

# POLIURETANO

organo ufficiale d'informazione ANPE - Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido



**SPECIALE 6<sup>a</sup> CONFERENZA  
NAZIONALE POLURETANO  
ESPANSO RIGIDO**



Un solo intervento per migliorare efficienza termica e sicurezza sismica



L'efficienza possibile anche per le architetture e i contesti storici



Qualità dell'aria per il nuovo reparto di pediatria di Padova



Aria pulita per l'Ospedale Monsignor Raffaele Dimiccoli



# Sommario



Associazione  
Nazionale  
Poliuretano  
Espanso rigido

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

ANPE è associata a:



SOCIO **UNI**



## POLIURETANO

n. 72 - Agosto 2024

### Speciale 6<sup>a</sup> Conferenza

Obiettivo: Emissioni Zero - Torino 30 maggio 2024 ..... 3

### Progetti & Opere

Un solo intervento per migliorare efficienza termica  
e sicurezza sismica ..... 14

L'efficienza possibile anche per le architetture  
e i contesti storici ..... 18

Qualità dell'aria per il nuovo reparto di pediatria di Padova ..... 22

Aria pulita per l'Ospedale Monsignor Raffaele Dimiccoli ..... 26

### News

Assemblea annuale in Valpolicella  
I convegni ANPE ..... 31

Hanno collaborato a questo numero:

Rita Anni, Filippo Altafini, Chiara Consumi, Cinzia Ferrari, Paolo Lusuardi,  
Massimiliano Stimamiglio, Federico Rossi, Antonio Temporin, Alberto Virgili.

#### POLIURETANO

Semestrale nazionale di informazione sull'isolamento termico  
Anno XXXVI n. 1, Agosto 2024  
Aut. Trib. VI n. 598 del 7/6/88 - ROC n° 8184  
Poste Italiane s.p.a. - Posta Target Creative - NORD EST/01677/07.2015  
Direttore Responsabile: Andrea Libondi  
Tiratura: 12 mila copie  
Editore: Studioemme Srl - Corso A. Palladio, 155 - 36100 Vicenza  
tel 0444 327206 - fax 0444 809819 - info@studioemmesrl.it  
Stampa: Tipolitografia Campisi Srl - Arcugnano (VI)

Associato all'Unione  
Stampa Periodica Italiana



#### INFORMATIVA AI SENSI DEL GDPR 2016/679

Gentile Lettore, La informiamo che Lei riceve la rivista POLIURETANO a seguito di dati personali liberamente forniti. I suoi dati sono da noi trattati nel rispetto della normativa GDPR e secondo la policy privacy riportata nel sito [www.poliuretano.it](http://www.poliuretano.it). Qualora volesse modificare i suoi dati o richiederne la cancellazione la preghiamo di segnalarlo a [info@poliuretano.it](mailto:info@poliuretano.it).

Torino 30 Maggio 2024

# 6<sup>a</sup> Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso rigido



*Gruppo di Lavoro ANPE: Filippo Altafini, Rita Anni, Massimo Cunegatti, Lisa Favilli, Cinzia Ferrari, Cristina Javarone, Paolo Lusuardi, Marco Monzeglio, Teresa Morano, Fabio Raggiotto, Andrea Stefani, Massimiliano Stimamiglio, Antonio Temporin, Paolo Tomasi*

Il mondo del poliuretano espanso rigido si è incontrato a Torino il 30 maggio scorso per la 6a Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso rigido che si è svolta al Centro Congressi Lingotto. Una sede carica di suggestioni, non solo per quello che la grande fabbrica - 150.000 metri quadrati costruiti interamente in cemento armato, un'opera architettonica che Le Corbusier definì "uno degli spettacoli più impressionanti che l'industria abbia mai offerto" - ha rappresentato per l'industrializzazione del nostro Paese, ma anche per la sua manifesta capacità di rinnovarsi per rispondere alle nuove esigenze del territorio. A 100 anni dalla sua inaugurazione oggi il Lingotto è ancora al centro della vita sociale, culturale ed economica di Torino con il polo fieristico, il centro congressi, le aule e le residenze universitarie, i centri commerciali e le attrazioni imperdibili della Pista e della Pinacoteca Agnelli.



Alla necessità di ripensare le nostre attività per diminuirne l'impatto sull'ambiente è ispirato il titolo della Conferenza "Obiettivo Zero Emissioni" che sottolinea il traguardo più impegnativo che il comparto delle costruzioni è chiamato a raggiungere da qui al 2050. Nell'introdurre i lavori il Presidente ANPE, Massimiliano Stimamiglio, ha evidenziato come

l'obiettivo del Green Deal, declinato nella recente emanazione della Direttiva europea EPBD IV, sia particolarmente sfidante per il nostro Paese dove il patrimonio edilizio è inefficiente e caratterizzato da una proprietà parcellizzata con interessi e disponibilità agli investimenti molto diversificati. In questo contesto, dopo l'inevitabile conclusione, tra luci e ombre,





dell'esperienza del Superbonus, è indispensabile che venga definito un piano pluriennale di sostegno alle opere di efficientamento degli edifici che agevoli le fasce più deboli della popolazione, a rischio di povertà energetica, e gli interventi, come quelli sugli involucri disperdenti, che offrono il migliore e più duraturo rapporto tra costo dell'intervento e risparmi conseguiti.

La Conferenza ha coinvolto le diverse professionalità e competenze impegnate in un ripensamento globale sia dei materiali e sia dei processi progettuali e costruttivi, che privilegi l'efficienza energetica, la tutela dell'ambiente, la riduzione delle risorse impiegate e il loro futuro riutilizzo all'interno di una filiera basata sui principi dell'economia sostenibile e circolare.

Agli oltre 200 partecipanti e ai 40 relatori provenienti dalle Istituzioni, nazionali e locali, dal mondo accademico, dalla progettazione, architettonica e impiantistica, dalle associazioni di categoria, dalle industrie e dalle imprese vanno i nostri sinceri ringraziamenti per il loro contributo che ha consentito di svolgere i diversi temi con un approccio olistico in grado di contemplare la complessità del sistema edificio.

Un ringraziamento particolare anche agli studenti e ai giovani

ricercatori che hanno messo al centro dei loro lavori l'evoluzione tecnologica ed applicativa degli isolanti poliuretanic. La Commissione incaricata delle valutazioni ha assegnato i primi premi all'Ing. Niccolò Cenzato, per l'ambito tecnologico, per la tesi dedicata alla valutazione del riciclo chimico del poli(butilene adipato tereftalato) (PBAT) e per l'ambito applicativo al progetto "Sistemi incrementali con pannelli sandwich in poliuretano" dell'Ing. Grazia Marrone e Ing. Shuqi Li del Politecnico di Milano. Il complesso di edilizia emergenziale Peace Village è stato destinato alla città ucraina di Brovary e le vincitrici hanno espresso la volontà di devolvere l'importo del premio al Progetto MEAN per la promozione della pace e di assistenza umanitaria in Ucraina sostenuto dal Politecnico di Milano grazie all'impegno del prof. Marco Imperadori.



## Città Efficienti e Focus tematici

**Chairman Prof. Piercarlo Romagnoni**

Professore Ordinario Fisica Tecnica Ambientale  
Dipartimento di Culture del Progetto  
Università IUAV di Venezia.

**Chairman Prof. Marco Imperadori**

Professore Ordinario Produzione Edilizia  
Dipartimento di Architettura, Ingegneria delle Costruzioni e  
Ambiente Costruito del Politecnico di Milano



**Giuseppe Andrea Ferro**  
Presidente Ordine degli Ingegneri di  
Torino  
*Saluti istituzionali*



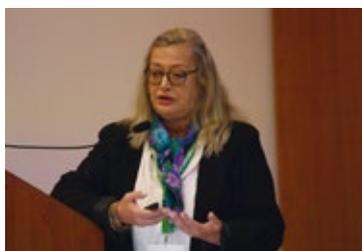
**Mattino - Prof. Piercarlo Romagnoni e Massimiliano Stimamiglio**  
Presidente ANPE



**Gianbattista Pomatto**  
Ordine Architetti Torino  
*Saluti Istituzionali*



**Stefania Crotta**  
Regione Piemonte - Direttore Ambiente,  
energia e territorio  
*Utilizzo delle risorse PNRR per  
l'efficientamento energetico del  
patrimonio edilizio piemontese*



**Rita Anni**  
ANPE  
*Evoluzione del mercato del po-  
liuretano in edilizia*



**Valeria Erba**  
ANIT  
*Isolamento Termico UNI/TR  
11936 - Dati tecnici dei materiali  
isolanti*



**Vincenzo Corrado**  
Politecnico di Torino – Dipartimento  
Energia  
*TIMEPAC Come migliorare la  
certificazione energetica*



**Fabio Peron**  
Università IUAV Venezia  
*Durabilità delle prestazioni dei  
materiali isolanti*



ATTI  
6ª Conferenza Nazionale  
Poliuretano Espanso rigido  
disponibili on line su  
[www.conferenzapoliuretano.it](http://www.conferenzapoliuretano.it)



