



---

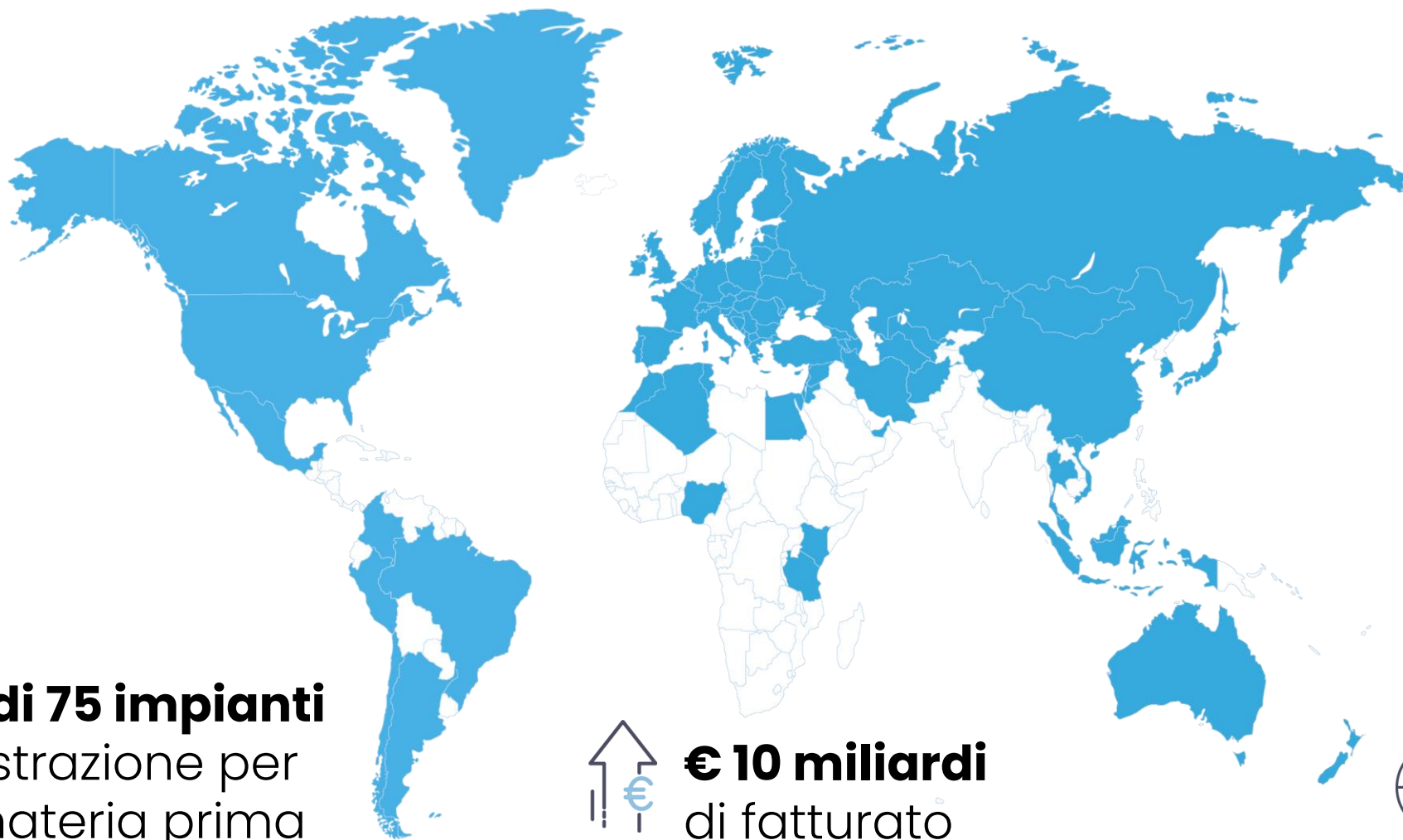
# Strategie di isolamento termico e acustico attraverso le soluzioni a secco

**Ing. Marco Garofalo – Knauf**

# Il Gruppo Knauf



**220**  
Impianti  
nel  
mondo



Più di  
**27.400**  
**dipendenti**  
in tutto i  
continenti



**Più di 75 impianti**  
di estrazione per  
la materia prima



**€ 10 miliardi**  
di fatturato



In più di  
**86 paesi**

# Il Gruppo Knauf



Sommario degli argomenti:

- Prestazioni termiche ed acustiche di pareti perimetrali con Aquapanel
- Referenze



## ➤ Cappotto termico



**1 Sistema Cappotto Termico**  
Rivestimento esterno di facciate nuove o in ristrutturazione, per ottimizzare la prestazione termica dell'edificio. Riduce i consumi energetici anche oltre il 30%.

