



.06

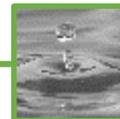
Isolamento termico con PU applicato a spruzzo in situ: casi di utilizzo

Marco Monzeglio

Principali Caratteristiche & Prestazioni



Isolamento Termico



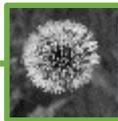
Assorbimento d'acqua



Permeabilità al vapore



Prestazioni meccaniche



Leggerezza e rapidità applicativa



Continuità strato isolante



Adesione a superfici complesse



Sostenibilità

La tecnica di spruzzo di PU in situ



- Tecnica matura e consolidata: +50 anni
- Globale: Europa, USA, Cina, Giappone
- Grande versatilità: superfici complesse o regolari,
- Grandi estensioni: Isolamento industriale
- Grande efficacia: senza giunti, autoadesione ai substrati, no limiti RT
- Grande efficienza: 5-600 m² / giorno / squadra, ampia latitudine di posa

Linee Guida Marchio controllo qualità

I produttori di materie prime per le applicazioni in opera e gli applicatori associati ad ANPE, **allo scopo di fornire al mercato dati tecnici corretti e garantiti, hanno istituito un marchio di controllo qualità** fondato sui principi delle norme armonizzate europee (UNI EN 14315 e 14318 parti 1 e 2) e sulle regole d'arte applicative condivise all'interno del Gruppo di Lavoro.



Norme Armonizzate UNI EN

Dal 1 novembre 2014: obbligo di apporre il marchio CE sui sistemi (materie prime)

Campi di utilizzo e norme EN:

- UNI EN 14315-1: Isolamento termico di edifici – applicazione a spruzzo
- UNI EN 14318-1: Isolamento termico di edifici – applicazione per iniezione / colata
- UNI EN 14319-2: Isolamento termico industriale – applicazione per iniezione / colata
- UNI EN 14320-1: Isolamento termico industriale – applicazione a spruzzo

NORMA EUROPEA	Isolanti termici per edilizia Prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) e di poliisocianurato espanso rigido (PIR) spruzzati e formati in sito. Parte 1: Specifiche per il sistema espanso rigido a spruzzo prima dell'installazione	UNI EN 14315-1
	Titolo: Isolanti per edilizia Intitolo: Isolanti a spruzzo rigido poliuretano (PUR) and poliisocianurato (PIR) form products Part 1: Specification for rigid foam composite in situ installation	MATERIA
	La norma specifica i requisiti per i prodotti di poliuretano espanso rigido (PUR) e di poliisocianurato espanso rigido (PIR) quando applicati a pareti, soffitti, controsoffitti e pavimenti. La norma si applica ai sistemi di poliuretano rigido e poliisocianurato espanso rigido a spruzzo prima dell'installazione. La norma descrive le caratteristiche del prodotto e include procedure di prova, marcatura, certificazione e requisiti per la valutazione di conformità.	
	TESTO INVOLEGE	
	La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese della norma europea EN 14315-1 (edizione gennaio 2014).	
	ICS: 91.060.02	
UNI Istituto Italiano di Unificazione	UNI Piazzale Michelangelo, 30101 40139 Bologna, Italia Tel. +39 051 2398111 Fax +39 051 2398112 www.uni.it	
UNI	UNI EN 14315-1	Pagina 1



Norme EN: Prime considerazioni d'impatto



- Incremento delle informazioni tecniche agli applicatori e ai tecnici
- Aumento della consapevolezza del mercato: reazione al fuoco, End-use conditions, Euroclassi, Celle Chiuse / Aperte
- Competizione tra i produttori di sistemi per ridurre la conduttività termica.

Conduttività Termica Dichiarata

- Chiarezza nel mercato: conduttività termica iniziale NON deve essere pubblicizzata ne' valutata.
- Metodo di calcolo scientificamente fondato: valori calcolati (metodo Incrementi Fissi) sono **conservativi** = protezione del mercato, e
- Scarso peso delle correzioni statistiche.



