

# POLIURETANO

**ANPE**  
**GREENBUILDING - SOLAREXPO**  
**4 - 6 maggio**  
**pad. 6 stand E 4.2**

## Maggio 2011

organo ufficiale d'informazione ANPE

Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido



**MARCATURA CE DEI PANNELLI ISOLANTI AUTOPORTANTI  
CON PARAMENTI METALLICI**

**COSTRUZIONI A SECCO: L'ASILO APE TAU DI COPPITO**  
**UNIVERSITÀ DI PADOVA: NUOVO POLO PER LA SCIENZA DELLA TERRA**  
**PANNELLI PREINCISI SU MISURA PER COPERTURE A VOLTA**  
**POLIURETANO A SPRUZZO PER SOLUZIONI GLOBALI**  
**CANALI PREISOLATI - CERTIFICAZIONE LEED PER LA TORRE UNIFIMM DI BOLOGNA**  
**DUNA EMIRATES LCC**

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](http://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](mailto: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

Maggio 2011

### **FOCUS TECNICI**

**Marcatatura CE dei pannelli isolanti autoportanti con paramenti metallici ..... 5**

### **PROGETTI & OPERE**

**Un nido sicuro per i bambini di Coppito ..... 13**

**Un guscio i metallo per la scienza della terra..... 17**

**Su misura anche per coperture a volta ..... 21**

**Poliuretano a spruzzo per soluzioni globali ..... 23**

**Bologna: la Torre UNIFIMM ..... 26**

### **NEWS**

**Duna Emirates LLC: una nuova realtà..... 30**



Questo periodico è associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

Hanno collaborato a questo numero:

Rita Anni, Ivan Cavallarin, Lara Parmeggiani, Fabio Raggiotto, Federico Rossi, Cristiano Signori, Massimiliano Stimamiglio, Antonio Temporin, Vera Vaselli

In copertina: Immagine gentilmente concessa da Zintek srl

#### **POLIURETANO**

Semestrale nazionale di informazione sull'isolamento termico

Anno XXIII n. 14, Maggio 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: 10 mila copie

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

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

Stampa: Tipolitografia Campisi -Arcugnano (VI)

# SAIE 2011

INTERNATIONAL BUILDING EXHIBITION

## Bologna, 5-8 ottobre

adpress.it



# DIAMO IMPULSO AL FUTURO DELLE COSTRUZIONI

CON TRE SPECIALIZZAZIONI ESCLUSIVE



ENERGIA, SOSTENIBILITÀ  
E GREEN BUILDING



CANTIERE, PRODUZIONE,  
CALCESTRUZZO



SERVIZI E SOFTWARE  
PER LE COSTRUZIONI

# Marcatura CE dei pannelli isolanti autoportanti con paramenti metallici

A cura di Istituto Giordano

## Introduzione

Il 1 Maggio 2011 è terminato il periodo transitorio durante il quale potevano coesistere sul mercato prodotti marcati CE e prodotti non marcati, fra quelli ricoperti dalla norma europea EN 14509 "Pannelli isolanti autoportanti a doppio rivestimento con paramenti metallici".

Tale norma specifica i requisiti per la produzione industriale di pannelli metallici coibentati, per posa discontinua nelle seguenti applicazioni:

- a) tetti e rivestimenti di tetti
- b) pareti esterne e rivestimenti di pareti
- c) pareti e partizioni interne e soffitti

I materiali isolanti costituenti l'anima considerati dalla presente norma sono: poliuretano espanso rigido (PUR/PIR), polistirene espanso (EPS), polistirene espanso estruso (XPS), resine fenoliche espanse (PF), vetro cellulare (CG) e lana minerale (MW). I paramenti metallici (facce) possono essere in acciaio (con rivestimenti metallici, rivestimenti organici, multistrato), inox, alluminio, rame. Sono inclusi i pannelli per celle frigo, ma non i sistemi completi per la loro realizzazione, che si possono marcare CE, su base volontaria, applicando la guida ETAG 021 "Sistemi per la conservazione a freddo", come pure sono esclusi i pannelli con paramenti in lamiera microforata ed i pannelli a sezione curva.



Istituto Giordano è Ente di Certificazione, Laboratorio multidisciplinare di prove notificato ai sensi della Direttiva prodotti da costruzione (89/106/CEE), Ente di Ricerca e Formazione dal 1959.

Si ringrazia l'arch. Sara Giordano che ha coordinato la redazione dell'articolo.

Per maggiori informazioni: [www.giordano.it](http://www.giordano.it)

## Prestazioni da dichiarare per la marcatura CE

Ai fini della marcatura CE dei pannelli isolanti autoportanti il produttore deve dichiarare le caratteristiche essenziali riportate nella tabella ZA1 della norma di prodotto. Tuttavia è possibile adottare l'opzione "NPD" (prestazione non determinata) in quegli Stati Membri nei quali non sussistono requisiti di regolamentazione per una data caratteristica, per l'impiego previsto del prodotto.

L'opzione NPD non può essere applicata alle caratteristiche soggette a un livello di soglia ed alle caratteristiche meccaniche poiché determinano l'idoneità del pannello al suo impiego.

Nel prospetto 1 sono elencate le caratteristiche essenziali da dichiarare sulla base di quanto richiesto nell'Allegato ZA della norma di prodotto.

Nei paragrafi successivi vengono analizzate alcune delle principali caratteristiche essenziali di questi prodotti.

## prospetto 1 – Caratteristiche essenziali

Caratteristica	Caratteristica da dichiarare	Riferimento legislativo/Note	Valori/Classificazione
<b>Resistenza meccanica</b>	SI	La norma non permette l'opzione NPD	Valori in MPa Si veda il prospetto 2 per il dettaglio delle prestazioni meccaniche da dichiarare
<b>Trasmittanza termica</b>	SI	La conduttività termica è soggetta ad un livello di soglia: $\lambda \leq 0,06$ W/mK	Si dichiara il valore della trasmittanza termica in W/(m <sup>2</sup> K)
<b>Comportamento al fuoco dall'esterno</b> (solo per tetti)	SI	Non è prevista la dichiarazione "NPD" poiché questa caratteristica viene definita dalla classe "F <sub>ROOF</sub> "	Classificazione (EN 13501-5.) o B <sub>ROOF</sub> se CWFT o F <sub>ROOF</sub> Indicare la classificazione e la/e pendenza/e alla/e quale/i è stata effettuata la prova
<b>Reazione al fuoco</b>	SI	Non è prevista la dichiarazione "NPD" poiché questa caratteristica viene definita dalla classe "F"	Classificazione (EN 13501-1) o classe F. La classificazione deve essere accompagnata dalle condizioni di montaggio e fissaggio e dalla indicazione degli elementi di finitura.
<b>Resistenza al fuoco</b>	SI/NPD*	Prove secondo: - EN 1364-1 (pareti non portanti carichi); - EN 1364-2 (soffitti); - CEN/TS 13381-1 (soffitti - protezione orizzontale); - EN 1365-2 (tetti portanti carichi); - EN 14135 (capacità di protezione dal fuoco).	Classificazione (EN 13501-2) o NPD. La classificazione deve essere accompagnata dalle condizioni di montaggio e fissaggio e dalle eventuali restrizioni all'applicazione diretta
<b>Resistenza alla tensione a flessione</b> (soffitti)	SI	Vedere resistenza meccanica	Valori in MPa Si veda il prospetto 2
<b>Permeabilità all'acqua</b> (Resistenza alla pioggia)	SI/NPD*	Si applica solo a pareti esterne e per applicazioni in copertura. Prova pertinente solo per i giunti ed i fissaggi	Classi di prestazione A, B o C (vedere punto A.11.5) o NPD
<b>Permeabilità all'aria</b>	SI/NPD*	Si applica solo a pareti esterne e per applicazioni in copertura. Prova pertinente solo per i giunti ed i fissaggi	Valori in m <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> h) a 50 Pa o NPD
<b>Permeabilità al vapore acqueo</b>	SI/NPD*	Non è richiesto l'effettuazione di prove.	Si può dichiarare che i pannelli sono impermeabili al vapore
<b>Isolamento acustico</b>	SI/NPD*	Il riferimento normativo di prova citato in UNI EN ISO 140-3, dal 2010 è stato aggiornato e revisionato da UNI EN ISO 10140-2	R <sub>w</sub> (C : C <sub>f</sub> ) o NPD
<b>Assorbimento acustico</b>	SI/NPD*	Prova secondo EN ISO 354	$\alpha_w$ (EN ISO 11654) o NPD
<b>Variazione dimensionale</b> (tolleranze)	/	Non è richiesta la dichiarazione ma i pannelli devono rientrare nelle tolleranze dimensionali previste dalla norma	
<b>Durabilità</b> - riduzione della resistenza a trazione come conseguenza dell'invecchiamento (durabilità)  - resistenza a carichi concentrati e a carichi di accesso	SI (per pareti esterne e tetti)  SI (solo per soffitti)	É richiesto il superamento della prova di durabilità. Non è richiesta la prova per i pannelli con anima in poliuretano fabbricati con gli agenti espandenti contemplati nella norma EN 13165 ad eccezione di quelli espansi con CO <sub>2</sub> .  E' richiesto il superamento della prova di resistenza ai carichi concentrati ed ai carichi ripetuti (nel caso di accessi ripetuti)	"Passa" + dichiarazione dei livelli di colore e di riflessività  Dare indicazione se il soffitto è idoneo/non idoneo per carichi ripetuti senza protezione supplementare.

