



**alu build srl socio unico**

Via C. Carrà 64 - z.i. Corte Tegge - 42100 Reggio Emilia - Italia -  
+ 39 0522 941218 f - + 39 0522 941264 f  
info@alubuild.it - alubuild.it -  
PI-VAT: IT 02214701209 - RI.CF : 01302220353 - REA :249749 -

# ALPOLIC<sup>®</sup> /fr

INNOVATION • STYLE • PERFORMANCE

 Mitsubishi Chemical Functional Products, Inc.

## MANUALE DI CALANDRATURA

Edizione Agosto 2007

## INDICE

	Pagina	
I	Metodi di calandratura per ALPOLIC e ALPOLIC/fr	
	1. A presso-piegatrice	3-4
	2. Con calandra a 3 rulli	5-6
	Esempio di calandratura tridimensionale	7-8
II	Metodi di calandratura per ALPOLIC/fr TCM e SCM	9
II	Metodi di calandratura per ALPOLIC/fr ZCM	10

## I Metodi di calandratura per ALPOLIC e ALPOLIC/fr

I pannelli ALPOLIC/fr sono estremamente facili da calandrare. Le presso-piegatrici e le calandre sono il tipo di macchinario più comunemente utilizzato a questo scopo.

### 1. Calandratura con presso-piegatrice

I pannelli ALPOLIC/fr e ALPOLIC possono essere calandrati con presso piegatrice. L'idoneità alla curva dipende dallo spessore e dal tipo di nucleo del pannello. L'ALPOLIC/fr ha un limite di calandratura superiore a quello dell'ALPOLIC. I raggi di calandratura minima (raggio interno) su presso piegatrice sono i seguenti:

**Tabella 1: limite minimo di calandratura su pressa piegatrice**

Spessore	Raggio minimo di calandratura (raggio interno) in mm			
	ALPOLIC/fr		ALPOLIC	
	trasversale	longitudinale	trasversale	longitudinale
3 mm	50	70	40	55
4 mm	80	100	40	55
6 mm	100	140	55	80

