

# Sistemi di isolamento per facciate





## **Sommario**

<b>Estetica e protezione</b>	<b>4</b>
<b>Facciate non ventilate</b>	<b>6</b>
<b>Facciate sospese</b>	<b>13</b>
<b>Doppia muratura</b>	<b>22</b>
<b>Semplicemente ottimale</b>	<b>24</b>
<b>Protezione antincendio</b>	<b>30</b>
<b>Economicità a lungo termine</b>	<b>33</b>
<b>Bilancio ecologico</b>	<b>35</b>



## Estetica e protezione

La facciata è a tutti gli effetti il «volto» dell'edificio. Tuttavia, al di là dell'estetica, essa deve svolgere anche altre funzioni di estrema importanza. In primo luogo, deve proteggere dalle intemperie la struttura dell'edificio: dal gelo, dal calore e dalle precipitazioni. Ma assume ruoli centrali anche per quanto concerne l'isolamento fonico, la protezione antincendio e – soprattutto – l'isolamento termico. Con FOAMGLAS®, tutti questi requisiti sono riuniti in maniera ideale in un unico materiale isolante.

- 1 Facciata non ventilata, Vecchio Mulino
- 2 Isolamento in muratura doppia, Scuola cantonale "Luegeten", Zugo, Svizzera
- 3 Facciata sospesa, Villa Brusaporto





## FOAMGLAS®: un isolante perfetto

FOAMGLAS® è chiaramente superiore ai comuni isolanti. Si compone di vetro cellulare: questo significa che milioni di minuscole cellule di vetro piene d'aria gli conferiscono un elevato potere isolante in relazione al calore.

La barriera contro il vapore è già «integrata» nella struttura del materiale. FOAMGLAS® è assolutamente impermeabile all'acqua e al vapore, non assorbe alcuna umidità e si dimostra straordinariamente resistente alla pressione anche sul lungo periodo. A tutto questo si aggiungono i vantaggi specifici del vetro quale materia prima: non combustibilità, stabilità dimensionale (nessuna contrazione o dilatazione), resistenza agli acidi, ai roditori e agli insetti (nessuna putredine). Infine, FOAMGLAS® è del tutto esente da sostanze tossiche per l'ambiente ed è utilizzabile su quasi ogni tipo di facciata. La sua longevità lo rende particolarmente interessante anche sotto l'aspetto economico.

## FOAMGLAS®: ideale per ogni facciata

Materiali, strutture, colori e forme: FOAMGLAS® non pone praticamente alcun limite alla libertà configurativa. Il

materiale isolante dà prova delle proprie eccellenti caratteristiche sui più diversi tipi di facciata.

Qualunque sia la struttura muraria, le soluzioni basate su questo isolante di sicurezza in vetro cellulare si distinguono per gli elevati valori di isolamento termico con spessori ridotti e garantiscono ponti termici minimi. Inoltre, FOAMGLAS® è praticamente adatto per ogni tipo di rivestimento.

- **Facciate non ventilate: pietra naturale, agglomerato, metallo, vetro**
- **Facciate sospese: pietra, legno, metallo, vetro, plexiglas, fibrocemento, griglia metallica, griglia di supporto per vegetazione**
- **Doppia muratura: mattoni, gres porcellanato, calcestruzzo a vista**

## FOAMGLAS®: vantaggi chiari

**Funzionalità:** qualunque sia l'esposizione dell'edificio a intemperie e variazioni di temperatura, con FOAMGLAS® la struttura è protetta in modo ottimale e i costi di riscaldamento/climatizzazione sono ridotti al minimo.

**Economicità:** i sistemi di isolamento termico FOAMGLAS® convincono per la loro straordinaria longevità. In numerosi risanamenti di facciate, l'isolamento esistente in FOAMGLAS® ha potuto essere lasciato in opera anche dopo 40 anni.

**Sicurezza:** FOAMGLAS® è un «isolante di sicurezza», che si dimostra particolarmente valido in caso di incendio. Il materiale isolante in vetro cellulare è assolutamente incombustibile e, con un indice pari a A1, si situa nella classe di resistenza al fuoco più elevata.

**Ecologia:** FOAMGLAS® è esente da carichi ambientali e neutro sotto l'aspetto bioedilizio. Grazie alla sua estrema longevità e al rispetto globale dell'ambiente, questo isolante di sicurezza in vetro cellulare figura ai vertici della classificazione ecologica.



- 1 Sicurezza contro umidità e gelo: Glacier 3000
- 2 Facciata sospesa: Complesso per uffici di viale Bodio, Milano
- 3 Libertà di configurazione senza limiti: la Kunsthaus di Graz, Austria
- 4 Chiesa e Centro Pastorale Giovanni XXIII, Seregno



**Facciate  
non ventilate  
e coperture**

## Chiesa S.S. Giacomo e Niccolò a Quercegrossa (Siena)

**Architetto** Marco Borgogni, Siena

**Anno di esecuzione** 2008-2009

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento in copertura e facciata

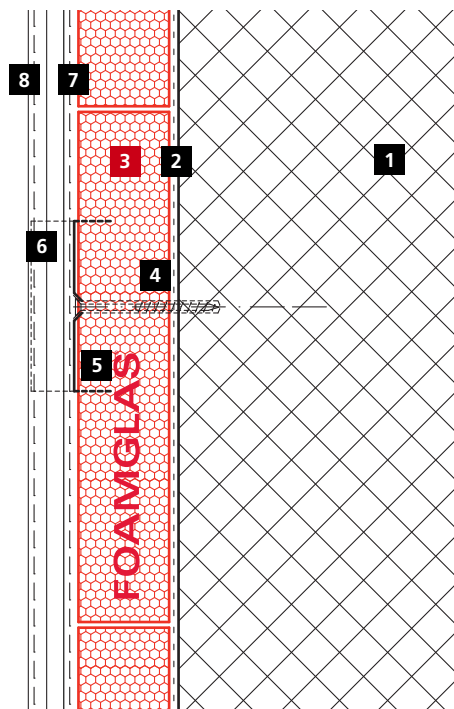
FOAMGLAS® READY BOARD T4+, spessore 80 mm, 1.130 m<sup>2</sup>

FOAMGLAS® BOARD W+F, spessore 80 mm, 750 m<sup>2</sup>

**Coperture e rivestimenti** In metallo

La chiesa si inserisce in un più vasto programma di interventi, sempre progettati da Marco Borgogni, che negli anni passati hanno contribuito a riqualificare l'intera frazione. Un nuovo assetto urbanistico che oggi comprende oltre duecento nuove abitazioni, parcheggi, aree a verde, esercizi commerciali e una nuova piazza pubblica. L'edificio fa da sponda ad un lato della piazza stessa e ne diviene elemento caratterizzante; fa pensare ad un grande vascello che emerge dalla terra. I diversi volumi che si compenetrano e contrappongono sono rivestiti in cotto a faccia vista e zinco-titanio.

Tutte le pareti esterne e i piani di copertura sono coibentati e impermeabilizzati con FOAMGLAS®. Questo prodotto estremamente performante, ha consentito il raggiungimento di inerzia termica anche in presenza di spessori murari ridotti. La facile posa in opera dei pannelli ha permesso inoltre di rivestire volumi essenziali ma estremamente complessi dal punto di vista geometrico. La durabilità illimitata nel



**Protezione contro  
l'umidità e isolamento  
termico garantiti  
sul lungo termine**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

### Stratigrafia

- 1 Muro massiccio (calcestruzzo/muratura)
- 2 Imprimitura
- 3 FOAMGLAS® BOARD W+F, incollato con PC® 56
- 4 Ancoraggio passante
- 5 Piastre metalliche dentate PC® SP 150/150 P
- 6 Graffatura
- 7 Strato di separazione
- 8 Lamiera piegata/profilata

tempo di FOAMGLAS® risponde a pieno alle esigenze di un edificio sacro anch'esso destinato a rimanere.





**Facciate  
non ventilate**

## Casa plurifamigliare nella Steinhofstrasse, Lucerna

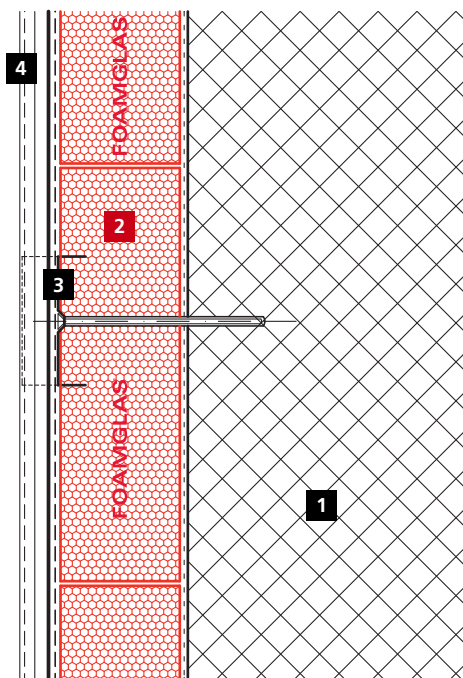
**Architetto** Rüssli Architetti AG, Lucerna

**Anno di esecuzione** 2002

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti  
FOAMGLAS® T4+, spessore 120 mm, incollato, ca. 175 m<sup>2</sup>

**Rivestimento** Rivestimento metallico graffato

FOAMGLAS® è impermeabile al vapore, per cui la ventilazione controllata non risulta in linea di principio indispensabile. Complessi e costosi sistemi di fissaggio, listonature supplementari, rivestimenti in legno quali supporti e intagli per il passaggio dell'aria diventano superflui. È così possibile risparmiare sui costi e ridurre al minimo gli spessori della costruzione. La semplicità di realizzazione e il guadagno di spazio e superficie utili all'interno rendono il sistema straordinariamente economico.



**Grande economicità  
grazie al guadagno  
di spazio e alla  
semplicità di  
realizzazione**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

### Stratigrafia

- 1** Struttura portante in calcestruzzo
- 2** FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 3** Ancoraggio con piastre metalliche dentate PC
- 4** Lamiera di rivestimento, graffata







**Facciate  
non ventilate**

## Ampliamento di un centro culturale, Pfäffikon SZ, Svizzera

**Architetto** Feusi & Partner AG, Pfäffikon

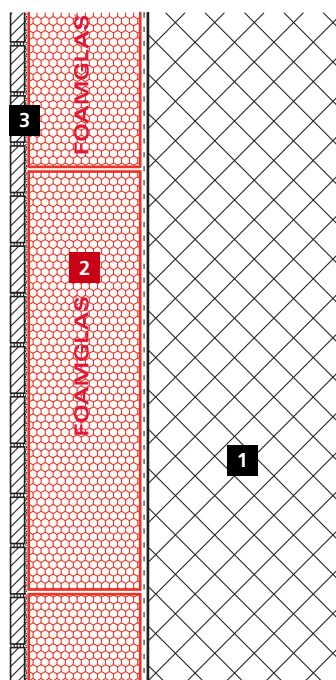
**Anno di esecuzione** 1999

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti

FOAMGLAS® T4+, spessore 120 mm, incollato, ca. 300 m²

**Rivestimento zoccolo** Piccole lastre in agglomerato, spessore 15 mm, formato 150 x 30 mm

A una muratura in agglomerato si rinuncia spesso per ragioni finanziarie. Un'alternativa più conveniente ed esteticamente equivalente è rappresentata da piastrelle in gres a striscia incollate sopra il sistema di isolamento termico. Un isolante dotato di stabilità dimensionale, resistente e impermeabile al vapore come FOAMGLAS® offre in tal senso i presupposti ideali. Grazie al collante sviluppato appositamente per questo impiego del FOAMGLAS®, è possibile escludere a lungo termine ogni efflorescenza o sgretolamento: anche dopo anni, la facciata si presenta «come nuova».



**Risparmio sui costi  
grazie al sistema di  
isolamento termico**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

### Stratigrafia

- 1 Struttura portante in calcestruzzo
- 2 FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 3 Piastrelle in gres a striscia







**Facciate  
non ventilate**

## Casa per anziani am Neumarkt, Winterthur, Svizzera

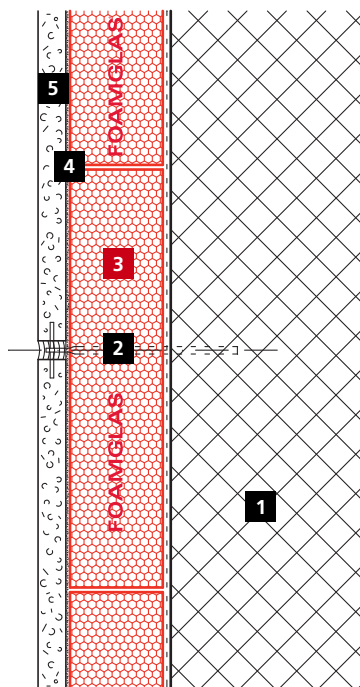
**Architetto** Studio di architettura Stutz und Bolt, Zurigo

**Anno di esecuzione** 2000

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento della parete del pianterreno  
FOAMGLAS® T4+, spessore 100 mm, incollato, ca. 200 m<sup>2</sup>

**Rivestimento** Pietra naturale «Basaltina», spessore 30 mm

L'aspetto massiccio e portante del piano terreno su cui poggiano i livelli superiori poneva all'architetto un problema configurativo. La conseguenza costruttiva risultò essere la chiusura delle fughe del rivestimento in pietra naturale. Grazie alla stabilità e all'impermeabilità al vapore dell'isolante FOAMGLAS® è stato possibile incollare il rivestimento, assicurarne mediante ancoraggi singoli e rinunciare quindi alla ventilazione. Questo sistema di costruzione compatto ha reso possibile senza alcun problema l'eliminazione delle fughe tra le lastre in pietra e l'ottenimento dell'espressione architettonica desiderata.



