

I vantaggi dei sistemi compositi

Ricostruzione a Norcia: insieme sicurezza sismica e efficienza energetica

Paolo Lusuardi



Dopo quasi tre anni dalla prima delle devastanti scosse di terremoto che hanno colpito il centro Italia - ben 14 solo dal 24 agosto al 3 novembre del 2016 di cui 5 con magnitudo superiore a 5.0 sulla scala Richter - la ricostruzione è ben lungi dall'essere completata.

Un ritardo che mette a rischio l'intero tessuto economico e sociale del territorio e contro cui gli amministratori locali - ora in mobilitazione permanente - protestano da tempo chiedendo specifici provvedimenti governativi in grado di snellire le pratiche burocrati-

**Ricostruzione
al rallentatore:
troppa burocrazia e
pochi tecnici**

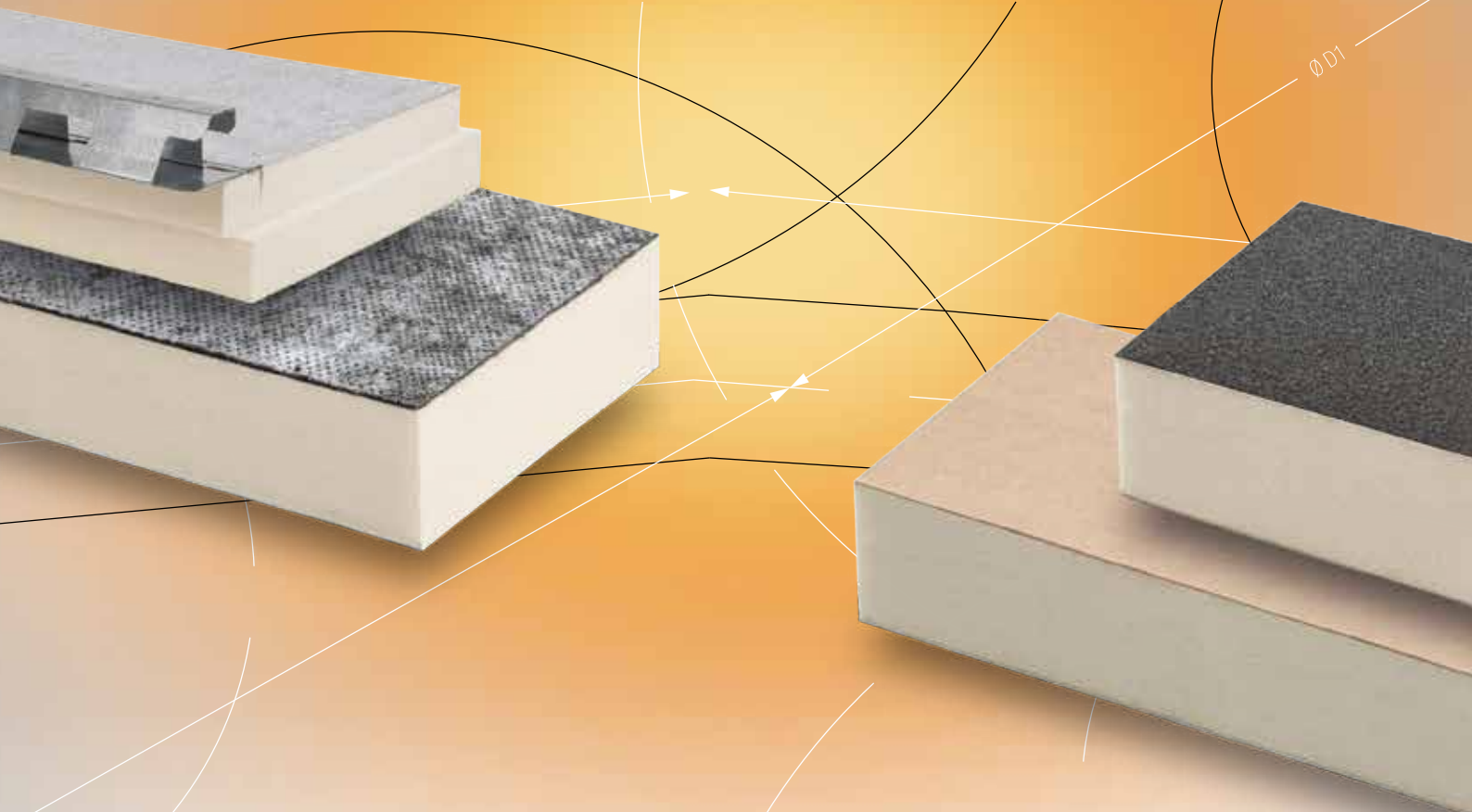
che, di potenziare il personale degli uffici tecnici a cui sono demandati i controlli e di autorizzare il ricorso a professionisti privati per velocizzare il processo di ricostruzione.