ISOLAMENTO TERMICO

Livelli di λ_D in funzione della densità



Densità installata kg/m^3	Conduktività Termica Dichiarata $\lambda_D \text{ W/(m K)}$
35	0,028
45	0,029
60	0,030

Impermeabilità all'acqua Permeabilità al vapore

- La struttura a celle chiuse e la naturale formazione della pelle superficiale impediscono l'assorbimento d'acqua che può avvenire, per capillarità solo in corrispondenza di tagli e fessurazioni.
- La schiuma poliuretanicca è permeabile e non ostacola il normale flusso del vapore attraverso le strutture edilizie.

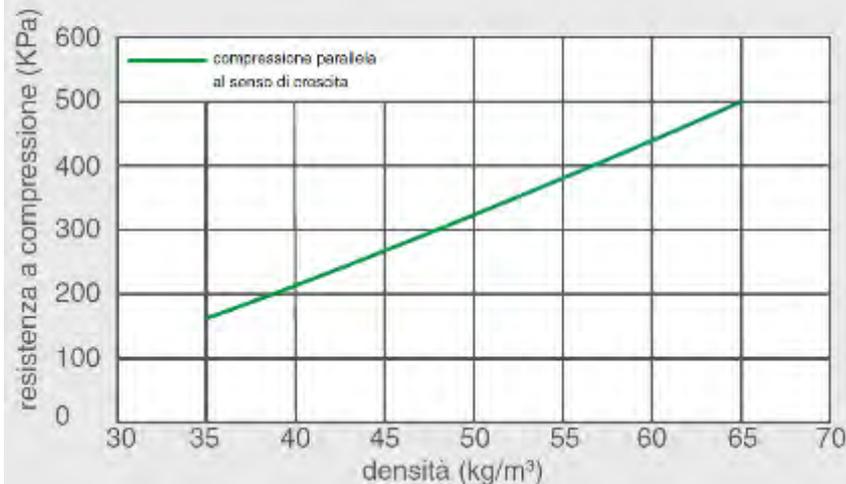
Densità installata kg/m ³	Coefficiente di resistenza al passaggio del vapore μ
35 - 60	30-40

ALTRE PRESTAZIONI

- Variano in funzione della densità applicata della schiuma
- La gamma di prestazioni per le densità di comune impiego è compreso tra 150 e 600 kPa ed è tale da soddisfare le più severe condizioni di esercizio.

Caratteristiche meccaniche

Valori tipici di resistenza alla compressione delle schiume poliuretaniche applicate a spruzzo (UNI EN 826)



Reazione al fuoco in *end use conditions*

- UNI EN 14315-1: isolamento termico di edifici con PU in situ a spruzzo
- Reazione al Fuoco: sistema delle Euroclassi secondo EN 13501-1 (*SBI, Ignitability, ...*)
- *End-use conditions*: Allegato H, SBI test secondo EN 13823
- SBI test con rivestimento in cartongesso (EN520) spessore 9,5 mm CWFT A2: tutti i rivestimenti non combustibili minerali di Euroclasse A1 o A2:
Euroclasse B-s2, d0



ALTRE PRESTAZIONI

Quantificazione degli
impatti ambientali tramite
EPD di settore

Sostenibilità e Dichiarazioni Ambientali di prodottoe di prodotto

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION
as per ISO 14025 and EN 15959

Owner of the Declaration:	PU Europe
Programme holder:	Institut Basen und Umwelt e.V. (IBU)
Publisher:	Institut Basen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number:	EPD-PU-EU-001-001 (A) (01)
Issue date:	21.01.2014
Valid to:	21.01.2016

1 Polyurethane thermal insulation spray foam (closed-cell)
density: 30 kg/m³
PU Europe



www.ibu.de | www.epd-online.com



13/212

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION
as per ISO 14025 and EN 15959

Owner of the Declaration:	PU Europe
Programme holder:	Institut Basen und Umwelt e.V. (IBU)
Publisher:	Institut Basen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number:	
Issue date:	
Valid to:	

