

Impiego di pannelli preverniciati in architettura

L A STORIA DEI PANNELLI DI RIVESTIMENTO MASSICCI

I PRIMI TENTATIVI (FALLITI)

Nei primi anni '50 la lamiera di alluminio sembrava essere, in ambito architettonico, la scelta più ovvia per i pannelli usati nei rivestimenti di facciate. Questa idea ha certamente ispirato gli architetti Harrison ed Abramowitz quando hanno progettato gli edifici della sede Alcoa nel 1952 (fig. di fianco a destra). Essi utilizzarono pannelli prefabbricati di una lega AlSi5%, che assunse una bellissima colorazione grigia in seguito all'anodizzazione. Il risultato fu splendido e l'assemblaggio dei pannelli di rivestimento venne enormemente semplificata.

Nonostante il sorprendente risultato, l'alluminio massiccio non ha più trovato sostanziali applicazioni come rivestimento di facciate nei successivi 40 anni.

La ragione era che l'unica finitura di elevate prestazioni disponibile a quel tempo - l'anodizzazione - generava effetti non uniformi, ed il notevole spessore (2-3 mm), necessario per i pannelli, non era

sufficientemente planare per soddisfare le esigenze della moderna architettura. Alcoa aveva effettuato miracoli tecnici per superare questi problemi, ma nelle applicazioni pratiche i rivestimenti in alluminio massiccio si sono dimostrati troppo costosi e sono stati del tutto abbandonati nei 25 anni a venire. Di seguito descriveremo il processo che ha infine portato al ritorno dell'alluminio massiccio in importanti lavori di

rivestimento, quali ad esempio la Galleria del Vento Ferrari dell'Arch. Renzo Piano e le Torri SNAM dell'Arch. Kenzo Tange.

UN'ALTERNATIVA DI SUCCESSO: IL LAMINATO COMPOSITO

Nei primi anni '70 è stata sviluppata una valida alternativa ai pannelli massicci in alluminio: un foglio di plastica rivestito con una sottile lamina di alluminio

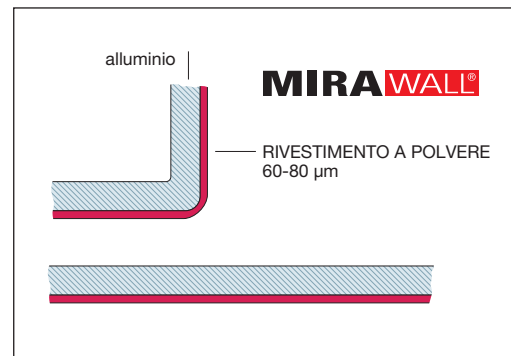
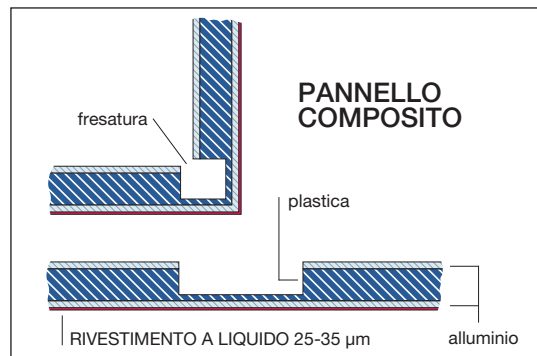


preverniciato con il processo coil-coating. La spessa anima in plastica assicurava una perfetta planarità e la verniciatura con

sistema coil-coating della sottile pelle di alluminio con i nuovi prodotti in fluoruro di polivinile (PVDF) - in particolare le finiture metallizzate che imitano la reale lucentezza delle superfici in alluminio anodizzato - forniva sia un aspetto uniforme sia una buona resistenza agli agenti atmosferici.

L'uso più frequente di questo laminato composito consisteva nella fabbricazione di pannelli, denominati a "vassoio" o a "cassetta", che venivano agganciati alla struttura dell'edificio in modo da creare un rivestimento ventilato.

Il laminato composito necessitava fresatura nella parte posteriore, lungo le linee di piegatura, prima che i pannelli di rivestimento fossero piegati per dar loro la forma richiesta secondo progetto: la figura in alto mostra la differenza tra i metodi di piegatura dell'alluminio



massiccio e del laminato composito. Esso doveva inoltre essere rivettato negli angoli, cosa normalmente non necessaria per la realizzazione dei laminati di alluminio massiccio.

