ore continuative da eseguire soltanto la prima volta da nuove ; successivamente si consiglia di accenderle almeno 10 minuti prima dell' uso in modo che siano a regime ; normalmente hanno una durata di 2000 ore continuative, quindi, successivamente, se ne consiglia la sostituzione per evitare tempi più lunghi di indurimento dovuti alla perdita di efficienza.

### 15.10.3 Colle reattive a 2 componenti

Gli adesivi Collacryl a base di monomeri speciali e relativo catalizzatore agiscono per parziale dissoluzione delle superfici da saldare e per successiva polimerizzazione così da creare un nuovo strato di PMMA che aggancia solidamente le due parti accoppiate.

Si ottengono accoppiamenti riempitivi con elevata tenacità strutturale.

Gli accoppiamenti sono del tutto trasparenti ed incolori molto solidi e spesso privi di bolle.  
 Possono essere usate, se diluite, ad accoppiamenti per capillarità, ad esempio nelle giunzioni ad angolo retto.  
 La durata della miscela da applicare è limitata.  
 Tener presente che normalmente si hanno ritiri di volume, dopo indurimento, dell' ordine del 15-20 %.

Possibile anche la giunzione di bordi tagliati al laser ( vedere paragrafo 15.3 ).

Possono essere esposte alla luce esterna ed alle intemperie con prestazioni migliorate se sottoposte a successiva tempera ( vedere paragrafo 15.7 ).

Sono adatte a lastre acriliche trasparenti oppure colorate e consentono accoppiamenti rapidi con la massima tenacità e la massima proprietà riempitiva nella gamma disponibile.  
 Nel caso di lastre colorate possono crearsi fenomeni di migrazione del colore.  
 Nel caso di lastre colorate molto coprenti ( ad esempio bianchi coprenti ) si possono avere riduzioni nella tenacità finale della giunzione.  
 Nel caso di lastre satinata si modifica l' aspetto estetico superficiale.

Le lavorazioni successive possono eseguirsi già dopo indurimento , in ogni caso tener presente che il consolidamento definitivo si avrà almeno dopo 24 ore.  
 I dati orientativi della tenacità finale della giunzione si ottengono almeno a 24 ore dalla polimerizzazione.  
 Il calore tende ad abbreviare il ciclo di indurimento e potrebbe favorire la formazione di fessurazioni e di bolle.

#### 15.10.4 Materiali incollabili con lastre acriliche

In tutti i casi è assolutamente prevista una prova preliminare trattandosi di indicazioni generali e prive di garanzia.  
 Per materiali diversi si deve tener conto delle diverse dilatabilità qualora sollecitati termicamente.

Nel caso di materiali non plastici e non metallici si deve considerare la possibile umidità che crea disturbi sia nell' accoppiamento sia nell' estetica.

Nel caso di materiali porosi va comunque preferito lavorare con adesivi fluidi che migliorano la penetrabilità.

Per incollare piccole superfici possono utilizzarsi le colle ciano acriliche a presa immediata.

Materiali saldabili con lastre acriliche :  
 ( Vedere anche paragrafo 15.3 )

PC	policarbonato ( Makrolon™ ) con adesivi al solvente per contatto
PETG	polietilentereftalato ( Vivak™ ) con adesivi al solvente per contatto
ABS	copolimero acrilonitrile-butadiene-stirene con adesivi reattivi a 2 componenti
PS	polistirene con adesivi al solvente senza clorurati
PVC	clorurate di tipo rigido con adesivi al solvente con siliconi neutri non acetici con adesivi a base di copolimeri PVC
UP	poliesteri insaturi con siliconi neutri non acetici
PPO	polifenilenossido con siliconi neutri non acetici
PES	polietersulfone e polisolfoni ( Ultrason™ ) con adesivi PUR-acrilati previa applicazione di primer

CAB	acetato di cellulosa con adesivi reattivi a 2 componenti con siliconi neutri non acetici
Vetro	con adesivi reattivi ai raggi UV addittivati con prodotto specifico con colle ciano acriliche con siliconi neutri non acetici con adesivi PUR-acrilati previa applicazione di primer
Metalli	con adesivi reattivi a 2 componenti ( eccetto rame ed ottone ) con siliconi neutri non acetici con colle ciano acriliche
Legno	con adesivi reattivi a 2 componenti con siliconi neutri non acetici
Sughero	con adesivi reattivi a 2 componenti con siliconi neutri non acetici
Pietre	con adesivi reattivi a 2 componenti con siliconi neutri non acetici
Tessuti	con adesivi reattivi a 2 componenti con siliconi neutri non acetici
Cuoio	con adesivi reattivi a 2 componenti con siliconi neutri non acetici
PE	polietilene non saldabile
PP	polipropilene non saldabile
PTFE	fluorurate ( Teflon™ ) non saldabile

### 15.11 Decorazione , serigrafia e verniciatura

La decorazione delle lastre può eseguirsi con serigrafia, verniciatura oppure applicando pellicole adesive. E' importante la scelta del prodotto e del ciclo applicativo per ridurre la possibile aggressione chimica della lastra. La scelta dei prodotti serigrafici oppure delle vernici deve essere fatta con accuratezza consultando i loro componenti in modo che siano compatibili chimicamente col materiale ( vedere paragrafi 8.1, 8.2, 8.3 e 8.4.3 ).