\* l'opzione NPD può essere utilizzata solo nei Paesi dove la caratteristica non è regolamentata per l'impiego previsto

## prospetto 2 - Caratteristiche meccaniche da dichiarare

Caratteristica meccanica	Pareti interne e soffitti	Pareti esterne	Tetti
resistenza a trazione	x	x	x
resistenza a taglio	x	x	x
resistenza a taglio ridotta a lungo termine	x (solo soffitti)		x
modulo di taglio (anima)	x	x	x
resistenza a compressione (anima)	x	x	x
coefficiente di scorrimento (valore per t = 2 000 h e t = 100 000 h);			x
resistenza a flessione in campata flessione positiva flessione positiva, temperature elevate (solo per tetti e pareti esterne) flessione negativa flessione negativa, temperature elevate (solo per tetti e pareti esterne)	x	x	x
resistenza a flessione ad un appoggio interno flessione positiva flessione positiva, temperature elevate (solo per tetti e pareti esterne) flessione negativa flessione negativa, temperature elevate (solo per tetti e pareti esterne)	x	x	x
tensione di raggrinzimento (faccia esterna o faccia 1) in campata in campata, temperatura elevata (solo per tetti e pareti esterne) ad un appoggio centrale ad un appoggio centrale, temperatura elevata (solo per tetti e pareti esterne) tensione di raggrinzimento (faccia interna o faccia 2) in campata ad un appoggio interno (o centrale)	x (solo per i pannelli con paramenti piani o leggermente profilati)	x (solo per i pannelli con paramenti piani o leggermente profilati)	x

### Trasmittanza termica

La trasmittanza termica deve tenere conto della conduttività termica del materiale isolante dell'anima e deve considerare l'effetto delle giunzioni tra i pannelli e delle greche. La conduttività termica dichiarata  $\lambda_D$  del materiale isolante deve essere valutata seguendo i procedimenti descritti nelle norme di prodotto pertinenti per il materiale isolante impiegato (norme da EN 13162 a EN 13167).

Tali norme richiedono che la conduttività termica,  $\lambda_D$ , sia determinata impiegando almeno 10 valori sperimentali provenienti da date di produzione differenti e che sia rappresentativa di almeno il 90% della produzione con un livello di confidenza del 90%. Il valore dichiarato  $\lambda_D$  deve inoltre

considerare gli effetti di invecchiamento del materiale isolante. Nel caso del poliuretano espanso l'effetto dell'invecchiamento viene determinato attraverso una delle seguenti procedure:

- invecchiamento accelerato alla temperatura di 70°C per 175 giorni;
- metodo ad incrementi fissi.

Per poter impiegare il metodo ad incrementi fissi è necessario superare il test di normalità che prevede una esposizione a 70 °C per 21 giorni. Questa procedura si può impiegare per i poliuretani espansi con agenti espandenti permanenti. Per poter applicare il metodo ad incrementi fissi nel caso dei poliuretani espansi con solo CO<sub>2</sub>, è necessario verificare che il contenuto di celle chiuse sia maggiore o uguale al 90 %. La trasmittanza termica dei

pannelli può essere determinata applicando una delle seguenti procedure:

- metodo numerico agli elementi finiti in accordo alla norma UNI EN ISO 10211;
- metodo di calcolo semplificato descritto al par.A.10 della norma di prodotto.

Il metodo numerico agli elementi finiti permette di effettuare una valutazione molto accurata della trasmittanza termica poiché determina la distribuzione delle temperature ed il flusso termico relativi alla specifica sezione analizzata (si vedano le fig. 1 e 2 - linee di flusso ed isoterme attraverso una sezione di pannello). Il metodo di calcolo descritto al par. A.10 utilizza invece la formula delle pareti piane e considera l'effetto delle greche attraverso un incremento di spessore "Δe"

dell'isolante. Il valore " $\Delta e$ " è tabulato nel prospetto A.2 della norma in funzione dell'altezza e della percentuale di area coperta dalle greche. In questo metodo la trasmittanza termica lineare delle giunzioni tra i pannelli viene valutata attraverso un coefficiente "fjoint", tabulato nel prospetto A.3 della norma per 5 tipologie di giunto, in funzione dello spessore dei pannelli.

## Reazione al fuoco Classificazione

Ai fini della classificazione di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione, si fa riferimento alla Tabella 1 della norma EN 13501-1.

In tale tabella vengono dettagliati i metodi di prova e i relativi criteri che permettono di determinare la classe principale come pure le classificazioni aggiuntive relative all'emissione di fumi opachi e alla caduta di particelle infiammate.

I pannelli che utilizzano come isolante schiume in poliuretano rigido, sia PIR che PUR, vengono sottoposti ai metodi di prova EN 13823 ed EN 11925-2.

Nel test secondo EN 13823, "Single Burning Item", il montaggio dei pannelli, verticale sia per gli impieghi a parete che per quelli a copertura, deve essere rappresentativo dell'impiego finale, deve cioè prevedere le tecniche di installazione nell'edificio e considerare rivestimenti vernicianti o plastici, sigillanti, giunti, lattonerie e sistemi di fissaggio e giunzione reciproca fra i pannelli. Nell'assemblaggio dei provini, realizzati unendo a 90° due elementi di pannello di altezza 1500 mm e larghezza di 500 e 1000 mm per il lato corto e lungo rispettivamente, deve essere

Fig. 1 Esempio di analisi agli elementi finiti della sezione di un pannello Isoterme

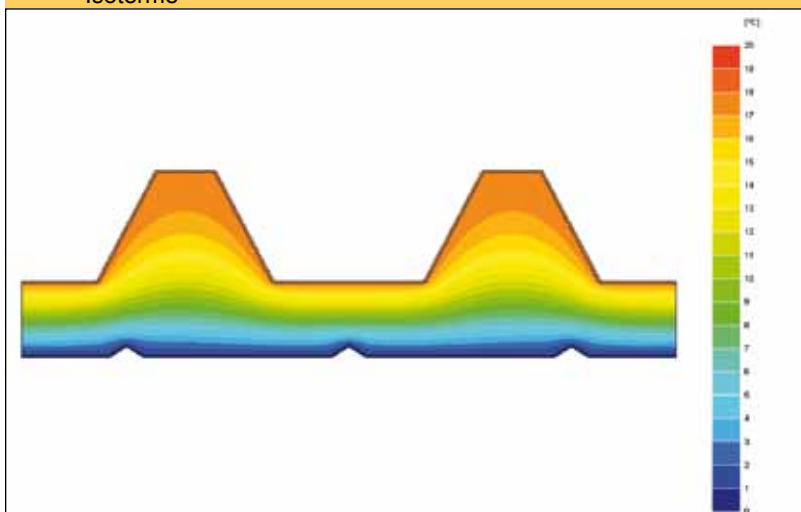


Fig. 2 Esempio di analisi agli elementi finiti della sezione di un pannello Linee di flusso

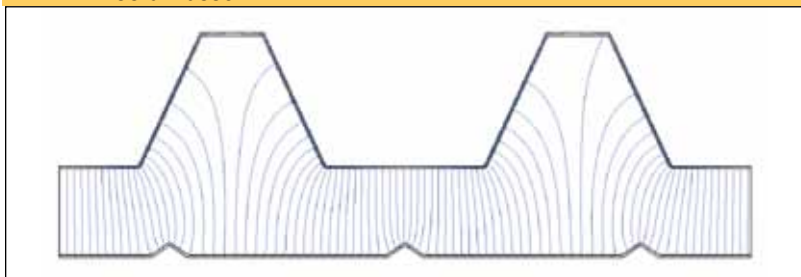
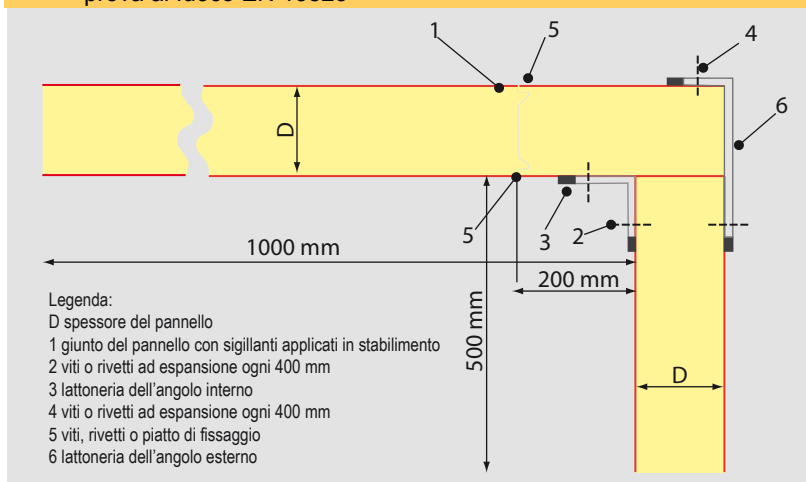


Fig. 3 Montaggio e dettaglio dell'angolo per montaggio normalizzato, prova al fuoco EN 13823



previsto un giunto verticale, a 200 mm dall'angolo, sul lato lungo (si veda la fig. 3).

