

POLIURETANO

Ottobre 2011

organo ufficiale d'informazione ANPE



Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido



**ECOSOSTENIBILITÀ DEGLI ISOLANTI TERMICI IN
POLIURETANO ESPANSO RIGIDO**

**CANALI PREISOLATI IN POLIURETANO CON TRATTAMENTO ANTIBATTERICO
SISTEMI ISOLANTI E IMPERMEABILIZZANTI
LA FABBRICA DEL VAPORE DI MILANO
ISOLAMENTO A CAPPOTTO PER CONDOMINI EFFICIENTI**

nuova edizione

IL POLIURETANO

espanso rigido

per l'isolamento termico



Per conoscere meglio caratteristiche e prestazioni dei prodotti isolanti in poliuretano espanso rigido

Capitoli dedicati a:

- Il poliuretano
- Il poliuretano espanso rigido
- Il risparmio energetico
- Isolamento termico
- Compatibilità ambientale
- Prestazioni fisico meccaniche
- Assorbimento d'acqua e permeabilità al vapore
- Stabilità dimensionale
- Resistenza alla temperatura
- Resistenza agli agenti chimici e biologici
- Comportamento al fuoco
- I prodotti della combustione
- Isolamento acustico
- Direttiva Costruzioni e Marcatura CE
- Schede applicative e valutazioni energetiche delle strutture



CEDOLA DI COMMISSIONE LIBRARIA

Desidero ordinare il volume "Il poliuretano espanso rigido per l'isolamento termico" (17 x 24 cm, 206 pagg.) alle seguenti condizioni: Prezzo di copertina € 22,00 + € 3,00 con pagamento anticipato tramite bonifico bancario (IBAN: IT 50 K 07601 11800 000011338365), bollettino postale (c/c 11338365 intestato a Studio Emme Srl) o PayPal. Oppure in contrassegno € 6,50.

Per altre modalità di spedizione e pagamento consultare il sito www.poliuretano.it

Cognome	Nome	
Studio/Azienda	P.IVA	
Attività		
Via		
Cap	Città	Provincia
Tel.	Fax	
E- mail	Modalità spedizione e pagamento	
Data	Firma	

Autorizzo ANPE ad inserire il mio nominativo nella propria banca dati per ricevere gratuitamente informazioni su: corsi, meeting, notizie di tipo scientifico o commerciale, nonché a partecipare a sondaggi ed eventi. Autorizzo ANPE a trasmettere il mio nominativo alle aziende ad essa associate al solo fine di essere informato su prodotti e manifestazioni. I dati comunicati saranno trattati nel pieno rispetto del D.Lgs 196/2003 in materia di tutela dei dati personali. In qualsiasi momento si potrà richiedere di modificare o far cancellare i dati inviando comunicazione scritta a info@poliuretano.it



**Associazione
Nazionale
Poliuretano
Espanso rigido**

Corso Palladio n. 155
36100 Vicenza
tel. 0444 327206
fax 0444 809819
www.poliuretano.it
anpe@poliuretano.it

ANPE è associata a:



POLIURETANO

Ottobre 2011

FOCUS TECNICI

**Ecosostenibilità degli isolanti termici
in poliuretano espanso rigido 4**

PROGETTI & OPERE

Ospedali e qualità dell'aria 15

Un solo prodotto per due soluzioni..... 19

La Fabbrica del Vapore 23

Isolamento a cappotto per condomini efficienti... 27

NEWS

**Linee Guida per applicazioni in opera a spruzzo
e per colata..... 30**



Questo periodico è associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

Hanno collaborato a questo numero:

Aldo Francieri, Federico Rossi, Cristiano Signori, Massimiliano Stimamiglio,
Antonio Temporin

POLIURETANO

Semestrale nazionale di informazione sull'isolamento termico

Anno XXIII n. 15, Ottobre 2011

Aut. Trib. VI n. 598 del 7/6/88 - ROC n° 8184 - Poste Italiane s.p.a. - Sped. in A.P. 70% - DCB Vicenza

Direttore Responsabile: **Gianmauro Anni**

Tiratura: 12 mila copie

Editore: Studioemme Srl - Corso Palladio, 155 - 36100 Vicenza

tel 0444 327206 - fax 0444 809819 - info@studioemmesrl.it

Stampa: Tipolitografia Campisi - Arcugnano (VI)

Ecosostenibilità degli isolanti in poliuretano

Commissione Tecnica ANPE

Introduzione

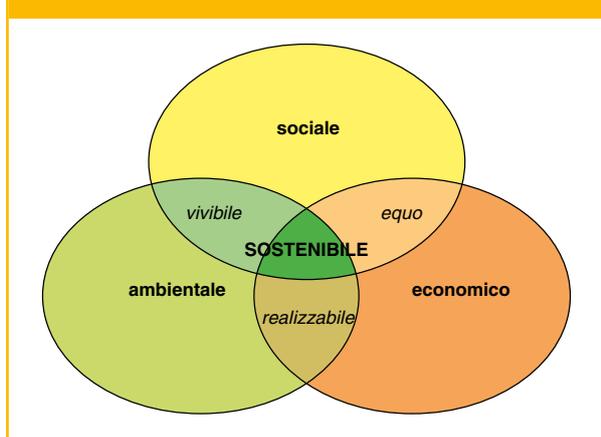
La definizione, ampiamente condivisa, del concetto di sviluppo sostenibile risale alla stesura, nel 1987 del rapporto Brundtland, elaborato dalla Commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo presieduta dal norvegese Gro Harlem Brundtland, si sintetizza in: è sostenibile lo sviluppo che **“garantisce i bisogni delle generazioni attuali senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri”**

Il concetto, approfondito e dettagliato in successive enunciazioni, mira dunque sia alla salvaguardia delle risorse disponibili sia al soddisfacimento dei bisogni e quindi al miglioramento della qualità della vita.

Per raggiungere questo obiettivo devono essere valutati aspetti e interazioni dei tre principali ambiti, economico, sociale e ambientale, su cui si fonda lo sviluppo, estendendo l'analisi, secondo le visioni più recenti, fino a comprendere l'ambito istituzionale con la salvaguardia dei principi democratici.

Se questa nuova ottica di valutazione della soste-

Il concetto di sostenibilità



Piccolo Glossario

Acidificazione (AP):

fenomeno, comunemente noto come “piogge acide”, per il quale le precipitazioni atmosferiche risultano avere un pH inferiore alla norma. E' dovuto alle emissioni di SO_2 , di NO_x , e di NH_3 , che sono quindi compresi nell'indicatore di Acidification Potential (AP) espresso in moli di H^+ prodotte.

Boustead Model:

banca dati e software per lo sviluppo di analisi di LCA prodotto da Boustead Consulting Ltd.

Conduttività o Conducibilità termica (λ):

è la quantità di calore trasferito in una direzione perpendicolare alla superficie di un'area unitaria, a causa di una differenza di temperatura di 1 K, nell'unità di tempo, in termini semplici, indica l'attitudine di una sostanza a trasmettere il calore. Si esprime in W/mK.

Consumo di risorse (GER - Gross Energy Requirement):

indica l'energia totale (rinnovabile e non rinnovabile) 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 (1 kWh = 3,6 MJ).

Distruzione della fascia dell'ozono (ODP):

degradazione della fascia di ozono stratosferico, avente la prerogativa di bloccare la componente ultravioletta dei raggi solari, per opera di composti particolarmente reattivi, che si originano da clorofluorocarburi (CFC). La sostanza usata come riferimento per l'ODP (Ozone Depletion Potential) è il triclorfluorometano, o CFC-11 a cui viene, convenzionalmente, attribuito valore pari ad uno.

Environmental Product Declaration (EPD) o Dichiarazione Ambientale di Prodotto (DAP):

Documento pubblico contenente informazioni oggettive, confrontabili e credibili riguardo l'impatto ambientale di ciclo-vita di un prodotto. L'EPD mostra i parametri utili a quantificare la prestazione ambientale di prodotti o servizi. Gli impatti ambientali vengono calcolati sulla base di uno studio LCA. Il Sistema Internazionale (EPD System) gestito attualmente dallo Swedish Environmental Management Council prevede la verifica dei dati e dei risultati da parte di un soggetto terzo (Ente Certificatore accreditato in Italia dal SINCERT).

segue ➔

nibilità si è potuta universalmente affermare lo si deve soprattutto all'evidenza dei danni irreparabili che uno sviluppo incontrollato delle attività umane può determinare all'ambiente.

In questo senso, uno dei fenomeni più allarmanti per la comunità scientifica è quello dei cambiamenti climatici determinati dall'emissioni di gas ad effetto serra.

Già nel 2007 l'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) ha lanciato un preoccupato allarme per la rapida crescita delle emissioni di CO₂, il più impattante gas ad effetto serra. Nel periodo compreso tra il 1970 e il 2004 le emissioni di CO₂ sono infatti aumentate di circa il 70% contribuendo in modo significativo al processo di riscaldamento globale.

Tra le attività antropiche responsabili della emissione di gas ad effetto serra il primato assoluto, sia come quantitativi e sia come rapidità di crescita, va all'utilizzo delle fonti energetiche fossili (v. grafico).

Il potenziale di risparmio del settore edilizia

Uno dei settori che contribuisce maggiormente all'utilizzo di fonti energetiche di origine fossile (circa il 40% dei consumi a livello europeo), ed alle conseguenti emissioni di CO₂ (circa il 36% in Europa), è certamente quello dell'edilizia con i consumi determinati dal riscaldamento e raffrescamento degli edifici residenziali e commerciali.

Proprio dal miglioramento dell'efficienza energetica di questo settore la Comunità Europea si aspetta

Piccolo Glossario

Effetto serra (GWP):

fenomeno per il quale i raggi infrarossi emessi dalla superficie terrestre in seguito a riscaldamento solare sono assorbiti da molecole presenti in atmosfera e riemessi sotto forma di calore, determinando un riscaldamento globale dell'atmosfera. L'indicatore utilizzato è GWP (Global Warming Potential) che comprende in primo luogo le emissioni in anidride carbonica, principale gas serra, oltre ad altri gas, quali metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O), clorofluorocarburi (CFC), idroclorofluorocarburi (HCFC), idrofluorocarburi (HFC) che vengono espressi in funzione del grado di assorbimento della CO₂ (g CO₂). Alla CO₂ viene attribuito un valore convenzionale di GWP uguale ad uno.

Eutrofizzazione (EP):

arricchimento dei corsi d'acqua in nutrienti, che determina squilibri negli ecosistemi acquatici dovuti all'eccessivo sviluppo. L' Eutrophication Potential (EP) comprende in particolare sali di fosforo e di azoto e si esprime come grammi di ossigeno equivalenti (g O₂).

Formazione di ossidanti fotochimici (POCP):

produzione di composti che per azione della luce sono in grado di promuovere una reazione di ossidazione che porta alla produzione di ozono nella troposfera. L'indicatore POCP (Photochemical Ozone Creation Potential) comprende soprattutto COV (composti organici volatili) e si esprime come grammi di etilene equivalenti (g C₂H₄).

