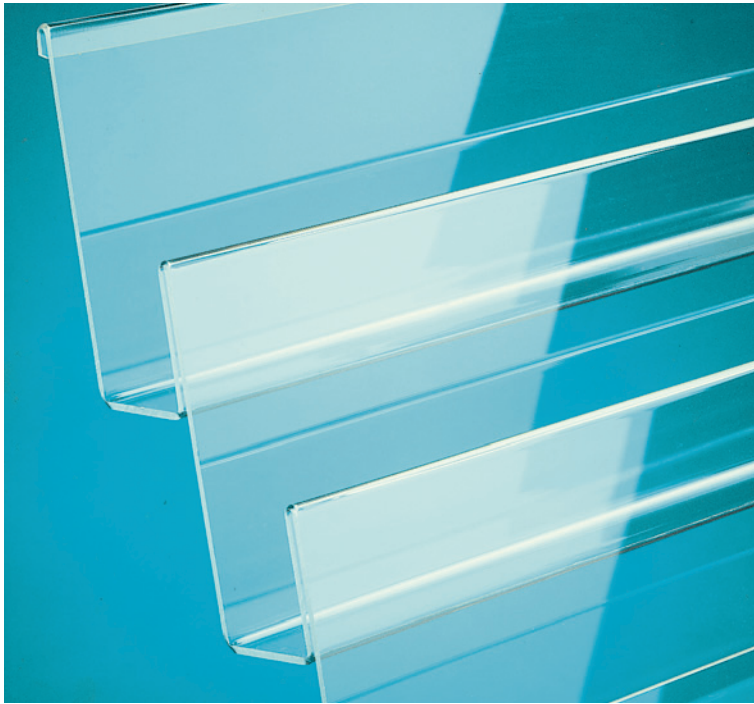


Vivak® - lastre in materiale plastico con caratteristiche termoplastiche superiori.



VIVAK®

# Le lastre Vivak® uniscono design e funzionalità per la creazione di complesse forme trasparenti.

## Le nostre lastre compatte della serie Vivak®

	Vivak®	Vivak® UV
Logo		
Il vantaggio in più:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lavorazione facile e a costi contenuti</li> <li>• buone caratteristiche ottiche</li> <li>• buone caratteristiche meccaniche</li> <li>• buone caratteristiche chimiche</li> <li>• effetto cerniera</li> <li>• compatibilità con alimenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lavorazione facile e a costi contenuti</li> <li>• buona resistenza agli agenti atmosferici</li> </ul>
Colori	incolore bronzo fluo orange, rosso e verde nero	incolore bianco traslucido



Le lastre Vivak® uniscono design e funzionalità per la creazione di complesse forme trasparenti. Con i marchi Vivak® e Vivak® UV offriamo lastre di copoliestere aventi caratteristiche termoplastiche e meccaniche ottimali. Tali qualità offrono

ai designer possibilità quasi illimitate nella realizzazione di complesse forme trasparenti.

Questo materiale universale può essere utilizzato dall'industria, dalla comunicazione visiva per display, dispositivi auto-

matici per la vendita, progettazione di negozi - e trovare applicazioni nel settore sanitario.

L'elevato grado di qualità che caratterizza questo materiale dipende dalla selezione accurata delle materie prime, dal



# Indice



1. Lavorazione	1.1 Generalità	4
	1.2 Taglio a sega	4
	1.3 Tranciatura e punzonatura	5
	1.4 Foratura	5
	1.5 Fresatura	6
	1.6 Taglio con laser	6
2. Lavorazione del semilavorato	2.1 Formatura a freddo	6
	2.2 Termoformatura	7
3. Incollaggio e fissaggio	3.1 Incollaggio con adesivi	10
	3.2 Incollaggio con nastro adesivo	10
	3.3 Saldatura	11
	3.4 Fissaggio meccanico	11
4. Finitura	4.1 Lucidatura	12
	4.2 Decorazione	12
5. Pulitura		12
6. Caratteristiche del'Vivak®		13
Uffici di distribuzione Makroform		14
Fornitori		14

costante controllo qualità e dalla certificazione dei processi produttivi tramite ISO 9002.

# 1. Lavorazione all'utensile

Fig. 1: Sega a nastro

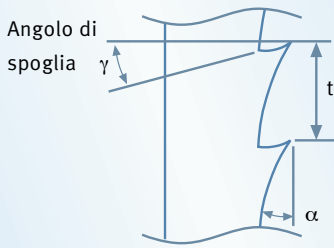


Fig. 2: Lama di sega circolare



## 1.1 Generalità

### Utensili

Per la lavorazione delle lastre Vivak® è possibile utilizzare gli utensili d'uso comune per il legno e i metalli. Consigliamo l'impiego di utensili con taglienti in metallo duro. È importante soprattutto che i taglienti siano ben affilati con corretta geometria.

### Raffreddamento

In condizioni normali di lavorazione all'utensile il raffreddamento non è necessario per le lastre Vivak®. In caso di surriscaldamenti localizzati consigliamo di raffreddare il materiale con acqua o con aria compressa esente da oli.

Durante la lavorazione all'utensile di queste lastre non si devono invece usare emulsioni oleose e oli da taglio, perché possono contenere additivi ai quali Vivak® non resiste, causando la formazione di fessure da tensionamento.

