POLIURETANO 4.0

4a
Conferenza Nazionale
Poliuretano Espanso
rigido

Roma

10 ottobre 2019

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Case History Applicazioni in situ: le opportunità del poliuretano espanso rigido

Marco Monzeglio / Gruppo di Lavoro ANPE
Applicazioni in-situ

Poliuretano applicato a spruzzo:
Principali Caratteristiche & Prestazioni

Isolamento Termico

Assorbimento d'acqua

Prestazioni meccaniche

Permeabilità al vapore

Adesione a superfici complesse

Leggerezza e rapidità applicativa

Continuità strato isolante

ANPE - Ia Conferenza Nazionale

Applicazioni in situ: spruzzo e iniezione

- 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 m^2 / giorno / squadra, ampia latitudine di posa

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Gruppo di Lavoro ANPE

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Norme armonizzate in situ

- Dal 1 novembre 2014: obbligo di produrre la **DDP** e apporre la marcatura **CE** sui sistemi (materie prime)
- 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 14319-1: Isolamento termico **industriale** – applicazione per iniezione / colata
- UNI EN 14320-1: Isolamento termico **industriale** – applicazione a spruzzo

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Valori di λ_D

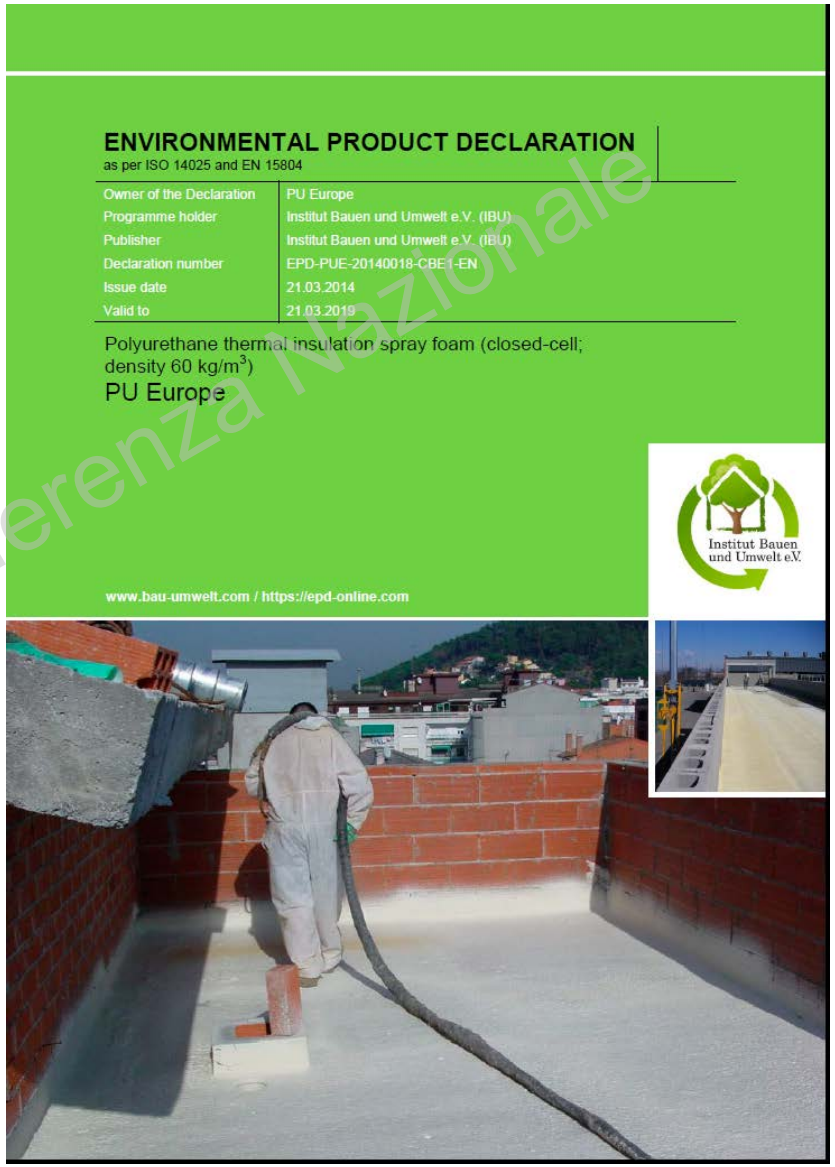
Densità installata kg/m³	Conduttività Termica Dichiarata λ_D W/(m K)
35	0,028
45	0,029
60	0,030