**Marco Peruzzi**  
ASSIMP  
*Cool roof: durabilità, sostenibilità, comfort*



**Alessandro Monaco**  
CORTEXA  
*Sistema a Cappotto e sostenibilità in edilizia*



**Lorenzo Balsamelli**  
Onleco Srl  
*Case History: Complesso Teodosia*



Pomeriggio - Prof. Marco Imperadori e Paolo Lusuardi Vice Presidente ANPE



**Luca Alberto Piterà**  
AiCARR  
*Qualità dell'aria interna in strutture sensibili*



**Antonio Temporin - ANPE**  
*Case History: Canalizzazioni in ambiti museali. Museo Egizio di Torino*



**Graziano Salvalai**  
Politecnico di Milano  
*Prospettive e potenzialità dei sistemi off-site*



**Lisa Favilli**  
ANPE  
*Industrializzazione e modularità di sistemi isolanti in poliuretano*



**Andrea Tessadori**  
Isopan Spa  
*Soluzioni off-site modulari in acciaio e poliuretano espanso per l'involucro dell'edificio. La riqualificazione energetica del complesso residenziale Torri di Madonna Bianca.*



**Marco Monzeglio**  
ANPE  
*Il poliuretano in edilizia e oltre*



**Grazia Marrone - Shuqi Li**  
Politecnico di Milano  
*Incremental System Using PU Insulation - From Emergency to Implementable, Flexible and Demountable Envelopes - The Case of Peace Village in Ukraine, Brovary*

## Sala FOCUS TEMATICI - Sostenibilità



**Mattino - Prof. Marco Imperadori e Marco Monzeglio - Commissione Tecnica ANPE**



**Claudio Perissinotti Bisoni**  
UNI - *Economia Circolare attività normative a livello nazionale ed internazionale*



**Giorgio Pelassa** - Regione Piemonte - *I Criteri CAM Edilizia negli appalti delle PA*



**Leonardo Gianzi** - ANPE - *Economia circolare up-cycling di scarti poliuretanic*

## Sala FOCUS TEMATICI - Sicurezza



**Sara Cortesi** - ENEA - *Da una banca dati italiana LCA alle valutazioni LCA e LCC negli appalti pubblici*



**Pomeriggio - Prof. Piercarlo Romagnoni e Massimo Cunegatti - Commissione Tecnica ANPE**



**Andrea Fornasiero** - GBC Italia  
*LEED v5: i green building certificati del futuro*



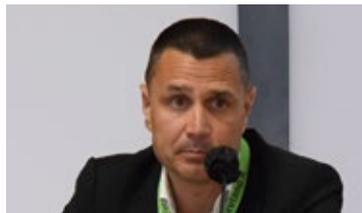
**Massimo Nazzareno Bonfatti**  
VVF - Dir. Centrale Prevenzione e Sicurezza Tecnica - Direttore Centro Studi ed Esperienze - *Si possono valutare le facciate degli edifici esistenti? Una proposta di valutazione*



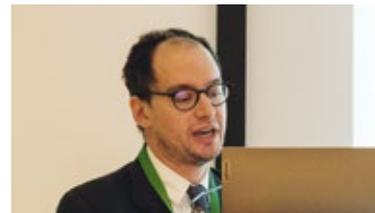
**Giombattista Traina**  
Istituto Giordano Spa - *CEI TS 82-89 come strumento per valutare il comportamento dei pannelli FV accoppiati a strati di copertura.*



**Rita Anni** - ANPE - *Poliuretano: valutazioni ambientali e DNSH*



**Fabio Raggiotto** - ANPE  
*Sicurezza antincendio dei pannelli fotovoltaici su tetti piani coibentati in poliuretano*



**Filippo Altafini**  
ANPE - *Emissioni VOC: valutazione delle schiume poliuretanic*

# Tecnologie Sostenibili

Chairman Prof. Michele Modesti

Professore Ordinario

Dipartimento di Ingegneria Industriale

Università di Padova.



Prof. Michele Modesti e Paolo Tomasi Vice Presidente ANPE



**Vincenzo Lumia**

Federchimica PlasticsEurope Italia

*La circolarità della plastica*



**Lorenzo Fiore**

Adler Pelzer Group

*Il Poliuretano nel settore automotive: sviluppi e prospettive*



**Corrado Cecchini**

Electrolux Italia Spa

*From fridge to fridge: chemical recycling of PU Foam as enabler of circular economy*



**Fernando Resende**

COVESTRO

*Covestro's Circular Solutions: Paving the way towards low-carbon polyurethanes*



**Emanuele Barisoni**

Evonik Operations GmbH

*Dispersing agents for solid materials*



**Christy Chan**

MOMENTIVE PMS Srl

*Silicone Surfactants To Enhance The Performance Of Polyisocyanurate Rigid Foams*



**Marco Monzeglio**

Plixxent Srl

*PUre3 Solutions - We Make PU Sustainable*



**Alessandro Gallipoli e Andrea Stefani**

COIM Spa

*From Recycled to Bio-based: Low-Embodied Carbon Polyols for Rigid PU Foams*



ATTI 6ª Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso rigido  
disponibili on line su [www.conferenzapoliuretano.it](http://www.conferenzapoliuretano.it)



**Letizia Verdolotti**  
 Institute of Polymers, IPCB-CNR  
*New sustainable trends in rigid polyurethane foams*



**Gian Luca Baldo**  
 Life Cycle Engineering Spa  
*LCA per misurare i miglioramenti della sostenibilità ambientale dei nostri processi*



**Prof. Michele Modesti**  
 Università di Padova  
*Biopolioi da Riciclo Chimico di Biopolimeri*



**Niccolò Cenzato**  
 Università degli Studi di Padova  
*Valorization of biopolymers waste through chemical recycling*



**Lara Facchini e Filippo Bombarda**  
 Università degli Studi di Padova  
*The glycolysis process of polyamide 6*



Progetto di ricerca Ambito Applicativo - Primo Premio

## INCREMENTAL SYSTEMS USING PU INSULATION

From Emergency to Implementable, Flexible and Demountable Envelopes

The Case of Peace Village in Brovary, Ukraine



Gruppo di ricerca e progettazione tecnologica:

**Grazia MARRONE**

Ph.D. Student, **Politecnico di Milano (DABC)**

**Shuqi LI**

Visiting Ph.D. Student Politecnico di Milano (DABC);

Ph.D. Student, **Harbin Institute of Technology**

Contatti: grazia.marrone@polimi.it

*Le vincitrici hanno devoluto l'importo del premio al Progetto MEAN di promozione della pace e di assistenza umanitaria in Ucraina.*

Dall'inizio del conflitto armato in Ucraina, la devastazione continua a colpire ogni aspetto della vita delle persone. È necessario, da un lato, dare priorità all'emergenza con soluzioni rapide ed efficaci e, dall'altro, immaginare proposte sostenibili considerando gli scenari futuri di recupero e ricostruzione delle aree colpite.

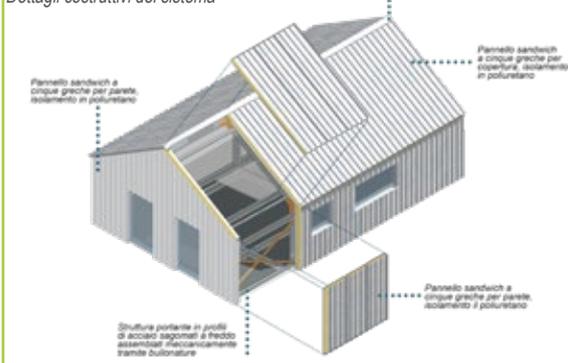
Combinando risposte rapide con soluzioni che tengano conto anche di scenari non emergenziali, questa ricerca applicata mira a fornire prove dell'efficacia delle strutture leggere in acciaio combinate con pannelli sandwich in poliuretano seguendo tre principi: implementabilità, flessibilità e smontabilità.

La metodologia utilizzata per dimostrare il potenziale della tecnologia si basa sull'esperienza reale del Peace Village, un complesso di emergenza composto da tre edifici e costruito a Brovary, in Ucraina, grazie al progetto MEAN (Movimento Europeo di Azione Nonviolenta). Il Peace Village è un progetto replicabile in zone di guerra per fornire un punto di raccolta e di rifugio per i civili ucraini che resistono all'assedio russo durante l'inverno.

Il progetto è stato ideato dall'architetto italiano Mario Cucinella, mentre la progettazione tecnica è stata proposta dal gruppo di ricerca del Politecnico di Milano.

Per validare il progetto tecnologico prima della costruzione vera e propria in Ucraina, è stato realizzato un prototipo in scala reale in Italia. In questo modo è stato possibile testare la rapida fattibilità tecnica e la flessibilità

Dettagli costruttivi del sistema



architettonica e di implementazione ottenibile esplorando uno scenario diverso da quello di emergenza.

Le tre caratteristiche del sistema, flessibilità, smontabilità e implementabilità, sono state dimostrate in modo più approfondito nel complesso del Peace Village. Collocati per la prima volta nel marzo 2023 in una delle piazze principali di Brovary con la funzione di rifugio d'emergenza, due dei tre edifici sono stati smontati e riasssemblati nel Parco Peremohy, con nuove funzioni dedicate a bambini e adolescenti.