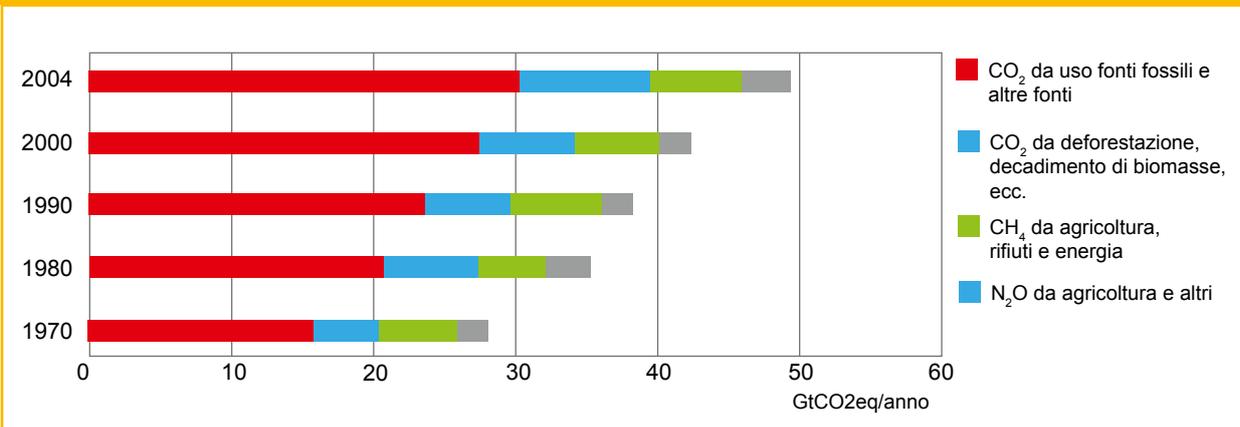
Life Cycle Assessment (LCA)

definizione SETAC 1993: E' un procedimento oggettivo di valutazione di carichi energetici ed ambientali relativi ad un processo o un'attività, effettuato attraverso l'identificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente. La valutazione include l'intero ciclo di vita del processo o attività, comprendendo l'estrazione e il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento.

segue ➔

1974 - 2004 - Emissioni annue globali di gas ad effetto serra causate da attività antropiche

(cfr. IPCC Climate Change 2007: Summary for Policymakers An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change)





importanti risultati, grazie all'applicazione della nuova Direttiva EPBD "Energy Performance of Building Directive", 2010/91/CE, che prevede la realizzazione di edifici con consumi quasi nulli, "Near Zero Energy", a partire dal 2018 per quelli pubblici e dal 2020 per tutti gli altri.

Le grandi potenzialità di risparmio del settore (stimate dalla Comunità Europea in un 27% per il residenziale e un 30% per il terziario), se opportunamente sfruttate, permetteranno di ridurre i consumi energetici europei di circa l'11%.

E' evidente che la realizzazione di edifici a consumi energetici quasi nulli non può prescindere dalla realizzazione di involucri perfettamente isolati termicamente.

Piccolo Glossario

Life Cycle Costing (LCC)

Metodologia di analisi e stima dei costi, in termini monetari, che si originano in tutte le fasi della vita utile di un'opera (costruzione, gestione, manutenzione ed eventuale demolizione/recupero finale). La LCC consente di ottimizzare la progettazione e di migliorare la durabilità e la sostenibilità, anche ambientale, di un'opera.

Product Category Rules (PCR) o Requisiti Specifici di Prodotto (PSR):

documenti tecnici che definiscono le regole comuni da adottare per la redazione di LCA ed EPD comparabili tra loro per una specifica categoria omogenea di prodotti/funzioni/servizi.

Resistenza termica (R):

misura la capacità di un mezzo a trasferire il calore in una determinata direzione, per un dato spessore e per unità di superficie. È inversamente proporzionale alla conducibilità termica, e direttamente proporzionale allo spessore. Si misura in m^2K/W .

Trasmittanza o Conduttanza Termica (U)

Flusso di calore che attraversa una superficie unitaria di $1 m^2$ dell'elemento considerato avento un determinato spessore, per una differenza di temperatura di 1 grado Kelvin. L'unità di misura è il Watt per metro quadrato e grado Kelvin, W/m^2K

Unità Funzionale:

Unità di riferimento per quantificare il rendimento in termini LCA di un sistema produttivo. (ISO 14040).

L'utilizzo di una stessa Unità Funzionale consente, insieme ad altri criteri, la comparabilità dei risultati dell'LCA.

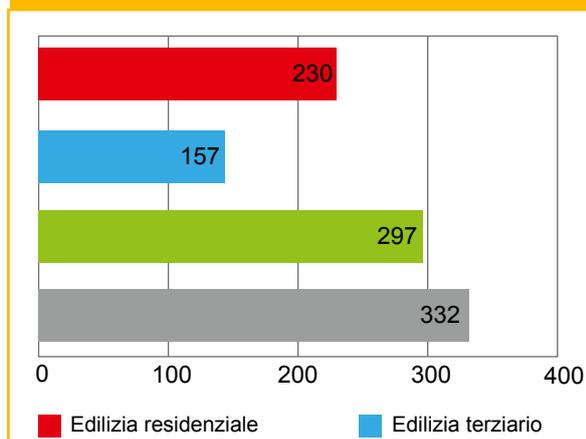
Il ruolo degli isolanti termici sarà, quindi, sempre più fondamentale affinché gli edifici soddisfino tutti i criteri previsti dal concetto di sostenibilità, grazie a:

- la riduzione di consumi ed emissioni,
- l'economicità della gestione
- la garanzia di salubrità e comfort degli ambienti.

2005 - Europa

Consumi energetici (Mtoe)

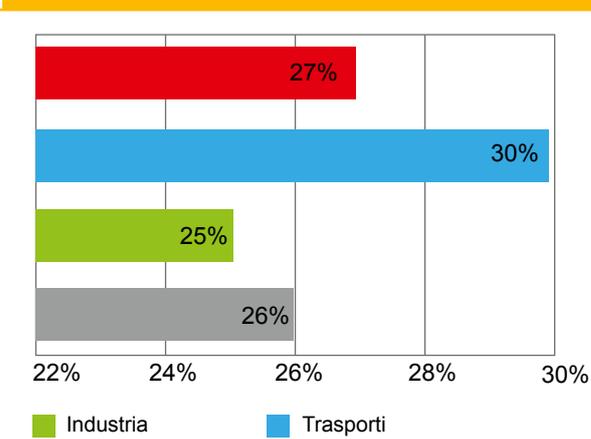
(cfr. Com (2006) 545 final, 2006)



2020 - Europa

Stima del potenziale di risparmio

(cfr. Com (2006) 545 final, 2006)



Energia inglobata ed energia di esercizio

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** (mediamente circa 0,1 tep per alloggio, cioè meno del 2 per mille dei consumi totali), **determinano un diverso livello di sostenibilità in fase d'esercizio, dimezzando o riducendo 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

Rapporto tra energia grigia, inglobata in un appartamento, ed energia utilizzata durante una vita utile di 50 anni



Energia utilizzata in fase di esercizio **50 tep** (1tep/anno)



Energia utilizzata per la costruzione **5 tep**



Energia utilizzata per l'isolamento termico **0,1 tep**



La qualità e la quantità di materiale isolante presente in un edificio può determinare una riduzione dei consumi energetici in fase di esercizio variabile tra il 50 e il 75%.

dell'edificio allo scopo di ridurre 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.

Energia inglobata nei materiali

Quando si valutano gli impatti ambientali della fase realizzativa è importante che i criteri per la selezione dei singoli materiali tengano in considerazione, alla luce della specificità dell'opera e del cantiere, i seguenti parametri:

- la funzione che il materiale è chiamato a svolgere e le caratteristiche necessarie a garantirne la durata
- la parità di livello prestazionale offerto
- il costo ambientale del materiale, in termini di risorse utilizzate per la produzione,

il trasporto, la messa in opera e la dismissione. Il costo ambientale dei prodotti viene espresso a seguito di una valutazione del suo ciclo di vita (LCA, v. glossario). Per effettuare valutazioni corrette sarebbe necessario che gli studi fossero condotti sulla base di parametri uniformi, stabiliti da appositi protocolli condivisi (PCR - Product Category Rules, v. glossario). Per i materiali utilizzati in edilizia sono, ad oggi, disponibili solo pochi studi di LCA e l'applicazione di criteri omogenei deve essere verificata caso per caso.

- gli oneri, economici, sociali e ambientali che derivano dalla fase applicativa e che possono, in funzione delle diverse tipologie di materiale, comportare variazioni significative.

Tra quelli indicati, il parametro essenziale ed imprescindibile è certamente quello del confronto a parità di prestazioni offerte, utilizzando quindi dati di impatto ambientale riferiti alla medesima Unità Funzionale (v. glossario). Nel caso dei materiali isolanti è evidente che l'unità funzionale più adeguata ad esprimere il loro costo ambientale è certamente la loro prestazione espressa con il valore della Trasmittanza o Resistenza Termica.

In realtà è abbastanza comune reperire, in letteratura, i valori di energia inglobata (GER, v. glossario) espressi in MJ o kWh per kg di prodotto.

Valori che, se non adeguatamente correlati sia alla prestazione isolante del materiale sia alla sua massa, possono risultare gravemente fuorvianti. A titolo di esempio si veda la tabella a fianco che evidenzia bene come, valutando prestazioni e massa di lana di roccia e pannelli in poliuretano, i contenuti energetici utilizzati per isolare 1 m² di superficie siano nettamente più bassi per la soluzione con il poliuretano.

Investire nel poliuretano per risparmiare energia

Nella valutazione complessiva andrà inoltre ricordato che, nel caso dei materiali isolanti, l'energia in essi contenuta deve essere considerata come un investimento piuttosto che un mero costo. Nel caso degli isolanti poliuretani il loro contenuto energetico viene restituito all'ambiente, sotto forma di riduzione dei consumi per il riscaldamento già entro la prima stagione di utilizzo dell'impianto.

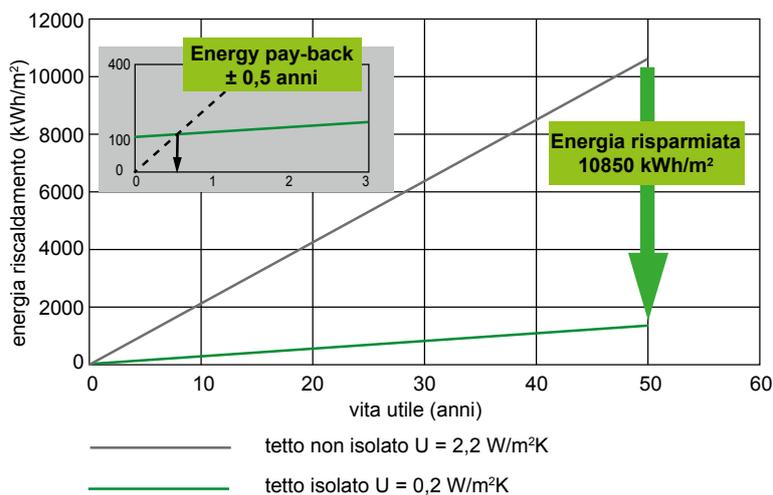
Nel grafico a lato si illustra uno

Isolamento termico di 1 m² di copertura piana in lamiera
Trasmittanza termica prefissata **U = 0,20 W/m²k**
cfr. Pu Europe
Sustainability and polyurethane insulation

	Lana di roccia	Pannelli poliuretano
Spessore necessario mm	185-190	110-120
Densità kg/m ³)	150-180	32
Massa per m ² kg/m ²	27,8-34,2	3,5-3,8
Energia contenuta per kg MJ/kg*	16,8	95
Energia contenuta per m² MJ/m²	466-575	332-361

* Fonte: Hammond, G and Jones C (2008) - Inventory of carbon and energy (ICE). Version 1,6a.