Tutti temi che, secondo Fabio Papparelli, Presidente della Regione

Umbria e vice commissario alla ricostruzione post sisma 2016, non sono stati risolti neanche dal recente decreto "Sbloccacantieri" a causa dello stralcio di gran parte degli emendamenti proposti dalle quattro regioni colpite dal sisma con lo scopo di velocizzare l'apertura dei cantieri e il concreto utilizzo dei fondi

POLIISO[®]

I PANNELLI IN SCHIUMA POLYISO
PIR PANELS FOR THERMAL INSULATION



La nostra gamma di pannelli in poliuretano espanso permette di raggiungere importanti traguardi di isolamento termico attraverso molteplici caratteristiche:

λ_D fino a **0,022 W/mK**

Resistenza alla compressione fino a **200 kPa**

Reazione al fuoco fino ad Euroclasse **B s1 d0**

Struttura a celle chiuse che permette scarso assorbimento d'acqua

Permeabilità al vapore variabile in funzione del rivestimento

Leggerezza e lavorabilità in cantiere

Durabilità e limitato impatto ambientale



EDILTEC[®]
THERMAL INSULATION



www.ediltec.com



già stanziati e disponibili all'erogazione.

Altrettanto critiche le analisi effettuate dalla Rete delle Professioni Tecniche, e presentate al convegno di Camerino nel dicembre dello scorso anno, individuano proprio nella farraginosità delle pratiche e nella scarsità di personale tecnico a disposizione degli Uffici Speciali per la Ricostruzione (USR) la strozzatura che rallenta la ricostruzione al punto di poter contare poco più di 1.500 cantieri aperti a fronte di circa 76.000 edifici danneggiati.

Un quadro paradossale, soprattutto in un paese come l'Italia che può sicuramente contare su un nutrito numero di tecnici professionisti pronti a mettere le loro competenze al servizio della collettività.

Nuova sede per lo studio tecnico PAV

Tra i molti tecnici impegnati nell'area del cratere un ruolo fondamentale è svolto dai professionisti del territorio che possono contare su una conoscenza diretta sia delle criticità della zona e sia delle peculiarità del contesto paesaggistico e delle tipologie costruttive tradizionali.

Lo studio tecnico associato PAV, con sede a Norcia, attivo dal 1997 e formato dal Geom. Federico Basili e dall' Arch. Elena Giamogante, si occupa di sviluppare programmi e pianificazioni edili che vanno dal recupero e consolidamento fino alla costruzione con progettazione e Direzione Lavori di opere private e pubbliche. Uno dei loro lavori più recenti riguarda la progettazione e la direzione lavori per la costruzione proprio della nuova sede dello

Norcia (PG)
Nuova Sede Studio Basili e
Studio Associato PAV
a seguito del sisma del 24/08/2016
e seguenti

Progettazione e Direzione Lavori:
Studio Basili e Studio
Associato PAV - Norcia

Isolamento Termico coperture
POLIISO WR LC
Ediltec Srl

Fornitura materiale isolante:
Felc Srl - Trevi

“Studio Basili e Studio Associato PAV a seguito del sisma del 24/08/2016 e seguenti”.

L'area di progetto si trova all'interno dell'aggregato urbano a Sud di Norcia, sul lato Est della SS685 “Tre Valli Umbre”: il più importante e diretto collegamento tra le Marche e l'Umbria, gravemente danneggiato dal sisma e solo da pochi mesi riaperto, senza limitazioni di orario nel suo tratto umbro.



L'intervento ha previsto la realizzazione di un piccolo edificio a pianta quadrangolare di circa 180 mq di superficie che si sviluppa per un piano fuori terra per un'altezza di circa 5 metri. Particolare attenzione è stata rivolta alla progettazione antisismica e proprio a questo scopo i progettisti hanno optato per una struttura metallica.

I vantaggi offerti dall'acciaio sono da individuarsi, in primo luogo, nella duttilità intrinseca del materiale e nella vasta gamma di tipologie e schemi strutturali dissipativi che è possibile realizzare tramite l'impiego di elementi metallici. Infatti, grazie alla maggiore capacità di deformazione ed al comportamento duttile, le strutture dissipative rappresentano il modo migliore per resistere all'evento sismico. A questi va aggiunto l'indubbio vantaggio della leggerezza dell'organismo strutturale, fattore questo di fondamentale importanza essendo le azioni sismiche proporzionali alla massa della costruzione.

La nuova realizzazione ha previsto, al di sopra di una robusta platea di fondazione in calcestruzzo armato, l'elevazione di un telaio formato da profilati in acciaio di sezione IPE e HE collegati mediante squadrette

Strutture duttili, leggere e ben isolate

bullonate e controventato da croci in alcune delle campate perimetrali.

Oltre agli aspetti antisismici i progettisti hanno attentamente valutato

quelli dell'efficienza energetica della struttura e del comfort abitativo.

La soluzione adottata per la copertura piana dell'edificio ha previsto l'applicazione, mediante fissaggio meccanico, di un pannello sandwich composito, POLIISO WR LC prodotto dalla società Ediltec Srl e fornito dalla rivendita Felc Srl di Trevi.