### Precisione dimensionale

Con un valore di 0,050 mm/mK il coefficiente di dilatazione termica lineare del Vivak® è considerevolmente superiore a quello del vetro e del metallo, per cui i controlli dimensionali dovrebbero

essere effettuati sempre a temperatura ambiente. Attenzione: effettuando per la prima volta il riscaldamento al di sopra della temperatura di transizione vetrosa (ca. 81 °C) si verifica un ritiro che a seconda dello spessore è compreso fra il 3 e il 6 %.

### Film protettivo

Le lastre Vivak® sono ricoperte con un film protettivo in PE privo di solventi, per evitare che le loro superfici lisce vengano danneggiate durante il trasporto e la lavorazione. Durante la lavorazione il film protettivo non va rimosso. Occorre però tenere presente che l'esposizione agli agenti atmosferici e all'irraggiamento solare può pregiudicare le caratteristiche del film, rendendone problematica la rimozione.

### Marcatura

È opportuno segnare sul film protetto i punti in cui vanno praticati i fori, i bordi di taglio, ecc. Se le marcature sono necessarie, usare una matita tenera o un pennarello; le punte per tracciare non sono invece adatte, perché le tracce lasciate si comportano come minuscoli intagli che sotto un carico elevato potrebbero condurre alla rottura.

## 1.2 Taglio a sega

### Sega a mano

Per tagliare le lastre Vivak® è possibile usare le comuni seghe a mano. Assicuratevi che abbiano una fine dentatura.

### Sega circolare

La sega circolare è l'utensile più semplice per tagliare le lastre Vivak®. L'esperienza ha dimostrato che i tagli più netti si ottengono con lame munite di taglienti in metallo duro. La dentatura varia da fine per lastre sottili a grossolana per lastre di forte spessore. Accertatevi che sul tavolo di supporto non vi siano trucioli, che potrebbero danneggiare il film e graffiare le lastre.

Con le lastre di spessore inferiore a 2 mm è necessario usare una lastra di supporto piuttosto spessa o impiegare una cesoia invece della sega.

### Sega a nastro

Le seghe a nastro sono ideali per tagli curvi, come nel caso di particolari sagomati o forme irregolari. Per effettuare tagli netti è importante disporre di un tavolo di supporto stabile. Per tagliare

Fig. 3: Bordi di taglio netti

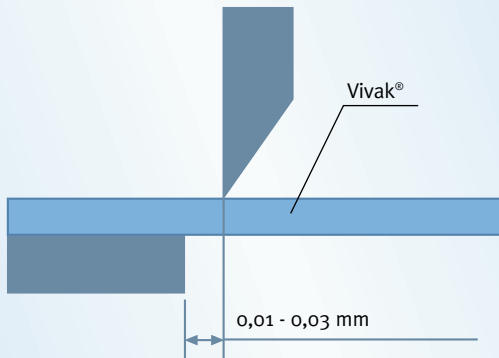
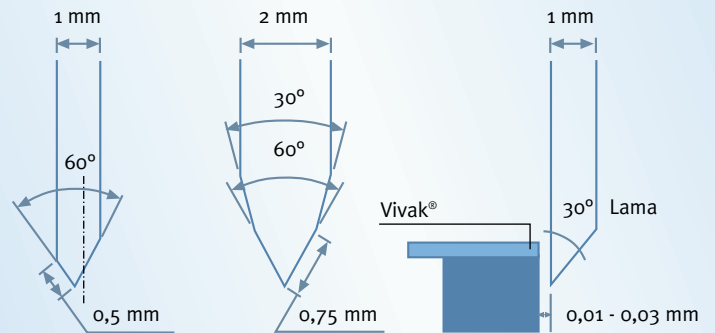


Fig. 4: A seconda dello spessore delle lastre si consiglia di usare diverse lame per la punzonatura.



lastre molto spesse usare lame a denti grossi. Con le seghe circolari e le fresatrici si ottengono bordi di taglio di migliore qualità rispetto alle seghe a nastro.

- controllare la velocità di avanzamento, ed eventualmente aumentarla
- migliorare il sostegno (usare eventualmente un supporto).

dire che le dimensioni del foro vanno maggiorate del 5 % circa. Quanto più elevati sono le dimensioni del foro e gli spessori delle lastre, tanto più bassa è la tendenza al ritiro. Buoni risultati si ottengono con lame affilate simmetricamente da ambo i lati.

	Sega a nastro	Sega circolare
Angolo di taglio $\alpha$	20 - 40°	10 - 30°
Angolo di spoglia $\gamma$	0 - 5°	5 - 15°
Velocità di taglio v (m/min)	600 - 1000	1000 - 3000
Distanza denti t (mm)	1,5 - 3,5	2 - 10

(cfr. figure 1 e 2)

### Problemi nel taglio a sega

bordi di taglio fusi:

- controllare il filo dell'utensile
- verificare la velocità di taglio, ed eventualmente ridurla
- controllare la velocità di avanzamento, ed eventualmente ridurla
- servirsi eventualmente del raffreddamento

bordi di taglio frastagliati:

- controllare il filo dell'utensile
- verificare la geometria dell'utensile

### 1.3 Tranciatura e punzonatura

Le lastre Vivak® possono essere tranciate e punzionate con buoni risultati fino a spessori di 3 mm. Occorre tenere presente che con spessori superiori la qualità dei bordi di taglio diminuisce e nello stesso tempo il pericolo di fessurazione aumenta.