## ➤ Sistema AQUAPANEL®



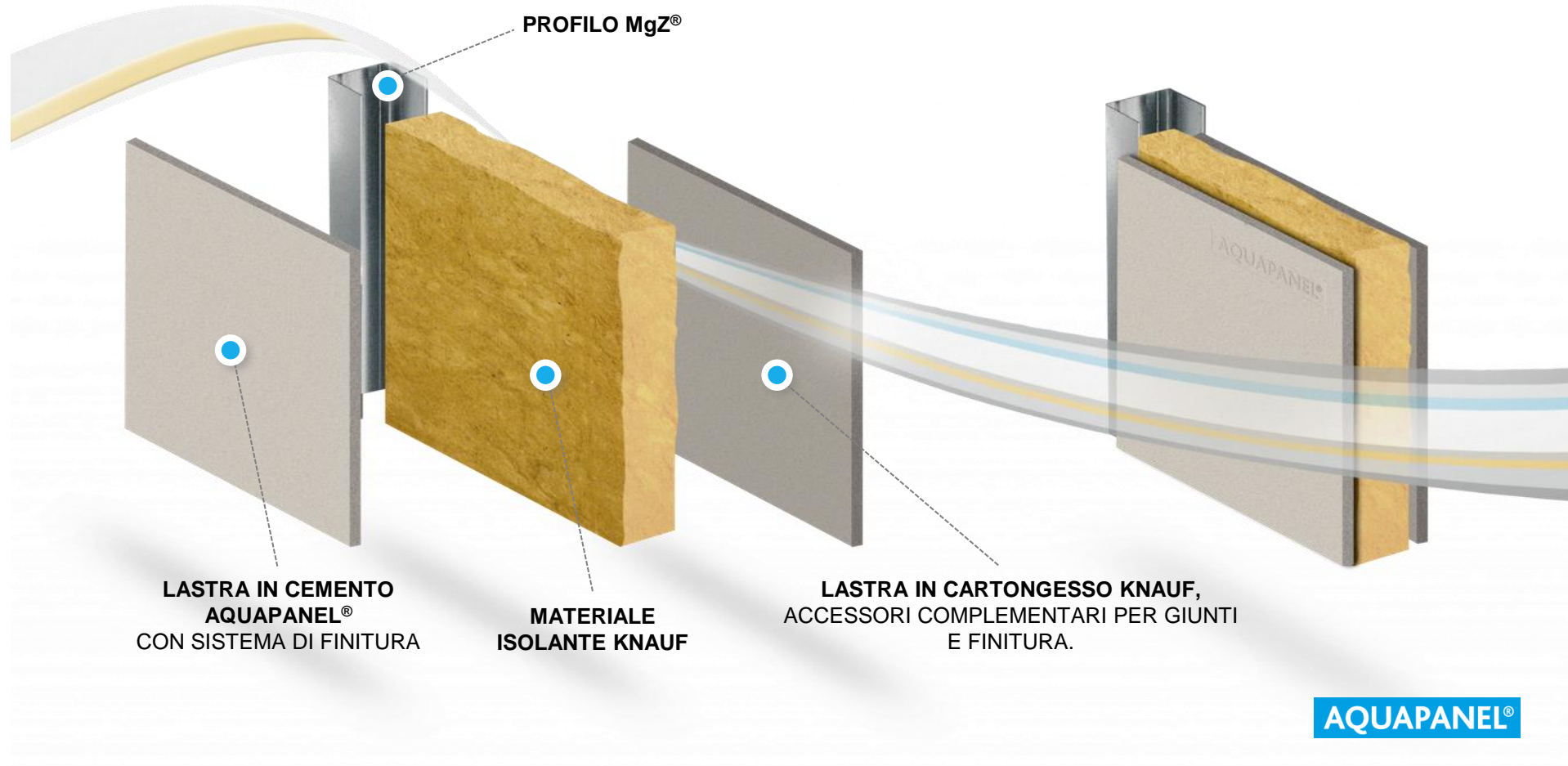
**2 Sistema Knauf Aquapanel®**  
Un Sistema appositamente concepito per soddisfare le esigenze del presente e anticipare i cambiamenti di un futuro molto vicino.

## ➤ Isolamento per interni



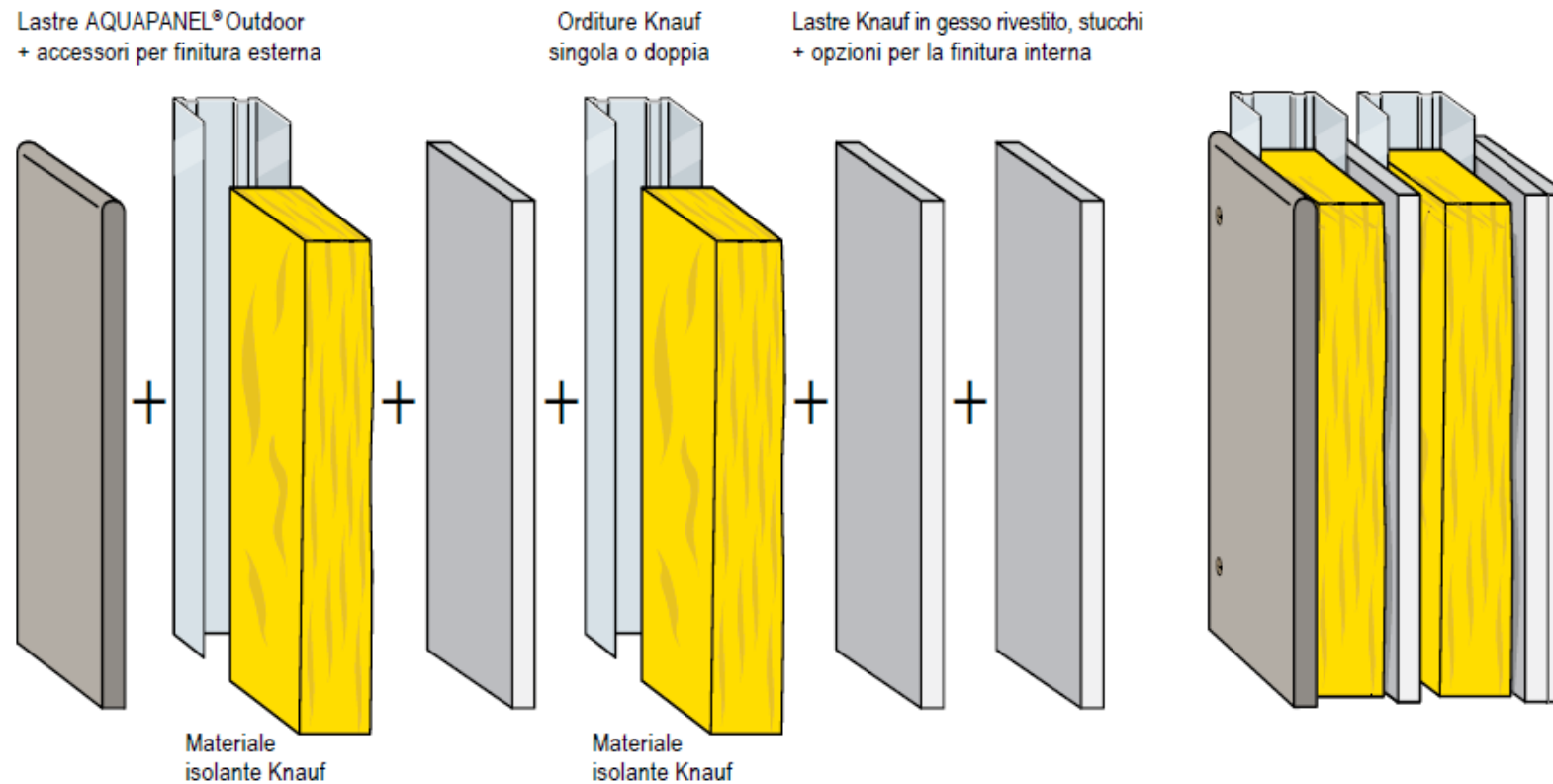
**3 Sistema Isolamento Interno**  
Una nuova linea nata dall'alleanza con Knauf Insulation, azienda del gruppo, leader nell'isolamento termoacustico, che offre soluzioni complete per una maggiore efficienza energetica.

