

Maggio 2013



PREMESSA

Il presente documento costituisce un primo approccio alla conoscenza del laminato sottile, alla sua produzione, le proprietà, le tipologie e le norme internazionali di riferimento.

Raccoglie altresì alcune informazioni sulla manutenzione lavorazione dell'HPL, nonché alcuni consigli sulle buone pratiche in uso.

Non è un manuale tecnico, e tanto meno si pone l'obiettivo d'essere esaustivo sulle problematiche di lavorazione e utilizzo di questo materiale.

Chi volesse approfondire l'argomento o nutrisse curiosità o dubbi specifici, può contattare il servizio clienti Arpa.

1 — INTRODUZIONE ALL'HPL

1.1 Che Cosa è L'HPL

I laminati decorativi ad Alta Pressione (HPL - High Pressure Laminates), definiti dalle normative europee e internazionali per l'HPL, EN 438 e ISO 4586, sono pannelli ad alta densità ($\geq 1,35 \text{ g/cm}^3$) finiti e pronti per l'uso, che vantano eccezionali caratteristiche di resistenza meccanica, fisica e chimica, facile lavorabilità e grande semplicità di manutenzione. I pannelli di HPL Arpa sono costituiti da diversi strati di materiale in fibra di cellulosa, impregnati con resine termoindurenti e quindi sottoposti all'azione combinata e simultanea di pressione ($>7\text{MPa}$) e calore ($140/150 \text{ }^\circ\text{C}$) esercitata in speciali presse per un tempo determinato e variabile in funzione della tipologia di laminato.

Questo procedimento dà vita ad un materiale stabile, omogeneo, non poroso, ad alta densità, con caratteristiche fisiche e chimiche totalmente diverse da quelle delle sue componenti originali. Inoltre, data la sua bassissima permeabilità, l'HPL costituisce una barriera contro le possibili emissioni di formaldeide e altre sostanze volatili (VOC) provenienti dagli eventuali substrati in legno che riveste.

1.2 Composizione

I pannelli in HPL sono costituiti unicamente da materiali a base di cellulosa (60-70%) e resine termoindurenti (30-40%). Possono avere uno o entrambi i lati con decorativi. Questa la loro stratificazione:

- **Overlay**
Una carta ad alta trasparenza che rende la superficie del laminato resistente ad abrasioni e graffi. Presente solo su decorativi stampati.
- **Carte decorative**
Carte esterne, prive di cloruri. Sono colorate o decorate e danno al laminato la sua estetica.
- **Carta kraft**
"L'anima" dell'HPL. È la carta, perlopiù marrone, che costituisce il cuore del laminato ad alta pressione.

1.3 Storia dell'hpl

La storia del Laminato Decorativo ad Alta Pressione (HPL) ha inizio già nel 1896, quando il chimico americano di origine belga Leo Baekeland combinando fra loro il fenolo e la formaldeide, ottenne un prodotto resinoso che poteva essere trasformato in un polimero non solubile.

Inserendo un riempitivo di finissima segatura, ottenne una materia plastica dal colore molto scuro che, nel 1907, brevettò col nome di Bakelite, dal suo stesso cognome.

Era nato il "precursore" dell'odierno HPL.

Si trattava di un materiale dalle eccellenti caratteristiche meccaniche e, soprattutto, di non-conduzione elettrica che riscosse subito l'interesse dell'industria elettrotecnica sostituendo la porcellana e la mica come materiale isolante in dispositivi elettrici.

Fu poi utilizzato in moltissimi altri settori: dall'ingegneria di isolamento acustico, elettrico o termico, al settore agricolo, dal tessile fino all'aviazione. Ma la modesta stabilità alla luce delle resine fenol-formaldeidiche non permetteva una tanti colori: questi primi laminati potevano essere solo neri o marroni.

Altre scoperte si affacciavano, però all'orizzonte. Già dal 1906, Leibich aveva orientato la sua ricerca alle reazioni della melamin-formaldeide. Si scoprì che queste resine, miscelate con cellulosa e sottoposte ad un processo di polimerizzazione, davano origine ad un materiale solido dalle eccellenti caratteristiche meccaniche, stabile alla luce e all'abrasione e non conduttore di elettricità. Negli anni '40, poi, lo sviluppo di carte decorative con un alto assorbimento di resina melamin-formaldeidica, aprì la possibilità di curare anche l'estetica dei pannelli rendendo molto più varia e gradevole la loro superficie.

Era nato il moderno laminato decorativo HPL, prodotto per la prima volta negli Stati Uniti.

Negli anni '50, questo nuovo materiale riscosse un enorme successo per l'alta valenza sia estetica, sia funzionale. Le sue caratteristiche intrinseche e gli evidenti vantaggi che offriva come rivestimento delle superfici, gli permisero di sostituirsi a vernici, lacche, impiallaccature in legno, carte da parati etc.

Il successo iniziale fu rappresentato dai mobili per cucina, le cucine componibili "all'americana", i tavoli, le scaffalature, i banconi dei ristoranti e di tutti i luoghi ove si trattano alimenti. Nei decenni successivi, la ricerca, l'innovazione e lo sviluppo di nuove tipologie di HPL aprirono la strada a innumerevoli possibilità di applicazione in diversi segmenti di mercato, e generando una vasta gamma di tipologie di prodotto: dall'HPL a prova di sigaretta degli anni '60, a quello con caratteristiche di autoportanza; dal laminato resistente alla propagazione della fiamma a quello post-forming per l'industria del mobile; dai compatti, agli integrali, ai metalli.

1.4 Ambiti d'applicazione

Oggi, grazie alle sue peculiarità, l'HPL trova larga applicazione in svariati ambiti.

Le eccellenti prestazioni meccaniche, fisiche e di resistenza rendono il laminato ad alta pressione uno tra i materiali più diffusi nell'arredo d'interni: dal rivestimento delle pareti alle pavimentazioni, dai contro-soffitti ai complementi d'arredo e ai mobili.

In particolare, per le sue virtù di igienicità e facilità di manutenzione è da sempre molto utilizzato in cucina e in tutti i luoghi che richiedono una particolare attenzione all'igiene: ospedali, laboratori, ristoranti...

Arpa offre materiali e soluzioni per numerosissimi ambiti applicativi (V. tabella). Alcune collezioni, come Arpa for Kitchen e Arpa for Retail&Contract sono state appositamente studiate per dare risposta alle specifiche esigenze di particolari destinazioni d'uso.

Applicazioni

Pareti
Pareti divisorie
Soffitti
Porte

Pavimenti
Scale
Mobili
Sedie

Tavoli
Piani di lavoro
Banconi
Arredo bagno

Box doccia
Librerie
Espositori
Arredo punti vendita

Segmenti di mercato

Arredamento



Ascensori



Nautica



Educazione



Uffici



Sanità



Accoglienza



Trasporti



Negozi



Cucina



Intrattenimento



2 — PRODUZIONE

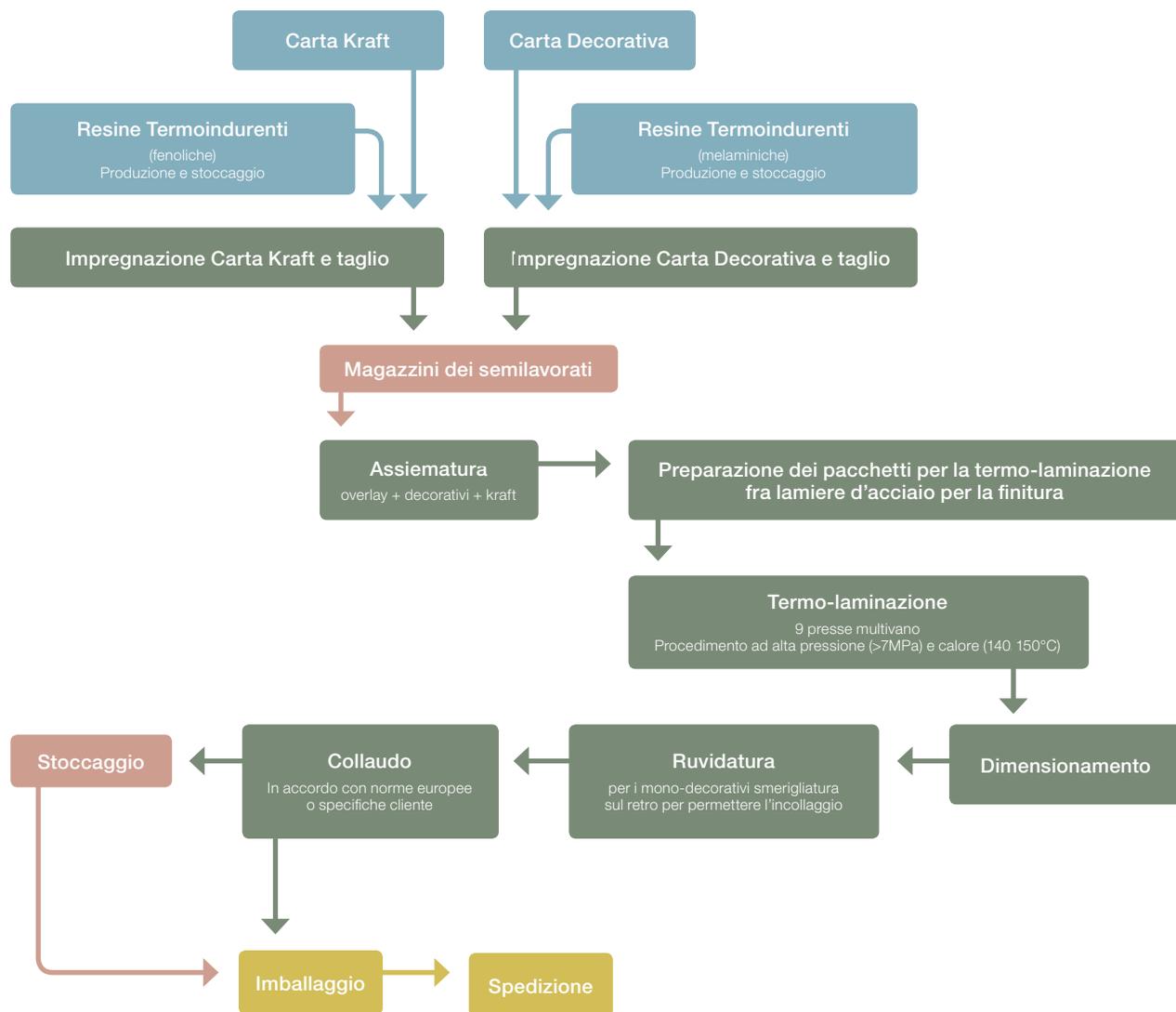
2.1 Ciclo di produzione

Dietro l'apparente semplicità dei laminati ad alta pressione si cela una tecnologia molto evoluta che richiede potenti impianti di produzione e considerevoli investimenti in ricerca e sviluppo.