**Aspetto massiccio  
grazie alla costruzione  
compatta**

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

### Stratigrafia

- 1 Struttura portante in calcestruzzo
- 2 Ancoraggio singolo
- 3 FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 4 Stuccatura superficiale
- 5 Rivestimento in pietra incollato





**Facciate  
non ventilate**

## Complesso immobiliare Schweizerhaus, Romanshorn, Svizzera

**Architetto** D. Bötschi, architetto ETH/SIA, Egnach

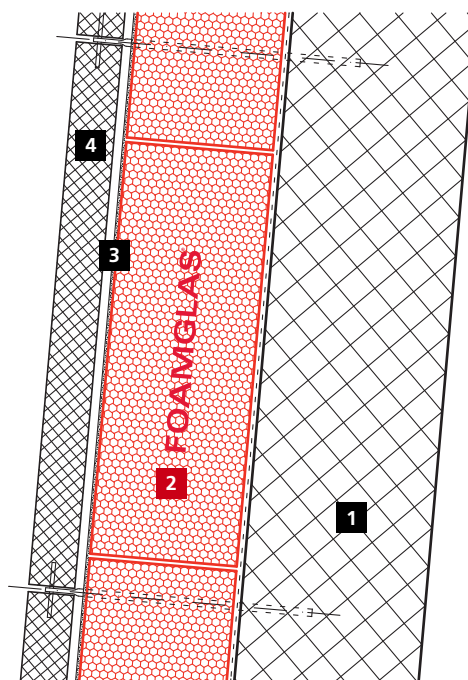
**Anno di esecuzione** 2003

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti, ca. 450 m<sup>2</sup>

FOAMGLAS® T4+, spessore 120 mm, incollato con stuccatura superficiale

**Rivestimento parete** Lastre in pietra artificiale, spessore 50 mm, formato 800 x 600 e 800 x 200 mm

I rivestimenti di facciate con giunti inclinati all'interno, sollecitano in modo notevole l'isolamento termico sottostante. Occorre tenere presenti le infiltrazioni d'acqua e solo un'impermeabilizzazione supplementare oppure un materiale isolante resistente all'umidità e impermeabile all'acqua possono evitare che la costruzione si infradici. L'acqua che penetra attraverso le fughe viene deviata senza ulteriori accorgimenti dalla superficie rivestita con FOAMGLAS®: protezione dall'umidità e isolamento termico sono garantiti sul lungo termine.



**Protezione contro  
l'umidità e isolamento  
termico garantiti  
sul lungo termine**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

### Stratigrafia

- 1 Struttura portante in calcestruzzo, inclinata di 5°
- 2 FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 3 Stuccatura superficiale
- 4 Lastre in calcestruzzo imitazione arenaria, prefabbricate





**Facciate  
non ventilate**

## Edificio scolastico Seefeld, Spreitenbach, Svizzera

**Architetto** Egli Rohr Partner architetti, Baden/Dättwil

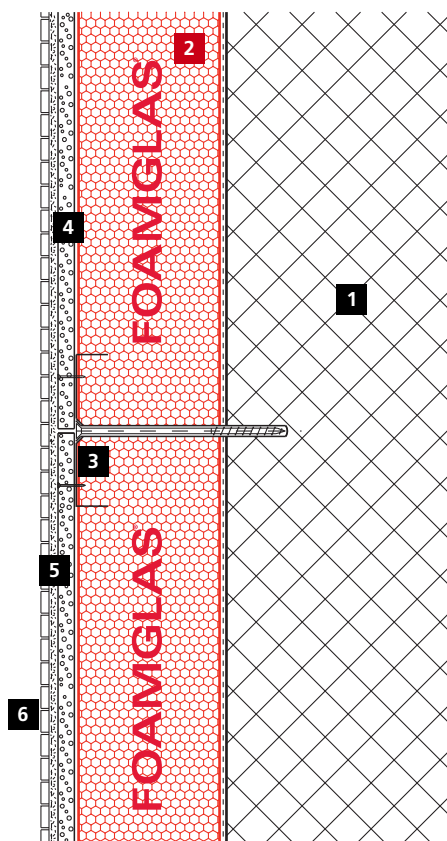
**Anno di esecuzione** 2005–2006

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti

FOAMGLAS® T4+, spessore 140 mm, incollato, ca. 175 m<sup>2</sup>

**Rivestimento** Mosaico in vetro

Le esigenze poste dalla facciata non ventilata erano elevate: occorre infatti ottenere alti valori di isolamento termico. A paragone delle sottocostruzioni convenzionali, questo sistema (FOAMGLAS®-plus) riduce al minimo le perdite di calore. Al tempo stesso, lo zoccolo di un edificio scolastico richiede un isolamento delle pareti particolarmente resistente agli urti e agli incendi. L'isolante di sicurezza in vetro cellulare soddisfa al meglio tali esigenze. Inoltre, lo strato isolante risulta assolutamente impermeabile, non assorbe alcuna umidità ed è resistente ai parassiti. Esso consente di ottenere elevati valori di isolamento termico nonostante gli spessori ridotti, offrendo così anche un considerevole guadagno in termini di spazio. L'isolante FOAMGLAS® è estremamente longevo e soddisfa quindi la volontà del committente di un intervento funzionale e duraturo.



**Estetica e sicurezza –  
un nuovo sistema  
fa scuola**

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

### Stratigrafia

- 1 Struttura portante in calcestruzzo
- 2 FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 3 Piastre metalliche dentate PC con ancoraggio passante
- 4 Pannello portante AQUAPANEL® Outdoor
- 5 Malta di riempimento con tessuto in fibra di vetro
- 6 Mosaico in vetro, incollato







**Facciate  
non ventilate**

## Case di appartamenti nella Waldheimstrasse, Zugo

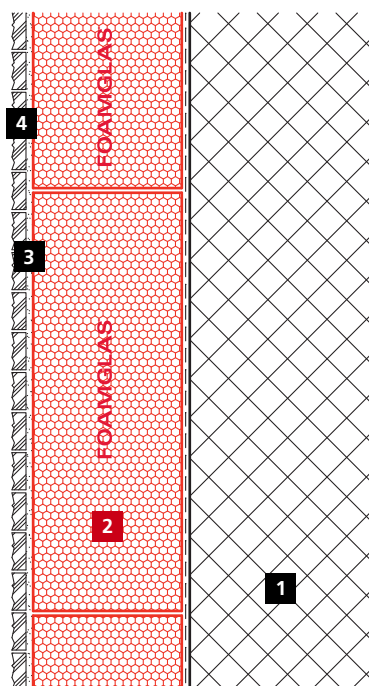
**Architetto** Ph. Brühwiler, architetto BSA/SIA, Zugo

**Anno di esecuzione** 2005

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti, ca. 1620 m² FOAMGLAS® T4+, spessore 140 mm, incollato e assicurato meccanicamente

**Rivestimento** Piccole lastre in pietra naturale «Spaccatelli», spessore 15 mm, larghezza 40 mm

Quando gli architetti sono alla ricerca di nuove forme espressive estetiche, bisogna proporre soluzioni altrettanto innovative. L'incollaggio diretto di strisciole di pietra naturale («Spaccatelli») è possibile soltanto se il supporto è adeguatamente stabile, indeformabile e impermeabile al vapore. L'isolante FOAMGLAS® soddisfa tutte queste esigenze e consente la realizzazione di una parete esente da ponti termici, facile e con spessori minimi.



**Estetica pregevole  
grazie a soluzioni  
innovative**

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

### Stratigrafia

- 1 Struttura portante in calcestruzzo
- 2 FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 3 Incollaggio (procedimento bagnato su bagnato)
- 4 Lastre in pietra naturale di piccolo formato a striscia







## Facciate sospese

### Villa con rivestimento in travertino, Colico (LC)

**Architetto** Arch. Dordoni, Milano

**Anno di esecuzione** 2009

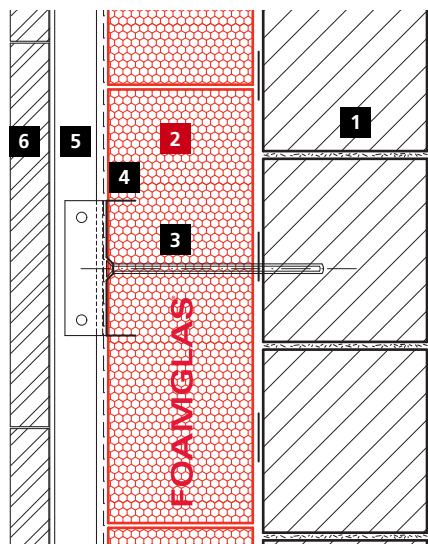
**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento esterno delle pareti, 2.235 m<sup>2</sup>,  
FOAMGLAS® BOARD W+F, spess. 100 mm;  
FOAMGLAS® READY BOARD T4+, spess. 100 mm; BOARD T4+, spess. 80 mm; FOAM-  
GLAS® T4+, spess. 60-100 mm

**Rivestimento parete** Lastre di pietra

Moderna villa unifamiliare dalle linee rigorose e senza licenze ad orpelli superflui, con superfici murarie rivestite in travertino di due colori. Copertura in lastre di travertino. Isolamento totale in FOAMGLAS®. L'edificio è particolarmente complesso a livello costruttivo in quanto tutte le superfici sono a filo e senza gronda con slittamento dei piani di posa a vista.

L'utilizzo di FOAMGLAS® ha permesso di risolvere numerosi problemi dovuti alla possibilità d'infiltrazione dell'acqua meteorica in quanto tutte le superfici esterne (verticali e orizzontali) sono piane, senza sigillatura dei giunti (smontabili) e a vista. Il sistema garantisce durata, efficienza termica invernale ed estiva, manutenzione nulla, semplicità costruttiva e velocità di posa. Il rivestimento richiama i colori caldi del paesaggio e del lago con una pietra grezza (travertino) bicolore (facciate e muri di confine) che ben dialoga con i materiali locali e garantisce nel tempo una patina affascinante. Tutte le superfici sono a filo in modo tale da assicurare superfici rigoro-

se e volumi moderni in un contesto paesaggistico di grande effetto. Il dettaglio di gronda con filo arretrato permette di smorzare la durezza della geometria pura a favore di un elegante slittamento dei piani. I vani murari sono arretrati in modo tale da assicurare all'architettura vibranti giochi di luci e ombre.



**Conservazione del valore e grande longevità grazie a prodotti di qualità**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

#### Stratigrafia

- 1 Muro
- 2 FOAMGLAS® BOARD W+F, incollato con PC® 56
- 3 Ancoraggio passante
- 4 Piastre metalliche dentate PC® SP 150/150 P
- 5 Sottostruttura metallica
- 6 Lastre di pietra





## Facciate sospese

### Complesso per uffici di viale Bodio, Milano (MI)

**Architetto** Kconsult Maurice Kanah, Milano

**Anno di esecuzione** 2004

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento dall'esterno di pareti perimetrali, FOAMGLAS® T4+, spessore 80-100 mm, 840 m²

**Rivestimento** Elementi trafilati in cotto Sannini applicati su sottostruttura metallica

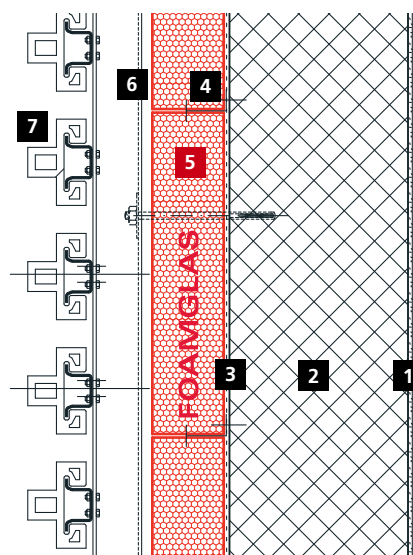
L'edificio si pone come cerniera rigorosa tra un nuovo moderno quartiere e la città esistente.

La scelta delle formelle in cotto, materiale classico per antonomasia, viene attualizzato con una posa a secco su struttura metallica ancorata alla parete in calcestruzzo isolata con vetro cellulare.

FOAMGLAS® garantisce la tenuta della struttura muraria all'acqua meteorica dilavante che, in assenza di gronda, supera lo schermo diafano in cotto (mantenendolo al tempo stesso pulito) e lambisce direttamente l'isolante termico.

La totale impermeabilità ai liquidi e al vapore del FOAMGLAS®, abbinata all'insensibilità al gelo, all'incombustibilità (Euroclasse A1), all'inerzia termica e all'eccezionale durata del coibente, garantiscono all'opera una straordinaria durabilità e una garanzia di efficienza energetica senza pari in ogni stagione. La soluzione in variante costruttiva, di inserire l'isolante, senza alcuna protezione reale, totalmente all'esterno della parete in calcestruzzo dietro il cotto, ha consentito una grande semplificazione

della messa in opera dei materiali. Inoltre l'eliminazione, all'interno, del classico doppio muro con coibente e barriera al vapore al centro, lama d'aria e tavolato in cotto, ha liberato una striscia di superficie calpestabile di mm 220 ca., su più piani, per tutto lo sviluppo della facciata, con grandi vantaggi economici per la Committenza.