# Knauf Involukro

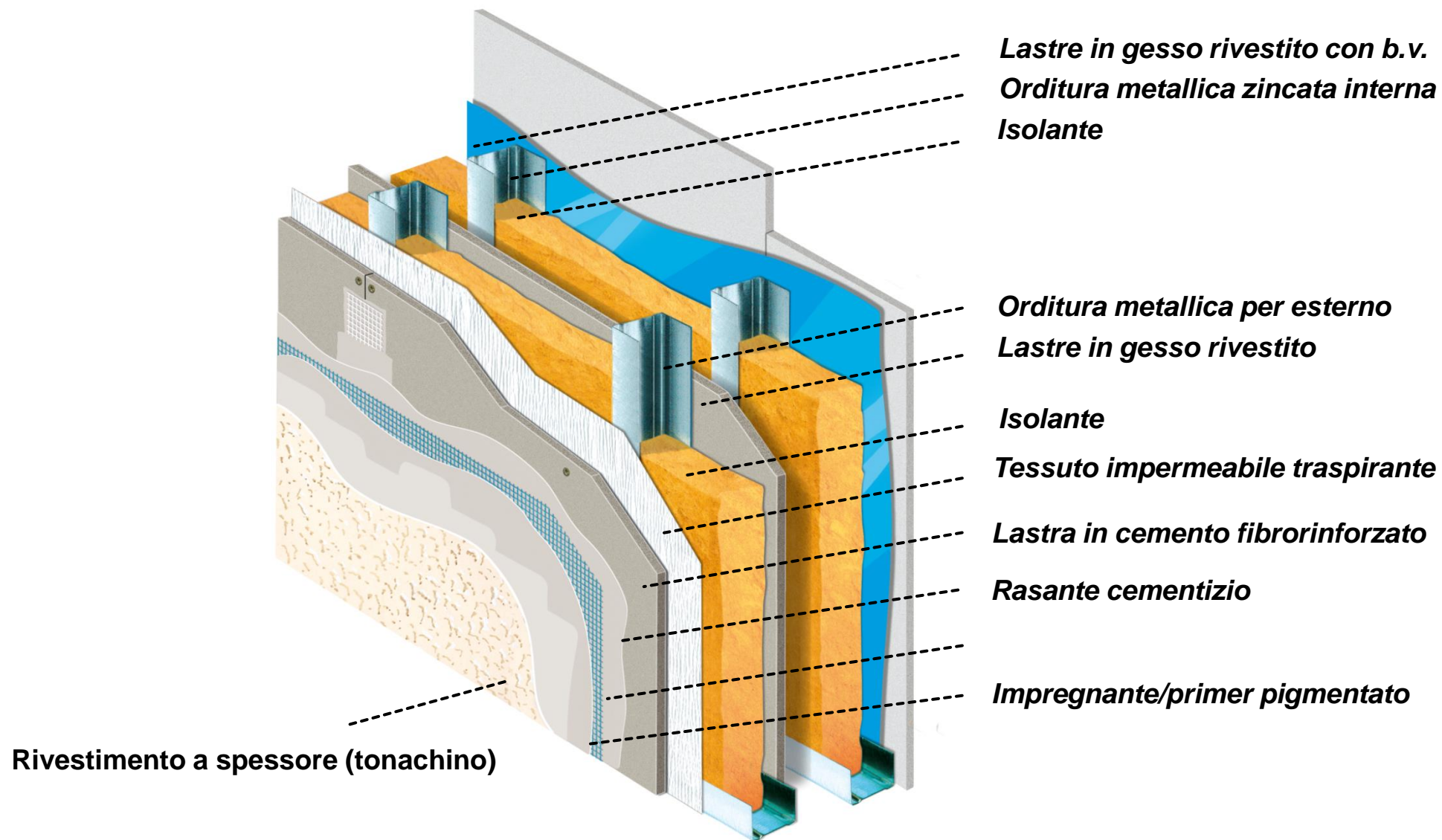


# Composizione di una parete di tamponamento

## Esempio di composizione di una parete esterna



# Composizione di una parete di tamponamento



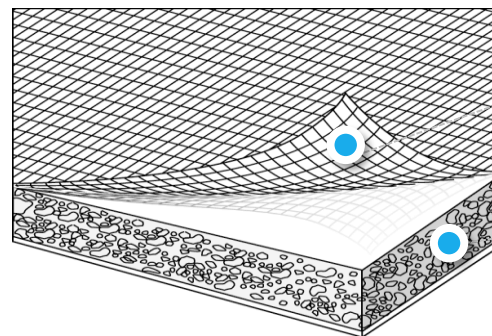


# Componenti essenziali del sistema – lastre Aquapanel

## PHYSICAL PROPERTIES:

<b>Larghezza</b>	1200 mm
<b>Lunghezze disponibili</b>	900/2000/2400 mm
<b>Spessore</b>	12,5 mm
<b>Peso</b>	Approx. 16 kg/m <sup>2</sup>

**Classe di reazione al fuoco A1**  
**Non combustibile (acc. to EN 13501)**



Rete in fibra di vetro incorporata

Nucleo in cemento Portland  
ed inerti minerali

## Certificazione CE

**CE** L'approvazione tecnica europea  
ETA-07/0173 è stata emessa per  
AQUAPANEL® Lastra in Cemento Esterna  
e AQUAPANEL® Lastra in Cemento Interna.

## Certificato di Sistema Ambientale



## Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)



**AQUAPANEL®**



Institut für **Baubiologie** Rosenheim GmbH

**Certificate of Award**

Based on the excellent test results, the Seal of Approval



is hereby awarded to

**Knauf AQUAPANEL GmbH & Co. KG**

# Componenti essenziali del sistema – lastre Aquapanel

## ETA = European Technical Approval

Deutsches Institut für Bautechnik  
Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten  
Bautechnisches Prüfamt  
Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des  
öffentlichen Rechts

Kolonnenstraße 30 B  
D-10829 Berlin  
Tel.: +49 30 78730-0  
Fax: +49 30 78730-320  
E-Mail: [dibt@dibt.de](mailto:dibt@dibt.de)  
[www.dibt.de](http://www.dibt.de)

Deutsches Institut für Bautechnik  
DIBT

Mitglied der EOTA  
Member of EOTA

Authorised and notified according to Article 10 of the Council Directive of 21 December 1988 on the approximation of laws, regulations and administrative provisions of Member States relating to construction products (89/10/EEC)

### European Technical Approval ETA-07/0173

English translation prepared by DIBT - Original version in German language

Handelsbezeichnung Trade name	AQUAPANEL Cement Board
