

# POLIURETANO

## Aprile 2010

organo ufficiale d'informazione ANPE



Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido



**GLI INTERVENTI A FAVORE DELL'EDILIZIA SOSTENIBILE**

**COMPORTAMENTO STRUTTURALE DEI CANALI ALLE AZIONI SISMICHE**

**PANNELLI CURVI E INTEGRAZIONE DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO  
PANNELLI IN POLIURETANO E ENERGIA RINNOVABILE  
COPERTURE PREFABBRICATE E PREISOLATE  
CANALI PREISOLATI PER LE GRANDI OPERE IN LOMBARDIA  
SOLUZIONI COMPLETE PER IL FREDDO  
POLIURETANO A SPRUZZO: UNA RIVOLUZIONE PER STAMPI E MODELLI  
ISOLAMENTO A TEMPO DI RECORD ANCHE SU LAMIERA  
ISOLAMENTO ECCELLENTE CON INFISSI TOPTHERM 90**



**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:

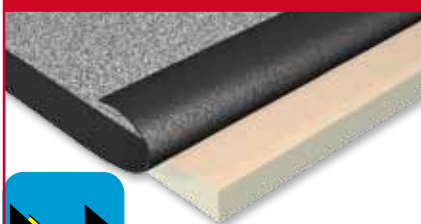
da 30 a 120 mm

**Disponibile la lavorazione**

**Preciso con tagli e incisioni**

**SU MISURA del cantiere**

### ISOPLAN PUR RF3



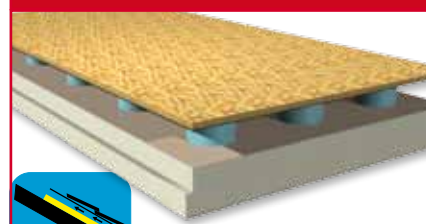
Sistema termoisolante e impermeabilizzante costituito da pannelli piani o preincisi RF3, in schiuma polyiso rivestiti in multistrato Duotwin, preaccoppiati a membrane bitume polimero elastoplastomeriche o elastomeriche armate in velo di vetro o in tessuto non tessuto di poliestere di diverso spessore 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](http://www.isolparma.it)

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



**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

Aprile 2010

### AMBIENTE

*Gli interventi a favore dell'edilizia sostenibile ..... 4*

### FOCUS TECNICI

*Comportamento strutturale dei canali alle azioni sismiche ..... 7*

### PROGETTI & OPERE

*Integrazione dell'impianto fotovoltaico ..... 13*

*Isolamento termico e energia rinnovabile..... 17*

*Coperture prefabbricate e preisolate..... 20*

*Aria nuova in Lombardia ..... 22*

*Soluzioni complete per il freddo..... 25*

*Una rivoluzione per stampi e modelli ..... 26*

*A tempo di record anche su lamiera..... 28*

### NEWS ..... 29

*Isolamento eccellente con infissi TopTherm 90... 30*

*Hanno collaborato a questo numero:*

Rita Anni, Vittorio Del Padre, Massimo Fantacci, Lara Parmeggiani, Federico Rossi, Paolo Segala, Cristiano Signori, Massimiliano Stimamiglio, Antonio Temporin, Vera Vaselli

#### POLIURETANO

Quadrimestrale nazionale di informazione sull'isolamento termico

Anno XXII n. 13, Aprile 2010

Aut.Trib.VI n. 598 del 7/6/88 - Registro Nazionale della Stampa n° 8184 - Poste Italiane s.p.a. - Sped.in A.P. - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, DCB Vicenza

Direttore Responsabile: **Gianmauro Anni**

Redazione: Studioemme Notizie - Corso Palladio, 155 - 36100 Vicenza - tel. 0444 327206

Tiratura: 10 mila copie

Editore: Studioemme Srl - Corso Palladio, 155 - 36100 Vicenza - tel 0444 327206 - fax 0444 809819

Stampa: Tipolitografia Campisi - Arcugnano (VI)



# Gli interventi a favore dell'edilizia sostenibile

Rita Anni

## **Nuove regole per le detrazioni fiscali del 55%**

Il 2010 potrebbe essere l'ultimo anno per accedere alla detrazione fiscale del 55% delle spese sostenute per migliorare l'efficienza energetica degli edifici esistenti. Speriamo tutti che non sarà così e che il Governo preveda nella prossima finanziaria una proroga, almeno fino al 2012, di questa agevolazione tanto utile al rilancio del settore edilizia quanto indispensabile per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni nocive.

È evidente infatti che gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> non potranno essere raggiunti senza il contributo, fondamentale, delle ristrutturazioni degli edifici esistenti che quindi devono essere adeguatamente sostenute ed agevolate.

L'incentivo della detrazione fiscale del 55% potrà dare ottimi risultati anche nei prossimi anni soprattutto se si raggiungerà una sua auspicata stabilizzazione, fondata su regole certe e non suscettibili di modifiche annuali che disorientano il mercato e rendono più problematiche le scelte di investimento per la qualificazione degli immobili. Da segnalare l'ultima, pur necessaria, modifica ai valori di trasmittanza massima (v. Tabella D.M. 26/1/2010, GU 12/2/2010) stabiliti dal precedente DM 11 marzo 2008 (GU n. 66 del 18/3/2008), che introduce limiti per le strutture apribili o assimilabili (nelle versioni precedenti previste per finestre

e infissi) e modifica, di poco, i valori limite delle strutture opache.

Da marzo è online il sito ENEA per l'invio delle pratiche relative ai lavori terminati nel 2010 (<http://finanziaria2010.enea.it>) ed è attivo il servizio informazioni del nuovo numero verde (800 589090).

## **Il Decreto Incentivi**

Le risorse, assegnate dal Decreto per gli incentivi al consumo (26/3/2010), agli sconti per l'acquisto

di nuove case ecosostenibili, in classe energetica A o B, ammontano a soli 60 milioni di euro. Il contributo varia dai 116 euro/m<sup>2</sup> per gli edifici in classe A (con un massimale di 7.000 euro) agli 83 euro/m<sup>2</sup> per quelli in classe B (fino a 5.000 euro). Secondo le stime

di FINCO e del Sole24ore saranno solo 10.000 le unità immobiliari agevolabili e per di più l'importo massimo previsto dagli incentivi risulta quasi irrisorio rispetto ai normali margini di trattativa previsti nelle compravendite di immobili di pregio come sono normalmente quelli con buone classi energetiche.

Troppo poco quindi per stimolare davvero l'acquisto di case efficienti. E se bisogna necessariamente fare i conti con le risorse disponibili forse sarebbe meglio concentrarsi su altri strumenti, come la detraibilità fiscale o gli ecoprestiti, che non richiedono stanziamenti immediati, sono fruibili da un numero maggiore di cittadini, si ripagano nel breve periodo grazie ai risparmi energetici conseguiti e attivano un mercato edilizio virtuoso.

DM 26.1.2010				
Valori limite trasmittanza termica utile U (W/m <sup>2</sup> K)				
Zona climatica	Stutture opache verticali	Stutture opache orizzontali		Chiusure apribili e assimilabili
		coperture	pavimenti	
A	0,54	0,32	0,60	3,7
B	0,41	0,32	0,46	2,4
C	0,34	0,32	0,40	2,1
D	0,29	0,26	0,34	2,0
E	0,27	0,24	0,30	1,8
F	0,26	0,23	0,28	1,6

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" (17x 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](http://www.poliuretano.it)

Cognome	Nome	
Studio/Azienda	PIVA	
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](mailto:info@poliuretano.it)

# zero emissioni.



Hydrotec vuol dire eco-sostenibilità

Tutte le soluzioni per i **canali aria in alluminio preisolato P3ductal** sono prodotte con l'innovativa **tecnologia Hydrotec** che consente l'espansione del materiale isolante **senza l'impiego di gas fluorurati ad effetto serra (CFC, HCFC, HFC) e degli idrocarburi (HC)**.

Scegliere P3ductal vuol dire scegliere un prodotto innocuo per l'ambiente che permette di azzerare l'impatto sull'effetto serra (GWP=0) e sull'ozono presente in stratosfera (ODP=0).

Inoltre, per certificare la propria impronta ecologica, **P3 è stata la prima azienda del settore canali aria a condurre degli studi LCA (Life Cycle Assessment) e a ottenere l'autorevole dichiarazione ambientale di prodotto EPD®**.



[www.p3italy.it](http://www.p3italy.it)





Nuove normative antisismiche

## Comportamento strutturale dei canali alle azioni sismiche

Antonio Temporin - Paolo Segala (CSPFea)

### Introduzione

Alla luce delle recenti normative diventa importante approfondire il comportamento degli impianti, e quindi anche dei canali di distribuzione dell'aria, sul fronte della sicurezza in caso di sisma.

Si tratta di un passaggio, tutto sommato, nuovo per l'Italia, ma non sottovalutabile a fronte del crescente valore economico di tali impianti e della rilevanza degli aspetti di sicurezza.

L'intenzione non è quella di analizzare la nuova normativa sismica, ma di sottolineare gli aspetti relativi alla verifica degli impianti. Si affrontano quindi rapidamente i temi legati ai criteri di verifica per esaminare le formule suggerite dalle nuove Norme evidenziandone alcune importanti conseguenze.

### Dalla Zonazione alle Norme Tecniche: la nuova normativa sismica per l'Italia

Recentemente l'Italia ha adottato una nuova zonazione sismica e una relativa Normativa per le strutture. Non si tratta di una novità: la Norma ha radici nelle normative di altri Paesi in zone ad alta sismicità (California, Nuova Zelanda, Giappone, etc.) e fa ampio riferimento all'Eurocodice

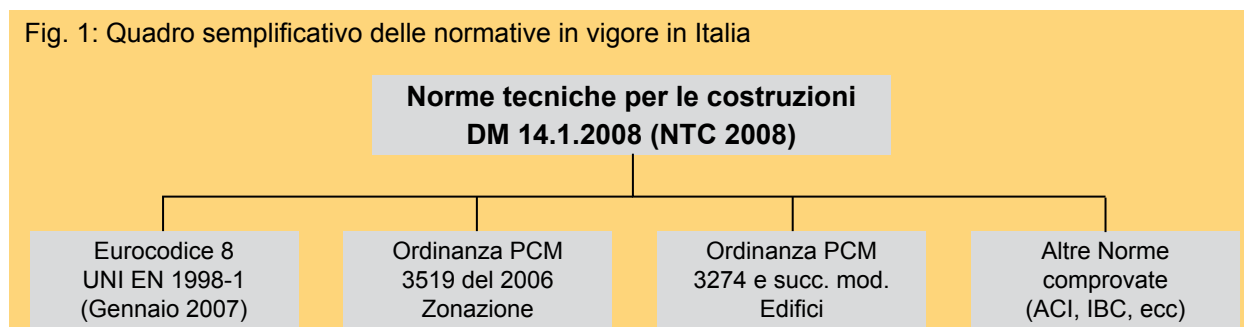
8, introducendo elementi innovativi rispetto a quest'ultimo.

