



UNICMI



UNICMI

Considerazioni di natura generale in merito alle caratteristiche fisiche e tecniche dei materiali Alluminio e PVC e relativamente alle prestazioni generalmente offerte da serramenti realizzati con ciascuno di questi due materiali.

1. Introduzione

L'alluminio in Italia vanta una storia di oltre un secolo, le sue prime applicazioni risalgono al 1897 per il rivestimento della cupola di S. Gioacchino in località Prati di Castello a Roma, con risultati straordinari nel mantenimento delle prestazioni, soprattutto in relazione al trattamento superficiale. Nel 1937 e nel 1949 furono prelevati infatti diversi campioni che analizzati dimostrarono il loro perfetto stato di conservazione. Nel 1935 nacque in Italia il serramento in alluminio realizzato con profilati ottenuti per estrusione (palazzo Montecatini a Milano). Un ulteriore sviluppo dei sistemi per la serramentistica si ebbe fra la metà degli anni '50 e i primi anni '60, giungendo poi agli anni 70 con l'introduzione dei profili in alluminio con taglio termico e giunto aperto che raggiunsero i massimi livelli di isolamento termico ed acustico verso la metà degli anni 90

2. Caratteristiche meccaniche

I valori di resistenza alla flessione del PVC sono intorno ad 1/3 di quelli dell'alluminio e dello stesso ordine rispetto a quelli del legno; il modulo elastico (indice di rigidità) all'incirca pari ad 1/5 di quello del legno e circa di 1/20-1/30 dell'alluminio. Infatti, all'interno delle tubolarità dei telai, sia fissi che mobili, vengono inseriti rinforzi metallici per aumentare la rigidità del profilo. Ciò fa sì che per la realizzazione di ante di grandi dimensioni nascono dei problemi di resistenza, soprattutto nei punti critici quali le giunzioni d'angolo, infatti, i profili in PVC vengono generalmente accoppiati attraverso saldatura, che però non rende solidali fra loro anche i tubolari metallici presenti all'interno dei profili. Nei profili in alluminio, al contrario, le giunzioni d'angolo vengono ottenute tramite l'inserimento di appositi accessori, le squadrette, che vengono rese poi solidali con i profili, con diverse tecniche: cianfrinatura, serraggio, incollaggio ecc.

Speso, nella realizzazione dei serramenti in PVC, per migliorare la portata dei telai si ricorre all'incollaggio del vetrocamera al telaio, sfruttando la rigidità di quest'ultimo per migliorare la stabilità dell'intero serramento.

L'alluminio, per le sue doti di resistenza e leggerezza, nonché attraverso le diverse tecnologie realizzative permette, al contrario, di realizzare ante di notevoli dimensioni, mantenendo comunque la sezione dei profili. Da ricordare anche il fatto che l'utilizzo nella serramentistica di questo metallo, ha permesso la realizzazione delle facciate continue, ed è tuttora insostituibile in queste applicazioni.

L'utilizzo dei profilati in alluminio, inoltre, permette l'inserimento di lastre vetrate di notevole peso, come quelle realizzate in vetro stratificato, questo permette di aumentare le prestazioni in campo di serramenti resistenti all'effrazione e di sicurezza antinfortunistica, cosa che riteniamo di notevole importanza, soprattutto per le strutture pubbliche come gli ospedali.

In merito agli accessori, parlando in termini generali, segnaliamo che gli accessori per PVC generalmente derivano da quelli utilizzati per il legno, tecnologicamente meno evoluti e performanti di quelli per serramenti in alluminio. Tra questi ultimi, sono presenti pezzi realizzati con materiali di alta qualità quali pressofusioni in alluminio con perni e viteria in acciaio inox.

3. Finitura superficiale e Manutenzione delle superfici

E' risaputo che l'alluminio si protegge con uno strato di ossido naturale molto stabile e resistente.

Da sottolineare il fatto che il trattamento superficiale con anodizzazione è controllabile ed è possibile creare lo strato di ossido dello spessore desiderato al fine di avere la resistenza necessaria in funzione dell'aggressività dell'ambiente in cui verrà posto il serramento.

ACAI

Associazione fra i Costruttori
in Acciaio Italiani

Viale Abruzzi, 66
20131 Milano
Telefono 02 2951 3413
Fax 02 2952 9824
info@acaiacs.it
www.acaiacs.it

UNCSAAL

Unione Nazionale Costruttori
Serramenti Alluminio Acciaio Leghe

Via Chieti 8
20154 Milano
Telefono 023192061
Fax 0231920631
uncsaal@uncsaal.it
www.uncsaal.it

E' inoltre possibile scegliere tra un vastissimo numero di verniciature e finiture particolari, ottenute con l'applicazione di pellicole di diversa natura e colore.