La composizione delle miscele applicate varia in relazione agli additivi aggiunti ( plastificanti, opacizzanti, siliconi livellanti, ritardanti di essiccazione, diluenti e catalizzatori ) ed anche alle colorazioni. Peraltro è altrettanto fondamentale la scelta del ciclo applicativo che, a parità di componenti, può variare molto le caratteristiche finali della lastra dal punto di vista estetico e, soprattutto, dal punto di vista meccanico.

Il ciclo applicativo determina il tempo di contatto con la lastra e, quindi, influisce sulle sue caratteristiche finali, in genere prolungando questo tempo si aumenta l' aggressione chimica sul manufatto. Quindi è opportuno lavorare con cicli di essiccazione molto rapidi, riducendo al minimo i tempi di appassimento, tenendo presente che, in tal caso, potrebbero presentarsi problemi di riduzione nell' adesione sulla lastra.

Eseguire sempre dei test dopo aver scelto il tipo di prodotto ed il ciclo di applicazione. Valutare l' aspetto estetico, l' adesione ed il comportamento meccanico del manufatto decorato.

Nel caso di inchiostri e vernici reticolanti alla radiazione Ultra-Violetta ( UV ), porre attenzione al tipo di monomeri nella loro composizione in quanto possono essere molto aggressivi ( vedere paragrafo 8.4.3 ) e favorire sempre una irradiazione immediata con tempi di essiccazione il più rapidi possibile, tenendo conto successivamente di una possibile riduzione di aderenza.

Nel caso di inchiostri e di vernici a base acqua va considerata con attenzione la presenza dei solventi nelle composizioni, in particolare alcoli e additivi che possono essere aggressivi ( vedere paragrafi 8.1, 8.2 e 8.3 ).

In tutti i casi va prestata molta attenzione alla preparazione della lastra con detergenti specifici che potrebbero già predisporla negativamente alla aggressione chimica ( vedere paragrafi 8.1, 8.2, 8.3 e 8.4.1 ).

E' possibile la protezione delle parti da non decorare con vernici pelabili idonee e pellicole di mascheratura compatibili ( vedere paragrafi 8.4.3 e 8.4.5 ).

Va posta molta attenzione alle applicazioni di adesivi, sigillanti e guarnizioni in materia plastica, a moderata compatibilità ( vedere paragrafi 8.4.4, 8.4.5 e 15.12 ), che possono interferire riducendo le caratteristiche chimiche e meccaniche finali del manufatto.

Va posta molta attenzione alle lavorazioni eseguite sul manufatto, con particolare riguardo alle lavorazioni di taglio laser ( vedere paragrafo 15.3 ), piegatura ( vedere paragrafo 15.5 ), pulizia ( vedere paragrafo 15.9 ), incollaggio ( vedere paragrafo 15.10 ) e montaggio in telai ( vedere paragrafo 15.12 ), che possono tutte alterare, per motivi termici, chimici e/o meccanici, la struttura della lastra, rendendola più facilmente aggredibile nella decorazione.

Eseguire sempre test specifici per valutare le caratteristiche finali del manufatto in relazione al suo impiego in uso.

Nel caso di applicazione di pellicole adesive porre attenzione alla qualità del materiale e del suo adesivo ( vedere paragrafi 8.4.4 e 8.4.5 ).

### 15.12 Montaggio di telai e di strutture

Telai e strutture vanno dimensionati tenendo conto del coefficiente di dilatazione del materiale, permettendone un corretto scorrimento nei profili evitando che ci siano anche leggere tensioni e curvature forzate.

Le forature devono essere sempre maggiori del diametro della vite proteggendo il foro con tasselli in materiale compatibile e rondelle avendo cura di non applicare sforzi di fissaggio eccessivi.

Qualora il montaggio sia forzato nella sede ed in combinazione con lavorazioni come il taglio laser, la serigrafia, la verniciatura, l' incollaggio oppure la detergenza con prodotti sconsigliati, possono crearsi fessurazioni e piccole spaccature posizionate nelle zone di maggior tensione della lastra.

Se il materiale usato per le guarnizioni in cui viene incastrata la lastra non è compatibile, si possono avere difetti tipici come le fessurazioni o addirittura delle piccole spaccature che si creano nel tempo dopo la messa in opera del telaio soprattutto se è montato con forzatura e senza consentire le dilatazioni ( vedere paragrafo 8.4.5 ).

Lo spessore della lastra, insieme al telaio ed al fissaggio scelto, sono determinanti della rigidità finale desiderata per le sollecitazioni previste ed eventuali carichi accidentali quali la pressione del vento e/o il peso della neve, pertanto la scelta va fatta in sede di progettazione della installazione di uso finale.