Zulassungsinhaber Holder of approval	KNAUF USG SYSTEMS GmbH & Co. KG Zur Helle 11 58638 Iserlohn
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck	Zementgebundene Bauplatte für nichttragende innere Trennwände, als Bekleidung von Bauteilen im Innenbereich, für abgehängte Decken im Innen- und Außenbereich und als Putzträgerplatte für Fassaden
Generic type and use of construction product	Cement-bonded board for use in non-load-bearing internal partitions as lining of interior components, for suspended ceilings in indoor/outdoor applications and as lathing board for façades
Geltungsdauer: Validity:	vom from bis to 4 February 2013 10 October 2017
Herstellwerk Manufacturing plant	Herstellwerke AQUAPANEL Cement Boards

- Caratteristiche meccaniche
- Caratteristiche termofisiche
- Durabilità
  - Resistenza all'umidità
  - Cicli gelo/disgelo
  - Stabilità dimensionale
- Resistenza all'urto
- Permeabilità al vapore acqueo
- Permeabilità all'aria
- Caratteristiche di sostenibilità
- Reazione al fuoco

# Componenti del sistema - orditure

Orditure Metalliche per Sistema Aquapanel®



Certificazioni di protezione contro la corrosione:



Rivestimento	Trattamento	
MagiZink® (MZ)	Alluminio	1,6%
	Magnesio	1,6%
	Zinco	96,8%

## Certificazione CE



conforme alla norma UNI EN 10327-10326  
carico di snervamento  $\geq 300$  N/mm<sup>2</sup>

classificazione 1° scelta, tipo FeP02 G per profilatura  
rivestimento di zinco conforme alla norma UNI 5753-84

qualità Zn 98% (UNI 2013)  
passivazione chimica all'acido cromico resistenza in nebbia salina 72 h

# Componenti del sistema - isolanti



## L'ISOLANTE

Il nuovo aspetto caratteristico dei prodotti in lana di vetro Knauf è ottenuto grazie a ECOSE® Technology: una tecnologia basata su una resina priva di formaldeide, rivoluzionaria, nuova e di origine vegetale, che crea una nuova generazione di prodotti per l'isolamento, efficace e sostenibile. Questo processo porta ad un colore marrone naturale del prodotto, senza aggiunta di coloranti artificiali.