POLIISO WR LC si caratterizza per la diversa natura e la diversa funzione degli strati che lo compongono e per la presenza, sul lato all'intradosso della copertura, di un pannello in legno di abete multistrato che ne consente l'impiego a vista.

Il prodotto è stato sviluppato da Ediltec allo scopo di offrire al mercato la possibilità di risolvere, con l'applicazione di un solo pannello composito, le diverse esigenze dell'elemento di copertura. Tra queste la più importante, in termini di efficienza energetica e di sostenibilità ambientale dell'edificio, è quella di garantire un'adequata resistenza termica ed è risolta grazie all'impiego del pannello in schiuma poliuretanica POLIISO PLUS, dotato di rivestimenti in carta metallizzata, che offre eccellenti



prestazioni di conducibilità termica dichiarata ($\lambda_D = 0,022 \text{ W/mK}$). Sulle superfici del pannello POLIISO PLUS vengono incollati, con procedimenti industriali che garantiscono la stabilità dei legami, i diversi strati che compongono il sistema: sul lato all'intradosso una lastra di OSB di spessore di 10 mm che funge da supporto al pannello prefinito in legno di abete di spessore 12 mm; sul lato all'estradosso un pannello in legnocemento di 75 mm di spessore e una lastra in OSB da 10 mm utilizzata come piano di posa degli elementi adottati come manto di copertura (coppi, tegole, lastre metalliche, ecc.). Oltre alle prestazioni isolanti, che per la conformazione con 100 mm di spessore di poliuretano, utilizzata nel cantiere di Norcia, raggiungono un valore di Resistenza termica pari a $5,65 \text{ m}^2\text{K/W}$, il sistema offre ottime ca-



POLIISO WR LC:

- legno di abete prefinito - 12 mm
- OSB - 10 mm
- POLIISO PLUS 60 - 80 - 100 mm
- Legnocemento - 75 mm
- OSB - 10 mm

ratteristiche meccaniche, valori di massa che, pur senza appesantire eccessivamente la struttura, ne migliorano il comportamento estivo ed acustico.

Soprattutto le prestazioni acustiche sono state ritenute di particolare interesse dato che il manto di copertura è costituito da pannelli sandwich metallici, coibentati con schiuma poliuretanica che, nonostante l'effetto di smorzamento dato dal poliuretano presente tra le lamiere, possono in caso di forti piogge risultare rumorosi.

Ai vantaggi prestazionali del sistema POLIISO WR LC vanno sommati quelli applicativi che hanno consentito, grazie al grande formato degli elementi - $1200 \times 2000 \text{ mm}$ - una posa molto veloce e interamente realizzata a secco, rispettosa quindi dei criteri di disassemblabilità delle strutture che sono tra i principi fondanti dell'edilizia sostenibile e dell'economia circolare applicata al settore delle costruzioni.



STIFERITE FIRE B

reazione al fuoco

euroclasse

B s1 d0 !

stiferite[®]
l'isolante termico

Azienda certificata
ISO 9001
ISO 14001
OHSAS 18001



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

Stiferite Spa a socio unico
Viale Navigazione Interna, 54/5 - 35129 Padova (I)
tel. 049 8997911 - fax 049 774727

Un nuovo primato della ricerca STIFERITE: il pannello FIRE B, le migliori prestazioni di reazione al fuoco raggiungibili da un isolante organico.

Particolarmente indicato per l'isolamento termico di facciate ventilate.

Soddisfa le prestazioni richieste dalla Guida Tecnica "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili" del 15/04/2013.

Idoneo per tutte le applicazioni che richiedono l'utilizzo di materiali con elevate classificazioni di reazione al fuoco.

STIFERITE FIRE B migliora la sicurezza e mantiene l'eccellenza delle prestazioni isolanti:

$\lambda_d = 0,025 \text{ W/mK}$
per spessori da 120 a 200 mm



www.stiferite.com



Prodotti diversi per diverse esigenze applicative

Ristrutturazione profonda per l'headquarters Allianz a Trieste

Massimiliano Stimamiglio - Alessandro Biasotto



Il legame tra la città di Trieste e il settore assicurativo ha radici profonde che risalgono ai primi decenni del 1800, quando la città, porto franco dell'Impero austroungarico, assunse un ruolo dominante negli scambi marittimi del Mediterraneo. Ancora oggi, in un contesto economico ormai globalizzato, Trieste può vantarsi di essere sede del prestigioso MIRM (Master in

Trieste: la capitale delle assicurazioni

Insurance & Risk Management), posizionato al sesto posto al mondo nel ranking internazionale Eduniversal e capace di attrarre più del cinquanta per cento di studenti internazionali. Al successo del Master inter-

nazionale contribuisce, insieme ad altri grandi player del settore, Allianz SpA che con Trieste ha un rapporto privilegiato, non solo perchè al suo interno comprende due delle storiche compagnie assicurative cittadine - RAS e Lloyd Adriatico, ma anche perchè nel capoluogo friuliano mantiene la sede legale ed il suo quartier generale nella ex sede di Lloyd Adriatico in Largo Ugo Inneri.