Per l'ingegnere coinvolto nella progettazione di impianti è importante approfondire i seguenti elementi:

- Nuova Zonazione che coinvolge tutti i Comuni italiani, definendo 4 Zone a sismicità decrescente (ulteriori aggiornamenti sono stati definiti individuando delle curve di livello che stabiliscono la sismicità con maggiore graduazione), si confronti il sito [www.cslp.it](http://www.cslp.it);
- Conferma del Criterio Semiprobabilistico agli Stati Limite quale base per il progetto e la verifica di elementi soggetti ad azioni;
- Maggiore attenzione a dettagli quali il controllo strutturale degli impianti, da tempo già considerati nelle Norme più evolute a livello internazionale.

Il sistema di normative di interesse è inquadrato dalle Norme Tecniche definite dal DM 14/1/2008. Le Norme Tecniche stabiliscono i criteri generali in merito alle verifiche per le strutture (non solo in ambito sismico), riconfermando appunto il Metodo Semiprobabilistico agli Stati Limite e definendo i livelli di prestazione attesi e le azioni. Le Norme Tecniche rimandano alle migliori normative per

Fig. 1: Quadro semplificato delle normative in vigore in Italia



quanto riguarda i “modelli” da utilizzare per il calcolo, il dimensionamento e la verifica di elementi soggetti ad azioni. Le normative alle quali fare riferimento sono due: le Norme Tecniche NTC 2008 (inclusa la Circolare 2/2/2009 n° 617) di uso esclusivamente nazionale, e l'Eurocodice 8, di uso internazionale e presto obbligatorio in caso di appalti pubblici. Le due Norme sono reperibili nelle librerie tecniche.

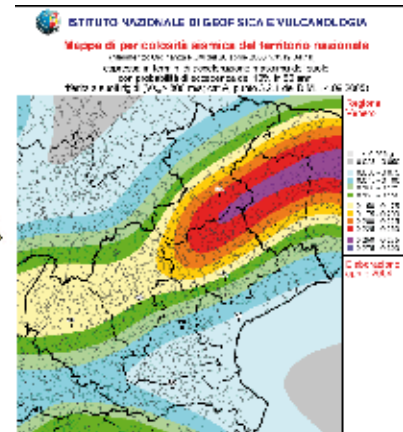
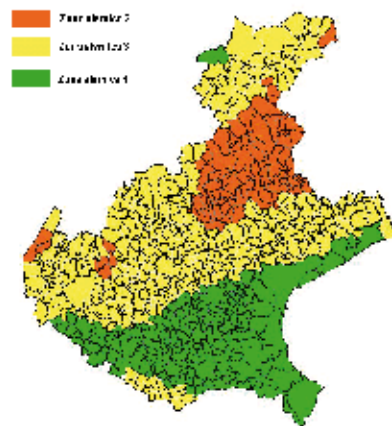
## I livelli di prestazione

In particolare, secondo quanto stabilito nelle norme specifiche per le varie tipologie strutturali, strutture ed elementi strutturali devono soddisfare i seguenti requisiti:

- **sicurezza nei confronti di stati limite ultimi (SLU):** crolli, perdite di equilibrio e dissesti gravi, totali o parziali, che possano compromettere l'incolumità delle persone ovvero comportare la perdita di beni, ovvero provocare gravi danni ambientali e sociali, ovvero mettere fuori servizio l'opera;
- **sicurezza nei confronti di stati limite di esercizio (SLE):** tutti i requisiti atti a garantire le prestazioni previste per le condizioni di esercizio;
- **robustezza nei confronti di azioni accidentali:** capacità di evitare danni sproporzionati rispetto all'entità delle cause innescanti quali incendio, esplosioni, urti o conseguenze di errori umani.

Per ogni stato limite è prescritta una azione sismica di intensità

Fig. 2: Mappa zonazione sismica nel Veneto e mappa di pericolosità sismica con curve di livello (ex OPCM 28/4/06 n°3519)



proporzionale al terremoto atteso: infatti gli SLU devono sopportare terremoti più rari e dunque più violenti.

Per particolari categorie di costruzioni, in relazione alla necessità di mantenerle pienamente funzionali anche dopo terremoti violenti, si possono adottare valori maggiorati delle azioni, facendo riferimento a probabilità di occorrenza simili o più vicine a quelle adottate per la sicurezza nei confronti del collasso.

Si noti come il requisito della robustezza apra notevolmente il range delle situazioni da verificare e, conseguentemente, le responsabilità del progettista.

## Gli stati limite per gli impianti

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite, sia di esercizio che ultimi, sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti come descritto al Par. 3.2.1. delle NTC 2008.

Gli stati limite di esercizio ap-

paiono di maggior interesse per gli impianti aerulici e sono:

- **Stato Limite di Operatività (SLO):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi;
- **Stato Limite di Danno (SLD):** a seguito del terremoto la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali, le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidità nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

Gli stati limite ultimi per le strutture (quello di salvaguar-



dia della vita, SLV, e quello di prevenzione del Collasso, SLC), accettano crolli dei componenti impiantistici e dunque non richiedono, in genere, una verifica degli stessi.

## L'Azione sismica per gli impianti

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$ .

L'accelerazione (Par. 3.2. delle NTC 2008) può essere valutata facilmente mediante un foglio di calcolo disponibile sul sito web del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. Essa dipende da alcuni fattori scelti dal progettista tra i quali: la Vita Nominale  $V_N$  in relazione al tipo di costruzione, la Classe d'Uso funzione della destinazione della costruzione (cfr. box 1) e le coordinate geografiche del sito.

## Criteri di progettazione di impianti

Il Par. 7.2.4. delle NTC 2008 impone che per impianti dal peso non preponderante rispetto al carico permanente della struttura, gli elementi strutturali che sostengono e collegano i diversi elementi funzionali costituenti l'impianto tra loro e alla struttura principale devono essere progettati seguendo regole specifiche. Gli impianti non possono essere vincolati alla costruzione contando sull'effetto dell'attrito, bensì debbono essere collegati ad

Box 1

**Tabella 2.4.1 . Vita Nominale  $V_N$  per diversi tipi di opere**

Tipo di costruzione		Vita nominale $V_N$ (anni)
1	Opere provvisorie - Opere provvisionali - Strutture in fase costruttiva	$\leq 10$
2	Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	$\geq 50$
3	Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	$\geq 100$

### Definizione delle Classi d'uso

**Classe I:** Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

**Classe II:** Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente, ecc.

**Classe III:** Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente, ecc.

**Classe IV:** Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente, ecc.

essa con dispositivi di vincolo rigidi o flessibili. Se si adottano dispositivi di vincolo flessibili (cioè con periodo di vibrazione  $T \geq 0,1s$ ) i collegamenti di servizio dell'impianto debbono essere flessibili e non possono far parte del meccanismo di vincolo. Si deve fare attenzione anche a elementi fragili dell'impianto che siano contigui ad elementi duttili, raddoppiando la resistenza dei primi.

## La Forza sismica da applicare agli impianti

Gli effetti dell'azione sismica sugli elementi dell'impianto possono essere determinati (Par. 7.2.3. NTC2008) applicando agli elementi detti una forza orizzontale  $F_a$  definita come segue:

$$F_a = (S_a W_a) / q_a$$

Dove  $W_a$  è il peso dell'elemento,  $q_a$  è consigliabilmente pari ad 1,  $S_a$  è dato dalla formula

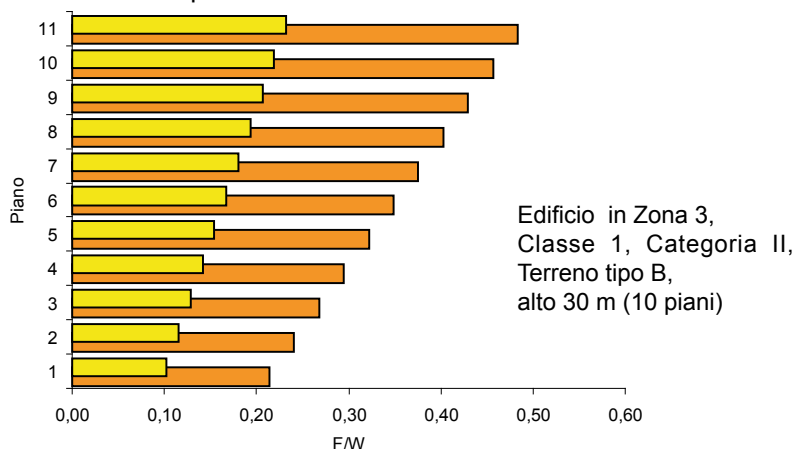
seguente:

$$S_a = \alpha S \left[ \frac{3 (1 + Z/H)}{1 + (1 - T_a/T_1)^2} - 0,5 \right]$$

Con  $\alpha$  (accelerazione sismica) ricavabile dal sopraccitato foglio di calcolo,  $Z$  è la quota dell'impianto dalla fondazione della costruzione,  $H$  è la altezza della costruzione dalla fondazione,  $T_a$  il periodo fondamentale di vibrazione dell'elemento considerato dell'impianto,  $T_1$  quello del fabbricato. Infine  $S$  tiene conto del sottosuolo e topografia del terreno, il progettista strutturale della costruzione potrà fornire agevolmente il valore di  $S$  e  $T_1$  per la costruzione sulla quale va installato l'impianto.