Nome Prodotto	Tipologia	Conducibilità termica	Densità
Mineral Wool 32	Lana di vetro	0.032 W/mK	32 Kg/m3
Mineral Wool 35	Lana di vetro	0.035 W/mK	18 Kg/m3
Ultracoustic R/P	Lana di vetro	0.037 W/mK	17 Kg/m3
Naturalboard Partition	Lana di roccia	0.037 W/mK	40 Kg/m3
Naturalboard Partition Comfort	Lana di roccia	0.035 W/mK	50 Kg/m3
Naturalboard Silence	Lana di roccia	0.034 W/mK	70 Kg/m3
Naturalboard Walls	Lana di roccia	0.035 W/mK	110 Kg/m3

## CARATTERISTICHE:

- Privo di formaldeide
- Non combustibilità: Euroclasse A1 (EN 13501)
- Isolamento termico
- Risparmio energetico
- Isolamento acustico
- Utilizzo di materiali rinnovabili e facilmente reperibili

# Guadagni in termini di superficie utile

Quali sono i vantaggi nel costruire completamente a secco?

## ECONOMIA

RIDOTTI SPESSORI  
A FAVORE DELLO  
SPAZIO UTILIZZABILE

TEMPI DI  
COSTRUZIONE  
PIÙ RAPIDI

MINORE CARICO SULLE  
STRUTTURE



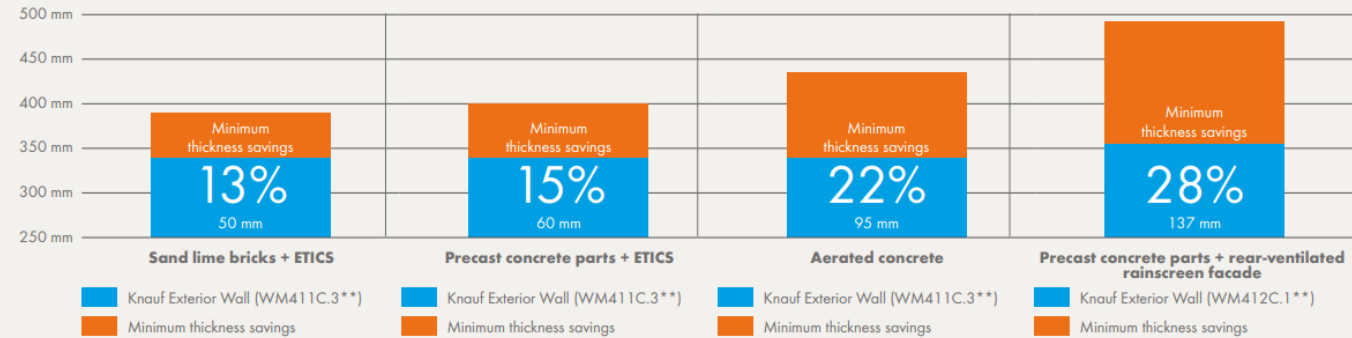
# Guadagni in termini di superficie utile



RESIDENTIAL HOUSING, VIENNA, AUSTRIA

## Minimum difference in wall thickness of Knauf Exterior Wall compared with traditional solutions\*

These figures show the minimum difference in wall thickness based on the six drywall solutions, shown in this brochure (pages 26-49).



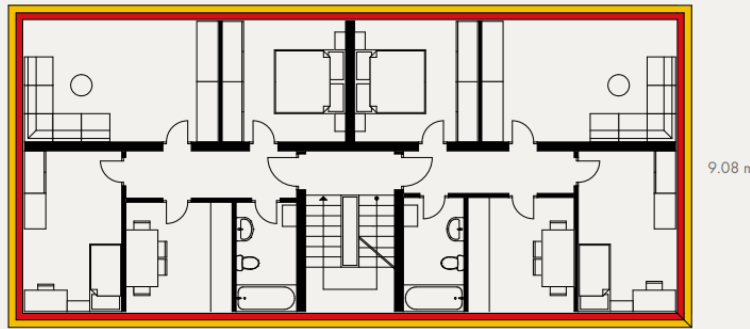
\*Figures are based on a study by Prof. Dr. Bert Bielefeld of the University of Siegen, Germany. All measurements use comparable U-values.