Il processo di produzione dell'HPL è regolamentato dalle norme EN 438 e ISO 4586 che stabiliscono le specifiche del prodotto finito.

In particolare, in Arpa, le carte decorative e kraft sono prevalentemente acquistate dalle cartiere, mentre le resine termoindurenti sono auto prodotte.

Ecco quali sono le diverse fasi di produzione:



2.2 I formati dei pannelli

I pannelli Arpa sono disponibili in diversi formati e sono quindi adatti anche a rivestire superfici di grande dimensione. La grande varietà di formati (in mm. 2440x1220, 3050x1300, 4200x1300, 4200x1600, 4300x1850) consente inoltre utilizzi diversi, anche con caratteristiche di autoportanza nel caso di alti spessori.

La densità minima del laminato è di 1,35 g per cm³.

2.3 Le finiture

Il catalogo Arpa spazia fra una vasta gamma di decorativi e finiture che possono soddisfare molteplici esigenze progettuali e produttive.

In alcuni casi esiste una relazione stretta fra il decorativo e la sua finitura. In altri, invece, la finitura è applicabile sulla gran parte dei decorativi.

La scelta della finitura non sarà mai fatta solo per il suo valore estetico. Dovrà altresì essere valutata sia in funzione della destinazione d'uso del prodotto finito, sia in base al tipo di lavorazione prevista.

Per esempio, finiture lucide sono meno resistenti ai graffi e risultano quindi meno adatte all'applicazione per piani di lavoro.

Superfici con finiture con scarsa profondità sono facilmente lavabili e quindi più adatte all'applicazione in luoghi dove sia richiesto un alto grado di igiene.

Superfici più strutturate, o rilevate offrono una maggior resistenza all'usura e allo sfregamento.

Superfici dai colori chiari rendono meno evidenti i graffi o il deterioramento dovuto all'uso, mentre quelle scure subiscono meno l'invecchiamento dovuto alla luce.

2.4 Formati, spessori, finiture

I formati riportati nello schema costituiscono l'offerta Arpa standard, che riflettono le dimensioni delle lamiere utilizzate nelle presse multi-vano Arpa durante il processo ad alta pressione.

Su richiesta, i laminati possono essere forniti sezionati a misura o sagomati nelle dimensioni richieste dal progetto.

Dimensioni mm	Spessore mm	Finiture		Tipologie
2440x1220	Min 0,6 / Max 30	Erre Lucida Opaca	Quarzo Top Face	Arpa HPL standard Integrale Flooring grade
3050x1300	Min 0,6 / Max 30	Alevé Cliff Corallo Diamante Erre Farah Ghibli Larix Lucida Luna Martellata	Mesh Opaca Pesca Pixel Quarzo Mika Naked Satinata Top Face Tex	Arpa HPL standard Arpa HPL PF postforming Integrale Solid Core Unicolor Multicolor Flooring grade Magnetico Naturalia
4200x1300	Min 0,6 / Max 22	Alevé Cliff Diamante Erre Flatting Larix Lucida	Luna Martellata Mika OSL Pesca Quarzo Top Face Mika	Arpa HPL standard Arpa HPL PF postforming Integrale Solid Core Unicolor
4200x1600	Min 0,6 / Max 18	Alevé Cliff Diamante Erre Flatting Larix Lucida	Luna Martellata Mika OSL Pesca Quarzo Top Face	Arpa HPL standard Arpa HPL PF postforming Integrale Solid Core Unicolor
4300x1850	Min 0,9 / Max 16	OSL Erre		Arpa HPL standard Integrale

Not all combination are possible.

Always refer to Arpa sales (even if it is a technical brochure)

2.5 Tipologie EN 438

I requisiti minimi, i metodi di prova e la descrizione delle tipologie dell'HPL sono indicati dalla norma europea EN 438. Questa norma definisce il seguente sistema alfabetico di classificazione a tre lettere.

Prima lettera	Seconda lettera	Terza lettera	EN438 (parte)
H/V	G/D	S/P/F	Sottile EN 438-3
C	G	S/F	Spesso EN 438-4
E	G/D	S/F	Esterni EN 438-6
A/M/W	C/T	S/P/F	Design HPL EN 438-8
B/R	C/T	S/F	Alternative Core EN 438-9

Legenda:

H adatto anche ad applicazioni orizzontali
 V adatto ad applicazioni verticali
 C spesso (Compact $\geq 2\text{mm}$)
 E uso esterno
 A perlescente
 M Metalli
 W legni (Wood veneer laminate)
 B multicolor

R metalli Rinforzati (metal Reinforced laminate)
 G destinazione d'uso Generica (General purpose)
 D uso intenso (heavy Duty)
 C spesso (Compact $\geq 2\text{mm}$)
 T sottile (Thin $< 2\text{mm}$)
 S Standard
 P Postforming
 F Flame Retardant
 (resistente alla propagazione della fiamma)

2.6 Tipologie più comuni

Ecco, in accordo con questa normativa, alcuni esempi delle tipologie più comuni di HPL per interni e delle loro applicazioni prevalenti.

Tipologia	Caratteristiche	Applicazioni Prevalenti
Laminati monodecorativi fino a 2mm di spessore		
HGS	Standard Adatto ad usi orizzontali e anche verticali che richiedono alte prestazioni.	mobili, piani di lavoro, cucina, ristorazione, retail...
HGP	Postformabile con caratteristiche analoghe al precedente, ma ad alta temperatura può essere piegato e formato.	gli stessi ambiti del HGS, dove il progetto richieda superfici curve.
HGF	Laminato ad alte prestazioni, con particolare resistenza al fuoco.	Locali che richiedano il rispetto di norme antincendio: scuole, ospedali, laboratori, trasporti pubblici e marittimi, aeroporti, sale d'attesa, vagoni ferroviari, ...
VGS	Standard - Adatto ad usi verticali e anche orizzontali che richiedono prestazioni moderate.	Impiallacciatura mobili, armadi, ascensori, porte, uffici, rivestimento pareti, cucine, bagni, ...
VGP	Postformabile - con caratteristiche analoghe al precedente, ma ad alta temperatura può essere piegato e formato.	Come il precedente, ove il progetto richieda superfici curve.
Laminati monodecorativi fino a 4 mm - bidecorativi da 2mm a 30mm di spessore		
CGS	Materiale spesso, compatto, integrale per applicazioni sia verticali sia orizzontali.	Mobili, panche, librerie, trasporti, impianti sportivi, ove siano richieste caratteristiche di solidità e/o autoportanza
CGF	Spesso, compatto, integrale, con particolari requisiti di resistenza al fuoco.	Come il precedente, laddove esistono norme antincendio

2.7 Tipologie Arpa

La vasta scelta di tipologie, spessori e colori dei laminati HPL Arpa dà grandissima libertà creativa a interior designer, architetti e produttori di mobili che possono così seguire liberamente le loro ispirazioni. Le qualità specifiche di ogni tipologia rendono l'HPL adatto a molteplici utilizzi.

Tipologia	Descrizione
Arpa HPL Std	Standard. Monodecorativo, con spessore da 0.7 a 1.8 mm
Arpa HPL PF	Postformabile. Monodecorativo curvabile a caldo sia in senso concavo, sia convesso. Spessore da 0.6 a 1.2 mm
Integrale	Laminato compatto, autoportante, molto stabile e resistente. Mono o bidecorativo. Spessore da 2 mm a 30 mm
Solid Core	Autoportante, compatto. Decorativo con "cuore" monocromatico disponibile in cinque colori. Spessori da 1 mm a 12 mm
Unicolor	Laminato colorato uniformemente in tutto il suo spessore.
Multicolor	Compatto, autoportante, con stratificazioni in colori diversi. Ad alto spessore. Pantografabile. Spessori: 10 mm o 14 mm.

Prodotti per applicazioni specifiche:

Flooring grade	Laminato a grande resistenza superficiale. Pensato per pavimenti di case e luoghi pubblici. Spessori da 0.9 mm a 1.2 mm.
Silverlam	Laminato antibatterico, biostatico grazie agli ioni d'argento utilizzati in fase di impregnazione. Adatto per applicazioni in luoghi ove l'igiene è fondamentale.
Naturalia	Materiale spesso composto da fibre di legno proveniente da foreste certificate. Ha un'elevata densità e altissime performance. Omogeneo, compatto, autoportante, idrorepellente e con elevata resistenza al carico. Spessori standard 6.4 mm; 9.7 mm; 12,8 mm.