Polyurethane thermal insulation spray foam (closed-cell)
PU Europe



www.ibu.de | www.epd-online.com



PU Europe / WG SF, 2011

Linee Guida Salute e Sicurezza

8th November 2011 - PU Europe

Health
and Safety
Product
Stewardship
Workbook
for Spray
Polyurethane
Foam



8 November 2011 - PU Europe

Manuale per
la salute e la
sicurezza -
Guida all'uso
della schiuma
poliuretanic
a spruzzo



I vantaggi del poliuretano applicato in situ



- possibilità di realizzare un isolamento continuo, privo di ponti termici,
- capacità di adesione a quasi tutti i supporti
- capacità di conformarsi a superfici anche complesse e non complanari
- riduzione di costi, sia economici che di impatto ambientale, rispetto a soluzioni che richiedono il trasporto del materiale isolante dalla fabbrica al luogo di installazione



CASE HISTORY 1.

- Edificio industriale prefabbricato, costruzione 2019
- Località: Bellinzago Novarese (NO) – Piemonte
- Soluzioni d'isolamento in situ:
 - Pareti ventilate
 - Copertura piana
 - Pavimento industriale
 - Pareti divisorie
 - Pavimento civile

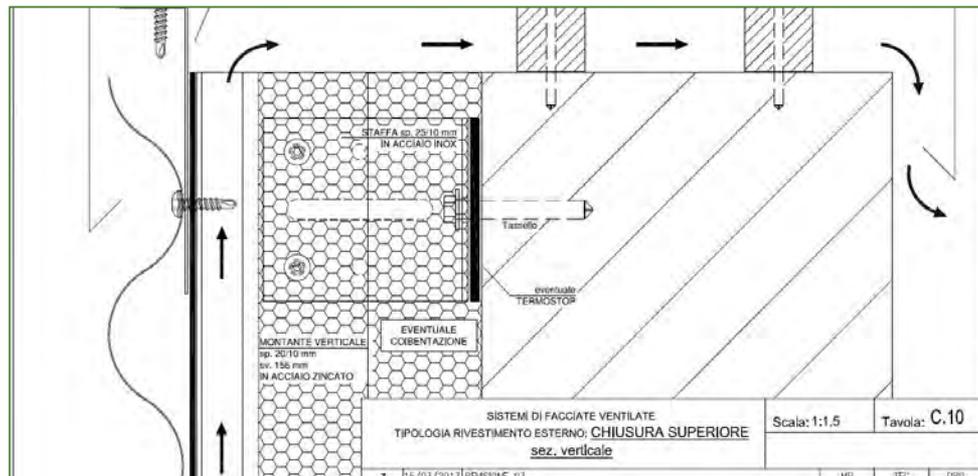
Edificio industriale



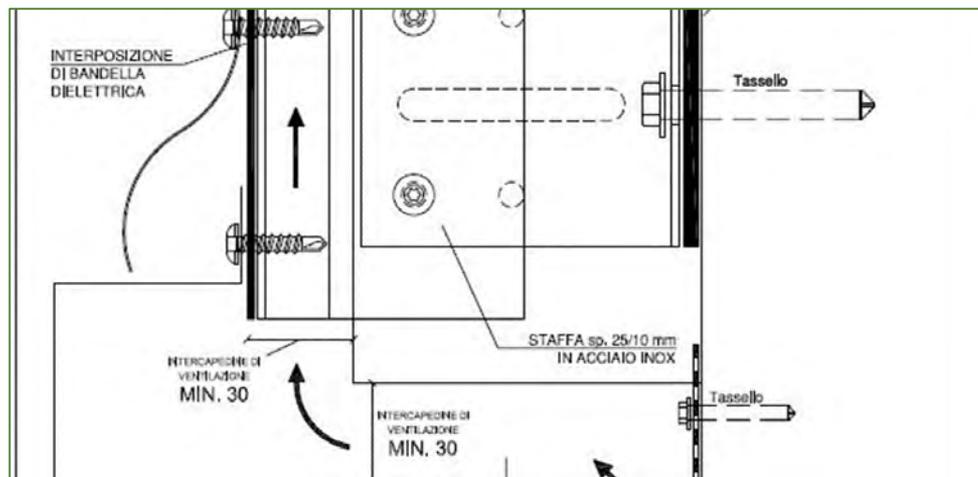
CASE HISTORY 1.

