# Life Cycle Assessment

## compatibilità ambientale

Brianza Plastica SpA

www.brianzaplastica.it

## Edifici sostenibili

Il tema della sostenibilità degli edifici è al centro dell'attenzione della comunità europea. Il compito di emanare le necessarie norme armonizzate è stato assegnato al CEN TC 350 "Sustainability of construction works".
L'impianto normativo consentirà di valutare, sulla base di norme tecniche condivise, **i tre aspetti fondamentali dell'edilizia sostenibile: impatto ambientale, impatto economico e salute e comfort degli abitanti.** Una necessità impellente per l'intero settore a favore di un'edilizia ecosostenibile fino ad oggi priva del necessario supporto normativo.

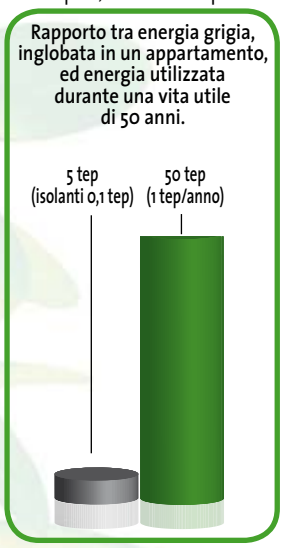
## Energia inglobata ed energia di funzionamento

Per gestire una politica di miglioramento della **sostenibilità ambientale degli edifici** è indispensabile disporre di adeguati **strumenti di valutazione del loro impatto sia nella fase di edificazione che in quella di utilizzo.** In realtà è soprattutto quest'ultima ad avere un peso determinante. Questo concetto è ben chiarito dallo studio riportato nel Libro Bianco "Energia - Ambiente - Edificio" (ENEA, con il patrocinio del Ministero dell'Ambiente - 2004): "La costruzione di un appartamento costa 5 tonnellate equivalenti di petrolio (tep). Un alloggio poi consuma mediamente 1 tep all'anno per il suo esercizio. In 50 anni quindi il flusso di energia che attraversa un'abitazione è superiore a 50 tep. **I consumi in fase di costruzione** possono essere meglio definiti come **energia grigia**, ovvero tutta l'energia impiegata per le fasi di realizzazione, trasporto, installazione, dismissione o sostituzione del prodotto e delle componenti. **La qualità dei materiali impiegati in fase di realizzazione determina un'elevata percentuale di consumi in fase di utilizzo di un edificio.** Ad esempio, gli isolanti termici, che incidono per meno del 2% nel costo totale di 5 tep, in fase d'esercizio dimezzano o riducono ad un quarto i costi di gestione dell'edificio stesso."

**L'obiettivo prioritario della progettazione sostenibile dovrebbe quindi essere quello di selezionare materiali e componenti dell'edificio allo scopo di ridurre, in prima istanza, soprattutto i suoi consumi energetici più rilevanti (circa il 90%) imputabili alla fase di esercizio;** tutto questo naturalmente cercando di ottenere le migliori prestazioni a fronte dei minori costi ambientali in fase di realizzazione.

## Valutazione degli impatti ambientali mediante l'analisi del ciclo di vita (LCA)

Per valutare gli impatti ambientali del ciclo di vita dei prodotti sono disponibili, da circa 10 anni, le norme ISO della serie 14040, recepite anche in Italia come norme UNI.
Nonostante sia da tempo codificata la metodologia per un'analisi obiettiva dell'impatto ambientale dei materiali, troppo spesso si riscontrano ancora valutazioni basate più su aspetti emozionali che scientifici. Vanno in questo senso, ad esempio, le molte pubblicazioni che attribuiscono ad alcuni prodotti isolanti un valore aggiunto ambientale sulla base solo della loro origine "naturale".
A parte l'ovvia considerazione che anche i prodotti sintetici derivano da materie prime disponibili in natura, va sottolineato che **nessun materiale può essere inserito nella filiera costruttiva di un edificio senza subire processi di lavorazione, trasformazione, trasporto, ecc. che comportano consumi energetici e di risorse che potrebbero renderne l'utilizzo estremamente svantaggioso in termini ambientali.**




## La difficoltà delle analisi comparative

**Conoscere l'impatto ambientale del ciclo di vita dei materiali è quindi fondamentale per scegliere in modo corretto;** purtroppo però, soprattutto in Italia, non sono molti i produttori di materiali isolanti che hanno adottato una politica di trasparenza nei confronti del mercato.
Nel caso dei materiali isolanti la funzione e l'affidabilità nel tempo possono essere ben rappresentate dalla prestazione di trasmittanza (U) o resistenza termica (R) che il prodotto garantisce in modo efficace per l'intera durata di vita dell'edificio.