In ogni caso, il laminato composito (commercializzato con vari marchi quali Alucobond, Reynobond, Alpolic, ecc.) ha segnato il ritorno delle superfici di alluminio nelle facciate continue, nelle facciate ventilate e nei rivestimenti antipioggia, preparando il terreno per il ritorno della lamiera di alluminio massiccio, una volta che le difficoltà di quest'ultima fossero state superate.

IL RITORNO DELLA LAMIERA DI ALLUMINIO MASSICCIO

Come già accennato, due principali difficoltà hanno impedito ai progettisti di

tutto il mondo di seguire le orme di Harrison ed Abramowitz dopo il loro ardito impiego di pannelli in alluminio massiccio anodizzato per gli edifici Alcoa nel 1952: la disomogeneità del colore e le imperfezioni di planarità.

La disomogeneità del colore era dovuta al fatto che l'anodizzazione era l'unica finitura superficiale ad alte prestazioni disponibile a quel tempo, e i film anodici ereditavano i colori ed i riflessi dalla struttura variabile del metallo di base. Le imperfezioni di planarità erano dovute al fatto che i pannelli richiedevano grossi spessori (2-3 mm), che non potevano essere spianati dalle comuni attrezzature esistenti a quel tempo negli impianti di laminazione.

Questi due difetti hanno fatto in modo che i progettisti prendessero le distanze dai pannelli massicci in alluminio,



SEDE ALCOA

temendo le proteste dei clienti, e si rendessero consapevoli che la sensazione di oggetto "ben-fatto" è un obbligo nell'architettura moderna. Alcoa aveva avuto successo nel 1952, ma era dovuta ricorrere a talmente tanti interventi metallurgici e di finitura, che i costi avevano superato qualsiasi limite ragionevole. Ovviamente, lo scenario è cambiato quando hanno incominciato ad essere disponibili finiture uniformi e metalli spessi con superfici perfettamente piatte. La realizzazione di una lamiera in lega di

alluminio, spessa e piatta allo stesso tempo, ha rappresentato il primo miglioramento in seguito all'installazione negli impianti di laminazione di potenti spianatrici. Più o meno in quel periodo, alcuni importanti architetti hanno iniziato ad utilizzare "cassette" molto spesse, anche di 4 o 5 mm, saldate negli angoli ed assolutamente a tenuta, per realizzare sontuosi rivestimenti esterni di importanti grattacieli. I risultati ottenuti sono stati la planarità della lamiera e l'impiego di finiture superficiali non anodizzate, uniformi e di elevate prestazioni: diversi strati dei nuovi rivestimenti PVDF, già testati sul laminato composito, venivano applicati sui pesanti pannelli saldati. Ovviamente i pannelli massicci, saldati e verniciati successivamente, erano ancora molto costosi e trovarono quindi un uso

limitato in architettura.

Il vero passo avanti nel rivestimento architettonico in metallo massiccio avvenne quando i pannelli furono costituiti semplicemente da alluminio laminato, spesso 2-3 mm, spianato e prerivestito in modo economico tramite verniciatura coil-coating o anodizzazione continua su nastro.

SEDE ALCOA



Di seguito descriveremo la tecnologia ed il mercato di questo materiale, che è diventato sempre più competitivo rispetto al laminato composito nella realizzazione di rivestimenti architettonici.

PANNELLI MASSICCI IN ALLUMINIO CON RIVESTIMENTO COIL-COATING

FINITURE SPECIALI

La diffusione dei pannelli di rivestimento massicci in alluminio ebbe effettivamente inizio quando il metallo laminato (principalmente la lega AlMg 5005) poté essere prerivestito, in un processo continuo, con uno strato protettivo resistente alle operazioni di punzonatura e piegatura, necessarie per la realizzazione di pannelli come quelli in figura. Come accennato in precedenza, se i pannelli dovessero essere rivestiti dopo la formatura, i costi sarebbero così alti che l'uso dei pannelli massicci si limiterebbe soltanto a pochi importanti edifici.