Il successo del caso del Peace Village dimostra la capacità del sistema tecnologico di rispondere efficacemente a diverse esigenze, dimostrando il potenziale e l'innovazione sostenibile dei sistemi incrementali che utilizzano pannelli sandwich in poliuretano.



Progetto di ricerca Ambito Tecnologico - Primo Premio

## Valorization of biopolymers waste through chemical recycling



Lo scopo del lavoro di tesi è stato quello di valutare la possibilità di riciclare chimicamente il biopolimero poli (butilene adipato tereftalato) (PBAT) mediante processo di glicolisi. Inizialmente è stato utilizzato l'1,4-butandiolo sia come solvente che come co-reagente per produrre polioli parzialmente bio. Tuttavia questo glicole si è rivelato non adatto al nostro scopo in quanto tende a polimerizzare con il polimero. Il glicole dipropilenico (DPG) si è invece rivelato un reagente adeguato.

È stato studiato l'effetto di diversi catalizzatori e sono state ottimizzate le condizioni di processo al fine di ottenere dei polioli di idonee caratteristiche. Per tutti i prodotti sono state misurate proprietà di interesse come la viscosità dinamica, il numero di ossidrilico e il numero di acido, oltre ad analisi GPC e FT-IR.

Abbiamo constatato che la depolimerizzazione in assenza di catalizzatore risultata essere il modo più efficiente per recuperare un prodotto liquido, adatto a produrre nuovi prodotti poliuretani. Le condizioni per questo processo sono state di 200°C e un rapporto ponderale PBAT/glicole di 2.

Il prodotto dell'alcolisi, che è una miscela di oligomeri

### Niccolò Cenzato

Tesi di Laurea Magistrale in Chemical and Process Engineering

Università degli Studi di Padova - A.A. 2023 - 2024

Relatore: **Prof. Michele Modesti**

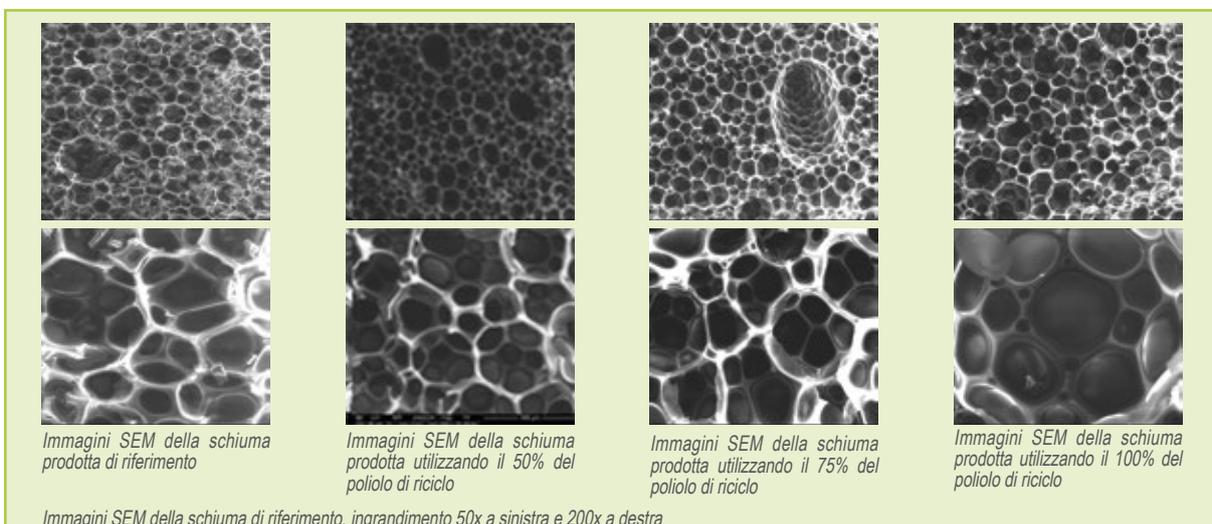
Correlatore: **Ing. Riccardo Donadini**

Contatti: cenzato25@gmail.com

idrossi-terminati, è stato utilizzato per la produzione di schiume poliisocianuriche (PIR) con indice di isocianato di 2.5 e una densità apparente di circa 40 kg/m<sup>3</sup>. Sono state preparate alcune serie di espansi PIR, a contenuto crescente di poliolo di riciclo, in miscela con polioli vergini, fino alla sostituzione totale (25, 50, 75 e 100%). È stata misurata la densità apparente, la conducibilità termica e la resistenza alla compressione oltre alla stabilità termica mediante analisi termogravimetrica (TGA). Queste proprietà sono state confrontate con quelle di un espanso di riferimento prodotto con una formulazione industriale che impiega due polioli vergini.

Le schiume prodotte con poliolo da riciclo hanno evidenziato proprietà molto simili rispetto a quelle del campione di riferimento e in alcuni casi anche migliori. In particolare hanno evidenziato che la resistenza alla compressione è costantemente più elevata rispetto al riferimento; la conducibilità termica risulta inferiore (tranne per l'espanso al 100% che presenta un valore simile al riferimento) e la stabilità termica è mantenuta in tutte le schiume.

Questi ottimi risultati dimostrano come questo metodo di riciclo dei biopolimeri possa rappresentare un'importante valorizzazione di questi rifiuti.



Progetto di ricerca Ambito Tecnologico - Progetto Segnalato

## Riciclo chimico di materiali polimerici accoppiati

Lo studio ha come obiettivo l'applicazione del processo di riciclo chimico via glicolisi a materiali accoppiati che, per la loro eterogeneità, rappresentano quelli che vengono definiti "oggetti difficili da riciclare" (difficult to recycle items). Lo studio si è in particolare concentrato su imbottiture per calzature realizzate accoppiando uno strato in poliuretano flessibile (PU) ad un tessuto in poliammide 6 (PA6) o poliestere (PET). Per l'imbottitura PU/PET sono state condotte prove convenzionali, agendo su diversi parametri operativi come il rapporto glicole-polimero, la tipologia ed il contenuto dei sistemi catalitici al fine di ottimizzare le caratteristiche del prodotto finale, ovvero un poliolo di riciclo che può essere successivamente utilizzato per produrre nuove schiume poliuretaniche rigide. Nel caso del materiale in PU/PA6, invece, l'attenzione è stata concentrata sul tessuto in poliammide 6.

Lavorando sempre in eccesso di glicole etilenico (MEG), sono state eseguite inizialmente prove con reattori a riscaldamento convenzionale, in analogia con quanto fatto per il tessuto in PU/PET; tali prove hanno mostrato che il processo di glicolisi di PA6 è estremamente lento essendo necessarie almeno 40 ore a 190°C per ottenere una resa di depolimerizzazione soddisfacente. Successivamente è quindi stato impiegato un reattore a microonde che, operando in pressione ad elevate temperature (250°C), ha favorito una netta riduzione della durata del processo (30 minuti).

Indipendentemente dalle modalità di riscaldamento, le analisi GC-MS ed HPLC-MS dei prodotti di reazione hanno indicato che quest'ultimi risultavano essere costituiti principalmente da polioli poliestere ottenuti dall'interazione tra nylon e glicole, oltre che caprolattame



### Filippo Bombarda

Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali  
Università degli Studi di Padova  
A.A. 2022 - 2023

Relatore:

**Prof.<sup>ssa</sup> Alessandra Lorenzetti**

Correlatore:

**Ing. Gabriele Rossignolo**

Contatti:

filippo.bombarda1@gmail.com

e oligomeri contenenti fosforo. La presenza del fosforo nel prodotto finale da PA6 è legata all'utilizzo di catalizzatori quali diammonio idrogeno fosfato (DAP) e acido fosforico. I polioli di riciclo così ottenuti sono stati poi impiegati nella realizzazione di nuove schiume poliuretaniche rigide.

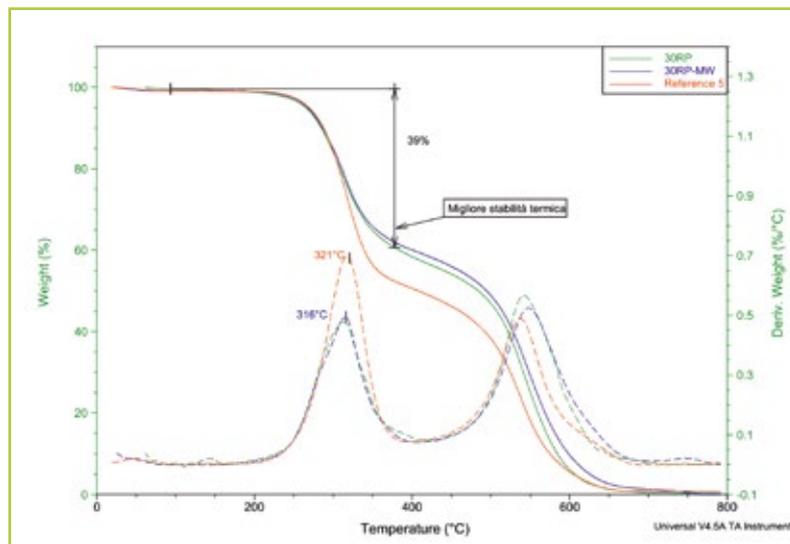
Gli espansi ottenuti dai prodotti di glicolisi del materiale in PU/PET hanno registrato ottimi valori di conducibilità termica mentre quelli riconducibili a PU/PA6 hanno evidenziato una migliorata stabilità termica grazie al contenuto di fosforo.