Buoni risultati si ottengono impiegando lame affilate con un angolo massimo di inclinazione di 30°, mentre il gioco fra lama e supporto dovrebbe essere compreso fra 0,01 e 0,03 mm (cfr. figure 3 e 4).

Per ottenere bordi di taglio lisci, con spessori a partire da 1,5 mm è preferibile impiegare segatrici e fresatrici. Effettuando la punzonatura di fori con stretti margini di tolleranza, qualora dopo la lavorazione sia previsto un trattamento termico a temperature superiori a 80 °C, è necessario tener conto del ritiro, vale a

Per la punzonatura e il taglio con cesoia di lastre con spessore superiore a 1,5 mm si consigliano lame affilate asimmetricamente. Per ottenere angoli retti, si dovrebbero usare lame smerigliate da un solo lato con un angolo di inclinazione di 30°. Provvedete affinché la lastra base (poliammide o polie tilene altomolecolare) sia ben fermata e centrata col punzone, in modo da ottenere bordi netti.

### 1.4 Foratura

I trapani comunemente usati per la lavorazione dei metalli presentano una buona idoneità anche per la foratura delle lastre Vivak®. Assicuratevi che i taglienti dell'utensile siano ben affilati. In generale è possibile rinunciare al raffreddamento.

Nella trapanatura di fori profondi consigliamo di lavorare con acqua o aria com-

## 2. Lavorazione del semilavorato

Fig. 5: Trapano per lastre in Vivak®.

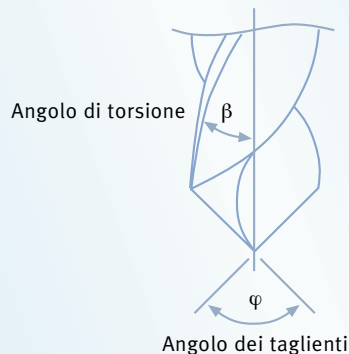
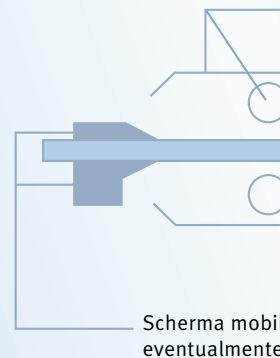


Fig. 6: Piegatura a caldo



pressa e/o di estrarre il trapano dal foro ad intervalli regolari, in modo da rimuovere calore e trucioli. Non è ammesso l'impiego di oli da taglio o emulsioni di olio-in-acqua. Per praticare fori di grandi dimensioni è possibile usare utensili d'uso comune come seghe per fori (gattucci) o coltelli rotatori.

Per garantire un buon fissaggio, i fori di trapanatura devono essere lisci e possibilmente privi di intagli o ruvidità. Angoli consigliati per la trapanatura:

Angolo dei taglienti $\varphi$ .	110 °-130 °
Angolo di torsione $\beta$	19 °-40 °
Velocità di taglio	30 -60 m/min.
Avanzamento	0,1 -0,3 mm/giro

(cfr. fig.5)

La distanza minima fra il foro e il bordo della lastra dovrebbe essere pari a 1,5 volte il diametro del foro.

### 1.5 Fresatura

Le lastre Vivak® possono essere facilmente lavorate con la fresatrice. La scelta dell'utensile dipende di volta in volta dall'obiettivo perseguito.

Assicuratevi che gli utensili siano muniti di taglienti affilati e provvedete ad una buona rimozione del truciolo.

### 1.6 Taglio con laser

Per tagliare avvalendosi del calore lastre Vivak®, con o senza film protettivo, è possibile utilizzare raggi laser di diverso tipo. Questo sistema è particolarmente indicato per il taglio di geometrie complicate. Dopo il taglio è consigliabile procedere alla distensione.

### 2.1 Formatura a freddo

#### Curvatura a freddo

Tutte le lastre Vivak® possono essere curvate a freddo con un raggio di curvatura minimo corrispondente a 150 volte il loro spessore.

**Raggio di curvatura =150 volte lo spessore della lastra**

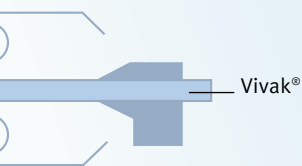
Per raggi più piccoli si consiglia il metodo di termoformatura.

#### Piegatura a freddo

Le lastre Vivak® si prestano ad essere piegate a freddo. I migliori risultati si ottengono con una piegatrice a cerniera. Questo metodo di piegatura è applicabile a lastre fino a 2 mm di spessore al massimo. L'effetto molla che si verifica immediatamente dopo l'operazione richiede per le lastre una sovrapiiegatura di ca. 25°. Le tensioni interne ed esterne raggiungono solo dopo alcuni giorni lo stato di equilibrio, dopo di che le lastre mantengono la forma definitiva.