3 — PROPRIETÀ DELL'HPL

3.1 Caratteristiche dei laminati Arpa

Il calore (140/150 °C) e l'alta pressione (>7MPa) cui è sottoposto, fanno sì che l'HPL Arpa possieda eccezionali qualità di durezza e resistenza a graffi, urti, abrasioni, agenti chimici e calore. Proprietà che lo rendono il materiale ottimale per svariatissime applicazioni.

Le sue principali caratteristiche meccaniche, fisiche e chimiche:

- Qualità estetiche attraenti
- Elevata resistenza meccanica
- Flessibilità
- Stabilità dimensionale
- Durata (resistenza agli urti, all'usura e ai graffi)
- Stabilità del colore alla luce
- Buona resistenza chimica
- Resistenza agli effetti dell'acqua, del vapore, del calore e del gelo
- Buona resistenza al fuoco
- Facilità di pulizia
- Igiene
- Antistaticità (Non attrae la polvere)
- Facilità di installazione

Per saperne di più scarica la **Carta d'identità del laminato (pdf)**

3.2 Igiene

La superficie in laminato HPL, resistente, compatta e poco porosa grazie alla resina melaminica di cui è composta, non viene intaccata dagli alimenti e dagli agenti chimici comunemente usati in ambito domestico; l'HPL è un materiale termoindurente e non reagisce con queste sostanze.

Non è soggetto a corrosione o ossidazione e non necessita quindi di ulteriore smalto o vernice protettivi.

È igienico. Offre un terreno sfavorevole alla proliferazione di germi e batteri e, contrariamente ad altri materiali di origine sintetica, ha proprietà antistatiche, quindi non attira la polvere.

Inoltre, i pannelli di laminati HPL possono avere grandi dimensioni e sono quindi idonei a rivestire superfici estese senza giunte o fessure in cui più facilmente si deposita la sporcizia. Sono perciò particolarmente adatti in tutte le situazioni che richiedono il massimo dell'igiene, dalle cucine alle sale operatorie.

3.3 Adatto al contatto col cibo

L'HPL Arpa è ideale per praticità, igiene, durata e facilità di pulizia. Inoltre, offre un terreno sfavorevole alla proliferazione di germi e spore ed è quindi un materiale ideale per tutti gli utilizzi che prevedono un contatto diretto con gli alimenti.

3.4 Resistenza ai batteri

Gli HPL vantano caratteristiche di igiene e pulibilità superiori di quelle delle comuni superfici dei mobili. Gli HPL Arpa possiedono la caratteristica di una elevatissima resistenza alla crescita di microorganismi quali batteri, muffe e funghi. Questa qualità è ideale per applicazioni ove l'igiene gioca un ruolo essenziale.

Arpa ha in collezione uno speciale laminato con caratteristiche ancora più elevate. Il Silverlam è un laminato biostatico, microbiologicamente testato, che inibisce la crescita e riduce il numero di batteri del 99% in 24 h. Il principio attivo che ne garantisce l'efficacia sono gli ioni d'argento.

3.5 Reazione al fuoco

In generale, i laminati HPL vantano un ottimo comportamento al fuoco con basso sviluppo di fumi. In caso di incendio, prendono fuoco difficilmente (solo a temperature molto alte), non rammoliscono, né gocciolano. In particolare le tipologie HPL Arpa Flame retardant hanno proprietà specifiche che ritardano la propagazione delle fiamme.

L'HPL Flame Retardant Arpa può raggiungere l'Euroclasse B, cioè la migliore performance possibile per un materiale organico. La tipologia standard, invece, è conforme ai requisiti richiesti dall'Euroclasse D.

3.6 Rilascio di formaldeide

La bassissima permeabilità dell'HPL costituisce una barriera contro le possibili emissioni di formaldeide e delle altre sostanze volatili (VOC) che possono provenire dai substrati in legno che formano il pannello composito.

I laminati Arpa hanno ottenuto la certificazione "GREEN-GUARD Indoor Air Quality" e la "GREENGUARD Childrens and Schools", un attestato di sostenibilità che impone criteri ancor più restrittivi.

3.7 Valutazione delle performance

In relazione alla destinazione d'uso, ad ogni diversa tipologia di laminato corrispondono specifiche caratteristiche che vengono valutate con i metodi di prova descritti dalle norme EN 438 e ISO 4586. Conformemente a quanto richiesto da queste norme, ogni prodotto Arpa è quindi sottoposto a rigorosi test e misurazioni.

Per conoscere le proprietà specifiche proprie di ogni tipologia di laminato Arpa, è possibile consultare le schede tecniche di prodotto aggiornate sul sito Arpaindustriale.com.

3.7 Come leggere la EN 438

Come si è detto, la EN 438 descrive i metodi di prova da utilizzare e questi ultimi variano in funzione del campo d'applicazione di quella particolare tipologia di HPL. Il prospetto che segue indica quali sono le parti della norma di riferimento.

Applicazione	Parte 3	Parte 4	Parte 5	Parte 6	Parte 8	Parte 9
Costruzione (uso interno)	●	●			●	●
Costruzione(uso esterno)				●		
Trasporto	●	●			●	●
Mobili	●	●			●	●
Pavimentazioni			●			

4 — MANUTENZIONE E PULIZIA DELL'HPL

4.1 La manutenzione

La superficie in HPL va pulita con regolarità ma non richiede manutenzione particolare: è sufficiente un panno umido, con acqua calda o detersivi delicati. Sono ben tollerati quasi tutti i normali prodotti detersivi o disinfettanti domestici purché non siano abrasivi o fortemente alcalini.

Nella tabella che segue sono indicati i prodotti e i metodi di pulizia più idonei ai diversi tipi di sporco.

4.2 Consigli per la pulizia della superficie dell'HPL per prodotti da interno

Natura dello sporco	Prodotto di pulizia consigliato e metodo di applicazione
Scioppo, succo di frutta, marmellata, liquori, latte, tè, caffè, vino, sapone, inchiostro	Acqua con una spugna
Grassi animali e vegetali, salse, sangue secco, vino e liquori secchi, uova	Acqua fredda con sapone o detersivo domestico con una spugna
Nero fumo, gelatina, colle vegetali e viniliche, residui organici, gomma arabica	Acqua calda con sapone o detersivo domestico con una spugna
Lacche per capelli, oli vegetali, biro e pennarelli, cera, fondo tinta e ciprie grasse, aloni residui di solventi	MEK - alcool - acetone con panno di cotone
Smalti per unghie, spruzzi di lacche, olio di lino	Acetone con panno di cotone
Pitture sintetiche a olio	Trielina solvente alla nitro con panno di cotone
Colle neopreniche	Tricoloroetano con panno di cotone
Tracce di silicone	raschietti di legno o plastica, facendo molta attenzione a non graffiare la superficie
Residui di calcare	detersivi che contengono basse percentuali di acido citrico o acetico (max. 10%)

Per ulteriori dettagli, fare riferimento alla guida operativa.

4.3 Precauzioni generali

Per ottenere i migliori risultati nella pulizia dell'HPL, è sempre bene ricordare alcune precauzioni:

- benché molto resistente, la superficie in HPL non deve comunque mai essere trattata con prodotti contenenti sostanze abrasive, spugne abrasive o strumenti non adatti, come carta vetrata o paglietta.
- sono da evitare prodotti con forte contenuto acido o molto alcalini perché potrebbero macchiare la superficie.
- quando si usano solventi, il panno utilizzato deve essere perfettamente pulito in modo da non lasciare aloni sulla superficie dell'HPL. Gli eventuali segni possono comunque essere rimossi sciacquando con acqua calda e asciugando.
- evitare i lucidanti per mobili e, in genere, i detersivi contenenti cere perché sulla superficie compatta dell'HPL, tendono a formare uno strato appiccicoso a cui aderisce lo sporco.

5 —LAVORAZIONE DELL'HPL

5.1 Come trasportare l'hpl

I laminati HPL vanno maneggiati con molta cura onde evitare rotture e danni. Nelle operazioni di carico e scarico, vanno quindi sollevati e non fatti scivolare, se non a coppie e dorso contro dorso, perché lo scorrere di un pannello sull'altro può provocare graffi e abrasioni alle superfici.

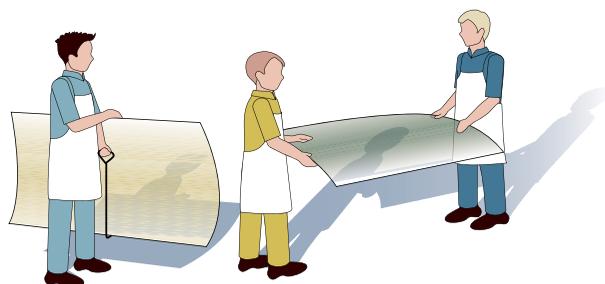
I fogli singoli devono essere trasportati con il decorativo rivolto verso il corpo del trasportatore; se sono di notevoli dimensioni, richiedono l'impiego di due persone ed è più facile maneggiarli curvandoli in senso longitudinale.

In caso di laminato sottile (fino a 1.2 mm), è possibile trasportare il foglio arrotolandolo con il lato decorativo rivolto all'interno formando un cilindro di circa 600 mm di diametro o comunque abbastanza ampio da non danneggiare il laminato.

Per trasportare pile di fogli di laminato, occorre usare pedane adeguate per dimensioni e stabilità e legare i fogli con reggette o film estensibile, onde evitare pericolosi scivolamenti.

Durante il trasporto, il lato decorativo del pannello deve essere rivolto verso il corpo del trasportatore.

Per movimentare fogli di grandi dimensioni sono sempre necessarie due persone.



Nota per i laminati con film adesivo di protezione

I film protettivi sono destinati alla protezione temporanea delle superfici da sporco, graffi e segni di utensili; non sono progettati per la protezione contro la corrosione, umidità o sostanze chimiche.