Un esempio numerico, Fig. 3, per un edificio di 10 piani mostra la rilevanza di tale forza statica equivalente. Si arriva ad applicare una forza orizzontale  $F$  pari a circa il 50% del peso verticale  $W$ .

Fig. 3: Forza F orizzontale statica equivalente da applicare ad un metro di condotta con peso W



## Caratteristiche meccaniche del canale realizzato in pannelli P3ductal

Il pannello sandwich P3ductal è caratterizzato da grande leggerezza e da una rigidità relativa elevata. Il confronto con la tecnologia dei canali in lamiera rileva particolari interessanti dal punto di vista sismico.

### • RIGIDEZZA

Il canale in lamiera presenta rigidità flessionali dell'ordine di 10 kNmm<sup>2</sup>/mm, valori che per il canale P3ductal raggiungono 200 kNmm<sup>2</sup>/mm.

### • PESO E MASSA

Le due tipologie di canali sono costituite da materiali con densità molto diverse: 7.800 kgf/m<sup>3</sup> per la lamiera, 80 kgf/m<sup>3</sup> per il canale P3ductal. Le masse dei canali risultano dunque proporzionali al peso dei pannelli che li compongono: 6,4 kgf/m<sup>2</sup> per lamiera zincata da 8/10 mm (che nella pratica diventano circa 8 kgf/m<sup>2</sup> considerando flange e aggraffature); 1,45 kgf/m<sup>2</sup> per il pannello P3ductal spessore 20,5 mm, rivestimenti in alluminio di spessore 80 mm

(che nella pratica diventano circa 1,6 kgf/m<sup>2</sup> considerando i vari accessori). Peso e massa dei canali P3ductal sono 1/5 circa dell'equivalente canale in lamiera.

### • AZIONI SISMICHE

La massa del canale P3ductal comporta pertanto azioni sismiche sensibilmente inferiori.

### • DEFORMAZIONI

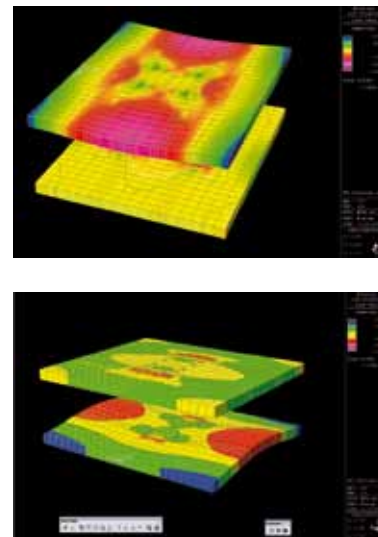
La rigidità del canale P3ductal, che risulta 20 volte maggiore di quella del canale in lamiera zincata, comporta deformazioni e spostamenti notevolmente inferiori durante il moto causato dal sisma.

### • SMORZAMENTO

E' un parametro fondamentale in ambito sismico. I polimeri del P3ductal hanno smorzamenti fino al 15% (sono in corso studi approfonditi a riguardo). Le lamiere dell'ordine del 3%.

Con tali parametri sono state ricavate le curve di utilizzo nella costruzione di canali in materiale P3ductal, mediante simulazione FEM del comportamento dei pannelli (v. Fig. 4).

Fig. 4: Analisi statica e sismica FEM di pannelli sandwich P3ductal (Software MIDAS/Gen www.cspfea.net)



Applicando le equazioni suggerite dall'Ordinanza, sopra citate, è possibile quindi confrontare le azioni sismiche su un canale 1200 x 600 mm, confrontando lamiera e P3ductal (Fig. 5).

Il confronto mostra che le forze sismiche orizzontali statiche equivalenti, secondo Ordinanza ed Eurocodice, per il canale realizzato in P3ductal non superano i 20 N/m, SLU, mentre per il canale in lamiera raggiungono circa i 120 N/m. Analoghe differenze si hanno per lo SLD.

Una ulteriore simulazione su un edificio di circa 80 m, in Zona 3 (Fig.6), per valutare gli effetti globali sulla struttura, ha evidenziato come su edifici alti, l'uso dei canali in materiale leggero consente la riduzione del Taglio (Fig.7) al piede della struttura dell'ordine del 3-5%, di grande interesse in fase di ottimizzazione dei costi. Tale vantaggio cresce all'aumen-

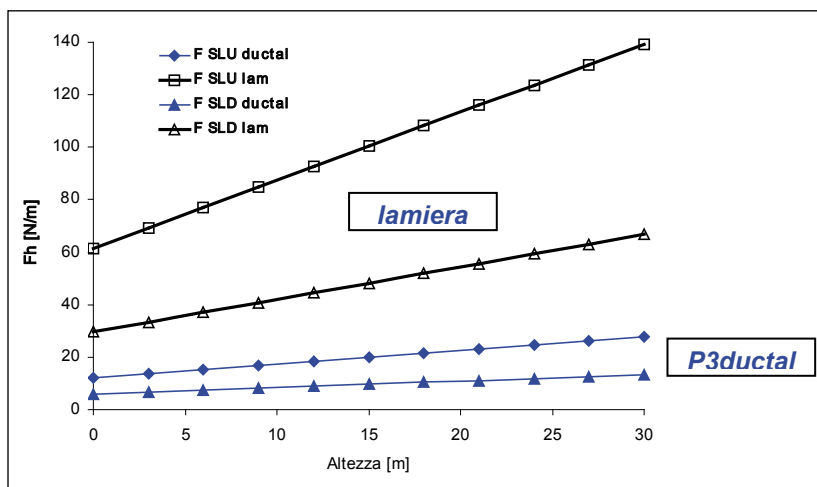


Fig. 5: Forze orizzontali statiche equivalenti: confronto tra canale in lamiera e canale P3ductal

tare della sismicità del sito di costruzione.

Le Norme evidenziano la necessità di ancorare alle forze orizzontali gli impianti, cosa sino ad oggi spesso trascurata, e di quantificare le forze sulle

quali dimensionare le strutture di controventamento, con evidenti vantaggi per materiali leggeri come i pannelli sandwich.

Questi aspetti aprono scenari ancora non adeguatamente studiati dal progettista quali lo

smorzamento e l'isolamento sismico di impianti di massa elevata posti ai piani alti, nonché l'interazione tra impianti e struttura, ancoraggi, giunti, martellamenti, etc.

Fig. 6: Modello FEM di edificio alto con canali in pannelli sandwich P3ductal (Software MIDAS/Gen [www.cspfea.net](http://www.cspfea.net))

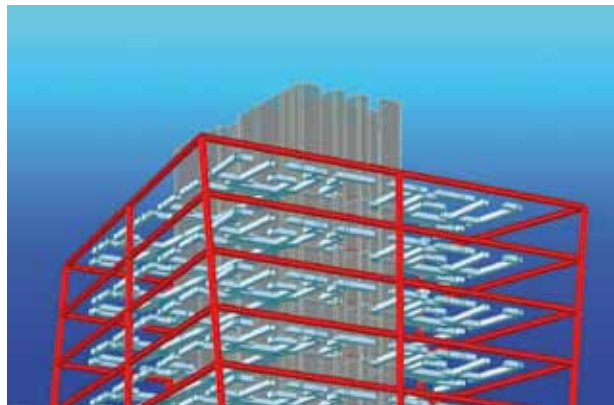
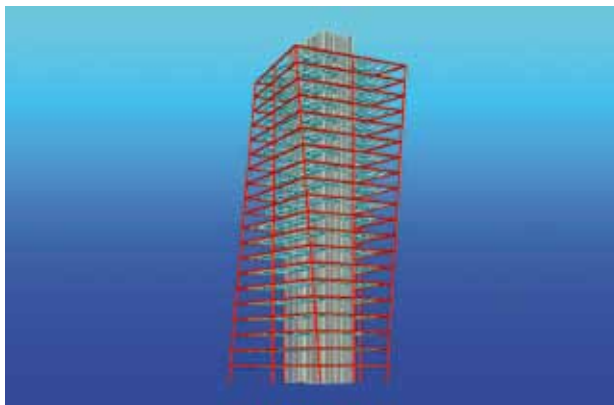
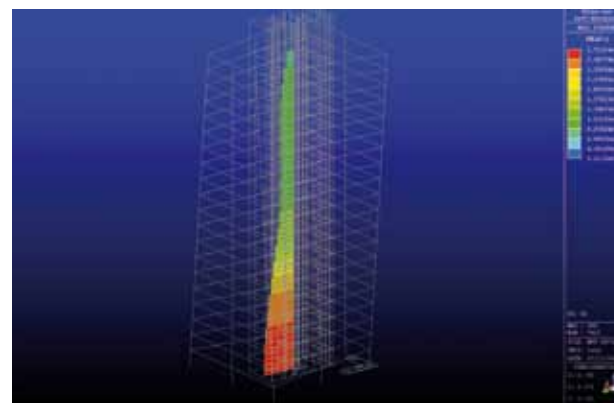
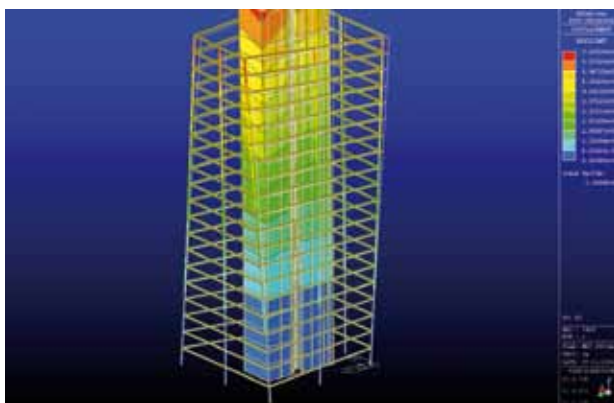


Fig. 7: Analisi FEM: stima dell'incremento di taglio e momento alla base (Software MIDAS/Gen [www.cspfea.net](http://www.cspfea.net))





Per risparmiare il 50% sul riscaldamento si consiglia la posizione sul tetto.



Con Isotec massimo comfort in estate ed in inverno. Ora disponibile anche in versione XL.