Energia risparmiata per metro quadrato isolato con poliuretano
cfr. Pu Europe - Factsheet n. 13
Enviromental Product Declaration, Dicembre 2010



Scenario ipotizzato:

Gradi Giorno: 3700

Spessore isolante in poliuretano: 120 mm

Trasmittanza termica tetto non isolato: U = 2,2 W/m²K

Trasmittanza Termica tetto isolato: U = 0,2 W/m²K

Resistenza Termica tetto isolato: R = 5 m²K/W

scenario che prevede l'isolamento termico di una copertura con pannelli in poliuretano di spessore 120 mm, che offrono una resistenza termica di 5 m²K/W e consentono un risparmio annuo di energia primaria pari a 217 kWh per ogni metro quadrato. Valutando in 50 anni la vita dell'edificio, il risparmio complessivo ammonta a 10850 kWh/m² a fronte di un quantitativo di energia inglobata nel poliuretano pari a 100 kWh (equivalenti a 356 MJ, dato riportato da EPD PU Europe, redatta utilizzando database e modelli di calcolo previsti dal software Gabi).

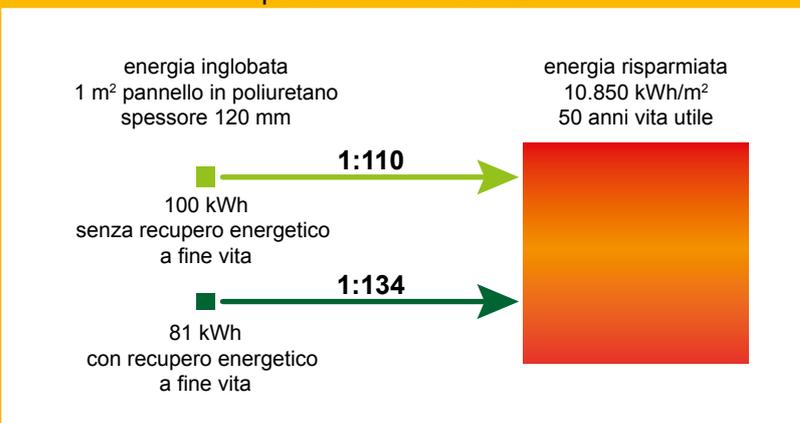
Ciò significa che, nel corso della sua fase di esercizio, per l'isolante in poliuretano il rapporto tra energia impiegata ed energia risparmiata è pari a 1 a 110.

Se a fine vita del prodotto, si ipotizza il recupero dell'energia in esso contenuta (ca. 19 kWh) il poliuretano avrà fatto risparmiare 134 volte l'energia impiegata per la sua produzione (v. figura).

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, recentemente aggiornate, recepite anche in Italia come norme UNI. Nonostante sia da tempo codificata la metodologia per un'analisi obiettiva dell'impatto ambientale dei materiali, questa non si è ancora sufficientemente diffusa e troppo spesso, soprattutto nel nostro Paese, si riscontrano ancora valutazioni basate più su aspetti emozionali che scientifici.

Rapporto tra energia inglobata in un metro quadrato di pannello in poliuretano (spessore 120 mm) ed energia risparmiata per metro quadrato di superficie e per 50 anni di esercizio



Il falso problema dell'origine dei materiali

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.

Come è noto, le materie plastiche derivano, per la maggior parte, da materie prime disponibili in natura, ma non rinnovabili, come gli idrocarburi.

Da tempo si sono avviate ricerche sulle "bioplastiche" derivate da materie prime vegetali e rinnovabili come il mais, la soia, ecc. L'introduzione delle plastiche

biodegradabili potrà, soprattutto nel settore degli imballaggi e dei prodotti "usa e getta", contribuire a ridurre gli impatti ambientali dello smaltimento. Si stanno peraltro valutando, con molta attenzione, le possibili ricadute dello sviluppo di questo settore sulla disponibilità di derrate alimentari e sull'impatto per l'ecosistema di coltivazioni intensive.

Con una attenzione ancora maggiore si sta valutando la possibile introduzione delle bioplastiche in settori di impiego che comportano una lunga durata di utilizzo dei materiali e che richiedono elevate prestazioni.

Più interessante, dal punto di vista della sostenibilità, il recente sviluppo di polioli derivati da una risorsa bio-rinnovabile ed eco-sostenibile che non incide sul normale equilibrio dei mercati agroalimentari.

Il nuovo poliolo, sviluppato dalla società italiana Cimteclab Spa, è ottenuto dalla distillazione del Cashew Nut Shell Liquid (CNSL), ricavato dal guscio degli anacardi che costituisce un materiale di scarto dell'industria alimentare.



Le esperienze condotte fino ad ora per introdurre questo tipo di polioli da materiali rinnovabili nel processo produttivo dei poliuretani espansi rigidi sono positive.

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 agli anni '90 (cfr. Eco-profiles of European Plastics Industry - Polyurethane

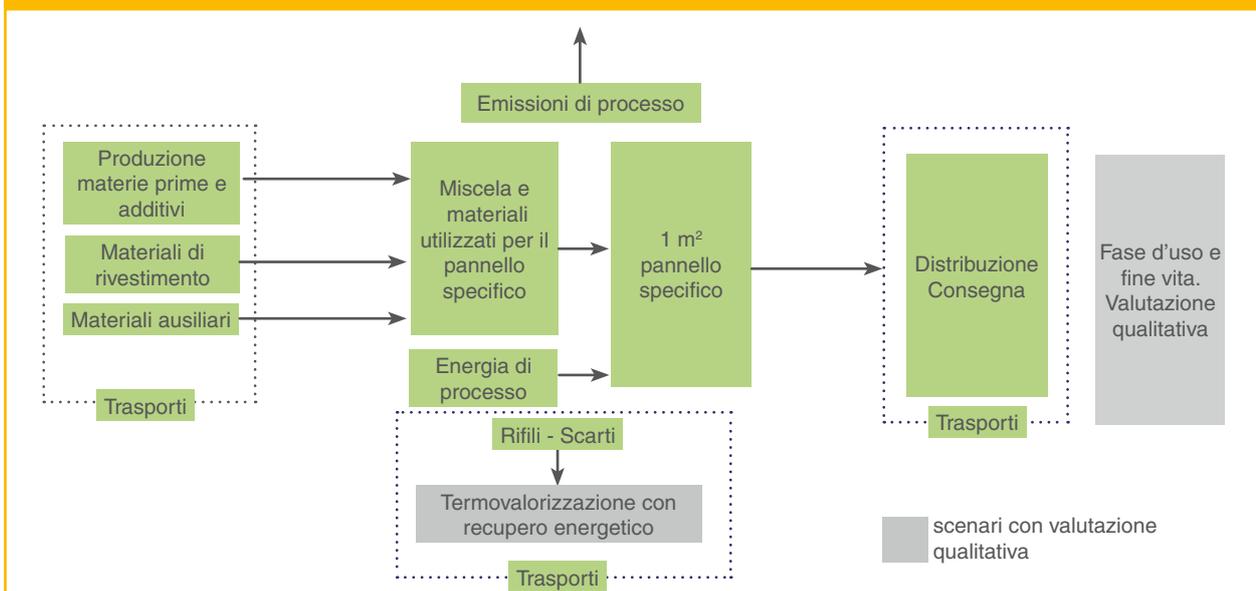
precursori in www.isopa.org) e si riferiscono ad un pannello tipo, utilizzato in edilizia, rappresentativo della produzione europea. A questi ne sono seguiti altri più specifici e aggiornati (cfr. Pu Europe - Factsheet n. 13 - Environmental Product Declaration, Dicembre 2010 e PU Europe - Sustainability and polyurethane insulation).

Nel corso del 2006 un gruppo di Società iscritte ad ANPE ha scelto di svolgere uno studio di LCA su propri prodotti, affidato allo Studio Life Cycle Engineering (LCE) di Torino.

La metodologia utilizzata dallo Studio LCE risponde alle regole fissate dagli standard internazionali ISO Serie 14040 ed utilizza come supporto la banca dati del Boustead Model.

Gli studi hanno considerato l'intero processo produttivo (v. schema) comprendendone le diverse fasi: dalla produzione di materie prime, al processo di trasformazione, alla produzione

Schema generale dello studio di Life Cycle Assessment dei pannelli in poliuretano



dei vettori energetici, ai trasporti sia intermedi che finali verso il luogo di installazione.

In tutte le LCA sviluppate sono state seguite le seguenti ipotesi:

- nella valutazione della produzione di materie prime sono state incluse tutte le fasi del processo: dall'estrazione fino alla loro trasformazione e utilizzo.
- il consumo di materie prime è riferito allo specifico prodotto/pannello oggetto dell'analisi mentre le energie di processo (comprese quelle per riscaldamento, illuminazione, materiali di consumo, ecc.) vengono quantificate sulla base della produzione annuale del sito produttivo considerato.
- alle voci trasporti sono stati considerati sia i costi energetici dovuti all'approvvigionamento di materie prime e materiali di consumo sia quelli per la movimentazione interna e la consegna sul luogo di installazione. Per quest'ultima si è fatto riferimento alle distanze dai principali luoghi di distribuzione.
- i mix energetici considerati fanno riferimento a quello medio europeo per la produzione delle materie prime e a quello italiano per il processo di produzione e distribuzione.
- per la fase di fine vita e dismissione l'analisi qualitativa ha considerato i seguenti aspetti: i prodotti in schiuma poliuretana sono il risultato di reazione chimica completa e irreversibile e la durata della loro fase d'uso coincide, in base alle esperienze acquisite, con quella della

struttura in cui sono installati. Al termine del ciclo di vita dell'edificio, stimabile in almeno 50 anni, allo stato attuale delle conoscenze, sono stati ipotizzati i seguenti scenari:

- riutilizzo del materiale isolante tal quale se non solidamente vincolato ad altri componenti edilizi
- recupero della schiuma per realizzazione di agglomerati
- recupero, mediante termovalorizzazione, dell'energia di feedstock inglobata nel prodotto
- smaltimento in discarica.

L'analisi ha considerato 3 tipi di pannello diversi per composizione formulativa, natura dei rivestimenti, funzione e destinazione d'uso.