**Un connubio tra  
estetica e sicurezza**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

#### Stratigrafia

- 1 Intonaco interno
- 2 Muro massiccio in calcestruzzo
- 3 Imprimitura
- 4 Ancoraggio meccanico PC® F
- 5 FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 6 Lama d'aria e sottostruttura metallica pesante
- 7 Formella in cotto trafilato





**Facciate  
sospese**

## Casa Travella, Castel S. Pietro

**Architetto** Aldo Celoria, Morbio Inferiore

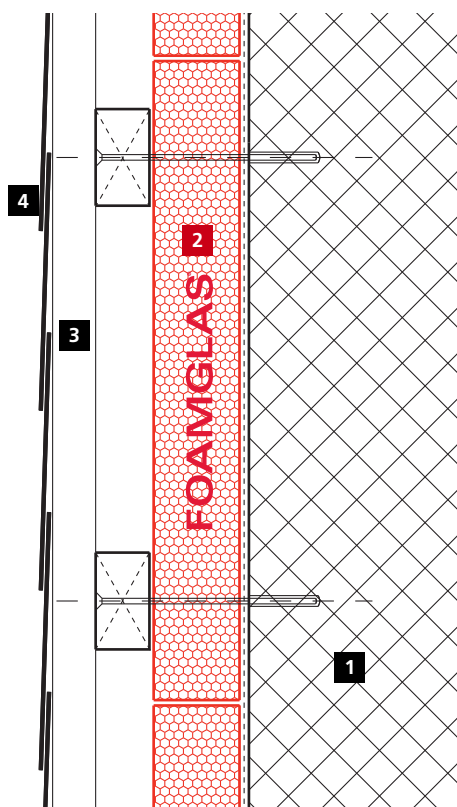
**Anno di esecuzione** 2003

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti

FOAMGLAS® BOARD W+F, spessore 80 mm, incollato, ca. 150 m<sup>2</sup>

**Rivestimento parete** Scandole in rame

Una delle caratteristiche più appariscenti della Casa Travella è la facciata del piano superiore in lamelle di rame. Questo non soltanto perché essa conferisce all'edificio un carattere inconfondibile, ma anche perché il rame è un materiale altamente longevo e resistente alle intemperie. Unito all'isolamento realizzato con FOAMGLAS® – che presenta una durata corrispondente a quella dell'edificio – si ottiene una facciata sicura e in grado di conservare il proprio valore. L'acqua che può eventualmente penetrare attraverso le fughe, non ha alcuna possibilità di penetrare all'interno dell'edificio: l'isolante di sicurezza in vetro cellulare costituisce una barriera insormontabile.



**FOAMGLAS® –  
estremamente  
resistente contro ogni  
genere di aggressione**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

### Stratigrafia

- 1 Struttura portante in calcestruzzo
- 2 FOAMGLAS® BOARD W+F incollato con PC® 56
- 3 Listonatura, controlistonatura
- 4 Lamelle in rame







**Facciate  
sospese**

## Villa, Brusaporto (BG)

**Architetto** Baran Cagià, Bergamo

**Anno di esecuzione** 2003

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti  
FOAMGLAS® BOARD W+F, spessore 60 mm, 650 m<sup>2</sup>

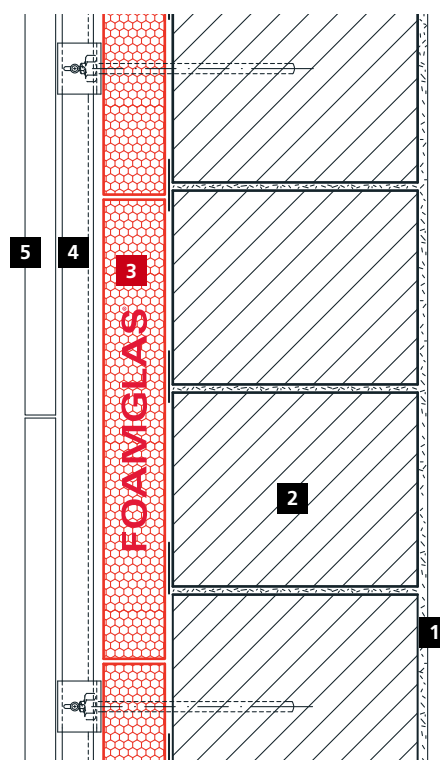
**Rivestimento** Parete ventilata in alluminio termo-laccato a giunti aperti

L'edificio abitativo è situato all'incrocio di due strade in un moderno quartiere a pochi chilometri dalla città storica di Bergamo; la scelta del rivestimento metallico in netta opposizione al contesto costruttivo del sito ne determina la purezza del volume rigoroso e l'essenzialità delle linee costruttive.

L'abbinamento del metallo e dell'isolante FOAMGLAS®, garantisce l'eliminazione di davanzali sporgenti e di scossaline lungo il perimetro di copertura; l'acqua meteorica dilavante percola dietro la leggera cortina metallica riversandosi a terra veloce e in modo naturale mantenendo la facciata costantemente pulita e libera dalle tipiche strisce di sporco di percolamento della pioggia.

La totale impermeabilità ai liquidi e al vapore del FOAMGLAS®, abbinata all'insensibilità al gelo, all'incombustibilità (Euroclasse A1), all'inerzia termica e all'eccezionale durata del coibente, garantiscono all'opera una straordinaria durabilità e una garanzia di efficienza energetica senza pari in ogni

stagione con un sistema di messa in opera semplice ed intuitivo.



**Stabilità dimensionale  
e di forma nonostante  
il calore e l'umidità**

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

### Stratigrafia

- 1 Intonaco interno
- 2 Parete in cotto o calcestruzzo
- 3 FOAMGLAS® BOARD W+F, incollato con PC® 56
- 4 Lama d'aria e sottostruttura metallica leggera
- 5 Elemento metallico a "cassetta"







## Facciate sospese

### Chiesa Laives (BZ)

**Architetto** Höller + Klotzner, Merano

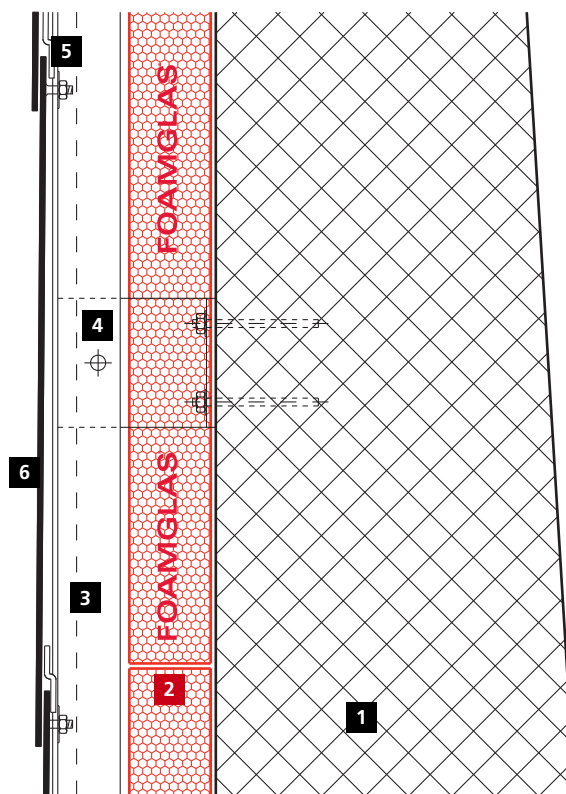
**Anno di esecuzione** 2003

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento esterno delle pareti

FOAMGLAS® BOARD W+F, spessore 80 mm, incollato, ca. 1.200 m<sup>2</sup>

**Rivestimento** Lastre in rame (tetto + pareti)

I rivestimenti esterni in laminati, lastre di metallo non ferrose (pannelli-Tombak, leghe di zinco-rame) sono un valore di facciata sicuro, resistente e di lunga durata. Un rivestimento di qualità di alto livello non è ancora sufficiente per garantire una lunga durata a tutta la costruzione. Anche gli strati sottostanti, e in particolare l'isolamento, deve soddisfare questo criterio. FOAMGLAS®, per le sue specifiche proprietà, ha un'alta resistenza contro gli effetti nocivi di ogni genere come ad esempio la penetrazione d'acqua nei giunti. La qualità e il valore dell'intero sistema di facciata rimane tale per tutta la durata dell'edificio.

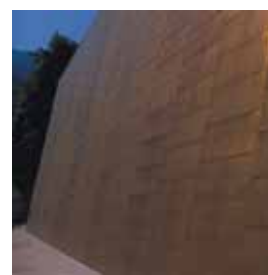


**Durata del valore e lunga vita di esercizio da prodotti di qualità**

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

#### Stratigrafia

- 1 Parete in beton
- 2 FOAMGLAS® BOARD W+F, incollato con PC® 56
- 3 Profilo in inox 4 mm
- 4 Angolare V4a
- 5 Staffa di fissaggio puntuale, 4 mm
- 6 Lastre Tecu 5 mm, sfalsate





**Facciate  
sospese**

## Nuova Sede ANCE + C.E.L., Lecco (LC)

**Architetto** Mario Botta, Lugano, CH

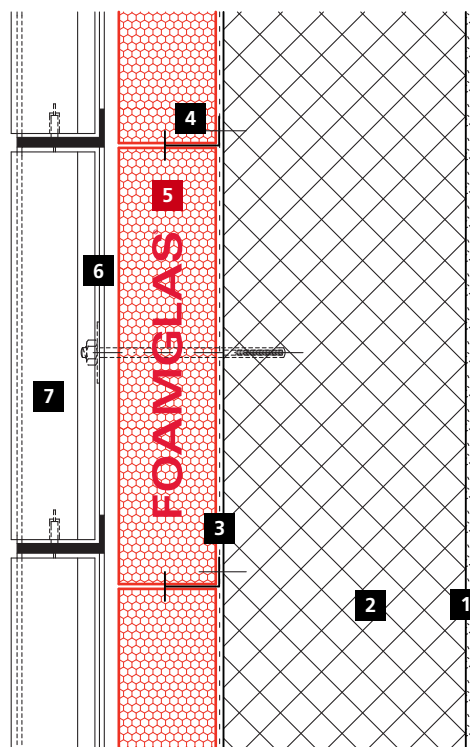
**Anno di esecuzione** 2004

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento dall'esterno di pareti perimetrali  
FOAMGLAS® T4+, spessore 80-100 mm, 980 m²

**Rivestimento parete** Elementi trafilati in cotto applicati su sottostruttura  
metallica

L'edificio si colloca come completamente del tessuto edilizio cittadino in un'area di forte congestione a due passi dal centro storico. La scelta delle formelle in cotto, poste in verticale su un tralicciato metallico davanti all'isolante FOAMGLAS® a protezione della parete esterna, cerca un dialogo in chiave moderna con la tradizione della parete in cotto facciavista.

FOAMGLAS® garantisce la tenuta della struttura muraria all'acqua meteorica dilavante che, in assenza di gronda, supera lo schermo diafano in cotto (mantenendolo al tempo stesso pulito) e lambisce direttamente l'isolante termico. La totale impermeabilità ai liquidi e al vapore del vetro cellulare FOAMGLAS®, abbinata all'insensibilità al gelo, all'incombustibilità (Euroclasse A1), all'inerzia termica e all'eccezionale durata, garantiscono all'opera una straordinaria durabilità e una garanzia di efficienza energetica senza pari in ogni stagione.



**Protezione dagli  
agenti atmosferici  
e isolante termico  
in un unico materiale**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

### Stratigrafia

- 1 Intonaco interno
- 2 Muro in calcestruzzo
- 3 Imprimitura
- 4 Ancoraggio meccanico PC® F
- 5 FOAMGLAS® T4+,  
incollato con PC® 56
- 6 Lama d'aria e sottostruttura  
metallica pesante
- 7 Doga in cotto trafilato





## Facciate sospese

### Centrale idrica, Männedorf, Svizzera

**Architetto** Theo Hotz AG, Zurigo

**Anno di esecuzione** 2005

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti

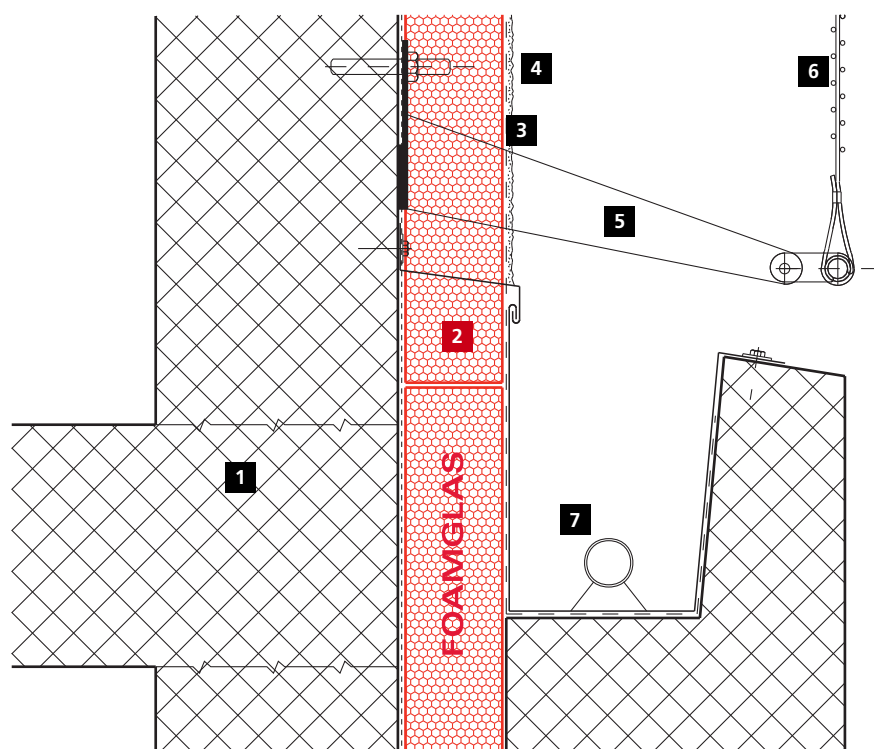
FOAMGLAS® T4+, spessore 100 mm, incollato, ca. 630 m<sup>2</sup>

**Rivestimento parete** Rete metallica

Le griglie metalliche traslucide come rivestimento esterno sono rivestimenti esclusivamente di immagine. Non offrono infatti alcuna protezione contro la pioggia o altri agenti atmosferici. Tale funzione va quindi assolta dagli strati ad esse sottostanti, ma grazie all'isolante rivestito FOAMGLAS® non occor-

rono protezioni supplementari. Il sistema FOAMGLAS® con rivestimento è resistente a ogni agente atmosferico – incluse le radiazioni UV – e dispone inoltre della superficie visivamente necessaria per i rivestimenti traslucidi con griglie.