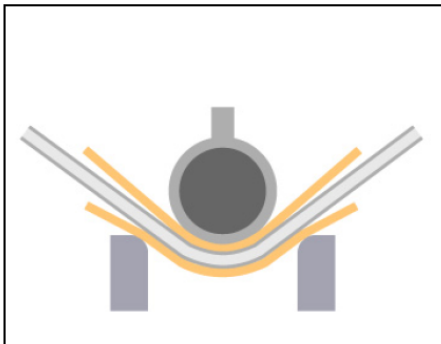


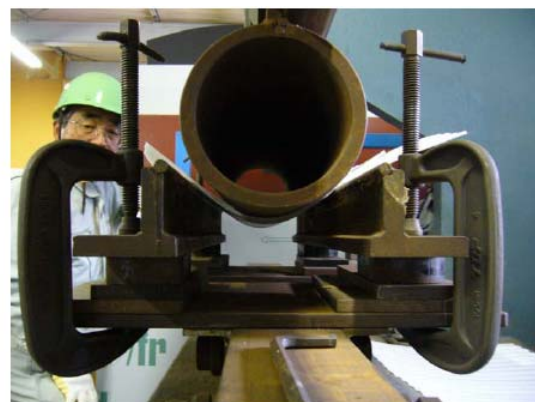
Fig. 1 presso piegatura



Foto 1 Pressa piegatrice



Prima della piegatura



Dopo la piegatura

Foto 2 Metodo di piegatura con pressa piegatrice

## Osservazioni relative alla calandratura con presso-piegatrice:

- a. Trasversale e longitudinale: rispetto al verso della vernice, ossia alla freccia, che è sulla pellicola protettiva.  
Trasversale = perpendicolare al verso della freccia.  
Longitudinale = parallelo al verso della freccia.
- b. Con raggio minimo di calandratura si intende il punto di calandratura in cui si formano le prime arricciature visibili sulla superficie della lamina di alluminio ALPOLIC/fr, visibili anche sul film protettivo. Le prime crepe si formano ad un punto leggermente oltre il limite di calandratura.
- c. Utilizzare un punzone con raggio quasi uguale a quello della calandratura desiderata. Se il raggio del punzone è molto inferiore, il raggio di calandratura supera parzialmente il raggio minimo di calandratura e potrebbero verificarsi alcune piccole crepe.
- d. Proteggere la matrice con un feltro di uretano od un tappetino di gomma in modo da evitare graffi sulla superficie del pannello, anche se è il retro.
- e. Utilizzare solo punzoni ricoperti con materiale antigraffio e lucidate e pulite la superficie di contatto del punzone prima di piegare. **NON TOGLIERE MAI LA PELLICOLA PROTETTIVA DEL PANNELLO FINO A DOPO AVER TERMINATO LA CALANDRATURA!**
- f. Effettuate sempre la calandratura a temperatura di almeno 10°C. Nei colori metallizzati la calandratura eseguita a temperatura inferiore ai 15° C può far apparire il pannello opacizzato assumendo un riflesso biancastro. Per rimediare basta scaldare ( anche con un normale asciugacapelli ) il pannello a 20°C e il colore ritornerà normale.
- g. Sempre per i colori metallizzati è possibile che si verifichino leggere differenze di colore tra superficie calandrata e superficie liscia a causa del diverso angolo di incidenza della luce.
- h. Il ritorno elastico del pannello dopo la calandratura dipende dal tipo di materiale, dal raggio del punzone e dall'angolo di calandratura. Il valore approssimativo è di 6° per pannelli ALPOLIC/fr da 3 o 4 mm di spessore calandrati a 90° (angolo retto). Si consiglia comunque di fare sempre una piccola prova di verifica sulle vostre macchine prima di cominciare la lavorazione di serie.
- i. A seconda della lucentezza dei pannelli, è possibile che l'esecuzione di raggi di calandratura molto grandi su macchine presso-piegatrici spingendo il pannello ALPOLIC/fr un po' alla volta nella macchina comporti la formazione di righe sottilissime dovute alla forza di pressatura particolarmente visibili nei pannelli brillanti (high gloss, lucentezza 80%).

## 2. Calandratura con calandra

I pannelli ALPOLIC/fr si possono piegare anche con delle calandre meccaniche o elettriche. Sulla calandra si possono ottenere raggi più grandi che su pressa piegatrice. La linea di calandratura deve essere tracciata e scanalata prima del lavoro.

Il raggio minimo di calandratura per ALPOLIC/fr 4mm è di circa 300mm su delle calandre lunghe 2500mm. L'esatto limite di calandratura dipende dal diametro e dalla lunghezza dei rulli ed ovviamente dal tipo di calandra utilizzata.

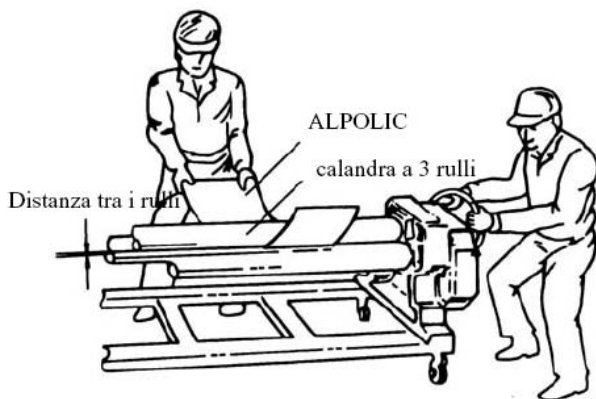


Fig. 2 Piegatura con calandra a 3 rulli



Foto 3 Calandra a 3 rulli

L'evoluzione delle calandre è, ovviamente, al ritmo giornaliero, tanto che esistono calandre anche a 4 rulli a controllo numerico etc...

### Metodi di calandratura

Esistono vari modi per calandrare il pannello a seconda del raggio desiderato. La realizzazione di intagli di scarico sui bordi resta il metodo più versatile ed utile per un ampio campo di raggi di curvatura (da 300 a 3000 mm). Questa tecnica consiste nella realizzazione di piccoli tagli longitudinali di 3mm di larghezza ad intervalli regolari lungo i due bordi del pannello (v. figura sotto).