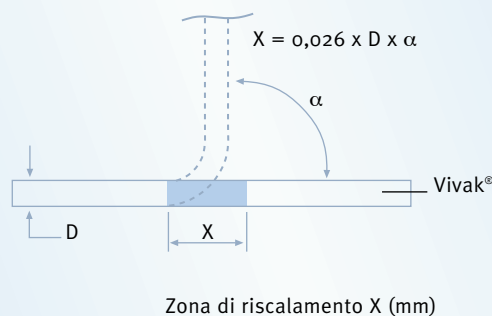
È consigliabile effettuare la piegatura a freddo della lastra parallelamente al senso di estrusione indicato sul film pro-

Barra riscaldante IR + riflettore



le,  
e termoregolato

Fig. 7: Regolazione della zona di riscaldamento



tettivo. Tenete presente che, nella piegatura a freddo, nelle zone marginali hanno origine tensioni elevate. Evitate l'impiego di agenti chimici aggressivi, in particolare nel caso delle lastre curvate o piegate a freddo. Si raccomanda di impiegare il metodo di piegatura a freddo solo per la lavorazione di lastre sottili.

## 2.2 Termoformatura

Le lastre Vivak® possono essere termoformate già a basse temperature (100 – 160 °C).

### Preessiccamento

Con le lastre Vivak® non è necessario preessiccare.

### Piegatura a caldo

La piegatura a caldo è un procedimento di lavorazione relativamente semplice per produrre particolari piegati su un unico asse. È sufficiente riscaldare localmente le lastre Vivak® ad una temperatura di 100 °C. Non è necessario rimuovere il film protettivo.

La lastra Vivak® viene riscaldata linearmente con lampade a raggi infrarossi o

con fili incandescenti (cfr. fig. 6). Appena si è raggiunta la temperatura voluta, la lastra viene allontanata dagli elementi riscaldanti, piegata, inserita nell'utensile e fissata. Tenetela fissata nella forma voluta fino alla solidificazione del materiale.

Effettuando il riscaldamento da un solo lato, occorre girare ripetutamente la lastra al fine di riscaldarla in modo uniforme dai due lati. Con le lastre di spessore superiore a 2 mm nonché nella produzione di serie numerose consigliamo di riscaldare contemporaneamente i due lati utilizzando elementi riscaldanti „a sandwich”. Regolando con l'ausilio di uno schermo mobile (cfr. fig. 7) la larghezza della zona di riscaldamento, è possibile ottenere diversi raggi di curvatura, senza scendere però sotto un valore minimo, equivalente al triplo dello spessore della lastra.

A causa del riscaldamento limitato ad una zona ristretta, nel particolare finito si produce uno stato di tensionamento; di conseguenza, con i particolari curvati è necessaria molta cautela con gli agenti chimici.

### Riscaldamento durante l'imbutitura

Per produrre particolari formati privi di

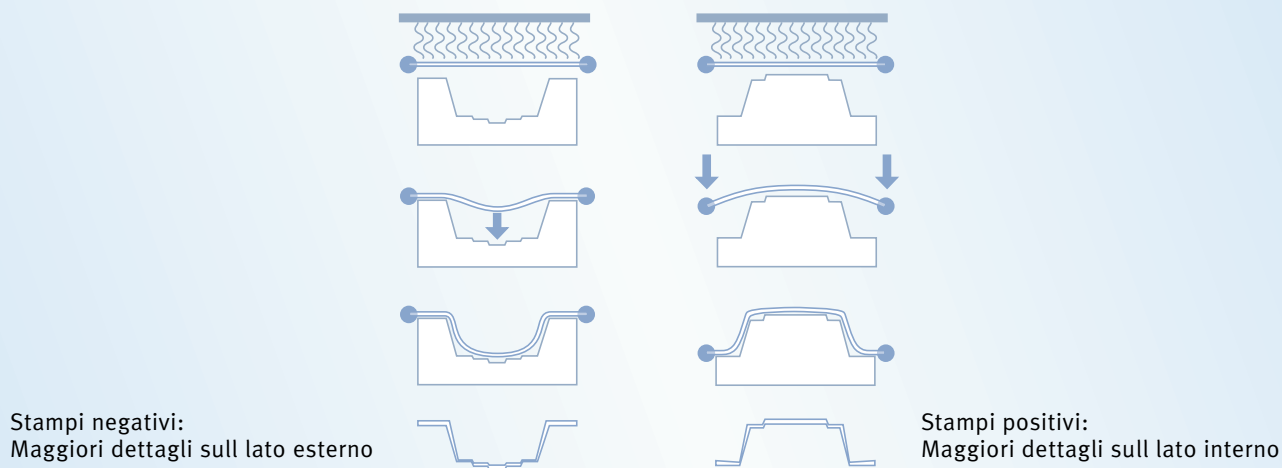
difetti è necessario riscaldare le lastre in modo controllato e uniforme ad una temperatura compresa fra 100 e 160 °C. La massima precisione di forma si ottiene operando nell'intervallo superiore di temperatura.

Poiché le lastre si raffreddano rapidamente, consigliamo di riscaldarle direttamente sulla pressa e non in forni separati, come si verifica spesso con altri termoplastici. Per il riscaldamento delle lastre Vivak® consigliamo i sistemi a raggi infrarossi, che si riscaldano velocemente, applicati possibilmente su ambo i lati delle lastre per assicurare un riscaldamento del materiale più veloce ed uniforme. Ciò permette di ridurre la durata dei cicli operativi e di migliorare la redditività. In tal modo vi è un minor rischio di cristallizzazione.

### Raffreddamento dell'articolo finito

È molto importante che il materiale raffreddi rapidamente. Usare a tal fine aria compressa oppure, se possibile, acqua nebulizzata finché i particolari si sono raffreddati completamente. Durante il raffreddamento le lastre Vivak® si ritirano dello 0,4 %.