Parete Ventilata

Dettaglio 1



Dettaglio 2



CASE
HISTORY 1.

Parete ventilata: le fasi di posa



CASE
HISTORY 1.

Parete divisoria interna



CASE HISTORY 1.

Pavimenti



industriale



civile



CASE
HISTORY 1.

Copertura



CASE HISTORY 1.



Conclusioni

- Grande versatilità della tecnica in situ
- Applicazione in **parete ventilata**
- Applicazione **sotto pavimento**
 - **Industriale**
 - **Civile**
 - Applicazione in **copertura**

CASE HISTORY 2.

Edificio esistente isolamento in situ per iniezione



- Intervento: riqualificazione energetica della caserma 41° Reggimento Cordenons di Sora (FR)
- Situazione iniziale: pareti con intercapedine d'aria di 33 cm priva di isolamento termico
- Richiesta del committente: conseguire la trasmittanza termica richiesta dal D. Lgs. 311/2006 senza ridurre le superfici interne

Fasi dell'intervento

1. Foratura della parete interna, maglia 1x1m
2. Indagine dello stato delle intercapedini con boroscopio
3. Calcolo dei volumi da coibentare
4. Iniezione in sequenza di poliuretano espanso fino a totale riempimento del volume

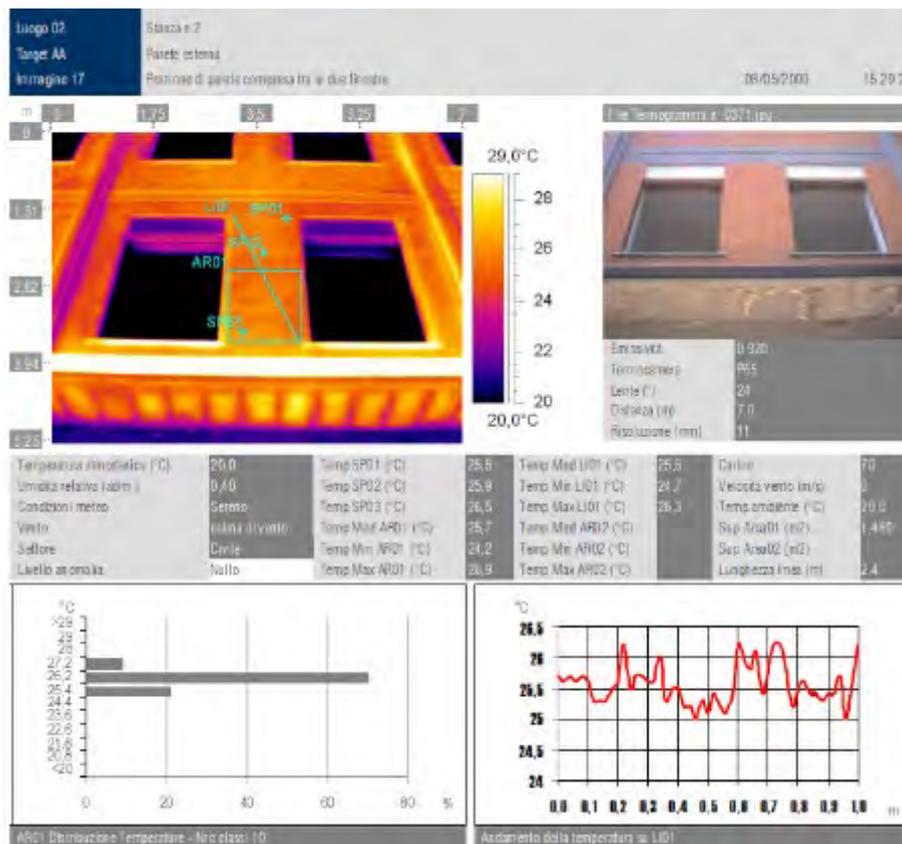
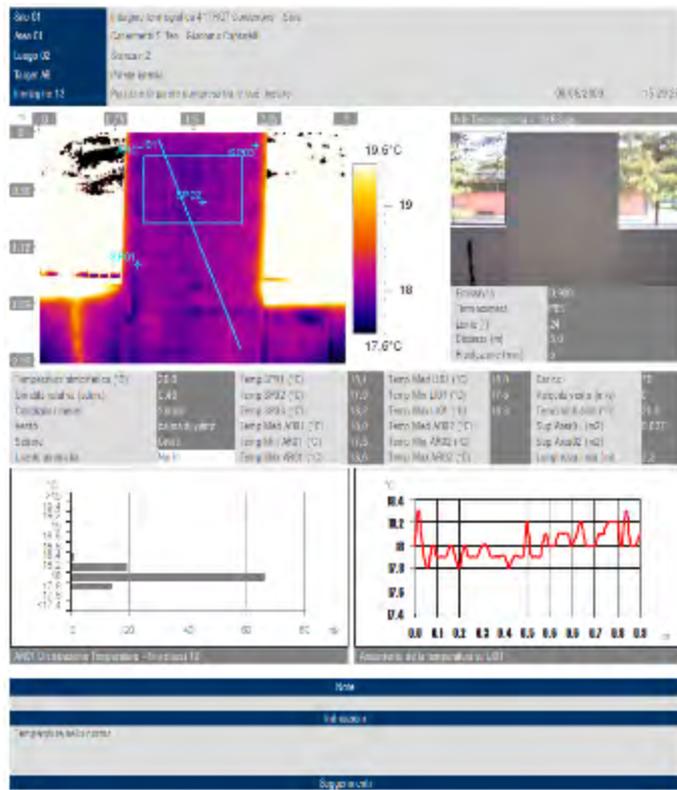