- **Piral HD Hydrotec** (P3 Srl) - Pannello in poliuretano espanso rigido (schiuma espansa ad acqua), rivestito con alluminio gofrato (80 micron) di spessore 20,5 mm e densità 52 kg/m³ destinato alla realizzazione di condotte preisolate per il trasporto dell'aria
- **Isotec** (Brianza Plastica Spa) - Pannello termoisolante in poliuretano espanso rigido (vari espandenti in miscela) rivestito in alluminio gofrato, spessore 60 mm, densità 37 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.

- **Stiferite Class S** (Stiferite Srl) - Pannello termoisolante in schiuma polyiso (espansa mediante pentano), rivestita da ambo i lati in fibra minerale, spessore 60 mm, densità della schiuma 32 kg/m³. Il pannello è impiegato nell'isolamento termico di coperture (piane, a falde, zavorrate o con manto impermeabile a vista), di pavimenti e di pareti perimetrali (in intercapedini, in soluzioni "a cappotto", nella versione Class SK, o in tamponamenti dall'interno).

Le diverse destinazioni d'uso richiedono l'utilizzo di diverse unità funzionali che vanno dal metro quadrato di condotte realizzato all'unità di Resistenza Termica ($R=1\text{m}^2\text{K/W}$) fornita dal pannello isolante. In tutti gli studi i consumi energetici sono stati valutati anche secondo la più comune unità funzionale del kg al solo scopo di ricavare dei valori medi rappresentativi di tecnologie produttive e destinazioni d'uso molto differenziate (v. tabella).

Gli studi completi comprendono, oltre alle indicazioni di GER, la valutazione quantitativa di tutti gli altri impatti ambientali (AP, GWP, EP, ODP, POCP).

Gli sviluppi delle analisi

A partire dal primo studio di LCA, alcune aziende hanno esteso l'analisi anche ad altre tipologie di prodotto e provveduto alla redazione di PCR e/o EPD (v. glossario) verificate da Ente Terzo e registrate presso l'Ente Svedese preposto alla gestione del sistema internazionale EPD. Questi documenti ufficiali sono disponibili all'interno del sito www.environdec.com, oltre che nella documentazione delle singole aziende.

Nel corso dei prossimi mesi molti di questi studi specifici verranno aggiornati in funzione della disponibilità di dati ambientali relativi alla produzione di polioli a base poliesteri e dell'introduzione, nei diversi processi produttivi di materiali o tecnologie, in grado di contribuire ad un'ulteriore riduzione degli impatti ambientali.

Un'ipotesi di confronto

Come abbiamo ricordato a fronte di una scarsa disponibilità di stu-

Utilizzo di risorse per la produzione di un kg di schiuma poliuretana *	
GER - utilizzo complessivo di risorse	MJ/kg PU
LCA Studio ANPE - valore medio	91,68
* cfr. ANPE - Poliuretano & Ambiente - LCA	

di convalidati, e redatti secondo regole comuni stabilite dai PCR, è di fatto impossibile confrontare gli impatti ambientali di diversi materiali.

Nonostante questa premessa abbiamo tentato di definire un possibile scenario applicativo valutando gli impatti ambientali sulla base dei pochi dati disponibili in letteratura. Come unica fonte si è scelto di utilizzare il volume di Alessandro Fassi e Laura Maina "L'isolamento ecoefficiente" (Edizioni Ambiente, 2006) che riporta valori di GER che comprendono tutte le fasi di approvvigionamento, produzione e imballaggio (esclusi quindi i costi del trasporto al luogo di installazione).

Come ipotesi applicativa è stata selezionata una delle applicazioni più comuni dei pannelli in poliuretano espanso: una copertura piana, impermeabilizzata con guaine bitume-polimero di superficie pari a 100 metri quadrati. Si è imposta per lo strato isolante una Trasmittanza termica (U) pari a $0,3\text{ W/m}^2\text{K}$, equivalente ad una Resistenza Termica di $3,333\text{ m}^2\text{K/W}$. La trasmittanza imposta equivale a quella prevista, dal DPR 59 del 2 aprile 2009, per le strutture opache orizzontali o inclinate di copertura realizzate in Zona Climatica E.

Per il confronto sono stati utilizzati i materiali che più comu-

nemente vengono impiegati per l'isolamento termico di coperture piane sotto manti bituminosi. Le caratteristiche fisiche (densità) e prestazionali (conduttività termica) sono state ricavate dalle schede tecniche dei prodotti consigliati per la specifica applicazione.

Per il poliuretano espanso è stato utilizzato sia il valore di GER riportato in "L'isolamento ecoefficiente", sia, nella riga in verde, quello medio ricavato dagli studi LCA delle aziende associate ad ANPE

Come si può notare dai valori esposti nella tabella, 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.

Tra i parametri non valutati dal confronto proposto merita particolare attenzione quello dell'impatto dei trasporti dal luogo di produzione del materiale isolante a quello del cantiere a cui è destinato.

Come si può notare dalla tabella i volumi in gioco variano da un minimo di 32 m^3 per la soluzione in poliuretano ad un massimo di 240 m^3 per il prodotto meno performante; altrettanto sensibili le differenze in termini di peso:

Consumi di risorse 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 λ_D (W/mK)	spessore mm	densità kg/m ³	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 CO ₂)	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
<p>* Il valore medio delle analisi LCA svolte da 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 proporzionale ai volumi/pesi necessari.</p> <p>** Il valore sembra ricavato da uno studio BING, risalente al 1998, e riferito a pannelli con rivestimento in alluminio ($\lambda_D = 0,024$ W/m²K)</p>							

dai circa 300 kg per i poliuretani ai 4000 kg della fibra di legno. In termini di oneri economici e di impatti ambientali determinati dai trasporti il poliuretano espanso risulta essere più vantaggioso di circa 10 volte rispetto a materiali dotati di massa elevata e di limitate prestazioni isolanti.

Ovviamente qualsiasi confronto tra dati non omogenei non può che essere proposto, e letto,

come approssimativo.

Per lo sviluppo di una seria comparazione, indispensabile per una progettazione ecologicamente consapevole, si dovrà attendere una maggiore diffusione, all'interno del settore degli isolanti termici, dello strumento LCA, sulla base di un PCR comune. Un processo che richiederà tempi lunghi, ma che può essere sollecitato proprio dagli studi LCA e dalle dichiarazioni ambientali

sviluppati da settori e aziende attente ad una seria politica ambientale.

Al di là della disponibilità di dati certi e confrontabili, il paragone tra le grandezze dei consumi di risorse in gioco, per tutti i materiali isolanti, e il risparmio energetico che il loro impiego permette di ottenere, evidenzia bene l'estrema convenienza, in termini ecologici e ambientali, degli interventi di isolamento termico.

dormi tranquillo

ai crediti LEED del tuo progetto ci pensiamo noi



www.p3italy.com



Incrementa il punteggio **LEED®** del tuo progetto con P3ductal

Il canale in alluminio preisolato P3ductal contribuisce a soddisfare i requisiti dei seguenti crediti previsti dallo standard **LEED®** (**Leadership in Energy and Environmental Design**).

Sostenibilità del sito

- | Riduzione dell'effetto isola di calore nel caso di applicazione in esterno del canale

Energia e atmosfera

- | Ottimo isolamento termico
- | Ottima tenuta pneumatica

Materiali e risorse

- | Materiali eco-compatibili
- | Possibilità di riciclaggio
- | Riduzione degli scarti di lavorazione anche in cantiere

Qualità ambientale interna

- | Riduzione della proliferazione di muffe e batteri
- | Ottimo comportamento acustico
- | Materiali basso emissivi e riduzione rilascio composti organici volatili (VOC)

Innovazione nella progettazione

- | Studio LCA
- | Certificazione EPD



P3 srl

Via Don G. Cortese, 3
5010 Villafranca Padovana Loc. Ronchi - Padova
Tel. + 39 049 90 70 301 - Fax + 39 049 90 70 302
p3italy@p3italy.it - www.p3italy.it

P3 socio ordinario
ANPE (Ass. Nazionale Poliuretano Espanso Rigido)



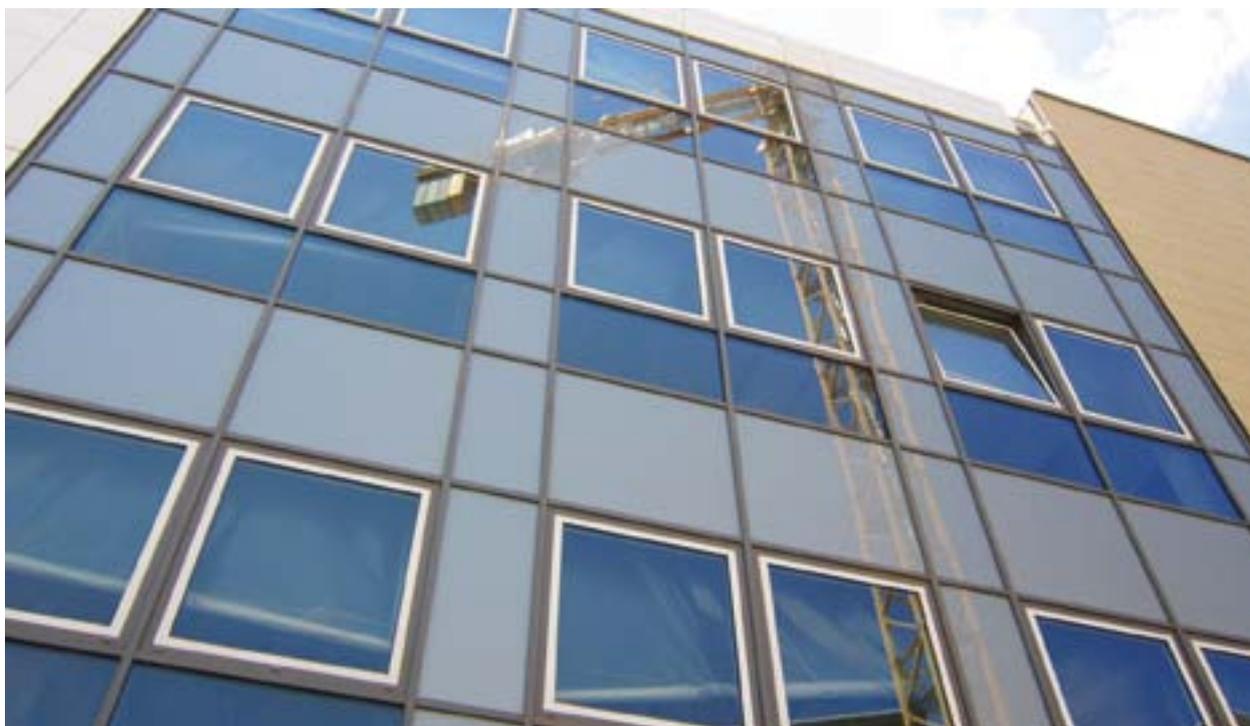
ANPE socia
Green Building Council Italia



Canali preisolati in poliuretano con trattamento antibatterico

Ospedali e qualità dell'aria

Antonio Temporin - Federico Rossi



Infezioni ospedaliere: la dimensione del problema

Ogni anno negli ospedali europei oltre 4 milioni di persone contraggono un'infezione durante il periodo di degenza. Di queste quasi 37 mila perdono la vita. Dati drammatici che fanno capire come il problema dell'igiene nelle strutture sanitarie resti una priorità assoluta, soprattutto se si considera che con una corretta prevenzione questa incidenza potrebbe diminuire di circa il 30%.

