



european
aluminium association

SOSTENIBILITÀ DELL'ALLUMINIO IN EDILIZIA

INDICE

INTRODUZIONE	1
1. DALLA CULLA ALLA CULLA, IL CICLO INFINITO DELL'ALLUMINIO	2
1.1. Reperimento dell'alluminio	2
1.2. Trasformazione	3
1.3. Finitura	3
1.4. Fase di utilizzo	4
1.5. Demolizione e raccolta del materiale usato	4
1.6. Riciclo dell'alluminio	5
1.7. Valutazione del ciclo di vita e dichiarazioni ambientali sul prodotto	7
2. L'ALLUMINIO OFFRE MOLTI VANTAGGI	8
2.1. Un'ampia scelta di leghe	8
2.2. Flessibilità nella progettazione	8
2.3. Una lunga vita utile	8
2.4. Bassi costi di manutenzione	8
2.5. Centinaia di finiture diverse	8
2.6. Elevato rapporto resistenza/peso	9
2.7. Elevato potere riflettente	9
2.8. Conduttività termica	9
2.9. Materiale non combustibile	9
2.10. Nessun rilascio di sostanze pericolose	10
2.11. Sicurezza ottimale	10
3. I PRODOTTI PER L'EDILIZIA IN ALLUMINIO SONO IL FRUTTO DI UN'ALTA INGEGNERIZZAZIONE	10
3.1. Progettazione, test e produzione	10
3.2. Marcatura CE accessibile alle PMI	11
4. L'ALLUMINIO MIGLIORA LA RESA ENERGETICA DEGLI EDIFICI	11
4.1. Illuminazione naturale	11
4.2. Risparmio energetico durante la stagione fredda	12
4.3. Risparmio energetico durante la stagione calda	13
4.4. Tenuta ermetica degli edifici	14
4.5. Riscaldamento ad energia solare e fotovoltaica	14
4.6. L'alluminio consente ristrutturazioni efficienti	15
4.7. Involucri architettonici intelligenti per gli edifici	15
CONCLUSIONI	15
APPROFONDIMENTI E RIFERIMENTI	16
FOTOGRAFIE	17

INTRODUZIONE

L'alluminio è un materiale molto giovane, ottenuto per la prima volta nel 1854. Prodotto commercialmente come metallo prezioso a partire dal 1886, la sua produzione industriale decollò solo negli anni '50.

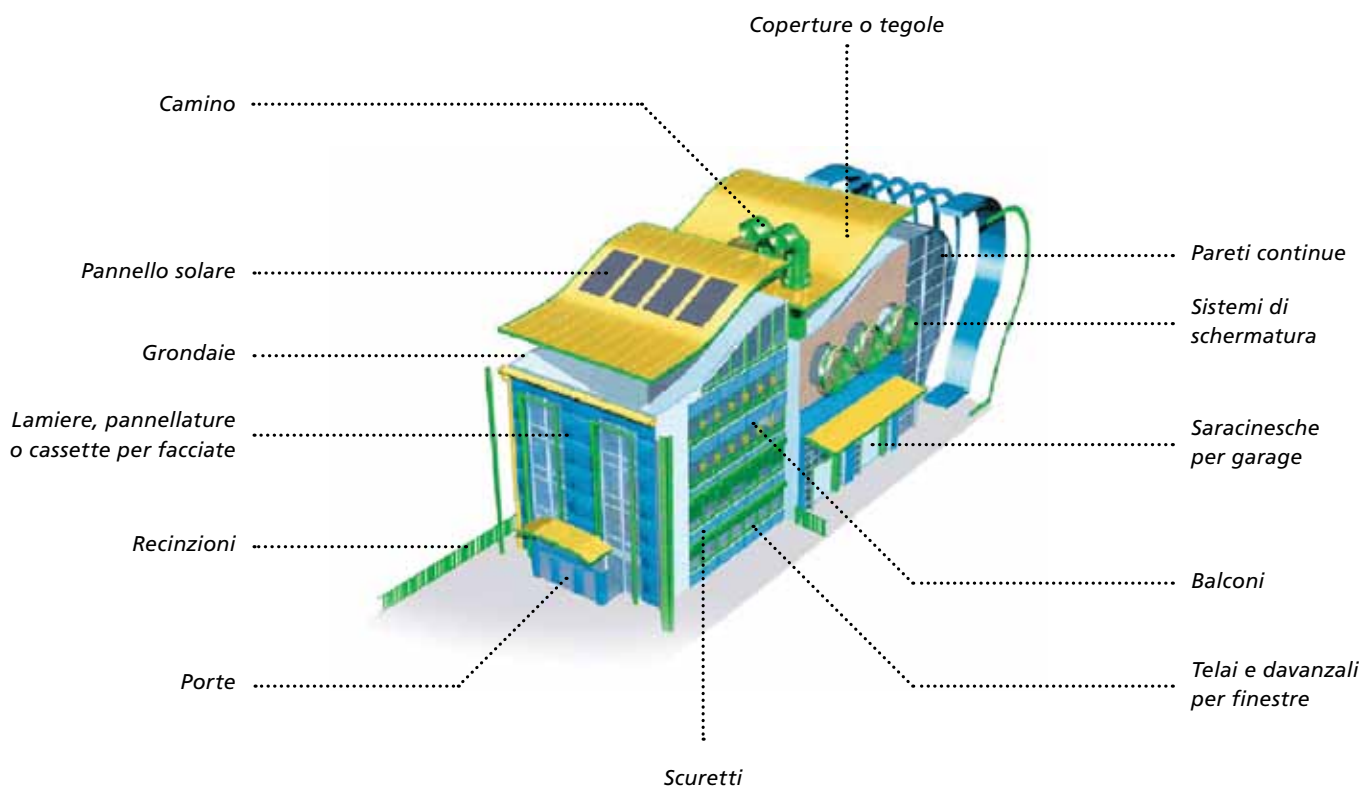
La prima applicazione nota dell'alluminio nella costruzione di edifici risale al 1898, quando la cupola della chiesa di San Gioacchino a Roma venne rivestita con lamine di alluminio. L'incredibile grattacielo dell'Empire State Building a New York, risalente al 1931 ed ispirato

all'Art Deco, fu il primo edificio nel quale venne impiegato l'alluminio anodizzato.