Isotec, il pannello termoisolante in poliuretano espanso, è una vera risorsa per il comfort abitativo ed il risparmio energetico di tutto l'edificio. Ideale per tetti nuovi e per ricostruzione di vecchie coperture, permette di risparmiare il 50% sul riscaldamento invernale, conservando il calore all'interno dell'abitazione e trattenendolo all'esterno in estate, anche grazie alla ventilazione sottotegola. Per un totale benessere nel rispetto dell'ambiente.



Completa la copertura con il fotovoltaico integrato **ELETTROTEGOLA**

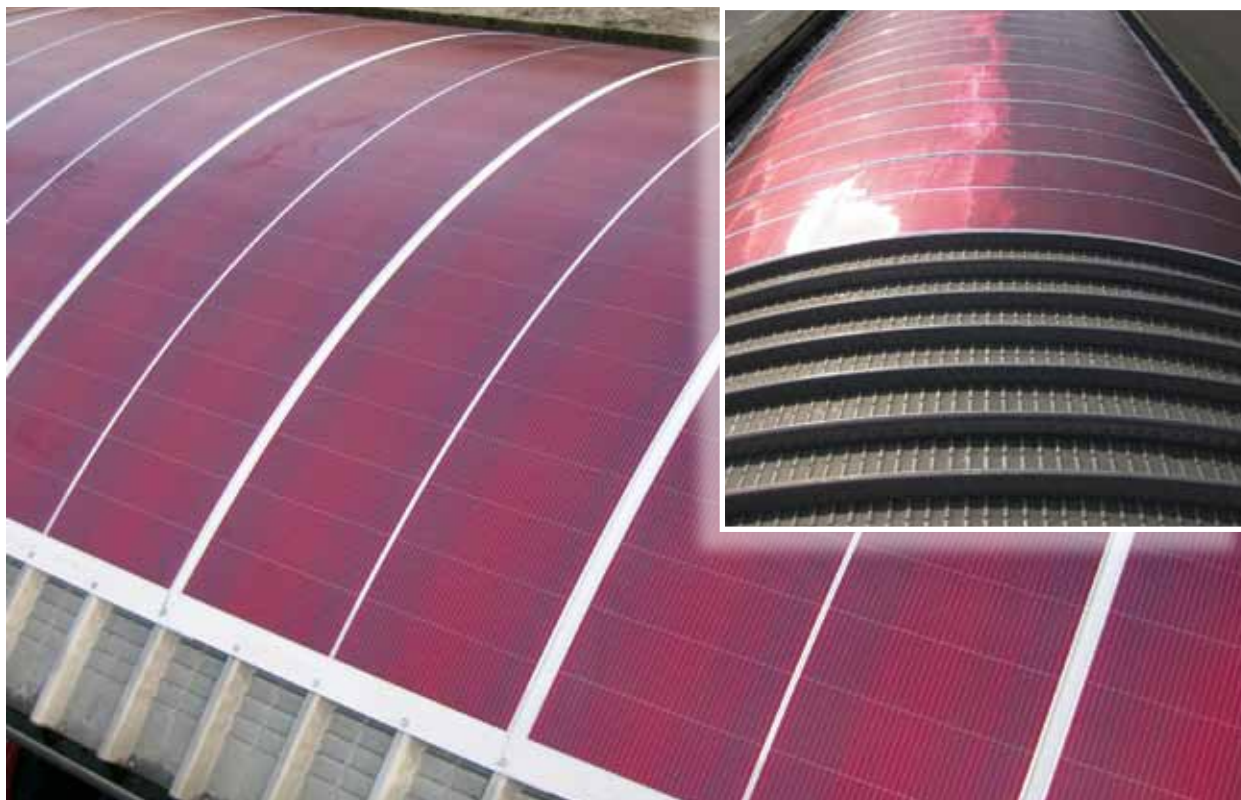
**ISOTEC**



Coperture industriali

## Integrazione dell'impianto fotovoltaico

*Vera Vaselli*



La Fiera Internazionale dell'Edilizia di Bologna è stata la vetrina ideale per la presentazione del nuovo Elycop Solar prodotto da Brianza Plastica, azienda da sempre impegnata nel settore dell'isolamento termico delle coperture, sia civili che industriali, e recentemente attiva

anche sul fronte dei sistemi fotovoltaici.

Dopo la positiva esperienza, avviata nel 2005, della produzione della tegola fotovoltaica architettonicamente integrata Elettrotegola - destinata al settore residenziale - Brianza Plastica ha sviluppato con Elycop

Solar una soluzione specifica per le coperture industriali.

Destinata a coperture con travi a Y o ad ala, Elycop Solar è disponibile come soluzione "factory fitted", per i casi di sostituzione integrale della copertura, consistente in un pannello curvo termoisolante

## Elettrotegola

### Sistema fotovoltaico integrato per coperture a falda



con integrati moduli fotovoltaici, oppure come soluzione "on site" per interventi che non prevedano la contemporanea sostituzione della copertura, ma una semplice integrazione con moduli fotovoltaici.

La copertura così realizzata risponde ai requisiti di totale integrazione architettonica, permettendo di usufruire della massima tariffa incentivante prevista dal Conto Energia.

Elycop Solar è costituito da un pannello sandwich con estradosso in lastra nervata curva in acciaio, aluzinc o alluminio preverniciato, un corpo centrale in schiuma di poliuretano espanso rigido ed un intradosso in lamiera zincata gofrata ed è disponibile negli spessori di 40/60/70 mm.

Il modulo fotovoltaico è realizzato con silicio amorfo ed ha una potenza variabile da 70Wp a 140Wp in funzione della lunghezza dello stesso.

Lo sviluppo di entrambe le soluzioni fotovoltaiche proposte da Brianza Plastica è avvenuto con la collaborazione di Flexcell, primario gruppo europeo produttore di silicio amorfo. La tecnologia sviluppata da Flexcell consente la massima flessibilità di applicazione con ottimi risultati di integrazione architettonica.

Con Elycop Solar si integrano, in un unico prodotto, due funzioni imprescindibili per un'edilizia efficiente e sostenibile: quella di elemento di copertura dotato di un efficace isolamento termico e quella di impianto fotovoltaico per la produzione di energia da fonte rinnovabile. I principali vantaggi della soluzione Elycop Solar si possono riassumere in:

- Sistema industrializzato già pronto per la posa in opera: il pannello termoisolante di copertura e il modulo fotovoltaico giungono in

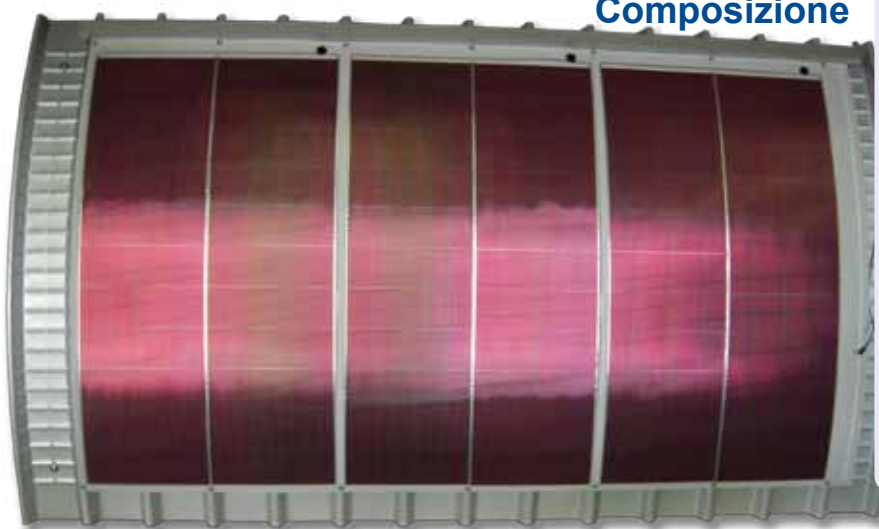
cantiere già assemblati per una posa veloce ed una prestazione sicura,

- Massima produzione di energia indipendentemente da inclinazione ed orientamento della copertura,
- Grazie al particolare sistema di giunzione tra le celle la perdita di efficienza nelle zone d'ombra risulta molto contenuta rispetto a quella di sistemi analoghi,
- Garantisce prestazioni di isolamento termico adeguati alle norme per il risparmio energetico e la certificazione,
- Anche in presenza di alte temperature estive le performance non diminuiscono grazie alla tecnologia del silicio amorfo e alla presenza di uno strato di ventilazione al di sotto del modulo,
- Collegamento elettrico facile e rapido con il sistema Multi Contact Quick-Connect.



## Elycop Solar

### Composizione



#### Estradosso

lastra metallica nervata curva con diverse finiture: aluzinc, lamiera zincata preverniciata, alluminio naturale e preverniciato

#### Strato isolante

poliuretano espanso rigido a celle chiuse, densità 38 kg/m<sup>3</sup>, spessori 40/60/70 mm

#### Intradosso

lamiera microdogata zincata gofrata, preverniciata

## Elycop Solar

### SPECIFICHE TECNICHE

Lunghezza	1800 mm	2500 mm	3600 mm
Larghezza	1020 mm	1020 mm	1020 mm
Supporto	Metallo rivestito con TPO (0,6 mm metallo / 0,9 mm TPO)		
Colore	Ramato		
Scatola di giunzione elettrica	Real JB, Multi-Contact MC PV-LC		
Cavi/Connettori	Flex-Sol 2,5 SN / KBT 311 - KST 311, 2x1 m		
Peso	5,7 kg/m <sup>2</sup>		

### SPECIFICHE DIMENSIONALI

Caratteristiche	U.M.	Valori		
Reazione al fuoco (D.M. 26/06/84 e D.M. 03/09/01)	Classe	Classe 0-2 0=estradosso/intradosso in metallo 2=poliuretano espanso rigido omologazione MI380A-60DO-200005 del 22/04/03 (ministero dell'Interno) scad. 2013		
Conduttività termica $\lambda_i$ (UNI EN 12667)	W/mk	$\lambda_i \geq 0,0225$ ( $t_m 10^\circ\text{C}$ )		
Spessore nominale pannello		40 mm	60 mm	70 mm
Trasmittanza termica $U_i$ ( $\pm 5\%$ ) ( $\lambda_i/d$ ) d=spessore medio isolante in metri	W/m <sup>2</sup> K	0,42	0,29	0,25
Resistenza termica $R_i$ ( $\pm 5\%$ ) ( $d/\lambda_i$ ) d=spessore medio isolante in metri	m <sup>2</sup> K/W	2,38	3,45	4,00
I valori di trasmittanza e resistenza termica sono stati calcolati considerando lo spessore reale del pannello e il contributo in termini di isolamento dato dalla schiuma poliuretanicca presente all'interno delle greche.				