## Gli studi LCA sugli isolanti termici in poliuretano

L'industria del poliuretano ha da tempo scelto di comunicare al mercato dati quantitativi e qualitativi dei propri impatti ambientali. I primi studi risalgono infatti agli anni '90. **Nel 2005 i pannelli in poliuretano hanno ottenuto la classe A di ecoefficienza** secondo la metodologia BRE

(Building Research Establishment): un **risultato di eccellenza** raggiunto da ben pochi materiali isolanti.
Nel corso del 2006 un gruppo di Società iscritte ad ANPE (Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido) ha scelto di svolgere uno studio di LCA su propri prodotti, affidato allo Studio Life Cycle Engineering (LCE) di Torino. Gli studi hanno considerato l'intero processo produttivo, comprendendone le diverse fasi: dalla produzione di materie prime, al processo di trasformazione, alla produzione dei vettori energetici, ai trasporti sia intermedi che finali verso il luogo di installazione. L'analisi ha considerato 3 tipi di pannello diversi per composizione formulativa, natura dei rivestimenti, funzione e destinazione d'uso. Tra questi il **pannello Isotec di Brianza Plastica.**

**- Isotec** (Brianza Plastica Spa) - Pannello termoisolante in poliuretano espanso rigido (vari espandenti in miscela) rivestito in alluminio goffrato, spessore 60 mm, densità 38 kg/m³, completo di correntino metallico per la realizzazione di uno strato di microventilazione e di un supporto di aggancio degli elementi di copertura. Il prodotto è parte fondamentale di un sistema che integra diverse funzioni: isolamento termico, impermeabilizzazione di sicurezza, strato di microventilazione e ancoraggio degli elementi di coperture discontinue.

## Impiego di risorse e risparmi conseguiti

Utilizzando i risultati dei tre studi, indichiamo **in tabella 1 i consumi energetici medi relativi alla produzione di 1 kg di schiuma poliuretanica priva di rivestimenti** confrontandoli con quelli forniti dallo studio BING. I consumi, espressi in MJ/kg, si riferiscono alle risorse sia rinnovabili, come legno, biomassa, energia recuperata, solare, ecc., che non rinnovabili, come petrolio, gas, ecc.
**Proprio grazie alla massa contenuta e alla sua efficienza prestazionale, l'isolamento in poliuretano espanso permette, con un consumo di risorse limitato, di risparmiare una notevole quantità di energia per il riscaldamento.**

Ipotizzando l'isolamento di una copertura a Milano, il consumo di risorse necessario per la produzione del poliuretano viene ammortizzato già nel primo anno di esercizio del solo impianto di riscaldamento che si conclude con un guadagno energetico netto di 7169 MJ ed un risparmio di emissioni di CO2 pari a 372 kg (tabella 2).

**Tab. 1**

**Utilizzo di risorse per la produzione di 1 kg di schiuma poliuretanica (GER*)**

| | MJ/kg PU |
|---|---|
| LCA Studio ANPE - Valore medio | 91,68 |
| LCA Studio BING | 92,00 |

** GER (Gross Energy Requirement) indica l'energia totale sottratta all'ambiente durante il ciclo di vita di un'unità funzionale del prodotto o servizio. Comprende il contenuto energetico delle materie prime, i consumi legati a processi, lavorazioni, trasporti. Si esprime in MJ o in kWh.*

**Tab. 2**

**MILANO - Copertura a falda con solaio in laterocemento - 100 m²**
**Stima consumi e risparmi energetici dell'isolamento in poliuretano***

| | | |
|---|---|---|
| U struttura esistente | 1,46 W/m²K | ΔU = 1,18 W/m²K |
| U struttura isolata con 80 mm di poliuretano | 0,28 W/m²K | |
| Utilizzo di risorse per la produzione di 100 m² di poliuretano di spessore 80 mm | - 23470 MJ | Δ ENERGIA = + 7169 MJ<br>eq. - 372 kg CO2 |
| Risparmi energetici annui | + 30639 MJ | |
| Risparmi energetici per 50 anni | + 1531969 MJ | Δ ENERGIA = + 1508499 MJ<br>eq. - 78441 kg CO2 |