In questo test i pannelli verranno installati sul trolley di prova privi di qualsiasi protezione sui bordi

tagliati.

Le prestazioni offerte dal giunto fra i pannelli, unitamente alla qualità del prodotto isolante interno, sono determinanti, insieme alla tipologia del rivestimento





Pannelli sandwich sottoposti al test SBI



delle lamiere, per l'ottenimento delle classi di reazione desiderate.

Viene eseguito anche un test secondo la norma EN 11925-2, detta anche "prova della Piccola Fiamma", il cui superamento, unitamente ai risultati forniti dal SBI concorre a definire la classificazione finale del pannello. In questa prova i bordi dei pannelli possono anche essere protetti da profili di finitura, realizzati solitamente con lamiere metalliche, ma possono essere utilizzati anche profili in materie plastiche. Naturalmente l'utilizzo delle protezioni pone dei limiti nell'utilizzo finale in quanto i pannelli, se testati con le suddette protezioni, così dovranno essere installati nel montaggio finale in opera. I profili utilizzati sui bordi dovrebbero essere degli stessi materiali utilizzati come lattinerie d'angolo nel test secondo EN 13823.

Per entrambe le tipologie di prova la norma UNI EN 14509, molto precisa, fornisce un gran numero di dettagli di montaggio tesi a prevedere le varie tipologie

realizzative dei pannelli. Questa norma prevede anche l'analisi del campo diretto di applicazione per le prove al fuoco: nel prospetto C1 e C2, per la reazione e per la resistenza al fuoco rispettivamente, vengono descritte nel dettaglio le caratteristiche costruttive da considerare al fine di estendere, al variare dei singoli parametri, i risultati ottenuti su un numero ristretto di prodotti all'intera gamma di prodotti.

### **Comportamento al fuoco dall'esterno dei tetti**

Questa caratteristica dei pannelli viene definita conducendo prove ITT mediante i criteri previsti dalla normativa ENV 1187, con classificazione secondo EN 13501-5.

Anche se gran parte dell'attenzione nella normativa italiana, come pure di altri Paesi comunitari, è posta agli scenari d'incendio che hanno luogo nei locali interni, si possono verificare eventi che hanno origine all'esterno, a causa ad esempio di incendi di alberi o edifici più alti presenti in prossimità oppure per

accensione di manti di copertura o di impermeabilizzazione eventualmente presenti sull'edificio stesso.

Questo problema è particolarmente sentito nei Paesi Scandinavi per le loro peculiari caratteristiche ambientali e costruttive. La ENV 1187 prevede 4 metodi di prova che corrispondono a 4 differenti scenari d'incendio esterno, che prevedono la possibilità di varie combinazioni di presenza di tizzoni ardenti, radiazione termica e vento.

La norma EN 14509 prevede però anche la possibilità di indicare la prestazione Broof in modalità CWFT (Classification Without Further Testing), cioè senza necessità di condurre i test secondo ENV 1187: a tal fine i materiali impiegati e i dettagli costruttivi dei pannelli devono soddisfare le specifiche, non particolarmente onerose per questi tipi di pannello, riportate al paragrafo C3 della norma stessa.

### **Sistemi di attestazione della conformità**

Nel caso dei pannelli sandwich i sistemi di attestazione della conformità possono essere di tipo 1, 3 oppure 4, sulla scorta della destinazione d'uso del prodotto finito, della classe di reazione al fuoco dichiarata e delle caratteristiche del processo di produzione (FPC - Factory Product Control).

Come è noto il sistema di attestazione di conformità 4 prevede che sia le prove iniziali di tipo sia il controllo del processo di produzione avvengano sotto la sola responsabilità del produttore.

Il sistema di attestazione della conformità 3 prevede che le prove iniziali di tipo siano eseguite

sotto la responsabilità di un Ente Notificato (che in questo caso opera come Laboratorio) e che il FPC sia sotto la responsabilità del solo produttore.

Il sistema di attestazione di conformità 1 prevede l'intervento dell'Ente notificato sia per quanto riguarda l'esecuzione delle prove iniziali di tipo sia nella certificazione della conformità del Controllo di Produzione in Fabbrica i cui requisiti sono definiti dalla norma al § 6.3.

In questo ultimo caso l'Ente Notificato opera come Organismo di Certificazione di Prodotto e la procedura prevede che le prove iniziali di tipo siano svolte su campioni prelevati direttamente dal processo di produzione in modo casuale.

La procedura di certificazione Istituto Giordano prevede che sia redatto un apposito verbale di prelievo che fornisca tutte le informazioni necessarie ad identificare sia il prodotto, sia i suoi componenti, sia il lotto di produzione dal quale è stato prelevato.

Il sistema di attestazione della conformità 1 deve essere scelto nel caso in cui la destinazione d'uso del prodotto è per "Pareti esterne e tetti e pareti interne e soffitti soggetti ai regolamenti sulla reazione al fuoco", la classificazione (in base alla EN 13501-1) risulta essere "C" o superiore e "...una fase chiaramente identificabile nel processo produttivo che determina un miglioramento della classificazione di reazione al fuoco (per esempio un'aggiunta di sostanze ignifughe o una limitazione del materiale organico), Viceversa il sistema di attestazione della conformità 3 deve essere scelto nel caso in cui la

destinazione d'uso del prodotto è parimenti per "Pareti esterne e tetti e pareti interne e soffitti soggetti ai regolamenti sulla reazione al fuoco", la classificazione (in base alla EN 13501-1) risulta essere "E" o superiore e non è presente "...una fase chiaramente identificabile nel processo produttivo che determina un miglioramento della classificazione di reazione al fuoco (per esempio un'aggiunta di sostanze ignifughe o una limitazione del materiale organico).

Nel caso dei sistemi 1 e 3 le prove che devono essere effettuate dall'ente notificato sono: reazione al fuoco (classi A1, A2, B), C), (più le classi D ed E per il sistema 3), resistenza al fuoco, comportamento al fuoco dall'esterno tranne CWFT (classificazione senza ulteriori prove), rilascio di sostanze regolamentate.

Le prove di resistenza meccanica, isolamento/assorbimento acustico, resistenza termica,

permeabilità all'aria, permeabilità all'acqua, durabilità e tolleranze dimensionali sono sotto la responsabilità del produttore.

## Controllo di produzione in fabbrica

E' importante notare che un generico FPC, così come stabilito dalla Direttiva 89/106/CE, ha lo scopo di "assicurare una comune interpretazione della garanzie di qualità, permettere di ottenere le caratteristiche richieste e controllare che il sistema di monitoraggio funzioni efficacemente". La descrizione del FPC ed i suoi risultati devono essere tali da ottenere dati che possano essere univocamente interpretati quali evidenza di conformità, che la struttura dei processi permetta la realizzazione di prodotti conformi alla loro definizione d'uso, alle loro caratteristiche descritte nei rapporti di ITT e dichiarate in etichetta CE (v. fig.4). Inoltre i controlli devono essere in grado