Fig. 8:



Stampi negativi:  
Maggiori dettagli sull lato esterno

Stampi positivi:  
Maggiori dettagli sull lato interno

### Formatura a caldo

I nostri prodotti vi permettono di formare pezzi uniassiali a grande raggio di curvatura. Le lastre di Vivak® portate alla giusta temperatura in un forno ad aria vengono trasportate velocemente sullo stampo riscaldato a circa 55 °C.

Per dare la forma alle lastre sullo stampo è ora sufficiente il loro stesso peso o una lieve pressione con la mano protetta da un guanto o da un panno.

Dopo questa operazione lasciare raffreddare le lastre all'aria. Attenzione: le correnti d'aria possono provocare deformazioni e tensioni interne.

Vi consigliamo di eliminare il film protettivo prima di riscaldare la lastra nel forno.

### Imbutitura

A seconda dell'entità delle serie e della qualità della superficie desiderata, si possono impiegare stampi di materiali diversi. Attenzione: il materiale dello stampo influisce sulla durata del raffreddamento e sulle caratteristiche delle superfici. Lo stampo dovrebbe presentare una curvatura sufficiente.

Le lastre Vivak® assicurano una buona riproduzione dei dettagli. Consigliamo di non lucidare la superficie dello stampo, bensì di opacizzarla leggermente per evitare impronte sul particolare stampato. Nella progettazione degli stampi di formatura occorre calcolare un aumento dello 0,4 % circa per compensare il ritiro. Sono a disposizione materiali speciali, che permettono di ottenere stampi per formatura porosi senza dover praticare fori di sfiato.

### Stampi negativi e positivi:

La scelta di uno stampo positivo o negativo dipende dalle singole applicazioni. Per ottenere superfici di migliore qualità sul lato esterno del particolare dovrete usare stampi negativi, che sono in grado di riprodurre meglio i dettagli.

### Soffiaggio o imbutitura senza controstampo

Questa tecnica viene usata per lo stampaggio di cupole. Nel soffiaggio senza controstampo si utilizza aria compressa, nell'imbutitura senza controstampo si lavora sotto vuoto.

Per ottenere articoli privi di difetti occorre riscaldare le lastre in modo uniforme.

Ad una temperatura del materiale di ca. 80 °C il particolare non si deforma più e può essere estratto senza difficoltà.



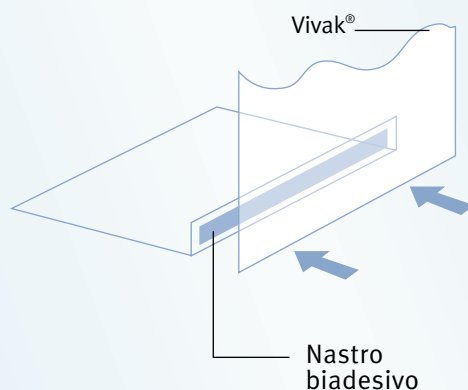
# Consigli per la termoformatura

Problemi	Cause possibili	Rimedi	Curvatura a caldo	Imbutitura	Soffiaggio/ imbutitura senza controstampo
Particolari configurati male	lastra troppo calda	ridurre il riscaldamento	•	•	•
	ciclo di produzione troppo lungo	accorciare il ciclo di raffreddamento		•	•
	vuoto troppo spinto	limitare il vuoto		•	
	spigoli appuntiti	smussare gli spigoli		•	
Bordi sottili	superficie della lastra troppo piccola	usare una lastra più grande		•	
Ondulazioni	riscaldamento non uniforme	controllare la superficie riscaldata		•	•
	distanza fra le forme troppo piccola	aumentare la distanza minima fra i particolari		•	•
	vuoto troppo spinto	limitare il vuoto		•	•
	superficie della lastra troppo grande	distanza telaio-stampo < 50 mm		•	
Dettagli incompleti	vuoto o aria compressa insufficiente	aumentare il vuoto/l'aria compressa o controllare la tenuta		•	•
	temperatura della lastra troppo bassa	intensificare il riscaldamento		•	
Il particolare aderisce allo stampo	stampo troppo caldo	abbassare la temperatura dello stampo		•	
	conicità di sformatura troppo piccola	conicità di sformatura > 4°		•	
Impronte indesiderate	superficie dello stampo troppo liscia	opacizzare leggermente lo stampo		•	
	temperatura della lastra troppo elevata	ridurre l'intensità o la durata del riscaldamento		•	
Difetti superficiali	polvere sulla lastra o sullo stampo	pulire con aria compressa ionizzata		•	•
Articoli finiti irregolari	riscaldamento/raffreddamento	correnti d'aria nell'ambiente, controllare il riscaldamento		•	•
	particolare estratto troppo velocemente	raffreddare a sufficienza l'articolo finito		•	
Fessurazioni o rottura	tensioni troppo elevate nell'articolo	riscaldare lentamente e su una superficie estesa	•	•	•

## 3. Incollaggio e fissaggio

Attenzione: i solventi possono contenere sostanze tossiche o cancerogene per cui è necessario aerare bene gli ambienti. Osservate attentamente le indicazioni di sicurezza contenute nelle schede tecniche dei produttori dei solventi.

Fig. 9: Accoppiamento con nastro adesivo.



Per incollare le lastre Vivak®, in modo che il carico sia distribuito uniformemente su tutta la superficie da incollare.