### SPECIFICHE ELETTRICHE

	Unità di Misura	Lunghezza 1800 mm per pannelli < 2100 mm	Lunghezza 2500 mm per pannelli < 2800 mm	Lunghezza 3600 mm per pannelli < 3900 mm
Potenza nominale*	Pmpp** (W)	70	102	140
Tensione nominale*	Vmpp** (V)	45,5	45,5	45,5
Corrente nominale*	Impp** (A)	1,5	2,2	3,1
Corrente di corto circuito*	Isc (A)	2	3	4,1
Tensione a circuito aperto*	Voc (V)	64,1	64,1	64,1
Corrente di corto circuito*	Isc (A) @ 75°C	2,1	3,1	4,3
Tensione a circuito aperto*	Voc (V)@ -20°C	57	57	57
Coefficiente di temp. per Voc*	% /°C	-0,237	-0,237	-0,237
Coefficiente di temp. per Isc*	% /°C	+0,086	+0,086	+0,086
Coefficiente di temp. per Pmpp*	% /°C	-0,15	-0,15	-0,15
Tensione massima di sistema	(V)	600	600	600
Tolleranza sulla potenza nominale	%	+/- 5	+/- 5	+/- 5

\* Condizione standard di verifica (STC): 1000 w/m<sup>2</sup>, AM 1,5 - 25 °C

\*\* MPP = Punto di Massima potenza

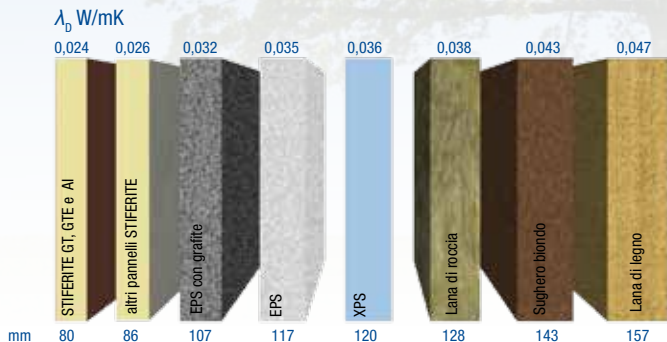
Nelle prime 2-4 settimane di funzionamento i parametri elettrici superano i valori indicati. La potenza può risultare più alta di circa il 14%, la tensione d'esercizio del 4%, la corrente di esercizio del 10% e la corrente di corto circuito del 4%.

Produciamo **RISPARMIO ENERGETICO.**  
**OGGI. Per DOMANI.**



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

Confronto tra gli spessori di diversi materiali isolanti  
Trasmittanza termica  $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$



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,  $\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$ , che permette di ottenere eccellenti valori di isolamento anche con pannelli di spessore contenuto.

I pannelli STIFERITE sono la soluzione ideale per: isolare bene gli edifici, risparmiare energia e ridurre le emissioni inquinanti senza rinunciare a spazi preziosi e senza impiegare grandi quantitativi di materiali.

Un aiuto prezioso per l'uomo e una risorsa importante per l'ambiente.

STIFERITE è da sempre impegnata per lo sviluppo di un'edilizia efficiente, sostenibile e con limitati impatti ambientali.

Un impegno concretizzato, nel 2007, con la prima Dichiarazione Ambientale di Prodotto per pannelli in poliuretano, certificata e registrata dal Sistema Internazionale EPD.



www.environdec.com  
Stiferite Class S 60 mm  
Pre-certificazione N S-EP 00032

**stiferite**<sup>®</sup>  
l'isolante termico

Per maggiori informazioni chiama il **numero verde 800-840012** o collegati al sito [www.stiferite.it](http://www.stiferite.it)

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

## Isolamento termico e energia rinnovabile

*Massimiliano Stimamiglio*



### **La scelta degli specialisti**

La società Isolarben di Belluno è, dal 1987, un importante riferimento tecnico nel settore delle impermeabilizzazioni, degli isolamenti termici delle coperture e della installazione di impianti fotovoltaici.

Un'esperienza applicativa ed una sensibilità per i temi dell'efficienza energetica che Isolarben ha saputo utilizzare al meglio anche per la realizzazione della sua nuova sede. Gli oltre 1200 metri quadrati, adibiti in parte a deposito ed

in parte ad uffici, sono stati realizzati con elementi prefabbricati in cemento per le strutture verticali mentre la copertura è composta da lastre metalliche grecate.

### **Isolamento termico delle strutture**

Per l'isolamento termico di tutte le strutture che delimitano le aree riscaldate dell'edificio sono stati utilizzati pannelli in schiuma polyiso.

Una scelta motivata da approfondite considerazioni tecniche che hanno valutato sia le

### **ISOLARBEN (Belluno)**

Committente:  
Isolarben - Belluno  
Impresa esecutrice:  
Isolarben - Belluno

Isolamento termico pareti  
Pannelli in schiuma polyiso  
STIFERITE GT  
spessore 50 mm

Isolamento termico copertura  
Doppio strato di pannelli in schiuma polyiso:  
STIFERITE CLASS S  
spessore 40 mm  
STIFERITE CLASS B  
spessore 60 mm





eccellenti prestazioni isolanti dei materiali, sia la sua compatibilità con i sistemi applicativi adottati, sia le garanzie di stabilità meccanica, di resistenza alle temperature e di durata nel tempo.

## ***Pareti ben isolate per la zona uffici***

Le strutture che delimitano la zona adibita ad uffici sono state interamente rivestite da un tamponamento interno isolato con il pannello Stiferite GT di spessore 50 mm. Il pannello Stiferite GT è formato da schiuma polyiso protetta da ambo i lati dallo speciale rivestimento multistrato Duotwin che consente di garantire un coefficiente di conducibilità termica dichiarata,  $\lambda_D$ , stabile nel tempo, di 0,024 W/mK.

I pannelli sono stati fissati meccanicamente alle pareti e ai soffitti in calcestruzzo mediante tasselli. La loro particolare lavorabilità ha consentito di rivestire interamente la zona



e di coibentare correttamente anche punti particolari della struttura, come i pilastri e le aperture vetrate, caratterizzati da superficie complesse.

A diretto contatto dei pannelli in poliuretano è stata fissata l'orditura metallica di sostegno delle lastre in cartongesso utilizzate per la delimitazione degli spazi.

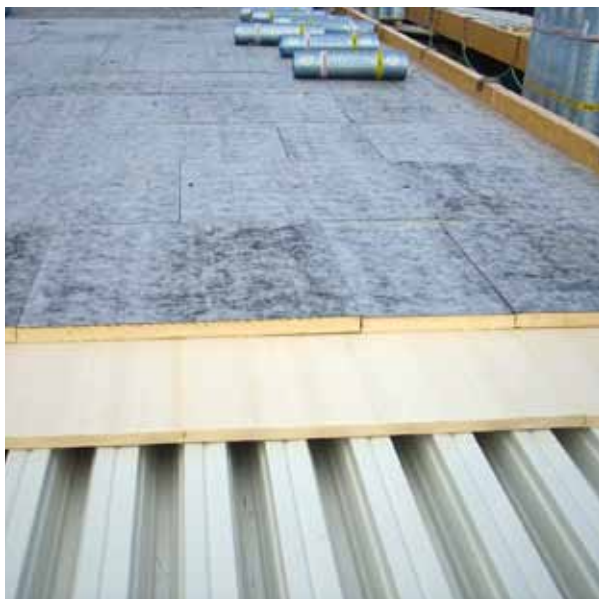
Il sistema adottato presenta indubbi vantaggi in termini di isolamento termico ed efficienza energetica della zona uffici riscaldata, economicità e rapidità dell'intervento, possibilità di modificare agevolmente la suddivisione degli spazi in funzione di possibili diverse esigenze funzionali.

## ***Dalla copertura superisolata energia pulita***

Per la copertura in lamiera grecata i tecnici Isolarben hanno selezionato un pacchetto ad elevato potere termoisolante composto da:



- un primo strato di pannelli Stiferite Class S, di spessore 40 mm, costituiti da schiuma polyiso rivestita da fibra minerale saturata, posati a secco sull'estradosso della copertura,
- un secondo strato di pannelli Stiferite Class B di spessore 60 mm posati a giunti sfalsati rispetto al primo strato di pannelli. I pannelli Stiferite Class B sono composti a schiuma polyiso rivestiti da fibra di vetro saturata sul lato inferiore e da fibra minerale monobitumata su quello superiore. Il rivestimento superiore è particolarmente idoneo all'applicazione, mediante rinvenimento a fiamma, di manti bituminosi; la fusione del leggero strato superficiale bitumato contribuisce infatti a garantire una stabile e duratura adesione del manto impermeabile,
- un primo manto impermeabile, costituito da una mem-



brana bitume polimero di 4 mm di spessore, applicato in aderenza totale mediante rinvenimento a fiamma e fissato meccanicamente con tasselli posti al di sotto della sovrapposizione delle cimose laterali,

- un secondo manto impermeabile, da 4 mm di spessore posto in aderenza totale,
- impianto fotovoltaico integrato in silicio amorfo, General Solar PV da 20 kWp. L'impianto installato sopperisce interamente ai fabbisogni energetici dell'edificio per quanto riguarda il riscaldamento, garantito da pannelli radianti elettrici a soffitto, la produzione di acqua calda sanitaria, l'illuminazione e gli altri consumi elettrici.