Il materiale PU/PET, composto da schiuma flessibile e tessuto bianco in poliestere



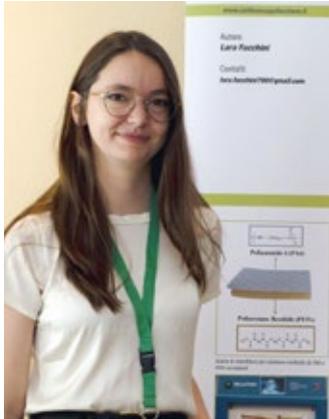
Il materiale PU/PA6, composto da schiuma flessibile e tessuto grigio in poliammide 6



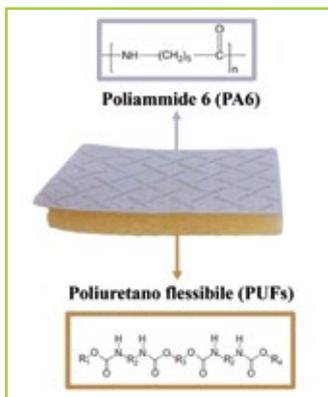
Curve termogravimetriche e DTG (derivata della curva TG) dell'espanso di riferimento (rosso), della schiuma microonde (blu) e di quella convenzionale (verde).

Progetto di ricerca Ambito Tecnologico - Progetto Segnalato

## Riciclo chimico via glicolisi di poliammide 6



Lo studio è parte di un progetto che punta a riciclare chimicamente gli scarti di imbottiture per calzature composti da fibre di poliammide 6 (PA6) accoppiate con schiuma poliuretanicale flessibile (PUF). Lo scopo è ottenere polioli da utilizzare come materia prima seconda per la produzione di schiume poliuretaniche rigide (PUR). L'accoppiamento di più polimeri rappresenta un ostacolo al riciclo per la difficoltà nel separare i differenti materiali. Per questo motivo si è cercato un metodo per riciclare assieme questi polimeri per produrre uno singolo, la schiuma poliuretanicale.



Scarto di imbottitura per calzature costituita da PA6 e PUFs accoppiati

Tra i diversi processi di riciclo chimico, la

glicolisi è molto efficace ed adattabile per il riciclo del poliuretano ma è poco documentata in letteratura per il riciclo della poliammide 6. Il presente studio si concentra nel trovare un processo di glicolisi capace di trasformare PA6 in un poliolo adatto a produrre schiume poliuretaniche. L'obiettivo è trovare un metodo di riciclo potenzialmente applicabile allo scarto di PA6 e PUF accoppiati.

La ricerca si divide in tre parti:

- trovare un metodo idoneo per glicolizzare PA6 ottenendo  $\epsilon$ -caprolattame (CPL), il suo monomero di partenza;
- aprire l'anello del CPL per reazione con un acido dicarbossilico e ottenere un poliolo adatto alla produzione di PUR;
- utilizzare il poliolo di riciclo per produrre schiume con proprietà adeguate all'applicabilità pratica.

Le prove di glicolisi di PA6 sono state svolte utilizzando glicole mono-etilenico (MEG) come agente glicolico e diversi parametri operativi: il tipo e la quantità di sistema catalitico (glicolato di sodio, isopropossido di titanio, tetrabutossido di titanio e NaOH), il rapporto MEG:PA6 e il sistema di riscaldamento, convenzionale e a microonde.

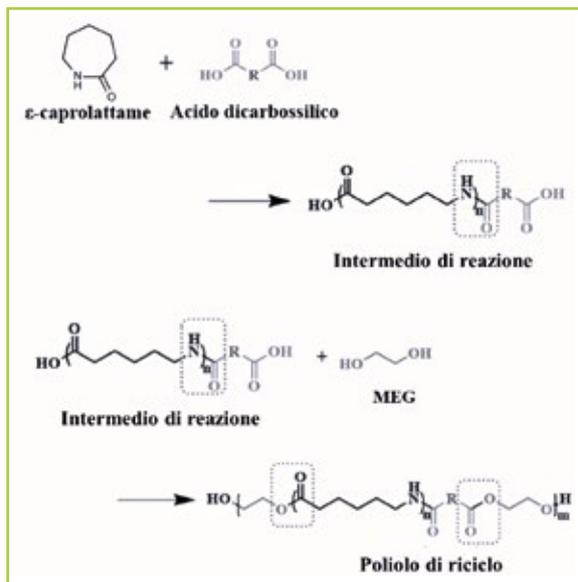
### Lara Facchini

Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali  
Università degli Studi di Padova - A.A. 2022 - 2023

Relatore: **Prof.<sup>ssa</sup> Alessandra Lorenzetti**

Correlatore: **Ing. Gabriele Rossignolo**

Contatti: lara.facchini700@gmail.com



Reazioni di produzione di un poliolo a partire da caprolattame

La combinazione che ha portato ad una maggior grado di depolimerizzazione è risultata quella con riscaldamento a microonde, rapporto MEG:PA6 di 3:1 e 10% di NaOH. I glicolizzati sono stati analizzati con HPLC-MS ed è stata rilevata la presenza di CPL. Anche per ottenere l'apertura dell'anello di CPL sono state testate diverse condizioni operative (tipo e quantità di acido dicarbossilico, metodo di riscaldamento) e i prodotti sono stati studiati tramite analisi FTIR.

Dalla reazione del glicolizzato con acido sebacico è stato possibile ottenere un poliolo di riciclo che utilizzato assieme a poliolo vergine risulta adatto alla produzione di PUR. Un'eccessiva presenza di CPL rende la velocità delle reazioni di polimerizzazione eccessiva portando a fenomeni di scorching, che causano l'ottenimento di una struttura cellulare non omogenea, quindi peggiori proprietà fisico-meccaniche. Infatti, i PUR prodotti con poliolo reagito con acido hanno dimostrato stabilità termica maggiore di quelle prodotte con solo poliolo di riciclo non reagito, perché contengono meno CPL.

La nuova vita di un condominio ad Ascoli Piceno

# Un solo intervento per migliorare efficienza termica e sicurezza sismica

Chiara Consumi



Il progetto di ristrutturazione del grande condominio “XXV Aprile” ubicato nella zona est di Ascoli Piceno, coordinato dall’Ing. Michele Laorte di StudioLaorte, con la collaborazione di Gea soc. coop. dell’ing. Alessandro Bianchi, Hidetek srl e Omnitek Group soc. coop., ha trattato gli interventi di miglioramento sismico e di efficientamento energetico in maniera simultanea e complementare, in modo da poter riqualificare l’intero fabbricato costruito negli anni ‘80, sia sotto l’aspetto strutturale che energetico, con un interessante restyling estetico, rispettoso comunque del progetto iniziale.

Gli interventi strutturali, mirati a migliorare il comportamento del manufatto in caso di azioni sismiche, hanno previsto la realizzazione di un importante sistema di 18 esoscheletri complanari alle facciate longitudinali, integrati nel nuovo linguaggio architettonico, che caratterizzano il fabbricato sia sotto l’aspetto estetico che funzionale.

Interessante l’uso dei controventi come parapetti delle logge, che integrano anche una parte dei pannelli

## Sicurezza e risparmio energetico per 72 unità immobiliari

fotovoltaici. Oltre a questa importante tipologia di intervento, sono stati realizzati sistemi di antiribaltamento delle tamponature, rinforzo armato dei nodi trave-pilastro, rinforzo dei pilastri dei primi due livelli, mediante placcaggio di confinamento in acciaio e interventi di ripristino sui cordoli, mentre l’efficientamento energetico dell’involucro è stato trattato seguendo un doppio binario, con l’applicazione di un isolamento a cappotto per i piani inferiori e della tecnologia di isolamento ventilato per le facciate superiori e la copertura.

Il fabbricato oggetto dell’intervento è formato da due lotti principali, realizzati in due momenti distinti, ma accomunati dalla similitudine delle strutture portanti, composte da telai in calcestruzzo armato: nel primo lotto le pareti esterne furono realizzate con tamponamenti in blocchi di calcestruzzo e nel secondo con laterizio a doppio paramento. Il complesso si eleva per 7 piani fuori terra, con un piano interrato adibito a rimesse, il piano terra realizzato a piano pilotis destinato agli accessi ai vari corpi scala, 6 piani in cui



trovano spazio 72 unità immobiliari e 1 livello sottotetto. Lo sviluppo dimensionale è importante: con 1.320 mq di superficie in pianta e un'altezza appena inferiore ai 25 m.