**Protezione dagli agenti atmosferici e isolante termico in un unico materiale**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)



#### Stratigrafia

- 1 Struttura portante in calcestruzzo
- 2 FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 3 Fondo con rete
- 4 Intonaco speciale
- 5 Tenditore
- 6 Griglia metallica
- 7 Corpo illuminante







**Facciate  
sospese**

## Centro di calcolo e di informazione sul traffico ASFINAG, Vienna-Inzersdorf

**Architetto** Prof. Adolf Krischanitz, DI Viktoria von Gaudecker

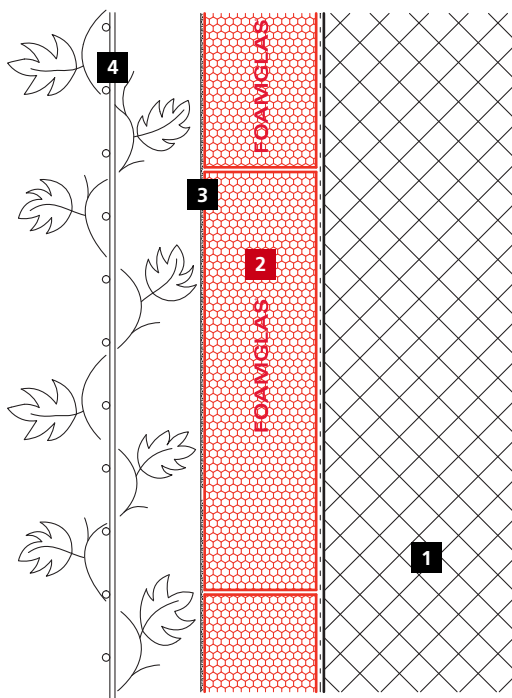
**Anno di esecuzione** 2004

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento di pareti e intradossi

FOAMGLAS® T4+, spessore 80 mm, incollato, 600 m²

**Rivestimento** Facciate con vegetazione con griglie di supporto

Con i suoi milioni di cellule di vetro, il FOAMGLAS® non è solo un eccellente isolante termico, ma la sua struttura cellulare ermeticamente sigillata non lascia passare alcuna umidità. Questo garantisce la resistenza assoluta alla penetrazione di radici – anche in caso di facciate con vegetazione rampicante. Con il rivestimento applicato direttamente sul FOAMGLAS® si è ottenuto un fondo otticamente neutro sul quale la vegetazione si valorizza appieno. FOAMGLAS® offre una protezione realmente durevole – anche contro le radici aggressive.



**Vegetazione  
rampicante sulla  
facciata senza dannosi  
effetti collaterali**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

### Stratigrafia

- 1** Struttura portante in calcestruzzo
- 2** FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 3** Rivestimento superficiale con griglia
- 4** Griglia per vegetazione







**Facciata ventilata e tetto compatto**

## Centro Studi Formazione Lombardia per l'Ambiente, Seveso (MI)

**Architetto** Arch. Giuseppe Marinoni, Corso Magenta 54, Milano (MI)

**Anno di esecuzione**

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento facciata ventilata e tetto compatto

FOAMGLAS® READY BOARD T4+, spessore 180 mm

**Finitura copertura** Guaina d'impermeabilizzazione

Il Centro Studi Formazione Lombardia per l'Ambiente è un edificio a basso consumo energetico bioclimatico e allo stesso tempo un luogo della memoria per tutti coloro che si fossero dimenticati dei morti e delle persone viventi che ancora combattono con una vita devastata dalla diossina; allo stesso tempo uno spazio vitale di studio e ricerca al fine di evitare altri disastri ambientali come quelli provocati dalla multinazionale svizzera nel 1976. L'uso di FOAMGLAS® ha permesso di risolvere numerosi problemi dovuti alla possibilità d'infiltrazione dell'acqua meteorica dalle superfici esterne rivestite

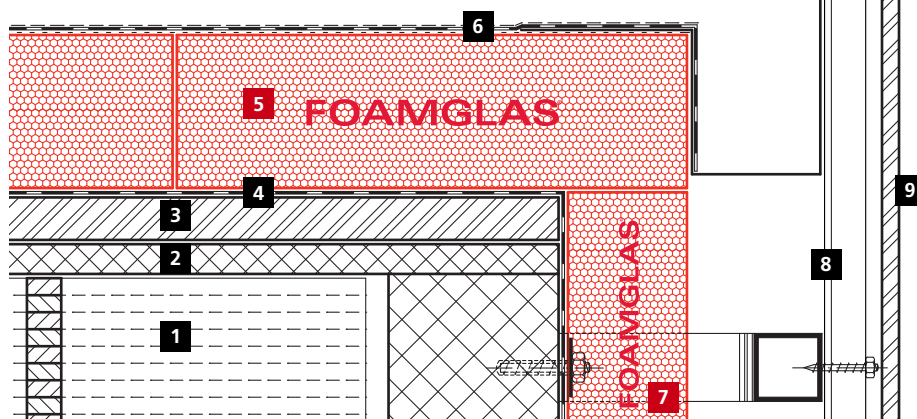
da semplici doghe di legno molto spaziate tra di loro. Il sistema garantisce durata, efficienza termica invernale ed estiva, una manutenzione (del sistema di coibentazione termica) nulla, semplicità costruttiva e velocità di posa. Edificio a pianta ellittica, di alto livello costruttivo. Tutte le superfici sono a filo e i volumi tagliati permettono sguardi di luce inattesi. L'accesso a un patio interno su 3 livelli con vetrate colorate diverse crea effetti luminosi straordinari.

**FOAMGLAS® edificio esemplare coibentato per il futuro**

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

### Stratigrafia

- 1 Solaio di legno lamellare
- 2 Massetto di calcestruzzo
- 3 Pannello di legno truciolare ignifugo verniciato
- 4 Imprimitura con PC® 56
- 5 FOAMGLAS® READY BOARD T4+, posato con PC® 56
- 6 Impermeabilizzazione bituminosa a due strati
- 7 FOAMGLAS® T4+, posato con PC® 56
- 8 Sottostruttura metallica passante
- 9 Listoni in legno





**Doppia  
muratura**

## Chiesa e Centro Pastorale Giovanni XXIII, Seriate (BG)

**Architetto** Mario Botta, Lugano, CH

**Anno di esecuzione** 2004

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento pareti

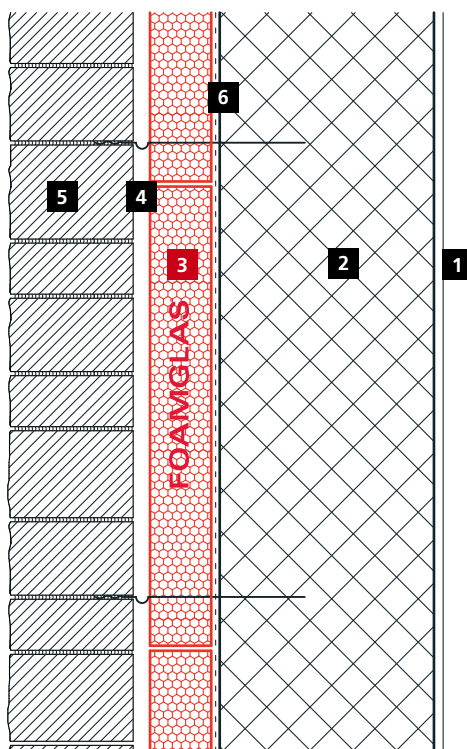
FOAMGLAS® BOARD W+F, spessore 60 mm, 2950 m<sup>2</sup>

**Rivestimento parete** Doppio muro realizzato con blocchi di pietra Rossa di Verona

L'edificio che comprende una Chiesa e il Centro Pastorale si trova inserito in un contesto storico molto particolare in quanto in adiacenza ad un'antica Chiesa preesistente.

La scelta del progettista è stata determinata dalla volontà di usare materiali classici in modo moderno e dal desiderio di realizzare un rivestimento continuo in pietra (facciata e copertura) che si conservasse sempre pulito preservando il suo alto valore architettonico nel tempo.

A tal fine è stato realizzato un paramento in Pietra Rossa di Verona con malta di colore rosso per sottolineare la grande compattezza della muratura. Il FOAMGLAS® retrostante posato a giunti stagni realizza (con la camera d'aria) una protezione continua impermeabile all'acqua meteorica dilavante e al vapore che permette di superare agevolmente le difficoltà costruttive legate al particolare disegno architettonico dove tutto è a "filo".



**Protezione contro  
l'umidità anche  
durante la fase  
di costruzione**  
[www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

### Stratigrafia

- 1 Intonaco interno
- 2 Parete in cotto o calcestruzzo
- 3 FOAMGLAS® BOARD W+F, incollati con PC® 56
- 4 Lama d'aria
- 5 Muro realizzato con blocchi di pietra naturale
- 6 Imprimitura





## Doppia muratura

### Scuola cantonale, Zugo, Svizzera

**Architetto** Enzmann + Fischer AG, architetti BSA/SIA, Zurigo

**Anno di esecuzione** 2003

**Applicazione FOAMGLAS®** Isolamento esterno delle pareti  
FOAMGLAS® T4+, spessore 40/200 mm, incollato, ca. 2.140 m<sup>2</sup>

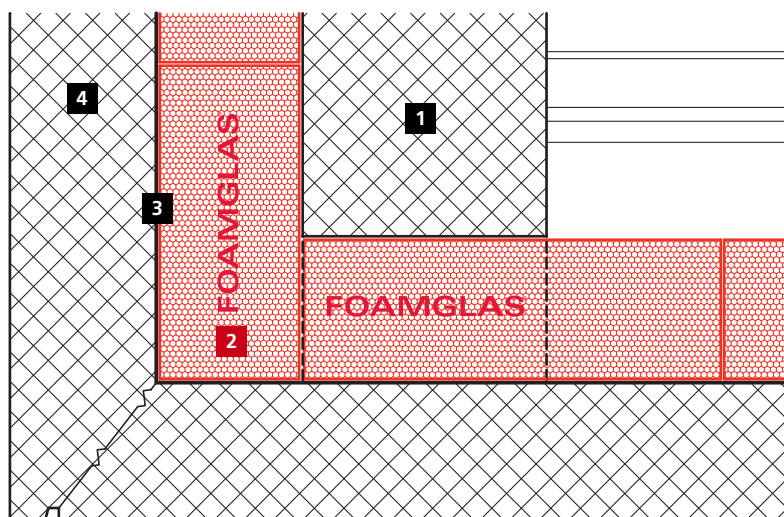
**Rivestimento esterno** Calcestruzzo a vista

Le costruzioni in calcestruzzo a doppio strato rappresentano una grande sfida in relazione all'isolamento termico. Lo strato intermedio successivamente non più accessibile è esposto a carichi e rischi del tutto particolari: da un canto, a causa delle elevate pressioni e delle sollecitazioni dovute all'umidità durante la gettata del calcestruzzo della parete esterna; dall'altro, in seguito alle

infiltrazioni d'acqua dovute a crepe e fughe permeabili durante e dopo la costruzione. Non a caso, FOAMGLAS® è chiamato «isolante di sicurezza»: è infatti in grado di contrastare ogni effetto di pressione e umidità, dimostrandosi un autentico campione di longevità.

**Gestione dei rischi per elementi costruttivi inaccessibili**

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



#### Stratigrafia

- 1 Muro portante 1° piano
- 2 FOAMGLAS® T4+, incollato con PC® 56
- 3 Stuccatura superficiale
- 4 Facciata in calcestruzzo a vista







1 Glacier 3000, Les Diablerets

## Semplicemente ottimale

Dal punto di vista della fisica della costruzione, le sollecitazioni cui sono soggetti i muri esterni di un edificio sono determinate dall'ambiente, dalla configurazione architettonica e dall'uso. A quali influssi atmosferici e termici, a quali immissioni è esposto un determinato oggetto? Quali effetti esercita la sua configurazione architettonica sulla costruzione e la scelta dei materiali delle pareti esterne? Come è possibile ottenere un ambiente gradevole per l'utente, cosa è opportuno secondo la fisica della costruzione? FOAMGLAS® ha la risposta a tutte queste domande.

### Fondamentale per la qualità della costruzione e dell'abitazione

I campi di intervento tipici della fisica della costruzione riguardano la protezione termica, idrofuga, fonica e antincendio degli edifici. Per la qualità della costruzione e dell'abitazione, il fatto di tener conto delle considerazioni inerenti alla fisica delle costruzioni assume un'importanza decisiva. In tal senso, i fattori di carattere economico rivestono un ruolo altrettanto centrale della ricerca della funzionalità, della durevolezza, del clima interno, del

risparmio energetico e dell'ecologia. La fisica della costruzione serve quindi da un canto alla protezione e al benessere degli abitanti e dall'altro alla protezione dell'edificio stesso. In quest'ambito, l'importanza dell'isolamento termico è del tutto primaria.

All'isolamento termico va perciò accordata la più grande attenzione anche e soprattutto in vista dell'ambizioso traguardo dell'«edificio energeticamente autonomo». L'aumento degli spessori dell'isolante nell'intero involucro dell'edificio costituisce un passo importante in questa direzione, ma richiede anche adattamenti costruttivi della struttura muraria, in particolare in relazione alla posa di porte e finestre.