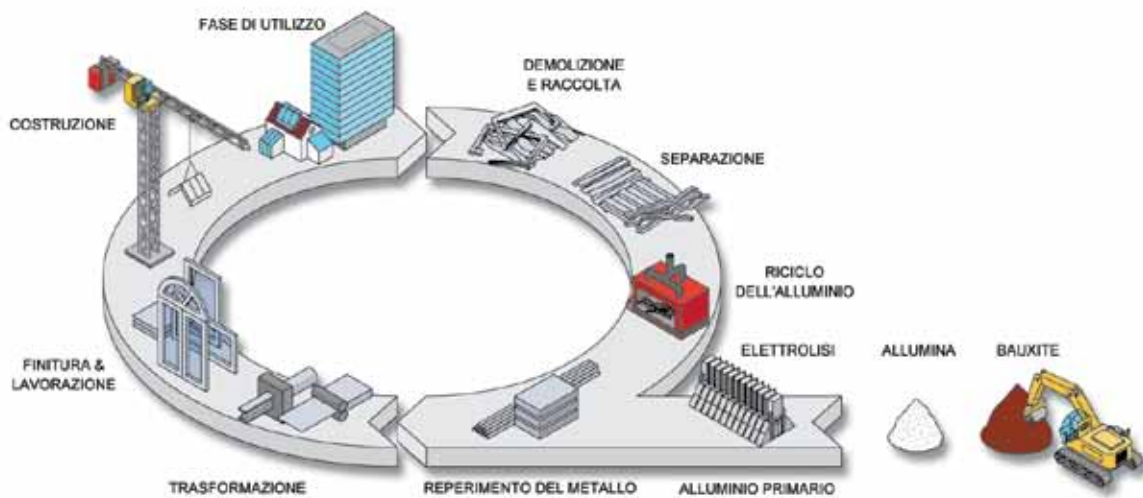
L'alluminio viene oggi utilizzato per moltissime applicazioni nell'edilizia e nelle costruzioni, e costituisce la prima scelta per realizzare facciate continue, telai per serramenti ed altre strutture vetrate. Viene ampiamente utilizzato per la realizzazione di persiane avvolgibili, porte, rivestimenti esterni e coperture, soffitti sospesi, pareti a pannelli e divisorie, apparecchiature per il riscaldamento e la ventilazione,

dispositivi di schermatura solare, proiettori luminosi ed interi edifici prefabbricati. Anche strutture quali living quarters per impianti offshore, ponti per elicotteri, balaustre, impalcature e scale sono ormai comunemente realizzate in alluminio.

La presente brochure illustra le ragioni di questo successo sostenibile, compreso il ciclo "dalla culla alla culla" dell'alluminio, ed il suo contributo alla realizzazione di edifici energeticamente efficienti.



1.DALLA CULLA ALLA CULLA, IL CICLO INFINITO DELL'ALLUMINIO

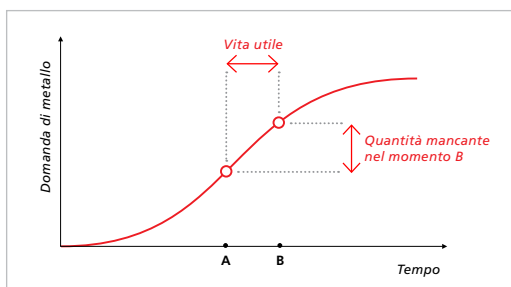


1.1. REPERIMENTO DELL'ALLUMINIO

Più della metà dell'alluminio attualmente prodotto in Europa deriva da materie prime riciclate e questo trend è in crescita. Poiché il quantitativo di energia necessario per riciclare l'alluminio è pari a circa il 5% dell'energia consumata per la produzione primaria, i vantaggi ambientali del riciclo sono evidenti. La Sezione 1.6 spiega come avviene il riciclo dei prodotti in alluminio per l'edilizia.

A causa della lunga vita utile degli edifici e dei veicoli per il trasporto, la quantità di alluminio disponibile da rottame è oggi limitata a quanto venne immesso sul mercato molti anni fa. Poiché tali volumi sono di gran lunga inferiori rispetto alla domanda del mercato, l'alluminio mancante deve essere ottenuto tramite la produzione primaria.

La bauxite, che è il minerale dal quale si ottiene



l'alluminio, si estrae principalmente in Australia, Brasile, Africa occidentale ed Indie occidentali, ed anche in alcune regioni tropicali e subtropicali. Le aree oggetto di nuove attività estrattive sono bilanciate dalla riconversione e dal recupero di aree minerarie già esistenti: per il 98% delle miniere è previsto un piano di recupero e si stima che le aree restituite alla foresta saranno più estese di quelle originariamente occupate dalla vegetazione prima dell'insediamento delle attività estrattive *.

L'alluminio primario si ottiene tramite elettrolisi

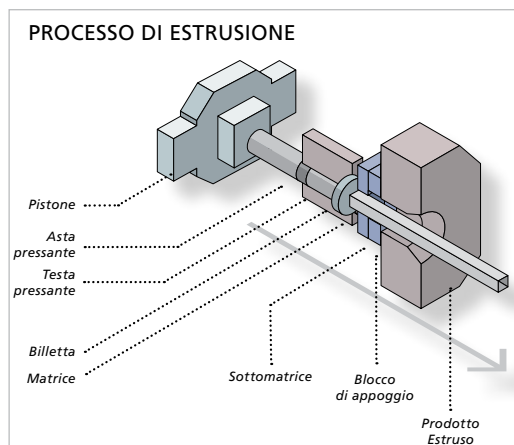


dell'allumina (ossido di alluminio) estratta dalla bauxite.

In Europa, le emissioni totali di gas serra dall'alluminio sono diminuite del 45% dal 1990 al 2005.

*4th Sustainable Bauxite Mining Report
International Aluminium Institute - 2008

1.2. TRASFORMAZIONE



I prodotti piani in alluminio si ottengono tramite il processo di laminazione, attraverso il quale dei formati di alluminio di grandi dimensioni, chiamati placche, vengono introdotti in un laminatoio che li trasforma in lamiere di alluminio di vario spessore. Il processo solitamente inizia con una laminazione a caldo, che fa passare avanti e indietro il blocco di alluminio attraverso un rullo riduttore. La laminazione finale avviene a freddo e lo spessore della lamiera può essere ridotto sino a 0.15 mm. La lamiera può essere ulteriormente assottigliata in fogli di spessore fino a 0.007 mm. Le lamiere possono essere sottoposte a formatura, per essere impiegate ad esempio come pannelli di rivestimento o scuretti avvolgibili, mentre il nastro viene solitamente impiegato per essere accoppiato ad altri materiali (ad esempio a materiali isolanti).

L'alluminio è uno dei pochi materiali che possono essere usati in tutti i processi di fusione dei metalli. I metodi più comunemente usati sono la pressofusione, la colata in forme permanenti e la colata in forma di sabbia. I fusi possono essere realizzati praticamente in qualunque forma e questo offre a

progettisti ed architetti un materiale flessibile con cui lavorare, che presenta poche restrizioni in fase progettuale.

I profilati di alluminio si ottengono tramite il processo di estrusione, che consiste nello spingere una billetta cilindrica di alluminio preriscaldata attraverso uno stampo sagomato. La facilità di estrusione delle leghe di alluminio, da cui si possono ottenere forme complesse, consente ai progettisti di "impiegare il metallo là dove serve" e di introdurre caratteristiche multifunzionali. Gli estrusi di alluminio vengono utilizzati in edilizia commerciale e residenziale per i telai di finestre, porte e pareti continue, in strutture di case ed edifici prefabbricati ed in numerose altre applicazioni.



1.3. FINITURA

L'alluminio è uno dei pochissimi materiali che possono essere lasciati allo stato naturale e che non necessitano di finitura. L'alluminio subisce una ossidazione naturale per effetto dell'esposizione all'aria, e questa sottilissima pellicola di ossido lo protegge da ulteriori ossidazioni.