**I plus del sistema:  
efficienza, versatilità e  
semplicità applicativa**

I lavori di riqualificazione energetica sono partiti da una situazione di classificazione dell'immobile svantaggiata, ricadendo allo stato di fatto nella classe F. Gli interventi effettuati sull'involucro, inseriti nel contesto del Superbonus 110%, hanno previsto la realizzazione di un cappotto termico sulle facciate dei primi 4 piani e in orizzontale sul piano pilotis, mentre per gli ultimi due piani abitati e per la copertura è stata scelta la soluzione dell'isolamento ventilato, realizzato in continuità fra tetto e facciate. Infatti, enfatizzando la rastrematura già esistente, con i piani superiori aggettanti di circa 25 cm rispetto al filo dei piani sottostanti, l'isolamento ventilato della parte superiore si distingue dall'isolamento sottostante sia per spessore totale, che per l'effetto estetico, con un contrasto netto. Il cappotto termico presenta la classica finitura intonacata, mentre l'isolamento ventilato è stato rivestito con un elegante nastro metallico a doppia aggraffatura. Per realizzare l'isolamento ven-



tilato l'ing. Laorte ha scelto il sistema Isotec Parete di Brianza Plastica, già utilizzato con successo in precedenti progetti e di cui aveva già avuto modo di apprezzare la versatilità, la semplicità di progettazione esecutiva e la velocità di applicazione in fase di cantiere, che nel caso in esame aveva un'importanza rilevante per i tempi estremamente ristretti imposti dalla normativa sui bonus edilizi.

"Conosco il Sistema Isotec da molti anni" spiega l'ing. Michele Laorte "e senza ombra di dubbio, oltre alle sue eccellenti proprietà termoisolanti, le carte vincenti di questa soluzione sono la semplicità di posa e il costante supporto tecnico fornito dall'azienda Brianza Plastica sia in fase di ideazione del progetto, che di realizzazione".

È un grande valore aggiunto –

### Condominio XXV Aprile Ascoli Piceno

Miglioramento sismico e  
efficientamento energetico

Progettazione:

**Ing. Michele Laorte  
StudioLaorte**

Impresa esecutrice:

**Panichi srl**

Isolamento copertura:

**Isotec Parete 100 mm**

Isolamento facciata piani superiori:

**Isotec Parete Black  
80-120 mm**

Rivestimento di copertura e parte  
alta facciata:

**Lamiera aggraffata**

Miglioramento energetico:

**Da Classe F a Classe A1**



Ing. Michele Laorte

continua Laorte – trovare interlocutori professionali competenti, disponibili e attenti allo studio del dettaglio. Per noi è stato importantissimo tale approccio in un intervento rilevante come questo per dimensioni e tipologia di progettazione. Nel condominio di Ascoli abbiamo agito sull'involucro in maniera significativa, adottando una tecnologia strutturale complessa ed evoluta come gli esoscheletri di rinforzo. È stato determinante curare i dettagli di integrazione fra esoscheletri e facciata, dove la continuità di aggancio con la lamiera del rivestimento ha agevolato la relazione fra gli elementi. In questo contesto, la semplicità di posa di Isotec Parete offre un vantaggio enorme, poiché permette di realizzare facciate ventilate a regola d'arte, minimizzando le possibilità di errore. I materiali scomposti

**ISOTEC**<sup>®</sup> 1984  
Il sistema termoisolante 2024

Attraverso il tempo,  
efficace sempre.



richiedono un'elevata perizia e numerosi passaggi: Isotec Parete, con un solo passaggio di posa, invece, prepara la sottostruttura per il rivestimento mentre viene posato l'isolamento.”

“Oltre alle prestazioni energetiche e alle note peculiarità della ventilazione, il Sistema di Brianza Plastica - con la sua ampia compatibilità - consente una espressività architettonica libera da problematiche esecutive. In questo caso, la scelta di una facciata ventilata sporgente rispetto al filo della facciata inferiore e rivestita in nastro aggraffato, è nata dalla scelta di valorizzare e rimodernare la linea originale, esaltando la continuità materica della parte superiore, a formare un volume coerente. Infine, ma non meno importanti – sottolinea l'ingegnere – sono la velocità di posa e l'ottimizzazione logistica in cantiere che il Sistema Isotec Parete permette. Questo specifico cantiere, che ha beneficiato degli incentivi del Superbonus 110%, nella sua enorme complessità è stato concluso in meno di due anni: un risultato possibile grazie anche alle soluzioni integrate come Isotec, che risolvono a monte tante problematiche, nodi, dettagli che, una volta in cantiere, consentono agli operatori di procedere speditamente, senza errori né esitazioni.”

In questa opera è stato utilizzato il sistema Isotec, nelle sue declinazioni Isotec Parete e Isotec Parete Black, realizzando un isolamento completo dell'involucro superiore. La natura del rivestimento finale in nastro aggraffato, che richiede un supporto continuo di pannelli in OSB, ha determinato la scelta del pannello Isotec Parete come isolante anche in copertura. La conformazione del correntino di Isotec Parete è piatta e generosa, di ben 8 cm, ideale per accogliere i pannelli in legno, con un passo ampio che velocizza la posa.

Sulla soletta in cemento esistente è stato fissato, mediante tasselli ad espansione, il pannello Isotec Parete di spessore 100 mm, su cui sono stati successivamente ancorati i pannelli in OSB. Previa interposizione di un telo anticondensa, è stato posato

### Dalla Classe F alla A1: i dettagli dell'intervento

il rivestimento in nastro con doppia aggraffatura, funzionale inoltre al fissaggio del sistema fotovoltaico, installato in copertura.

Per l'isolamento ventilato delle ampie superfici delle facciate è stato scelto il sistema Isotec Parete Black, dalle migliorate prestazioni di reazione al fuoco, (Classe B-s2,d0), dimensionato nello spessore 80 mm per il prospetto sud e nord e in spessore 120 mm per i lati corti orientati ad ovest e ad est. Nel punto di partenza della facciata ventilata, fra il 4° e il 5° piano, il sistema è stato protetto con un profilo di partenza aerato, che evita l'intrusione di volatili e assicura al tempo stesso l'ingresso dell'aria che passa, con movimento naturale e continuo, fra isolante e rivestimento, nella camera d'aria creata dallo spessore del correntino metallico integrato, agevolando il deflusso dell'umidità in inverno e del calore dovuto all'irraggiamento in estate.

Le elevate prestazioni termiche del poliuretano di cui è fatto il sistema Isotec (conduttività termica dichiarata  $\lambda_D$  pari a 0,024 - 0,025 W/mK a seconda degli spessori per Isotec Parete Black e 0,022 W/mK per Isotec Parete), collaborante con il sistema a cappotto tradizionale dei piani inferiori, agli interventi di efficientamento delle parti trasparenti (sostituzione degli infissi con telaio in pvc e doppi vetri), hanno consentito di effettuare un importante miglioramento del comportamento energetico, passando da un'iniziale Classe F (indice EPgl,nren di 169,5710 kWh/m<sup>2</sup> anno) alla Classe A1 (indice EPgl,nren di 41,8228 kWh/m<sup>2</sup> anno).

I lavori di efficientamento energetico e consolidamento strutturale, eseguiti dalla Ditta Panichi srl di Ascoli Piceno, coordinati dal Geom. Roberto De Angelis, si sono svolti in un arco temporale inferiore a 2 anni, concludendosi a novembre 2023. Alla celerità del cantiere, effettuato senza che i condomini dovessero lasciare gli appartamenti, ha contribuito anche la facilità e rapidità di posa dei sistemi Isotec che, con un solo passaggio di posa, permettono di realizzare sia l'isolamento termico che la sottostruttura di supporto per tutti i tipi di rivestimento esterno.

I vantaggi di un isolamento performante e facilmente lavorabile

# L'efficienza possibile anche per le architetture e i contesti storici

Alberto Virgili - Massimiliano Stimamiglio



Le sempre più stringenti direttive comunitarie sul tema della riqualificazione energetica del costruito, per il nostro Paese, così ricco di contesti di pregio architettonico e paesaggistico, devono essere interpretate come volano per interventi di recupero dei centri storici stimolando interventi edilizi che coniughino le istanze del miglioramento energetico con quelle della tutela del patrimonio.

Un esempio virtuoso ce lo fornisce il recente intervento di efficientamento energetico e restauro delle facciate della palazzina liberty di via Casaregis 9 a Genova, risalente all'inizio del XX secolo: intervento nel quale i progettisti hanno deciso di aumentare le performance energetiche dell'organismo edilizio agendo sull'involucro, e non solamente sull'efficienza degli impianti come spesso accade negli interventi riguardanti contesti storici.

## Decorazione pittorica genovese anche per le facciate isolate

Il prospetto ovest presentava stucchi a rilievo in fase di degrado che sono stati ripristinati e tinteggiati.

Le restanti facciate dell'edificio (Sud, Est, Nord) prima dell'intervento si presentavano invece con un apparato

decorativo dipinto originale fortemente compromesso da fenomeni di dilavamento, ma comunque visibile e rilevabile attraverso un accurato studio del colore.

L'isolamento a cappotto delle facciate oggetto dell'intervento è stato realizzato nel rispetto delle normative vigenti e delle linee guida indicate dal manuale di posa Cortexa. Il sistema Caparol adottato prevede lo strato isolante costituito da pannelli STIFERITE Class SK (specifico per applicazioni in sistemi a cappotto) di spessore 100 e 80 mm con rivestimenti in velo vetro saturato e resistenza termica dichiarata -  $R_D$  - pari rispettivamente a 4,00 e 3,08 m<sup>2</sup>K/W.