Un isolamento termico non ottimale rappresenta un rischio da non sottovalutare, non soltanto in relazione alla dispersione di calore, quanto anche per la costruzione stessa. Un buon isolamento termico permette di risparmiare costi di riscaldamento e di evitare danni all'edificio.

### Prevenzione dei ponti termici

La fisica delle costruzioni considera le facciate ventilate costruzioni sicure. Con una corretta scelta dei materiali e



il loro impiego adeguato, il rivestimento sospeso può soddisfare a lungo termine le esigenze ad esso poste in termini di estetica e protezione dalle intemperie. I ponti termici vanno per quanto possibile evitati. Tali punti deboli dal punto di vista termico si presentano laddove la sottostruttura che sostiene il rivestimento sospeso deve essere ancorata alla struttura portante.



Già da qualche tempo sono disponibili i risultati di numerosi studi condotti dall'EMPA di Dübendorf, che hanno consentito di misurare le perdite di diversi tipi di sistemi e metterli a confronto mediante un'applicazione tridimensionale. Tali risultati dimostrano come i necessari dispositivi di fissaggio del rivestimento che attraversano l'isolante termico per raggiungere la struttura portante diano origine a ponti termici in grado di influenzare considerevolmente i coefficienti isolanti globali della facciata ventilata. In funzione della costruzione e dei diversi materiali, si sono registrate dispersioni termiche comprese tra il 13 e l'80 % (cfr. illustrazione «Dispersioni termiche», p. 26–27). Questi effetti negativi si amplificano ancora in presenza di spessori isolanti più importanti a causa degli ancoraggi maggiorati che questi richiedono.

Per motivi di politica energetica, la tendenza a maggiori spessori dell'isolante

avrà un seguito anche in Svizzera. È perciò assolutamente necessario sviluppare soluzioni innovative e ottimizzate dal punto di vista energetico. L'Ufficio federale dell'energia (UFE) e la Scuola superiore professionale della Svizzera nord-occidentale/dei due semicantoni di Basilea (FHNW/FHBB) hanno preso l'iniziativa di invitare l'industria interessata a un concorso di idee.



All'inizio del 2000, un mandato di studio dal titolo «Sottocostruzioni termicamente ottimizzate per facciate ventilate» è stato assegnato a dieci gruppi: con la nuova costruzione per facciate FOAMGLAS®-plus, il team FOAMGLAS® ha ottenuto il primo premio e un contributo di incoraggiamento.

### Il concetto FOAMGLAS®-plus

Questo nuovo sistema per facciate ventilate consente di ottenere eccellenti valori di fisica delle costruzioni per i muri esterni. Grazie all'impiego di un materiale isolante altamente compatto in vetro cellulare e allo spostamento del livello di fissaggio della sottostruttura e del rivestimento davanti all'isolante termico mediante piastre metalliche dentate pressate nel medesimo e ancoraggi di sicurezza, è possibile realizzare una costruzione con ponti termici minimi.

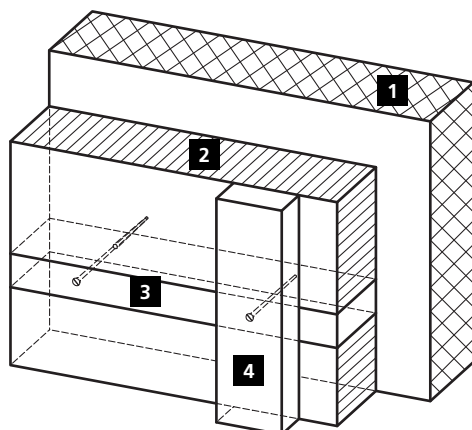
Ecco di seguito le caratteristiche salienti del nuovo sistema per facciate FOAMGLAS®-plus.

- Lo strato isolante autoportante in FOAMGLAS® compatto viene fissato senza ponti termici alla struttura portante dell'edificio (incollaggio su tutta la superficie con fughe chiuse e impermeabili; sicurezza meccanica supplementare per mezzo di sistemi di sostegno, p. es. profili ad angolo).

- Le piastre metalliche dentate (profili a U in acciaio zincato) destinate a sostenere la sottostruttura e il rivestimento vengono pressate dall'esterno nei pannelli di FOAMGLAS®, incollate e assicurate mediante ancoraggi passanti. Il livello di fissaggio viene così spostato davanti all'isolamento termico con ponti termici minimi.

- Le piastre metalliche dentate e gli ancoraggi passanti consentono il ricorso a sottostrutture correnti (legno, metallo) e l'applicazione di rivestimenti da leggeri a mediamente pesanti di piccolo, medio o grande formato.

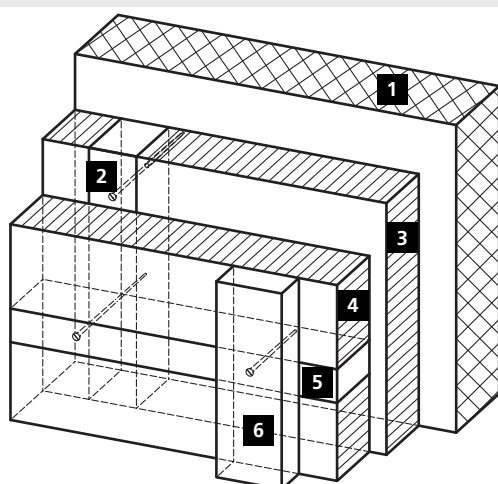
## Dispersione termica in % con sistemi di sottostruttura diversi



### Listonatura in legno monostrato<sup>1</sup>

- 1 base di ancoraggio
- 2 isolante
- 3 listonatura di base
- 4 listonatura portante

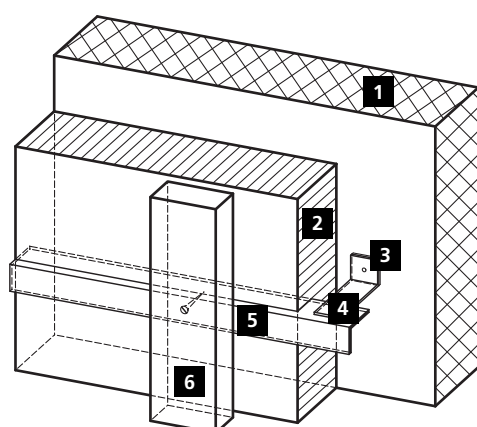
**+ 21 %**



### Listonatura in legno incrociato<sup>1</sup>

- 1 base di ancoraggio
- 2 listonatura di base
- 3 strato isolante 1
- 4 strato isolante 2
- 5 controlistonatura
- 6 listonatura portante

**+ 13 %**

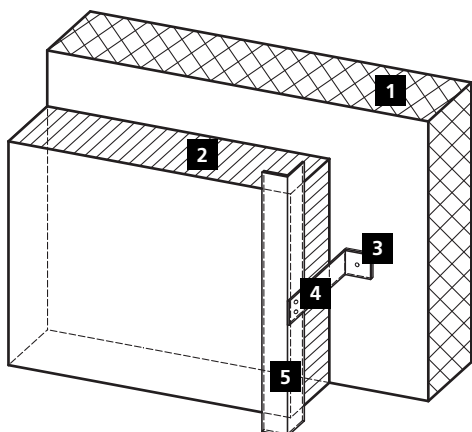


### Mensole in acciaio con profili ad angolo in acciaio<sup>1</sup>

- 1 base di ancoraggio
- 2 isolante
- 3 separazione termica
- 4 mensola
- 5 profilo portante
- 6 listonatura portante

**+ 17 %**

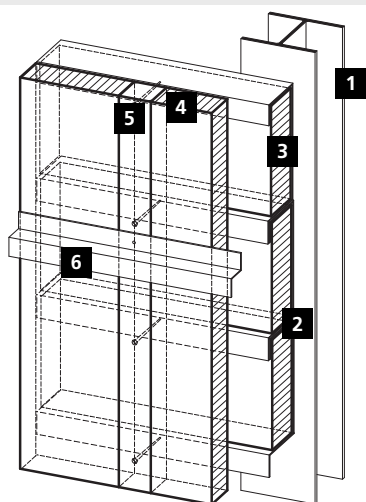
<sup>1</sup> Dati e cifre sono tratti dalla direttiva «Bestimmung der wärmetechnischen Einflüsse von Wärmebrücken bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden», EMPA, edizione 1998.



#### **Mensole in alluminio con profili in alluminio<sup>1</sup>**

- 1 base di ancoraggio
- 2 isolante
- 3 separazione termica
- 4 mensola
- 5 profilo portante

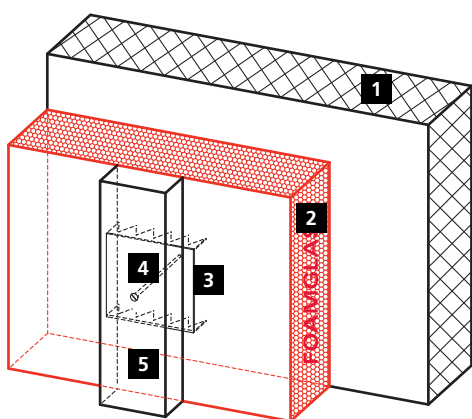
**+ 28 %**



#### **Sottostruttura metallica continua<sup>2</sup>**

- 1 struttura portante
- 2 profili metallici
- 3 strato isolante 1
- 4 strato isolante 2
- 5 inserto in legno
- 6 profilo portante

**+ 80 %**



#### **Sistema per facciate FOAMGLAS<sup>®</sup>-plus<sup>3</sup>**

- 1 struttura portante
- 2 lastre FOAMGLAS<sup>®</sup>
- 3 piastre metalliche dentate PC
- 4 ancoraggio passante
- 5 sottocostruzione in legno

**+ 4 %**

<sup>1</sup> Dati e cifre sono tratti dalla direttiva «Bestimmung der wärmetechnischen Einflüsse von Wärmebrücken bei vorgehängten hinterlüfteten Fassaden», EMPA, edizione 1998.

<sup>2</sup> Dati e cifre sono tratti da «EMPA-Schlussbericht F+E» no. 127 378: Hinterlüfteten Fassaden.

<sup>3</sup> Dati e cifre sono tratti da «Wärmebrücken aus kraftschlüssiger Verankerung von hinterlüfteten Fassaden-Bekleidungen», Weder+Bangerter AG, Ingenieure und Fachverlag, [www.baudaten.com](http://www.baudaten.com)



## Caratteristiche del materiale isolante FOAMGLAS®



- 1 Conduttività stabile nel tempo** Il FOAMGLAS® vetro cellulare con la sua struttura a cellule chiuse ermeticamente ottiene una costante potenza d'isolamento termico.  
**Vantaggio:** Una costante alta resistenza termica superiore alla durata dell'edificio significa un affidabile risparmio di energia e per tutto l'anno un permanente e piacevole clima all'interno.
- 2 Impermeabile all'acqua** FOAMGLAS® è impermeabile all'acqua per il semplice motivo che è composto da vetro puro. **Vantaggio:** non assorbe umidità e non si gonfia.
- 3 Resistente agli agenti nocivi** FOAMGLAS® è imputrescibile e resiste alle sostanze nocive, in quanto inorganico. **Vantaggio:** isolamento senza pericolo, in particolare nelle zone interrate. Nessun rischio indesiderato di nidificazione di insetti e di batteri.
- 4 Resistente alla compressione** FOAMGLAS®, grazie alla sua struttura cellulare insensibile allo schiacciamento, offre una resistenza alla compressione eccezionale anche in casi di sollecitazioni durevoli nel tempo. **Vantaggio:** utilizzo senza rischio per le superfici esposte a carichi.
- 5 Incombustibile** FOAMGLAS® è incombustibile in quanto è composto da vetro puro. Comportamento al fuoco classe EN (norme europee) A1. **Vantaggio:** magazzino ed applicazioni senza pericolo. Nessuna propagazione delle fiamme in caso d'incendio (effetto camino) nelle zone retro ventilate.
- 6 Stagno al vapore e al gas Radon** FOAMGLAS® è stagno ai vapori, in quanto composto da cellule di vetro ermeticamente chiuse. **Vantaggio:** esclude l'infiltrazione dell'umidità, sostituisce la barriera al vapore. Valore d'isolamento termico costante per decenni. Impedisce l'infiltrazione del gas Radon.
- 7 Indefornabile** FOAMGLAS® è dimensionalmente stabile in quanto il vetro non si restringe e non si gonfia. **Vantaggio:** nessuna deformazione o restringimento dello strato isolante. Debole coefficiente di dilatazione, comparabile a quello dell'acciaio e del beton.
- 8 Resistente agli acidi** FOAMGLAS®, essendo composto da vetro, resiste ai solventi organici e agli acidi. **Vantaggio:** gli agenti aggressivi e le sostanze corrosive non hanno nessun effetto sull'isolante.
- 9 Ecologico** Esente da sostanze ignifughe e gas propellenti dannosi all'ambiente, non contiene elementi ecotossici significativi. **Vantaggio:** dopo aver assolto il ruolo d'isolante utilizzato nel tempo, FOAMGLAS® è riutilizzabile come materiale di riempimento nelle opere di giardinaggio, genio civile o come materiale sciolto d'isolamento. Una forma di riciclaggio ecologicamente coerente per il riutilizzo.
- 10 Facile nella lavorazione** FOAMGLAS® può essere facilmente modellato, le pareti delle cellule di vetro sono relativamente sottili.