\*\*see page 24-25 for a system overview

## Economic advantages (example: floor extension)

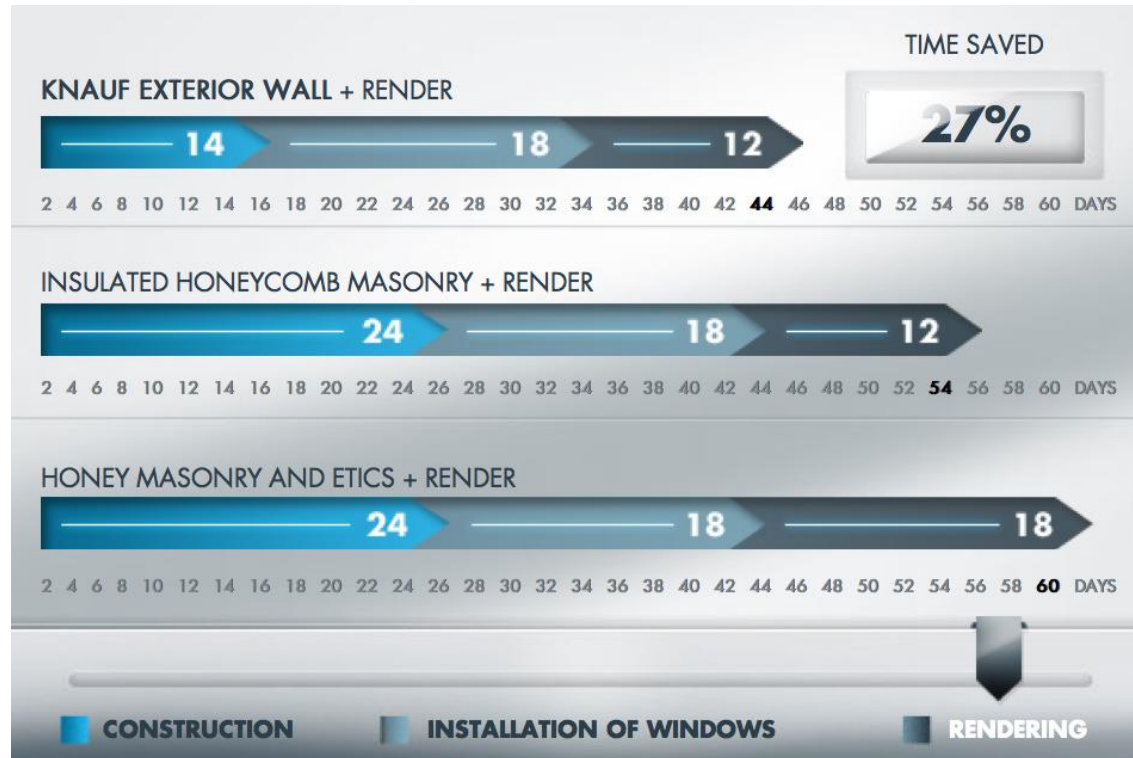
Building perimeter: 58 m  
 Floor height: 3 m  
 Exterior wall surface per floor: 174 m<sup>2</sup>  
 Number of floors: 1  
 Wall opening share: 25%  
 Opening surface: 43.50 m<sup>2</sup>  
 Net exterior wall surface: 130.50 m<sup>2</sup>

- Thickness: aerated concrete
- Thickness: WM411C.1
- Space gain



Il guadagno totale può raggiungere anche il 10% di superficie utile in più rispetto alle costruzioni tradizionali.

# Tempi di realizzazione più rapidi e costi inferiori



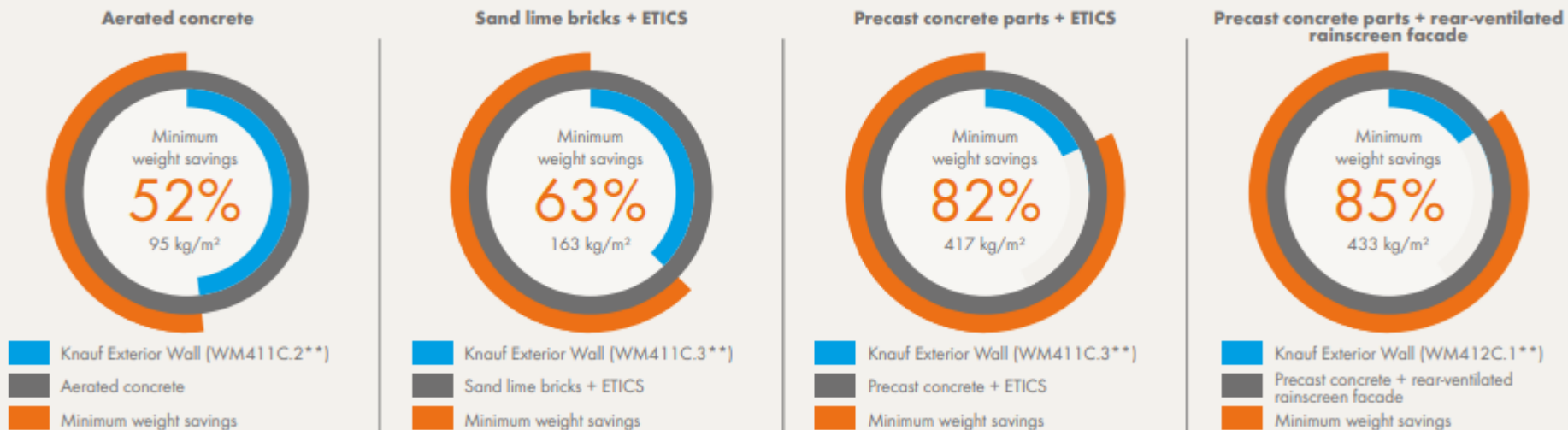
I sistemi a secco Knauf possono essere realizzati con 10 giorni in meno, il che equivale ad un risparmio temporale del 18,5 %. Il risparmio può raggiungere una quota del 27% fino alla fase di finitura.

# Riduzione del carico sugli elementi strutturali



## Minimum weight savings due to the usage of Knauf Exterior Wall compared with traditional solutions\*

These figures show the minimum difference in weight per square metre of an undisturbed wall based on the six drywall solutions, shown in this brochure (see pages 26-49).



\*Figures are based on a study by Prof. Dr. Bert Bielefeld of the University of Siegen, Germany. All measurements use comparable U-values.

\*\*see page 24-25 for a system overview



# Un'unica combinazione di vantaggi economici, ambientali e di prestazioni

## SOSTENIBILITÀ

RIDUZIONE  
DELL'ENERGIA  
PRIMARIA

RIDOTTE  
EMISSIONI  
DI CO<sub>2</sub>

USO RIDOTTO  
DELLE RISORSE  
NATURALI/MENO  
INQUINAMENTO



Bosco Verticale  
Milano

# Sostenibilità con la Tecnologia AQUAPANEL®

## La Tecnologia Knauf AQUAPANEL® richiede:

- 50% in meno di energia primaria;
- 30% in meno di emissioni di CO<sub>2</sub> nella fase produttiva.