In merito alla manutenzione ed alla pulizia l'alluminio non richiede particolari precauzioni, è necessario non utilizzare prodotti aggressivi.

4. Mantenimento delle prestazioni nell'arco del tempo

L'esperienza ha mostrato che i trattamenti superficiali dell'alluminio, sia l'anodizzazione che la verniciatura, generalmente, garantiscono il mantenimento delle loro caratteristiche anche per 20 anni.

Il PVC, invece teme notevolmente l'esposizione ai raggi ultravioletti, nel corso degli anni, infatti, tende ad "asciugarsi" perdendo il suo comportamento elasto-plastico e passando a quello elasto-rigido, ciò porta alla formazioni di microcricche e fessurazioni nonché alla rottura per fragilità.

Sempre a causa dell'esposizione alla luce il PVC presenta un'instabilità al colore, il pigmento tende a scolorirsi., e ciò limita notevolmente la scelta dei colori, indirizzandosi prevalentemente su tinte chiare (bianco, avorio, ecc.) per ovviare a questo problema.

Il colore consigliato da tutti i produttori di profilati e di serramenti per esterno in PVC è il bianco, perché è evidente che esso offre la migliore garanzia della tenuta del colore nel tempo è della stabilità dimensionale. Il color bianco rappresenta ancora oggi l'80-85% dei consumi totali e ciò è evidentemente dovuto alla solidità dei pigmenti.

5. Densità e peso ed influenza sulle prestazioni acustiche

La maggiore densità dell'alluminio rispetto al PVC garantisce maggiori prestazioni acustiche, inoltre la maggiore resistenza dei profili realizzati con il primo permette il montaggio di vetri di maggiore spessore (e quindi di maggiore peso), garantendo, se richieste, anche prestazioni acustiche estremamente elevate.

6. Prestazioni termiche

Le caratteristiche fisiche del PVC rigido prevedono una temperatura di rammollimento, ossia la temperatura oltre la quale il materiale perde le proprietà di resistenza e compattezza è pari a circa 75+85°C, circa 5 volte inferiore a quella dell'alluminio, pari a 350+500°C.

I coefficienti di dilatazione termica, in altri termini l'attitudine a modificare le proprie dimensioni in funzione delle variazioni di temperatura, piuttosto alto rispetto agli altri materiali, infatti, in termini pratici si può considerare che un profilo di 1 metro di lunghezza si allunga o accorcia di circa 0.07 mm per l'aumento o diminuzione di 1°C di temperatura.

Da qui la necessità di rinforzare i profili in PVC con l'inserimento al loro interno di profilati in acciaio; è ben noto che questi due materiali possiedono coefficienti di dilatazione termica molto diversi fra loro (il PVC ha un coefficiente di dilatazione pari a circ 6 volte quello dell'acciaio).

Il PVC ha un coefficiente di conducibilità termica (ovvero la quantità di calore che viene trasmessa in un'ora attraverso la superficie 1 mq e lo spessore di 1 m. di un dato materiale , quando esiste la differenza di temperatura di 1°C fra le due superfici opposte) circa pari a quello del legno, minore di quello dell'alluminio. La tecnologia del taglio termico, però, consente di ottenere profili per serramenti in alluminio con caratteristiche paragonabili a quelli ottenuti con il PVC.

A causa della bassa temperatura di rammollimento, inoltre, è fortemente sconsigliato utilizzare il PVC, in climi caldi, in particolare per certe esposizioni (sud), ed in tinte scure, per il fatto che un corpo scure assorbe più calore di uno di pari caratteristiche ma di tinta chiara.

Più il profilo è scuro più è alto l'assorbimento del calore; infatti le superfici bianche raggiungono una temperatura superficiale fino a circa 50°C, mentre i profili colorati possono raggiungere nelle stesse condizioni anche i 75°C, temperatura estremamente prossima a quella di rammollimento (75+85°C).

7. Comportamento al fuoco: Reazione e resistenza

In merito alla *reazione* al fuoco ricordiamo che l'alluminio è un materiale di classe 0 [la Decisione CEE del 4/10/1996, indica l'alluminio come materiale di classe A "*nessun contributo all'incendio*"], ciò significa che è un materiale di per sé incombustibile, (andrebbe comunque valutato il tipo di finitura superficiale)

Riguardo alla *resistenza* al fuoco ricordiamo che è possibile realizzare serramenti in alluminio con prestazioni REI ("*R*" = *Stabilità*, ovvero intesa come l'attitudine di un elemento a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco; "*E*" = *Tenuta*, intesa come l'attitudine di un elemento a non lasciare passare né produrre – quando è sottoposto all'azione del fuoco su di un lato – fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto; "*I*" = *Isolamento* inteso come l'attitudine di un elemento a limitare la trasmissione del calore). Al di là di ciò, ricordando che la temperatura di rammollimento, per il PVC, è pari a circa 75+85°C, circa 5 volte inferiore a quella dell'alluminio, che è pari a 350+500°C, si comprende che l'alluminio offre pertanto maggiori garanzie in caso di incendio.