** metodo di valutazione elaborato da ENEA*

## Valutazione degli impatti ambientali e fonti utilizzate

Utilizzando i dati dello studio realizzato da LCE è possibile, pur con tutti i limiti già ricordati, ipotizzare una stima comparativa finalizzata a valutare i consumi di risorse necessari per una medesima applicazione che garantisca le medesime prestazioni*. Gli impatti ambientali sono indicati in una tabella come consumo di energia primaria (GER, MJ/kg) comprendendo le voci di approvvigionamento e trasporto delle materie prime, processo produttivo e imballaggio. Come si può notare dai valori esposti nella tabella 3, **la leggerezza, i minori volumi impiegati e le ottime prestazioni isolanti del poliuretano determinano un limitato impatto dello strato isolante, paragonabile (e a volte più vantaggioso) a quello di materiali tradizionalmente ritenuti bioecologici.**

** fonte di dati: "L'isolamento ecoefficiente", Alessandro Fassi e Laura Maina, Edizioni Ambiente, 2006.*

**Tab. 3**

**Consumi di risorse e impatti ambientali di diversi materiali utilizzati per isolare una copertura pedonabile piana di 100 m² garantendo una resistenza termica pari a 3,33 m²K/W**

| Materiale | Conducibilità termica $\lambda_D$ | Spessore mm | Densità kg/m³ | Metri cubi complessivi | Chilogrammi complessivi | GER MJ/kg | GER complessivo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Poliuretano espanso valore medio studi LCA ANPE | 0.028 | 93 | 32 | 9.33 | 298.67 | 91.68* | 27328 |
| **Valori GER riportati da "L'isolamento ecoefficiente"** | | | | | | | |
| Sughero - pannelli | 0.040 | 133 | 130 | 13.33 | 1733.33 | 7.05 | 12220 |
| Polistirene espanso sinterizzato | 0.035 | 117 | 25 | 11.67 | 291.67 | 99.2 | 28933 |
| **Poliuretano espanso** | **0.024** | **80** | **33** | **8.00** | **264.00** | **126.2**** | **33317** |
| Lana di roccia | 0.038 | 127 | 120 | 12.67 | 1520.00 | 22.12 | 33622 |
| Perlite espansa pannelli | 0.050 | 167 | 150 | 16.67 | 2500.00 | 13.62 | 34050 |
| Lana di vetro | 0.037 | 123 | 105 | 12.33 | 1295.00 | 34.6 | 44807 |
| Polistirene espanso estruso (con CO2) | 0.036 | 120 | 35 | 12 | 420.00 | 110.2 | 46284 |
| Fibra di legno | 0.050 | 167 | 240 | 16.67 | 4000.00 | 17 | 68000 |
| Vetro cellulare | 0.040 | 133 | 120 | 13.33 | 1600.00 | 67 | 107200 |

** Il valore medio delle analisi LCA svolte dall'ANPE comprende i consumi determinati dal trasporto dal sito produttivo ai capoluoghi di distribuzione che non viene invece contemplato nei valori di GER riportati da "L'isolamento ecoefficiente". I consumi determinati dai trasporti ovviamente aumentano in modo proporzionato ai volumi/pesi necessari.*

*** Il valore sembra ricavato dallo studio BING riferito a pannelli con rivestimento in alluminio ($\lambda$ = 0,024 W/m²K)*

## La gestione del fine vita: l'importanza di ridurre la quantità di rifiuti

Tra gli obiettivi dell'edilizia ecosostenibile grande risalto viene attribuito alla riduzione dei rifiuti derivanti da attività di costruzione e demolizione, che rappresentano da soli circa il 25% in peso della totalità dei rifiuti prodotti a livello europeo. Nella scelta si dovrebbero quindi **privilegiare materiali che garantiscano prestazioni efficienti, durata nel tempo e massa contenuta.** Il poliuretano espanso rigido, utilizzato come isolante termico, è caratterizzato da una massa compresa tra i 30 e i 40 kg/m³. **La massa limitata, associata alle elevate prestazioni isolanti, fanno sì che l'impiego del poliuretano espanso rappresenti la soluzione di isolamento termico sia meno "pesante" che meno "ingombrante".**

Nella tabella 4 confrontiamo, utilizzando diversi materiali isolanti, i volumi e le masse necessari ad ottenere una trasmittanza termica pari a 0,3 W/m²K per una superficie di 1000 metri quadrati.