**Riqualificazione
Allianz Headquarters
Largo Ugo Irneri
Trieste**

Committente:

**Allianz SpA
Trieste**

Progettazione:

**Lombardini22 S.p.A.
L22 Urban & Building**

Direzione Lavori:

L22

Impresa costruttrice:

**Carron Cav. Angelo S.p.A.
San Zenone degli Ezzelini
(TV)**

Isolamento Termico

Pareti

Sistema Cappotto "ETICS"

**STIFERITE CLASS SK
spessore 100**

Facciate ventilate

**STIFERITE FIRE B
spessore 100**

Coperture

**SISTEMA STIFERITE
PENDENZATO CLASS BH
spessore 100**

Il palazzo, costruito negli anni '80, necessitava di un robusto restyling architettonico, di un adeguamento degli spazi alle attuali esigenze funzionali ed organizzative e di un globale efficientamento energetico.

Il complesso è costituito dal corpo principale - con pianta a forma di "H" - formato da 6 piani per la parte centrale e 5 per le quattro ali perimetrali, più due corpi separati posti sul retro - "A" e "B" - per i quali sono previsti interventi parziali.

I lavori, ancora in corso, interessano una superficie di circa 35.700 m² e, pur comportando anche opere di demolizione e ricostruzione, vengono realizzati in fasi successive allo scopo di consentire l'operatività della struttura avente più di mille lavoratori.

Il concorso ad invito, per la progettazione dell'intervento da oltre ventidue milioni di euro, ha visto la partecipazione dei maggiori studi internazionali ed è stato vinto dal gruppo milanese Lombardini22 SpA.

**Eccellenze progettuali
ed esecutive**

Il payoff del logo "DESIGN THINKING" sintetizza la filosofia di una delle più importanti realtà italiane di progettazione integrata: più di 220 professionisti specializzati in discipline diverse consentono a Lombardini22 di proporre un'architettura multi autoriale operando a livello internazionale attraverso sei diverse "business unit" capaci di offrire un servizio a 360 gradi che copre tutte le fasi e le aree del progetto, dagli studi economici di fattibilità fino al marketing e alla comunicazione. La business unit L22 Urban & Building, diretta dall'architetto Marco Amosso, responsabile del progetto Allianz di Trieste, vanta esperienze di eccellenza proprio nel campo della ristrutturazione profonda tra cui spicca il Segreen Business Park di Segrate premiato da ReBuild 2013 come miglior progetto di riqualificazione sostenibile.



Anche nella selezione dell'impresa costruttrice Allianz ha scelto di affidarsi ad una delle eccellenze italiane: il Gruppo Carron opera da oltre 50 anni nel campo dell'edilizia, del restauro e delle grandi opere su tutto il territorio nazionale e rientra tra le prime trenta società di costruzioni italiane. Tra i suoi più recenti e significativi lavori di restauro e ristrutturazioni vanno ricordati: Palazzo del Bo' dell'Università di Padova, Palazzo Turati a Milano, l'Headquarters Diesel a Molvena (VI), Forte Sant'Elmo a Malta, ecc.

Sia lo studio L22 e sia l'impresa Carron sono fortemente orientati verso i principi dell'edilizia sostenibile ed hanno una vasta esperienza nella progettazione e realizzazione di edifici certificati LEED; è a questo protocollo internazionale che si riferisce anche il palazzo Allianz per il quale si prevede di ottenere la certificazione LEED GOLD.

Deep retrofitting

L'intervento di riqualificazione profonda ha coinvolto l'immagine architettonica, resa più attuale e più aderente alla visione dell'azienda, la ridefinizione degli ambienti lavorativi e di quelli destinati all'interazione con l'esterno (incontri, comunicazione e meeting con il supporto delle tecnologie più avanzate), l'efficientamento del sistema involucro e la minimizzazione dei consumi nei sistemi attivi terminali e di produzione.



Eccellenza e specificità dei pannelli isolanti

L'adeguamento energetico di un involucro edilizio così complesso ed articolato ha inevitabilmente richiesto l'adozione di materiali isolanti particolarmente efficaci e capaci di adeguarsi alle diverse metodologie applicative previste. La vasta gamma produttiva di pannelli termoisolanti in poliuretano offerta da STIFERITE SpA ha consentito di selezionare la tipologia più idonea per ogni specifico intervento.

Per l'isolamento delle torrette di collegamento è stato utilizzato il pannello STIFERITE Class SK, di spessore 100 mm, quale elemento principale di un sistema a cappotto. Allo scopo di garantire la perfetta adesione alla superficie curva, i pannelli sono stati forniti provvisti di incisioni dimensionate in funzione del raggio di curvatura previsto.

Per le ali aggettanti dell'edificio H è stato previsto un sistema costruttivo a facciata ventilata che utilizza il pannello STIFERITE Fire B, di spessore 100 mm, specifico per applicazioni che richiedono elevate prestazioni di reazione al fuoco. Grazie alle caratteristiche della schiuma polyiso e a quelle del rivestimento STIFERITE Fire B ottiene l'euro-classe di reazione al fuoco Bs1d0, la migliore prevista per i materiali organici, e soddisfa ampiamente le prestazioni indicate dalla "Guida per la determinazione dei requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili" emanata nel 2013 che richiede l'impiego di materiali isolanti (o di kit che li comprendono) in euro-classe B s3 d0.