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Valori calcolati con il metodo degli incrementi fissi
(EN 14315-1:2013 – Allegato C)
per spessori fino a 75mm

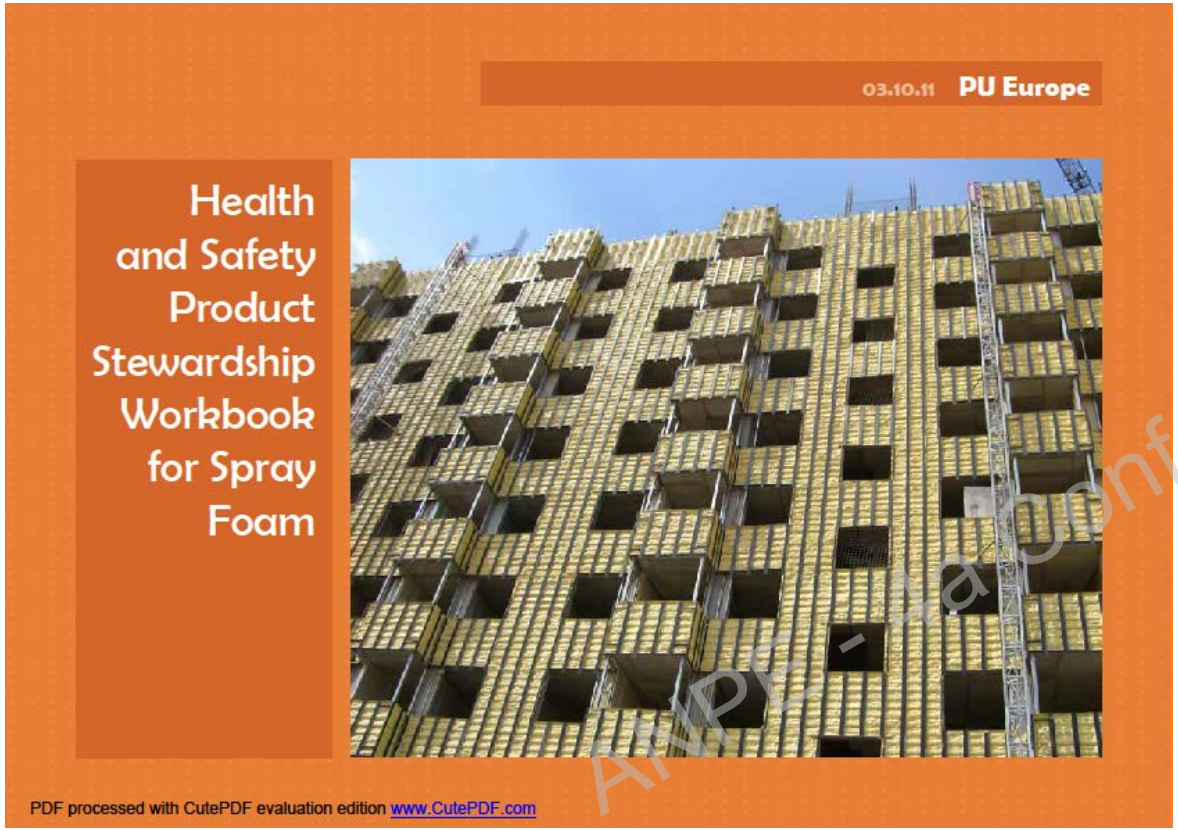
PU Europe: EPD di settore

Quantificazione degli impatti ambientali tramite EPD di settore



ANPE - 4a Conferenza Nazionale

PU Europe: Product Stewardship