L'anodizzazione è un procedimento elettrochimico tramite il quale si rafforza la pellicola prodotta dall'ossidazione naturale sulla superficie dell'alluminio, aumentandone la durezza e la resistenza alla corrosione ed abrasione. L'anodizzazione conferisce una finitura superficiale argento-opaco, molto decorativa, e consente di ottenere superfici colorate aggiungendo vernici metalliche allo strato anodizzato. L'anodizzazione completa corrisponde solitamente ad uno strato anodizzato avente uno spessore di circa 15-20µm, mentre la pre-anodizzazione si limita ad uno spessore di 5-10µm.

I due rivestimenti descritti di seguito possono essere applicati con o senza pre-anodizzazione.

La verniciatura a polvere viene usata principalmente per i profilati, ma può essere impiegata anche per i prodotti laminati.

Trattasi di un tipo di vernice che viene applicata sotto forma di polvere a secco. La vernice viene solitamente applicata elettro-staticamente e poi vulcanizzata a caldo per formare una "pellicola". La polvere può essere un polimero termoplastico o termoindurente. Attraverso questa tecnica è possibile ottenere un'ampia gamma di colori e di gradi di brillantezza.

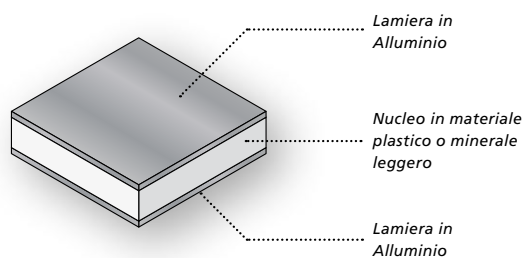


La verniciatura di nastri di alluminio in continuo (coil coating) è il processo più utilizzato per i laminati di alluminio.



L' alluminio arriva dal laminatoio sotto forma di bobine (coil). La bobina viene posizionata all'inizio della linea di verniciatura, e viene poi srotolata a velocità costante, passando attraverso un pre-trattamento, vari bagni di verniciatura e forni di vulcanizzazione, prima di essere riavvolta.

I pannelli composti costituiscono un'importante applicazione delle lamiere verniciate tramite coil-coating, quali ad



esempio i pannelli a sandwich costituiti da due lamiere di alluminio fissate ad uno strato di polietilene. Facili da piegare e da curvare, questi prodotti possono essere impiegati per realizzare rivestimenti, coperture, articoli da esposizione ed applicazioni caratterizzanti della corporate identity .



1.4. FASE DI UTILIZZO

L'alluminio è molto apprezzato in edilizia per la sua lunga vita utile, i bassi costi di manutenzione ed il suo contributo alla resa energetica degli edifici

(questi vantaggi vengono spiegati in dettaglio nei Capitoli 2, 3 & 4).

1.5. DEMOLIZIONE E RACCOLTA DEL MATERIALE USATO



Uno studio condotto dalla Delft University of Technology ha rivelato che l'alluminio impiegato nel settore delle costruzioni edilizie presenta un indice di recupero a fine vita molto interessante. Gli indici di raccolta dell'alluminio, calcolati sulla base dei dati raccolti da un ampio campione di edifici ad uso commerciale e residenziale in 6 paesi europei, ha superato il 92% (96% di media), confermando così il valore e la conservazione del materi-



ale alla fine del ciclo di vita dei prodotti in alluminio.

I prodotti in alluminio così raccolti vengono poi riutilizzati o riciclati.



1.6. RICICLO DELL'ALLUMINIO

L'elevato valore intrinseco dell'alluminio costituisce un forte incentivo economico al riciclo di questo materiale. I rottami di alluminio possono infatti essere riciclati ripetutamente senza perdere proprietà o valore. Inoltre, l'energia necessaria per ottenere l'alluminio dal riciclo è una piccola porzione, spesso inferiore al 5%, di quella richiesta per la produzione primaria, offrendo così un ovvio vantaggio ecologico.

In molti casi, l'alluminio è combinato ad altri materiali, quali acciaio o materie plastiche, che vengono per lo più separati meccanicamente dall'alluminio prima della fusione, tramite un processo di triturazione seguito da corrente parassita e separazione con mezzo denso (sink float).

L'alluminio può essere fuso da raffinatori (refiners) o da rifusori (remelters).

- I rifusori trattano principalmente rottami in leghe da lavorazione plastica in forni a suola secca, per produrre billette o placche per laminazione.
- I raffinatori fondono tutti i tipi di rottame, incluse le leghe miste ed i rottami sporchi, in forni ribaltabili, che fondono e raffinano rottami d'alluminio sotto uno strato di sale. I raffinatori producono principalmente leghe per getti per le fonderie.

Con il progresso della tecnologia, un numero sempre maggiore di rifusori è ora in grado di lavorare rottami verniciati e contenenti polimeri, quasi senza ricorrere a processi preparatori. Si utilizza un forno a doppia camera: le finiture dell'alluminio (come ad esempio le vernici) vengono così bruciate nella