I laminati rivestiti con il film di protezione devono essere conservati in un luogo pulito e asciutto a temperatura ambiente (ottimale 20°C), evitando l'esposizione agli agenti atmosferici e ai raggi UV.

Il film protettivo deve essere rimosso dalla superficie dei laminati dopo l'applicazione e prima della messa in uso dell'elemento finito. Nel caso di laminati spessi con il film protettivo su entrambi i lati, esso va rimosso da entrambi i lati allo stesso tempo. In ogni caso la rimozione deve essere effettuata entro sei mesi dalla data di spedizione da parte di Arpa Industriale. Prestare particolare attenzione al riscaldamento in caso di operazioni di formatura a caldo. Il Cliente deve verificare le condizioni di postformatura ed effettuare una prova prima di andare in produzione su larga scala. Arpa Industriale non può essere responsabile per l'uso improprio dei laminati rivestiti con il film di protezione, né per le conseguenze di applicazioni non corrette.

5.2 Come immagazzinare l'hpl

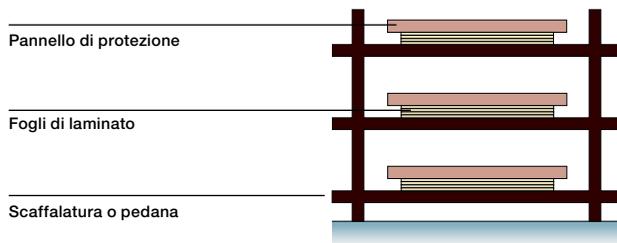
I fogli di laminato HPL vanno posizionati a coppie e con i lati decorativi uno a contatto dell'altro, su scaffalature piane e orizzontali; il foglio più esterno avrà il lato decorativo rivolto verso il basso onde evitare danni e deformazioni alla superficie ed è bene proteggerlo con un foglio di polietilene o un pannello di truciolare di dimensioni maggiori.

Qualora lo stoccaggio orizzontale non fosse possibile, i fogli possono essere posizionati in pile inclinate con un'angolazione di 60/70°, e appoggiate per l'intera superficie ad un supporto rigido, attuando ogni accorgimento utile ad impedire lo scivolamento.

I laminati decorativi vanno sempre tenuti in un locale chiuso a una temperatura compresa tra i 10°C e i 36°C e un'umidità tra il 60 e il 65%.

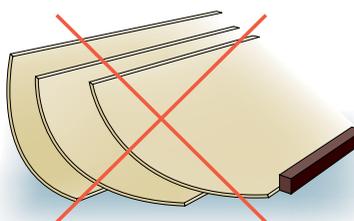
Inoltre, è importante ricordare che quanto più a lungo i laminati HPL rimangono in magazzino tanto più alto è il rischio che si imbarchino quindi, nel caso in cui debbano essere stoccati per un tempo prolungato è sempre meglio legarli con reggette.

Stoccaggio orizzontale corretto.



I fogli che non appoggiano l'intera superficie ad un supporto rigido tendono a scivolare e a incurvarsi.

Corretto stoccaggio in pile inclinate.



5.3 Come tagliare il laminato hpl

Il lato decorativo dei fogli di laminato HPL è impregnato di resina melaminica che rende la sua superficie compatta e omogenea.

Per tagliarla si usano preferibilmente sezionatrici mediante lame con inserti in carburo di tungsteno; durano a lungo, ma devono essere maneggiate con cura dato che, se vengono a contatto con superfici in metallo, si possono danneggiare facilmente. Sono raccomandate soprattutto per il taglio dei laminati Standard e Compact.

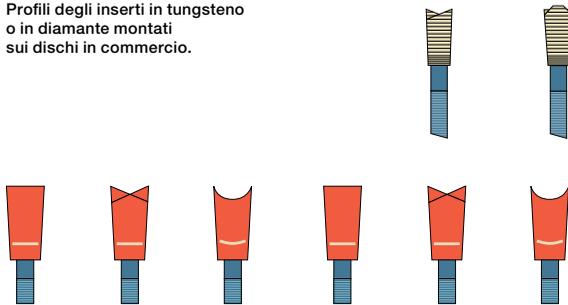
Attenzione: per il Flooring-grade, si consigliano lame con inserti in diamante perché l'affilatura è più resistente e permette quindi una maggior durata.

5.3.1 Taglio a mano

Le seghe circolari portatili si utilizzano solo nei casi particolari in cui si rende necessario un intervento in loco.

L'utensile deve essere ben affilato in modo da non richiedere una forte pressione e di ridurre quindi i rischi di scheggiatura e/o fessurazioni del laminato. L'operazione dovrà sempre essere eseguita nel rispetto delle norme di buona tecnica e di sicurezza.

Profili degli inserti in tungsteno o in diamante montati sui dischi in commercio.



5.3.2 Taglio con macchine da banco

Si tratta sostanzialmente di seghe circolari.

Per ottenere buoni risultati con seghe circolari da banco è necessario:

- posizionare il laminato con la faccia decorativa in direzione inversa alla rotazione della lama. Inoltre il foglio dovrà essere ben sostenuto e tenuto bloccato con uno strumento a pressione regolabile in altezza onde evitare movimenti e vibrazioni.
- utilizzare una guida precisa,
- verificare che la lama della sega sia in asse col piano e con la giusta sporgenza.

È anche possibile tagliare più fogli di laminato per volta. Nel caso di monodecorativi, si posizioneranno tutti i fogli con le facce decorative rivolte verso l'alto.

Nel caso di bidecorativi, per evitare le possibili scheggiature causate dal disco in uscita nella faccia inferiore, si utilizzeranno macchine dotate di un incisore che precede il taglio vero e proprio.

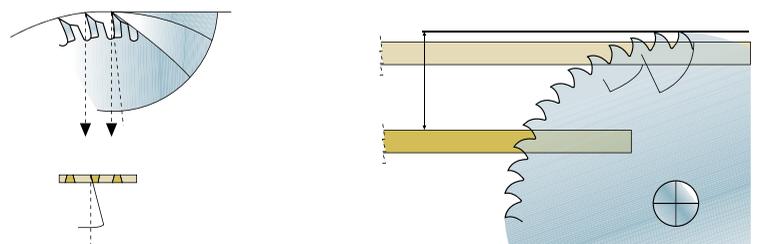
In alternativa, la pila di fogli dovrà poggiare su un "pannello martire" di durezza e consistenza pari o superiori a quelle dei laminati che si stanno sagomando.

Caratteristiche consigliate per le seghe circolari:

- Passo della dentatura da 10 a 15 mm.
- Velocità di taglio da 3000 a 4000 rpm
- Velocità periferica da 60 a 100m/s
- Velocità di avanzamento da 15 a 30 m/min.

Le lame non devono essere troppo sottili; quando il loro spessore è inferiore a 2 mm., perdono in rigidità e quindi vibrano rendendo il taglio meno preciso.

Schema di avanzamento lama.



5.3.3 Taglio di pannelli compositi

Quanto detto finora vale anche per il taglio dei pannelli compositi con laminato decorativo incollato su uno o entrambi i lati del supporto.

Anche in questo caso, le seghe a nastro non sono consigliate.

I risultati migliori si ottengono con seghe circolari fisse dotate anche di incisore ed effettuando una regolazione accurata dell'altezza della lama.

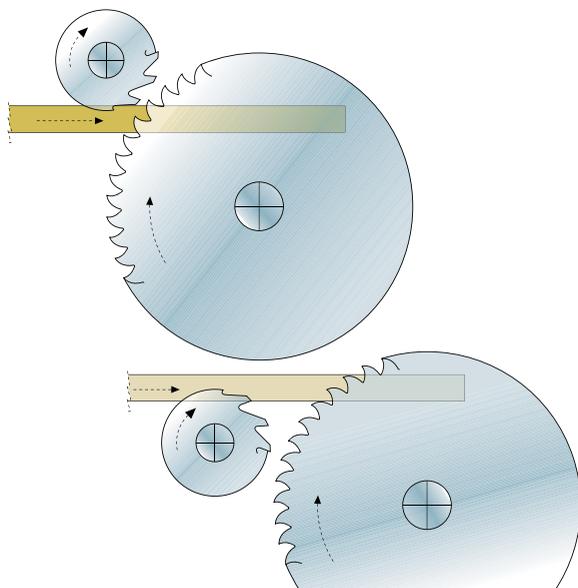
La qualità del taglio dipende anche dal profilo e dal numero dei denti, dalla velocità periferica, dalla velocità di avanzamento e dall'angolo di entrata e di uscita della lama.

Per il taglio del laminato e dei pannelli compositi è bene:

1. scegliere la lama più adatta
2. usare una velocità d'avanzamento modesta e non "agredire" il materiale;
3. aspirare la polvere durante la lavorazione.

Le operazioni sono da eseguirsi seguendo le norme di buona tecnica e sicurezza.

Seghe circolari con invito.



5.4 Come fresare il laminato hpl

A seconda dei casi la fresatura può essere effettuata in vari modi: con strumenti portatili o con attrezzature fisse.

5.4.1 Fresatura con frese portatili

Per un lavoro preciso è sempre necessario avvalersi di centri di lavoro.

Le frese portatili, come pure le smerigliatrici a nastro o a mola, si usano soprattutto per rifinire i bordi sporgenti di pannelli già incollati su supporto.

La base della fresa, allora, dovrà essere coperta da un feltro per proteggere il lato con decorativo durante il lavoro. La superficie del laminato dovrà essere ripulita da qualsiasi polvere abrasiva e, durante l'operazione sarà necessario rimuovere i trucioli, aspirandoli.

Per un corretto finissaggio della parte fresata è necessaria una velocità di rotazione dell'utensile non inferiore a 20.000 rpm.

Le frese con due lame, una dritta e una obliqua, sono adatte sia per il taglio squadrato che per la smussatura.