## Rivestimento di facciate incollato su FOAMGLAS®

L'ottimizzazione tecnica degli ancoraggi e delle sottostrutture, come quelle realizzate con il sistema FOAMGLAS®-plus, permette di migliorare considerevolmente l'isolamento termico globale del rivestimento esterno. Ciò nonostante, la massima efficienza termica – e quindi uno spessore minimo della costruzione – si raggiunge esclusivamente con la realizzazione di una parete «esente da difetti». Una struttura muraria esente da ponti termici si ottiene incollando il rivestimento direttamente sullo strato isolante. L'isolante FOAMGLAS® offre in tal senso tutti i necessari presupposti sotto gli aspetti della fisica della costruzione e della tecnologia dei materiali.

## Impermeabilità all'aria dell'isolante e del sistema

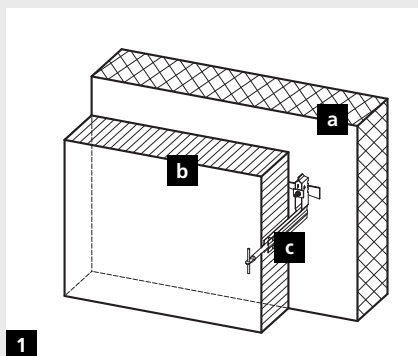
FOAMGLAS® non è impermeabile all'aria solo grazie alla sua struttura a cellule chiuse: anche l'incollaggio in piena aderenza con fughe chiuse contribuisce alla tenuta dello strato nel suo insieme. I problemi di convezione sono eliminati sin dall'inizio grazie alla tecnica di posa.

Con FOAMGLAS®, la dispersione di calore che si riscontra con materiali isolanti aperti alla diffusione e permeabili all'aria (che circola attorno e attraverso l'isolante stesso) non ha luogo.

FOAMGLAS® consente di isolare l'intera superficie della facciata senza dover prevedere alcun intaglio per gli ancoraggi e la loro successiva chiusura. L'indeformabilità e la stabilità dimensionale del FOAMGLAS® impediscono qualsiasi cedimento o slittamento successivo alla posa, anche in caso di forti variazioni di temperatura e/o umidità. In caso di fughe chiuse, l'indeformabilità del materiale garantisce che queste non si aprano in tempi successivi, dando origine a cavità atte a consentire il passaggio di correnti d'aria e una maggiore dissipazione del calore.

## Perdite di calore in % a seguito di ponti termici e permeabilità all'aria.

Fonte: EMPA, Schlussbericht F+E no. 127378



1

### 1 Sistema di ancoraggio: mensola e ancoraggio

- a base di ancoraggio
- b isolante
- c ancoraggio singolo



2

### 2 Ancoraggio posato a regola d'arte

+ 34 %



3

### 3 Ancoraggio posato in cantiere

+ 50 %

**In seguito alla posa in cantiere, le perdite aumentano di circa il 30 % (aria fredda che penetra nelle fessure praticate nell'isolante).**

I difetti di esecuzione e i raccordi tra materiali e sostanze diversi possono avere conseguenze importanti sull'isolamento termico, in particolare in facciate ventilate. L'estensione che la qualità della lavorazione dell'isolante può avere sull'aumento dell'effetto dei ponti termici è dimostrata da studi condotti dall'EMPA (cfr. illustrazione seguente). Le perdite supplementari dovute ai ponti termici possono risultare anche molto elevate in funzione della lavorazione. Se l'aria trova modo di circolare attorno all'isolante, la perdita di calore per trasmissione può anche aumentare in modo considerevole.

## FOAMGLAS® offre i migliori presupposti dal punto di vista della fisica della costruzione

- FOAMGLAS® mette a disposizione sistemi innovativi in grado di risolvere in maniera convincente anche i problemi dovuti ai ponti termici.
- Con la nuova facciata FOAMGLAS®-plus, il team FOAMGLAS® ha vinto il primo premio in un mandato di studio dell'Ufficio federale dell'energia e della Scuola superiore professionale della Svizzera nord-occidentale/dei due semicantoni di Basilea.
- FOAMGLAS®: grazie allo spostamento del livello di fissaggio di sottostruttura e rivestimento davanti all'isolante termico mediante piastre metalliche dentate integrate a pressione in quest'ultimo è possibile ottenere una costruzione con ponti termici minimi.
- Incollando il rivestimento direttamente sullo strato isolante si ottiene una facciata esente da ponti termici. FOAMGLAS® offre in tal senso tutti i necessari presupposti sotto gli aspetti della fisica della costruzione e della tecnologia dei materiali.
- FOAMGLAS® non è impermeabile all'aria solo grazie alla sua struttura a cellule chiuse: anche l'incollaggio in piena aderenza con fughe chiuse contribuisce alla tenuta dello strato nel suo insieme.
- L'indeformabilità e la stabilità dimensionale del FOAMGLAS® impediscono qualsiasi cedimento o slittamento successivo alla posa.



**1** La propagazione del fuoco attraverso facciate e tetto è spesso causa di danni catastrofici

## Protezione antincendio

Dopo un incendio, spesso si accendono infiammate discussioni riguardo alle responsabilità e alla protezione antincendio. Non era possibile – o: non si sarebbe dovuto – impedire lo sviluppo del fuoco e la propagazione del fumo tossico? In quest'ambito assume spesso un ruolo centrale anche la questione dei materiali isolanti.

Gli studi scientifici lo dimostrano chiaramente: quale materiale isolante di sicurezza, FOAMGLAS® può contribuire in modo decisivo alla protezione contro gli incendi. Non è soltanto assolutamente incombustibile, ma non sviluppa neppure alcun fumo o gas tossico.

### La prevenzione comincia dalla scelta dei materiali

«Incendio catastrofico ... Lacune enormi nella protezione antincendio ... Ancora due feriti in pericolo di vita ... Mancata osservanza delle disposizioni di protezione contro gli incendi ... Il rapido propagarsi delle fiamme è stato favorito da ... Un inferno di fiamme.» I titoli di questo genere lo dicono chiaramente: molti edifici – forse anche nonostante il rispetto delle disposizioni legali in materia – non resistono alla violenza delle fiamme e all'enorme quantità di calore generata da un incendio. La causa va spesso ricercata in una somma di diverse circostanze

sfavorevoli, quali ad esempio l'elevato carico del fuoco all'interno dell'edificio, la rapida propagazione dei gas, il vento forte o la difficoltà di accesso al focolaio dell'incendio. In tale proposito, i rapporti dei vigili del fuoco sono altamente eloquenti ...

Ecco dunque una ragione in più per prestare attenzione agli aspetti della prevenzione. Mediante la scelta di materiali adatti, i rischi dell'insorgenza di un incendio – ma soprattutto quelli legati alla sua propagazione – possono essere considerevolmente ridotti. FOAMGLAS®, l'isolante di sicurezza in vetro cellulare, ci è già riuscito in numerosissimi casi.

### Pericoli particolari della combustione in difetto di ossigeno e senza fiamma

Gli incendi di questo tipo si sviluppano soprattutto all'interno di elementi della costruzione e passano perciò spesso a lungo inosservati. Tra l'inizio nascosto di un incendio e il fuoco visibile possono talvolta trascorrere ore. Le caratteristiche fisiche e chimiche degli isolanti a base di fibre celano il pericolo di simili combustioni senza fiamma: un fitto strato di fibre tenute assieme da un legante reattivo offre un'ampia superficie reattiva. E, pure se non del



tutto liberamente, l'aria (ossigeno) può fluire attraverso il materiale. Non è così per FOAMGLAS®: a impedirlo è la struttura cellulare chiusa dell'isolante in vetro cellulare.

Nelle parti più sottili della costruzione, la dispersione di calore nell'ambiente è talmente elevata che il calore interno spesso non basta più a mantenere una combustione in difetto di ossigeno. Forse questo spiega perché in passato solo pochi erano consapevoli di questo problema in relazione agli isolanti fibrosi. Con l'accrescersi delle esigenze in materia di protezione termica e i maggiori spessori degli isolanti, il problema degli incendi covati si fa sentire sempre più. Anche gli isolanti in fibre minerali (lana di roccia) presentano delle lacune in relazione alle combustioni in difetto di ossigeno e senza fiamma. Solo FOAMGLAS® è del tutto esente da problemi anche sotto questo aspetto.

Il fenomeno delle combustioni in difetto di ossigeno e senza fiamma incontra da tempo l'attenzione della stampa specializzata. Così, ad esempio, nel no. 48 di «VDI-Nachrichten» del 27 novembre 1998 si leggeva: «Nel settore della costruzione, la lana di roccia è un materiale isolante che ha dato buona prova di sé e si caratterizza in particolare anche per il suo comportamento favorevole in caso di incendio. Ora, tuttavia, il rapporto di un esame mette in guardia contro il rischio di combustioni senza fiamma.»

### **FOAMGLAS®: né fumi, né gas tossici**

Quando si parla di incendi catastrofici, non si deve immaginare esclusivamente «le fiamme dell'inferno». Basterà ricordare quelli dell'aeroporto di Düsseldorf (1996), con 17 vittime, e del tunnel del Monte Bianco (1999), nel quale persero la vita 39 persone. In entrambi i casi, i gas tossici liberati da materiali isolanti problematici ai sensi dei requisiti antincendio (Düsseldorf: polistirolo; Monte Bianco: poliuretano) hanno svolto un ruolo fatale.

FOAMGLAS®, invece, non sviluppa né fumi, né gas tossici. L'isolante in vetro

cellulare è assolutamente incombustibile (classe di combustibilità A1, indice di resistenza al fuoco 6.3), si compone di una struttura minerale a cellula chiusa e non contiene alcun legante.

Per quanto concerne la protezione antincendio, FOAMGLAS® non è paragonabile a nessun altro isolante cosiddetto «incombustibile»: la differenza risiede nel fatto che, in caso di incendio, FOAMGLAS® non cova alcun focolaio, né brucia senza fiamma, e non contribuisce quindi in alcun modo alla propagazione del fuoco.

### **Certi della sicurezza con l'isolante FOAMGLAS®**

Il valore relativo dei criteri e dei metodi di verifica permette di concludere che la sicurezza delle vite e dei beni non può essere affidata esclusivamente

all'osservanza di determinate norme. In considerazione delle più recenti conoscenze nel campo dei requisiti antincendio, progettisti e committenti dovrebbero definire le loro direttive di sicurezza in modo tale che la struttura delle facciate costituisca un rischio minimo.

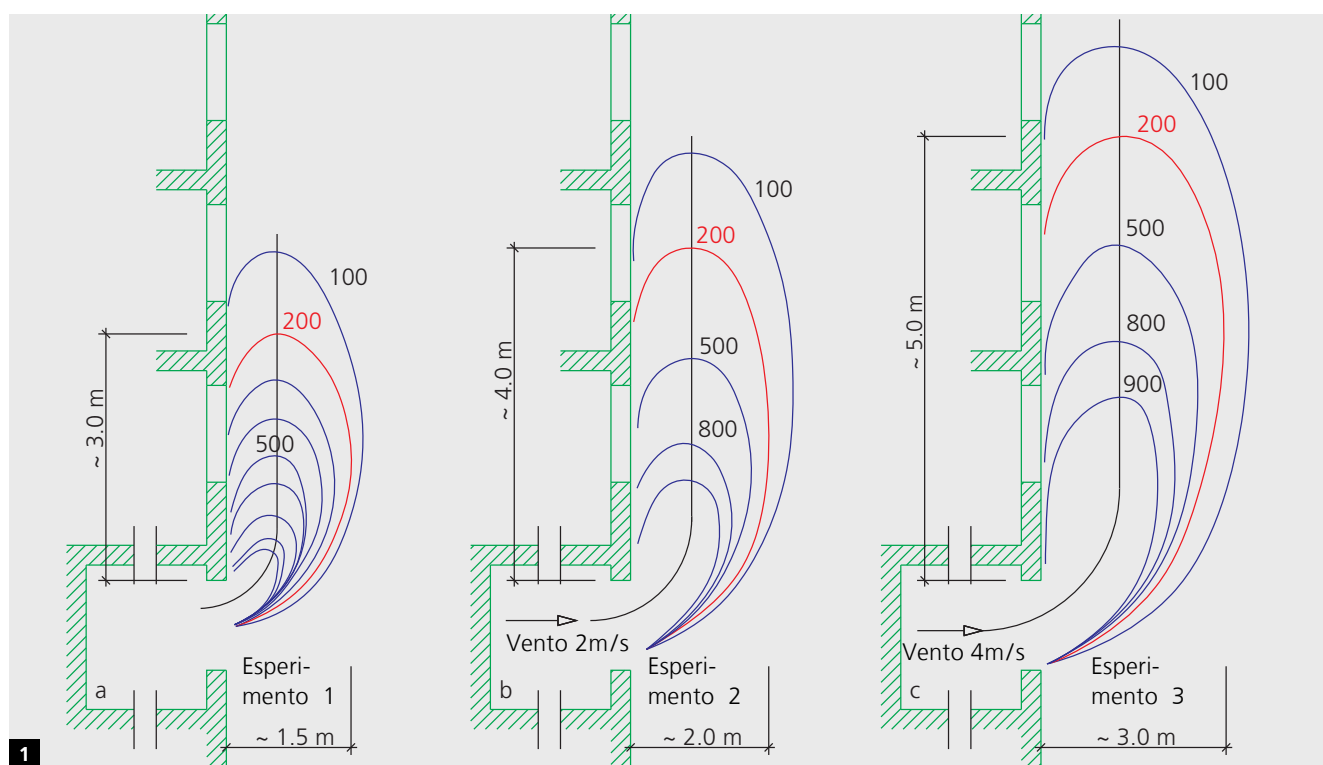
In relazione alla qualità della costruzione, sarebbe sensato tener conto anche di misure antincendio di tipo preventivo. L'analisi degli incendi dovrebbe dimostrare a ogni committente la necessità di definire con esattezza e preventivamente la protezione antincendio preventiva assieme a progettisti ed esecutori.