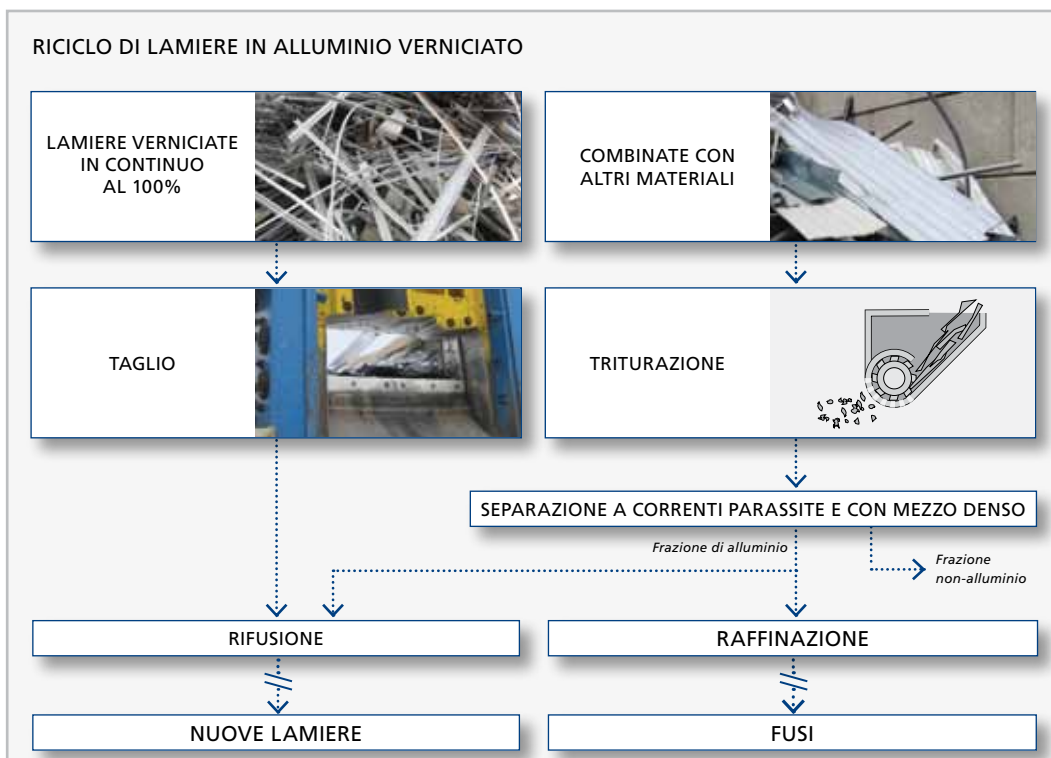
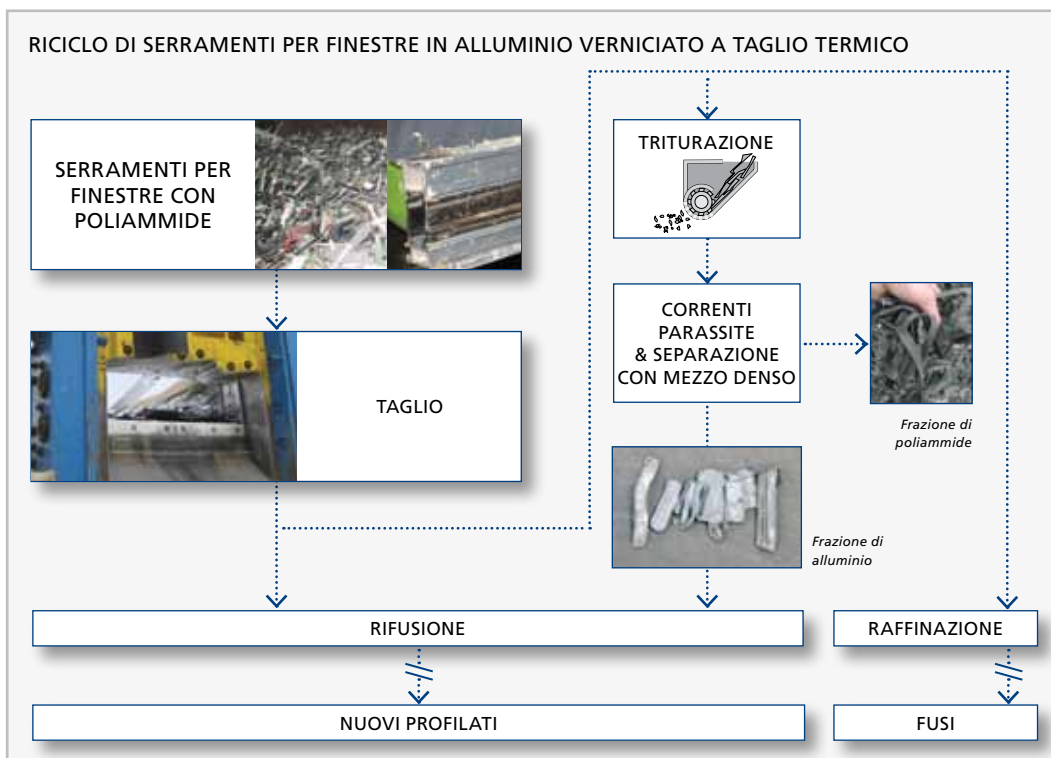


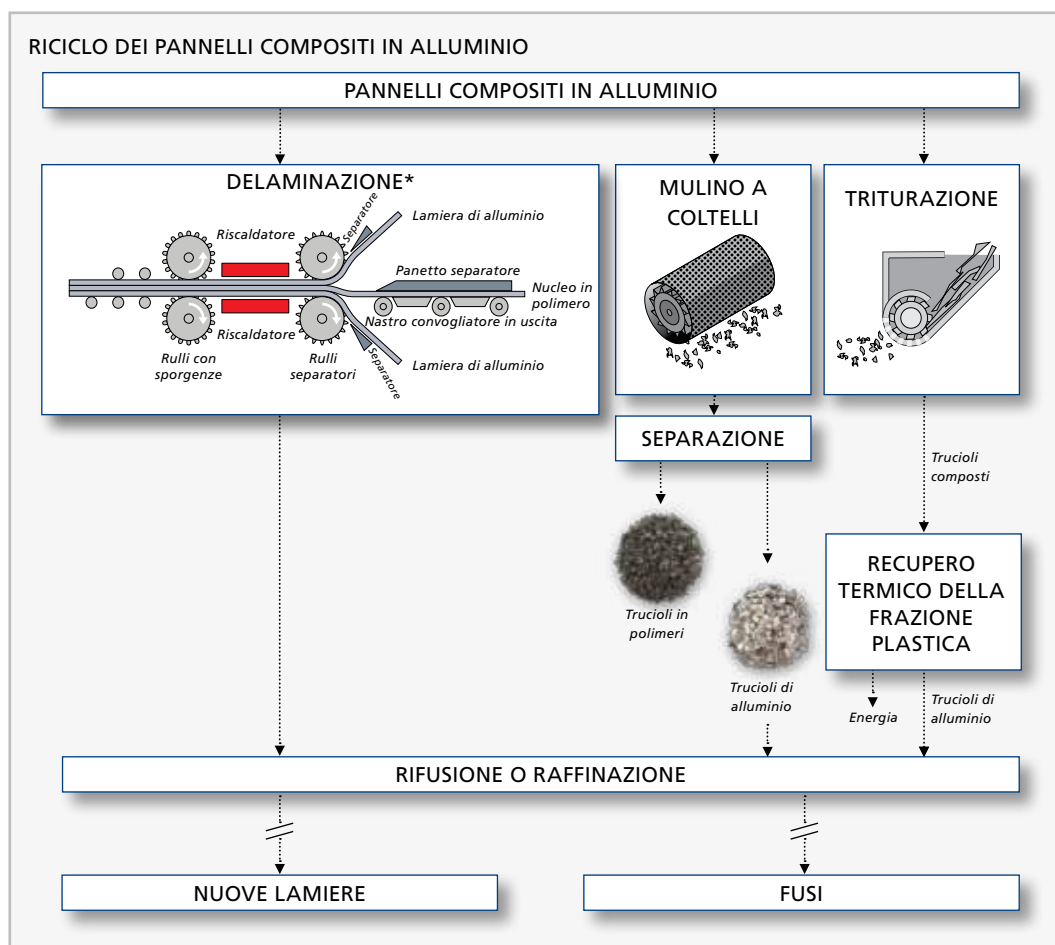
prima camera e le emissioni di gas vengono raccolte tramite efficienti apparecchiature di trattamento dei fumi. Il trattamento termico per la fusione dell'alluminio avviene invece soprattutto nella seconda camera.

L'alluminio allo stato liquido può essere trasportato direttamente alle fonderie oppure colato sotto forma di lingotti, billette per estrusione o placche per laminazione, pronto per iniziare una nuova vita. Di conseguenza, il ciclo di vita di un prodotto in alluminio non è rappresentato dalla usuale sequenza "dalla culla alla tomba" ma invece da quello che possiamo definire come un processo "dalla culla alla culla".



Nelle pagine a seguire, alcuni schemi illustrano come vengono riciclati oggi i prodotti d'alluminio per l'edilizia.