Per non danneggiare gli attrezzi, la parte di laminato da fresare che sporge dal supporto non deve essere superiore a 2/3 mm. Per operazioni continuative o per lavori importanti è consigliabile utilizzare attrezzi potenti con lame parallele.

5.4.2 Fresatura con attrezzature fisse

Si possono utilizzare fresatrici o centri di lavoro da legno con mandrini a lame intercambiabili. Gli utensili da applicare consigliati sono frese, dischi o punte in carburo di tungsteno integrale, o in acciaio con inserti in carburo di tungsteno, o in acciaio con inserti in diamante, con uno o più denti verticali o obliqui.

In caso di bordi curvi è bene ritagliare prima la forma approssimativa richiesta, lasciando un abbondanza di 1 mm. Successivamente si procederà alla rifinitura con la fresa della sagoma desiderata.

5.4.3 Levigatura a mano

Per rifinire i bordi o smussare gli spigoli a mano si possono utilizzare strumenti diversi come lime o carta abrasiva.

Per livellare i bordi o smussare gli spigoli vivi si usano lime squadrate (anziché fresate), avendo cura di procedere dal lato decorativo verso l'interno.

È possibile anche utilizzare lime fini o carta abrasiva (carta vetrata 100-150) e raschietti a due velocità. Per evitare graffi è importante procedere con delicatezza e, possibilmente, in due tempi: prima con carta vetrata con grana più grossa e poi più fine.

5.5 Come forare il laminato hpl

Le tecniche illustrate sono valide sia per la foratura dei singoli fogli di laminato HPL che per la foratura di laminati già incollati ai supporti.

Anche queste operazioni sono naturalmente da eseguirsi in osservanza alle norme di buona tecnica e sicurezza.

Per ottenere buoni risultati ed evitare rischi di future incrinature o fessurazioni è bene tener presente che:

- I fori per le viti devono avere un diametro di almeno 0,5 mm in più rispetto al diametro della vite stessa. Questo perché la vite deve avere “gioco” in tutte le direzioni, senza toccare i bordi del foro, in modo da consentire i leggeri movimenti dimensionali del laminato dovuti a variazioni delle condizioni ambientali ed evitare così il verificarsi di incrinature attorno al foro stesso.
- La velocità di rotazione della punta non deve mai essere tale da surriscaldare la superficie di melamina del laminato decorativo, danneggiandolo.
- Per evitare che il materiale si scheggi intorno al foro d'uscita della punta, è bene appoggiare il laminato su una tavola di legno duro.
- Per evitare che anche le viti a testa rotonda “stringano” troppo, si può inserire rondelle di plastica o di gomma.
- Dopo la foratura, si raccomanda di controllare che il bordo del foro sia netto e liscio. In caso contrario, provvedere a rifinirlo con cura perché eventuali micro-scheggiature sono causa di future fessurazioni.

5.5.1 Attrezzi per forare

La scelta degli attrezzi dipende dalla dimensione del foro che bisogna effettuare. Sostanzialmente si tratterà di strumenti a mano, a colonna o di un centro di lavoro che può fresare e anche forare.

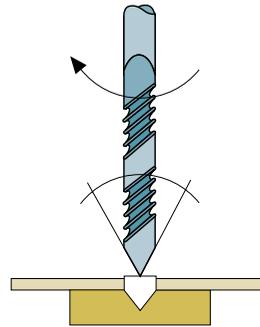
a) Punta elicoidali

Le punte più adatte per forare i laminati decorativi sono quelle elicoidali in acciaio speciale per materie plastiche, con angolo di punta da 60°/80° (invece di quello da 120° delle normali punte per metalli), forte inclinazione dell'elica e larga scanalatura per una rapida rimozione dei trucioli. L'angolo di spoglia raccomandato è di 7° con un angolo di attacco di 8°.

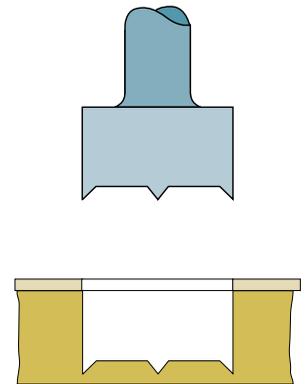
b) Frese a tazza

Sono indicate per fori più grandi.

Foratura con punta elicoidale



Foratura con fresa a tazza



5.6 Come realizzare tagli interni

Quanto segue si riferisce sia a fogli di laminato, sia a pannelli compositi con applicazione di laminato HPL su uno o entrambi i lati.

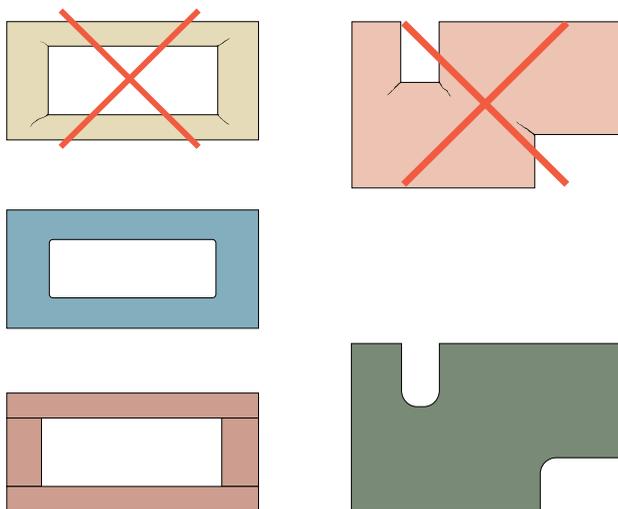
Nella realizzazione di traforature interne, è importante sapere che i tagli ad angolo retto possono provocare rotture o fessurazioni del laminato. Onde evitarle, tutti gli angoli dei ritagli interni devono essere arrotondati in modo uniforme e levigati e spazzolati per rimuovere possibili schegge. Il raggio interno dell'angolo arrotondato deve essere il più largo possibile.

Con ritagli interni fino a 250 mm. di lunghezza di lato, gli arrotondamenti degli angoli devono avere almeno un raggio di 5 mm. Se la lunghezza del taglio è maggiore, anche il raggio degli angoli sarà maggiore.

Prima di tagliare il lato dell'apertura è meglio realizzarne gli angoli interni con il raggio di arrotondamento desiderato direttamente con la fresatrice o col trapano.

Se il progetto richiede angoli interni retti, si dovrà realizzare il disegno assemblando ad ogni angolo i pannelli di laminato HPL con giunti di testa.

I ritagli ad angolo retto possono provocare rotture o fessurazioni del laminato.



Gli angoli dei ritagli interni devono essere arrotondati.

6 —POSTFORMING

6.1 Come termoformare i laminati hpl postforming

La tipologia di laminato postforming nasce per rispondere ad esigenze sia estetiche che funzionali. Le superfici curve, infatti, possono essere più gradevoli di quelle con spigoli vivi e sono più igieniche perché non hanno giunzioni in cui si accumulino acqua o sporizia.

I laminati postforming mantengono le proprietà dell'HPL standard, sebbene possano essere piegati per assumere forme curve concave o convesse. Questo processo di lavorazione si chiama postformatura (postforming) e può essere solo applicato alla tipologia di laminati appunto denominata HPL postforming.

La tecnica della postformatura permette di ottenere un pannello di un certo spessore con profili sagomati. In base all'applicazione, il pannello finale può essere:

- più comunemente, un composito finale costituito da laminato sottile incollato su un supporto, generalmente a base legno, a volte un laminato spesso.
- Nel postforming il laminato da piegare viene riscaldato a temperature che variano a seconda dello spessore e del grado di curvatura richiesta.
- I risultati migliori si ottengono portando abbastanza rapidamente la zona da piegare ad una temperatura
- A parità di spessore, i laminati formulati per avere maggiori prestazioni di resistenza al fuoco presentano una minore facilità alla postformatura.

6.2 La temperatura di postforming

La temperatura di riscaldamento dei laminati per la postformatura è compresa nell'intervallo che va dalla temperatura più bassa alla quale possono essere postformati senza rompersi o fessurarsi, alla temperatura più alta alla quale possono essere postformati senza formare bolle e delaminazione. Per i propri laminati Arpa consiglia un'opportuna combinazione di temperatura (150 °C-160 °C, in generale non superiore a 163 °C), di velocità di avanzamento e di tempo di riscaldamento (normalmente non superiore a 10 secondi) relativi al raggio di curvatura desiderato. Questa è un'indicazione di massima in quanto le condizioni dipendono dalla tecnica prescelta.

I laminati con decorativo di colore bianco devono essere sempre postformati alla temperatura più alta di questo intervallo.

È sempre necessario monitorare attentamente la temperatura per tutto il periodo della lavorazione. Il riscaldamento può, infatti, non procedere uniformemente a causa di cambiamenti della temperatura ambientale, variazioni nella tensione del riscaldatore o nella velocità dell'apparecchiatura. Con

un riscaldamento insufficiente il laminato si può rompere del tutto o fessurare parzialmente, invece con un riscaldamento eccessivo gli stati di cui è composto il laminato si separano e compaiono bolle (blistering). Per controllare le temperature si possono utilizzare dei semplici indicatori solidi con i quali segnare la superficie che, fondendosi a una temperatura determinata, indicano con precisione il momento in cui il laminato raggiunge la temperatura desiderata. In alternativa si possono impiegare dei rilevatori a infrarosso.

Attenzione: se il laminato HPL rimane immagazzinato per molti mesi in condizioni di temperatura e umidità non ottimali, è altamente consigliabile procedere ad una prova su un campione prima di avviare l'intero processo di postformatura.