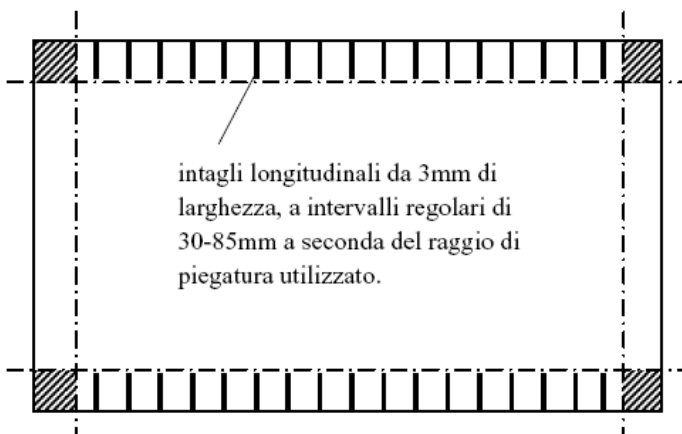


Fig. 3 Intagli di scarico per la piegatura del pannello



## Osservazioni relativamente al taglio a calandra:

- a. Prima di cominciare, pulire accuratamente la superficie del pannello nell'area di calandratura.
- b. Rimuovere accuratamente bave di produzione dai bordi ALPOLIC/fr per evitare graffi e intagli durante il passaggio attraverso i rulli.
- c. Rimuove accuratamente qualsiasi particella o corpo estraneo sull'ALPOLIC/fr e stirare eventuali arricciature della pellicola protettiva per evitare graffi o segni sul pannello.
- d. Evitare di stringere troppo il pannello tra i rulli in quanto una eccessiva forza di compressione potrebbe danneggiare il nucleo del pannello. Regolare la distanza tra i rulli sullo spessore del pannello più un minimo di tolleranza (circa 0.5 mm).
- e. Non eseguire eventuali intagli sul pannello fino a quando non avrete completato la calandratura. La presenza di intagli durante la calandratura causa la formazione di curve e pieghe difettose.
- f. In generale raggi piccoli di calandratura richiedono pieghe graduali con regolazione frequente dell'altezza del rullo.
- g. In quasi tutte le calandre a 3 rulli, la striscia ai bordi del materiale ai tende a rimanere piatta. È possibile ridurre leggermente la grandezza questa "aletta" piatta sovrapponendo al pannello un'altra lamiera (usa e getta) da calandrare assieme al pannello. Laddove sia necessario realizzare una curva continua anche ai bordi occorrerà riprendere i bordi con un'ulteriore modellazione dopo aver completato la piega sulla calandra. (v. fig. 3).

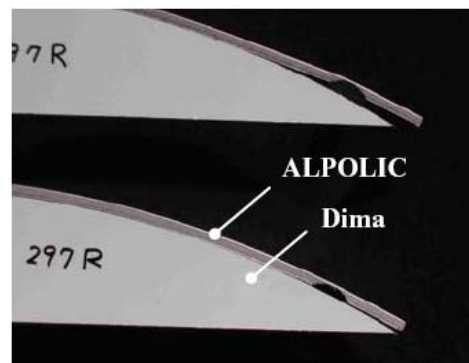


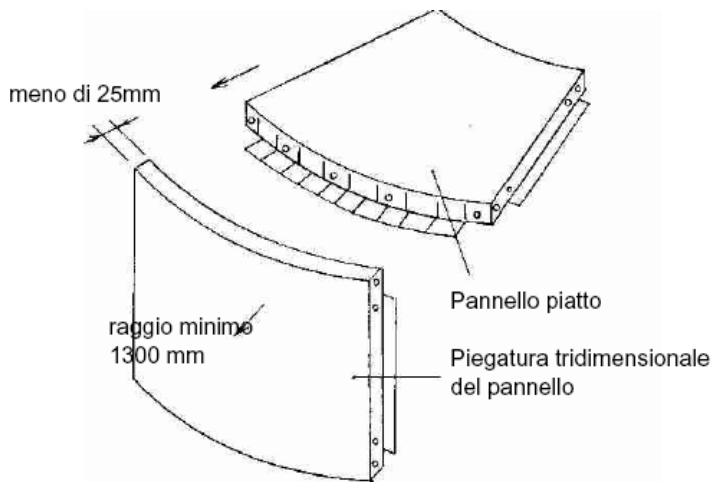
Fig. 3 Ripresa dei bordi dopo la piegatura  
Sopra: prima / sotto: dopo