*Disegni basati sulla domanda di brevetto US nr 2007/0028432 A1: <http://ip.com/patapp/US20070028432>

1.7. VALUTAZIONE DEL CICLO DI VITA E DICHIARAZIONI AMBIENTALI SUL PRODOTTO

Di fronte alla crescente domanda, l'Associazione Europea Produttori di Alluminio sta sviluppando delle Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (denominate EPD) per i prodotti in alluminio destinati all'edilizia, in linea con le norme internazionali ISO.

Le EPD rappresentano il tipo di dichiarazione/marchi ambientali destinati alla comunicazione business-to-business più completa e trasparente. Esse prendono in considerazione l'intero ciclo di vita del prodotto e codificano una grande quantità di informazioni ambientali in un insieme di indicatori riconosciuti a livello internazionale, quali ad esempio "l'uso di energia primaria", "il consumo di risorse idriche", "le emissioni di gas serra", ecc. in unità di misura conosciute, quali i CO₂-equivalenti. Inoltre, queste etichette vengono verificate da parti terze indipendenti.

Il software per i produttori per la generazione di EPD è oggi disponibile per i serramenti per finestre di alluminio e per le lamiere in alluminio verniciate in continuo, ed a breve sarà disponibile anche per i pannelli compositi in alluminio.

2. L'ALLUMINIO OFFRE MOLTI VANTAGGI

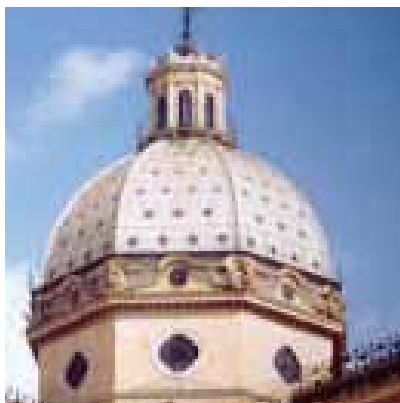
2.1. UN'AMPIA SCELTA DI LEGHE

L'alluminio, nella sua forma pura, è un metallo poco resistente, e pertanto non adatto alle applicazioni per l'edilizia. Grazie all'aggiunta di elementi leganti quali rame, manganese, magnesio, zinco ecc. e grazie a processi produttivi adeguati, è possibile modificare le proprietà fisiche e meccaniche dell'alluminio per soddisfare i bisogni di un gran numero di applicazioni.



2.2. FLESSIBILITÀ NELLA PROGETTAZIONE

Il processo di estrusione permette di ottenere una gamma quasi infinita di forme e sezioni, consentendo così ai progettisti di integrare varie funzioni in un unico profilo. Le lamiere verniciate ed pannelli composti possono essere piatti, curvi, a forma di cassetta, od in



struttura "a sandwich" con altri materiali.

Inoltre, l'alluminio può essere segato, forato, rivettato, fissato con viti, piegato e saldato, sia in officina che in loco.

2.3. UNA LUNGA VITA UTILE

I prodotti in alluminio per l'edilizia sono realizzati in leghe resistenti ad acqua, corrosione ed immuni dagli effetti nocivi dei raggi UV, garantendo così un'ottima resa per un lungo periodo di tempo.

La cupola della Chiesa di San Gioacchino a Roma venne rivestita di lamiere di alluminio nel 1898, ed appare in ottime condizioni anche oggi, dopo oltre cento anni.

2.4. BASSI COSTI DI MANUTENZIONE

A parte la pulizia periodica per motivi estetici, né l'alluminio grezzo, né quello verniciato, necessitano di particolare manutenzione, e questo si traduce in un vantaggio economico ed ecologico notevole, vista la lunga durata dei prodotti realizzati con questo materiale.

2.5. CENTINAIA DI FINITURE DIVERSE

L'alluminio può essere anodizzato o verniciato in qualunque colore, ottenendo qualunque tipo di effetto ottico e di finitura tattile, per soddisfare tutte le esigenze decorative dei progettisti. Questi trattamenti servono anche ad aumentare la durezza del materiale e la sua resistenza alla corrosione, e ne rendono la superficie più facile da pulire.



2.6. ELEVATO RAPPORTO RESISTENZA/PESO

Questa proprietà unica consente agli architetti di soddisfare specifici requisiti di resa, riducendo al minimo il carico fisso della struttura di sostegno dell'edificio. Questo rappresenta un vantaggio fondamentale per le applicazioni in coperture e pannellature.

Inoltre, grazie all'intrinseca resistenza e rigidità del metallo, è possibile realizzare telai in alluminio per finestre e pareti continue molto sottili, massimizzando così la superficie vetrata e l'esposizione solare a parità di dimensioni esterne.

Infine, la leggerezza di questo materiale ne rende più agevole il trasporto e la movimentazione in sito, riducendo il rischio di incidenti sul lavoro.



2.7. ELEVATO POTERE RIFLETTENTE



Questa peculiare caratteristica rende l'alluminio un materiale molto efficiente per la gestione della luce. E' possibile infatti, tramite collettori di raggi solari e canali luminosi in alluminio, ridurre il consumo di energia per l'illuminazione ed il riscaldamento in inverno. Per ridurre l'impiego di aria condizionata in estate, è inoltre possibile utilizzare dispositivi di schermatura in alluminio.



2.8. CONDUTTIVITÀ TERMICA

L'alluminio è un buon conduttore di calore, il che lo rende un eccellente materiale per gli scambiatori di calore utilizzati nei sistemi di ventilazione ad alta efficienza energetica o nei collettori di calore solare.

Anche se può rappresentare uno svantaggio nelle applicazioni in finestre e facciate, questo aspetto può essere superato tramite un design adeguato del profilato e grazie al taglio termico realizzato con materiali a bassa conduttività.



2.9. MATERIALE NON COMBUSTIBILE

L'alluminio non brucia ed è pertanto classificato come materiale non combustibile (Euroclasse di reazione al fuoco A1). Ciononostante, le leghe di alluminio si fondono a circa 650°C, ma senza rilasciare gas nocivi. Coperture e muri esterni di strutture industriali vengono realizzati sempre più con rivestimenti di sottili pannelli di alluminio, destinati a fondersi in caso di forte incendio, consentendo la fuoruscita di calore e fumo e riducendo così i danni provocati dall'incendio.

2.10. NESSUN RILASCIO DI SOSTANZE PERICOLOSE

Diversi studi hanno dimostrato che i prodotti per l'edilizia in alluminio non presentano pericoli per la salute degli occupanti o dell'ambiente esterno. In entrambi i casi, gli studi di oggi provano che le leghe utilizzate, i trattamenti superficiali (verniciatura ed anodizzazione) ed i materiali impiegati sono tutti ad effetto neutro. I prodotti per l'edilizia in alluminio non hanno impatti negativi né sulla qualità dell'aria all'interno degli edifici né su terreno, acque di superficie o sotterranee.



2.11. SICUREZZA OTTIMALE

Laddove venga richiesta grande sicurezza, è possibile utilizzare telai d'alluminio appositamente progettati e rinforzati. Poiché i vetri per questi tipi di applicazioni possono risultare pesanti, il peso totale della struttura resta gestibile grazie alla leggerezza della struttura in alluminio.