Le coperture piane dell'edificio sono state coibentate mediante il sistema STIFERITE PENDENZA-TO che svolge la duplice funzione di strato di pendenza e di strato



isolante. Il Sistema Pendenzato prevede la progettazione e realizzazione di elementi modulari composti da una base in EPS 150 o 200 kPa, sagomata su misura della pendenza richiesta, sui quali viene accoppiato industrialmente il pannello STIFERITE più idoneo all'applicazione dei successivi strati funzionali.

Nel cantiere Allianz si è previsto l'impiego del Sistema Pendenzato STIFERITE Class BH, rivestito sulla faccia superiore con velo di vetro bitumato, e particolarmente idoneo all'applicazione di manti bituminosi applicati a caldo. La versione STIFERITE Class BH presenta inoltre elevate caratteristiche di resistenza meccanica (200 kPa) che hanno soddisfatto le esigenze delle aree fruibili della copertura per le quali è stato adottato un sistema di pa-

vimentazione galleggiante posta su piedini e realizzata in doghe in WPC (wood plastic composite).

Tra le caratteristiche premianti che hanno orientato le scelte progettuali verso le soluzioni proposte da STIFERITE, vanno segnalate, oltre a quelle essenziali dell'efficienza isolante - con prestazioni che prevedono per gli spessori di 100 mm, una Resistenza Termica di 3,85 m²K/W - anche quelle della sostenibilità e della certificazione degli impatti ambientali. Per l'intera gamma STIFERITE sono infatti disponibili le Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) certificate da Ente Terzo; inoltre è stata rilasciata anche la mappatura dei prodotti secondo lo standard LEED versione 3 e 4 2009 e LEED v4.

Le molte funzioni del sistema isolante

Nuova copertura isolata e ventilata per la scuola primaria Pestalozzi di Chiavenna

Chiara Consumi



Colpita da una forte nevicata nel Dicembre 2017, la copertura della scuola Primaria J. H. Pestalozzi riportò notevoli danni dovuti al carico della neve che si era depositata in poco tempo, causando il crollo di una porzione del tetto.

Fortunatamente non ci furono conseguenze per gli alunni e gli insegnanti, ma la scuola fu chiusa e i bambini trasferiti nell'attiguo plesso della scuola secondaria dello stesso istituto comprensivo Giovanni Bertacchi.

Leggerezza e protezione per il rifacimento della copertura

Ad un anno esatto da quell'episodio, il 14 Dicembre 2018, la scuola ha festeggiato la riapertura, anche grazie al finanziamento di Fondazione Cariplo, che ha consentito un rapido reperimento delle risorse, per un intervento complessivo che ha interessato la

copertura di entrambe le ali della scuola, per una superficie di oltre 1000 mq.

Il progetto di ristrutturazione del tetto dell'edificio, curato dall'Ingegnere Filippo Mastai dello Studio Bianco & Mastai di Chiavenna ed eseguito dall'impresa

ISOTEC
Il sistema termoisolante

Sopra solo cielo. Sotto solo Isotec.

ISOTEC consente di realizzare coperture isolate e ventilate, con tutti i tipi di struttura portante ed è compatibile con qualsiasi rivestimento, dalle tradizionali tegole alle più moderne soluzioni continue in metallo. Il tutto con la massima efficienza energetica ed un'eccezionale rapidità di posa. Anche nella soluzione Isotec Parete per facciate isolate e ventilate.

isotec.brianzaplastica.it





DAL.MA. S.R.L., ha previsto la demolizione della sottostruttura in muricci e tavelle in laterocemento risalente agli anni '60 del Novecento, alleggerendo le strutture portanti.

A partire dalla soletta in cemento, è stata ricostruita una nuova sottostruttura molto più leggera, realizzando un'orditura primaria e secondaria in legno, sormontata da un tavolato in legno abete/larice, a supporto dello strato isolante e delle lastre metalliche di copertura.

Di particolare evidenza architettonica il ripensamento della geometria della falda in base all'analisi del costruito, che è sta-

ta abbassata fino a raggiungere una pendenza di circa il 10%, con un'altezza al colmo di appena 1 metro.

La nuova stratigrafia della copertura si compone di tavolato in legno abete/larice posato sull'orditura lignea, barriera al vapore e i pannelli ISOTEC PARETE di Brianza Plastica di 120 mm di spessore, i cui correntini metallici integrati svolgono la doppia funzione di creazione dell'intercapedine ventilata di 40 mm e di perfetto supporto per il rivestimento metallico.

