



a cura di Federchimica/PlasticsEurope Italia

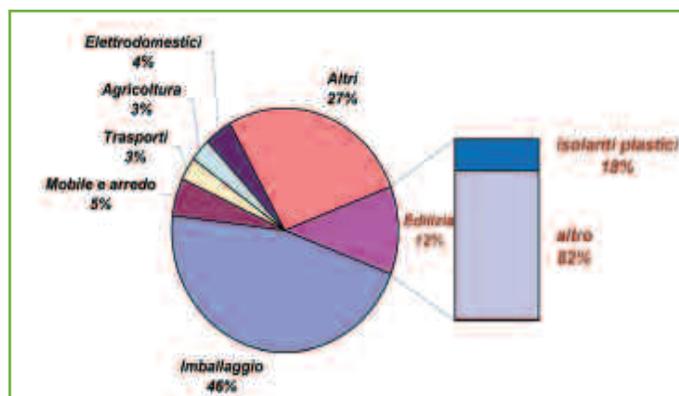
MATERIE PLASTICHE

E ISOLAMENTO TERMICO IN EDILIZIA

L'importanza delle materie plastiche come materiale isolante è grandissima alla luce del fatto che, in questi ultimi anni, l'efficienza energetica è diventata l'aspetto più saliente nel settore dell'edilizia, anche in considerazione del fatto che il 50% dei consumi mondiali di energia viene utilizzato per riscaldare e/o raffreddare le abitazioni.

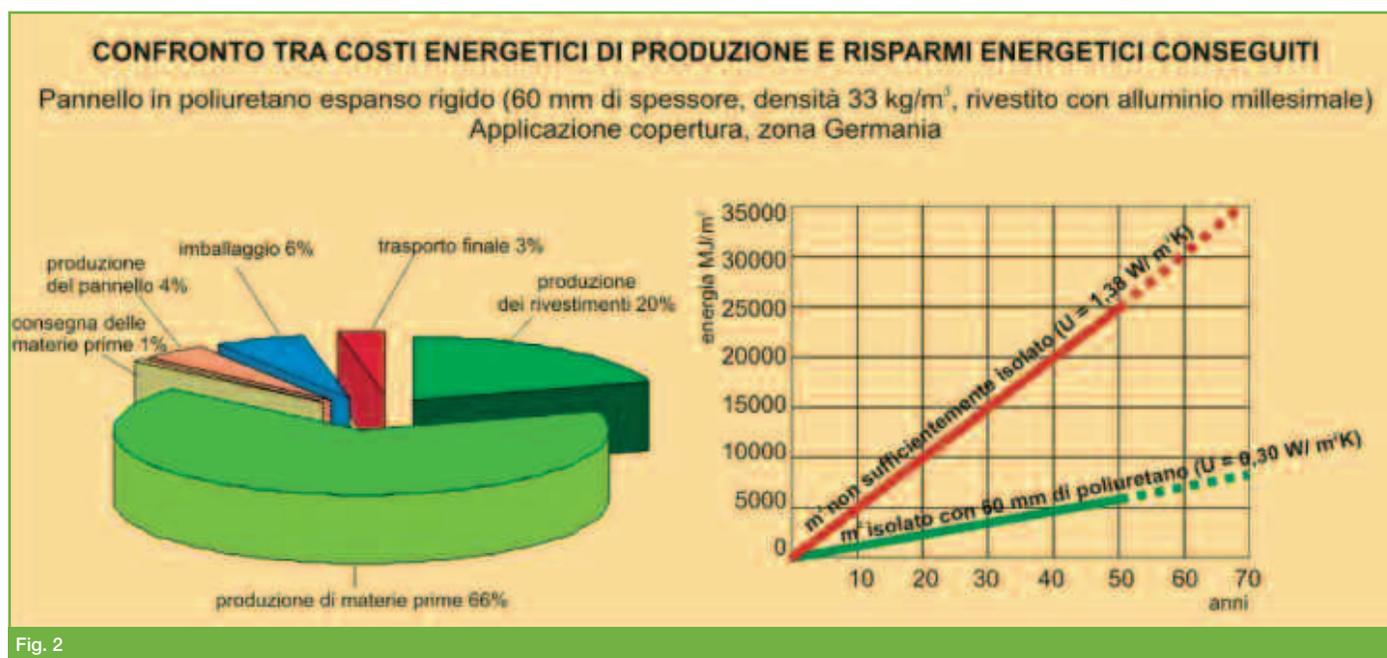
Le materie plastiche, di cui, in Italia, si consumano oltre 8 milioni di t/a, hanno significativamente modificato, migliorandola, la qualità della nostra vita. Anche se la loro presenza non è sempre evidente e riconoscibile (perché accoppiate ad altri materiali o per gli innumerevoli aspetti e colori che possono assumere), le plastiche accompagnano e rendono più gradevoli, comode, sicure ed efficienti tutte le nostre attività. Esse, inoltre, si caratterizzano per la loro convenienza in termini ecologici ed ambientali, grazie alle innumerevoli e positive caratteristiche di cui godono: resistenza, leggerezza, flessibilità, igienicità, economicità, riciclabilità.