3. I PRODOTTI PER L'EDILIZIA IN ALLUMINIO SONO FRUTTO DI UN'ALTA INGEGNERIZZAZIONE

3.1. PROGETTAZIONE, TEST E PRODUZIONE



I prodotti in alluminio per l'edilizia non si limitano ai profilati od alle lamiere: partendo da questi prodotti semi-lavorati, vengono proposte soluzioni complete per soddisfare i bisogni del mercato.

Nel settore dei serramenti per finestre e delle facciate continue, ad esempio, caratterizzato principalmente da piccole e medie imprese produttrici che impiegano dai 2 a 12 dipendenti, esistono delle società che producono sistemi in alluminio, che progettano e testano soluzioni complete, in conformità con le norme europee ed internazionali.



I produttori possono acquistare questi sistemi, tagliarli alla misura desiderata ed assemblarli secondo le indicazioni delle aziende fabbricanti, per realizzare prodotti finiti che soddisfano tutti i requisiti richiesti dal mercato europeo.

Lo stesso vale per le lamiere in alluminio verniciato ed i pannelli compositi impiegati per i rivestimenti. Questi elementi vengono progettati e testati in conformità con le classi di reazione al fuoco previste dalla normativa europea, e vengono forniti con kit di fissaggio per renderne più agevole l'installazione negli edifici.

3.2. MARCHIO CE ACCESSIBILE ALLE PICCOLE E MEDIE IMPRESE

Le piccole e medie imprese possono beneficiare del cosiddetto principio "a cascata": esse possono cioè usufruire degli esiti dei test lunghi e costosi condotti da una azienda produttrice, con la quale collaborano, ricevendo formazione e linee guida per la produzione. Grazie a questo principio, i produttori sono in grado, sia da un punto di vista tecnico che economico, di apporre il marchio CE ai loro prodotti e di certificarne le prestazioni.



4. L'ALLUMINIO MIGLIORA LA RESA ENERGETICA DEGLI EDIFICI

4.1. ILLUMINAZIONE NATURALE



Flessibilità progettuale, resistenza, durevolezza e stabilità dimensionale sono qualità importanti dei profilati di alluminio; non sorprende pertanto che questi prodotti costituiscano i componenti strutturali naturali per la realizzazione di grandi superfici vetrate quali verande, pareti continue, lucernari, pareti divisorie e grandi finestre scorrevoli.

I profilati di alluminio ed il vetro costituiscono la combinazione perfetta per garantire un elevato livello di illuminazione naturale all'interno degli edifici. Ad esempio, a parità di dimensioni della finestra, l'impiego di sottili profilati a taglio termico in alluminio consente di aumentare le aree trasparenti sino al 20% rispetto ad una finestra realizzata con altri materiali. Come mostra la Sezione 2.7, la parte superiore di una protezione solare in alluminio può essere utilizzata per dirottare parte dei raggi solari verso il soffitto. Per stanze e sale senza finestre, i canali di luce in alluminio sono in grado di convogliare la luce naturale dal tetto sino alle stanze più scure. Aumentando l'apporto di luce naturale si aumenta il comfort degli occupanti, riducendo al contempo il bisogno di ricorrere alla luce artificiale, con un notevole contributo alla sostenibilità globale dell'edificio.



4.2. RISPARMIO ENERGETICO DURANTE LA STAGIONE FREDDA



Nei periodi freddi è necessario ridurre il più possibile le perdite di calore, massimizzando al contempo l'accumulo termico da fonte solare. In questo caso, verrà usata una grande superficie vetrata ben isolata nella posizione più luminosa, caratterizzata da un elevato accumulo termico, proprio come avviene frequentemente negli edifici passivi ed energeticamente efficienti. Anche ampliando al massimo le aree trasparenti delle finestre attraverso l'impiego di serramenti sottili è possibile ottimizzare lo sfruttamento dei raggi solari. L'uso di scuretti/persiane in alluminio durante i periodi freddi dell'anno aiuta inoltre a ridurre la dissipazione del calore durante le ore notturne.

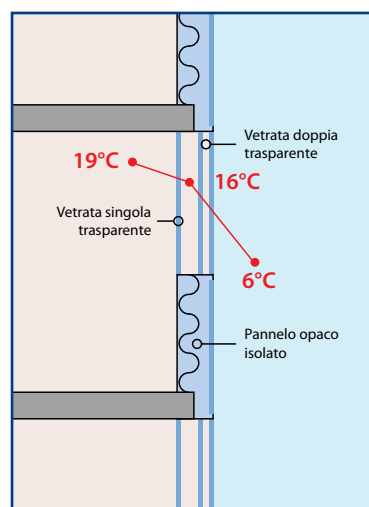
L'utilizzo del principio delle zone cuscinetto, come avviene ad esempio nelle facciate appese, consente di ridurre ulteriormente le perdite di energia.



Le lamiere di alluminio proteggono anche i materiali isolanti dal lato interno, offrendo una barriera impermeabile ad umidità, gas e luce. Inoltre riflettono il calore infrarosso all'interno dell'edificio, migliorandone l'isolamento.

I sistemi costituiti da pannellature in alluminio ventilate proteggono il lato esterno degli isolanti dalla pioggia, che causa il deterioramento delle proprietà di risparmio termico di questi materiali. Inoltre, il vuoto d'aria agisce come un ulteriore elemento che trattiene il calore, riducendo la dissipazione. I sistemi a facciate appese consentono di ridurre considerevolmente le perdite di energia.

PROFILO TERMICO DI UNA FACCIATA APPESA IN MODALITÀ INVERNALE



4.3. RISPARMIO ENERGETICO DURANTE LA STAGIONE CALDA



Nelle stagioni calde, diventa necessario ridurre al minimo l'accumulo termico, così da ottimizzare il comfort termico degli occupanti dell'edificio e ridurre il bisogno di ricorrere all'aria condizionata. Di conseguenza, nelle regioni calde, bisogna utilizzare vetri a basso accumulo termico associati a dispositivi schermanti quali scuretti o lamelle frangisole. Nelle regioni dove le temperature variano sensibilmente dalla stagione invernale a quella estiva, diviene pertanto di fondamentale importanza progettare dei sistemi schermanti in grado di ottimizzare l'accumulo solare secondo le diverse stagioni.

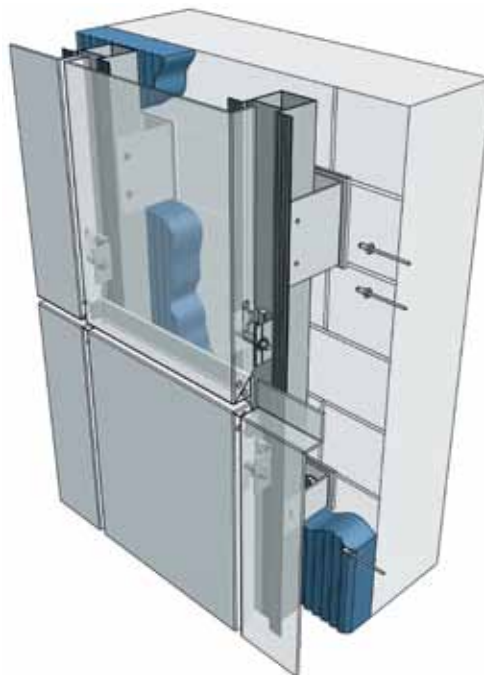
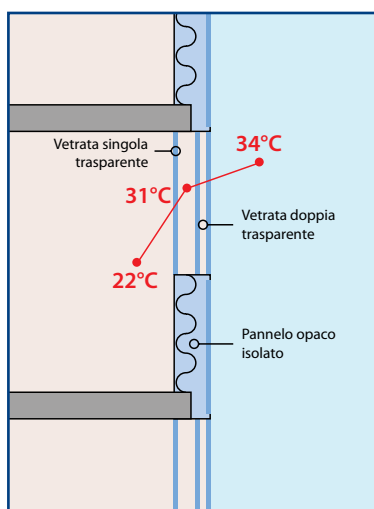
Una facciata continua può essere progettata anche in modo da ridurre l'accumulo termico, utilizzando lo strato esterno e/o dei dispositivi schermanti installati nella cavità tra di due strati.