Il PVC è un materiale che può raggiungere al massimo la classe 1, in caso di incendio questo materiale produce sostanze e gas tossici, tra i quali l'acido cloridrico (HCl), e le diossine (composti chimici organici azotati).

8. Problematiche ambientali e lo smaltimento

Il PVC puro è un materiale rigido, ma relativamente instabile al calore e alla luce. Il calore e la luce ultravioletta conducono infatti a una perdita di cloro sotto forma di acido cloridrico (HCl). Ciò può essere evitato attraverso l'aggiunta di stabilizzanti. Gli stabilizzanti sono spesso composti a base di sali di metalli come il piombo, il bario, il calcio o il cadmio, o composti organostannici, in particolare, le conseguenze sulla salute di questi metalli pesanti è ormai ben nota. Anche se al momento non è stata ancora portata a termine una valutazione complessiva del rischio posto dall'uso dei composti del cadmio e del piombo come stabilizzanti nei prodotti in PVC, il Comitato scientifico sulla tossicità, l'ecotossicità, e l'ambiente (CSTEE), per il piombo, ha recentemente adottato un parere concernente un progetto di normativa recante il divieto dell'uso del piombo nei prodotti in Danimarca.

La tutela dell'uomo e dell'ambiente dai rischi derivanti dall'esposizione al cadmio è all'esame della politica comunitaria da diversi anni. Il 25 gennaio 1988 il Consiglio della Comunità europea ha adottato una Risoluzione concernente un programma d'azione comunitario contro l'inquinamento ambientale da cadmio.

In questo documento il Consiglio sottolinea che l'utilizzo del cadmio deve essere limitato ai casi in cui non esistono alternative appropriate.

Il secondo aspetto è legato alla riciclabilità. L'alluminio proviene innanzi tutto da un ciclo produttivo a basso impatto ambientale. In passato le tecniche per la produzione dell'alluminio comportavano un elevato consumo energetico, oggi sono state notevolmente perfezionate con l'obiettivo primario di ridurre l'impatto ambientale e migliorare l'uso dell'energia durante il processo. È inoltre necessario valutare l'intero ciclo di vita dei materiali per l'edilizia (ecobilancio), si devono considerare oltre alle fasi di produzione e di uso, anche le fasi di riuso e smaltimento, per evidenziare la responsabilità del progettista nei confronti del nostro pianeta e delle generazioni future. Oggi in particolare, considerando la velocità con cui un bene o un edificio diventano obsoleti (obsolescenza funzionale), è necessario utilizzare materiali che possono essere vantaggiosamente riciclati: l'alluminio fa parte di questi. Già oggi l'85% dell'alluminio incorporato nelle opere edili può essere riciclato e più di un terzo del fabbisogno di alluminio può essere coperto dall'alluminio



UNICMI



UNICMI

recuperato. L'elevato valore dei rottami metallici ed il basso consumo energetico per la rifusione (il consumo di energia per l'ottenimento dell'alluminio secondario è circa pari al 5% dell'energia necessaria per la produzione dell'alluminio primario), fanno dell'alluminio un materiale dall'elevato valore di riciclaggio.

Il PVC, invece, porta a grossi problemi di questa natura, soprattutto legati al fatto che il PVC contiene numerosi additivi classificati come pericolosi (il cadmio, i PCB) e d'altro canto, considerando il problema a livello globale il riciclaggio non è oggi economicamente vantaggioso.

Altre caratteristiche

Ricordiamo inoltre che l'alluminio non assorbe umidità al contrario del PVC che assorbe acqua, seppure in quantità bassa (0,1±0,4%).

Per informazioni più approfondite segnaliamo inoltre alcuni testi:

G. Maina – C. Muccio, *Conoscere i serramenti di alluminio*, Edimet, s.l., 1990

A.A. V.V., *Il Serramento*, BE-MA, Milano, 1991

Commissione delle Comunità Europee, *Libro verde. Problematiche ambientali del PVC*
(http://europa.eu.int/eur-lex/it/com/gpr/2000/com2000_0469it02.pdf)

Aa. Vv. *Ambiente e colore. Il serramento in PVC, SiPVC*

Claudio Pagani, *PVC: Forma e prestazioni*, in *Frames*, n. 99 Agosto-Settembre 2002