Fig. 4 Diagramma di flusso FPC

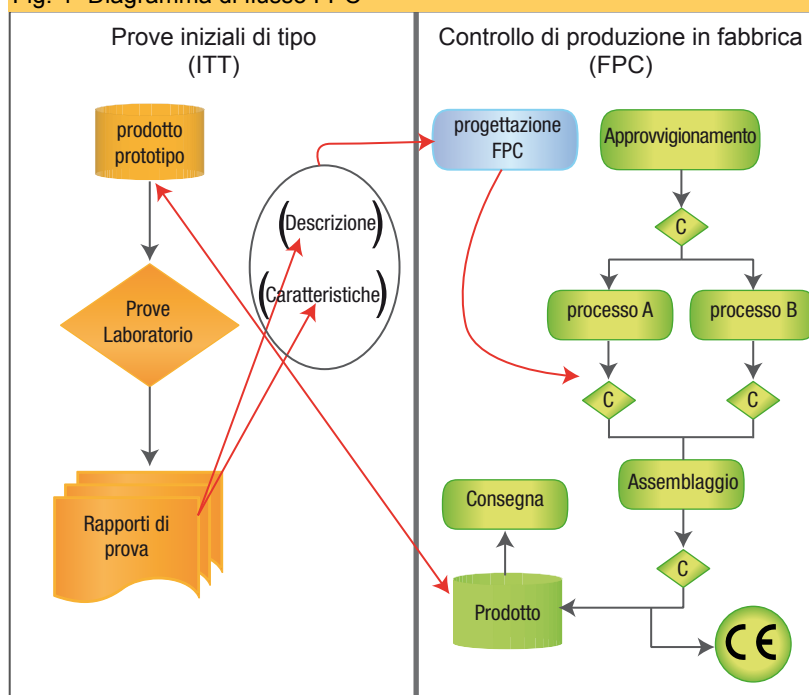
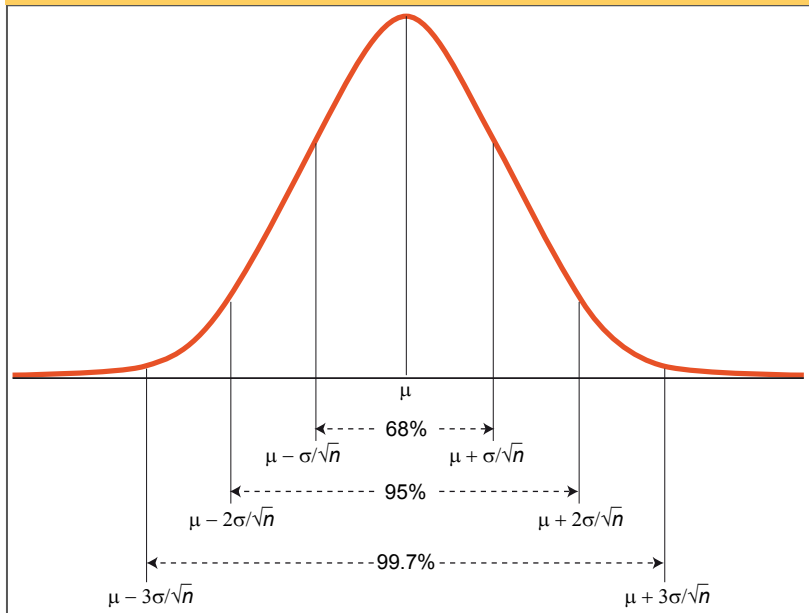


Fig. 5 Curva di distribuzione delle frequenze di Gauss, sulla quale si basano le valutazioni statistiche previste dal controllo di produzione in fabbrica EN 14509.



di fornire sistematicamente dati attendibili.

Ai nostri fini è interessante rilevare come un sistema di gestione per la qualità che sia conforme ai requisiti della ISO 9001 e sia reso specifico ai requisiti della EN 14509, recependo cioè all'interno della struttura organizzativa le attività richieste dalla EN 14509, è considerato idoneo a realizzare prodotti per i quali è lecito presumere la conformità. Inoltre è importante notare il legame tra il processo di produzione e l'applicabilità dei risultati delle ITT. Infatti solo "Quando prodotti della stessa famiglia (vedere punto 6.1) sono prodotti utilizzando la stessa attrezzatura di processo, il fabbricante può utilizzare risultati comuni dell'ITT...".

Le Prove iniziali di tipo, che rappresentano la validazione della progettazione riferita al prodotto, sono direttamente connesse con uno specifico processo di produzione che a sua volta è un

risultato del processo di progettazione (Prodotto + Processo). Nel caso di esistenza di più linee di produzione (processi di produzione differenti), anche collocate nello stesso sito, le ITT dovranno essere ripetute.

## Risultati delle prove FPC

I criteri di accettazione dei risultati delle proprietà meccaniche dei prodotti finiti sono definiti al § 6.3.2 (Risultati delle prove FPC). Al controllo di qualità come stabilito nei prospetti 5, 6 e 7 della EN 14509, "Ogni valore individuale di una proprietà meccanica dichiarata determinata mediante FPC deve essere uguale o maggiore del valore dichiarato come risultato delle ITT."

Valore individuale  $\geq$  Valore dichiarato (Etichetta CE)

Nel caso in cui si riscontri un dato non conforme la norma richiede che sia fatta una valutazione statistica di questa proprietà riferita alla produzione dell'anno prece-

dente. Risulta pertanto importante che in fase di progettazione del FPC siano stati predisposti degli opportuni fogli di raccolta dati che permettano di disporre delle informazioni necessarie alle valutazioni richieste.

La norma richiede infatti che, in caso di riscontro di un solo dato non conforme per una proprietà meccanica, si determini il frattile 5% di tutta la produzione dell'anno precedente e questo valore frattile dovrà essere maggiore o uguale al valore dichiarato in etichetta CE.

Frattile 5%  $\geq$  Valore dichiarato (etichetta CE).

### IMPORTANTE

"Per ogni valore dichiarato, se il valore frattile è minore del valore dichiarato, devono essere effettuate ulteriori prove FPC sul materiale ricavato dallo stesso lotto e deve essere determinato un valore frattile 5% corretto. Se questo valore è minore del valore dichiarato, il lotto deve essere scartato."

"Se i risultati dell'FPC indicano che il valore dichiarato non può essere rispettato, o il valore dichiarato deve essere ridotto sulla base delle prove ITT esistenti, oppure deve essere effettuata una nuova serie di prove ITT e un nuovo valore deve essere dichiarato per la proprietà pertinente." È opportuno conservare i dati e calcolare il frattile 5% anche allo scopo di migliorare le prestazioni dichiarate infatti la nota 2 al § 6.3.2 lo permette. "Se i risultati dell'FPC eccedono notevolmente il valore dichiarato, questi risultati possono essere utilizzati per determinare un valore frattile 5% che può essere utilizzato come base per un aumento del valore dichiarato."

IL RISPETTO PER L'AMBIENTE  
È ASSICURATO DA CHI DI NATURA SE NE INTENDE.



**SISTEMA ISOTEC.**  
APPROVATO DAI MIGLIORI GATTI ITALIANI.



**ISOTEC®**  
Il termoisolante sottotegola

**10\***  
anni di  
garanzia

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 espansa rigida, Isotec, grazie alla sua leggerezza, ai ridotti volumi impiegati e alle ottime prestazioni isolanti, consente di **abbattere drasticamente i costi della spesa energetica**, garantendo anche una **sostenibilità ambientale** paragonabile, se non migliore, a tutti gli altri materiali termoisolanti. Ecco perché Isotec è utilizzato in progetti fortemente orientati al risparmio energetico e alla sostenibilità ambientale, dalle case passive agli edifici in eco classe A. **Perfetto in interventi di ristrutturazione**, il sistema Isotec è **garantito 10 anni**.

Sistemi costruttivi a secco

## Un nido sicuro per i bambini di Coppito

Vera Vaselli



### Un progetto solidale

L'asilo nido APE TAU nasce dall'idea di realizzare, in poco tempo, qualcosa di utile per un comune abruzzese. Un'idea "costruttiva" e positiva dopo i danni causati dal terremoto, e dedicata ai più piccoli e alle loro mamme. L'idea iniziale è del compianto Luigi Masotto, presidente di un'associazione di costruttori mantovana (A regola d'arte) che ha coinvolto Atelier2 - Gallotti e Imperadori associati - come progettisti e Marco Imperadori come Politecnico di Milano. Insieme sono riusciti ad ottenere il contri-



buto di numerosi soggetti privati, delle associazioni di categoria e delle istituzioni mantovane e lombarde che gratuitamente, con il loro lavoro o con l'offerta di materiali, hanno reso possibile l'operazione.

Dunque un asilo, un nido, che simbolicamente si ispira all'ape, alla sua gioia impollinatrice, al suo saper vivere in comunità e

organizzarsi. I colori scelti sono quindi stati i suoi: corpo giallo e marrone e ali d'argento. La forma che la evoca è però anche il "Tau" di San Francesco, altro simbolo positivo, di pace, di rinascita e di unione. Proprio come l'unione di tutti quelli che hanno contribuito alla costruzione di questo asilo, che hanno fornito i materiali e lo faranno funzionare per il futuro. APE TAU è così, sembra detto da uno dei bambini che lo abiteranno, semplicemente un suono, un disegno geometrico colorato e resistente, un "alveare" di bimbi per il futuro.



## **Dal progetto alla realizzazione**

L'area destinata alla costruzione dell'asilo si trova in un ampio parco Murata di Gigotti a Coppito (frazione dell'Aquila). I lavori sono iniziati nel novembre 2009 e sono stati completati lo scorso settembre.

APE TAU è tecnicamente composto da tre entità coperte a carena e da una pensilina tecnologica che conduce all'ingresso principale pedonale. Nel complesso quindi si tratta di un sistema costruttivo industrializzato con le caratteristiche di velocità costruttiva e alte prestazioni sismiche, acustiche, termiche e di protezione all'incendio. La forma a carena permette di ottimizzare il rapporto superficie-volume, garantendo un'ottimizzazione degli spazi ed una riduzione delle superfici disperdenti.