Il sistema a cappotto utilizzato è provvisto di valutazio-



Il prospetto Sud prima e dopo l'intervento di isolamento a cappotto e la decorazione con fregi e trompe l'oeil che riprendono il tema della facciata principale.



### Condominio Via Casaregis - Genova

Manutenzione straordinaria facciate e copertura

Committente

**Condominio Via Casaregis 9 - Genova**

Progettazione e D.L.

**Softability srl - Genova**

**Ing. Mauro Piazza, Arch. Maura Mazzarello,**

**Ing. Stefania Cirimele**

Impresa esecutrice

**Edilpaba srl - Genova**

Rivendita:

**Service Farbe Caparol Store - Genova**

Isolamento termico

**Pareti: STIFERITE Class SK sp. 80 e 100 mm**

**Copertura: STIFERITE Class B sp. 100 mm**

#### I risultati ottenuti con l'intervento

	ANTE	POST
Trasmittanza Termica Pareti verticali isolate a cappotto	1,25 W/m <sup>2</sup> K	<b>0,23</b> <b>W/m<sup>2</sup>K</b>
Trasmittanza Termica Copertura	1,21 W/m <sup>2</sup> K	<b>0,22</b> <b>W/m<sup>2</sup>K</b>
Prestazione energetica globale edificio	Classe E	<b>Classe C</b>

ne tecnica europea ETA, provvisto di marcatura CE, e con classe di reazione al fuoco B-s1,d0. Sempre in materia di sicurezza agli incendi va sottolineato che sistemi a cappotto che utilizzano il pannello STIFERITE Class SK hanno superato anche test di grande scala previsti da diverse norme nazionali di Paesi europei. I risultati conseguiti grazie ai diversi interventi di efficientamento delle strutture hanno consentito il passaggio della classificazione energetica dalla classe E alla C con una riduzione di circa il 30% dei consumi di energia primaria (corrispondenti a circa 10/ton/anno di emissioni di CO<sub>2</sub>). La zoccolatura del cappotto è stata realizzata con particolare attenzione ai fenomeni di risalita dell'umidità e per un'altezza di ben 2,50 m dal piano di campagna, una volta eseguiti i corretti ripristini per le murature degradate, è stato realizzato un cappotto mediante un kit Caparol basato su prodotti altamente permeabili.

#### Le fasi applicative

Prima di procedere all'applicazione del sistema sono state rimosse e ripristinate le parti di intonaco che presentavano ammaloramenti o distacchi. Le successive fasi di posa hanno previsto l'incollaggio e la tassellatura dei pannelli isolanti, la stesura di un doppio strato di malta rasante con inglobata una rete di armatura in fibra di vetro e l'applicazione di uno strato di finitura.

# stiferite®

l'isolante termico



il cappotto con **STIFERITE Class SK**  
risparmio e benessere in tutte le stagioni



Risparmio e  
benessere



EPD  
Dichiarazione Ambientale di Prodotto  
CAM  
Criteri Ambientali Minimi



Euroclasse B s1 d0



Vantaggio economico

Azienda certificata  
ISO 9001  
ISO 14001  
ISO 45001



numero verde 800-840012



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





La lettura delle facciate storiche ha permesso poi al progettista di riproporre in fase di esecuzione il tema della facciata dipinta riprendendo lo spartito del fronte principale con temi a decori architettonici e floreali per la facciata rivolta a Sud mentre quelle ad Est ed a Nord, in cui non erano ravvisabili tracce di decorazioni dipinte, sono state tinteggiate in tinte uniche chiare a richiamare le partizioni di facciata del prospetto principale.

Il pannello STIFERITE Class SK possiede delle ottime caratteristiche di lavorabilità in cantiere che, soprattutto per gli interventi di manutenzione del patrimonio costruito, gli consentono di adattarsi alle diverse esigenze dei sistemi costruttivi presenti: nel caso specifico i progettisti hanno previsto un diverso spessore di isolamento per i piani superiori della palazzina (in modo da consentire l'apertura delle persiane, data la ridotta larghezza dei terrazzini) ed i pannelli sono stati sagomati per raccordare i due spessori.

Il pannello in poliuretano ha inoltre permesso la realizzazione del cornicione sottogronda curvo dove è stata possibile la sagomatura dei pannelli seguendo il profilo del supporto rendendo la superficie continua, coerente con l'architettura storica e escludendo possibili effetti di ponte termico in corrispondenza del nodo solaio-parete. L'isolamento in prossimità del risvolto delle paraste sui prospetti nord e sud è stato poi sagomato rispettando le geometrie delle paraste confermando ancora una volta la buona lavorabilità in cantiere dei pannelli STIFERITE.

L'intervento di riqualificazione è stato completato con l'installazione di accessori e staffe ancorate tramite fissaggio certificato per sistemi compositi di isolamento termico (ETICS) senza ponte termico che hanno permesso di ripristinare gli elementi architettonici caratteristici rispettando i caratteri tipologici della costruzione storica genovese (persiane con relativi



fermapersiane, staffe stendibiancheria, ringhiere decorate). Le spalline ed i mezzanini di tutte le bucaure insistenti sui prospetti isolati sono isolate con elementi prefabbricati senza variare le misure delle bucaure e quindi senza incidere sui rapporti aero-illuminanti e sulle geometrie di facciata.

### Più efficienza in copertura

L'efficientamento energetico del condominio ha previsto anche il rifacimento della copertura a lastrico solare.

Dopo la rimozione del preesistente massetto e dello stato impermeabile è stato realizzato un nuovo massetto completo di cordolo per il contenimento dello strato isolante costituito dal pannello STIFERITE Class B di spessore 100 mm. Il pannello è specifico per l'impiego in copertura sotto manti impermeabili bituminosi ed è rivestito sulla faccia superiore da velo di vetro bitumato accoppiato a PP, idoneo a facilitare l'adesione mediante sfiammatura della membrana, e quella inferiore con fibra minerale saturata.

L'impermeabilizzazione è stata realizzata mediante la posa in totale aderenza di una membrana bituminosa con finitura ardesiata.

Canali preisolati per il trasporto dell'aria

# Qualità dell'aria per il nuovo reparto di pediatria di Padova

Federico Rossi - Antonio Temporin



**N**el 2020 il Covid ha evidenziato – in tutta la sua importanza e urgenza – la necessità di concretizzare un intervento strategico per innovare le strutture sanitarie del nostro paese.

Per questo motivo il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), finanziato grazie al programma dell'Unione Europea Next Generation Europe, ha previsto un filone specifico per sostenere significativi investimenti a supporto del Servizio Sanitario Nazionale.

Il piano "Missione Salute" ha, di fatto, previsto uno stanziamento di 15,63 miliardi di euro (circa l'8% dell'importo totale del PNRR) integrato anche con un finanziamento diretto di circa 3 miliardi sostenuto dal Piano Nazionale per gli inve-

## Dalla lezione del Covid al piano Missione Salute

stimenti Complementari (PNC). Le parole chiave di questa area strategica di intervento possono essere riassunte in prossimità, innovazione, uguaglianza. Gli obiettivi sono molteplici.

Tra questi sicuramente la necessità di adeguare il nostro Sistema Sanitario Nazionale a un contesto economico, sociale, sanitario cambiato in modo radicale anche già prima del Covid.

L'orientamento è sempre quello che ha caratterizzato l'approccio alla salute pubblica del nostro paese ovvero garantire uguaglianza nei trattamenti indipendentemente dalle condizioni socio-economiche dei pazienti.

Per questo, si è reso necessario un ripensamento delle strutture sia per rendere capillare la presenza territoriale – soprattutto dopo i precedenti interventi di razionalizzazione delle reti ospedaliere – sia per ammodernare l'offerta con l'impiego dei più innovativi sistemi di ricerca, diagnosi e cura.

## La Nuova Pediatria dell'Ospedale di Padova

Proprio nell'ambito della ridefinizione della presenza territoriale dei presidi sanitari e dell'innovazione del parco tecnologico ospedaliero si inserisce la Nuova Pediatria dell'Ospedale di Padova: un intervento atteso da decenni dal territorio veneto e che è



credits: Azienda Ospedaliera Padova

### Nuovo Reparto Pediatria Ospedale di Padova

Committente:

**Azienda Ospedale  
Università di Padova**

Impresa di costruzione:

**Setten Genesio Spa**

Progettista impianti:

**Manens Tifs Spa**

Canalisti:

**ZTN Srl, Aeraulica 3 Srl**

Prodotto utilizzato:

**P3ductal careplus**

andato a sostituire la precedente struttura realizzata negli anni '50 del secolo scorso e non più adeguata agli standard odierni.

Un progetto che ha visto la posa della prima pietra nel dicembre del 2022 e che è stato completato in circa 16 mesi.

La Nuova Pediatria è sviluppata su una superficie complessiva di circa 20 mila metri quadrati e conta 157 posti letto più 8 posti di osservazione breve intensiva (OBI) e 5 postazioni di dialisi.

Nella struttura saranno disponibili tutti i servizi: dalla pediatria di urgenza a quella specialistica che comprende anche la nefrologia, la neuropsichiatria, la cardiocirurgia, l'oncoematologia e i trapianti. Il tutto completato dalla radiologia, da 17 posti di terapia intensiva e

post-operatoria e da una speciale camera schermata per la risonanza magnetica nucleare.