## ***Isolanti resistenti alla temperatura per impianti fotovoltaici***

La produzione di energia elettrica mediante impianti fotovoltaici integrati nella copertura offre numerosi vantaggi:

- rende possibile la produzione di energia pulita, da fonte rinnovabile, direttamente sul luogo di consumo,
- occupa superfici degli edifici normalmente non utilizzate,
- non comporta impatti architettonici che possano interferire con il paesaggio e gode dei massimi incentivi previsti dal Conto Energia,
- non prevede fissaggi meccanici che potreb-



bero danneggiare il pacchetto di copertura compromettendone le funzionalità di tenuta all'acqua e di isolamento termico,

- i moduli sono leggeri, resistenti e assicurano buone rese anche con luce diffusa.

A fronte di questi vantaggi il sistema richiede che il supporto a cui viene fissato sia stabile e che possa resistere anche a temperature di esercizio elevate.

I pannelli in poliuretano, da sempre utilizzati con successo in applicazioni sotto manti impermeabili a vista, prevedono un ampio range di temperatura di esercizio, da - 40 a + 110° C, perfettamente compatibile con le esigenze dei sistemi fotovoltaici integrati in silicio amorfo.

## Coperture prefabbricate e preisolate

*Cristiano Signori*



### ***Passione e razionalità per la prefabbricazione***

La società Truzzi di Poggio Rusco (Mantova), da 50 anni nel settore della prefabbricazione, ha scelto il motto "passione razionale" per accompagnare il suo logo e sintetizzare la filosofia che da sempre guida le scelte aziendali.

E sentimento e ragione possono convivere felicemente se: "La passione in ciò che si fa, stimola un'analisi profonda e quindi razionale delle complesse tematiche in gioco, dalla concezione progettuale, alla ingegnerizzazione, al cantiere". Con questo approccio la società, fondata nel 1955 dall'ing. Luciano Truzzi, ha saputo conquistare uno spazio sempre crescente nel mondo della

prefabbricazione industrializzata proponendo soluzioni capaci di coniugare valenza estetica, sicurezza strutturale, puntuale ed efficiente gestione dei cantieri.

Negli ultimi anni la Società Truzzi ha sviluppato un Sistema, definito Risparmio & Benessere, finalizzato a rendere più energeticamente efficienti le strutture prefabbricate e più confortevoli gli ambienti. Questa sensibilità per il risparmio energetico ha comportato scelte progettuali che, grazie agli elevati spessori di materiale isolante, riducono sensibilmente la trasmittanza termica delle coperture (superfici responsabili di gran parte delle dispersioni termiche) e che adottano speciali serramenti a shed in PVC con bassa trasmittanza termica.





## ***Isolanti efficienti e di elevato spessore***

Per una recente commessa i tegoli di copertura del sistema Contrast sono stati coibentati con 130 mm di schiuma poliuretanicata caratterizzata da un coefficiente di conducibilità termica dichiarata ( $\lambda_D$ ) pari a 0,026 W/mK. Uno spessore notevole che assicura una trasmittanza termica di 0,2 W/m<sup>2</sup>K, nettamente migliorativa rispetto ai limiti di legge fissati dal DPR 59.

## ***Soluzioni pratiche e razionali***

Per assicurare la perfetta continuità dello strato isolante e la sua adesione all'intera superficie del tegolo è stato adottato il sistema isolante e impermeabilizzante PREciso PUR RF8 prodotto dalla Società Isolparma di Due Carrare (Padova). Il sistema PREciso consente, mediante tagli ed incisioni realizzati nello stabilimento Isolparma, di far assumere al pannello l'esatta conformazione del tegolo: un'opzione che permette di ridurre drasticamente i tempi di applicazione e di eliminare i ponti termici in corrispondenze delle zone non complanari.

Il sistema PREciso RF8 è composto dal pannello in schiuma polyiso RF8 (rivestito da fibra minerale bitumata sul lato a contatto del manto impermeabile e da fibra minerale saturata su quello a contatto del tegolo) accoppiato, in fase di produzione, ad una membrana bitume polimero armata in tessuto non tessuto di poliestere da 4 mm di spessore provvista di cimose laterali e da appositi sormonti in corrispondenza della linea di giunzione tra le ali e il canale piano.



Il sistema PREciso RF8 è stato fissato meccanicamente al tegolo e successivamente protetto da un secondo strato impermeabile costituito da una membrana ardesiata sulle ali e da una membrana liscia da 4 mm di spessore nella parte piana.

Tutte le fasi della coibentazione e impermeabilizzazione dei tegoli sono state eseguite a terra nei piazzali antistanti lo stabilimento Truzzi allo scopo di razionalizzare il lavoro, migliorarne la sicurezza e rendere più veloce ed accurata la posa in opera. Per agevolare l'aggancio dei tegoli, mediante le attrezzature per il trasporto e la messa in quota, sono state lasciate libere due fasce, di lunghezza di circa 1,5 metri, in corrispondenza dell'inizio e della fine della luce del tegolo.

Solo queste zone verranno coibentate ed impermeabilizzate in quota a posizionamento avvenuto dell'intera copertura finita.

Canali in alluminio preisolati in poliuretano

## Aria nuova in Lombardia

*Antonio Temporin - Federico Rossi*



Sede Regione Lombardia  
Milano

Sarà l'approssimarsi dell'Expo 2015 o semplicemente la naturale necessità di un territorio economicamente e demograficamente in costante evoluzione, ma nell'ultimo periodo la Lombardia ha visto svilupparsi un numero rilevantissimo di progetti edilizi di portata internazionale.

### ***Cambia la skyline lombarda***

Punta di diamante di questo fervore costruttivo è sicura-

mente la riqualificazione della zona di Porta Nuova a Milano. Una zona di grande prestigio che vedrà completamente modificata la propria skyline con il sorgere di numerose torri adibite a uso residenziale e commerciale.

In questa zona, inoltre, sta sorgendo il nuovo e avveniristico palazzo della Regione.

Anche le strutture sanitarie hanno subito negli ultimi anni un importante processo di ammodernamento.

Sono state realizzate opere moderne e funzionali quali l'ospedale di Vimercate, di Legnano e il Macchi di Varese. La Lombardia è da sempre il centro economico d'Italia. Questa ondata innovativa non poteva non investire anche i centri direzionali e l'edilizia commerciale tra i quali spicca il nuovo quartier generale della Pirelli in zona Bovisa a Milano.

## **Non solo architettura**

Tutte queste nuove realizzazioni sono accumulate dall'elevata portata innovativa dei progetti. Innovazione legata non solo alle rivoluzionarie scelte architettoniche ma anche alla ricerca della massima funzionalità e comfort per gli utenti. In questo contesto un ruolo fondamentale, anche in fase progettuale, è stato svolto dagli impianti di condizionamento e trattamento aria.

Per assicurare la massima performance, i progettisti non hanno valutato solo le caratteristiche delle centrali ma quelle dell'impianto nella sua complessità, ovvero anche dei canali per il trasporto aria. In tutti questi progetti la soluzione scelta è stata P3ductal.

## **L'importanza della sicurezza**

Uno dei motivi fondanti della scelta è stata la massima sicurezza in caso di incendio garantita dai canali in alluminio preisolato.

I canali P3ductal, infatti, assicurano un basso grado di partecipazione all'incendio, non colano e garantiscono ridotte opacità e tossicità dei fumi. La loro sicurezza è comprovata dagli ottimi risultati ottenuti secondo i test più selettivi a livello internazionale.

I pannelli P3ductal non sono stati testati solo secondo UNI 8457 e UNI 9174 come richiesto per il mercato italiano (raggiungendo la classe di



Palazzo Pirelli - Milano



Ospedale - Vimercate



Ospedale Macchi - Varese



Ospedale - Legnano



reazione al fuoco 0-1, conformi ai dettami del D. M. 31-3-2003) ma anche secondo il severissimo ISO 9705 – room corner test. Questo test, che simula un incendio generalizzato di ampie dimensioni, ha evidenziato un comportamento 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.

I canali P3ductal sono stati testati anche 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.

## ***Il risparmio energetico come parametro di scelta***

In contesti architettonici così grandi e ambiziosi un altro parametro fondamentale è il risparmio energetico. I canali preisolati, ottimizzando il funzionamento di tutto l'impianto, garantiscono evidenti vantaggi economici assicurando un perfetto isolamento termico, continuo e costante, con valori  $\lambda_i=0,022$  W/(m °C).

Un altro aspetto che influisce in modo sensibile sul rendimento dell'impianto è la presenza di fughe d'aria. A differenza dei canali tradizionali, i canali P3ductal possono avvalersi di sistemi di flangiatura brevettati in grado di garantire una eccezionale tenuta, eliminando la possibilità di perdite longitudinali e limitando quelle nelle giunzioni trasversali, soddisfacendo in tal modo le richieste della migliore classe di tenuta prevista dalla norma UNI EN 13403.



Sede Regione Lombardia Milano

Anche le perdite di carico influiscono sulla bolletta. I canali preisolati presentano superfici scarsamente rugose mantenendo le perdite di carico su valori molto bassi (in particolare se, come nel settore ospedaliero, si utilizza alluminio liscio all'interno).

## ***Architettura e impianti green***

Il risparmio energetico è solo uno dei parametri che permettono di inserire questi nuove realizzazioni nel filone dell'edilizia verde.

Gli aspetti di eco-sostenibilità rappresentano oggi parametri imprescindibili anche nella valutazione delle soluzioni impiantistiche.

Anche su questo versante la soluzione adottata ha soddisfatto pienamente gli orientamenti progettuali. P3 ha, da tempo, consolidato una tecnologia di espansione del poliuretano, l'esclusivo brevetto Hydrotec, che utilizza solamente l'acqua nel processo di espansione ed esclude l'impiego sia dei gas fluorurati ad effetto serra (CFC, HCFC, HFC) sia degli idrocarburi (HC) ottenendo indici di GWP<sub>100</sub> e ODP pari a zero.

L'ecosostenibilità del sistema Hydrotec risulta evidente dagli studi LCA (Life Cycle Assessment) che 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 canali aria a fronte della definizione da parte dell'azienda padovana dei PCR (Product Category Rules) che hanno consentito di arrivare alla stesura di un documento finale, redatto secondo la norma ISO 14025, supervisionato da un apposito ente sovranazionale (International EPD System) e pubblicato sul sito [www.environdec.com](http://www.environdec.com).