Dal punto di vista distributivo

l'asilo è organizzato in tre corpi: uno centrale che ospita i servizi (ingresso, segreteria, bagni, cucina e depositi) e due corpi più piccoli collegati al principale, che ospitano ciascuno un'aula e lo spazio per il riposo.

La struttura è totalmente a secco con centinature portanti ed elementi secondari in legno o acciaio zincato, con guscio interno e facciate totalmente stratificate a secco ed iperisolate per ottenere il massimo comfort estivo e invernale. L'involucro raggiunge un'efficienza di 35 kwh/m<sup>2</sup> anno (Classe B di Casa Clima di Bolzano).

La struttura portante è in legno per il corpo centrale e in acciaio zincato per le aule e i collegamenti. La struttura primaria è composta da archi a tre cerniere su cui poggiano le travi secondarie a creare l'appoggio per i pannelli sandwich curvi.

## **Asilo APE TAU (Coppito - AQ)**

Committente:

Fondazione Comunità Mantovana

Coordinatore del progetto:

A regola d'Arte – Confindustria di Mantova – Ance di Mantova – Politecnico di Milano

Progetto Architettonico e

Coordinamento Tecnico:

Atelier2 Gallotti e Imperadori Associati

Progetto strutturale:

Studio Tecnico

Gian Pietro Imperadori

Studio Termotecnico Dario Lotti

Direttore Lavori:

Ing. Antonello Cucchiella

Coordinatore per la sicurezza:

Geom. Antonio Napoleone

Certificazione antincendio:

Enzo Cortesi

Certificazione energetica:

Agenzia Casaclima BZ

Inizio lavori: novembre 2009

Fine Lavori: settembre 2010

Per ulteriori informazioni

sul progetto si rimanda al sito

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

Gli archi principali sono fissati a terra ad una fondazione in calcestruzzo armato costituita da una platea armata e un cordolo perimetrale che contiene il vespaio aerato a moduli prefabbricati tipo Iglù.

## **Soluzioni mutate dall'edilizia industriale**

La scocca è costituita da pannelli sandwich curvi (normalmente usati per edilizia industriale), con uno spessore di 70 mm di poliuretano Elycop di Brianza Plastica.

Ogni pannello curvo è modulare e lungo la linea d'arco si ha una disposizione di tre unità, una di colmo e due laterali con overlap-

ping di lamiera all'altezza delle reni per dare tenuta ad aria ed acqua.

Essa è poi completata verso l'esterno con uno strato ventilante in lamiera grecata verniciata o zincata e verso l'interno con un controsoffitto curvo in gesso rivestito e importanti strati di isolamento: per aumentare la resistenza termica si è scelto di usare un sistema super-isolante riflettente unitamente a lane minerali per l'acustica.

Per aumentare il comfort acustico, riducendo l'effetto eco ed il riverbero all'interno di uno spazio a botte, la porzione superiore del controsoffitto è stata completata con lastre fonoassorbenti forate.

Sulla linea di colmo della scocca sono inoltre inseriti dei cupolini orizzontali apribili che permettono di migliorare l'illuminazione con la luce zenitale e anche la ventilazione naturale, creando un effetto camino.

Anche le chiusure esterne verticali sfruttano la tecnologia stratificata a secco con una doppia orditura in aluzinc e acciaio zincato rivestita internamente con lastre in gesso rivestito e gesso fibra per aumentare la resistenza agli urti ed esternamente con una lastra in cemento di piccolo spessore. L'intercapedine è stata sfruttata per i passaggi impiantistici e per il posizionamento di strati di isolamento che garantiscono i massimi livelli di isolamento termico. Le pareti divisorie interne sono in gesso rivestito e gesso fibra a semplice o doppia orditura metallica, con materassini isolanti in poliestere di diverso spessore e densità. Esse sono state attrezzate e rinforzate opportunamente per l'installazione dei sanitari e degli arredi.

La pensilina tecnologica d'ingresso è una struttura metallica in acciaio composta da moduli prefabbricati uniti e saldati tra loro in opera. Si tratta di un percorso coperto verso l'ingresso principale dell'asilo e la copertura, con una struttura ad esagoni che richiama l'idea dell'alveare, è costituita da pannelli sandwich piani. Superiormente alloggiavano i pannelli solari termici sottovuoto per acqua calda sanitaria che sfruttano il perfetto orientamento della falda che inclina verso sud.

L'impianto di riscaldamento a pavimento è inoltre alimentato da una pompa di calore che si avvale dell'energia pulita proveniente da tre sonde geotermiche. Un impianto di ricambio d'aria con recupero entalpico del calore coadiuva la ventilazione naturale degli ambienti.



## ***Interni a misura di bambino***

Per quanto riguarda gli interni, la forma a scocca della copertura conferisce già in sé all'ambiente un senso di guscio, di appartenenza.

Lo studio dei colori per gli interni ha portato ad un'attenta soluzione che fosse in equilibrio tra vivacità/stimolo e pacatezza/tranquillità.

Le porte sono rivestite in laminato di colore neutro e cornice in legno naturale e le maniglie presentano una doppia impugnatura: una ad altezza standard e una ad altezza inferiore più comoda per utenze diversamente abili o comunque più raggiungibili dalle piccole utenze.

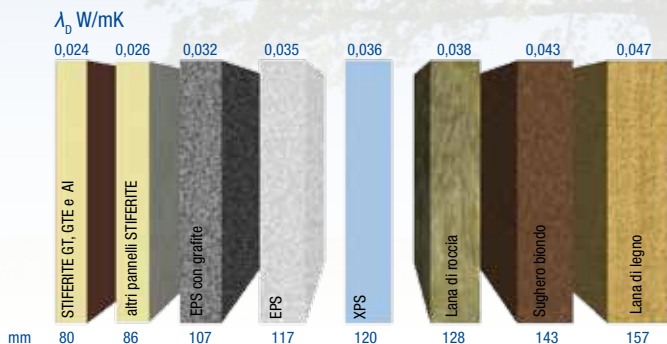
Alla base della scocca sono stati previsti degli arredi fissi/contenitori in gesso rivestito che da un lato impediscono l'accesso all'area con altezza minore e dall'altro permettono di avere un arredo sicuro e assolutamente stabile in caso di sisma. All'interno sono state posizionate scatole portaoggetti/giocattoli multicolore.

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



## Un guscio di metallo per la scienza della terra

*Massimiliano Stimamiglio*



### **Padova e la sua Università**

Il legame tra la città ed una delle più antiche, insieme a Bologna, Oxford, Parigi e Cambridge, strutture universitarie è indissolubile.

Dal 1222, anno di fondazione della “*Universitas Iuristarum*”, la presenza dell’Università ha segnato profondamente non solo la vita sociale e culturale della città, ma anche il suo tessuto urbano e il suo patrimonio architettonico.

Basterebbe una visita a Palazzo Bo, sede storica dell’Università, con il suo Atrio degli Eroi, la cattedra di Galileo, il Teatro Anatomico, per capire come al suo interno si siano, nel corso dei secoli, intrecciati tanti stimoli e tante passioni. Da quella civile, l’ateneo di Padova è l’unico insignito dalla medaglia d’oro al valor militare, a quella per la cultura libera e democratica sintetizzata dal motto “*Universa Universis Patavina Libertas*”, all’impegno costante a difesa del suo ruolo

di protagonista nella formazione accademica che ancora oggi l’Università di Padova detiene, con una popolazione di studenti che supera i 60.000 iscritti e con primati qualitativi riconosciuti a molte delle sue facoltà.

Una storia di eccellenza culturale che si è svolta in tante prestigiose e storiche sedi, disseminate per la città (dall’Orto Botanico, al Palazzo del Liviano, alla Specola) e che, per rimanere viva e attuale, capace di rispondere alle aspettative dei suoi molti



studenti, deve essere capace di progettarne e realizzarne altre. Un compito non facile, che è stato affrontato con la recente realizzazione del nuovo Polo di Scienze della Terra che, in via Gardenigo, ha preso il posto dei vecchi istituti della Facoltà di Agraria.

## ***Il sito e il progetto***

Il nuovo Polo si colloca in un'area di grande valenza paesaggistica, sulla riva del canale Piovego, e storica, a ridosso delle mura cinquecentesche. Il progetto, sviluppato dal team del Centro di Progettazione del Dipartimento di Architettura Urbanistica e Rilevamento, guidato dal prof. Arch. Camillo Bianchi, ha coniugato l'esigenza di una forte caratterizzazione per il grande volume dell'edificio (40000 metri cubi

ripartiti per i 4 piani) con quella di un suo armonico inserimento nel contesto.