**Scuola primaria
J. H. Pestalozzi
Chiavenna
Rifacimento copertura**

Committente:

Comune di Chiavenna

Progettista e Direttore Lavori:

**Ing. Filippo Mastai
Studio Bianco & Mastai
Chiavenna (SO)**

Impresa esecutrice:

**DAL.MA. S.R.L.
Bagheria (PA)**

Direttore tecnico dell'impresa:

Geom. T. D'Alessandro

Isolamento Termico Copertura:

**Sistema ISOTEC PARETE
Brianza Plastica
Spessore 120 mm
1090 m²**



Un sistema unico per tutte le esigenze di progetto

L'intervento di rifacimento della copertura è stata occasione preziosa per potenziare in maniera sostanziale l'isolamento termico del tetto apportando, grazie alle elevate prestazioni del poliuretano espanso rigido di cui è composto il Sistema ISOTEC PARETE, egregi risultati di efficientamento energetico, che si affiancano ai vantaggi apportati dalla riqualificazione dell'impianto di riscaldamento, che sono stati effettuati contestualmente. ISOTEC PARETE presenta un correntino asolato con un piatto di 8 cm, più ampio rispetto al classico pannello Isotec per le coperture, per un supporto ottimale delle staffe di fissaggio del rivestimento metallico.

La leggerezza del sistema isolante, abbinata a quella del rivestimento metallico, è risultata fondamentale nel creare un nuovo manto di copertura che non gravasse sulle strutture esistenti. Inoltre la ventilazione naturale che si attiva fra lo stato isolante e il rivestimento, grazie al correntino asolato di ISOTEC PARETE, consente di ottimizzare il benessere abitativo nelle aule del piano superiore, agevolando la rapida asciugatura dell'umidità in inverno e il deflusso dell'aria calda dovuta all'irraggiamento solare in estate.

I driver della scelta: il parere del progettista

“Il sistema ISOTEC PARETE” spiega il progettista, Ing. Filippo Mastai “è una soluzione isolante completa e semplice da posare. Nel caso della ristrutturazione

della scuola di Chiavenna l'abbiamo scelta in abbinamento con una lastra metallica continua, realizzando così una copertura con tenuta all'acqua, nonostante una pendenza molto bassa, intorno al 10%”.

“Inoltre” precisa l'ing. Mastai “la versione ISOTEC PARETE, con il suo ampio correntino in acciaio, ha creato in maniera semplice, la sottostruttura ideale per il fissaggio del rivestimento metallico che avevamo scelto per conferire un aspetto più moderno e tecnologico all'architettura dell'edificio, in armonia con l'estetica dell'intorno”.

Rapidità di posa e facile realizzazione dei dettagli

L'impresa di costruzione DAL. MA. S.R.L. di Bagheria, a cui sono stati affidati i lavori, ha apprezzato molto i vantaggi che il sistema ISOTEC PARETE offre in fase di lavorazione: la versatilità, la maneggevolezza, la peditonabilità, la facilità di taglio e sagomatura direttamente in cantiere, per citarne alcune. “Il sistema ISOTEC PARETE” spiega il geometra Tommaso D'Alessandro, Direttore tecnico dell'impresa DAL.MA. “è una soluzione completa che consente di ottimizzare le diverse fasi di lavorazione: il sistema di Brianza Plastica racchiude in sé, con la posa di un unico prodotto, le funzioni di eccellente coibentazione con spessori contenuti, di barriera al vapore, di seconda impermeabilizzazione e ventilazione, oltre alla realizzazione della sottostruttura di supporto che si adatta perfettamente a tutti i tipi di rivestimento per coperture e pareti, sia continui che discontinui”.

Inoltre la semplicità e velocità di posa che caratterizza il sistema ISOTEC PARETE è risultato determinante nel realizzare l'intervento



su grandi superfici in pochi giorni, un plus che, in questo cantiere, in cui tutte le parti hanno fatto una vera corsa contro il tempo per riconsegnare la scuola ai bambini il prima possibile, è stato davvero importante. Per la posa del sistema di isolamento ventilato e del rivestimento sono state necessarie solo due settimane di lavoro da parte di 3 operatori.

“La lavorazione non ha presentato particolari problematiche – prosegue il geometra D’Alessandro - mentre abbiamo riservato grande cura alla realizzazione dei dettagli esecutivi: in particolare, la geometria della copertura era caratterizzata da diversi compluvi e displuvi di cui curare i collegamenti sia a livello di strato isolante, che di rivestimento esterno.

In particolare in corrispondenza dei displuvi abbiamo realizzato, fra i pannelli isolanti, delle canalette in alluminio per convogliare l’acqua piovana verso gli scarichi laterali, mentre sul colmo sono state installate le linee vita. Infine, nel punto di partenza in gronda, sono stati posizionati profili di aerazione parapasseri e sul rivestimento ultimato sono state disposte le linee paraneve, a completamento dell’opera”.