- h. Effettuate sempre la calandratura a temperatura di almeno 10°C. Nei colori metallizzati la calandratura eseguita a temperatura inferiore ai 15° C può far apparire il pannello opacizzato assumendo un riflesso biancastro. Per rimediare basta scaldare ( anche con un normale asciugacapelli ) il pannello a 20°C e il colore ritornerà normale.
- i. Sempre per i colori metallizzati è possibile che si verifichino leggere differenze di colore tra superficie calandrata e superficie liscia a causa del diverso angolo di incidenza della luce.

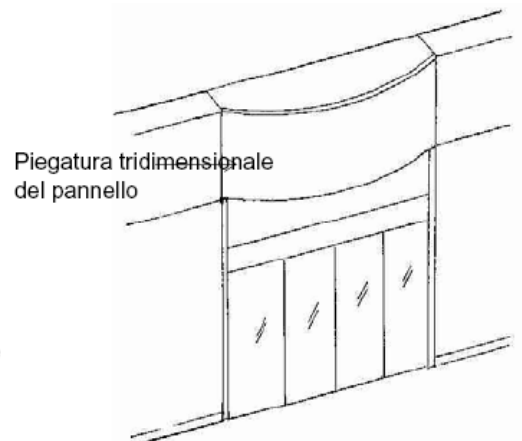
## Esempi di calandratura tridimensionale

L'esempio si riferisce a pannelli ALPOLIC/fr 4 mm da calandrare con raggio superiore a 1300 mm. La piegatura viene effettuata su calandra a 3 rulli.