Tutto ciò fa sì che le plastiche vengano utilizzate in numerosi settori applicativi (Fig. 1). Tra questi, il settore dell'edilizia risulta essere il secondo per importanza, subito dopo quello del-



Fonte: Elaborazione PlasticsEurope Italia su dati Plastic Consult

Fig. 1



l'imballaggio. In Italia, il 12% del consumo di materie plastiche è destinato a tale settore.

Anche se, rispetto agli altri materiali da costruzione, la quantità di materie plastiche in edilizia può apparire esigua, la loro versatilità, durabilità, leggerezza, facilità di installazione, bassa manutenzione e resistenza alla corrosione, le rendono una scelta vantaggiosa ed efficiente nel settore edile.

La crescente domanda di edifici efficienti sotto il profilo energetico, e quindi ambientalmente favorevoli, valorizza, oggi come mai prima, il ruolo delle materie plastiche. La progettazione costruttiva che già adotta la plastica e la utilizza in modo innovativo dimostra che è possibile affrontare e vincere la sfida dell'efficienza energetica nelle costruzioni.

I risultati ottenuti stanno finalmente cambiando le modalità di progettazione.

La plastica sta sempre più consolidandosi nella realtà di oggi ed è diventata il materiale d'elezione per l'isolamento e l'arredo degli interni.

Anche se nel settore dell'edilizia vengono impiegate diverse materie plastiche (es. PVC, PE, PS, PP, ecc.) che, oltre alla funzione per cui vengono utilizzate (es. tubi, pavimenti, finestre, ecc.) forniscono anche un contributo alla riduzione dello scambio termico dell'immobile, in questo articolo si tratterà nello specifico solo di quei materiali plastici utilizzati specificatamente in applicazioni di isolamento termico ovvero i poliuretani (PUR/PIR), il polistirene espanso sinterizzato (EPS) e il polistirene espanso estruso (XPS) il cui consumo in Italia, nel comples-

so, ammonta a circa 150.000 tonnellate, equivalente ad una superficie isolata pari a 166 milioni di m².

I poliuretani

Le industrie produttrici di materie plastiche, e tra queste quelle dei poliuretani, sono state tra le prime a fornire alla Commissione Europea i dati generali di stima dei bilanci energetici e ambientali dei loro prodotti. Una trasparenza fondata sul fatto che usando un quantitativo molto limitato di risorse non rinnovabili, vengono raggiunti, tramite le materie plastiche, notevoli vantaggi ecoambientali ed economici.

È evidente che, nel caso di prodotti destinati alla realizzazione di edifici, la longevità dell'opera, normalmente superiore ai cinquant'anni, rende percentualmente molto rilevante la quota di ecoefficienza (intesa come rapporto tra le prestazioni funzionali offerte e l'impatto ambientale causato) dei materiali durante il loro impiego. La produzione dei poliuretani espansi rigidi, grazie alla reazione esotermica, comporta consumi energetici molto limitati, bassi quantitativi di emissioni atmosferiche e permette di ottenere schiume leggere (tra i 30 e i 40 kg/m³ per i prodotti destinati all'edilizia), di lunga durata, e che offrono, in fase di esercizio e a parità di spessore, la migliore prestazione di isolamento termico.

Nell'esempio presentato in Fig. 2, sviluppato da BING (Federation of European Rigid Polyurethane Foam Associations), l'ammortamento del valore energetico dei poliuretani viene ottenuto già con la prima stagione di riscaldamento e alla fine dei cinquant'anni esaminati il prodotto ottiene un risparmio energetico pari a più di 80 volte



Fig. 3

il suo valore iniziale. Grazie a queste prestazioni, per esempio, le schiume PUR/PIR espansive a pentano, un idrocarburo a basso punto di ebollizione, hanno recentemente ottenuto in Inghilterra un importante riconoscimento del loro valore ambientale.