ANPE - La Conferenza Nazionale

Case History: edificio industriale

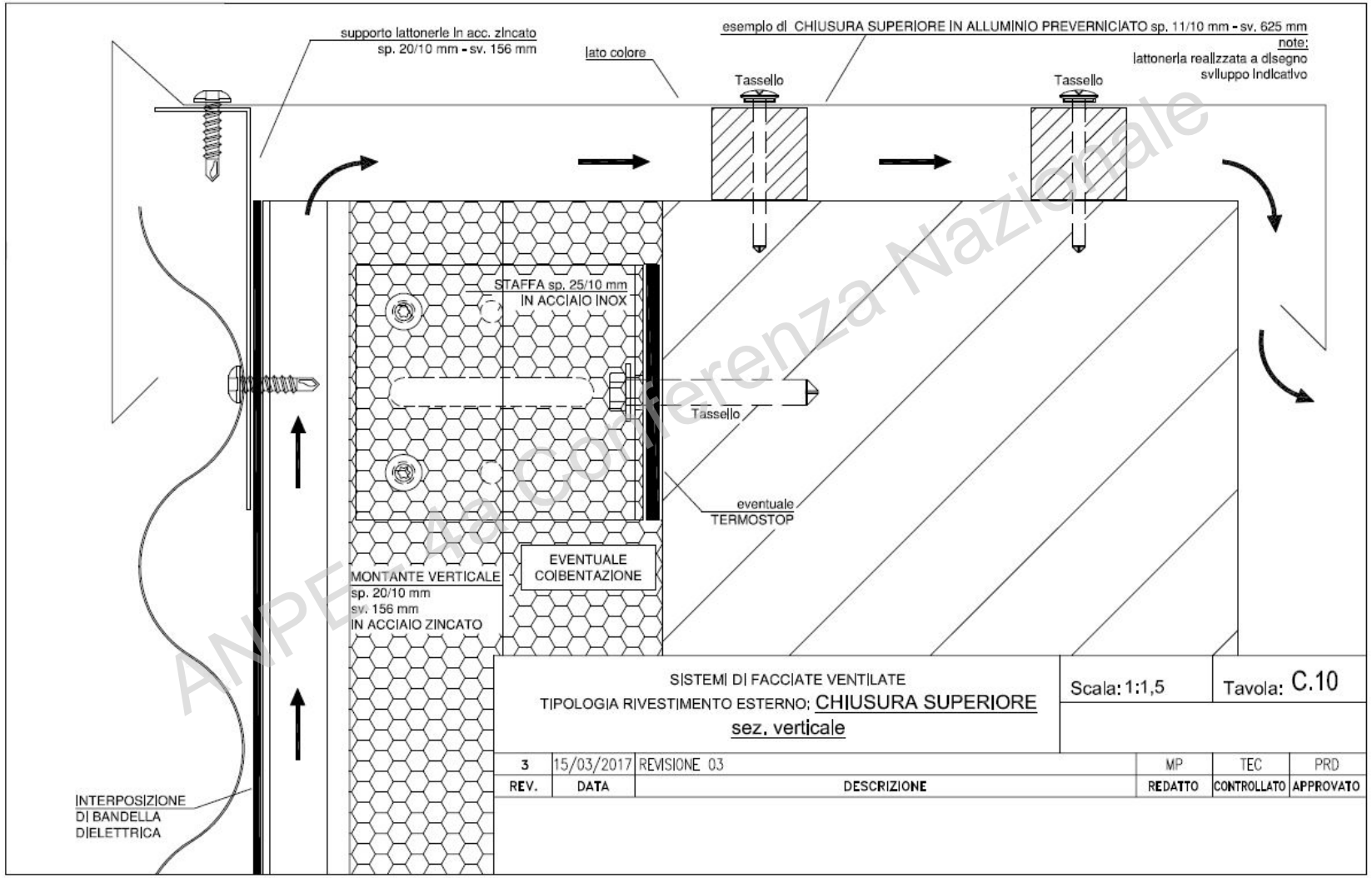
- Edificio industriale prefabbricato, costruzione 2019
- Località: Bellinzago Novarese (NO) – Piemonte
- Soluzioni d’isolamento in situ:
  - Pareti ventilate
  - Copertura piana
  - Pavimento industriale
  - Pareti divisorie
  - Pavimento civile