Un tema che è stato svolto a partire da una forte differenziazione dell'edificio in due volumi basata sulla loro diversa funzionalità: il primo, con profilo convesso, è dedicato alle aule ed è collegato, tramite un vano scala a finestra-tiratura totale, al rigoroso parallelepipedo che ospita i laboratori e gli studi di docenti.

## ***Il rivestimento: scelta tecnologica e architettonica***

Lo stilema che più caratterizza il nuovo Polo di Scienza della Terra è il suo completo rivestimento in laminato zinco-titanio prepatinato Zintek declinato in due diverse tonalità di grigio a sottolineare i diversi volumi dell'edificio.

Una scelta architettonica di grande valore che è anche funzionale alle esigenze di comfort ambientale e di efficienza energetica.

La stratigrafia adottata per la facciata continua ha previsto la successione dei seguenti strati:

- parete ventilata in lamina di zintek®, sostenuta dalla sua specifica sottostruttura
- intercapedine per l'alloggiamento di tubazioni e impianti tecnici. Il posizionamento all'esterno della struttura dei componenti impiantistici consente di migliorare notevolmente l'acustica degli ambienti.
- isolamento a cappotto costituito da pannelli in schiuma polyiso Stiferite GTE, rivestita da ambo i lati da un rivestimento gas impermeabile di alluminio multistrato, di spessore 50 mm.

Il pannello Stiferite GTE garantisce una conducibilità termica stabilizzata  $\lambda_D = 0,024 \text{ W/mK}$  che consente di ottenere, per lo spessore 50 mm, una trasmittanza termica (U) pari a  $0,48 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Lo strato isolante è stato ancorato alla struttura mediante fissaggi meccanici a tasselli

- struttura in calcestruzzo alla quale è stato applicato, in corrispondenza dei ponti termici, uno strato isolante di pannelli Stiferite Class SK di 30 mm di spessore aventi una conducibilità termica ( $\lambda_D$ ) pari a  $0,028 \text{ W/mK}$ . I pannelli Stiferite Class SK sono rivestiti in velo di vetro saturato e sono indicati per le applicazioni dall'esterno grazie alle ottime caratteristiche di compatibilità ed adesione a rasanti, intonaci e collanti.
- tamponatura in cartongesso che costituisce la finitura interna dell'edificio.

La scelta di adottare una facciata ventilata di grande impatto architettonico è stata quindi accompagnata da accurate valutazioni tecniche, tese ad assicurare al nuovo Polo didattico e scientifico elevati livelli di efficienza energetica, di benessere termoigrometrico e di silenziosità degli ambienti di studio.

Foto gentilmente concesse da Zintek Srl

## Università degli Studi di Padova Nuovo Polo di Scienze della Terra (Via Gardenigo - Padova)

Committente:

Università degli Studi di Padova

Progettazione:

Università degli studi di Padova

Centro di progettazione del Dipartimento di Architettura, Urbanistica e Rilevamento:

Prof. Arch. Camillo Bianchi (capogruppo responsabile),

Prof. Arch. Giorgio Garau,

Ing. Ernesto Trapanese

Direzione Lavori:

Ing. Mario Gallinaro

Consulenza Artistica alla Direzione Lavori:

Prof. Arch. Camillo Bianchi

Impresa esecutrice:

Mattioli SpA - Padova

Produttore laminato zinco-titanio:

Simar Spa

Fornitura, assistenza alla progettazione e coordinamento di cantiere per il rivestimento in laminato zinco-titanio prepatinato zintek:

Zintek Srl

Isolamento termico della facciata:

Stiferite Srl - Padova

Metri quadrati complessivi: 3000

Pannello Stiferite GTE sp. 50 dim. 600x1200mm

Pannello Stiferite Class SK sp. 30 mm 600x1200 mm





**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:

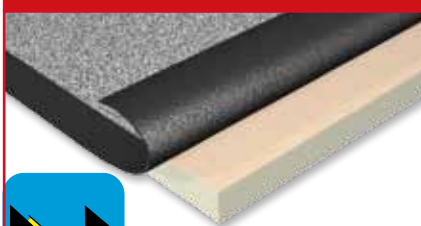
da 30 a 120 mm

**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

## Su misura anche per coperture a volta

*Cristiano Signori*



### **Recupero funzionale e efficienza energetica**

Il sistema di copertura a volta, naturale evoluzione della struttura ad arco, ha radici antichissime: dai primi esempi preistorici di strutture a pseudovolta con conci aggettanti uno sull'altro, al suo imponente sviluppo nell'architettura romana.

La sua possibilità di coprire luci teoricamente infinite ne ha decretato l'impiego massiccio in edifici, pubblici e privati, di ampia volumetria: dalle antiche basiliche, agli edifici destinati alle attività produttive tipici di tanta edilizia industriale.

A fronte dei vantaggi costruttivi offerti dalla soluzione di copertura a volta, si debbono oggi affrontare i problemi applicativi determinati dalla necessità di garantire alle superfici convesse adeguate prestazioni

di isolamento termico e impermeabilità all'acqua.

L'edificio industriale oggetto dell'intervento descritto necessitava di un recupero della copertura a volta realizzata in laterizio con manto discontinuo in lastre curve di fibrocemento con interposto un materassino in lana di roccia.

Il deterioramento e i fenomeni di fessurazione delle lastre avevano, nel tempo, causato l'imbibimento dello strato isolante fibroso e compromesso la tenuta all'acqua della copertura.

Si è optato quindi per un intervento di totale rimozione del pacchetto di copertura preesistente e per la sua sostituzione con un nuovo manto discontinuo in lastre metalliche centinate in grado di offrire, oltre al ripristino della funzionalità impermeabile, anche un miglioramento estetico e la possibilità di prevedere

l'inserimento di uno strato isolante più efficiente. Il nuovo pacchetto si caratterizza inoltre per un peso notevolmente inferiore rispetto a quello preesistente, ed ha consentito quindi di ridurre il carico statico che grava sulla struttura a volta.

## **Pannelli di grande formato e preincisi**

La stratigrafia proposta per il nuovo pacchetto di copertura ha quindi previsto:

- fissaggio al piano di posa in laterizio di un orditura in profilati metallici, di altezza pari a 80 mm, parallela alla linea di gronda, per l'interposizione dello strato isolante e il fissaggio degli elementi di copertura
- posa, a secco, dello strato isolante costituito da pannelli Isolparma RF 7 in schiuma polyiso rivestita da ambo i lati con velo di vetro saturato. Per soddisfare le esigenze applicative del cantiere e ridurre i tempi di installazione, i pannelli sono stati forniti nel formato 1200 x 3000 e dotati di incisioni, sulla faccia inferiore del pannello, che consentono una loro perfetta aderenza alla superficie convessa della copertura. I pannelli Isolparma RF7 garantiscono, per spessori superiori agli 80 mm, un valore di conducibilità termica stabilizzata ( $\lambda_D$ ) valutata alla temperatura di 10° C, pari a 0,026 W/mK che permette di ottenere, per lo spessore 90 mm applicato sulla copertura dell'edificio, un valore di Trasmissione termica (U) pari a 0,29 W/m<sup>2</sup>K ed una Resistenza termica (R) pari a 3,46 m<sup>2</sup>K/W.
- posa e fissaggio delle lamiera di copertura centinate su misura del raggio di curvatura della copertura.

## **I vantaggi del recupero**

La ristrutturazione ha consentito di soddisfare i seguenti obiettivi:

- ripristino dell'impermeabilità della copertura
- notevole miglioramento dell'efficienza energetica
- riduzione del carico statico della struttura a volta
- miglioramento estetico della copertura
- rapidità dell'intervento grazie ai grandi formati utilizzati sia per lo strato isolante che per gli elementi di copertura
- convenienza economica
- durabilità e semplicità di gestione del nuovo pacchetto installato.

## **Ristrutturazione copertura edificio industriale (Prato)**

Impresa:

Sereco Srl - Roma

Isolamento:

Pannelli Isolparma RF7, spessore 90 mm, dimensioni 1200 x 3000 con fresature a passo costante

Superficie complessiva:

2.200 m<sup>2</sup>



## Poliuretano a spruzzo per soluzioni globali

*Ivan Cavallarin*



### **Classe A per un nuovo complesso residenziale**

La regione Lombardia si è sempre contraddistinta per una particolare attenzione ai temi del miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici e della certificazione delle loro prestazioni per una corretta informazione al mercato.

E' in questo contesto che si è sviluppato il progetto, curato dall'Arch. Mistretta e realizzato dall'impresa Vanerio, per il nuovo complesso residenziale "Condominio Montegeneroso" di Milano che ospita 63 unità immobiliari e che ha ottenuto la classe energetica A in base alla procedura regionale.