l'unico e originale Canal Grande



l'unico e originale canale aria



il canale più
igienico



il canale più
sicuro (fuoco e fumi)



il canale più
sicuro (sisma)



il canale più
verde



il canale più
economico



il canale più
silenzioso

Canali preisolati per il trasporto dell'aria

Lo skyline di Milano cambia ancora: la Torre Libeskind

Federico Rossi - Antonio Temporin



I capoluogo lombardo negli ultimi anni ha assistito a una radicale mutazione del suo tessuto urbanistico e architettonico con una svolta di modernità e di innovazione senza precedenti. Pilastro di questa evoluzione, oltre all'area Porta Nuova, è sicuramente il quartiere CityLife. Nato per riqualificare la zona della vecchia Fiera Campionaria di Milano e con oltre 360.000 mq di superficie complessiva, CityLife rappresenta una delle aree di

CITYLIFE: il portale d'Europa

intervento urbanistico più grandi del vecchio continente: tre grandi torri destinate ai servizi pubblici e privati circondati da un vero e proprio Shopping District con galleria commerciale e ristoranti immersi in un enorme parco urbano attraversato da 5 km di piste ciclabili.

Un progetto ambizioso che l'architetto Daniel Libeskind ha definito come il "Portale d'Europa". Lo stesso architetto polacco (naturalizzato statuni-



tense) ha firmato il progetto della nuova torre che va ad affiancare le due opere già create da Arata Isozaki (Torre Allianz) e Zaha Hadid (Torre Generali).

Dei tre edifici, l'ultimo arrivato è il più basso, ma sicuramente anche il più caratteristico grazie alla particolare forma curva.

Un'architettura ispirata alla cupola rinascimentale, quasi una sfera ideale che avvolge la piazza delle Cinque Torri, che si sviluppa su 28 piani e 175 metri di altezza.

A pieno regime la struttura potrà ospitare fino a 3.000 persone, distribuite su una superficie totale di circa 33.000 mq, e sarà la sede milanese degli uffici di PwC (PricewaterhouseCoopers).

Tutte queste grandi opere sono tra loro collegate non solo dalla ricerca architettonica, spesso estrema, ma anche dalla volontà di offrire agli utenti i più alti standard di comfort e funzionalità.

Tra questi aspetti, il comfort climatico e la qualità dell'aria e quindi la possibilità di mantenere sempre le migliori condizioni ambientali interne rappresentano senza dubbio un elemento fondamentale a fronte dell'elevato affollamento e del tempo prolungato di fruizione degli spazi.

Allo stesso modo, lo sviluppo in verticale delle strutture e le connesse problematiche di evacuazione mettono al centro i temi della sicurezza soprattutto in caso

di incendio e di sisma.

Le valutazioni progettuali, quindi, non devono essere focalizzate solo sugli ambiti strutturali, ma devono tenere in considerazione anche il lato impiantistico e la rete di distribuzione dell'aria.

Anche grazie all'esperienza maturata in altri progetti simili (la Torre Hadid sempre nell'area CityLife ma anche la Torre Intesa San Paolo a Torino o la Torre Unipol a Bologna solo per citarne alcune) le scelte sono ricadute sui canali in alluminio preisolato P3ductal.

L'importanza della sicurezza in caso di sisma

Pur non essendo l'area milanese una zona a particolare rischio sismico, il progetto di una torre di 175 metri di altezza non può sottovalutare gli aspetti di sicurezza in caso di terremoto.

Una valutazione che, oltre agli elementi strutturali, deve considerare anche i canali in quanto, se non sicuri, possono rappresentare un elemento di pericolo e un significativo impedimento in caso di fuga anche in caso di fenomeni di leggera entità.

Tutto ciò comporta un'attenta verifica di ancoraggi, staffaggi, flangiature e componenti sostenute dal canale al fine di evitare cadute di parti e rispettare i cosiddetti "stato limite di salvaguardia della vita" (SLV), "stato limite di danno" (SLD) e "stato limite di operatività" (SLO) prescritti dalle Norme Tecniche.

In sostanza bisogna verificare la capacità del canale di restare prevalentemente integro a fronte dell'effetto delle azioni sismiche. La risposta del canale P3ductal, come evidenziato da specifiche analisi FEM, è ottima e decisamente migliorativa rispetto ai canali tradizionali in lamiera.

Queste prestazioni sono dovute



all'elevata rigidità flessionale pari a 200 kNmm²/mm del canale P3ductal rispetto ai 10 kNmm²/mm del canale in lamiera.

Inoltre, la massa del canale P3ductal, di almeno 5 volte inferiore a quella del canale in lamiera zincata, e la rigidità del canale (20 volte maggiore) garantiscono elevata resistenza alle azioni sismiche e alle deformazioni.

Infine i polimeri utilizzati offrono smorzamenti del 15% rispetto al solo 3% delle lamiere.

Durante un terremoto, la risposta dell'edificio induce forze e deformazioni nei componenti non strutturali e la protezione sismica include la selezione di ancoraggi, controventi e altri tipi di dispositivi atti a sopportare le forze e le deformazioni imposte. Proprio per questo P3 ha studiato un apposito kit di staffaggio antisismico dotato di una speciale controventatura diagonale. Al fine di caratterizzare il comportamento alle azioni sismiche delle condotte aerauliche l'azienda padovana ha proceduto a testare su tavola vibrante le soluzioni disponibili sul mercato comparando i canali in lamiera con staffaggio standard e i canali P3ductal sia con staffaggio standard sia con staffaggio antisismico.