ANPE 4a Conferenza Nazionale

Edificio Industriale – Pareti ventilate

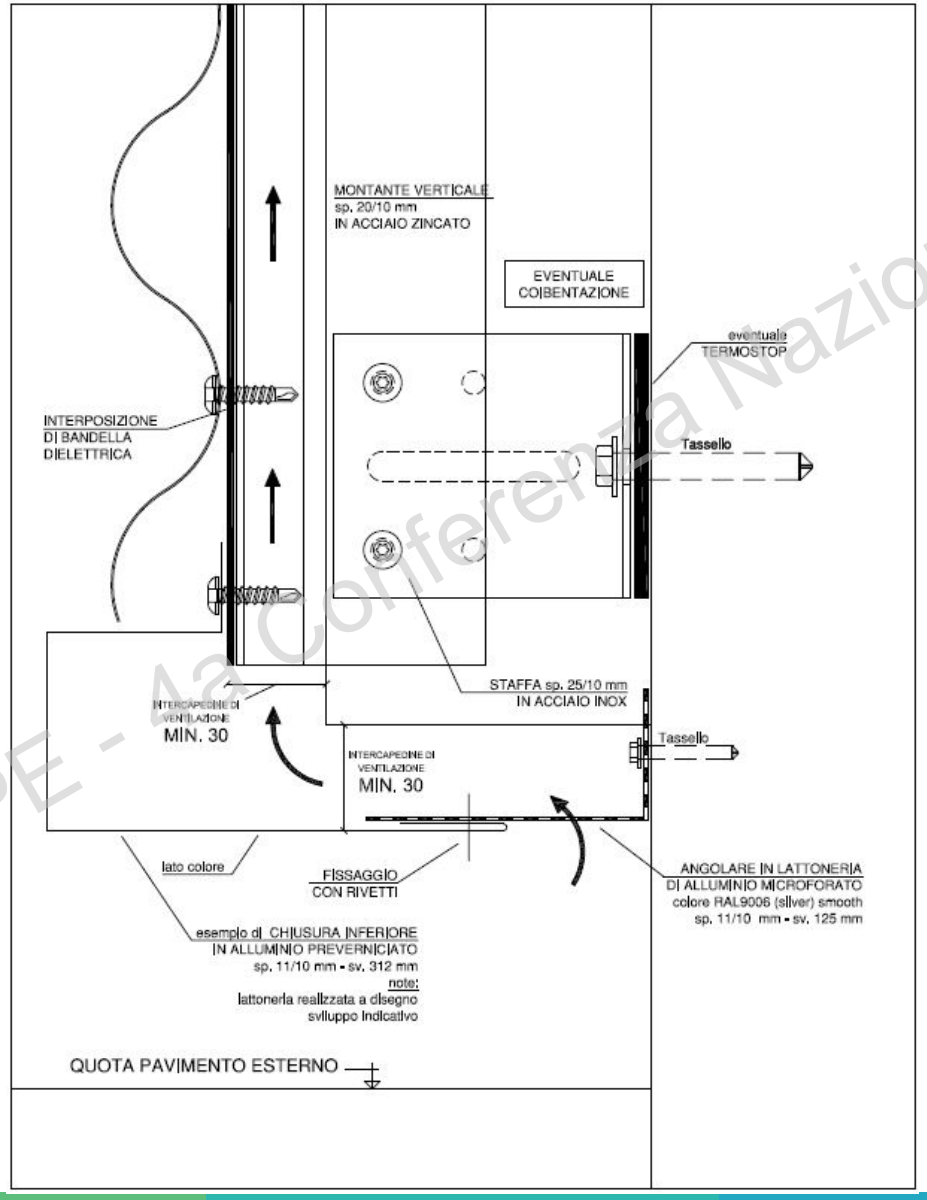
ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Parete ventilata – dettaglio 1



ANPE Conferenza Nazionale

Parete ventilata – dettaglio 2



ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Posa della struttura e dell’isolante in situ