### **Condominio Montegeneroso 63 appartamenti (Milano)**

Progettista: Arch. Giovanni Mistretta - Milano  
Impresa: Edilizia Vanerio Sas - Novate Milanese (MI)  
Isolamento:  
Applicazioni a spruzzo di schiuma poliuretanic  
Pareti perimetrali - spessore 100 mm  
Solaio piloti - spessore 60 mm  
Solaio copertura - spessore 80 mm  
Impresa Applicatrice:  
Du-mat srl - Castronno (VA)  
Superficie isolata complessiva:  
4000 m<sup>2</sup>

## ***Un solo prodotto per diverse applicazioni***

La scelta progettuale si è orientata per l'adozione, come isolante termico, di schiuma poliuretana applicata a spruzzo per la coibentazione delle pareti perimetrali esterne e dei solai sia di copertura sia dei piloties del porticato.

In funzione delle esigenze emerse dalle valutazioni termiche sono stati adottati diversi spessori di schiuma:

- 100 mm per le pareti perimetrali costituite da laterizio esterno da 120 mm, strato isolante, 110 mm di intercapedine d'aria, tavella interna da 80 mm.
- 60 mm per l'isolamento dei plafoni del piano piloty
- 80 mm per i solai di copertura in latero cemento.

Tra i vantaggi che hanno motivato la scelta progettuale si sottolineano:

- la possibilità di realizzare uno strato isolante continuo privo di ponti termici
- le ottime prestazioni isolanti che consentono di ottenere un'elevata resistenza termica delle strutture con spessori limitati
- la rapidità esecutiva
- la capacità della schiuma di aderire in modo stabile ai diversi supporti
- la possibilità di isolare uniformemente anche i plafoni dei piani piloties grazie alla rapidità di polimerizzazione della schiuma che consente una corretta applicazione a spruzzo anche dal basso verso l'alto.







# Du-Mat

ISOLAMENTI TERMICI

[www.dumat-isolamenti.it](http://www.dumat-isolamenti.it)



I canali preisolati in poliuretano e lo standard LEED

## Bologna: la Torre UNIFIMM

*Antonio Temporin - Federico Rossi*



### ***La skyline di Bologna sta per cambiare***

Entro la fine del 2011, infatti, sorgerà la torre Unifimm che da subito potrà fregiarsi del titolo di edificio più alto della regione. Il progetto, sviluppato per riqualificare un'area ex industriale, è centrato sulla realizzazione di una torre, a pianta triangolare, alta oltre 125 metri pari a 28 piani. Il corpo centrale verrà destinato a uso uffici e verrà accompagnato anche dalla realizzazione di un albergo di 6.000

mq e di un cinema multiplex di 14 sale.

L'edificio sarà realizzato seguendo i più elevati standard progettuali sia sul fronte della sostenibilità ambientale sia sul fronte dell'utilizzo di materiali eco-compatibili.

L'obiettivo del massimo comfort interno sarà raggiunto rispettando anche l'obiettivo del massimo risparmio energetico.

Una volta ultimato, l'edificio verrà certificato LEED, ambendo a una delle fasce di merito più alte: la "GOLD".

### ***Lo standard LEED®***

Il sistema LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è un insieme di criteri e standard di misura, sviluppato dallo U.S. Green Building Council, atto a valutare l'efficienza energetica e, più in generale, "l'impronta ecologica" degli edifici.

Grazie a questo sistema, il concetto di "edilizia sostenibile" non resta sulla carta ma diventa un elemento concreto effettivamente misurabile.

## Torre UNIFIMM (Bologna)

Committente:  
UNIPOL  
Progettista:  
BETA PROGETTI (FIRENZE)  
Riferimento: Ing. Alberto Cungi  
Tipo di Pannello:  
PIRAL HD HYDROTEC  
LISCIO sp. 20,5 mm  
Superficie impiegata:  
15.000 m<sup>2</sup>

Uno standard che si evolve nel tempo, in funzione anche dell'innovazione tecnologica e delle necessità sociali, e che si caratterizza per la sua trasparenza e per la sua autorevolezza.

Il sistema di classificazione, sviluppato con il supporto di una vasta comunità tecnico-scientifica, affronta sette aree: sostenibilità del sito, efficienza idrica, energia e atmosfera, materiali e risorse, innovazione nella progettazione, qualità dell'ambiente interno, priorità regionale.

È importante evidenziare che il sistema LEED non certifica i materiali ma l'edificio. Ma i materiali, se rispondenti ai requisiti richiesti, possono contribuire in modo determinante all'ottenimento dei crediti e della conseguente fascia di merito.

### **P3ductal e la classificazione LEED®**

Nel caso della torre Unifimm di Bologna, per raggiungere un obiettivo così prestigioso e impegnativo come la classificazione "GOLD", è stata data, in fase di progettazione, massima priorità all'ottimizzazione delle risorse e alla piena sinergia tra tutte le componenti impiantistiche.

In quest'ambito anche la scelta dei canali per la distribuzione



dell'aria ha rivestito un ruolo importante.

La scelta è ricaduta sui canali in alluminio preisolato P3ductal proprio per il positivo apporto che questa soluzione garantisce nell'ottenimento del punteggio LEED.

Estremamente positive, infatti, sono le prestazioni del canale P3ductal sul fronte del risparmio energetico, computato nell'area "energia e atmosfera".

In contesti architettonici così grandi come una torre di 120 metri, la scelta di una soluzione più performante si traduce in un sensibile risparmio nella bolletta energetica.

P3ductal, ottimizzando il funzionamento di tutto l'impianto, garantisce evidenti vantaggi economici.

La soluzione preisolata P3 assicura un perfetto isolamento termico, continuo e costante, con valori  $\lambda_i=0,022 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$ .

Un altro aspetto che influisce 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 assicurare 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.

Anche le perdite di carico influiscono sulla bolletta. I canali P3ductal presentano superfici scarsamente rugose mantenendo le perdite di carico su valori molto bassi.

Il risparmio energetico è solo uno dei parametri che permettono di inserire queste nuove realizzazioni nel filone dell'edilizia verde. Gli aspetti di eco-sostenibilità rappresentano dei parametri imprescindibili anche nella valutazione delle soluzioni impiantistiche.

Anche su questo versante P3ductal ha soddisfatto pienamente gli orientamenti progettuali.

P3 ha ormai consolidato una tecnologia di espansione del poliuretano, materiale utilizzato come elemento isolante nei

pannelli sandwich, che esclude l'impiego sia dei gas fluorurati a effetto serra (CFC, HCFC, HFC) sia degli idrocarburi (HC).

Grazie all'esclusivo brevetto Hydrotec, P3 utilizza solamente l'acqua nel processo di espansione. Questa soluzione, caratterizzata da indici di GWP100 e ODP pari a zero, consente di soddisfare i criteri di sostenibilità ambientale più restrittivi.

L'ecosostenibilità del sistema Hydrotec risulta evidente dagli studi LCA (Life Cycle Assessment) che sono stati sintetizzati da P3 nello slogan: "ogni volta che produciamo un mq di pannello salviamo 200 mq di foresta".

Lo studio LCA condotto da P3 ha consentito di ottenere, in anticipo su tutto il settore, la certificazione ambientale di prodotto EPD, resa significativa per tutto il comparto dei canali aria a fronte della definizione dei PCR (Product Category Rules) indispensabili per la 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.environmentaldec.com](http://www.environmentaldec.com).

Proprio gli innovativi studi LCA e la certificazione EPD permettono alla soluzione P3 un guadagno di termini di crediti nell'area "innovazione progettuale" contemplata dal sistema LEED.

Il ridotto impatto ambientale viene altresì garantito dai ridotti scarti di lavorazione, anche in cantiere, e dalla possibilità di riciclo dei materiali.

Altri crediti possono essere guadagnati sul fronte della "qualità ambientale interna".

I canali P3ductal offrono un valido comfort acustico assicurando dei buoni livelli di attenuazione.



Allo stesso tempo i materiali possono essere catalogati "basso emissivi" come comprovato dal test di prova previsto dalla norma UNI EN ISO 16000-9.

I canali P3ductal, infatti, assicurano un'elevata qualità dell'aria grazie all'utilizzo dell'alluminio liscio come superficie interna dei canali che elimina il problema dell'invecchiamento del coibente e il conseguente rilascio di particelle. I canali sono, inoltre, facilmente pulibili grazie alla semplicità di accesso e senza rischi di danneggiamento delle pareti interne (come da norma EN 12097).

### **P3ductal conviene... anche nel lungo periodo**

La scelta del canale P3ductal non si è rivelata vincente solo sul fronte LEED, ma ha comportato anche un impatto positivo sul fronte economico. Questo aspetto che non deve essere considerato come elemento un tantum, ma deve essere valutato su un arco temporale pluriennale ovvero considerando quello che dovrebbe essere il ciclo di vita minimo della struttura (30 anni). L'effettiva economicità dell'utilizzo dei canali P3ductal è stata valutata seguendo i moderni criteri dell'analisi LCC (Life Cycle Costing). Questo tipo di studio



permette la stima dei costi (debitamente aggiornati) generati da tutte le fasi della vita utile dell'impianto, dalla realizzazione alla gestione, dalla manutenzione allo smaltimento.