- 1 Incendio di un'abitazione, Lucerna
- 2 Fuoco e gas tossici: nel catastrofico incendio all'aeroporto di Düsseldorf persero la vita 17 persone



## FOAMGLAS® offre una vera protezione antincendio preventiva

- L'isolante di sicurezza FOAMGLAS® si compone di puro vetro cellulare ed è assolutamente incombustibile (classe di combustibilità A1, indice di resistenza al fuoco 6.3, incombustibile, omologato dall'AICAA con RT no. 5273).
- FOAMGLAS® conserva il suo potere di isolante termico anche in presenza di temperature molto elevate. Il materiale non fonde sino a circa 730°C e non si può afflosciare.
- La struttura cellulare chiusa non permette all'ossigeno di raggiungere il focolaio d'incendio.
- FOAMGLAS® è impermeabile ai gas. Il passaggio di gas incandescenti o la loro conduzione attraverso l'isolante sono da escludere. L'isolante di sicurezza impedisce la propagazione dell'incendio.
- Impermeabile alla diffusione dei vapori, FOAMGLAS® rende obsoleta la posa di barriere anti vapore, il che mantiene il carico dell'incendio a un livello estremamente ridotto a confronto di altri materiali isolanti.
- FOAMGLAS® non sviluppa né prodotti di fusione combustibili, né fumi o gas tossici, che potrebbero mettere a repentaglio la salute.



1 I grafici mostrano le temperature registrate sulla facciata in occasione di incendi sperimentali con tre diverse disposizioni.



- 1 Un criterio determinante ai fini dell'economicità è la longevità dell'isolante scelto

## Economicità a lungo termine

Gli investitori di successo agiscono con discernimento. Non costruiscono ciò che costa meno a breve termine, ma ciò che è più conveniente a lungo termine, realizzando il tal modo un rendimento ottimale. Questo significa che mirano alla conservazione della costruzione, alla qualità dell'involucro dell'edificio e alla flessibilità di sfruttamento dei suoi spazi interni. Economicità in campo energetico significa un isolante con coefficienti di isolamento costantemente elevati per tutta la durata di utilizzo dell'edificio. Inoltre, FOAMGLAS® permette uno sfruttamento ottimale delle superfici disponibili: spesso, la struttura delle pareti può risultare più sottile rispetto ad altri isolanti, offrendo così una superficie utile maggiore.

grado di proteggere l'edificio per un periodo variabile da uno a cinque o più decenni. Molto spesso, però, l'anello debole della catena risulta essere non il rivestimento, bensì l'isolante.

In ragione degli enormi carichi dovuti a umidità, variazioni di temperatura, correnti d'aria e inquinamento, la durata di vita di molti isolanti non equivale a quella dei rivestimenti. Le perdite di stabilità dovute ai costanti cambiamenti climatici danno spesso origine a danni o perdite di qualità nelle strutture murarie.

Non è così con FOAMGLAS®: l'isolante di sicurezza in vetro cellulare è altamente indeformabile e si dimostra estremamente resistente contro influssi nocivi di ogni genere. Esso conserva tutta la sua efficacia per l'intera durata d'uso dell'edificio.

### L'essenziale rimane invisibile

Che si tratti di case d'abitazione, di stabili commerciali o industriali oppure di edifici pubblici, la qualità del tetto e delle facciate è decisiva per la longevità e la conservazione della sostanza dell'intero manufatto. Come nel caso dei tetti piani, anche per le facciate si dimostra come le costruzioni miranti alla longevità risultino più economiche

dei sistemi a buon mercato. Il rivestimento esterno svolge la funzione di un mantello protettivo, deve preservare la costruzione dagli agenti naturali quali le precipitazioni e il gelo, e può essere realizzato con diversi materiali: il calcestruzzo, la pietra lavorata, la ceramica, la pietra naturale, il vetro, il metallo, il fibrocemento e molte altre sostanze nelle forme e nei colori più diversi. L'esperienza mostra come essi siano in

### Potere isolante costante nei decenni

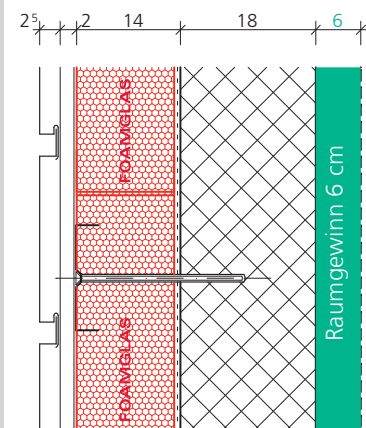
Assorbimento di umidità, perdite di stabilità e infiltrazioni d'aria nelle facciate rappresentano notizie terribili. Simili riduzioni qualitative dell'isolamento portano a enormi perdite energetiche e richiedono urgenti misure di risanamento. Le perdite energetiche colpi-



scono in particolare sugli elementi della costruzione oggi altamente isolati.

Le peculiarità di FOAMGLAS® – tra cui la resistenza all'umidità e l'assoluta indeformabilità – e la sua posa mediante incollaggio al supporto, che evita

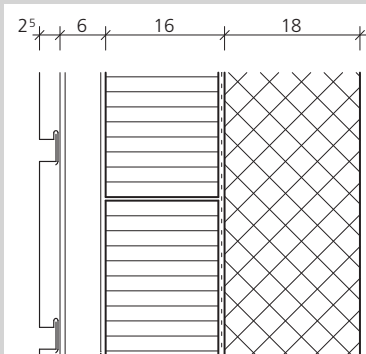
ogni infiltrazione d'aria, non offrono alcuna superficie di attacco e prevengono in tal modo efficacemente le possibili cause di danni maggiori. In conclusione: FOAMGLAS® permette il mantenimento dei valori energetici perseguiti per decenni, un aspetto di grande importanza per gli edifici realizzati secondo gli standard minergie e minergie-P.



Struttura muraria con sottostruttura FOAMGLAS®-plus e isolante termico FOAMGLAS® T4 da 140 mm:  
valore  $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

**6 centimetri di spazio in più nella struttura di una facciata a parità di valore U:**

1. perdite termiche minime dovute alla sottostruttura;
2. spazio di montaggio minimo (ventilazione non necessaria)



Struttura convenzionale con isolante in fibre minerali e sottostruttura in alluminio con thermostop:  
valore  $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

### Più spazio senza ventilazione

L'impermeabilità all'acqua di FOAMGLAS® impedisce la penetrazione di umidità dal lato esposto agli agenti atmosferici e il passaggio di vapore dall'interno. Ne risultano dei vantaggi considerevoli. Nei mesi estivi non è più necessaria l'essiccazione attraverso la ventilazione. Il sistema per sottostrutture FOAMGLAS®-plus rende superflui gli spazi di ventilazione e riduce al minimo i ponti termici, permettendo di guadagnare preziosi centimetri. Un simile risparmio nella costruzione della facciata, moltiplicato per il numero di piani dell'edificio, rappresenta un guadagno sostanziale in termini di spazio.

## FOAMGLAS® – Plusvalore garantito

- Costruire con FOAMGLAS® non significa mirare a ciò che costa meno a breve termine, bensì a ciò che è più vantaggioso a lungo termine.
- FOAMGLAS® è altamente indeformabile e si dimostra estremamente resistente contro influssi nocivi di ogni genere.
- Economicità in campo energetico significa un materiale isolante in grado di conservare invariato il suo coefficiente di isolamento per l'intera durata d'uso dell'edificio: in altre parole, significa FOAMGLAS®.
- Le caratteristiche specifiche di FOAMGLAS® sopportano senza problemi le sollecitazioni dovute all'umidità, alle variazioni di temperatura, alle correnti d'aria, all'inquinamento, ecc., e prevengono in tal modo gli interventi di risanamento.
- FOAMGLAS® consente il mantenimento dei valori energetici desiderati per decenni, un aspetto di grande importanza per gli edifici realizzati secondo gli standard minergie e minergie-P.
- FOAMGLAS® rende superflui gli spazi di ventilazione, offrendo in cambio un guadagno in termini di spazio.



- 1 Fonti energetiche rinnovabili sono sempre più utilizzate per la produzione del FOAMGLAS®
- 2 FOAMGLAS®: milioni di cellule di vetro ermeticamente chiuse

## Bilancio ecologico

I sistemi di isolamento termico FOAMGLAS® non solo evitano al committente spiacevoli sorprese, quali degli elevati costi di riscaldamento o dei risanamenti dovuti al deterioramento dell'isolante, ma proteggono anche l'ambiente sotto numerosi punti di vista. Se da un canto permettono di conseguire considerevoli risparmi energetici; dall'altro, FOAMGLAS® non ha alcun impatto di carattere ambientale e risulta neutro per quanto concerne l'ecologia della costruzione. Il vetro cellulare è esente da ogni sostanza tossica per l'ambiente e l'habitat, e garantisce un riciclaggio ecologicamente corretto in caso di demolizione dell'edificio.

nerofumo. Durante il processo di fabbricazione, in seguito alla generazione di anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), si formano nel vetro fuso milioni di minuscole cellule di vetro, nelle quali il gas rimane chiuso ermeticamente. Questa struttura garantisce la perfetta impermeabilità al vapore di FOAMGLAS® (resistenza alla diffusione del vapore:  $\mu = \infty$ ).

### Produzione e composizione

Il processo di produzione consta di due fasi distinte. In una prima fase, parte delle materie prime viene fusa e successivamente miscelata alle materie prime rimanenti. Nella seconda fase, questa miscela di materie prime si espande grazie al calore – un po' come dilata la lievitazione del pane – e diventa l'isolante termico FOAMGLAS®.

Come materia prima si utilizza oggi il 60 % di vetro riciclato. A conferire all'isolante la sua caratteristica colorazione antracite è un residuo trascurabile di

### Produzione nel rispetto dell'ambiente

La materie prime utilizzate per la produzione del FOAMGLAS® sono esclusivamente di natura minerale e quindi del



tutto innocuo per l'ambiente. La materia prima principale è oggi il vetro riciclato, ottenuto da parabrezza di autovetture e vetri difettosi di finestre. Altre componenti sono il feldspato, il carbonato di sodio, l'ossido di ferro, l'ossido di manganese, il nerofumo, il solfato di sodio e il nitrato di sodio. Attraverso il riutilizzo di scarti di vetro, FOAMGLAS® fornisce un significativo contributo ecologico.

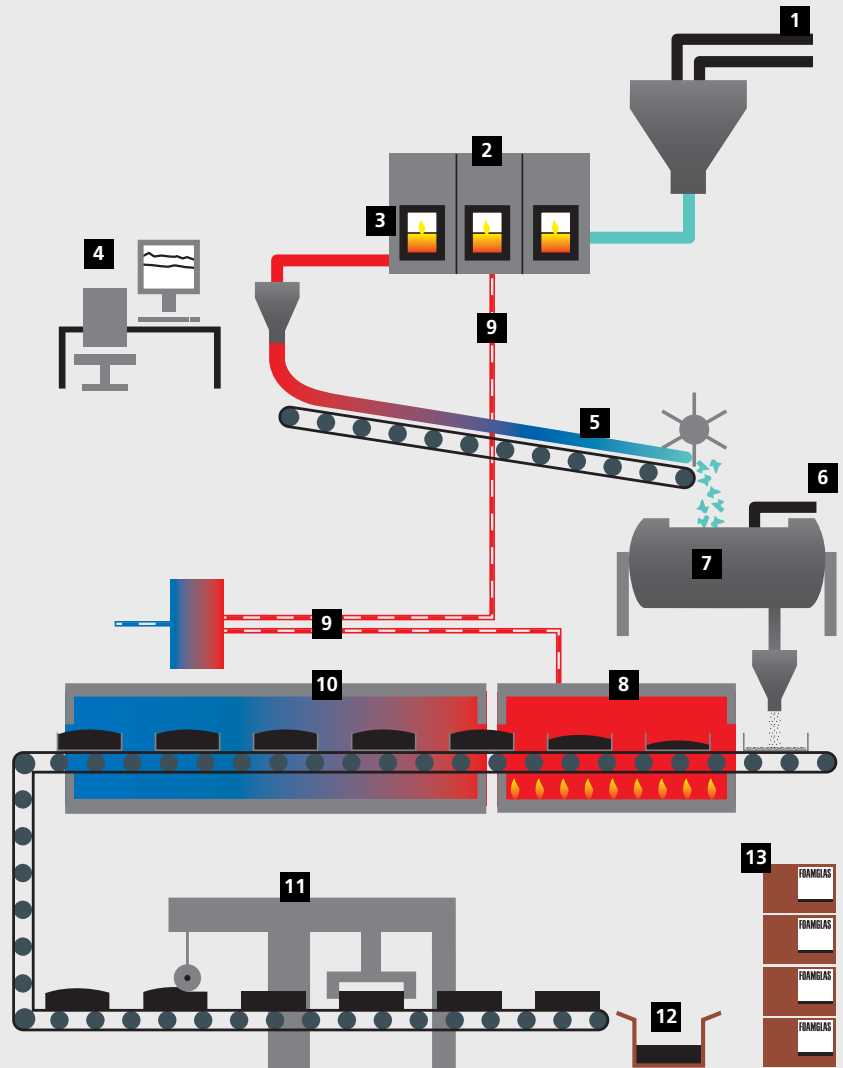
### Un impatto ambientale minimo

Grazie all'ottimizzazione dei processi, in relazione alla produzione e al ricorso all'energia prodotta dall'acqua e dal vento, negli ultimi anni si è assistito a miglioramenti significativi di tutti gli indicatori ecologici determinanti, e in particolare per quanto concerne le emissioni, i gas a effetto serra e l'uso di energia e risorse.