Dati caratteristici

- Zona climatica: **E** (2150 gradi/giorno)
- Metodo: misurazione della trasmittanza termica pre / post intervento
- Strumenti: termoflussimetro a piastre UNI 9869, termocamera
- Requisito D. Lgs.: **0,37 W/(m² K)** [2008]
- Isolante: PU espanso a celle aperte (UNI EN 14318-1:2013) densità applicata 25 kg/m³, λ_D 0,033 W/(m K), spessore medio installato 330 mm

CASE HISTORY 2.

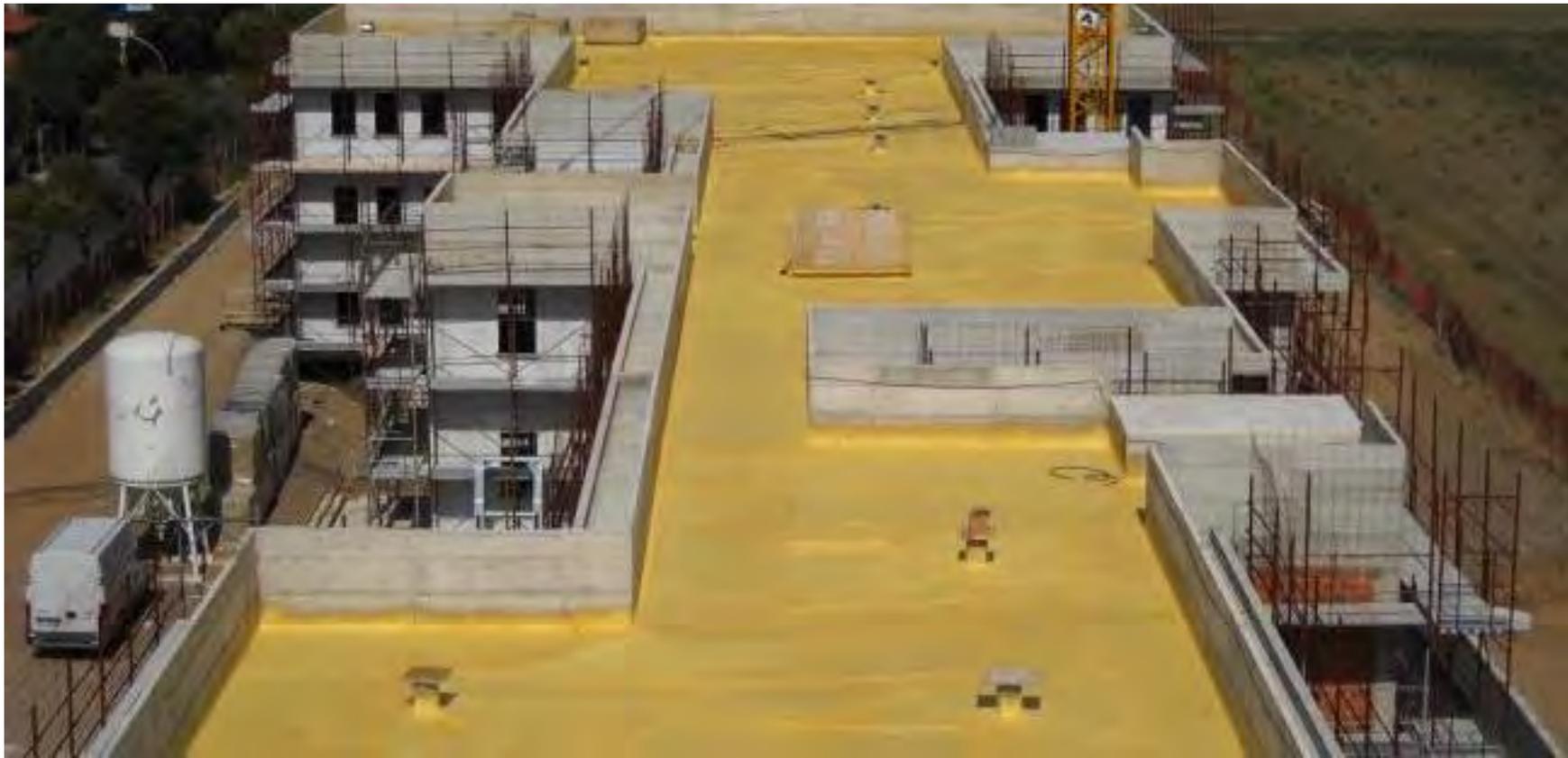
Indagine termografica



Conclusioni

- Valore iniziale, calcolato: **1,2** W/(m² K)
- Valore finale, misurato: **0,279** W/(m² K)
- Miglioramento ottenuto: **0,921** W/(m² K)
- L'intervento non ha determinato riduzione della superficie interna
- Trasmittanza pari al livello richiesto per il 2010 (obiettivo iniziale: 2008)
- Nessun lavoro di demolizione è stato necessario