Attenzione: assicurarsi che la giuntura non sia sottoposta a sfaldatura ma solo a sollecitazione di taglio o trazione e compressione (Si veda la figura: tipi di giunture a colla consigliati)

Le colle a base di solventi rappresentano il mezzo più semplice e conveniente per incollare le lastre Vivak®.

L'aggiunta di 8 % di trucioli Vivak® permette di ottenere una colla caratterizzata da minore velocità di evaporazione e maggiore viscosità e che, quindi, semplifica l'applicazione del collante stesso. A differenza del collante puro, l'utilizzo di questo tipo di collante permette il riempimento delle fughe e quindi di unire superfici non perfettamente combacianti.

Indicazioni per le operazioni di incollaggio:

- con un panno morbido imbevuto di alcol isopropilico eliminare dalle superfici da incollare eventuali tracce di grasso, sporco o altro;
- stendere uno strato sottile di collante solo su una delle superfici da incollare

(l'eccesso di colla indebolisce le giunture);

- sovrapporre immediatamente le due parti da incollare ed esercitare una breve pressione per facilitare l'aderenza del contatto;
- i pezzi incollati possono essere spostati già dopo alcuni minuti anche se – a normale temperatura ambiente - l'aderenza massima viene raggiunta dopo alcuni giorni (evaporazione lenta del solvente dalla fuga).

Utilizzando collanti con solventi il Vivak® può essere incollato anche con altri materiali sintetici termoplastici la cui superficie sia parzialmente solubile. Questo tipo di connessioni sono, in genere, caratterizzate da una minore stabilità che dipende dalla combinazione dei materiali. In ogni caso consigliamo l'utilizzo di collanti adesivi.

### 3.1 Incollaggio con adesivi

Rispettare le misure di protezione consigliate dalle ditte produttrici di adesivi. Le lastre Vivak® possono essere incollate tra loro o con altri materiali utilizzando gli adesivi in commercio compatibili con il Vivak®.

Nella scelta degli adesivi per i vari usi, tenere presente i seguenti parametri: termoresistenza, elasticità, aspetto dell'adesivo, facilità d'applicazione, ecc.

Indicazioni per le operazioni di incollaggio:

- per migliorare l'aderenza rendere ruvide e pulire a fondo le superfici da incollare.
- rispettare le istruzioni per l'uso indicate dal fornitore dell'adesivo

### 3.2 Accoppiamento con nastro adesivo

Per ottenere un rapido accoppiamento è possibile usare nastri biadesivi trasparenti (a base acrilica), che sono dotati di elevata elasticità e buona adesione al Vivak®. Questo sistema è particolarmente indicato per l'incollaggio di lastre sottili con altre materie plastiche, vetro o metallo.

Per ottenere un buon accoppiamento:

- piegare i bordi della lastra in modo che risultino leggermente più larghi del nastro adesivo;
- prima dell'incollaggio pulirli con alcool isopropilico;

Fig. 10: Non usare viti a testa obliqua!

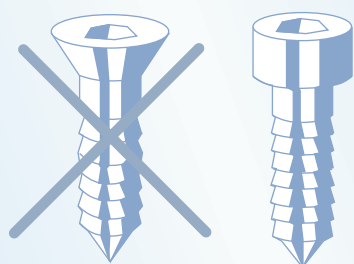
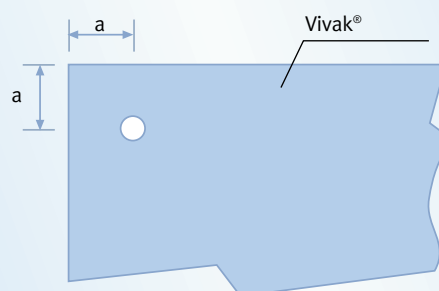


Fig. 11: Fissaggio meccanico

Distanza a:  
 $2 \times \varnothing \text{ foro, ma } > 10 \text{ mm}$



- applicare con cura e cautela il nastro adesivo;
- comprimere uniformemente la zona di giunzione con un rullo, in modo da eliminare le bolle d'aria e migliorare l'adesione.

### 3.3 Saldatura

La saldatura viene utilizzata con le lastre opache. La qualità ottica risultante dalla saldatura non è ottimale ed è consigliata solo dopo una attenta valutazione di altre procedure.

Se avete deciso di utilizzare la saldatura per le giunzioni vi consigliamo di seguire le seguenti raccomandazioni:

- Pulire prima della saldatura i pezzi di Vivak® e il filo di saldatura necessario per evitare eventuali inclusioni nel giunto di saldatura;
- Per eliminare eventuali tensioni interne generate dalle dilatazioni termiche provocate localmente dalla saldatura, è opportuno sottoporre il pezzo a ricottura.

#### Saldatura ad aria

Consigliamo un volume di aria di

50 – 100 l/min e una temperatura dell'aria di 250 – 300 °C, misurata a 5 mm dall'ugello. Come materiali di saldatura possono essere utilizzati fili a estrusione a sezione tonda o profilata o anche una sottile striscia tagliata da una lastra Vivak®.

#### Saldatura ad ultrasuoni

Le lastre Vivak® possono essere saldate tra loro anche tramite saldatura ad ultrasuoni. Informazioni dettagliate sui dispositivi di saldatura ad ultrasuoni e sulle loro condizioni di utilizzo possono essere richieste ai produttori delle apparecchiature.