Parete ventilata – montaggio finale

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Parete divisoria interna

Isolamento sotto pavimento industriale

Copertura

AIPE - 4ª Conferenza Nazionale

Pavimento civile

Conclusioni

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

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

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 33cm priva di isolamento termico
- Richiesta del committente: conseguire la trasmittanza termica richiesta dal D. Lgs. 311/2006 senza ridurre le superfici interne

ANPE 14a Conferenza Nazionale

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

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

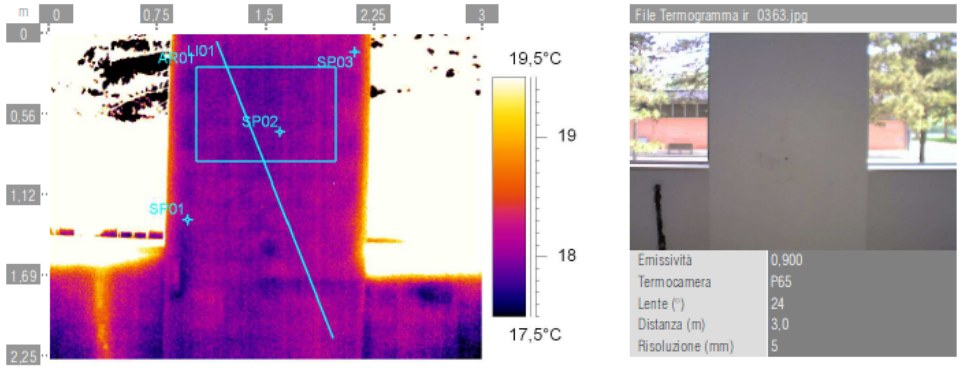
Dati caratteristici

- 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/m^3, λ_D 0,033 W/(m K), spessore medio installato 330 mm

AMPE - 4a Conferenza Nazionale

Indagine termografica

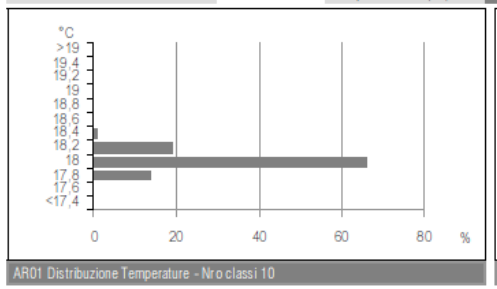
Sito 01	Indagine termografica 41° RGT Cordenons - Sora
Area 01	Casermetta S.Ten. Giacomo Caprarelli
Luogo 02	Stanza n.2
Target AB	Parete interna
Immagine 13	Porzione di parete compresa tra le due finestre 08/05/2009 15.29.27



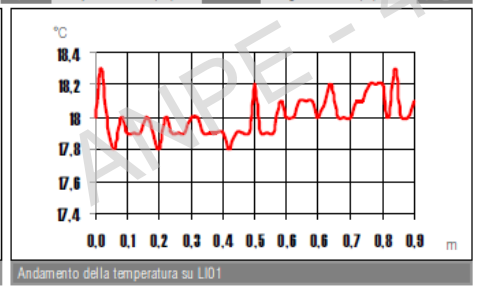
File Termogramma ir_0363.jpg

Emissività	0,900
Termocamera	P65
Lente (°)	24
Distanza (m)	3,0
Risoluzione (mm)	5

Temperatura atmosferica (°C)	20,0	Temp SP01 (°C)	18,1	Temp Med LI01 (°C)	18,0	Carico	70
Umidità relativa (adim.)	0,40	Temp SP02 (°C)	17,9	Temp Min LI01 (°C)	17,6	Velocità vento (m/s)	0
Condizioni meteo	Sereno	Temp SP03 (°C)	18,2	Temp Max LI01 (°C)	18,3	Temp ambiente (°C)	20,0
Vento	calma di vento	Temp Med AR01 (°C)	18,0	Temp Med AR02 (°C)		Sup Area01 (m2)	0,637
Settore	Civile	Temp Min AR01 (°C)	17,5	Temp Min AR02 (°C)		Sup Area02 (m2)	
Livello anomalia:	Nullo	Temp Max AR01 (°C)	18,6	Temp Max AR02 (°C)		Lunghezza linea (m)	2,2