## Soluzioni complete per il freddo

*Massimo Fantacci*



### CELLE FRIGORIFERE "CASEIFICIO PINZANI" Loc. Case al Vento Volterra (PI)

Progettista  
Arch. Terrosi Fabio  
Impresa esecutrice del motaggio:  
MA.ED srl  
Metri quadrati complessivi  
8.000 m<sup>2</sup>  
Pannello in poliuretano  
spessore 150 mm e 100 mm  
Produttore  
Polistamp System Srl

### Scegliere la qualità

Il Caseificio Pinzani, alle spalle una storia di oltre 40 anni, è oggi l'unica azienda strutturata che produce uno speciale pecorino toscano a latte crudo. Una scelta di salvaguardia delle tradizioni e della cultura pastorizia del territorio che ha potuto affermarsi grazie alla capacità di far convivere tecniche di lavorazione artigianale e garanzie di assoluta sicurezza ed igienicità.

Per la lavorazione dei prodotti a latte crudo, non sottoposto quindi a trattamenti termici, è essenziale infatti assicurare la continuità della catena del freddo in tutte le fasi della produzione.

Il caseificio Pinzani ha recentemente realizzato un nuovo



impianto frigorifero destinato alla stagionatura del prodotto che avviene ad una temperatura costante compresa tra i 6 e gli 8° C e ad un tasso di umidità relativa dell'85%.

Il complesso, che occupa una superficie di circa 8000 m<sup>2</sup>, è stato realizzato interamente con prodotti forniti dal Gruppo Polistamp: dai pannelli sandwich in poliuretano con

paramenti in vetroresina, alle porte frigorifere, alle porte va e vieni, ai profili di montaggio e di finitura.

Una soluzione completa che offre tutte le garanzie di efficienza, durata e sicurezza dei pannelli sandwich in poliuretano espanso, prodotti indispensabili per lo sviluppo dell'industria alimentare e conserviera basata sulla catena del freddo.

## Una rivoluzione per stampi e modelli

*Lara Parmeggiani*



### **Stampi positivi e nautica**

Il procedimento abituale per realizzare lo stampo dello scafo (carena) di un'imbarcazione prevede la costruzione di un modello POSITIVO, sul quale viene successivamente creato lo stampo negativo, utilizzato poi per dare la forma alla carena della barca.

La prima fase di questo procedimento consiste nell'incollare fra loro blocchi di polistirolo (EPS) ed ottenere una struttura grossolana di quello che sarà poi il volume della carena.

I blocchi vengono poi fresati, per ottenere una forma quasi definitiva; in seguito, per dare una struttura al modello, detta anche armatura, ven-

gono rivestiti con una stuoia di vetro ed impregnati con resina epossidica (o resina vinilestere ma a basso tenore di stirol, per non sciogliere il polistirolo sottostante); tale armatura conferisce stabilità, resistenza ed evita flessioni.

Su tale armatura il procedimento abituale prevedeva la stesura di una pasta tissotropica, epossidica o poliuretana, di densità di circa 700 kg/m<sup>3</sup>. Per essere spalmata, la pasta necessita di una macchina piuttosto costosa, dotata di un piatto premente; frequentemente i cantieri non possono attrezzarsi in tal senso e ricorrono pertanto a "service" esterni dotati di macchine ed operatori professionali; presso la sede del cliente le squa-





dre del service esterno stendono 3-4 centimetri di prodotto in modo da rivestire completamente la struttura sottostante. Dopo circa 24-36 ore, la pasta può essere fresata con una fresatrice a 5 assi, che conferisce la forma esatta della carena desiderata, e rivestita successivamente con stucco e gelcoat, cui seguono verniciatura e lucidatura. Il modello positivo così ottenuto viene poi coperto di distaccante ed utilizzato per una successiva stratificazione di vetroresina, che costituirà il guscio dello stampo.

Lo stampo ottenuto in questo modo, e rinforzato in seguito con una struttura di metallo è molto resistente e può essere riutilizzato diverse volte, ma è facilmente intuibile che costi ed i tempi di una simile lavorazione sono enormi, sia a causa dei costi dei prodotti che della manodopera richiesta.

## **L'innovazione della schiuma poliuretanic**

È esattamente nel punto in cui normalmente si ricorre al "service" che interviene l'ultima innovazione apportata da DUNA-Corradini, che ha recentemente fornito ad alcuni tra i più famosi costruttori di imbarcazioni italiani un sistema poliuretanic a spruzzo da utilizzarsi al posto della pasta.

Le prime prove effettuate di questa soluzione prevedevano un poliuretano a spruzzo di densità 160 kg/m<sup>3</sup>, successivamente abbandonato in quanto la differenza di densità con lo stucco poliester rendeva problematica una carteggiatura uniforme e planare.

Si è pertanto introdotto il DUNAPOL™ T 501

(sistema poliuretanic di densità superiore, come le paste e gli stucchi utilizzati), che può essere distribuito con una normale macchina a spruzzo simile a quelle che si utilizzano in edilizia e molto meno costose di quelle con piatto premente richieste dalla pasta. I cantieri possono pertanto equipaggiarsi con una macchina molto più economica, senza dover ricorrere a servizi esterni e dipendere da altri.

La stesura di uno strato di 2/3 cm di poliuretano ha dato risultati molto positivi, in quanto si sono evidenziati i seguenti vantaggi:

- notevole riduzione della quantità di sfrido rispetto alla pasta,
- ridotto costo dell'applicazione rispetto al service. L'economia è data dalla possibilità di realizzare la lavorazione in proprio,
- ridotto costo del DUNAPOL™ T 501 rispetto alla pasta da modelli,
- affrancamento dai fornitori di service ed esecuzione in autonomia del lavoro secondo tempi e metodi decisi dal cantiere stesso,
- possibilità di realizzazione di piccoli pezzi,
- velocità di applicazione (massimo 8 ore contro i 2/3 giorni della pasta),
- ottimo comportamento del prodotto DUNAPOL™ T 501, che origina truciolo e non polvere quando fresato,
- possibilità di dotarsi di una "soluzione completa" (prodotto, macchina ed assistenza). Il prodotto infatti può essere distribuito con una macchina di progettazione DUNA-Corradini, specifica per l'applicazione.

## A tempo di record anche su lamiera

*Vittorio Del Padre*



### Copertura industriale Cisterna di Latina (LT)

Committente

Tecno Pavimenti sas

Impresa applicatrice:

EMI FOAM srl

Metri quadrati complessivi

1.800 m<sup>2</sup>

Schiuma Poliuretanic

TAGOS Estan 37 + Esapol 7161

densità 60 kg/m<sup>3</sup>

spessore 40 mm

### Isolamento e impermeabilizzazione

La copertura oggetto dell'intervento è costituita da lastre metalliche multistrato con profilo grecato formate da lamiera protetta da uno strato bituminoso e da una lamina di alluminio gofrato. Nel tempo si sono riscontrate zone di non perfetta tenuta all'acqua e presenza di condensa superficiale sull'intradosso della copertura. Si è previsto quindi di intervenire sia per ripristinare l'impermeabilità della copertura che per migliorarne il comportamento termoigrometrico.

La soluzione adottata ha previsto l'applicazione di uno strato isolante in schiuma poliuretanic a spruzzo con una densità



pari a 60 kg/m<sup>3</sup> ed idonea quindi a fungere anche da strato coadiuvante dell'impermeabilizzazione. Lo strato isolante, per uno spessore complessivo di 40 mm, è stato applicato con quattro passate di 10 mm ciascuna allo scopo di garantire uno spessore omogeneo sull'intera superficie che rispecchiasse perfettamente il profilo della lamiera sottostante.

La schiuma è stata successi-

vamente protetta dall'azione dei raggi ultravioletti mediante l'applicazione di resina Elastoliquid Pur (INDEX Spa) in ragione di 1 kg di prodotto per metro quadrato.

L'intervento di ripristino e isolamento termico dei 1800 m<sup>2</sup> di copertura ha richiesto solamente 4 giorni di lavorazione e non ha determinato alcuna interruzione dell'attività lavorativa dello stabilimento.

## Soci Aggregati

Ha aderito all'ANPE, nella categoria dei Soci Aggregati, la Società:

### - DU-MAT Srl di Castronno (VA)

specializzata nell'applicazione di schiuma poliuretana a spruzzo.

## Nuovo Gruppo di Lavoro per le applicazioni a spruzzo

Si sono svolte le prime riunioni del Gruppo di Lavoro ANPE dedicato alle applicazioni di schiuma poliuretana a spruzzo. L'attività del Gruppo sarà orientata alla redazione di Linee Guida per la produzione di sistemi poliuretani e la loro corretta posa in opera. Le Linee Guida terranno conto sia delle esperienze maturate sul mercato italiano sia dell'impostazione della bozza di norma europea PrEN 14315 parte 1 (specificata per i sistemi poliuretani) e parte 2 (specificata per la parte applicativa).

Le Linee Guida rappresenteranno la base tecnica per lo sviluppo di un marchio di qualità a tutela dei consumatori.

Del Gruppo di Lavoro fanno parte sia produttori di sistemi che applicatori a spruzzo. La composizione attuale comprende le seguenti aziende:

- Azeta Service Srl,
- DUNA Corradini Spa,
- DU-MAT Srl,
- E.M.I. Foam srl,
- Huntsman Italy Srl,
- Polysystem Srl,
- Tagos Srl,
- Tecnopur Srl,
- Unitec Srl



## Nuove collaborazioni

Su indicazione dell'assemblea dei Soci il Consiglio Direttivo ANPE ha formalizzato negli scorsi mesi l'adesione a:



**SACERT** - Sistema per l'accreditamento degli organismi di certificazione degli edifici - un'associazione che intende contribuire in modo efficiente e concreto a cambiare il processo edilizio, svolgendo un importante ruolo formativo dei certificatori.



### GREEN BUILDING COUNCIL

**ITALIA** - associazione nata con l'obiettivo di favorire e accelerare la diffusione di una cultura dell'edilizia sostenibile, e di fornire parametri di riferimento chiari agli operatori del settore.