### 3.4 Fissaggio meccanico

Grazie alla buona resistenza all'urto delle lastre Vivak®, è possibile impiegare tutti i metodi di fissaggio meccanico.

Nel caso di fissaggio a vite, usare viti a testa cilindrica. Non utilizzare viti con testa obliqua, perché potrebbero causare fessurazioni (cfr. fig. 10). I fori di fissaggio vanno dimensionati sempre in modo da permettere alla lastra di allungarsi o accorciarsi liberamente.

Possono essere utilizzati tutti i tipi di viti in materia plastica. Se si impiegano viti in metallo, mettere delle rondelle in materia plastica. Evitare di serrare eccessivamente le viti. Non realizzare dei filetti nella lastra, ma usare viti passanti.

Nella tabella sono riportati i coefficienti di dilatazione di lastre della lunghezza di 1 m per un innalzamento di temperatura di 20 °C.

	Coeff. di dilatazione termica lineare (mm/mK)	Dilatazione $\Delta 20 \text{ }^\circ\text{C}$ (mm)
Vivak®	0,050	1,00
Alluminio	0,024	0,48
Acciaio	0,012	0,24
Vetro	0,008	0,16

## 4. Finitura

### 4.1 Lucidatura

#### Lucidatura a fiamma

Impiegare bruciatori a gas propano, a gas butano o altri bruciatori a gas. Questa tecnica permette di ottenere ottimi risultati, ma presuppone una buona esperienza e un esercizio continuo. La lucidatura a fiamma può causare a lungo termine delle fessurazioni nella zona lucidata.

#### Lucidatura con mezzi abrasivi

Usando dischi per lucidatura di media densità, con una velocità periferica di rotazione da 20 a 30 m/s, è possibile lucidare le lastre Vivak® con polish esenti da alcali.

Completare quindi l'operazione lucidando con un disco pulito, senza usare polish. Evitare, se possibile, la lucidatura di grandi superfici.

### 4.2 Decorazione

Prima di sottoporre le lastre Vivak® a trattamenti di finitura come verniciatura, stampa serigrafica o termoformatura, consigliamo di eliminare con aria ionizzata le particelle di polvere e sporco aderenti alla superficie (cfr. capitolo „5. Pulitura“).

#### Stampa „transfer“

Le lastre e i particolari finiti si possono decorare con la stampa „transfer“.

#### Stampa serigrafica

Le lastre Vivak® si possono serigrafare con macchine convenzionali e con gli inchiostri adatti per il poliestere termoplastico (PETG). Attenersi ai consigli dei produttori di inchiostri.

Le lastre Vivak® possono essere stampate con inchiostri ad essiccamento UV. La breve esposizione ai raggi UV non compromette le caratteristiche fisiche

del Vivak®. Durante l'essiccamento non si deve superare la temperatura d'impiego di 65 °C.

#### Verniciatura

Dopo la pulitura preliminare Vivak® può essere verniciato senza ulteriore pretrattamento, accertandosi che le vernici siano idonee al Vivak®.

## 5. Pulitura

Il Vivak® ha una superficie esente da porosità, alla quale lo sporco aderisce difficilmente. I pezzi impolverati vengono puliti con acqua, usando un panno o una spugna. **Non pulire mai sfregando a secco!**

Per una pulitura accurata consigliamo di impiegare un detergente non abrasivo. Non usare mai, invece, lamette di rasoio od altri strumenti affilati, detergenti abrasivi e fortemente alcalini, solventi, tetracloruro di carbonio e benzina contenente piombo.

Un buon effetto detergente, senza aloni e striature, si ottiene solo con un panno di microfibra inumidito con acqua. Per eliminare sporco persistente, e soprattutto grassi, è possibile usare anche benzina pura esente da benzene (benzina solvente, benzina leggera).

Schizzi di vernice, grassi, residui di mastice, ecc. possono essere rimossi, prima che siano induriti, sfregando leggermente con un panno morbido imbevuto d'alcool etilico, isopropilico o etere di petrolio (punto di ebollizione 65 °C).

Il Vivak® è dotato di un buon potere elettroisolante, per cui presenta una certa tendenza all'accumulo di cariche elettrostatiche e all'attrazione di polvere.

Prima di procedere al trattamento delle lastre Vivak®, è consigliabile pertanto asportare le particelle di polvere e sporco aderenti alla superficie insufflando aria ionizzata. Impiegando un panno o una comune pistola ad aria compressa, lo sporco e il pulviscolo non vengono rimossi ma semplicemente spostati.