	CO <sub>2</sub> / m <sup>2</sup>
<b>System 1</b> Masonry and ETICS + render	<b>30.40 kg</b>
<b>System 2</b> Knauf AQUAPANEL® Exterior Wall + render	<b>21.33 kg</b>
<b>System 3</b> Lightweight clay bricks + render	<b>40.20 kg</b>









Environmental Certificate for Exterior Wall System according to the Life Cycle Assessments for Environmental Product Declarations (EPD) acc. to ISO 14025

Calculation of the CO<sub>2</sub> output and the primary energy consumption for the Knauf AQUAPANEL® Exterior Wall  
Project: IAL10-0356

Environmental performance of the Knauf AQUAPANEL® Exterior Wall and the primary energy consumption of the construction. The aim is the promotion of environmentally compatible and

data and calculations for the Life Cycle Assessment (LCA) of Bi 4" (PE INTERNATIONAL GmbH, Stuttgart, April 2010), Environmental Product Declarations (EPD) following ISO 14025.

**Object:** The drylining system Knauf AQUAPANEL® Exterior Wall is a complete solution, consisting of AQUAPANEL® Cement Board Outdoor panels and accessories for surface design, Knauf profiles, Knauf insulation materials on a Knauf Gypsum Board, joint compounds and interior wall finishing. The basis of assessment is a Knauf AQUAPANEL® Exterior Wall in double stud construction with metal substructure, outside with a single layer of AQUAPANEL® Cement Board Outdoor and coated with AQUAPANEL® render finish as well as a layer of Knauf Gypsum Board inside. A U-value of 0.23 m<sup>2</sup>K/W was defined for the system.

**Result:** CO<sub>2</sub> output 21.33 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>  
Primary energy consumption 48 kWh/m<sup>2</sup>

**Date of issue:**   
Dipl.-Ing. Hans-Dieter Bossemeyer  
Managing Director, WESSLING GmbH



Knauf AQUAPANEL® Exterior Wall W38B

# Un'unica combinazione di vantaggi economici, ambientali e di prestazioni

## PRESTAZIONI

PRESTAZIONI TERMO-  
ACUSTICHE  
COMBinate

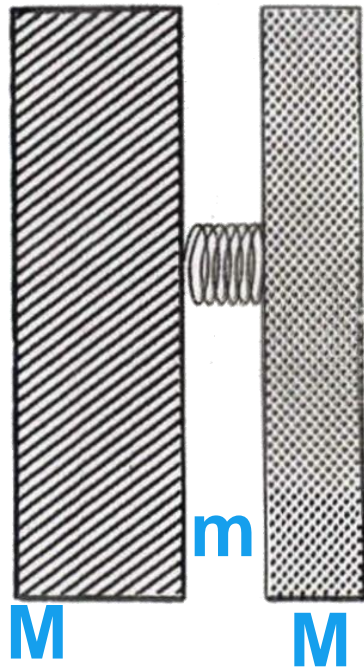
PRESTAZIONI  
SISMICHE  
MIGLIORATE

PRESTAZIONI  
ENERGETICHE  
MIGLIORATE

Torre Uffici Milanofiori  
Assago



# Un'unica combinazione di vantaggi economici, ambientali e di prestazioni



I sistemi a secco non seguono la legge di massa, ma sfruttano il principio della massa-molla-massa.

**Ad oggi non esistono formule di calcolo empiriche che stimano correttamente il comportamento di un sistema a secco.**

Necessarie certificazioni in laboratorio :  $R_w$  (dB)

**UNI EN ISO 10140-2 (misure di isolamento acustico per via aerea)**

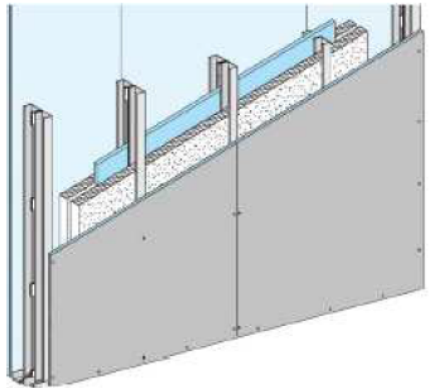
**UNI EN ISO 717-1 (isolamento acustico per via aerea)**

# Un'unica combinazione di vantaggi economici, ambientali e di prestazioni

Parete simmetrica: Isolamento del suono da entrambi i lati.

Spessore totale parete: 206 mm

Massa superficiale parete: 38,8 kg/m<sup>2</sup>



Lastre Knauf Aquapanel Outdoor sp.12,5 mm e lastre GKB (A) sp.12,5 mm

**Lastre:** 1 lastra Knauf Aquapanel Outdoor spessore 12,5 mm sul profilo esterno e 2 lastre GKB (A) spessore 12,5 mm lato interno del profilo interno

**Profili:** Montante esterno Knauf a "C" 50/100/50, sp.0,6 mm, interasse 600 mm.  
Guide Knauf a "U" 40/100/40, sp. 0,6 mm  
Montante interno Knauf a "C" 50/50/50, sp.0,6 mm, interasse 600 mm.  
Guide Knauf a "U" 40/50/40, sp. 0,6 mm distanziati tra di loro di 20 mm

**Isolamento:** 1 pannello in lana minerale Sp.80 mm inserito all'interno del montante a C da 100  
1 pannello in lana minerale Sp.40 mm inserito all'interno del montante a C da 50