L'impiego dei poliuretani espansi rigidi come isolanti termici è estremamente diffuso sia nell'industria del freddo (nei frigoriferi domestici, nei mezzi per il trasporto refrigerato, nelle celle frigorifere sia commerciali sia industriali) sia in edilizia. In entrambi i settori risultano fondamentali le sue caratteristiche di eccellente isolamento termico, resistenza meccanica, capacità di adesione, in fase produttiva, a praticamente tutti i supporti, compatibilità con tutti i sistemi applicativi, resistenza a temperature elevate e alla maggior parte degli agenti chimici.

In edilizia, i poliuretani espansi rigidi sono impiegati sia in pannelli con rivestimenti flessibili (per l'isolamento termico di coperture, pareti e pavimenti, per la realizzazione di condotte preisolate per il trasporto dell'aria, ecc.) sia per l'espansione "in situ" mediante applicazione a spruzzo e per colata.

Inoltre, il poliuretano costituisce il componente base dei pannelli metallici coibentati. Attraverso un processo di fabbricazione in continuo, tra i due paramenti metallici (in prevalenza di acciaio zincato preverniciato) viene insufflato il formulato che cambia stato fisico da liquido passa a consistenza solida rigida a celle chiuse. Il pannello presenta una morfologia alquanto diversificata, sia per le coperture degli edifici industriali e civili con il paramento all'estradosso in lamiera grecata (per il deflusso delle acque meteoriche), sia con ambedue i paramenti in lamiera minigrecata o completamente piana per le pareti esterne (principalmente) e anche interne.

Questi pannelli risalgono agli anni Sessanta-Settanta quando in Italia ebbe inizio la produzione su linea continua di fabbricazione. L'impiego prevalente è stato rivolto alla copertura di opifici con il preciso vantaggio di disporre di una soluzione costruttiva dall'elevato abbattimento termico degli ambienti, incrementandone il comfort per gli occupanti sia in regime invernale che estivo.

I pannelli metallici coibentati hanno trovato un crescente impiego anche in impianti sportivi, scuole, grande distribuzione e nel comparto dell'agro-alimentare. Le notevoli prestazioni nell'isolamento dell'involucro edilizio sono abbinate alla massima produttività e sicurezza del cantiere oltre che al costo alquanto contenuto rispetto ai criteri tradizionali.

Il pannello in poliuretano viene largamente utilizzato per gli interventi di bonifica delle esistenti coperture fuori legge in lastre di cemento-amianto. La sostituzione con pannelli metallici, oggi viene preferita anche per edifici residenziali. Sono pannelli leggeri che assicurano un significativo risparmio energetico e che concorrono alla stabilità strutturale dell'edificio anche in quanto a sicurezza contro il rischio sismico. I paramenti dei pannelli in metallo preverniciato assicurano varietà cromatica per una maggiore espressività architettonica dell'edificio (Fig. 3).

Il poliuretano presente nei pannelli metallici coibentati possiede una funzione statica: assieme al paramento esterno ed a quello interno, costituisce un elemento monolitico ed omogeneo in cui ambedue i paramenti diventano portanti grazie al nucleo di connessione in poliuretano. Sul comportamento antincendio, il pannello metallico isolante in poliuretano offre adeguata reazione al fuoco.

L'Italia è leader a livello europeo nella produzione di pannelli metallici coibentati in poliuretano per tetti e pareti. La gamma delle tipologie produttive è variegata, dai pannelli grecati (per il dislivello delle acque) ai pannelli piani, fonoassorbenti, curvi, fotovoltaici.

Sul mercato nazionale circa i due terzi dei pannelli sono destinati alle coperture; il restante terzo viene utilizzato per le pareti. È stata di recente approvata la norma europea armonizzata

UNI EN 14509 che riporta proprietà, caratteristiche e attestazione di conformità dei pannelli metallici coibentati con validità assoluta sull'intero territorio UE.

Con queste norme europee di prodotto si dispone degli stessi "requisiti essenziali" con uguali metodologie di prova e classificazione. I prodotti acquisiscono così la marcatura CE per il libero mercato tra i Paesi dell'Unione Europea (riferimento alla direttiva 89/106/CEE).