6.3 I macchinari

L'operazione di postformatura può essere eseguita con macchine statiche o con macchine in continuo. Nel primo caso il laminato rimane fermo durante il processo di riscaldamento e l'operazione di piegatura lo fa aderire al profilo curvo del substrato. Nel secondo caso, il laminato viene portato prima nelle zone di riscaldamento e successivamente di formatura da un nastro trasportatore. Con le macchine statiche, l'incollaggio può essere fatto con quasi tutti i tipi di adesivo.

Fra le macchine in continuo, invece, ve ne sono alcune che richiedono l'uso di adesivi PVAc, mentre con altre si usano adesivi di contatto.

Il riscaldamento può essere condotto con apparecchiature a raggi infrarossi, piastre o barre riscaldate, tubi metallici riscaldati. Diversi sono i fattori che influenzano la resa del riscaldamento, tra cui la fonte di calore, la distanza dal pezzo da scaldare, il tipo di laminato e il suo spessore, il collante, la temperatura ambientale, del laminato e del supporto, la velocità di curvatura. Perciò è necessario che ogni macchina debba essere preventivamente calibrata.

La velocità di piegatura dipende principalmente dallo spessore del laminato, dal raggio di curvatura, dal tipo di curvatura concava o convessa richiesta e se il laminato è piegato in senso longitudinale o trasversale rispetto la direzione delle fibre di cellulosa. Riguardo quest'ultimo aspetto, il senso della fibra coincide con la direzione di ruvidatura del retro: longitudinale (L) è parallelo al senso di ruvidatura mentre trasversale (T) è perpendicolare. Normalmente la direzione di postformatura è quella longitudinale. Si consideri che è anche possibile piegare in trasversale ma avendo una relativa maggiore difficoltà e rischio di fessurazioni, bisogna operare con condizioni diverse dal longitudinale e preventivamente verificate.

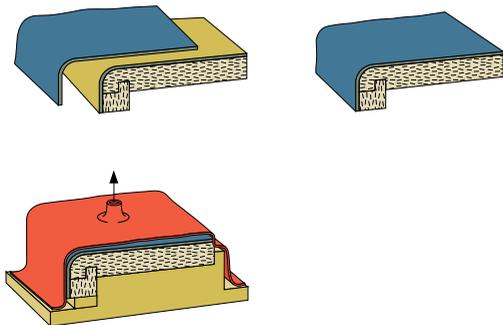
6.4 La tecnica del postforming

La tecnica della postformatura prevede, in genere, come primo passo la sagomatura del substrato secondo il profilo desiderato.

Quindi si possono seguire due procedure:

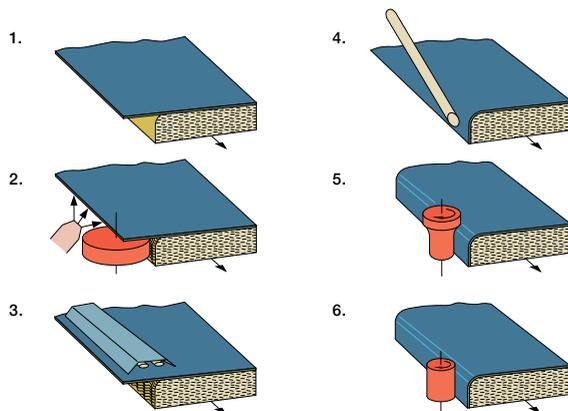
1. si postforma il foglio di laminato e successivamente lo si incolla al substrato facendolo aderire completamente al supporto sia nella zona planare che sul profilo arrotondato con una certa pressione (2 operazioni separate);

Postforming e incollaggio in due fasi.



2. si incolla il laminato al substrato nella zona che rimarrà planare e successivamente lo si postforma lungo il profilo del supporto facendolo contemporaneamente aderire al bordo arrotondato con una certa pressione (Processo continuo consigliato per produzioni in serie.)

Postforming e incollaggio processo continuo.



I requisiti dei substrati per i laminati PF coincidono con quelli richiesti per i laminati standard. Per una perfetta adesione del laminato al profilo curvo, è bene scegliere substrati con bordi facilmente modellabili, in cui si possa ottenere una rifilatura liscia e pulita.

Truciolare

È fondamentale che il truciolare sia di buona qualità con una superficie liscia e uniforme, in cui i truciolini non si stacchino durante la profilazione dei bordi. È consigliabile poi spazzolare per rimuovere i truciolini che si creano con la lavorazione del profilo.

MDF

È l'ideale per produrre profili di bordi lisci

Compensato

Sagomare il bordo del compensato è difficoltoso. Le lame devono essere molto taglienti e molto pulite. Dopo la profilatura dei bordi si consiglia di operare una ruvidatura seguita da spazzolatura.

Legno massello

Il legno massello può ritirarsi e far comparire ondulazioni sulla superficie del laminato, perciò, è preferibile utilizzare substrati di MDF o truciolare.

7 —PRECONDITIONING

7.1 Come preparare laminati hpl e substrati

I laminati decorativi ad alta pressione sono costituiti al 60/70% da fibre di cellulosa. Sono molto sensibili alle variazioni di temperatura e, soprattutto, di umidità e reagiscono con movimenti dimensionali. Le variazioni dimensionali degli HPL possono essere diverse da quelle del supporto e provocare quindi deformazioni nel pannello finito. Si può ovviare a questo inconveniente mediante:

- il pre-condizionamento sia del supporto sia dei laminati, prima dell'incollaggio
- Il bilanciamento del pannello composito in modo che i due lati esterni siano costituiti da laminati con identiche caratteristiche
- La ventilazione e il controllo dell'umidità del locale dove il composito è installato
- L'installazione del pannello in modo che siano permesse le sue eventuali variazioni dimensionali

7.2 Pre-condizionamento

Perché i laminati decorativi e il substrato raggiungano un livello di umidità equilibrato e stabile, è necessario pre-condizionare entrambi contemporaneamente prima di incollarli. Quest'operazione permette di ridurre al minimo le eventuali differenze dei materiali soprattutto in caso di cambiamento delle condizioni ambientali che generano le tensioni. A questo scopo esistono tecniche "a freddo" e "a caldo".

7.2.1 Pre-condizionamento a freddo

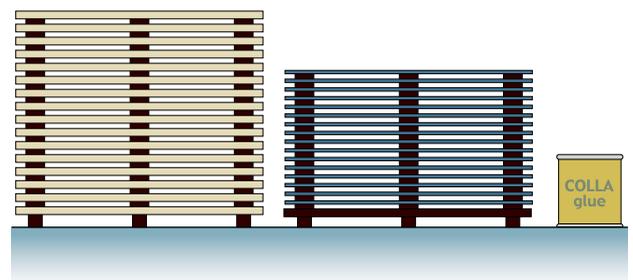
Metodo A.

I laminati decorativi e i substrati vengono impilati e rinchiusi insieme per almeno tre giorni in un locale con caratteristiche di umidità e temperatura simili a quelle del luogo di destinazione dei pannelli finiti. Se questi verranno installati in un luogo caldo e a bassa umidità costante, i loro componenti dovranno essere condizionati in un clima caldo e asciutto al fine di evitare successivi restringimenti.

Metodo B.

I laminati, i substrati e le colle vengono posti per una decina di giorni in un locale a temperatura compresa tra i 18°C e i 20°C, con una percentuale di umidità pari al 50 % e una buona circolazione di aria.

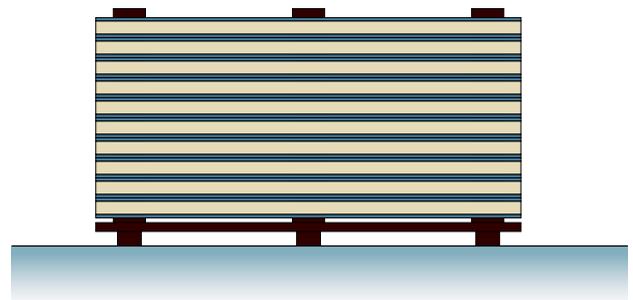
Metodo B



Metodo C.

I fogli di laminato che costituiranno le facce opposte dello stesso pannello vanno impilati a coppie per almeno tre giorni, con le facce posteriori, ruvidate, a contatto, in un locale asciutto, finché non hanno raggiunto un grado di umidità quasi identico. Dopo l'incollaggio, ogni movimento causato da variazioni di umidità sarà simile per grandezza e direzione su ogni lato del pannello, riducendo così il rischio di deformazioni. Con questo metodo, il condizionamento del substrato nello stesso luogo non è necessario.

Metodo C



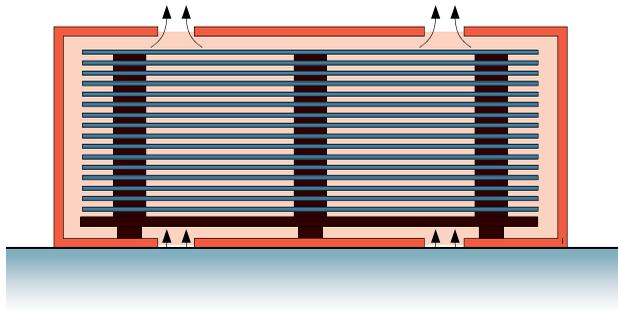
7.2.2 Pre-condizionamento a caldo

I fogli di laminato vanno disposti a coppie distanziate in modo da permettere la circolazione di aria calda. Tempi e temperature varieranno in funzione del tipo di colla utilizzata (per esempio, 10 h a 40 °C o 6 h a 50 °C).

In caso fosse necessario velocizzare l'operazione, si può sottoporre i laminati a un processo di essiccazione parziale accelerato, posizionandoli, separati da listelli, in un piccolo locale riscaldato per circa 3 h a una temperatura di 40° C, o per 2 h a una temperatura di 50 °C.

Per velocizzare ulteriormente l'operazione, è possibile anche l'utilizzo di una pressa a caldo in cui introdurre una coppia di pannelli per volta (faccia contro faccia) per una decina di minuti. L'incollaggio dovrà essere fatto qualche ora dopo.