Quindi, anche dopo l'avvento delle



lamiere piatte e spianate, fu necessario sviluppare speciali processi coil-coating, prima che il rivestimento massiccio potesse diventare una soluzione diffusa per pareti ventilate e pannelli di facciate. È vero che il processo coil-coating PVDF "a liquido" era già disponibile sin dalla metà degli anni '70 e rappresentava il tipo di finitura più comune del laminato composito. Tuttavia, le sottili finiture PVDF (25-35 µm) si assottigliavano pericolosamente in prossimità degli angoli ricurvi (figura sotto). Anche la lamiera anodizzata in continuo su nastro veniva utilizzata con successo, ma questa aveva la tendenza a formare pieghe negli angoli; tuttavia la spessa lamiera di alluminio (3 mm) preanodizzata ha contribuito molto a riportare l'alluminio sul fronte nell'architettura. La vera svolta è stata lo sviluppo del PCC (Powder Coil Coating) all'inizio degli anni '90. Per quale motivo? La

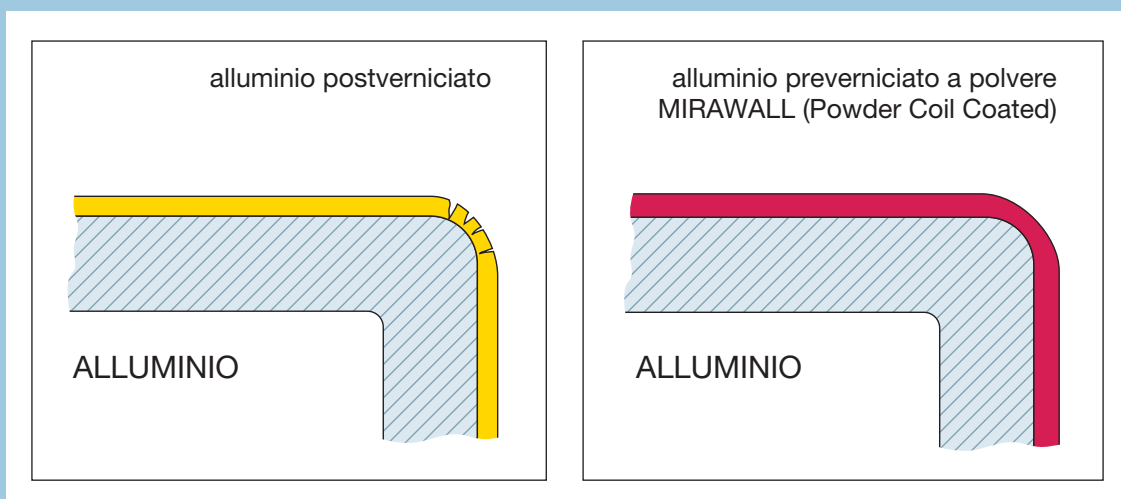
spiegazione si basa sul fatto che le finiture PCC applicavano spessi (50-70 µm) rivestimenti in poliestere, identici per colore e struttura alle finiture attualmente impiegate in architettura per i profili estrusi nei telai di finestre e nelle facciate sin dai primi anni '70. La lamiera PCC ha quindi trovato un mercato già pronto nella produzione di complementi per serramenti, rivestimenti di infissi, cassonetti di persiane, ecc., che si adatta perfettamente alle finiture a polvere dei componenti estrusi.

Tuttavia, per via della loro fragilità, le vernici in polvere disponibili a quel tempo non potevano essere utilizzate per il coil-coating e si sono dovute migliorare le

polveri poliestere prima che il PCC potesse essere utilizzato per creare finiture flessibili compatibili con le esigenze di formatura dei pannelli, senza arrecare danno alla omogeneità dei rivestimenti.