In un contesto così delineato, tutto ciò che può contribuire a migliorare l'igiene dei locali deve essere necessariamente preso in considerazione.

Il trattamento dell'aria diventa fondamentale non solo per il mantenimento delle corrette condizioni termo-igrometriche nei vari locali, cosa imprescindibile in un ambiente delicato come quello sanitario

e ospedaliero, ma anche per il mantenimento di un elevato standard qualitativo dell'aria immessa in ambiente.

Ovviamente resta imprescindibile la scelta, l'installazione e la manutenzione dei blocchi filtranti, ma anche la scelta della canalizzazione diventa un tassello centrale per offrire un'aria realmente pulita.

Soluzioni specifiche con i canali in alluminio preisolati

La tecnologia dei canali in alluminio preisolato si è decisamente sviluppata e consolidata negli ultimi 20 anni.

La canalizzazione, tradizionalmente realizzata in lamiera e poi isolata con materiali quali lana di vetro o gomma, viene oggi realizzata partendo da pannelli sandwich costituiti da un componente isolante in po-



NUOVO POLO OSPEDALIERO di Udine

- Committente:
**Azienda Ospedaliera Universitaria
Santa Maria della Misericordia di Udine**
- Progettista
Manens Tifs Ingegneria
- Tipo di pannello:
Pannello PIRAL HD HYDROTEC con trattamento antibatterico
 - a) spessore pannello: 20,5 mm
alluminio esterno: goffrato sp. 80 µm
alluminio interno: liscio sp. 80 µm con trattamento antibatterico
 - b) spessore pannello: 30,5 mm
alluminio esterno: goffrato sp. 200 µm
alluminio interno: liscio sp. 80 µm con trattamento antibatterico
- Superficie complessiva dell'impianto aeraulico:
20.000 mq

liuretano espanso rigido a celle chiuse rivestito su entrambi i lati con lamine di alluminio.

Particolarmente significativo è stato il percorso di ricerca sviluppato dall'azienda padovana P3 per poter offrire delle soluzioni specifiche per il trasporto dell'aria in ambienti che richiedono elevatissima igiene.

Soluzioni particolarmente apprezzate da molti progettisti come testimoniano le numerose installazioni a livello nazionale e internazionale.

Tra gli ultimi lavori realizzati sul territorio italiano, insieme a progetti di eccellenza come l'ospedale dell'Angelo di Mestre, l'ospedale di Legnano e di Vimercate, spicca il nuovo polo

ospedaliero di Udine.

Per il nuovo polo ospedaliero di Udine, i progettisti hanno optato per l'installazione di canali in alluminio preisolato realizzati con la soluzione P3ductal care.

Il sistema si basa su una gamma di pannelli sandwich con lamina di alluminio interna liscia in grado di assicurare un elevato livello igienico e la massima facilità di pulizia.

L'alluminio è trattato con un particolare principio attivo antibatterico che garantisce una funzione battericida alle superfici interne del canale, efficace anche nei confronti della legionella, come tra l'altro evidenziato dai test di laboratorio condotti secondo la norma ISO 22196.

Tale principio attivo antibatterico è regolarmente notificato secondo la Direttiva Biocidi Europea BPD anche per quanto riguarda "Private area and public health area disinfectants and other biocidal products" nella quale rientrano i sistemi di condizionamento.

Per garantire la massima igiene, anche tutti gli accessori necessari per la costruzione e la posa in opera del canale sono disponibili con trattamento antibatterico.

Coi canali P3ductal qualità e igiene dell'aria sono pertanto garantite.

Risparmio energetico

In edifici di grandissime dimensioni nei quali la temperatura deve essere sempre mantenuta a livelli di massimo comfort, la bolletta energetica incide in modo sensibile sugli equilibri economici.

Il risparmio energetico diventa così un parametro centrale anche nella scelta delle canalizzazioni.

Le prestazioni su questo fronte dipendono principalmente dall'isolamento termico, dalla tenuta pneumatica e dalle perdite di carico.

In Italia, secondo quanto disposto dal D.P.R. n°412 del 1993, i canali aria devono essere isolati e P3ductal assicura un ottimo isolamento termico, con valori di conduttività termica $\lambda_i=0,022$ W/(m°C).

A differenza dei canali tradizionali, inoltre, la metodologia costruttiva dei canali P3ductal e il sistema di flangiatura eliminano le perdite longitudinali e limitano quelle nelle giunzioni trasversali, soddisfacendo in tal modo le richieste della classe "C" di tenuta



pneumatica prevista dalla norma UNI EN 13403. Tutto questo si traduce in un risparmio concreto soprattutto se valutato, secondo le tecniche di analisi LCC (Life Cycle Costing), su un orizzonte temporale di lungo periodo.

Eco-sostenibilità

Sempre di più i capitolati, e soprattutto quelli delle grandi opere, danno importanza agli aspetti ambientali. L'eco-sostenibilità rappresenta quindi uno dei parametri imprescindibili anche nella valutazione delle soluzioni impiantistiche e, anche su questo versante, P3ductal ha soddisfatto pienamente gli orientamenti progettuali del nuovo ospedale di Udine. P3 impiega, nel processo produttivo, il suo esclusivo brevetto Hydrotec, che utilizza, come agente espandente, solo acqua.

Questa speciale soluzione per l'espansione, caratterizzata da indici di GWP100 e ODP pari a zero, consente di rispondere pienamente a tutte le normative in campo ambientale, anche le più restrittive. L'eco-sostenibilità del sistema Hydrotec risulta evidente dagli studi LCA (Life Cycle Assessment). Confrontando la tecnologia P3 con le tradizionali metodologie di espansione utilizzate per la produzione di schiume poliuretatiche rigide per condotte, si evidenziano le elevate prestazioni ambientali di P3ductal sintetizzate dallo slogan adottato da P3: "ogni volta che produciamo un mq di pannello salviamo 200 mq di foresta".

Lo studio LCA condotto da P3 ha fatto da apripista per l'ottenimento, in anticipo su tutto il settore, della prestigiosa certificazione ambientale di prodotto EPD resa significativa per tutto il comparto dei ca-

nali a fronte della stesura da parte dell'azienda padovana dei PCR (Product Category Rules), redatti secondo la norma ISO 14025. L'EPD è stato supervisionato da un apposito ente sovranazionale (International EPD System) e pubblicato sul sito www.environdec.com.

Sicurezza in caso di incendio e sisma

In ambienti particolari e affollati come gli ospedali, un altro parametro centrale è rappresentato dalla sicurezza in caso di incendio.

I canali P3ductal assicurano un basso grado di partecipazione all'incendio, non colano e garantiscono ridotte opacità e tossicità dei fumi sviluppati.

La sicurezza di questi canali è comprovata dagli ottimi risultati ottenuti secondo i test più selettivi a livello internazionale.

I pannelli del sistema P3ductal non sono stati testati solo secondo UNI 8457 – fiamma di innesco - e UNI 9174 – fiamma e pannello radiante - richiesti per il mercato italiano (raggiungendo la classe di reazione al fuoco 0-1 che li rende conformi ai dettami del D. M. 31-3-2003), ma anche secondo il severissimo ISO 9705 – Room Corner Test. Questo test, l'unico in grado di simulare un incendio generalizzato di ampie dimensioni, ha evidenziato un comportamento di P3ductal tale da non consentire la propagazione dell'incendio, circoscrivendo la combustione alla sola zona direttamente investita dalle fiamme e limitando la propagazione dei fumi e dei gas nocivi all'interno del condotto.

Gran parte dei feriti e delle vittime in caso di incendio è infatti dovuta alla propagazione dei fumi di combustione: un aspetto che deve quindi essere tenuto in debita considerazione nella scelta della canalizzazione.

Anche su questo fronte P3ductal ha risposto con prestazioni elevate. I canali P3ductal sono stati testati secondo la prova di grande scala definita dalla norma prEN 50399-2-1/1 e secondo la normativa AFNOR NF F 16-101 rientrando nella prestigiosa classe F1.

La sicurezza deve essere garantita non solo in caso di incendio, ma anche in caso di terremoto, tematica molto sentita nell'area friulana.

Recenti studi e applicazioni in campo sismico, hanno dimostrato che la tecnologia P3ductal offre un elevato standard di sicurezza degli impianti in virtù della leggerezza, dell'elevata rigidità flessionale e dell'elevato valore di smorzamento.



riduce I CONSUMI
veste SU MISURA
migliora LA VITA

Prodotti Isolparma RF3
 $\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$

RF3



Pannelli termoisolanti in schiuma polyiso rivestiti in multistrato Duotwin.

Conducibilità termica dichiarata:

$\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$ (UNI EN 13165)

Dimensioni standard:

600 x 1200 mm

Spessori standard:

da 30 a 120 mm

Disponibile la lavorazione

Preciso con tagli e incisioni

SU MISURA del cantiere

ISOPLAN PUR RF3



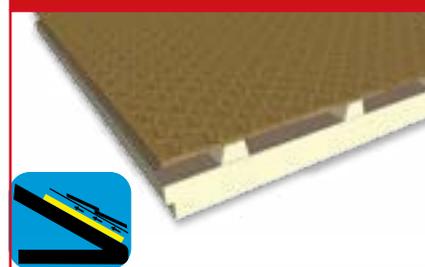
Sistema termoisolante e impermeabilizzante costituito da pannelli piani o preincisi RF3, in schiuma polyiso rivestiti in multistrato Duotwin, preaccoppiati a membrane bitume polimero elastoplastomeriche o elastomeriche armate in velo di vetro o in tessuto non tessuto di poliestere di diverso spessore o peso e con finitura liscia o ardesiata.

Disponibile la lavorazione

Preciso con tagli e incisioni

SU MISURA del cantiere

MISTRAL PUR RF3



Sistema termoisolante per la realizzazione di coperture ventilate costituito da pannelli RF3, in schiuma polyiso rivestiti in multistrato Duotwin, con distanziatori in XPS, accoppiati a lastre lignee in multistrato fenolico idonee per impieghi strutturali in ambienti umidi.

www.isolparma.it

ISOLPARMA Srl - Via Mezzavia, 134 - 35020 Due Carrare (PD) - tel. 049 9126213 - fax 049 9129616

Un solo prodotto per due soluzioni

Cristiano Signori



Cresce l'edilizia scolastica

Nonostante il tasso di crescita demografica del nostro Paese sia, ormai da tempo, stabile su valori molto bassi, nelle zone con un consolidato tessuto economico, in grado di offrire possibilità occupazionali, la popolazione scolastica cresce.

È questo il caso del comune di Massanzago, alle porte di Padova, dove, grazie ai numerosi immigrati residenti il numero dei bambini che frequentano la scuola primaria di primo grado è cresciuto negli anni fino a raggiungere oggi le 319 unità.