- Il fabbisogno di energie non rinnovabili è stato ridotto da 48.15 a 19.7 MJ/kg.
- Le emissioni di gas a effetto serra sono state dimezzate.
- La quota di vetro riciclato è aumentata dallo 0 % al 60 %.
- I punti di impatto ecologico (UBP97) sono scesi da 1619 a 903.
- Il numero di punti dell'ecoindicatore (EI99, H, A) è passato da 0.13 a 0.09.

Alla riduzione del consumo energetico si accompagna anche la durata dell'ammortamento energetico, che rappresenta un elemento importante per i materiali isolanti.

### Il processo di produzione del FOAMGLAS® (impianto di Tessenderlo, Belgio)

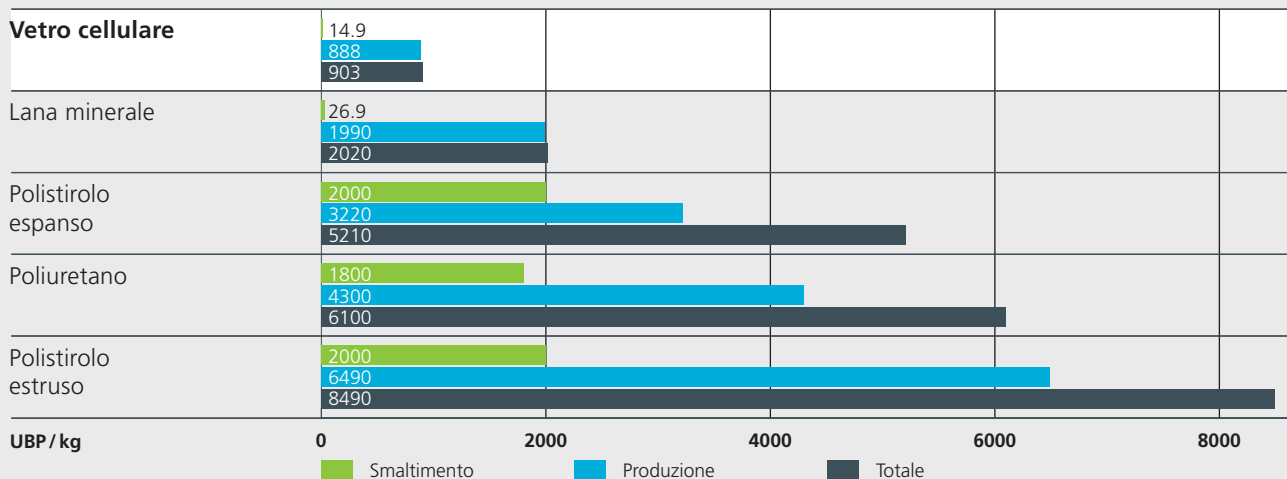


- 1 Aggiunta e dosaggio delle materie prime: vetro riciclato, feldspato, carbonato di sodio, ossido di ferro, ossido di manganese, solfato di sodio, nitrato di sodio.
- 2 Nel forno di fusione regna una temperatura costante di 1250° C.
- 3 La massa di vetro fuso lascia il forno.
- 4 Sala di controllo per la sorveglianza del processo.
- 5 Il vetro puro raggiunge il miscelatore attraverso un dispositivo di alimentazione.
- 6 Aggiunta di nerofumo.
- 7 Il vetro riciclato (vetri di automobili e finestre) è macinato da un mulino e introdotto nella fase di miscelazione.
- 8 La polvere di vetro viene immessa in «teglie» nel forno di espansione, a una temperatura di 850° C, dove assume la tipica struttura a bolle.
- 9 Recupero dell'energia in eccesso.
- 10 Il prodotto grezzo passa nella fornace di raffreddamento.
- 11 L'impianto di taglio conferisce al prodotto la sua forma definitiva. Il materiale residuo viene reimmesso nel processo produttivo.
- 12 I pannelli di FOAMGLAS® vengono confezionati e imballati.
- 13 Il prodotto finito FOAMGLAS® è immagazzinato per la spedizione.

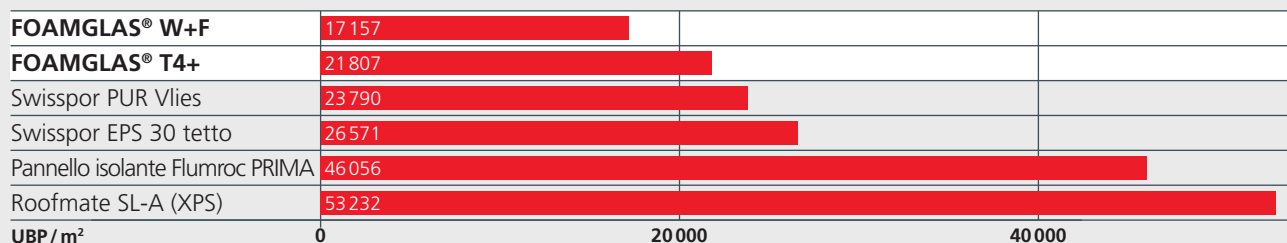


### FOAMGLAS® non teme confronti

I valori di impatto ambientale (UBP 2006 \*\*) per la produzione e lo smaltimento del FOAMGLAS® sono ora di 903 punti per ogni chilogrammo di materiale isolante. FOAMGLAS® si trova così agli apici ecologici. Altri isolanti termici hanno valori fra i 2020 (lana di roccia) e gli 8490 punti (polistirene estruso).



Anche nel confronto di un rendimento termico degli isolanti con un valore di 0,2 W/m²K, FOAMGLAS® si situa molto bene. La quantità di punti di impatto ambientale per FOAMGLAS® sono ~17157, 21807 punti per metro quadrato. Per gli altri prodotti di isolamento termico calcolati con lo stesso valore U (vedi tabella) sono 23790 punti (PU), 26571 punti (Polistirene Espanso), 46056 punti (lana di roccia) e 53232 punti (polestirene estruso)



Isolante	$\rho$	$\lambda_D^*$	d	Peso per m²	UBP* per kg	UBP per m²
	kg / m³	W / mK	m	kg / m²	UBP / kg	UBP / m²
<b>FOAMGLAS® T4+</b>	<b>115</b>	<b>0.041</b>	<b>0.21</b>	<b>24.15</b>	<b>903</b>	<b>~ 21 807</b>
<b>FOAMGLAS® W+F</b>	<b>100</b>	<b>0.038</b>	<b>0.19</b>	<b>19.00</b>	<b>903</b>	<b>~ 17 157</b>
Swisspor PUR Vlies	30	0.026	0.13	3.90	6100	~ 23 790
Pannello isolante Flumroc PRIMA	120	0.038	0.19	22.80	2020	~ 46 056
Swisspor EPS 30 tetto	30	0.034	0.17	5.10	5210	~ 26 571
Roofmate SL-A (XPS)	33	0.038	0.19	6.27	8490	~ 53 232

\* I dati sono stati ricavati dalla banca dati per materiali da costruzione KBOB/EMPA, situazione giugno 2009

\*\* UB 2006 quantifica l'impatto ambientale dell'uso delle risorse energetiche, terra e acqua dolce, con le emissioni in aria, acqua e suolo, e con l'eliminazione dei rifiuti  
L'impatto ambientale derivante dall'energia grigia e il riscaldamento globale sono incluse nel totale UB

## Disponibilità di materia prima

La principale materia prima per la produzione di FOAMGLAS® è oggi il vetro riciclato (precedentemente sabbia di quarzo) ottenuto da parabrezza di automobili e vetri difettosi per finestre. Gli scarti di vetro sono disponibili in quantità pressoché illimitate, poiché sia nell'edilizia, sia nell'industria dell'automobile, la loro massa non fa che aumentare. Per contro, gli isolanti sintetici devono essere prodotti a partire dal petrolio, una risorsa ormai incontestabilmente destinata a farsi sempre più rara.

## Longevità

Grazie alle caratteristiche tipiche del materiale (minerale, impermeabile all'acqua e al vapore, resistente agli acidi, incombustibile, resistente al calore), il vetro cellulare risulta estremamente longevo. Questa spiccata longevità si riflette positivamente sui profili ecologico ed economico degli elementi costruttivi, e quindi dell'intero edificio. Mediante un impiego mirato di materiali da costruzione durevoli è possibile ottimizzare considerevolmente i cicli di manutenzione e rinnovamento.

## Emissioni e immissioni durante la lavorazione e l'utilizzo

Il vetro cellulare non contiene alcuna componente ecologicamente pregiudizievole o tossicologicamente rilevante, cioè nessun propellente a effetto serra o nocivo per lo strato d'ozono, nessuna sostanza ignifuga, tossica o cancerogena, e nessuna fibra minerale. Premessa una corretta lavorazione, la sua preparazione, la sua posa in cantiere e l'intera durata del suo utilizzo non producono alcuna emissione significativa, nociva per l'ambiente o la salute.

## Emissioni in caso di incendio

A causa del suo importante carico inquinante, l'incenerimento incontrollato (smaltimento selvaggio) risulta estremamente problematico anche in piccole quantità. Nel caso di una combustione

all'aria aperta, nell'ambiente possono riversarsi quantità di sostanze nocive anche migliaia di volte superiori alla combustione presso un centro di incenerimento. Gli isolanti in schiuma sintetica sono in tal senso classificati come altamente problematici. Indagini specifiche condotte in Germania hanno mostrato come la decomposizione termica dell'isolante polistirolo produca gas considerati altamente tossici. Ma neppure la combustione dei rifiuti negli appositi impianti è esente da conseguenze per l'ambiente: basti considerare le migliaia di tonnellate di scorie e residui di filtraggio che vengono smaltiti in discariche speciali. In relazione alla tossicità dei suoi gas di combustione e considerata la sua incombustibilità, il vetro cellulare è ritenuto innocuo.

### Valutazione ecologica di diversi materiali isolanti.

	Energia di produzione	Disponibilità di materie prime	Immissioni artigiani	Sostanze nocive dovute alla produzione	Emissioni in caso di incendio	Comportamento a lungo termine	Smaltimento/riciclaggio
Lana di vetro							
Lana di roccia							
Isolante alla cellulosa							
Sughero puro espanso							
Polistirolo espanso							
Polistirolo estruso							
Poliuretano (PUR)							
FOAMGLAS®							

<i>ottimo</i>	<i>buono</i>	<i>problematico</i>	<i>molto problematico</i>

Bilancio ecologico positivo per FOAMGLAS®. Fonte: L'isolante in vetro cellulare: isolamento economico e rispettoso dell'ambiente. Markus Welter, Lucerna

## Smaltimento

Un importante aspetto parziale nella valutazione degli isolanti risiede nell'impatto ecologico del loro futuro smaltimento. Per quanto concerne gli isolanti termici, in quest'ambito si riscontrano differenze a volte notevoli. Le valutazioni globali secondo il metodo della scarsità ecologica, riferite ad esempio ai dati di bilanci ecologici pubblicati nel settore dell'edilizia, mostrano come in particolare gli isolanti in schiume sintetiche presentino valori elevati a livello di punti di impatto ecologico.

## Riciclaggio

Data l'incombustibilità del vetro, la combustione non entra neppure in linea. Una possibilità molto considerata viene nel riutilizzo del vetro cellulare, ad esempio come pietrisco nella costruzione di strade o materiale di riempimento per protezioni foniche. Stabile nelle dimensioni, neutro per l'ambiente, inorganico, imputrescibile ed esente da rischi per l'acqua di falda (test ELUAT superato), FOAMGLAS® è perfettamente adatto a questo genere di impieghi. E se non venisse utilizzato nella costruzione di strade o materiale di riempimento, FOAMGLAS® può senz'altro essere smaltito in una discarica per inerti, al pari del calcestruzzo e dei mattoni.

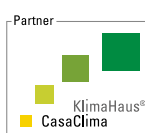
## FOAMGLAS® – un importante contributo alla protezione dell'ambiente

- FOAMGLAS® contiene già oggi – e la tendenza è in crescita – il 60 % di vetro riciclato. Il concetto di ecologia è già presente nel prodotto.
- L'energia elettrica utilizzata per la produzione di FOAMGLAS® proviene esclusivamente da fonti rinnovabili.
- Rispetto al 1995, il carico ambientale dei processi di produzione è stato ridotto di circa la metà.
- L'isolante FOAMGLAS® è esente da qualsiasi sostanza tossica per l'ambiente o l'abitazione.
- Un successivo smaltimento dell'isolante è esente da rischi. L'isolante può ad esempio essere riciclato come materiale di riempimento.
- FOAMGLAS® è estremamente longevo: un aspetto ecologico di primaria importanza.
- In conclusione, FOAMGLAS® è un sistema isolante rispondente alle esigenze ecologiche dei nostri giorni. Un sistema che riunisce in sé sicurezza funzionale, longevità, compatibilità ecologica e durata.



- 1 La quota di vetro riciclato contenuta nel prodotto FOAMGLAS® ammonta già oggi al 60%
- 2 FOAMGLAS® frantumato come materiale di riempimento
- 3 FOAMGLAS® è un sistema isolante ecologico





## FOAMGLAS® Italia S.r.l.

Sede legale:

Via Cassa di Risparmio 13

39100 Bolzano (BZ)

info@foamglas.it, [www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

Partita IVA IT 02737380218

Sede operativa:

Via Giuseppe Parini 10

20842 Besana in Brianza (MB)

Telefono +39 0362 96419

info@foamglas.it, [www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

Per tutti i dati tecnici fare riferimento al sito [www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)  
o rivolgersi al nostro tecnico commerciale di zona.

**Aggiornamento Maggio 2019.** FOAMGLAS® Italia S.r.l. si riserva espressamente il diritto di modificare in qualsiasi momento i dati tecnici dei prodotti. I valori validi attualmente sono indicati nell'assortimento prodotti sul nostro sito internet: [www.foamglas.it](http://www.foamglas.it)

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