Una struttura innovativa, sviluppata su 9 piani (7 esterni e 2 interrati) che ha visto un investimento di circa 62 milioni di euro.

### I canali aria: le necessità impiantistiche

Sul fronte del trattamento aria, le strutture ospedaliere presentano necessità impiantistiche molto specifiche e vincolanti.

Oltre alle performance basilari legate al mantenimento delle corrette condizioni termo-igrometriche degli spazi, il tema dell'igiene – non solo nelle sale operatorie ma anche nelle stanze di degenza e nelle aree comuni – resta prioritario.

Inoltre, per tutti gli interventi finanziati dal PNRR anche gli aspetti di sostenibilità, soprattutto correlati al principio di “non arrecare danno” (DNSH) agli ambiti ambientali previsti dal Regolamento Tassonomia, sono fondamentali per poter accedere ai fondi.

A questi vanno poi aggiunti tutti gli aspetti di sicurezza in caso di incendio e di sisma richiesti per ottemperare ai requisiti normativi per questi ambienti a elevato affollamento.

### Igiene, sostenibilità e sicurezza

Proprio per gli elevati standard tecnici garantiti e certificati, la scelta dei progettisti è ricaduta sui canali in alluminio preisolato P3ductal.

Per rispondere agli elevati standard di igiene e qualità dell'aria richiesti da un padiglione molto delicato come la pediatria, la soluzione installata a Padova è la linea P3ductal careplus una speciale soluzione di canale aria in grado di assicurare un effetto autopulente e antimicrobico.

Un effetto testato su larga scala, in collaborazione con il Dipartimento di Fisica Tecnica dell'Università di Padova, tramite un impianto sperimentale in grado di simulare una rete aeraulica.

Questi test, condotti secondo la norma UNI EN 15780, hanno dimostrato che la soluzione P3ductal careplus riduce il particolato solido del 50% rispetto alla soluzione P3ductal standard e del 90% rispetto alla lamiera zincata. L'effetto autopulente e antimicrobico è garantito nel tempo grazie a una particolare formulazione del coating che, restando permanentemente ancorato al pannello, resiste bene anche alle normali azioni di scratching e abrasione dovute alla pulizia interna con spazzole.

Anche su questo fronte, i test di laboratorio hanno confermato un'attività antimicrobica ad ampio spettro che perdura anche dopo test di invecchiamento accelerato, simulando 20 cicli di pulizia con spazzole come richiesto dalla norma UNI EN 13403.

Come già evidenziato, le prestazioni di sostenibilità delle soluzioni tecniche e tecnologiche sta fortemente influenzando tutte le scelte progettuali, architettoniche e impiantistiche a supporto delle opere pubbliche finanziate con il PNRR.



dall'acqua nasce  
il canale aria  
più green

Tecnologia di espansione a sola acqua del poliuretano  
Analisi Life Cycle Assessment (LCA)  
Dichiarazione ambientale di prodotto (EPD)  
CAM compliant (riciclato e VOC)  
Mappatura LEED v4, BREEAM e WELL  
Risparmio energetico e analisi Life Cycle Costing (LCC)

**P3ductal**

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



Su questo fronte il canale P3ductal è in grado di assicurare i più alti standard a oggi disponibili nel mercato.

Il percorso di sostenibilità di P3 ha radici che risalgono agli inizi degli anni 2000.

Risale, infatti, a inizio secolo il lancio della tecnologia brevettata Hydrotec, che permette di espandere il poliuretano utilizzato come elemento isolante nei pannelli sandwich, eliminando i gas a effetto serra grazie all'uso dell'acqua. Questa innovazione ha permesso all'azienda padovana di proporre un prodotto sostenibile con GWP100=0 e ODP=0.

La riduzione degli impatti del canale P3ductal sono stati scientificamente misurati già nel 2006

tramite un'analisi di Life Cycle Assessment (LCA), successivamente validata nel 2009 dalla dichiarazione ambientale di prodotto EPD (prima azienda al mondo nel settore dei canali). Negli ultimi anni, l'azienda ha continuato a spingere sulle prestazioni "green" dei propri canali. Questo ha portato all'introduzione di una percentuale di materiale riciclato nella formulazione del poliuretano, in conformità ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) e alla valutazione della compliance normativa in tema di emissioni di Composti Organici Volatili (COV); prerequisiti, questi, essenziali per rispondere ai nuovi orientamenti del Green Public Procurement e al già citato criterio del "Do No

Significant Harm" (DNSH).

Queste prestazioni hanno permesso, inoltre, di mappare le soluzioni P3ductal secondo i principali standard progettuali internazionali: LEED, BREEAM e WELL.

La progettazione di una struttura complessa come un ospedale non può prescindere dagli aspetti di sicurezza, ai quali anche gli impianti meccanici devono contribuire.

Dal punto di vista della sicurezza antincendio, i pannelli della soluzione P3ductal careplus garantiscono un basso grado di partecipazione all'incendio, non colano e assicurano ridotte opacità e tossicità dei fumi.

La sicurezza di questi canali è comprovata dagli ottimi risultati ottenuti secondo i test più selettivi a livello internazionale, classe 0-1 secondo D.M. 26/06/84, classe B-s2,d0 secondo la normativa europea EN 13501-1 e superamento del severo test di grande scala ISO 9705 Room Corner Test.

La risposta è ottima anche sul fronte dei fumi, vera causa di morte durante gli incendi.

I canali P3ductal sono stati testati secondo la prova di grande scala definita dalla norma EN 50399-2-1/1 e secondo la normativa AFNOR NF F 16-101 rientrando nella prestigiosa classe F1.

La sicurezza deve essere garantita non solo in caso di incendio, ma anche in caso di terremoto. Recenti studi e applicazioni in campo sismico hanno dimostrato che la tecnologia P3ductal offre un elevato standard di sicurezza grazie alla leggerezza, all'elevata rigidità flessionale e all'alto valore di smorzamento. Per migliorare ulteriormente le prestazioni, P3 ha sviluppato uno specifico sistema di staffaggio antisismico, testato su larga scala con una tavola vibrante in grado di simulare onde sismiche reali.

Canali preisolati per il trasporto dell'aria

# Aria pulita per l'Ospedale Monsignor Raffaele Dimiccoli

Paolo Lusuardi



L'Ospedale Monsignor Raffaele Dimiccoli di Barletta, situato nella provincia di Barletta-Andria-Trani, è una delle strutture sanitarie più importanti della regione Puglia. Con una superficie calpestabile di oltre 50.000 metri quadrati, l'ospedale serve un'ampia popolazione con circa 300.000 persone che vi transitano ogni anno per ricevere cure mediche.

Il sistema di ventilazione dell'ospedale si estende per oltre 10.000 metri lineari di condotte per l'aria, che distribuiscono l'aria condizionata e assicurano la qualità dell'aria interna in tutti i reparti e le aree comuni. Per migliorare l'efficienza energetica e la sostenibilità, l'ospedale ha intrapreso un significativo progetto di riqualificazione degli impianti di aerazione. Questo intervento ha visto l'impiego di 250 m<sup>2</sup> di Poliiso Air con uno spessore di 30,5 mm di schiuma poliuretana

## Innovazione negli impianti di ventilazione all'Ospedale Monsignor Raffaele Dimiccoli

rivestita in alluminio da 80 e 200 micron per le aree esterne, - ricoperte da un ulteriore strato protettivo dai raggi UV - mentre per le aree interne circa 2.500 m<sup>2</sup> di Poliiso Air con spessore di 20,5 mm rivestiti in alluminio da 80 e 80 micron. Questi materiali innovativi sono stati scelti per le loro eccellenti proprietà termiche, igieniche e di sostenibilità.

Gli impianti di climatizzazione e ventilazione sono fondamentali per garantire le migliori performance energetiche e la massima manutenibilità. Fin dalla fase progettuale, l'attenzione non è stata rivolta solo all'involucro edilizio, ai sistemi di illuminazione e alla parte elettrica, ma anche agli impianti meccanici. In un ambiente ospedaliero, il mantenimento delle corrette condizioni termoigrometriche e il controllo della qualità dell'aria interna sono imprescindibili per garantire un alto livello di igiene e salubrità.



## Il ruolo cruciale delle canalizzazioni

Il focus sulla rete di distribuzione dell'aria è essenziale per assicurare elevati standard di comfort e igienicità. Le canalizzazioni, infatti, giocano un ruolo primario nel sistema di ventilazione. Per questo motivo, l'ospedale ha scelto di utilizzare Poliiso Air, un materiale che combina le alte performance termiche e la leggerezza dei pannelli rigidi in poliuretano con le caratteristiche di igienicità dell'alluminio.

## Igiene, Sostenibilità e Sicurezza

In un'epoca post-Covid, l'igiene e la qualità dell'aria sono diventate priorità assolute per ambienti come gli ospedali.

La gamma Poliiso Air CARE, grazie a uno speciale coating applicato sulla superficie interna del canale, offre un effetto antimicrobico che contribuisce a mantenere l'aria pulita. Inoltre, la schiuma del Poliiso Air contiene

una percentuale di materiale riciclato, rendendo il prodotto conforme ai criteri ambientali minimi (CAM) richiesti dal Green Public Procurement. Questo approccio favorisce la sostenibilità ambientale nel rispetto del principio di non arrecare danni significativi all'ambiente (DNSH) e contribuendo al raggiungimento degli obiettivi del Green Deal europeo.