I polistireni

Il polistirene espanso sinterizzato (EPS)

Il più importante uso del polistirene espanso sinterizzato in edilizia è costituito dal suo impiego come isolante termico in edifici sia nuovi sia in fase di ristrutturazione.

L'EPS è un materiale rigido, di peso ridotto, composto da carbonio, idrogeno e per il 98% d'aria. Attraverso la polimerizzazione dello stirene si ottiene il polistirene. Quest'ultimo, prima di essere espanso, si presenta sotto forma di piccole perle semi-trasparenti contenenti pentano, un idrocarburo a basso punto di ebollizione. Portato a contatto con il vapore acqueo, a 100 °C circa, il pentano evapora e si espande facendo rigonfiare le perle fino a 60 volte il loro volume iniziale. Si forma così al loro interno una struttura a celle chiuse che trattiene l'aria e conferisce al polistirene le sue eccellenti caratteristiche di isolante termico e ammortizzatore di urti. La sinterizzazione è il processo di saldatura delle perle che, sottoposte nuovamente a vapore acqueo a 105-110 °C, si uniscono fra loro fino a formare un blocco omogeneo di espanso.

Grazie alla sua efficacia come materiale isolante, l'EPS svolge un ruolo prezioso in edilizia; contribuisce, infatti, al risparmio dei combustibili fossili usati per il riscaldamento e riduce le emissioni di anidride carbonica che concorrono alla creazione del cosiddetto "effetto serra". L'EPS, prodotto in lastre, viene impiegato nei seguenti casi:

- isolamento dei tetti a falde e dei tetti piani;
- isolamento delle pareti verticali dall'esterno o isolamento "a capotto";
- isolamento delle pareti verticali in intercapedine e dall'interno;
- isolamento di pavimenti e soffitti;
- isolamento delle strutture interrato.

Un esempio dell'importanza dell'utilizzo di tale materiale è dato dal progetto "C-O-2 Saving - Casa 2 Litri", sostenuto congiuntamente da AIPE (Associazione Italiana Polistirene Espanso) e Centro di Informazione sul PVC, che propone un insieme di linee guida idonee a realizzare edifici in grado di utilizzare solo 2 litri di combustibile all'anno per m² di superficie abitabile per riscaldare, condizio-



Fig. 4

nare e illuminare. Il consumo energetico equivalente è di appena 20 kw/h/m², 10 volte inferiore rispetto a quello medio dell'edilizia attuale in Italia (200 kw/h/m²).

Il polistirene espanso estruso (XPS)

Il polistirene espanso estruso è un materiale isolante plastico rigido e cellulare, che viene prodotto a partire dal polistirene cristallo. Presenta una struttura cellulare chiusa (Fig. 4 e 5), con celle di piccole dimensioni separate tra di loro da pareti piane di polistirene. Questa proprietà è una delle più importanti per garantire una buona resistenza all'assorbimento dell'umidità, dato che non vi sono interstizi attraverso i quali questa possa introdursi.

La produzione dell'XPS avviene attraverso un processo dove il polistirene, assieme a coloranti ed altri additivi, viene portato a



Fig. 5

fusione e ad alta pressione.

Si iniettano, quindi, gli agenti espandenti (esempio CO_2) che si sciolgono nella matrice polimerica. La massa fluida e viscosa, così formata, è fatta passare, a temperatura e pressioni controllate, attraverso una testa di estrusione a fessura calibrata. All'uscita da questa, il polistirene, sotto la spinta degli agenti espandenti, non più controbilanciata dalle pareti dell'estrusore, si espande e raffreddandosi si solidifica sottoforma di una lastra continua con una struttura cellulare omogenea.

Il prodotto viene quindi rifilato in lastre di varie misure con la possibilità di effettuare lavorazioni meccaniche di battentatura, maschiatura e goffatura delle superfici.

Il polistirene espanso estruso mantiene le sue proprietà nel tempo poiché le sue prestazioni termiche non sono influenzate dall'umidità, che non viene assorbita grazie alla sua struttura cellulare chiusa, come già descritto.

Inoltre, quando le lastre di XPS sono installate sotto carico, le loro ottime proprietà meccaniche fanno sì che esse non subiscano deformazioni, mantenendo invariato il loro spessore che è direttamente proporzionale alla resistenza termica.

Altri vantaggi nell'uso dell'XPS sono la sua buona lavorabilità, visto la facilità di taglio, posa in opera e l'assoluto non rilascio di polveri e/o fibre, la riutilizzabilità del materiale in cantiere oltre alla totale riciclabilità industriale.