Una crescita che ha determinato la necessità di ampliare gli edifici dell'Istituto Comprensivo Statale "G. Tiepolo" realizzando una nuova ala dove trovano collocazione cinque aule e i relativi spazi accessori e di servizio.

Isolamento e impermeabilizzazione per una posa rapida e a regola d'arte

La copertura del nuovo corpo dell'edificio scolastico è costituita da una parte piana e da una in lieve pendenza (inferiore al 10%).

Le scelte progettuali che hanno determinato la definizione del pacchetto di copertura hanno tenuto in considerazione i seguenti fattori:

- manto di tenuta formato da elementi in lamiera che assicurano un armonico inserimento del nuovo corpo nell'insieme delle coperture preesistenti del plesso scolastico
- grande attenzione all'efficienza energetica dell'edificio e alle prestazioni di isolamento termico della copertura
- garanzie di durata dell'intero pacchetto e di

mantenimento delle prestazioni di tenuta all'acqua anche in condizioni climatiche particolarmente severe

- rapidità e semplicità di installazione, necessarie per assicurare il completamento dei lavori entro la data prevista per l'inizio dell'anno scolastico
- corretto rapporto costo/prestazioni

Alla luce di queste valutazioni è stato adottato un pacchetto di copertura formato da:

- solai tipo Predalles a lastra per la parte strutturale
- membrana bituminosa con funzione di barriera al vapore
- Pannelli Isolparma Isoplan PUR RF3 sp. 100 mm, dim. 1200x1200 mm, con due cimose laterali per la giunzione della membrana bituminosa, tipo PE 4 mm, flessibilità a freddo -10°C
- listelli in legno, posati in senso parallelo a quello dei pannelli, funzionali al successivo fissaggio degli elementi di tenuta
- lastre metalliche.

La soluzione adottata ha consentito di soddisfare le esigenze progettuali grazie, soprattutto, alle particolari caratteristiche del sistema isolante e impermeabilizzante Isoplan PUR RF3.

Il sistema Isoplan PUR RF3 è costituito da:

- un pannello Isolparma RF3 in schiuma polyiso rivestito, da ambo i lati, in Duotwin, uno speciale materiale multistrato che consente di mantenere

Ampliamento Scuola elementare Massanzago (PD)

Committente:

Comune di Massanzago (PD)

Impresa esecutrice:

**AS Services S.r.l. – Selvazzano Dentro (PD)
in collaborazione con la ditta
Carta geom. Carlo S.p.a.**

Intervento:

copertura circa 500 m²

Prodotto:

**Isolparma Srl
Isoplan PUR RF3 sp. 100 mm preaccoppiato a
membrana bituminosa PE 4 mm flessibilità a
freddo -10 °C**

stabili nel tempo le eccellenti caratteristiche di isolamento termico della schiuma poliuretanic (v. tabella);

- una membrana bitume polimero elastoplastomerica, o elastomerica, armata in velo vetro o in tessuto non tessuto di poliestere di diverso spessore o peso, con finitura liscia o ardesiata e provvista, su richiesta, di cimose laterali o di testa e coda.

L'accoppiamento tra i due materiali viene realizzato, a caldo, all'interno dello stabilimento Isolparma, in condizioni stabili e controllate tali da assicurare la perfetta e continua adesione delle superfici.

I vantaggi offerti dal sistema preaccoppiato sono





sia di natura prestazionale che applicativa: l'adesione realizzata in fase produttiva offre maggiori garanzie in termini di efficacia e durata nel tempo, l'applicazione di un unico prodotto con la doppia funzionalità di strato isolante e prima impermeabilizzazione costituisce un'importante fattore di riduzione dei tempi e dei costi di posa in opera.

Da sottolineare inoltre la possibilità di realizzare il sistema Isoplan PUR RF3 con misure modulari rispetto alla superficie di posa eliminando così gran parte degli sfridi di lavorazione e velocizzando ulteriormente le operazioni di posa.

Sulla copertura dell'edificio scolastico di Massanzago è stato installato il sistema Isoplan PUR RF3 di spessore 100 mm, che da solo assicura una resistenza termica pari a 4,17 m²K/W preaccoppiato ad una membrana bituminosa armata in poliestere di spessore 4 mm che garantisce prestazioni di flessibilità a freddo fino alla temperatura di -10 °C.

Prestazioni isolanti dei pannelli Isolparma RF3

Conducibilità termica dichiarata Valore comprensivo del fattore di invecchiamento e relativo al 90% della produzione con il 90% di confidenza statistica		$\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$
Trasmittanza termica (U) e Resistenza termica (R) calcolate in funzione dello spessore (spessori standard da 30 a 120 mm)		
spessore (mm)	U (W/m²K)	R (m²K/W)
80	0,30	3,33
100	0,24	4,17
120	0,20	5,00



SISTEMA ISOTEC. APPROVATO DAI MIGLIORI GATTI ITALIANI.



la velocità di posa



la ventilazione



il rispetto per l'ambiente



il comfort



la certificazione



ISOTEC®

il termoisolante sottotegola

C'è un sistema innovativo per **rispettare l'ambiente** e **diminuire i consumi energetici** degli edifici. Si chiama **Isotec** ed è il pannello progettato per la realizzazione di **tetti a falda ventilati**. Prodotto in schiuma poliuretana rigida, Isotec è l'unico sistema **garantito 10 anni** che assicura **elevate prestazioni di isolamento termico**. Grazie al correntino integrato in acciaio favorisce una **migliore ventilazione** che permette di mantenere temperature costanti per ambienti più salubri e confortevoli. Inoltre **Isotec** permette una **posa facile e veloce** con la conseguente riduzione dei costi di messa in opera: caratteristica che lo rende **la soluzione perfetta anche in fase di ristrutturazione**.



Da area industriale dismessa a polo culturale per i giovani

La Fabbrica del Vapore

Aldo Francieri



Storia, filosofia e contesto

Le parole “Fabbrica” e “Vapore” evocano, nella nostra cultura, l’inizio dell’era industriale che simbolicamente si fa risalire al 1769. In questa data, un fabbricante di strumenti di precisione, James Watt, progetta e sperimenta i meccanismi risolutivi alla realizzazione della macchina a vapore.

Questa scoperta diventa epocale perché rende possibile la vera rivoluzione industriale; l’uomo può finalmente disporre di energia nei

luoghi e nelle quantità necessarie allo sviluppo delle sue attività, rendendo il processo produttivo più efficiente e remunerativo.

Questa rivoluzione, prodiga di nuove ricchezze, provocherà progressivamente, negli anni a seguire, una crescita dei valori sociali, ridurrà la dipendenza dal lavoro umano e animale, migliorerà l’aspettativa di vita, realizzerà il processo di alfabetizzazione di ampie fasce della popolazione.

L’iniziativa del Comune di Milano di destinare un’area industriale dismessa, originariamente sede

(1899) della Soc. “Carminati e Toselli”, specializzata nella produzione di carrozze e vagoni ferroviari, protagonista del grande impegno dell’operosità lombarda in quella fase delicata e critica di passaggio dalla società artigianale e quella industriale, testimonia la sensibilità dell’Amministrazione pubblica milanese a rivalutare quest’area, destinandola ad attività che, guardando ai giovani, si proietta nel futuro. Anche il termine “Vagone” (oggetto della produzione della “Carminati e Toselli”) evoca la svolta storica nella crescita delle

relazioni fra uomini di differenti località, tradizioni e culture; con questo mezzo di trasporto "collettivo" si è potuto finalmente viaggiare, non solo con la fantasia, e trasportare ad una velocità, inconsueta per l'epoca, uomini, merci e idee.

Forse anche da queste premesse storiche prende forma l'iniziativa della "Fabbrica del Vapore", voluta dal Comune di Milano e risalente all'anno 1999, con l'obiettivo di promuovere un polo di incontro, di sperimentazione, di divulgazione delle idee di gruppi di giovani, favorendo la verifica delle loro capacità propositive e creative, comparandole con gli attori di diversi settori della produzione culturale giovanile. L'iniziativa della "Fabbrica del Vapore" ed il relativo progetto di ristrutturazione, ha previsto la realizzazione di spazi articolati dove confrontare cultura e produzione, impresa e circuiti distributivi, per lo sviluppo di progetti innovativi culturali e tecnologici.

La serie di edifici coinvolti nella rivalutazione urbana dell'area industriale (Ex Carminati e Toselli) è circoscritta tra le vie Procaccini – Luigi Nono – Messina – Cenisio, importanti arterie cittadine della zona attigua al Cimitero Monumentale di Milano.

Particolare caratteristica di questo complesso è la palazzina insistente ad angolo, fra le vie Procaccini-Messina, costruita nel periodo 1900-1905 dagli architetti Gianfranco Carminati ed Emilio Gussalli, connotata da una curiosa facciata di gusto vagamente liberty, realizzata da valenti artigiani cementieri milanesi, con decori in bassorilievo, costituiti da motivi ornamentali inconsueti quali respingenti di vagoni ferroviari, balestre, molle a spirale e ruote di treni.

Il recupero funzionale e la ristrutturazione

Questo progetto, attraverso il suo iter fatto anche di complicazioni burocratiche ed economiche, è ormai giunto ad una fase finale.

Negli edifici prospicienti Via Luigi Nono, Via Procaccini e parzialmente Via Messina, sono già operanti più di 20 laboratori destinati ad attività giovanili culturali ed artistiche: design, arti visive, fotografia, danza, teatro, cinema, musica, scrittura ed architettura. All'interno della struttura, ed in collegamento con questi spazi, vengono ospitate mostre, rassegne teatrali, spettacoli di danza, workshop ed incontri. Attualmente sono in corso i lavori di ristrutturazione del grande edificio definito "La Cattedrale", luogo

LA FABBRICA DEL VAPORE (Milano)

Ente appaltante:

Comune di Milano

Assessorato alle Infrastrutture Lavori Pubblici

Responsabile del procedimento:

Ing. Enrico Boccardo

Progettazione

Arch. Emilio Premarini

Direzione Lavori

Ing. Giuseppe Albano

Direttori Operativi:

Ing. Fabio Balducci (opere edili)

P.I. Bernardo Chiruzzi (impianti elettrici)

P.I. Pieraldo Guzzi (impianti meccanici)

Coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione:

Ing. Daniele Prevati

Imprese:

SO.CO. S.r.l. Paternò (CT)

COEDIL S.r.l. MILANO

Termoisolamento Copertura

Brianza Plastica S.p.a.

Sistema ISOTEC – m² 3.500



dove venivano assemblate le carrozze Tranviarie (fra cui la rivoluzionaria serie 1500 nota ancora oggi come "tipo 1928" prodotta in 110 esemplari, di cui alcuni ancora circolanti).

Questo edificio, ad opera ultimata, diventerà un grande contenitore, vero cuore pulsante della "Fabbrica del Vapore", luogo di incontro per grandi manifestazioni culturali.

Nei lavori di ristrutturazione della "Cattedrale", si è provveduto alla rimozione del manto di copertura esistente, costituito da tegole marsigliesi in laterizio ed alla sostituzione dell'orditura secondaria, liberando così le capriate in ferro (tipo Polonceau).