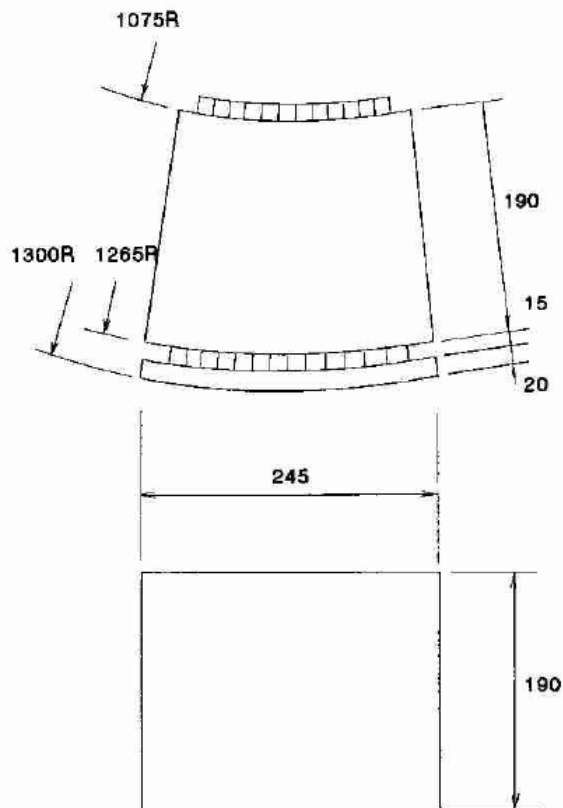
### Vista frontale tipica



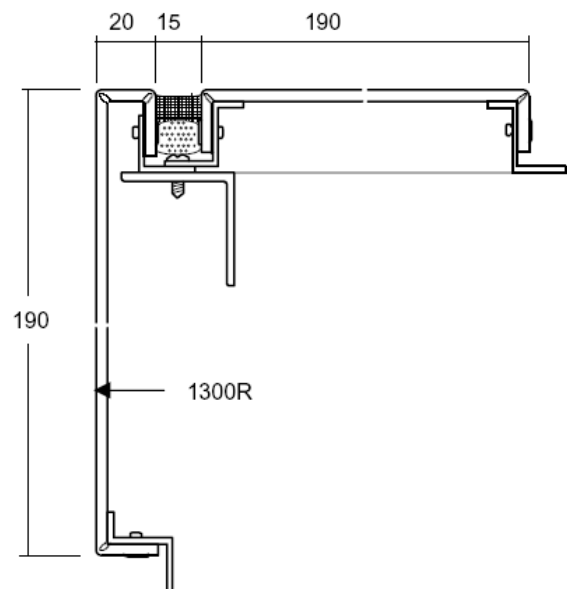
### Esempio di un'applicazione



### Altezza e area



### Sezione





## II Metodi di piegatura per ALPOLIC/fr TMC ed SCM

### 1. Calandratura con presso-piegatrice

Per la calandratura con presso-piegatrice assicuratevi sempre di utilizzare un punzone con raggio uguale a quello finale di calandratura. Il raggio minimo di calandratura è di 100mm interno. È possibile che sulla superficie curva si verifichino leggeri cambiamenti di lucentezza o effetti opachi. I bordi del pannello subiscono una inflessione anche con un raggio di piegatura pari di 100 mm. Perciò se i bordi del pannello non vanno poi piegati a cassetta si consiglia sempre di eseguire un prototipo e verificare la compatibilità dalla forma dei bordi.



**Curvatura a presso-piegatrice    Inflessione dei bordi (esempio esagerato per maggiore chiarezza)**

### 2. Calandratura con calandra

Per raggi di curvatura maggiori si consiglia l'uso di una calandra a 3 rulli, minimo. Il raggio minimo di curvatura è di circa 200 mm. La distanza tra i rulli dove tenere conto di un minimo di tolleranza (0.3-0.5 mm) per non comprimere eccessivamente il pannello TCM o SCM tra i rulli.



**Calandra a 3 rulli**

### III Metodi di calandratura per ALPOLIC/fr ZCM

#### 1. Calandratura con presso-piegatrice

I pannelli ZCM possono essere calandrati con presso-piegatrice utilizzando un punzone con raggio uguale a quello finale di curvatura. La seguente tabella contiene i raggi minimi di calandratura paragonati a quelli di ALPOLIC/fr 4mm. Il limite di calandratura dei pannelli ZCM è inferiore a quello dell'ALPOLIC/fr 4mm.

Senso di calandratura	Raggio minimo di calandratura in mm (intradosso)		
	ZCM 4mm	ALPOLIC/fr	Eccezione/ZCM concavo Z-A
trasversale	20	80	50
longitudinale	30	100	70

**Nota:** i pannelli ZCM Z-A sono un'eccezione nel senso che il loro limite di calandratura è maggiore ma solo per calandratura concava.

#### 2. Calandratura con calandra

Anche per i pannelli ZCM è possibile utilizzare una calandra manuale o elettrica a 3 rulli. Il raggio minimo di curvatura è normalmente di 250mm ma può variare a seconda della lunghezza dei rulli e del tipo di calandra.

#### 3. Come correggere la freccia dei pannelli

Rispetto ai tipi ZCM Z-Z e ALPOLIC/FR, i pannelli ZCM Z-A presentano una freccia (inflexione) maggiore (0.8% o  $\pm 8\text{mm/m}$ ) dovuta alla laminazione di metalli diversi (un lato zinco ed un lato alluminio). In base alle prove condotte, questa leggera inflessione del pannello tende a diminuire fino a livelli trascurabili e praticamente invisibili dopo la chiusura a vassoio (o cassetta) del pannello stesso.

Se però il progetto richiede una superficie finale perfettamente liscia, il pannello può essere corretto passandolo su una calandra a 3 rulli prima di effettuare le scanalature per la piega a cassetta.