Le coperture ventilate in alluminio riflettono parzialmente le radiazioni solari ed assicurano una ventilazione naturale, che riduce il quantitativo di calore assorbito dall'edificio durante la stagione calda.

FACCIATA VENTILATA IN ALLUMINIO

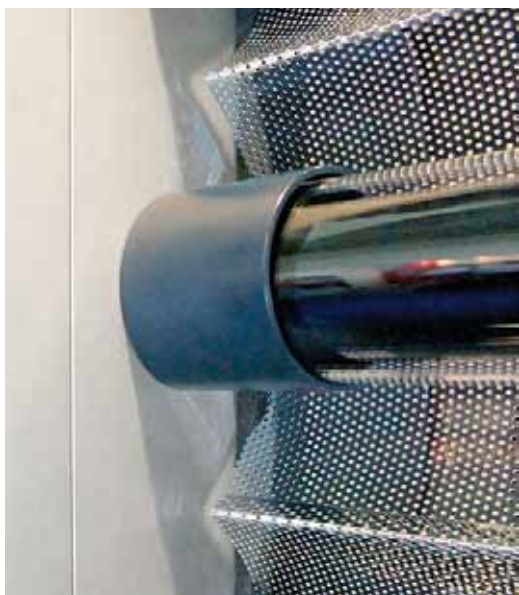
PROFILO TERMICO DELLE FACCIATE CONTINUE DURANTE LA STAGIONE CALDA



4.4. TENUTA ERMETICA DEGLI EDIFICI

Le norme internazionali ed i regolamenti edilizi sia europei che nazionali stanno diventando sempre più severi, allo scopo di aumentare la tenuta ermetica degli edifici, minimizzando in tal modo le perdite di calore. I prodotti in alluminio sono ideali per queste applicazioni, in quanto non sono porosi e la loro stabilità meccanica garantisce le migliori prestazioni nel tempo.

4.5. RISCALDAMENTO AD ENERGIA SOLARE E FOTOVOLTAICA



Tubo solare con riflettore in alluminio

Utilizzare l'energia solare è ovviamente un modo naturale per raggiungere l'equilibrio energetico positivo dell'involucro di un edificio. Ad esempio, l'uso di pannelli e tubi termici ad energia solare è un modo molto efficiente di produrre acqua calda per uso domestico e commerciale. Grazie alla sua conduttività termica e resistenza, l'alluminio anodizzato, se possibile in combinazione con riflettori in alluminio per concentrare i raggi solari, sembra essere la scelta migliore per catturare le radiazioni solari.

Grazie alle proprietà di resistenza meccanica e di leggerezza di questo materiale, i profilati di alluminio vengono largamente impiegati nei sistemi fotovoltaici, in particolare nelle installazioni destinate alle coperture degli edifici, dove è necessario contenere il più possibile il peso. Le celle fotovoltaiche possono anche essere costruite direttamente all'interno di ampie aree vetrate quali le verande, o nei sistemi di schermatura in alluminio.

I profilati di alluminio sono specificatamente progettati per accogliere in maniera facile e durevole l'elettrificazione dell'intero sistema fotovoltaico.

L'alluminio è dunque un materiale chiave per lo sviluppo dei sistemi di produzione di energia solare che stanno dando un contributo significativo alla dimensione di sostenibilità degli edifici.



4.6. L'ALLUMINIO CONSENTE RISTRUTTURAZIONI EFFICIENTI



L'alluminio consente di trasformare dei veri e propri "mostri energetici" in edifici ad elevata efficienza energetica.

Ad esempio, il "Torenflat" (enorme condominio di appartamenti di notevole altezza) contiene 84 appartamenti disposti lungo corridoi centrali su 19 livelli residenziali. Un importante obiettivo della ristrutturazione, durante la quale le persone hanno continuato ad abitare nel palazzo, era quello di eliminare tutti i ponti termici del complesso. Questo è stato possibile racchiudendo l'intero edificio in una "camicia calda", una leggera pelle termica composta da unità in alluminio interamente prefabbricate che sono state fissate sulla struttura già esistente. Ciascun appartamento è stato così rivestito in un solo giorno di lavoro. Rivestendo l'edificio in questo modo, è stata notevolmente migliorata la resa termica dello stabile: la classe energetica dell'edificio è infatti aumentata di tre categorie secondo il sistema di classificazione olandese. Il progetto ha unito un investimento limitato con il massimo impatto socio-economico.

4.7. INVOLUCRI ARCHITETTONICI INTELLIGENTI PER GLI EDIFICI

Le facciate intelligenti che comprendono sistemi in alluminio possono ridurre il consumo energetico degli edifici sino al 50%. La caratteristica fondamentale degli edifici intelligenti è la loro interazione ottimale con l'esterno, riducendo notevolmente il bisogno di riscaldamento, raffreddamento, ventilazione ed illuminazione artificiali durante le diverse stagioni dell'anno. Tutto questo si raggiunge tramite numerose tecniche e processi, tra cui impianti fotovoltaici, meccanismi di ventilazione ottimizzati ed una appropriata gestione della luce.



CONCLUSIONI

L'alluminio ha un ruolo fondamentale per la sostenibilità degli edifici di nuova costruzione e per la ristrutturazione di quelli esistenti. Grazie alle sue proprietà, l'alluminio contribuisce in maniera rilevante a migliorare le prestazioni energetiche, il comfort e la sicurezza degli edifici. L'alluminio ha un ruolo importante nella produzione di energia rinnovabile da fonti solari. Infine, alla conclusione del suo lunghissimo ciclo di vita, l'elevato valore intrinseco dell'alluminio diventa un importante incentivo economico a favore del riciclo, attraverso svariati processi adatti alla natura dei rottami edili, garantendo così un ciclo "dalla culla alla culla" ed importanti benefici per l'ambiente. Pertanto, il riciclo dei prodotti d'alluminio dall'edilizia non è solo un'opzione potenziale, ma una realtà di oggi.