Il GBC Italia si propone di introdurre in Italia il sistema di certificazione indipendente LEED – Leadership in Energy and Environmental Design – i cui parametri stabiliscono precisi criteri di progettazione e realizzazione di edifici salubri, energeticamente efficienti e a impatto ambientale contenuto.

## ANPE in fiera

Si rinnovano nel 2010 gli appuntamenti con le più importanti Fiere del settore.

Dopo la partecipazione, nello scorso febbraio, a MADE EXPO di Milano, ANPE sarà presente :

**SOLAREXPO - GREENBUILDING - Verona**  
5-7/05/2010

[www.solarexpo.com](http://www.solarexpo.com)

**SAIE 2010 - Bologna**  
27-30/10/2010

[www.saie.bolognafiere.it](http://www.saie.bolognafiere.it)



Soluzioni efficienti e costi contenuti per produzione e installazione

## Eccellenti proprietà isolanti per gli infissi Top Therm 90 grazie ai sistemi poliuretanici BaySystems

I due sistemi poliuretanici Baydur® e Baytherm® di BaySystems hanno giocato un ruolo fondamentale nello sviluppo del progetto Top Therm 90, per la produzione di profilati sottili per finestre con eccellenti proprietà isolanti. Utilizzando questi prodotti per la realizzazione degli infissi si riesce a ridurre di circa la metà le perdite di calore rispetto ai sistemi tradizionali in uso. BaySystems è il brand globale di Bayer MaterialScience relativo alla produzione e alla vendita di sistemi poliuretanici.

Nonostante le ridotte dimensioni (slimline design), Top Therm 90 raggiunge i requisiti necessari per il suo utilizzo nelle "case passive".

La trasmittanza  $U_f$  (unità di misura della quantità di calore che passa attraverso un metro quadro di spazio in un'ora) è solo di  $0.8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ .

Tali caratteristiche assicurano ai profilati Top Therm 90 un ottimo posizionamento nei confronti della crescente richiesta di miglioramento dell'isolamento termico degli edifici.

I profilati con uno spessore di soli 90 millimetri, devono le loro notevoli proprietà isolanti alla combinazione di una schiuma poliuretanica rigida Baytherm® e di un sottile guscio esterno di Baydur®, resistente all'acqua e con un'ottima stabilità dimensionale.

Di conseguenza si può soddisfare la sempre crescente domanda di miglioramento dell'isolamento termico in vigore in diversi paesi europei, come ad esempio i nuovi provvedimenti dell'EnEV sul risparmio energetico che sono in fase di approvazione in Germania.

Questa soluzione offre inoltre una maggior efficienza dei costi di produzione se paragonati ai profilati in PVC ed alluminio.

Il concetto si basa su un approccio integrato che vede le finestre e gli infissi come una singola unità termica e strutturale, con lo scopo di sviluppare e testare un profilato con un design sottile per le finestre esterne a elevata efficienza.

Nella costruzione del TopTherm 90, uno strato di schiuma poliuretanica rigida isolante evita il contatto tra il lato caldo e quello freddo del profilo della cornice.

Il materiale si adatta perfettamente in modo stabile al guscio poliuretanico esterno resistente all'acqua, ricoprendolo completamente.

Il processo di produzione ed installazione di queste cornici è semplice e con costi contenuti.

Top Therm 90 è stata sviluppata da un consorzio di sei partner industriali e due istituti scientifici che fanno parte del progetto HWFF (Highly Insulating Window and Facade Systems), il quale è stato sovvenzionato dal Ministero dell'Economia tedesca e dal Glaser FMB GmbH & Co. KG in qualità di coordinatore del progetto.

BaySystems ha supportato il consorzio con un accordo di assistenza tecnica grazie ai suoi esperti di sviluppo di sistemi poliuretanici, offrendo soluzioni mirate al risultato finale.

La crescita della domanda, legata all'isolamento termico degli edifici, è stato uno dei fattori chiave per lo sviluppo di questi prodotti. Un'ulteriore spinta si è avuta grazie al progetto tedesco che prevede, a partire dal 01/10/2009, una riduzione dei consumi energetici per gli edifici pari al 30%.

Mentre non è un problema raggiungere questi requisiti di isolamento termico per le strutture opache, nuovi materiali sono necessari per glòri infissi, che non devono contenere ponti termici. Il concetto delle TopTherm 90, basato su sistemi poliuretanici, è la soluzione ideale in termini di isolamento e di resistenza meccanica (le finestre con multi vetro ne sono un esempio).

Per maggiori informazioni:

**BaySystems Italia**, [www.bayer-baysystems.com](http://www.bayer-baysystems.com)



Building Intelligently



Saving Energy

Science For A Better Life



Children have dreams that can come true. At Bayer, we have visions that we do our utmost to fulfil.

As one of the world's leading producers of high-quality polymer materials, Bayer MaterialScience offers intelligent solutions for energy-efficient construction in all the world's climate zones. High-performance insulating materials made of polyurethane ensure that roofs, ceilings, walls and floors are insulated effectively. This reduces the energy consumption of buildings significantly.

Together with our partners, we bring our visions of energy-saving construction to life – for the sake of climate protection, and for the generations of tomorrow. [www.bayer.com](http://www.bayer.com)



Bayer: HealthCare CropScience

MaterialScience





**ASSOCIAZIONE  
NAZIONALE  
POLIURETANO  
ESPANSO rigido**

#### **SOCI ORDINARI**

##### **BRIANZA PLASTICA Spa**

Via Rivera, 50  
20048 Carate Brianza (MI)  
tel. 0362 91601 - [www.brianzaplastica.it](http://www.brianzaplastica.it)

##### **DUNA CORRADINI Spa**

Via Modena - Carpi, 388  
41019 Soliera (MO)  
tel. 059 893911 - [www.dunagroup.com](http://www.dunagroup.com)

##### **P3 Srl**

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

##### **STIFERITE Srl**

Viale Navigazione Interna, 54  
35129 Padova  
tel. 049 8997911 - [www.stiferite.com](http://www.stiferite.com)

#### **SOCI SOSTENITORI**

##### **BAYER Spa**

Viale Certosa, 130  
20156 Milano (MI)  
[www.pu.bayer.com](http://www.pu.bayer.com)

##### **COIM Spa**

Via Ricengo, 21/23  
26010 Offanengo (CR)  
[www.coimgroup.com](http://www.coimgroup.com)

##### **HUNTSMAN ITALY Srl**

Via Mazzini, 58  
21020 Ternate (VA)  
[www.huntsman.com](http://www.huntsman.com)

##### **EVONIK GOLDSCHMIDT ITALIA Srl**

Via Falconera, 7  
26025 Pandino (CR)  
[www.evonik.com](http://www.evonik.com)

##### **SILCART Srl**

Via Spercenigo, 5 Mignagola  
31030 Carbonera (TV)  
[www.silcartcorp.com](http://www.silcartcorp.com)

#### **SOCI AGGREGATI - ONORARI**

##### **AZETA SERVICE Srl**

Via Trivio Via trav. destra  
80032 Casamarciano (NA)  
[www.azetapur.it](http://www.azetapur.it)

##### **CLAUDIOFORESI Srl**

Via Fosso 2/4 - S. Biagio  
60027 Osimo (AN)  
[www.claudioforesi.it](http://www.claudioforesi.it)

##### **DELMAC Spa**

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

##### **DU-MAT Srl**

Via Piave 6  
21040 Castronno (VA)  
[www.dumat-isolamenti.it](http://www.dumat-isolamenti.it)

##### **E.M.I. Foam Srl**

S.S. Leuciana Km 4,5  
03037 Pontecorvo (FR)  
[www.emifoam.it](http://www.emifoam.it)

##### **EIGENMANN & VERONELLI Spa**

Via Wittgens, 3  
20123 Milano  
[www.eigver.it](http://www.eigver.it)

##### **EURO POLIURETANI Sas**

Via Castellana, 68  
35010 Trebaseleghe (PD)  
[www.europoliuretani.com](http://www.europoliuretani.com)

##### **IMPIANTI OMS Spa**

Via Sabbionetta, 4  
20050 Verano Brianza (MI)  
[www.omsgroup.it](http://www.omsgroup.it)

##### **INTER TRADING Srl**

Via Andrea Costa, 114  
40067 Rastignano - Pianoro (BO)  
[www.intertradingsrl.it](http://www.intertradingsrl.it)

##### **ISOLPARMA Srl**

Via Mezzavia, 134  
35020 Due Carrare (PD)  
[www.isolparma.it](http://www.isolparma.it)

##### **METECNO Spa**

Via Cassino, 19  
20067 Tribiano (MI)  
[www.metecno.com](http://www.metecno.com)

##### **POLISTAMP Srl**

Via Dante Alighieri 47/B  
52015 Pratovecchio (AR)  
[www.polistamp.com](http://www.polistamp.com)

##### **POLITEKNE Srl**

Via Capri, 23  
00040 Ardea (RM)  
[www.politeknesrl.it](http://www.politeknesrl.it)

##### **POLYSYSTEM Srl**

Piazzale Cocchi 22 (Z.I.)  
21040 Veduggio Olona (VA)  
[www.polysystem.it](http://www.polysystem.it)

##### **PU. MA. Srl**

Via Germanica, 5  
35020 Tribano (PD)  
[www.pumasrl.com](http://www.pumasrl.com)

##### **RANGHETTI ART PROGET Srl**

Via Carducci, 24  
24050 Cortenuova (BG)  
[www.ranghettiartproget.it](http://www.ranghettiartproget.it)

##### **SAIP Srl**

Via Bressanella, 13  
22044 Romanò di Inverigo (CO)  
[www.saipequipment.it](http://www.saipequipment.it)

##### **TAGOS Srl**

Via Massari Marzoli, 5  
21052 Busto Arsizio (VA)  
[www.tagos.it](http://www.tagos.it)

##### **TECNOPUR Srl**

Via Caserta al Bravo, 184  
80144 Napoli (NA)  
[www.tecnopur.com](http://www.tecnopur.com)

##### **UNITEC Srl**

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