Le prove sono state condotte nel laboratorio Prove e Collaudi della FIP Industriale di Padova.

La ricerca si è proposta di verificare la correttezza delle scelte di ingegnerizzazione del sistema antisismico P3ductal e la sua "structural robustness". Per tale motivo si sono scelti due accelerogrammi classici che sono stati applicati alle diverse configurazioni di canali.

I segnali sismici in accelerazione sono stati El Centro (USA, California, 18/5/1940, magnitudo 6,9 Richter) e Norcia (Italia, Perugia, 30/10/2016, magnitudo 6,5 Richter).

Il canale in lamiera, avendo una massa di 5 volte maggiore, ha evidenziato un'azione sulle barre filettate più elevata, essendo l'effetto del sisma proporzionale al prodotto tra massa e accelerazione.

Allo stesso tempo la sperimentazione ha confermato le ottime prestazioni dello staffaggio antisismico



P3ductal in quanto il canale è risultato adeguatamente controventato, ben ancorato alla struttura portante, privo di deformazioni permanenti residue e solidale alla struttura senza risonanze con il periodo naturale del fabbricato; il sistema ha quindi risposto alle accelerazioni sismiche senza danneggiamenti, garantendo prestazioni in linea con gli Stati Limite Ultimo, di Servizio e di Operatività.

L'importanza della sicurezza in caso di incendio

In questi complessi architettonici moderni la sicurezza deve essere approcciata in modo sistemico e integrato e oltre al tema sismico, le scelte impiantistiche devono tenere conto della sicurezza in caso di incendio.

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

In considerazione del fatto che la maggior parte dei feriti e delle vittime in caso di incendio è dovuta alla propagazione dei fumi di combustione, i progettisti hanno debitamente valutato anche questo aspetto. 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.

L'importanza dell'eco-sostenibilità

In continuità con l'impegno che da sempre CityLife dimostra nei confronti della sostenibilità ambientale, anche la Torre Libeskind ha già ottenuto, come le altre due Torri, la pre-certificazione LEED™ con rating GOLD.

Tutte le scelte architettoniche e impiantistiche sono state, quindi, influenzate dalla contribuzione effettiva dei prodotti e delle soluzioni all'ottenimento dei crediti. I canali P3ductal, da sempre, si caratterizzano per un'eco-sostenibilità certificata, grazie anche alla consolidata tecnologia di lavorazione del poliuretano, protetta dal brevetto Hydrotec, che utilizza solamente l'acqua nel processo di espansione.

Questa speciale soluzione, caratterizzata da indici di GWP100 e ODP pari a zero, consente di rispondere pienamente a tutte le normative in campo ambientale, anche le più restrittive.

Risultati eccellenti descritti nello studio LCA condotto da P3 che ha fatto da apripista per l'ottenimento, in anticipo su tutto il settore, della certificazione ambientale di prodotto EPD redatta secondo la norma ISO 14025, supervisionata da un apposito ente sovranazionale (International EPD System) e pubblicata sul sito www.environdec.com

Tutto questo ha permesso la corretta mappatura del prodotto già nel 2011 secondo lo standard LEED 2009 e il successivo aggiornamento secondo i nuovi standard LEED V4.

L'importanza del risparmio energetico

È inutile negare che queste grandi opere si caratterizzano per consumi energetici decisamente importanti.



Optare per soluzioni strutturali e impiantistiche che possano contribuire all'efficientamento energetico complessivo e quindi al contenimento dei costi della bolletta diventa una scelta obbligata.

Ottimizzando di fatto il funzionamento di tutto l'impianto, il canale P3ductal contribuisce al contenimento dei consumi energetici con evidenti vantaggi economici. La soluzione preisolata P3, infatti, assicura un perfetto isolamento termico con valori $\lambda_i=0,022 \text{ W/(m}^\circ\text{C)}$.

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

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

L'importanza della leggerezza

La scelta degli impianti non deve tenere conto solo delle prestazioni tecniche ma deve valutare anche i vantaggi costruttivi soprattutto a fronte di una posa in opera che, a grandi altezze, non si può definire agevolata.

Già in fase progettuale, quindi, la scelta dei materiali deve essere rivolta a quelle soluzioni che, per peso, facilità di movimentazione e "lavorabilità" anche in cantiere, garantiscono la massima semplificazione di tutte le operazioni. Semplificazione che offre positive ricadute anche dal punto di vista dei tempi di realizzazione e dei costi connessi.

Sul fronte delle canalizzazioni questo rappresenta un tema particolarmente sensibile.

La soluzione tradizionale in lamiera zincata presenta evidenti problemi con un peso di circa 100 kg per un tronco di canale di sezione 2000x2000 mm e lunghezza 1200 mm.

Il canale P3ductal garantisce vantaggi concreti riducendo il peso di circa l'80% con ricadute positive sulla limitazione dei carichi sulle strutture portanti e dei punti di staffaggio.