## Prestazioni antincendio e sicurezza sismica

Sul fronte della sicurezza, i pannelli Poliiso Air si distinguono per il loro basso grado di partecipazione all'incendio, non presentano gocciolamenti e garantiscono ridotte opacità e tossicità dei fumi. Questi pannelli hanno ottenuto ottimi risultati nei test internazionali più selettivi, classificandosi come Classe 0-1 secondo il D.M. 26/06/84 e Classe B-s1,d0 secondo la norma europea EN 13501-1. Oltre alla sicurezza antincendio, Poliiso Air offre anche elevate performance di sicurezza sismica data dalla sua leggerezza, elevata rigidità

## Canali aria Ospedale "Mons. Dimiccoli" Barletta

Committente:  
ASL Barletta Andria Trani  
Canalista:  
Aerclima S.r.l.  
Francesco Riefolo

Prodotto utilizzato:  
**EDILTEC Poliiso Air**  
- per esterno spessore 30,5 mm rivestito in alluminio da 80 e 200 micron  
- per interno spessore 20,5 mm rivestito in alluminio da 80 e 80 micron

flessionale e alto valore di smorzamento, dimostrato da recenti studi e applicazioni in campo sismico.

## Contesto e implicazioni future

L'intervento all'Ospedale Monsignor Raffaele Dimiccoli di Barletta è un esempio di come l'uso di materiali innovativi come Poliiso Air possa migliorare significativamente la qualità dell'aria e la sicurezza negli ambienti ospeda-

# POLISO<sup>®</sup> AIR

PRE-INSULATED AIR DUCTS

flushdesign.it



## CANALIZZAZIONI PRE-ISOLATE PER INTERNO ED ESTERNO

Un sistema per la realizzazione di canali pre-isolati per il trasporto dell'aria all'interno e all'esterno. Non si basa solo sui pannelli in poliuretano ma anche su accessori ed utensili per la costruzione e l'installazione a regola d'arte dei canali.



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



lieri. Questo progetto non solo risponde alle esigenze immediate di igiene e salubrità, ma anche alle sfide future di sostenibilità e sicurezza, rendendo l'ospedale un modello di efficienza e innovazione.

La scelta di Poliiso Air per l'ospedale di Barletta evidenzia l'importanza di investire in soluzioni che non solo migliorano le prestazioni energetiche, ma che sono anche rispettose dell'ambiente e sicure per i pazienti e il personale sanitario. In un contesto globale sempre più orientato verso la sostenibilità, interventi come questo rappresentano un passo avanti significativo nella creazione di strutture sanitarie all'avanguardia, pronte ad affrontare le sfide del futuro con tecnologie innovative e responsabili.





Copertura Cool Roof realizzata con sistema **Soprema Broof t2**,  
isolata termicamente con **SOPRAPIR BF**

# SOPRAPIR



EFFICIENZA ENERGETICA E SOSTENIBILITÀ A PROVA DI FUTURO

**SOPRAPIR** è la gamma di pannelli in poliuretano espanso rigido di Soprema pensata per garantire prestazioni e durabilità per qualsiasi progetto di isolamento termico. Dalle eccellenti proprietà termoisolanti anche con spessori contenuti, fino alla sua leggerezza e lavorabilità, **SOPRAPIR** permette il raggiungimento di un'elevata efficienza energetica degli edifici, contribuendo all'abbattimento dei consumi energetici per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti.

Inoltre, la gamma **SOPRAPIR** non contiene e non rilascia sostanze pericolose per l'ambiente e la salute ed è in linea con i Criteri Ambientali Minimi (CAM).

Per saperne di più, scansiona il QR code e prenota una consulenza tecnica.

## PERSONAL TECH - ADVISOR



Seguici su



## Assemblea annuale ANPE in Valpolicella

A Castelrotto (VR), piccolo borgo sulle colline della Valpolicella, si è svolta, il 20 giugno scorso, nella sede della Cantina Castrum Wine Relais & Bistrot la 35a assemblea annuale dei soci ANPE.

Il Consiglio Direttivo e i rappresentanti delle Commissioni Operative hanno illustrato le principali attività svolte e l'assemblea ha definito le linee di indirizzo per le prossime iniziative.

Tra queste si evidenziano quelle di divulgazione delle ricerche svolte in collaborazione con IUAV - Istituto Universitario Architettura Venezia, per le valutazioni delle prestazioni isolanti in condizioni variabili di temperatura e umidità, e con Istituto Giordano per una sperimentazione di piccola e grande scala dedicata a coperture isolate in presenza di impianto fotovoltaico.



## I convegni ANPE

Dopo la 6ª Conferenza Nazionale Poliuretano Espanso Rigido, che ha visto impegnata l'associazione nella prima metà dell'anno, nel secondo semestre del 2024 ANPE prevede l'organizzazione di convegni e seminari in collaborazione con gli ordini professionali. Per alcune sedi gli incontri si svolgeranno in presenza, una modalità che consente sia una migliore interazione tra partecipanti e relatori e sia un rapporto diretto con i funzionari tecnici delle aziende associate.

I Seminari già programmati sono:

- **14 ottobre 2024**  
**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Venezia** - Seminario in presenza
- **24 ottobre 2024**  
**Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano** - Seminario in presenza
- **11 ottobre 2024**  
**Bologna - SAIE 2024 - La Fiera delle Costruzioni** - ANPE parteciperà a una tavola rotonda dedicata al

tema qualità dell'aria coordinata dalla Prof.<sup>ssa</sup> Ilaria Oberti (Politecnico Milano).

- **29 novembre 2024**  
Webinar in collaborazione con Edicom Eventi con riconoscimento di CFP aperto a tutti i progettisti.

Per informazioni sui prossimi convegni e seminari ANPE consultare il sito [www.poliuretano.it](http://www.poliuretano.it) o iscriversi al servizio di newsletter compilando il modulo [www.poliuretano.it/contatti.html](http://www.poliuretano.it/contatti.html).



Associazione Nazionale Poliuretano Espanso rigido  
Corso A. Palladio, 155 - 36100 Vicenza  
tel. 0444 327206 - Fax 0444 809819  
www.poliuretano.it - anpe@poliuretano.it

SOCI ORDINARI

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

EDILTEC INSULATION Spa a socio unico  
Zona Industriale Snc - 64036 Cellino Attanasio (TE) - 059 2916411 - www.ediltec.com

P3 Srl unipersonale  
Via Salvo D'Acquisto, 5 - 35010 Ronchi di Villafranca (PD) - tel. 049 9070301 - www.p3italy.it

SOPREMA Srl  
Via Industriale dell'Isola, 3 - 24040 Chignolo d'Isola (BG) - tel. 035 0951011 - www.soprema.it

STIFERITE Spa a socio unico  
Viale Navigazione Interna, 54/5 - 35129 Padova - tel. 049 8997911 - www.stiferite.com

DUNA-Corradini Spa  
Via Modena - Carpi, 388 - 1019 Soliera (MO) - tel. 059 893911 - www.dunagroup.com

E.M.I. Foam Srl  
S.S. Leuciana Km 4,5 - 03037 Pontecorvo (FR) - www.emifoam.it

POLIURES Srl  
Via F. Caracciolo, 15 - 80122 Napoli - www.poliures.it

ISOLMAR Srl  
Via Verona, 21 - 72100 Brindisi (BR) - www.isolmar.it

SOCI SOSTENITORI

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

COVESTRO Srl  
Via delle Industrie 9 - 24040 Filago (BG) - www.covestro.com

MOL Italia Srl  
Via San Vigilio 1 - 20142 Milano MI - www.molgroupitaly.it

EIGENMANN & VERONELLI Spa  
Via Wittgens, 3 - 20123 Milano - www.eigver.it

EVONIK OPERATIONS GmbH  
Goldschmidtstrasse 100 - 45127 Essen - Germania - www.evonik.com

GREENCHEMICALS Srl  
Via Laboratori Autobianchi 1 - 20832 Desio (MB) - www.greenchemicals.eu

ICL - Industrial Products  
Via Claudio Monteverdi 11 - 20131 Milano (MI) - www.icl-ip.com

MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS SPECIALTIES Srl  
Via Enrico Mattei, Z.I. A - 86039 Termoli (CB) - www.momentive.com

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

HENNECKE-OMS Spa  
Via Sabbionetta, 4 - 20050 Verano Brianza (MI) - www.hennecke-oms.com

MAGMA Macchine Srl  
Via Dell'Artigianato 9/11 - 28043 Bellinzago (NO) - www.magmamacchine.it

SAIP Impianti per poliuretani Surl  
Via Bressanella, 13 - 22044 Romanò di Inverigo (CO) - www.saipequipment.it

BCI POLYURETHANE EUROPE Srl  
Piazzale Cocchi 22 (Z.I.) - 21040 Veduggio Olona (VA) - www.bciholding.com

EPAFLEX POLYURETHANES SRL  
Via Circonvallazione Est, 8- 27023 Cassolnovo (PV) - www.epaflex.it

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