## 6. Caratteristiche del Vivak®

Caratteristiche	Valori	Unità	Norme
<b>Caratteristiche fisiche</b>			
Densità	1,27	g/cm <sup>3</sup>	DIN 53479
Assorbimento di umidità: 23 °C, 24 h stoccaggio (3 mm)	0,2	%	
Indice di rifrazione a 20 °C	1,57		DIN 53491
<b>Caratteristiche meccaniche</b>			
Carico di snervamento	50	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53455 <sup>(1)</sup>
Allungamento allo snervamento	5	%	DIN 53455 <sup>(1)</sup>
Resistenza a trazione	26	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53455 <sup>(1)</sup>
Allungamento a rottura	100	%	DIN 53455 <sup>(1)</sup>
Modulo elastico a trazione	2050	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53457 <sup>(2)</sup>
Sollecitazione limite di flessione	77 - 83	N/mm <sup>2</sup>	DIN 53452
Resistenza all'urto: - Charpy senza intaglio	senza rottura	kJ/m <sup>2</sup>	DIN 53453
- Charpy con intaglio	16	kJ/m <sup>2</sup>	DIN 53452
- Izod con intaglio (4 mm)	90	J/m	ASTM D256
- Instrumented impact (4 mm) con Fmax	28	J	ASTM D3763
Durezza Rockwell	R104-R117	Stufe	ASTM D785
<b>Caratteristiche termiche</b>			
Temperatura di transizione vetrosa	81	°C	
Conducibilità termica	0,32	W/m °C	DIN 52612
Coeff. di dilatazione termica lineare	0,050	mm/m °C	
Temperatura di deformazione al calore secondo ISO/R75			DIN 53461
- Metodo A: 1,81 N/mm <sup>2</sup>	63	°C	
- Metodo B: 0,45 N/mm <sup>2</sup>	70	°C	
Temperatura limite superiore d'impiego in aria <sup>(3)</sup>	65	°C	
Temperatura limite inferiore d'impiego	-40	°C	
<b>Caratteristiche elettriche</b>			
Rigidità dielettrica <sup>(4)</sup>	20	kV/mm	ASTM D149
Resistenza spec. di volume	10 <sup>15</sup>	Ohm·cm	DIN 53482
Resistenza superficiale	10 <sup>16</sup>	Ohm	DIN 53482
Costante dielettrica	a 10 <sup>3</sup> HZ	2,6	-
	a 10 <sup>6</sup> HZ	2,4	-
Fattore di dissipazione dielettrica	a 10 <sup>3</sup> HZ	0,005	-
	a 10 <sup>6</sup> HZ	0,020	-

I valori qui riportati sono valori indicativi misurati a 23 °C, se non diversamente specificato. Essi costituiscono una direttiva per la determinazione del materiale e non devono essere usati per la specifica del materiale. L'utilizzatore è tenuto ad eseguire prove in proprio per determinare se il materiale sia idoneo all'impiego previsto.

(1) velocità di trazione: 50 mm/min

(2) velocità di trazione: 5 mm/min

(3) Resistenza alla temperatura termica per mesi, fino ad alcuni anni. I valori delle temperature limite superiori d'impiego sono dovuti alla degradazione termo-ossidativa, che riduce il livello delle caratteristiche. Come per tutti i termoplastici, le temperature massime d'impiego ammesse dipendono soprattutto dalla durata e dall'intensità delle sollecitazioni meccaniche risultanti dall'esposizione al calore.

(4) Misurata su una lastra da 2 mm. La rigidità dielettrica subisce una diminuzione direttamente proporzionale all'aumento dello spessore, come in altri materiali, ad es per una lastra con spessore di 3 mm la rigidità dielettrica corrisponde a 16 kV/mm, per una lastra da 6 mm a 11 kV/mm.

# Uffici di distribuzione Makroform.

## Germania:

Makroform GmbH  
Dolivostraße  
D-64293 Darmstadt  
Phone +49 (0) 6151/183 90 00  
Fax +49 (0) 6151/183 90 07

Makroform is a Joint Venture between  
Bayer AG and Röhm GmbH & Co. KG.

Makrolon®, Vivak®, Axpert®, e Bayloy®  
sono marchi registrati della Bayer AG.

E-mail: [sales@makroform.com](mailto:sales@makroform.com)  
Makroform su Internet: [www.makroform.com](http://www.makroform.com)

## Belgio:

Makroform N.V.  
Wakkensesteenweg 47  
Industriepark Zuid  
B-8700 Tielt  
Phone +32 (0) 51/42 62 00  
Fax +32 (0) 51/42 62 02

## Italia:

Makroform S.p.A.  
Via Ludovico di Breme 13  
I-20156 Milano  
Phone +39 02/39 23 15 1  
Fax +39 02/39 23 15 643

## Fornitori:

A richiesta forniamo volentieri i nominativi di produttori di stampi speciali e accessori. Per informazioni a questo proposito rivolgersi al servizio di assistenza tecnica Makroform.

**Clausola di responsabilità del prodotto:** Le informazioni qui riportate nonché la nostra consulenza tecnico-applicativa fornita a parole, per iscritto e in base a collaudi avvengono secondo scienza e coscienza, pur non avendo valore vincolante anche e soprattutto in relazione ad eventuali diritti di protezione nei confronti di terzi. La consulenza non dispensa l'acquirente dall'eseguire un accertamento personale delle nostre note informative attuali (in particolar modo per quanto riguarda i nostri opuscoli sui dati di sicurezza e sui dati tecnici) e dei nostri prodotti in merito alla loro idoneità per gli scopi e i procedimenti perseguiti. L'applicazione, l'impiego e la lavorazione dei nostri prodotti nonché dei prodotti realizzati dall'acquirente in base alla nostra consulenza tecnico-applicativa non rientrano tra le nostre possibilità di controllo, vale a dire che ne risponde solo ed esclusivamente l'acquirente stesso. La vendita dei nostri prodotti avviene in base alle nostre attuali condizioni generali di vendita e di consegna.  
MF 0085 i 0206

**makroform**  
THE LONG-TERM-PARTNER