Il più importante uso di XPS in edilizia è costituito dal suo impiego come isolante termico in edifici sia nuovi sia in fase di ristrutturazione. Grazie alla sua bassa conducibilità termica, l'XPS svolge un ruolo prezioso in edilizia come materiale isolante, contribuisce, infatti, al risparmio dei combustibili fossili usati per il riscaldamento, riducendo le emissioni di anidride carbonica che concorrono alla creazione del cosiddetto "effetto serra".

L'XPS viene impiegato nei seguenti casi:

- isolamento dei tetti a falde e dei tetti piani, particolarmente il tetto "rovescio";
- isolamento delle pareti verticali in intercapedine e dall'interno;
- isolamento di pavimenti e soffitti;
- isolamento delle murature contro terra;
- correzione dei ponti termici.

Il futuro

Solo negli anni più recenti, l'Italia, in ritardo rispetto agli altri Paesi europei, si è resa finalmente conto dell'importanza del tema del risparmio e dell'efficienza energetica nelle costruzioni.

Con l'introduzione, infatti, del decreto legislativo n. 192/2005, che ha implementato la direttiva UE sul rendimento energetico in edilizia, e del decreto legislativo n. 311/2006, che corregge ed integra

il decreto 192/2005, l'Italia ha modificato l'impianto normativo fin qui utilizzato con lo scopo di renderlo più semplice e più facilmente attuabile anche al fine di una maggior protezione ambientale. Purtroppo, la normativa italiana risulta carente sul piano dell'efficienza energetica e, in particolare, penalizza, piuttosto che valorizzare, materiali quali gli isolanti plastici.

Nelle scelte tecniche adottate viene fissato, a parità di efficienza energetica, un valore di "massa superficiale delle pareti opache verticali, orizzontali o oblique superiore a 230 kg/m^2 ". Il solo fatto di aver fissato tale valore sembrerebbe finalizzato esclusivamente a costruire "muri pesanti" e non "muri efficienti" dal punto di vista del rendimento energetico.

Tale valore, infatti, significa:

- revocare la facoltà del progettista di ricorrere a tecnologie o materiali alternativi, quali gli isolanti plastici, per ottenere il livello di attenuazione termica prescritto per legge, obbligandolo a raggiungere tale livello utilizzando, di fatto, materiali da costruzione tradizionali;
- bloccare l'innovazione tecnologica e qualitativa nella ricerca e nell'impiego di materiali alternativi;
- penalizzare gli edifici nelle zone sismiche in termini di sicurezza strutturale degli edifici stessi;
- determinare un incremento dei costi di costruzione assolutamente inutile ai fini del perseguimento dell'efficienza energetica richiesta;
- aumentare l'impatto ambientale dell'edificio.

Il futuro darà ragione alle forti potenzialità delle materie plastiche per abbattere i consumi energetici. L'industria delle materie plastiche e dei settori di utilizzazione sono fiduciosi nella giusta valutazione delle prestazioni anche sul controllo del regime termico estivo (Fig. 6).

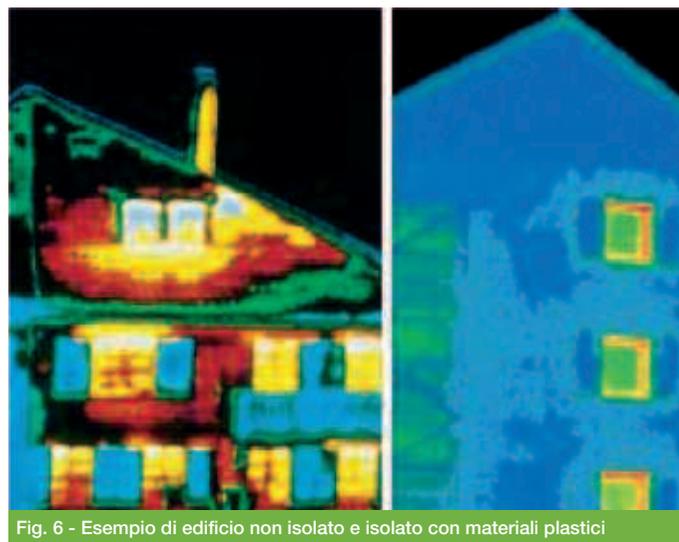


Fig. 6 - Esempio di edificio non isolato e isolato con materiali plastici