Direttamente sulle capriate esistenti è stata ricostruita una nuova orditura secondaria composta da:

- travi in legno massello di Abete Rosso (correnti parallelamente alla linea di colmo)
- arcarecci in legno (correnti lungo la linea di pendenza)
- impalcato continuo in tavole di legno maschiate (spessore 2,5 cm)

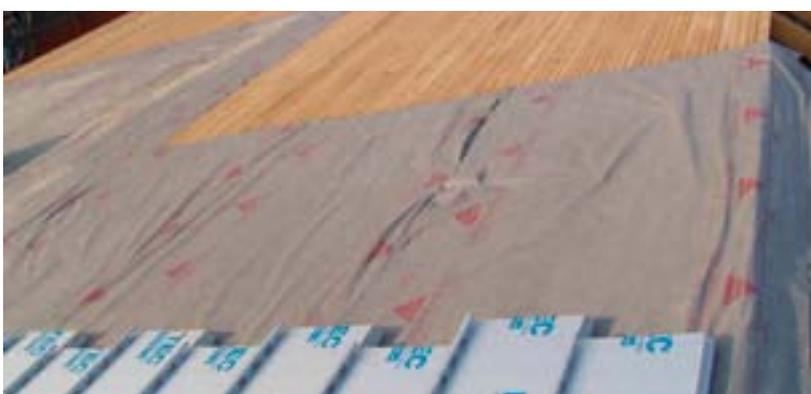
Il pacchetto di copertura è stato perfezionato con la stesura di una barriera al vapore continua sul piano delle falde inclinate.

Sulla stratificazione descritta, sono stati messi in opera i pannelli termoisolanti costituenti il "Sistema ISOTEC".

Questi pannelli, realizzati in poliuretano espanso rigido (densità 38 kg/m³), sagomati a battenti contrapposti (per evitare ponti termici), sono rivestiti con una lamina di alluminio e rinforzati con un profilato di acciaio Aluzinc che ha favorito una rapida e sicura posa in opera del manto finale di copertura, oltre a garantire un'efficace microventilazione sotto le tegole marsigliesi.

A chiudere il pacchetto di copertura sono stati posati i seguenti accessori: sottocolmo ventilato, elementi ferma-neve in rame e dispositivo di protezione antica-duta in fune d'acciaio

Nel caso specifico della copertura dell'edificio "La Cattedrale" della Fabbrica del Vapore, il pacchetto di stratificazione previsto dai progettisti ha consentito di ottenere un valore di trasmittanza U pari a 0,35 W/m²K.



PRONTI

per non consumare



stiferite[®]
l'isolante termico

A partire dal 2020 tutti i nuovi edifici europei dovranno avere consumi energetici "quasi zero"

La massima efficienza energetica dell'involucro edilizio è il presupposto necessario per raggiungere questo obiettivo.

I pannelli STIFERITE sono, a parità di spessore, gli isolanti termici più efficienti. STIFERITE GT e STIFERITE GTE hanno un valore di conducibilità termica estremamente basso, $\lambda_D = 0,023 \text{ W/mK}$, che permette di ottenere eccellenti valori di isolamento anche con pannelli di spessore contenuto. Per questo gli isolanti termici STIFERITE consentono, già oggi, di realizzare edifici passivi caratterizzati da:

- nulli o ridottissimi consumi energetici
- zero emissioni di CO_2
- limitato spessore delle strutture
- migliorato rapporto volume costruito/spazio abitativo
- garanzie di durata nel tempo delle prestazioni
- limitato impatto ambientale.

Trasmittanza termica $U = 0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$
Resistenza Termica $R = 5,0 \text{ m}^2\text{K/W}$

Stiferite GT, GTE, AI4 $\lambda_D = 0,023 \text{ W/mk}$

Polistirene con grafite $\lambda_D = 0,031 \text{ W/mk}$

Polistirene espanso o estruso $\lambda_D = 0,036 \text{ W/mk}$

Lane minerali $\lambda_D = 0,038 \text{ W/mk}$

Lana di legno $\lambda_D = 0,042 \text{ W/mk}$

Sughero biondo $\lambda_D = 0,043 \text{ W/mk}$



Per conoscere meglio le caratteristiche e i vantaggi degli isolanti termici STIFERITE, richiedi, o scarica direttamente dal sito www.stiferite.com, la documentazione relativa a:

- **La casa di Trezzo Tinella: da passiva a attiva**
- **Manuale per il corretto isolamento termico**
- **Analisi LCA e Dichiarazioni Ambientali di Prodotto**

Per maggiori informazioni chiama il **numero verde 800-840012** o collegati al sito www.stiferite.com

Stiferite Srl - Viale Navigazione Interna, 54 - 35129 Padova (I) - tel. 049 8997911 - fax 049 774727

Isolamento a cappotto per condomini efficienti

Massimiliano Stimamiglio



Le potenzialità di risparmio dell'edilizia esistente

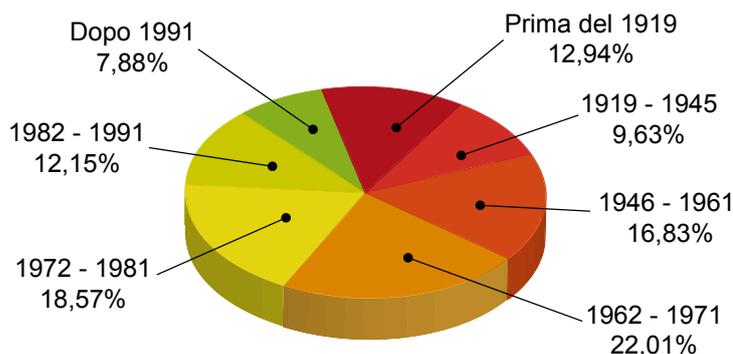
Il patrimonio edilizio residenziale italiano è molto vasto, 29,5 milioni di abitazioni di cui circa l'80% occupato in modo continuativo, e molto datato: circa l'80% degli edifici è stato realizzato prima degli anni '80 (v. grafico).

La maggior parte dei nostri edifici è stata quindi realizzata quando le tecniche di isolamento termico o non erano ancora conosciute

Abitazioni occupate da residenti per epoca di costruzione

tot. 21.635.345

cfr. Osservatorio congiunturale ANCE - Maggio 2008 Dati Istat elaborati da ANCE



o non erano correttamente applicate per massimizzare l'efficienza energetica dell'involucro. Stante la modesta incidenza delle nuove realizzazioni, è di tutta evidenza che solo programmando, e sostenendo con adeguati incentivi, la ristrutturazione finalizzata al miglioramento energetico del patrimonio esistente si potranno raggiungere gli obiettivi di riduzione dei consumi e delle emissioni nocive che la Comunità Europea impone al nostro Paese.

La soluzione dell'isolamento a cappotto

Un significativo e duraturo miglioramento dell'efficienza degli edifici non può avvenire a prescindere da interventi di isolamento termico delle strutture opache verticali e orizzontali che delimitano il volume riscaldato. Nel caso delle pareti verticali di edifici esistenti, che nella maggior parte dei casi risultano già occupati, la scelta di porre lo strato isolante all'esterno della struttura presenta significativi vantaggi prestazionali, logistici ed economici:

- l'applicazione di uno strato continuo di isolante permette di eliminare i ponti termici
- l'isolante protegge le strutture dagli sbalzi termici garantendone una maggiore durata
- la massa delle strutture, concentrata all'interno, consente di sfruttare la loro inerzia termica: le pareti si raffreddano e si riscaldano più lentamente
- lo strato isolante contribuisce a migliorare il comportamento acustico delle facciate

- l'intervento non prevede la riduzione delle superfici interne delle abitazioni
- può essere realizzato senza compromettere l'agibilità degli edifici e con minimi disagi per gli abitanti
- la gestione del cantiere, esterno agli edifici, è agevole e poco invasiva
- si ottiene una importante riqualificazione, sia energetica che estetica, degli immobili
- se l'intervento viene eseguito nel corso di una manutenzione programmata della facciata, il costo aggiuntivo per l'acquisto e la posa del materiale isolante incide relativamente poco rispetto ai risparmi energetici conseguiti.

Cappotti in poliuretano per grandi superfici

La soluzione dell'isolamento a cappotto, o secondo una definizione più completa "sistema di isolamento termico dall'esterno sotto intonaco sottile", è una delle poche compatibili con le esigenze di agibilità interna dei complessi residenziali.

Nel caso del Condominio di Udine la scelta di intervenire sulla facciata è stata motivata sia dall'opportunità di migliorare l'efficienza energetica del complesso godendo delle agevolazioni fiscali in vigore, sia dalla necessità di un rifacimento degli intonaci in parte ammalorati.

Per la scelta dello strato isolante, costituito da pannelli Stiferite Class SK, in schiuma polyiso e rivestiti in fibra minerale saturata, i responsabili della Direzione Lavori hanno valutato con par-

Condominio G (zona Paparotti - Udine)

Committente:
Condominio G
Direzione Lavori:
Geom. Ivano Mattiussi
Udine
Impresa esecutrice:
Compleat Edil 3 soc. coop.
Cittadella (Padova)

Metri quadrati complessivi:
1700

Isolamento termico della facciata:
Stiferite ClassSK sp. 80
Stiferte Srl - Padova
Rasanti, collanti e fissaggi
IVAS Spa
San Mauro Pascoli (FC)

Prestazioni isolanti STIFERITE Class SK spessore mm 80

Conducibilità termica	λ_D 0,026 W/mk
Trasmittanza termica	U 0,33 W/m ² K
Resistenza termica	R 3,03 m ² K/W

icolare attenzione le seguenti caratteristiche:

- elevate prestazioni isolanti finalizzate al contenimento dello spessore. Nel caso specifico infatti non si è previsto una sostituzione dei doppi infissi già installati e di conseguenza lo spessore dello strato isolante doveva necessariamente risultare compatibile con le quote delle soglie esistenti
- garanzia di perfetta planarità del sistema anche sulle ampie superfici del complesso che costituiscono un fattore di rischio potenziale per il risultato estetico dell'inter-



- vento
- stabilità nel tempo delle prestazioni isolanti, meccaniche, di adesione e di stabilità dimensionale
 - possibilità di risolvere agevolmente in opera tutti i nodi critici della facciata, quali ad esempio, le sporgenze dei sotto finestra,

Tutte le problematiche applicative sono state adeguatamente risolte dall'impresa Complet Edil 3 di Cittadella, nel rispetto del capitolato previsto per il sistema IVAS TERMOK8® SLIM dotato di certificazione ETA.

L'applicazione ha previsto le seguenti fasi:

- ancoraggio dei pannelli, posati in orizzontale e a giunti sfalsati, mediante malta adesiva per cordoli lungo il perimetro della lastra e per punti centrali
- fissaggio meccanico con tasselli ad espansione
- posa di parasigoli e fazzoletti in rete di fibra di vetro in corrispondenza degli angoli delle aperture
- rivestimento con malta rasante Klebocem in cui è stata annegata, nella malta ancora fresca, la rete in tessuto di fibra di vetro apprettato, antialcalina e antidemagliante Armatex C1.
- secondo strato di malta rasante steso dopo la perfetta asciugatura del primo
- strato continuo di rivestimento granulato nelle diverse colorazioni previste dalla facciata.