Isolamento coperture piane



Isolamento coperture piane



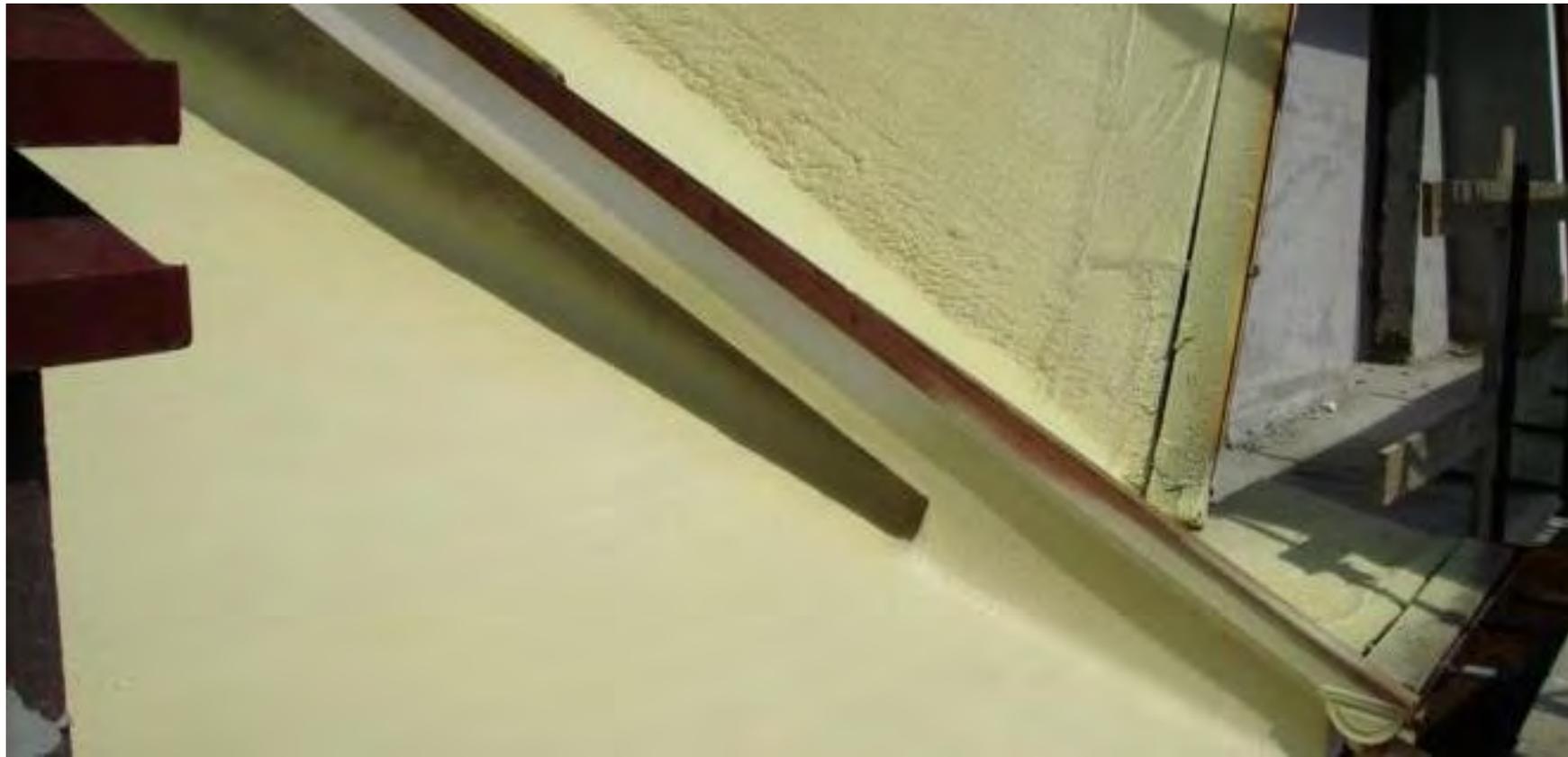
Terrazzo carrabile



Terrazzi e balconi



Coperture a falda



Coperture a falda – Edificio di pregio



Coperture a falda – Edificio di pregio



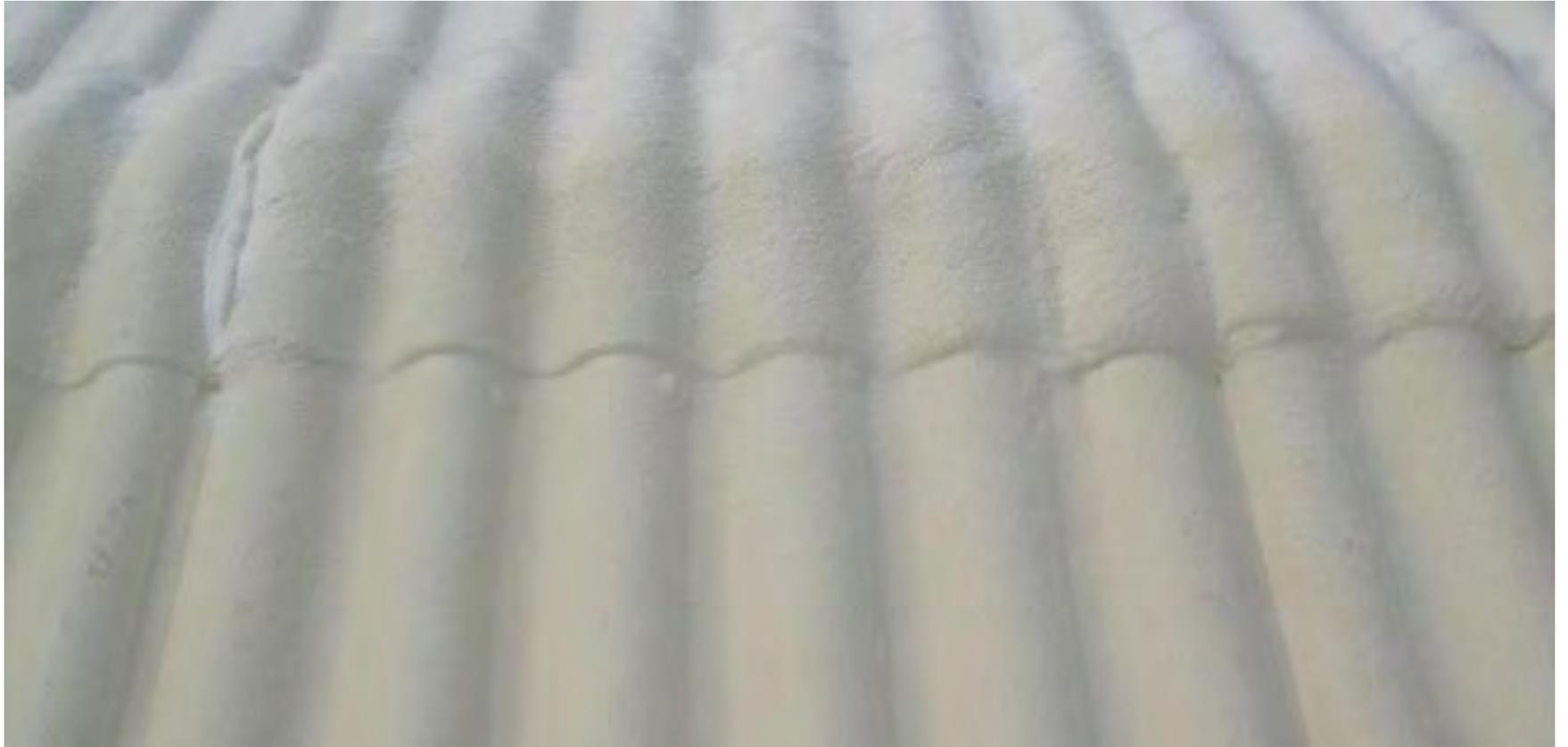
Incapsulamento cemento-amianto



Incapsulamento cemento-amianto



Incapsulamento cemento-amianto



Sottotetto non abitabile



Sottotetto non abitabile



Sottotetto non abitabile



Controterra



Controterra



Controterra



Controterra



Cappotto esterno



Cappotto esterno



Pareti perimetrali dall'interno, pavimento



Pareti perimetrali dall'interno, pavimento



Riscaldamento a pavimento



Isolamento termico industriale: nave trasporto / stoccaggio LNG a -165 °C



Isolamento termico industriale: nave trasporto / stoccaggio LNG a -165 °C



Isolamento termico industriale: nave trasporto / stoccaggio LNG a -165 °C





,06

Grazie per l'attenzione

Marco Monzeglio
www.poliuretano.it