Per il preconditionamento a caldo, i pannelli devono essere posizionati a coppie distanziate da listelli in modo da permettere la circolazione dell'aria.



Attenzione: Queste indicazioni sono valide quando le condizioni climatiche del luogo di destinazione del pannello sono temperate.

In caso di climi estremi, si raccomanda di rivolgersi al servizio di assistenza Arpa Industriale.

Se il luogo di destinazione finale del pannello composito è caratterizzato da una bassa umidità relativa, è consigliabile pre-condizionare sia il substrato che il laminato ad una umidità relativa analoga a temperatura ambiente oppure a temperatura superiore per un tempo minore: per es. 20 h a 40° C o 10 h a 50° C. Non è mai raccomandabile superare i 50° C. L'incollaggio dovrà essere fatto immediatamente dopo il pre-condizionamento seguendo scrupolosamente le raccomandazioni dei produttori.

7.3 Equilibratura dei fogli

Fra due materiali diversi, tra loro incollati, possono verificarsi tensioni.

Per evitare successive deformazioni del pannello finale, è quindi opportuno utilizzare per entrambi i lati, materiali con identiche caratteristiche soggetti agli stessi cambiamenti dimensionali in relazione alle variazioni ambientali. Si tratta di un accorgimento essenziale, soprattutto nel caso in cui il pannello sia autoportante o non sostenuto direttamente da una struttura rigida.

Tanto più grande è la superficie da coprire, tanto più è necessario tenere conto di questi elementi: la scelta dei fogli più appropriati per il bilanciamento del pannello, la densità, la simmetria e la rigidità del substrato.

L'ideale consiste nel ricavare i laminati da utilizzare per entrambe le facce del pannello composito finito dallo stesso foglio di laminato o da laminati identici per tipo, spessore, decorativo, finitura e lotto di produzione, provenienti dallo stesso produttore.

È importante che le due facce di laminato siano tagliate nello stesso verso ovvero in quello della fibra della carta che coincide con la direzione della ruvidatura. In questo modo, infatti, i movimenti dimensionali del laminato saranno minimi rispetto a quelli che si verificherebbero se le facce fossero tagliate nel verso opposto.

Anche se non raccomandato perché non si possono escludere totalmente rischi di imbarcamento, in applicazioni standard e in condizioni non critiche, è possibile utilizzare su un lato del pannello composito materiali diversi dal laminato (lamine metalliche, impiallacchiere in legno, strati di lacca, carte impregnate...). Naturalmente, è importante scegliere materiali con le proprietà fisiche più simili a quelle del laminato, in quanto più queste sono diverse da quelle del laminato più si possono creare tensioni dovute alla non simmetria.

7.4 Ventilazione e controllo dell'umidità

I fogli di HPL - sia sottile, sia di maggiore spessore - possono essere coperti su entrambe le facce da un film protettivo. Per una loro corretta conservazione non bisogna mai rimuovere la protezione da una sola parte.

È inoltre importante ricordare che i Laminati ad Alta Pressione e i substrati di fibre di legno sono materiali sensibili alle variazioni di umidità nell'aria. L'HPL, per esempio, si espande di circa 1,5 mm./metro lineare sia in senso longitudinale sia trasversale.

Tra un foglio e l'altro, bisogna quindi prevedere adeguati spazi di dilatazione.

8 —PRODUZIONE DI PANNELLI COMPOSITI

Il laminato decorativo è un prodotto semifinito che in quasi tutte le sue applicazioni va incollato ad un substrato di base.

8.1 Substrati

Il substrato sostiene il laminato e deve resistere alle deformazioni. Il materiale di cui si compone va quindi scelto in base alle caratteristiche dell'applicazione e destinazione d'uso del pannello composito, e all'ambiente in cui verrà installato:

- stabilità,
- planarità,
- rigidità,
- proprietà meccaniche,
- regolarità di spessore,
- resistenza all'acqua e all'umidità,
- caratteristiche ignifughe.

Perché la superficie del laminato appaia perfettamente liscia e uniforme, occorre che anche la superficie del substrato lo sia. I difetti del supporto, infatti, tendono a trasmettersi alla superficie del laminato soprattutto se il foglio è molto sottile. Con una finitura liscia e lucida, il difetto è molto evidente.

I pannelli di legno compensato, truciolare, MDF sono in genere degli ottimi substrati perché hanno movimenti dimensionali simili a quelli dei laminati decorativi, essendo anch'essi composti di cellulosa.

In altri casi, si utilizzano invece substrati metallici o a base di minerali, carta Kraft e schiume plastiche.

8.2 Adattabilità dei substrati

Nella tabella che segue, sono indicati i materiali dei substrati che possono essere abbinati con i laminati decorativi HPL e il loro grado di adattabilità.

Substrato	Grado di adattabilità
Pannello di particelle di legno (Truciolare)	<p>I metodi di fissaggio dipendono dallo spessore del pannello composito.</p> <p>La struttura del truciolare (forma del truciolo, contenuto in resine, densità..) influenza grandemente la qualità e le caratteristiche della sua superficie.</p> <p>I truciolari più adatti all'incollaggio dei decorativi sono i truciolati multistrato.</p> <p>I truciolari di tipo P3 EN 312-3 sono un supporto ideale per i laminati decorativi nelle zone con clima asciutto e possono essere prodotti anche con caratteristiche ignifughe.</p> <p>Pannelli di tipo P5 EN 312-5, più resistenti all'umidità, possono essere installati in zone più umide.</p> <p>Per evitare danni da ritiro e distorsione, i pannelli vanno levigati uniformemente da entrambe le parti.</p> <p>I pannelli devono corrispondere ai requisiti minimi richiesti dagli standard. La densità nominale non deve essere inferiore a 650 kg/m³</p>
Pannelli di fibre a media o alta densità (MDF - HD)	<p>Vanno levigati prima dell'incollaggio. (operazione in genere svolta dal produttore)</p> <p>Realizzati con procedimento a secco e l'utilizzo di resine sintetiche per incollare fra loro le fibre di legno, hanno una struttura uniforme e una trama fine che permette di ottenere finiture ben modellate con bordi lisci.</p> <p>Possano essere trattati in modo da aumentare la resistenza al fuoco e all'umidità.</p> <p>La loro densità nominale non può essere inferiore a 800 kg/m³.</p>
Pannelli di compensato	<p>Pannelli sottili non sono autoportanti. Le tecniche di fissaggio dipendono dallo spessore del pannello composito. Compensati a bassa densità in legno di latifoglie ad es. di pioppo, sono particolarmente adatti ad essere incollati al laminato decorativo.</p>
Panforti listellari	<p>I panforti listellari sono adatti solo se formati da doghe abbastanza strette. In caso contrario, in condizioni climatiche di bassa umidità possono presentare ondulazioni della superficie.</p>
Substrati con struttura a nido d'ape	<p>Possono essere utilizzati come componenti interni di un substrato o uniti ad una struttura. Possono essere in legno, metallo, carta impregnata, cartone riciclato o non, policarbonato, polipropilene.</p> <p>In alluminio: sono ideali per realizzare pannelli rigidi e nello stesso tempo leggeri, rivestiti di laminati decorativi su entrambi i lati. Esistono in vari spessori e varie dimensioni delle celle e si incollano con adesivi a base di resina epossidica.</p> <p>In carta Kraft non impregnata - usati in genere come anima dei pannelli sandwich in compensato o per porte tamburate; si usano anche con laminazione diretta nelle applicazioni in cui è più importante il contenimento del peso, alla resistenza all'urto.</p> <p>Carta Kraft impregnata - se impregnata, resiste meglio all'umidità; è usata in genere nei formati a celle piccole. Le materie plastiche come policarbonato e polipropilene sono resistenti, leggere insensibili all'umidità.</p>
Substrati a base di minerali	<p>Pannelli di cemento, di silicato di calcio o di vermiculite. Esistono diversi substrati non combustibili, in maggioranza a base di silicato di calcio. I laminati decorativi devono essere utilizzati solo su substrati formati da un unico blocco perché più resistenti alla delaminazione.</p>
Substrati in metallo	<p>I metalli hanno movimenti dimensionali diversi rispetto a quelli dei laminati decorativi. Alluminio e acciaio sono substrati adatti se la loro superficie viene preparata accuratamente preparata prima di incollarvi il laminato (colle PUR o epossidiche)</p>
Schiume plastiche (base polistirene, PVC, poliuretano, fenoliche, ecc)	<p>Le schiume rigide sono autoportanti e con buon isolamento termico; sono substrati adatti alla laminazione diretta. Le schiume fenoliche hanno buone caratteristiche di resistenza al fuoco.</p> <p>Si possono anche ritrovare come "anima" di strutture in legno.</p>

8.3 Substrati sconsigliati

Superfici intonacate o in cemento	Generalmente le irregolarità della superficie di questi substrati non si presta all'applicazione diretta del laminato. Inoltre i movimenti dimensionali dei materiali sono pressoché incompatibili.
Superficie di gesso semplice o rivestita di carta	Il movimento dimensionale del laminato decorativo sulla carta può provocare rotture.
Legno massello	Non è adatto. Gli irregolari movimenti dimensionali provocano ondulazioni della superficie. Può essere usato come substrato di laminati solo in piccole dimensioni.

8.4 Come incollare i laminati ai substrati

Innanzitutto, prima dell'incollaggio, le superfici di laminati e substrati devono essere accuratamente ripulite da eventuali polveri, grasso o particelle di altro materiale che potrebbero causare difetti o macchie.

8.4.1 Temperatura di incollaggio

Di norma, è meglio effettuare l'incollaggio a temperatura ambiente, comunque non inferiore a 15%. Con temperature più elevate si riducono i tempi di presa della colla. Si consiglia di effettuare dei test per verificare la reazione delle colle in quelle determinate condizioni ambientali.