OBIEZIONI CONTRO I PANNELLI DI METALLO PREVERNICIATI

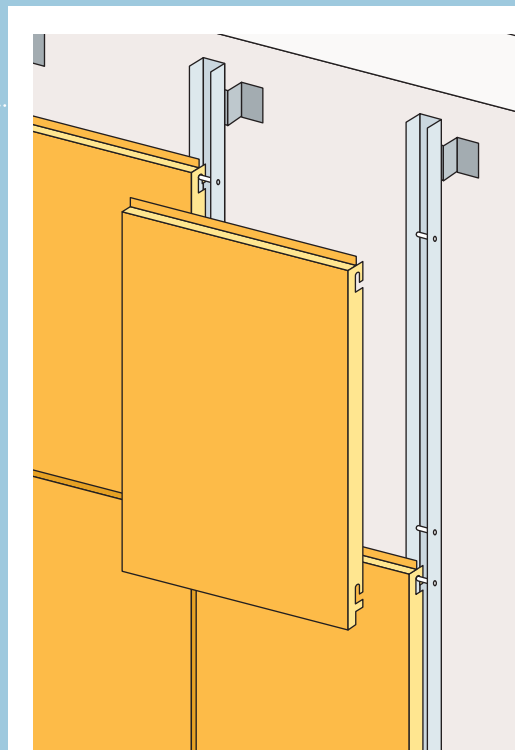
Sono state fatte alcune obiezioni contro l'utilizzo di metallo preverniciato per facciate e rivestimenti protettivi. La figura riassume le risposte positive confermate da applicazioni pratiche. Le



principali obiezioni erano:

- i pannelli prerivestiti hanno bordi non verniciati, tagliati a nudo, soggetti a corrosione
- i pannelli "a cassetta" prerivestiti non possono essere resi perfettamente impermeabili all'acqua tramite saldatura.

Entrambe le obiezioni denotano una scarsa conoscenza delle proprietà chimico-fisiche dell'alluminio: l'alluminio nudo si ossida velocemente a contatto con l'ossigeno atmosferico (i rivestimenti vengono applicati esclusivamente per ragioni estetiche), ed i rivestimenti stessi possono essere progettati in modo da raccogliere e far defluire tutta l'acqua piovana eventualmente penetrata attraverso gli angoli non saldati dei pannelli "a cassetta". L'unico vero pericolo sarebbe la permanenza di acqua stagnante, che può essere però evitato con un progetto mirato. Inoltre, l'utilizzo di metallo rigido al posto di materiali compositi plastica-alluminio presenta evidenti vantaggi nell'applicazione della regolamentazione dei rischi d'incendio.



- 1- Bordi non verniciati: Nessun problema, l'alluminio non è soggetto a corrosione. (l'alluminio è passivante)
- 2- L'alto spessore del pannello garantisce ottima rigidità e tenuta d'acqua
- 3- Vernice flessibile e ad alto spessore: non cricca né si assottiglia sulla pieghe
- 4- Alluminio solido: Limitata attitudine a propagare la fiamma e alta resistenza meccanica

RECENTI SVILUPPI - NUOVE FINITURE

Mentre il PCC (Powder Coil Coating) ha segnato un importante passo avanti nei pannelli in metallo massiccio nei rivestimenti delle facciate, nuove finiture sono state sviluppate al fine di ampliare la gamma di colori, le strutture e le caratteristiche di resistenza agli agenti atmosferici a disposizione delle richieste dei progettisti.

I recenti sviluppi riguardano:

- I rivestimenti "brillanti", dove la

polvere metallica è dispersa in uno strato di PVDF e viene applicato uno strato superficiale trasparente di PVDF. Il PVDF ha dimostrato il miglior comportamento in situazioni critiche ad elevate esposizioni ai raggi UV ed è garantito per oltre 20 anni senza alterazioni.

Recenti impianti possono applicare questi rivestimenti brillanti in PVDF sul metallo spesso (2,5-3 mm) utilizzato per fabbricare pannelli di grandi dimensioni;

- I rivestimenti PPC "multipli" a lunga durata, dove sul rivestimento in polvere di poliestere viene applicato uno strato superficiale trasparente, resistente ai raggi UV, aumentando così la normale resistenza agli agenti atmosferici ad oltre 20 anni;

c) I rivestimenti "Iridium", che applicano un prodotto rifrangente tra due sottili strati di PVDF, facendo in modo che la luce riflessa sia cangiante a seconda delle ore della giornata e delle stagioni.