L'analisi LCC consente di ottimizzare la progettazione di un impianto ottenendo altresì migliori prestazioni in termini di durata, performance e sostenibilità dell'opera, grazie ad un adeguato dimensionamento, ai minori sprechi, al risparmio energetico e al contenimento della produzione di rifiuti.

I risultati emersi da questo tipo di analisi sono estremamente positivi.

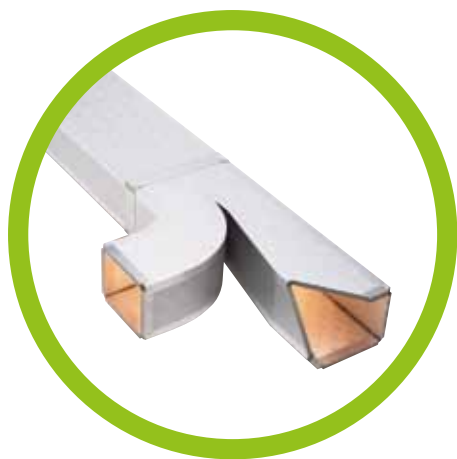
Anche nel caso della torre Unifimm di Bologna, il canale in alluminio preisolato P3ductal è stato apprezzato come la soluzione realmente in grado di rispondere alle esigenze progettuali richieste dai grandi lavori.

# 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



Duna Emirates LLC

# Una nuova realtà

*Lara Parmeggiani*

Forte dell'esperienza degli anni passati che hanno visto la DUNA Corradini assumere il ruolo di partner tecnologico delle principali multinazionali dell'isolamento industriale per forniture di PIR nei progetti criogenici nelle più

diverse (ed avverse) parti del mondo, ed in previsione di una forte ripresa degli investimenti nel settore energia nell'area del Golfo, il Management del gruppo ha accettato forse una delle sfide più importanti della sua storia: creare una società di produzione indipendente nel cuore geografico del Medio Oriente.

Nasce così il progetto di costituzione di un nuovo polo produttivo nell'emirato arabo di FUJAIRAH in Joint Venture con la consorella DUNA USA.

La nuova realtà industriale, grazie alla dotazione di una macchina schiumatrice della famiglia PEGASUS, sarà immediatamente operativa al termine del completamento delle necessarie operazioni burocratiche. La Duna Emirates LLC, si proporrà da subito come subsidiary della sede Italiana, essendo licenziataria autorizzata a produrre e vendere tutta la gamma dei prodotti già approvati dalle più quotate società di engineering internazionali.

I primi prodotti proposti e per i quali si prevederà di realizzare un magazzino stabile in UAE saranno in ogni caso quelli che si rivolgono al mercato dell'isolamento industriale, ovvero le schiume di PIR per l'isolamento di impianti criogenici (LNG, LEG, LPG, Ammonia, etc.)



La scelta dell'Emirato di Fujairah dove la nuova realtà produttiva, DUNA Emirates opererà su una superficie complessiva di circa 4000 m<sup>2</sup> all'interno della locale Free Zone, si è basata sul riconoscimento della sua strategica posizione, essendo

infatti l'unico Emirato che si affaccia sull'oceano Indiano. In tal modo la locazione risulta conveniente sia per servire i paesi del Golfo (trasporto via terra) come pure il sud est asiatico grazie alla immediata vicinanza di importanti Terminals per navi containers come Jebel Ali e Khor Fakkan.

La vicinanza con la città di Dubai, con il suo aeroporto internazionale, garantisce inoltre un facile accesso al Paese per il personale internazionale che gestirà la nuova entità produttiva.

L'idea di aprire una realtà produttiva locale era già in fase di studio di fattibilità da qualche anno anche grazie alla positiva esperienza svolta da Duna in Qatar negli anni 2007-2009. La recente decisione operativa è stata tuttavia supportata anche dalla richiesta di clienti storici che sollecitavano una maggiore prossimità di DUNA al mercato per contrastare fornitori locali normalmente non coinvolti in progetti industriali di elevata complessità, ma sufficientemente visibili grazie alla presenza in loco ed a rischio di azioni di disturbo.

DUNA EMIRATES parte quindi con una buona dotazione di mezzi ma anche con un importante fardello di aspettative da soddisfare avendo la reale



potenzialità di diventare in breve tempo il fulcro della produzione di blocchi di PIR dell'area e potenziale esportatore verso tutto il sud est asiatico dove per i prossimi anni sono previsti intensissimi programmi di sviluppo nel settore energia (in particolare India ed Australia).

Allo stesso tempo sarà vetrina per tutte le linee di prodotto del gruppo DUNA (poliuretani per colata e spruzzo, adesivi per i mercati della refrigerazione, resine epossidiche per il settore delle pietre naturali) con il compito di promuoverne le vendite nei mercati in cui opera.

La DUNA Emirates è un'esperienza affascinante che sta occupando varie persone in DUNA-Corradini Italia e DUNA-USA. La gestione strategica e tecnica

resterà i saldamente in mano al personale di Duna che si avvarrà di maestranze locali per la parte operativa.

Circa la gestione dell'area commerciale, in un primo tempo sarà strettamente seguita dalla Divisione Overseas basata a Soliera in Italia essendo i primi mercati target quelli relativi agli impianti industriali attualmente gestiti da questa unità. Con la crescita dell'Azienda si prevede di costituire una vera e propria unità commerciale indipendente che, pur mantenendo la collaborazione con la direzione italiana per i grandi progetti, avrà una sostanziale autonomia nella gestione di mercati e clienti locali.

Questo progetto è reso possibile e racchiude in sé una serie di esperienze e conoscenze patrimonio del gruppo Duna, che vanno dalla costituzione di società in territori di non facile penetrazione, all'esportazione di tecnologia, alla formazione di tecnici viaggianti in grado di lavorare negli ambienti più diversi, alle macchine Pegasus 100 % tecnologia del gruppo, già con esperienza operativa in Medio ed Estremo Oriente.

L'entusiasmo del Management, che ha fortemente voluto e sostenuto il progetto, e di tutti i collaboratori coinvolti rappresenta la più solida base per il successo dell'operazione.

L'avventura continua...

## Soci Aggregati

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

### - Cimteclab Spa di Milano (MI)

specializzata nella commercializzazione nuovi di polioli ricavati dallo scarto delle lavorazioni dell'anacardo. L'attività dell'azienda è stata premiata, nel 2010, con il riconoscimento "innovazione ecosostenibile" di Legambiente.

### - Graco N.V. Italia di Milano (MI)

specializzata nella produzione di impianti e macchine per la lavorazione del poliuretano.

### - Roofcop Srl di Cadelbosco Sopra (RE)

specializzata nella produzione di lastre metalliche coibentate a forma di coppo.

## ANPE in fiera

Nel corso del 2011 ANPE sarà presente, con uno spazio espositivo, alle seguenti fiere di settore:

- **SOLAREXPO - GREENBUILDING - Verona**  
4 - 6 maggio 2011 - Padiglione 6 - Stand E 4.2
- **SAIE 2011 - Bologna - 5 - 8 ottobre 2011**
- **MADEEXPO - Milano - 5 - 8 ottobre 2011**

## Assemblea Soci

Si svolgerà il 27 maggio, nella sede dell'Hotel Villa Stanley di Sesto Fiorentino (FI), la 22ª assemblea dei Soci ANPE.

All'ordine del giorno il programma per le attività associative 2011/2012 e il rinnovo delle cariche sociali.



# ASSOCIAZIONE NAZIONALE POLIURETANO ESPANSO rigido

## SOCI ORDINARI

### BRIANZA PLASTICA Spa

Via Rivera, 50  
20841 Carate Brianza (MB)  
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)

### DOW ITALIA Div. Commerciale Srl

Via Carpi 29  
42015 Correggio (RE)  
[www.dow.com](http://www.dow.com)

### HUNTSMAN ITALY Srl

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

### EVONIK GOLDSCHMIDT GmbH

Goldschmidtstrasse 100  
45127 Essen - Germania  
[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)

### CIMTECLAB Spa

AREA Science Park, Padriciano 99  
34149 Trieste (TS)  
[www.cimteclab.it](http://www.cimteclab.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)

### GRACO N.V. ITALIA

Via Olona, 2  
20123 Milano  
[www.graco.com](http://www.graco.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)

### POLISTAMP Srl

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

### POLYSYSTEM Srl

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

### PU. MA. Srl

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

### RANGHETTI ART PROGET Srl

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

### ROOFCOP Srl

Via Romagnoli, 18 - Z.A. Madonnina  
42023 Cadelbosco Sopra (RE)  
[www.roofcop.it](http://www.roofcop.it)

### SAIP Impianti per poliuretani Surl

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)

### TEC MAC Srl

Via Mattei 32  
28066 Galliate NO  
[www.tecmac.com](http://www.tecmac.com)

### 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)