8.4.2 Gli adesivi

Fra i molti tipi di colle disponibili, la scelta sarà determinata dalla tipologia di substrato e dalle funzioni del prodotto finito.

8.4.3 Classificazione degli adesivi

In base alla loro reazione al calore:

Adesivi termoplastici

Si ammorbidiscono col calore. Di questo gruppo fanno parte le colle a base di Cloroprene e Neoprene; quelle a base di Polivinile Acetato PVAc; i siliconi; le colle acriliche; le colle termo-fondenti (Hot Melt); le colle speciali.

Adesivi termoindurenti

Se riscaldati, dopo una prima fase di ammorbidimento, induriscono. Appartengono a questo gruppo le colle a base di urea e formaldeide; a base di melamina e formaldeide; a base di resorcina e formaldeide; le fenoliche; le poliuretaniche (PUR mono o bicomponenti); le resine poliesteri; le resine epossidiche.

In base alle modalità di applicazione:

Adesivi a forte pressione

a) Forte pressione e lunga durata.

La pressione viene esercitata da una pressa meccanica o idraulica su laminato e substrato a pieno contatto, a una determinata temperatura: per es. 80/90°C per le finiture con texture, al massimo di 60 °C per le finiture lucide e semilucide.

Appartengono a questo gruppo: le colle PVAc, le colle acriliche, le colle ureiche, le colle fenoliche, le colle a base di resorcina e formaldeide.

b) Forte pressione e breve durata.

La pressione è esercitata per breve tempo (adesivi da contatto a pressione statica) ma distribuita uniformemente con martellatura o l'uso di un rullo di gomma, collocando cioè un peso sul pannello in costruzione.

Appartengono a questo gruppo:

Neoprene - Chloroprene - PVAc B2-B2.

Adesivi a pressione leggera

- a) Pressione leggera e lunga durata
 - Colle a base di poliestere
 - Colle poliuretaniche PUR
 - Colle epossidiche
- b) Pressione esercitata e breve durata
 - Colle termofondenti (Hot Melt)
 - (da applicare con attrezzature speciali).

8.4.4 Incollaggio con le presse

In caso di incollaggio con le presse due sono i metodi possibili:

- con presse a freddo.
 - Possono essere utilizzate con lamiere in acciaio e pressione limitata. I risultati migliori si ottengono con finiture lucide e semilucide.
- con presse a caldo.
 - Possono essere utilizzate con lamiere inox, inserendo un foglio in ogni vano libero. Indicativamente, per finiture lucide, la temperatura massima è di 50 °C e la pressione pari a 0.200 g; per finiture con texture, la temperatura massima è di 70° C e la pressione pari a 0.500 g.

8.5 Gli indurenti

Gli adesivi a base di Neoprene si utilizzano con un agente indurente che aumenta la resistenza della colla al calore. Gli adesivi termoindurenti vengono usati con acceleratori e catalizzatori che assicurano una buona presa della colla riducendo la temperatura e i tempi di applicazione.

8.6 Tipologie di adesivi

Adesivi termoplastici	Neoprene/Cloroprene	A base di policloroprene, Disponibili in solvente o in soluzione acquosa; con o senza indurente.
	PVAc	Emulsione liquida a base di polivinil-acetato. Disponibile come mono o bicomponente: quest'ultima versione mostra maggior resistenza al caldo e all'umidità. Se il substrato è solido e uniforme, consente un buon incollaggio grazie al facile utilizzo e alla rapidità di presa. Essendo liquido, va distribuito con attenzione sulla superficie per evitare successivi sollevamenti di fibre o trucioli.
	Composti acrilici	
	Siliconi	
	Hot melt (Termofondenti)	Utilizzati quasi esclusivamente per l'incollaggio dei bordi e l'assemblaggio di pezzi. Non devono essere usati in caso di vicinanza con superfici calde.
Adesivi termoindurenti	Colle ureiche (UF)	A base di urea e formaldeide. Stabili e resistenti ad alte temperature, ma con scarsa resistenza all'acqua. Si applicano con presse ad alte temperature.
	Colle melaminiche	Resine sintetiche ottenute per policondensazione di formaldeide con melamina. Resistenti all'acqua, all'abrasione e al calore e con una notevole trasparenza alle radiazioni luminose.
	Colle a base di resorcina e formaldeide	Utilizzate con pressione a caldo o a freddo per incollare il laminato a substrati resistenti all'umidità e su alcuni substrati resistenti al fuoco. Resistono bene agli agenti atmosferici.
	Colle fenoliche	Resistenti all'acqua, agli agenti atmosferici e alle alte temperature. Durante l'indurimento si riducono molto di volume.
	Colle poliuretaniche	Forti e flessibili, aderiscono bene a superfici lisce o porose, resistono meglio di altre colle a basse temperature, mentre non sopportano bene le temperature elevate. Hanno buona capacità di riempimento delle cavità. Mono o bi componenti, sono ottime per incollare i laminati a substrati difficili come polistirene, metallo, pastiche ecc.
	Poliestere	È più sensibile di altri adesivi al calore.
	Resine epossidi	Si legano bene con molti materiali e richiedono solo una leggera pressione. La vasta gamma di indurenti disponibili per le colle epossidiche consente di ottenere tempi di indurimento che vanno dai pochi secondi (se la temperatura è alta) a molti minuti, o ore (con temperatura ambiente). Sono resistenti e durevoli nel tempo, hanno buona capacità di riempimento delle cavità e si riducono poco di volume dopo l'essiccazione.

8.7 Colle e substrati

- utilizzabili con quel substrato

Substrati	Adesivi termoplastici					
	Neoprene Cloroprene	PVAc	Siliconi	Composti acrilici	Hot melt (Termofondenti)	Colle speciali
A base legno	● Trattamento a freddo	● Trattamento a caldo			●	
A base di carta con struttura a nido d'ape	● Trattamento a freddo	● Trattamento a caldo				
A base di plastica espansa o materiali a nido d'ape: Polistirene				●		
Pvc ²	●			●		
Fenol-formaldeide	●	●				
Poliuretani	●					
A base di metallo, in fogli o strutture a nido d'ape	●				●	
Substrati minerali in fogli o schiume con base intonaco		●				
Cemento	●	●				
Cemento espanso	●	●				
Vetro espanso	●	●				

- utilizzabili con quel substrato

Substrati	Adesivi termoindurenti						
	Colle ureiche (UF)	Colle melaminiche	Colle a base di resorcina e formaldeide	Colle fenoliche	Colle poliuretaniche	Poliestere	Epossidi
Legno	●	●	●	●	●	●	●
Carta con struttura a nido d'ape	●	●	●	●	●	●	●
Plastica espansa o materiali a nido d'ape: Polistirene					●		●
Pvc ²					●		●
Fenol-formaldeide	●	●	●	●	●	●	●
Poliuretani					●	●	●
Metallo, in fogli o strutture a nido d'ape			●		●	●	●
Substrati minerali in fogli o schiume con base intonaco	●						
Cemento					●	●	●
Cemento espanso					●	●	●
Vetro espanso					●	●	●

8.8 Incollaggio

Per ottenere i migliori risultati e prevenire il rischio di ondulazioni, deformazioni superficiali (o sbollature) e fessurazioni sono utili alcuni accorgimenti.

- Pre-condizionare il laminato in condizioni di temperatura e umidità simili a quelle del luogo in cui sarà installato.
- Evitare di usare adesivi di contatto, in particolare applicati a mano, se il pannello verrà installato in zone piuttosto umide.
- Utilizzare gli adesivi di contatto solo se la larghezza del pannello non supera i 60 cm., applicandolo in modo uniforme su entrambe le superfici in uno strato non troppo spesso.
- Tagliare il lato più lungo del pannello composito nel verso longitudinale del foglio di laminato, parallelamente alla linea di levigatura.
I movimenti dimensionali del laminato sono infatti inferiori nel verso longitudinale che in quello trasversale.

8.8 Incollaggio

Per ottenere i migliori risultati e prevenire il rischio di ondulazioni, deformazioni superficiali (o sbollature) e fessurazioni sono utili alcuni accorgimenti.

- Pre-condizionare il laminato in condizioni di temperatura e umidità simili a quelle del luogo in cui sarà installato.
- Evitare di usare adesivi di contatto, in particolare applicati a mano, se il pannello verrà installato in zone piuttosto umide.
- Utilizzare gli adesivi di contatto solo se la larghezza del pannello non supera i 60 cm., applicandolo in modo uniforme su entrambe le superfici in uno strato non troppo spesso.
- Tagliare il lato più lungo del pannello composito nel verso longitudinale del foglio di laminato, parallelamente alla linea di levigatura.
I movimenti dimensionali del laminato sono infatti inferiori nel verso longitudinale che in quello trasversale.

Arpa Industriale S.p.A.

Via Piumati, 91
12042 Bra (CN) - Italy
Tel. +39 0172 436111
Fax +39 0172 431151
E-mail: arpa@arpaindustriale.com
export@arpaindustriale.com

Filiale di Lissone

Via B. Cellini, 29
20035 Lissone (MI) - Italy
Tel. +39 039 795525
Fax +39 039 2782484
E-mail: lissone@arpaindustriale.com

Filiale di Padova

Via Tamburin, 25
35010 Limena (PD) - Italy
Tel. +39 049 8848105
Fax +39 049 8848004
E-mail: padova@arpaindustriale.com

Filiale di Pesaro

Via dell'Industria, 8/10
Loc. Chiusa di Ginestreto
61100 Pesaro (PU) - Italy
Tel. +39 0721 482295/482012
Fax +39 0721 482292
E-mail: pesaro@arpaindustriale.com