AR01 Distribuzione Temperature - Nro classi 10



Andamento della temperatura su LI01

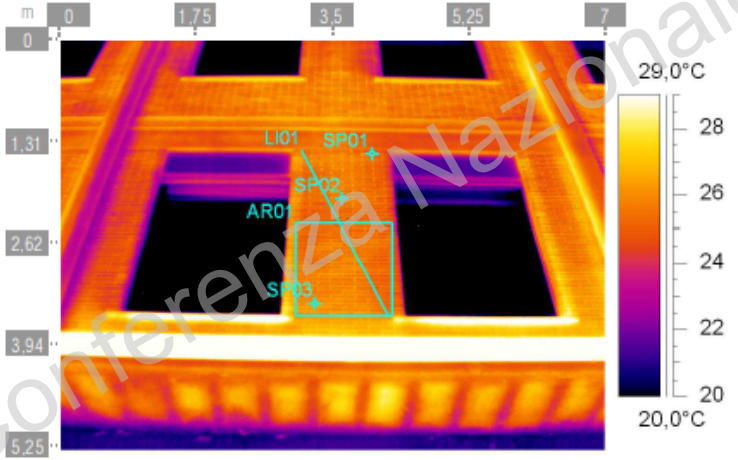
Note

Indicazioni

Temperature nella norma

Suggerimenti

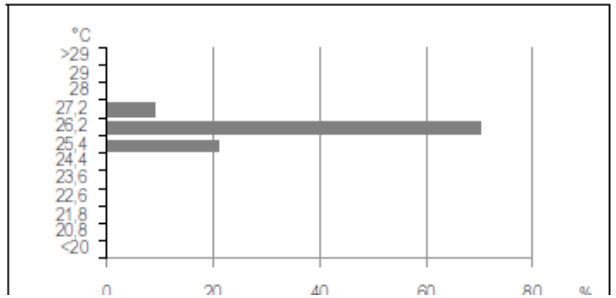
Luogo 02	Stanza n.2
Target AA	Parete esterna
Immagine 17	Porzione di parete compresa tra le due finestre 08/05/2009 15.29.27

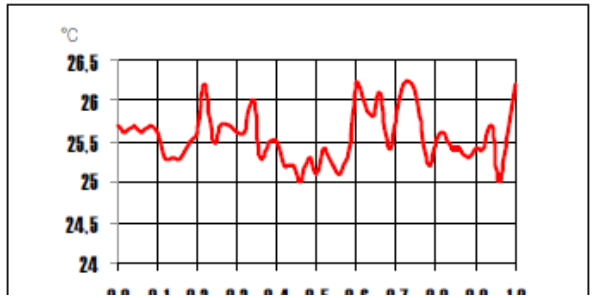


File Termogramma ir_0371.jpg

Emissività	0,920
Termocamera	P65
Lente (°)	24
Distanza (m)	7,0
Risoluzione (mm)	11

Temperatura atmosferica (°C)	20,0	Temp SP01 (°C)	25,5	Temp Med LI01 (°C)	25,5	Carico	70
Umidità relativa (adim.)	0,40	Temp SP02 (°C)	25,9	Temp Min LI01 (°C)	24,7	Velocità vento (m/s)	0
Condizioni meteo	Sereno	Temp SP03 (°C)	26,5	Temp Max LI01 (°C)	26,3	Temp ambiente (°C)	20,0
Vento	calma di vento	Temp Med AR01 (°C)	25,7	Temp Med AR02 (°C)		Sup Area01 (m2)	1,459
Settore	Civile	Temp Min AR01 (°C)	24,2	Temp Min AR02 (°C)		Sup Area02 (m2)	
Livello anomalia:	Nullo	Temp Max AR01 (°C)	26,9	Temp Max AR02 (°C)		Lunghezza linea (m)	2,4





ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Conclusioni

- Valore iniziale, calcolato: **1,2** W/(m^2 K)
- Valore finale, misurato: **0,279** W/(m^2 K)
- Miglioramento ottenuto: **0,921** W/(m^2 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

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

Grazie per l'attenzione

Marco Monzeglio

ANPE - 4a Conferenza Nazionale

www.poliuretano.it