APPROFONDIMENTI / RIFERIMENTI

Siti web europei e mondiali

European Aluminium Association	www.aluminium.org
European Aluminium Association, Società Edile	www.alu-build.eu
Federation of European Aluminium Windows & Curtain Wall Manufacturers' Associations	www.faecf.org
European Aluminium Award	www.aluminium-award.eu
Portale della Commissione Europea per l'efficienza energetica degli edifici	www.buildup.eu
Organisation of European Aluminium Recycling Industry	www.oea-alurecycling.org
European Aluminium Foil Association	www.alufoil.org
International Aluminium Institute	www.world-aluminium.org
International Aluminium Institute, Green Building Website	http://greenbuilding.world-aluminium.org

Associazioni nazionali alluminio

Austria	Fachverband NE-Metall - Wirtschaftskammer Österreich	www.nemetall.at
	Aluminium Fenster Institut	www.alufenster.at
	Arbeitsgemeinschaft der Hersteller von Metall-Fenster/Türen/Tore/Fassaden	www.amft.at
Belgio	Aluminium Center	www.aluminiumcenter.be
Danimarca	Aluminium Danmark	www.alu.dk
Francia	Association Française de l'Aluminium	www.aluminium-info.com
	Association Aluminium Architecture	www.aluminiumarchitecture.com
	Syndicat National de la construction des fenêtres, façades et activités associées	www.snfa.fr
Germania	Gesamtverband der Aluminiumindustrie	www.aluinfo.de
	Verwertungsgesellschaft Aluminium-Altfenster	www.a-u-f.com
Grecia	Aluminium Association of Greece	www.aluminium.org.gr
	Greek Association of Aluminium Manufacturers	www.seka.org.gr
Italia	Centro Italiano Alluminio	www.assomet.it
	Unione Nazionale Costruttori Serramenti Alluminio Acciaio e Leghe	www.uncsaal.it
Spagna	Asociación Nacional de Extrudidores de Perfiles de Aluminio	www.anexpa.org
Svizzera	Association Suisse de l'Aluminium / Aluminium-Verband Schweiz	www.alu.ch
Paesi Bassi	Vereniging Nederlandse Metallurgische Industrie	www.vnmi.nl
	Aluminium Centrum	www.aluminiumcentrum.nl
	Vereniging Metalen Ramen en Gevelbranche	www.vmrng.nl
Regno Unito	Aluminium Federation	www.alfed.org.uk
	Council for Aluminium in Buildings	www.c-a-b.org.uk

SPONSOR (MARCHI)

Alcoa Architectural Products (Kawneer, Reynobond, Reynolux)	www.alcoa.com
Alumil	www.alumil.com
Hydro Building Systems (Wicona, Technal, Alumafel/Domal) and Hydro Rolled Products	www.hydro.com
Metra	www.metraarchitettura.it
Novelis	www.novelis-painted.com
Reynaers Aluminium	www.reynaers.com
Sapa Building System & Sapa Profiles	www.sapagroup.com
Schüco	www.schueco.com
Elval Colour (Etem and Etalbond)	www.elval-colour.com
3A Composites (Alucobond)	www.3acomposites.com

Questa pubblicazione, il cui originale è in inglese, è stata tradotta in italiano in collaborazione con Edimet.



FOTOGRAFIE

Copertina	Modehaus Walz, Ulm, DE, Architekturbüro Peter Welz, Hydro Building Systems (Wicona)
Introduzione	Disegni di applicazioni, Alcoa Architectural Products
1.1	Progetto di riforestazione in Brasile, MRN
1.2	Statua fusa di Eros, London Picadilly Circus, Sir Alfred Gilbert, 1893
1.3	Vernici in polvere & campioni verniciati, Schüco
1.3	Linea di coil coating in continuo e campioni trattati, Alcoa Architectural Products
1.5	Frantumazione idraulica in Wuppertal, Germania, Delft University of Technology
1.5	Raccolta di nastri e piastre in alluminio provenienti dalla demolizione di un edificio Pirelli, Italia, Delft University of Technology
1.6	Forno fusorio a due camere, Hydro Aluminium Rolled Products
1.6	Trasporto di alluminio riciclato allo stato liquido, Aleris Recycling
1.6	Varie figure negli schemi dei flussi dell'alluminio, E-Max, Metra, 3A Composites e European Aluminium Association
2.2	Vecchi silos per lo zucchero convertiti in uffici, Halfweg, NL, Soeters van Eldonk Architects, Novelis & Hydro Building Systems (Wicona)
2.3	Cupola della chiesa di San Gioacchino a Roma, archivi della European Aluminium Association
2.5	Sezioni angolari di finestre in alluminio verniciato a polvere, Schüco
2.6	Mellat Park Cineplex, Catherine Spiridonoff & Reza Daneshmir Architects, Reynaers Aluminium
2.7	Gestione della luce, Warema
2.8	Serramento bicolore per finestra a taglio termico, Metra
2.9	Sinistra: test di incendio singolo su una parete continua in alluminio, European Aluminium Association
2.9	Destra: reazione al test del fuoco di pannelli composti in alluminio, 3A Composites
2.11	Sezione angolare di una finestra ad alta sicurezza in alluminio, Schüco
3.1	Test di resistenza a vento/aria di parete continua, sinistra: Schüco – destra: Hydro Building Systems
3.2	Sessioni di formazione, sinistra: Reynaers Aluminium – destra: Schüco
4.1	Sinistra: lucernario in alluminio, Sapa Building System
4.1	Destra: canale di luce, Velux
4.2	Destra, in alto: casa dotata di sistema di ottimizzazione solare, Hydro Building Systems (Technal)
4.2	Destra, in alto: pannello isolante in poliuretano con laminati di alluminio, PU-Europe
4.2	Sinistra, in basso: ristrutturazione del Royal Olympic Hotel, Atene, Grecia, Alumil
4.3	Sinistra, in alto: scuretto avvolgibile in alluminio, Novelis
4.3	Destra, in alto: persiane in alluminio, Alcoa Architectural Products (Kawneer)
4.3	Destra, in basso: disegno di pannellatura ventilata, Alcoa Architectural Products
4.5	In alto: tubo collettore solare con riflettori in alluminio, Ritter Energie & Umwelttechnik
4.5	In basso: parete continua in alluminio con celle fotovoltaiche incorporate, O.L.V. Ziekenhuis, Aalst, Belgio, VK STUDIO Architects, Sapa Building System
4.6	Intervento per il miglioramento della efficienza energetica del "Torenflat", Zeist, Paesi Bassi, Frowijn de Roos Architects, Kremers Aluminium
4.7	Facciata edificio intelligente, ift Rosenheim, DE
Conclusioni	Complesso di uffici, Atene, Grecia, L. Giannousi Architect, Etem & Etalbond

ALLUMINIO E SOSTENIBILITÀ

L'alluminio è un materiale sostenibile:

- Può essere riciclato al 100% senza perdere di qualità
- Ha un ciclo di vita "dalla culla alla culla"
- Ha un'elevata durabilità

L'alluminio contribuisce alla realizzazione di edifici sostenibili:

- Luce naturale
- Sistemi di risparmio energetico
- Tenuta ermetica
- Riscaldamento solare e sistemi fotovoltaici

Avenue de Broqueville, 12
BE - 1150 Brussels - Belgium
Tel: +32 2 775 63 63
Fax: +32 2 779 05 31
Email: aaa@aaa.be
Sito Web: www.aluminium.org