LA TECNOLOGIA DEI RIVESTIMENTI IN ALLUMINIO MASSICCIO

FABBRICAZIONE DEI PANNELLI

I pannelli in alluminio massiccio possono essere fabbricati ed installati più o meno con lo stesso sistema utilizzato per il laminato composito. Il design a "cassetta" è di gran lunga quello più utilizzato (Bibl. 2). Quando si usa l'alluminio massiccio, non è necessario fresare il retro della lamiera lungo le linee di piegatura e le pieghe possono essere facilmente

realizzate con una pressa piegatrice: in questo modo si ottengono curve raccordate, che normalmente non vengono contestate. Ovviamente sulla lamiera massiccia si possono realizzare anche pieghe ad angolo vivo, a condizione in questo caso che il retro sia fresato come per il laminato composito. Tuttavia non sembra esserci nessun punto a favore di questa pratica, poiché il rivestimento di una facciata viene sempre osservato da una certa distanza. Ad ogni modo, anche se vengono richieste delle pieghe ad angolo vivo, la lamiera massiccia può essere fresata con maggior facilità rispetto al laminato composito, lasciando fino ad 1,5 mm di metallo pieno sul fondo delle linee fresate, ovvero 3 volte il metallo rimanente in un pannello composito. Se viene lasciato un buon quantitativo

di metallo pieno nelle linee di piegatura, i pannelli possono essere piegati in base al modello di 90 gradi, che è più semplice e resistente dei giunti a 45 gradi rivettati necessariamente impiegati per i compositi.

I pannelli massicci possono essere facilmente lavorati in automatico con macchine a controllo numerico. Alcune di queste macchine sono in grado di eseguire tagli, tranciature, fresature e la piegatura dei lati, creando pannelli pronti per l'installazione sulla struttura dell'edificio.

NUOVO POLO FIERISTICO DI MILANO





STADIO LIONE (FR)



INSTALLAZIONE DEI RIVESTIMENTI

Una volta prodotti i pannelli, in base al progetto delle protezioni anti-pioggia e delle pareti ventilate, devono essere applicati alla struttura portante agganciata al muro primario, con l'inserimento anche di pannelli isolanti a contatto del muro primario.

Recenti sistemi brevettati, facilmente disponibili, permettono una veloce installazione ed un agevole allineamento dei pannelli. Sono molti i manuali tecnici a disposizione che forniscono istruzioni dettagliate riguardo ai punti critici, quali ad esempio il collegamento al tetto, alle finestre, alle pannellature curve, ecc.

CONCLUSIONI

Riassumendo quanto sopra:

- La lamiera massiccia di alluminio è tornata in auge come materiale di rivestimento dall'inizio degli anni '90, quando incominciò ad essere disponibile la lamiera spessa (2-3 mm) e piatta e si iniziarono ad applicare processi di verniciatura coil-coating economici e di elevate prestazioni.
- L'avvento della lamiera massiccia ha tratto beneficio dalla tecnologia preesistente dei pannelli compositi, imposta per molti anni quando ancora non era economicamente disponibile una lamiera spessa di alluminio sufficientemente piatta.
- A tutti gli effetti, il ritorno della lamiera massiccia risale alla fine degli anni '80 con la lamiera anodizzata in continuo su nastro, ma diventò una tendenza in rapida ascesa quando entrarono in scena i processi più versatili e flessibili di verniciatura coil-coating (sia in polvere che, più recentemente, i sistemi a liquido a base di PVDF, oppure, ancora più recentemente, una combinazione di polveri e di verniciature a liquido).
- La diffusione dei pannelli di rivestimento in alluminio massiccio è

cresciuta velocemente dopo che i progettisti hanno capito che non era necessario trattare gli spigoli tagliati dei pannelli e rendere stagni all'acqua i pannelli "a cassetta": questo grazie alla particolare natura chimico-fisica dell'alluminio e delle sue leghe, quali la lega AlMg1, normalmente utilizzata per le lamiere spesse preverniciate in continuo.

- L'attuale consumo a livello mondiale di pannelli in lamiera massiccia preverniciati è di circa 5.000.000 mq, ma si prevede una rapida crescita per la graduale sostituzione di altri materiali nel mercato complessivo mondiale, fino a ca. 40.000.000 mq.

Questo inserto è stato tratto dalla relazione presentata alla conferenza Alusil nell'ottobre 2004 da Ing. G. Botta, Dott. F. Sacchi, Dott. L. De Cet (Otefal Russia).