Nel caso di vetrate piane verticali oppure orizzontali a tetto, fissate sui quattro lati in modo corretto come descritto, lo spessore scelto dipende dall'impiego di progetto, dalla profondità dell' incastro nel telaio, dalla libertà di dilatazione consentita nella gola di incastro, dalla misura superficiale della lastra in opera e dal carico accidentale neve/vento ( vedi norma DIN 1055 ).

Con queste premesse, si dà indicazione orientativa degli spessori utilizzabili, senza garanzia specifica, e suscettibili di valutazione da parte del progettista :

L <sub>1</sub> (mm)	L <sub>2</sub> (mm)	carico =	spessori ( mm ) per carico ( N / m <sup>2</sup> )					
			600	750	960	1.500	2.000	3.000
250	<= 4000		2	2	3	3	4	4
500	500		3	3	3	4	4	5
500	750		3	4	4	5	5	6
500	<= 4000		4	4	4	5	6	8
1000	750		5	5	5	6	8	8
1000	1000		6	6	6	8	10	12
1000	1500		6	8	8	10	10	12
1000	<= 2500		8	8	8	10	12	15
1000	<= 4000		8	8	10	12	12	15
1500	<= 2000		10	10	12	12	15	20
2000	1750		10	12	12	15	20	20
2000	2000		12	12	15	15	20	20
2000	2250		12	12	15	15	20	25
2000	<= 3000		15	15	15	20	20	25

## 16. Annotazioni informative per la vendita

La parte acquirente ha il compito di verificare la conformità e la idoneità della merce ricevuta.

Gli eventuali danni da trasporto e l'eventuale verifica, successiva alla consegna, per danni occulti, devono essere documentati da copia del documento di trasporto, timbrato e firmato per ricevuta, con la specifica descrizione nelle note di "accettazione con riserva".

Eventuali reclami da parte dell'acquirente devono pervenire all'azienda in forma scritta con riferimento alla fattura di acquisto del materiale oggetto della contestazione e deve essere offerta la possibilità di esaminare o di far esaminare sul posto il difetto contestato e le sue possibili cause.

In caso di regolare reclamo, constatata la veridicità dell'oggetto di contestazione, l'azienda si impegna a sostituire il materiale difettoso con lo stesso, oppure con altro equivalente, qualora sia espresso esplicitamente il consenso al reso del materiale da parte dell'ufficio commerciale.

La parte acquirente è responsabile dell'utilizzo del materiale ricevuto.

Eventuali analisi e/o prove riguardanti le prestazioni del prodotto fornito potranno essere eseguite unicamente da personale qualificato e sotto la esclusiva responsabilità della parte acquirente.

Il materiale deve essere trasportato, immagazzinato, lavorato, installato e variamente utilizzato da personale qualificato e conformemente alle specifiche descritte che, all'atto della conferma ordine, sono ritenute conosciute dall'acquirente unitamente alle norme di sicurezza generali descritte nella scheda tecnica.

Le informazioni della scheda tecnica hanno carattere divulgativo illustrandone le caratteristiche ed il possibile utilizzo e non costituiscono alcuna garanzia espressa o tacita alla parte acquirente che ha la responsabilità di verificare la funzionalità e/o la possibilità applicativa al suo utilizzo finale.

La durata delle lastre all'esposizione esterna agli agenti atmosferici, viene garantita per 10 anni qualora siano correttamente utilizzate e lavorate così come descritto dalla scheda tecnica.

Le condizioni ed i metodi di lavoro esistenti presso l'utilizzatore finale del materiale, si sottraggono alla conoscenza ed al controllo dell'azienda fornitrice pertanto ricadono sotto la sua completa responsabilità.

La parte acquirente ed eventuali utilizzatori del materiale sono responsabili nell'osservare tutte le leggi vigenti, consentendo ai lavoratori ed ai loro rappresentanti di accedere alle informazioni fornite in relazione alla loro attività professionale.

## 17. Ulteriori informazioni

Le informazioni della scheda tecnica ed ogni altro consiglio ivi contenuto corrispondono allo stato attuale delle conoscenze e delle esperienze dell'azienda produttrice.

Le informazioni della scheda tecnica non comportano assunzione di alcun impegno e di alcuna responsabilità da parte dell'azienda, anche in presenza di diritti di proprietà intellettuale di terzi e, in particolare, di diritti di brevetto.

In particolare le informazioni della scheda tecnica non comportano alcuna responsabilità e/o garanzia, espressa o tacita, sulle qualità e le caratteristiche dell'articolo descritto.

L'azienda produttrice si riserva il diritto di modificare i prodotti in relazione a conoscenze ed esperienze derivanti dal progresso tecnologico o da ulteriori attività di sviluppo.

Il contenuto della scheda tecnica è modificabile esclusivamente dall'azienda produttrice.

Aggiornamento : Rev. N° **TDS 1.1**

Paragrafi modificati : 9.4 .

Pagine totali : 20

PLASTIDITE S.p.A.

[www.plastidite.com](http://www.plastidite.com)

TDS AcriLED

**Pag 20**

34018 Trieste via Travnik 12 tel. +39 040 820144 fax +39 040 381172