**Tab. 4**

**Materiale isolante necessario ad ottenere una trasmittanza termica (U) pari a 0,3 W/m²K su una superficie di 1000 m²**

| Prodotto | Massa kg/m³ | Conducibilità termica $\lambda_D$(W/mK) | Spessore necessario mm | Volume totale m³ | Massa totale kg |
|---|---|---|---|---|---|
| Pannelli in poliuretano espanso con rivestimenti impermeabili* | 33 | 0,024 | 80 | 80 | 2640 |
| Pannelli in sughero espanso** | 110 | 0,045 | 150 | 150 | 16500 |
| Pannelli in fibra minerale** | 115 | 0,045 | 150 | 150 | 17250 |
| Pannelli extraporosi in fibra di legno ** | 130 | 0,040 | 133 | 133 | 17333 |

** dati certificati da produttori associati ad ANPE*
*** dati desunti da database CasaClima*

Da non sottovalutare inoltre l'aspetto della durabilità dei materiali: materiali che mantengono nel tempo funzione ed efficienza non richiedono manutenzioni o sostituzioni e contribuiscono quindi a ridurre la produzione stessa dei rifiuti. **Il poliuretano espanso rigido** è un materiale plastico termoindurente, stabile in un ampio range di temperatura, poco sensibile all'umidità e inattaccabile dai più comuni agenti chimici; **garantisce** quindi **eccellenti prestazioni di durata** che possono anche superare il tempo di vita degli edifici in cui è inserito.

Per questo, se le modalità applicative non hanno determinato un legame indissolubile tra il poliuretano e altri materiali edili, il prodotto isolante recuperato può essere impiegato, con le medesime funzioni, in altre applicazioni.

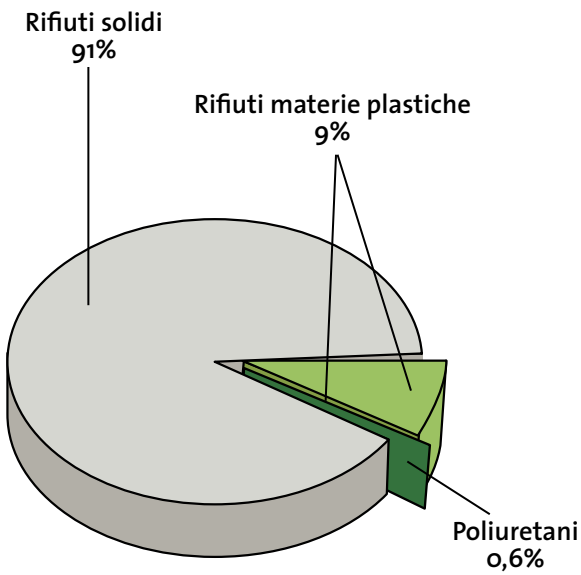
L'impiego del poliuretano espanso risponde bene quindi alle linee strategiche tracciate dalla Comunità Europea per una migliore politica dei rifiuti e di valutare, diversamente da quanto fatto finora, gli impatti ambientali dell'intero ciclo di vita dei prodotti: dalla produzione, alla fase di esercizio ed infine alla dismissione.

## Incidenza delle materie plastiche

**La massa contenuta, l'efficienza e la longevità dei prodotti determinano la scarsa incidenza, nei rifiuti, delle materie plastiche in genere e dei poliuretani in particolare.**

I poliuretani rappresentano circa il 5% dei rifiuti plastici, con un'incidenza dello 0,6% in peso sulla totalità dei rifiuti.

Inoltre le materie plastiche conservano la gran parte del loro contenuto energetico. Una risorsa che potrebbe essere convenientemente sfruttata in impianti di combustione con recupero energetico, ancora poco diffusi in Europa.



CTL 159 REV. 0

Brianza Plastica SpA

Via Rivera, 50 Carate Brianza (MB)
Numero Verde: 800 554994
info@brianzaplastica.it

**www.brianzaplastica.it**

Stampato su carta riciclata