Assemblea ANPE

Si è svolta lo scorso 27 maggio, nell'Hotel Villa Stanley di Sesto Fiorentino (FI), la ventiduesima assemblea annuale dei soci ANPE.

Nel corso dei lavori sono state tracciate le linee di indirizzo per l'attività associativa che prevedono un impegno sia nella comunicazione, sia nell'attività di aggiornamento tecnico e condivisione di ricerche specifiche per il settore.

A margine dei lavori dell'assemblea sono state illustrate le più recenti soluzioni proposte dall'industria italiana per il miglioramento delle prestazioni di ecosostenibilità delle schiume poliuretatiche.

Relazioni specifiche sono state dedicate ai nuovi polioli ricavati da scarti dell'industria alimentare (distillazione dei gusci di anacardi), proposti da CimtecLab Spa, e al progetto di Intertrading Srl di utilizzo degli scarti di lavorazione delle schiume rigide per la produzione di un materiale di rivestimento ad alta densità e resistenza utilizzabile nell'industria delle finiture edilizie e dell'arredamento.

Alla guida dell'Associazione per il prossimo biennio un Consiglio Direttivo composto da: Marta Brozzi (Duna Corradini Spa), Luigi Celeghini (Bayer Spa), Alberto Crippa (Brienza Plastica Spa), Marco Monzeglio (Tagos Srl), Gianpietro Roncari (Huntsman Italy Srl), Eduardo Ruggiero (Tecnopur Srl), Paolo Stimamiglio (Stiferite Srl), Massimiliano Stimamiglio (Stiferite Srl), Paolo Tomasi (P3 Srl), Innocente Viola (COIM Spa).

Il Consiglio Direttivo ha eletto alla carica di Presidente il Dott. Massimiliano Stimamiglio e a quelle di Vicepresidente Alberto Crippa e Paolo Tomasi.



Nella foto il Dott. Massimiliano Stimamiglio, Sales Manager della Società Stiferite Srl, neoeletto Presidente ANPE

Nuovi Soci ordinari



- Ediltec Srl di Modena (MO)

L'associazione si arricchisce di un nuovo socio ordinario, anche se proprio nuovo non è.

Nata nel 1988, EDILTEC® è un'azienda leader nel mercato italiano degli isolanti termici, tra le prime a dotarsi di un sistema di qualità certificato secondo le norme UNI EN ISO 9001, ed è presente in maniera capillare su tutto il territorio nazionale tramite molteplici sedi produttive ed operative.

Gli stabilimenti produttivi della Divisione Poliuretani hanno sede nella provincia di Teramo, mentre gli uffici commerciali hanno sede a Modena.

L'obiettivo è quello di specializzarsi sempre di più nei settori applicativi dell'isolamento termico fornendo prodotti e soluzioni in grado di soddisfare al meglio le esigenze del mercato, nel rispetto delle norme sul risparmio energetico e della salvaguardia dell'ambiente, a garanzia delle generazioni future.

Nuovi Soci aggregati

- Magma di Paolo Guaglio di Bellinzago (NO)

specializzata nella produzione di impianti e macchine per la lavorazione del poliuretano e nella applicazione di poliuretano espanso rigido a spruzzo.

- Pur.it Srl di Parma (PR)

specializzata nella produzione di sistemi poliuretani formulati per applicazioni in edilizia e nell'industria.

Appuntamenti in Fiera

ANPE sarà presente alle prossime manifestazioni:

MADE EXPO - Fiera Milano Rho
Padiglione 4 Stand T05

SAIE - Fiera di Bologna
Padiglione 16 Stand B52

Gruppo di lavoro per le applicazioni a spruzzo

Sono state pubblicate le Linee Guida per la corretta applicazione in opera di poliuretano espanso rigido redatte dal Gruppo di Lavoro Applicazioni in opera costituitosi all'interno dell'Associazione nel corso del 2010.

Le Linee Guida si propongono come una procedura di controllo condivisa che anticipa i contenuti dei progetti di norma armonizzata europea prEN 14315 parte 1 e 2, relativa ai poliuretani applicati a spruzzo per l'isolamento termico degli edifici, e prEN 14318, parte 1 e 2, relativa ai poliuretani applicati per colata per l'isolamento termico degli edifici.

Le Linee Guida costituiscono anche la struttura fondante del Marchio di Controllo Qualità istituito da ANPE che prevede il rilascio ai Committenti di due diverse Attestazioni relative ai controlli effettuati dal produttore del sistema applicato e a quelli realizzati in cantiere dall'impresa applicatrice.

Il compito di ispezionare il rispetto delle procedure di controllo stabilite è stato affidato all'Istituto ICMQ, attivo da sempre nel settore dell'edilizia.



Nel corso dei prossimi mesi le aziende associate, che avranno superato positivamente l'audit degli ispettori ICMQ, potranno rilasciare le attestazioni complete di marchio di controllo qualità ANPE. Nella sezione dedicata all'interno del sito www.poliuretano.it sarà disponibile l'elenco delle aziende autorizzate all'utilizzo del marchio.

OMS Group fornisce un impianto in continuo a Bayer Material Science

Uno dei più grandi fornitori di materie prime e sistemi poliuretanici del mondo, Bayer Materials Science, ha scelto OMS Group quale fornitore del nuovo impianto pilota per il loro prestigioso centro di ricerca e sviluppo di Leverkusen, Germania.

La decisione rafforza la posizione di OMS Group di produttore leader mondiale di macchine ed impianti nel settore dei poliuretani espansi e in particolare nel mercato dei pannelli in continuo.

La nuova linea avrà lunghezza totale superiore ai 70 metri e sarà in grado di processare formulazioni sia per pannelli con substrati metallici che flessibili. La linea comprenderà svolgitori per substrati flessibili, una linea di profilatura per lamiere, un gruppo di dosaggio multicomponente, un



doppio nastro trasportatore, una taglierina ad inseguimento, un sistema di raffreddamento pannelli ed una linea automatica di impilaggio pannelli.

“Questa decisione di Bayer Material Science a favore di OMS Group è una conferma di tutti gli sforzi che OMS Group ha fatto negli ultimi 10 anni per arrivare ad essere l'azienda leader nella tecnologia degli impianti in continuo”, dice il Direttore Commerciale di OMS Group Eraldo Greco.

“Negli ultimi anni abbiamo fornito impianti completi alle principali aziende mondiali e abbiamo sviluppato soluzioni innovative ed altamente tecnologiche per stare al passo con i continui cambiamenti e le evoluzioni dei materiali e delle tecnologie produttive. Gli sforzi profusi nel settore degli impianti ad alta velocità per pannelli con substrati flessibili e degli impianti convenzionali con substrati di metallo, legno e pannelli compositi con substrati di cartongesso sono stati riconosciuti dal leader mondiale nel settore delle forniture di poliuretani”



**ASSOCIAZIONE
NAZIONALE
POLIURETANO
ESPANSO rigido**

SOCI ORDINARI

BRIANZA PLASTICA Spa

Via Rivera, 50
20841 Carate Brianza (MB)
tel. 0362 91601 - www.brianzaplastica.it

DUNA CORRADINI Spa

Via Modena - Carpi, 388
41019 Soliera (MO)
tel. 059 893911 - www.dunagroup.com

EDILTEC Srl

Via Giardini 474
41124 Modena MO
059 2916401 - www.ediltec.com

P3 Srl

Via Don G. Cortese, 3
35010 Ronchi di Villafranca (PD)
tel. 049 9070301 - www.p3italy.it

STIFERITE Srl

Viale Navigazione Interna, 54
35129 Padova
tel. 049 8997911 - www.stiferite.com

SOCI SOSTENITORI

BAYER Spa - Div. BMS

Viale Certosa, 130
20156 Milano (MI)
www.bayer.it

COIM Spa

Via Ricengo, 21/23
26010 Offanengo (CR)
www.coimgroup.com

DOW ITALIA Div. Commerciale Srl

Via Carpi 29
42015 Correggio (RE)
www.dow.com

HUNTSMAN ITALY Srl

Via Mazzini, 58
21020 Ternate (VA)
www.huntsman.com

EVONIK GOLDSCHMIDT GmbH

Goldschmidtstrasse 100
45127 Essen - Germania
www.evonik.com

SILCART Srl

Via Spercenigo, 5 Mignagola
31030 Carbonera (TV)
www.silcartcorp.com

SOCI AGGREGATI

AZETA SERVICE Srl

Via Trivio Via trav. destra
80032 Casamarciano (NA)
www.azetapur.it

CIMTECLAB Spa

AREA Science Park, Padriciano 99
34149 Trieste (TS)
www.cimteclab.it

DELMAC Spa

Via Della Fisica, 16/18
36016 Thiene (VI)
www.delmac.it

DU-MAT Srl

Via Piave 6
21040 Castronno (VA)
www.dumat-isolamenti.it

E.M.I. Foam Srl

S.S. Leuciana Km 4,5
03037 Pontecorvo (FR)
www.emifoam.it

EIGENMANN & VERONELLI Spa

Via Wittgens, 3
20123 Milano
www.eigver.it

GRACO N.V.

Slakweidestraat 31
3630 Maasmechelen - Belgio
www.graco.com

IMPIANTI OMS Spa

Via Sabbionetta, 4
20050 Verano Brianza (MI)
www.omsgroup.it

INTER TRADING Srl

Via Andrea Costa, 114
40067 Rastignano - Pianoro (BO)
www.intertradingsrl.it

ISOLPARMA Srl

Via Mezzavia, 134
35020 Due Carrare (PD)
www.isolparma.it

MAGMA di Paolo Guaglio

Via Dell'Artigianato 9/11
28043 Bellinzago NO
www.magmamacchine.it

POLYSYSTEM Srl

Piazzale Cocchi 22 (Z.I.)
21040 Veduggio Olona (VA)
www.polysystem.it

PU. MA. Srl

Via Germania, 5
35020 Tribano (PD)
www.pumasrl.com

PUR.IT Srl

Via Mutta 3
43122 Parma PR
www.purit.it

RANGHETTI ART PROGET Srl

Via Carducci, 24
24050 Cortenuova (BG)
www.ranghettiartproget.it

ROOFCOP Srl

Via Romagnoli, 18 - Z.A. Madonna
42023 Cadelbosco Sopra (RE)
www.roofcop.it

SAIP Impianti per poliuretani Surl

Via Bressanella, 13
22044 Romanò di Inverigo (CO)
www.saipequipment.it

TAGOS Srl

Via Massari Marzoli, 5
21052 Busto Arsizio (VA)
www.tagos.it

TEC MAC Srl

Via Mattei 32
28066 Galliate NO
www.tecmac.com

TECNOPUR Srl

Via Caserta al Bravo, 184
80144 Napoli (NA)
www.tecnopur.com

UNITEC Srl

Via Passo del Turco, 2/C
60013 Corinaldo (AN)
www.unitecsrl.com