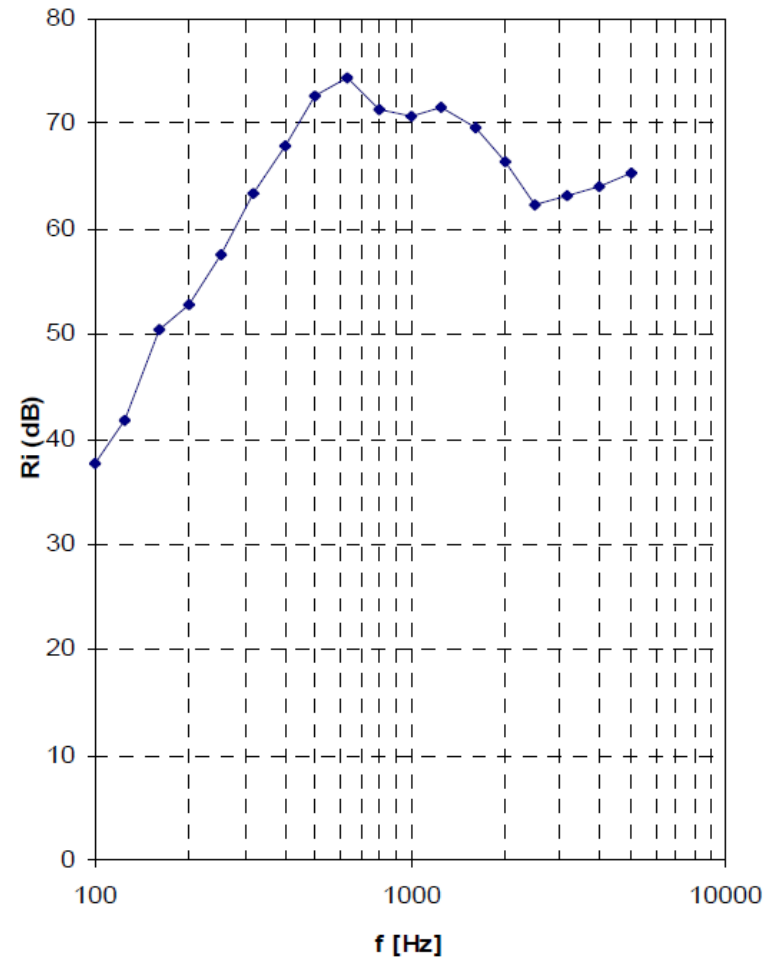
**Viti:** Viti Knauf Maxi Screw per lastra Aquapanel Outdoor  $\varnothing$  3,9 x 25 mm,  
Viti Knauf punta chiodo:  
1° lastra  $\varnothing$  3,5 x 25 mm  
2° lastra  $\varnothing$  3,5 x 45 mm

Armatura dei giunti con nastro Knauf e stuccatura dei giunti e della testa delle viti con stucco Knauf a base gesso.

**Esito della prova\*:**

Indice di valutazione a 500 Hz nella banda di frequenze comprese fra 100 Hz e 3150 Hz:

$$R_w = 64 \text{ dB}^{**}$$



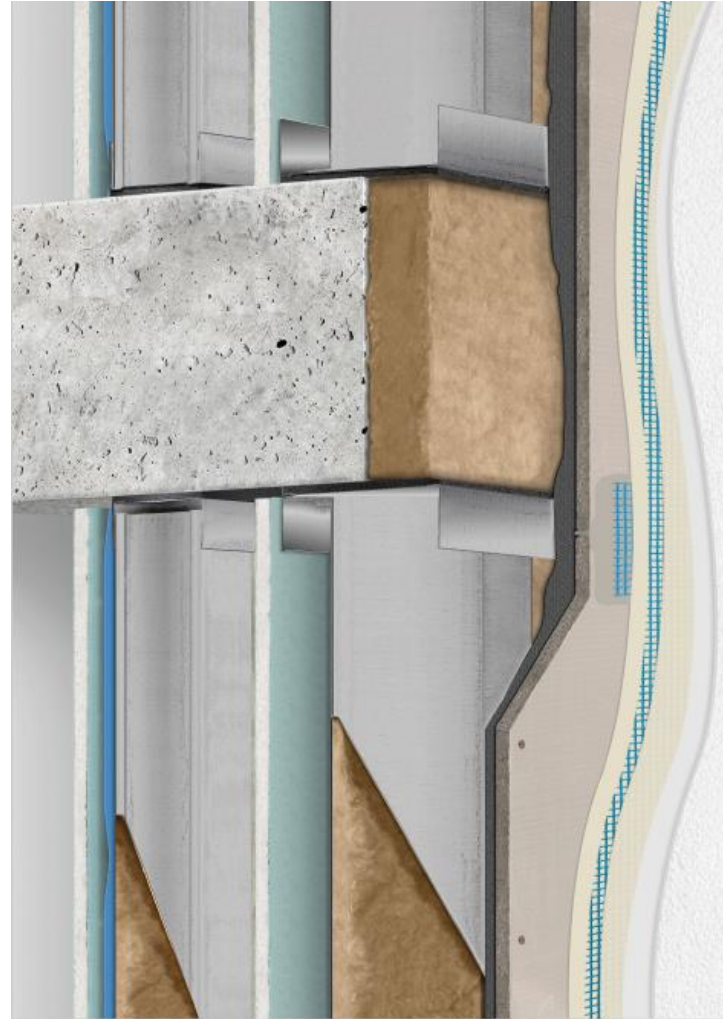
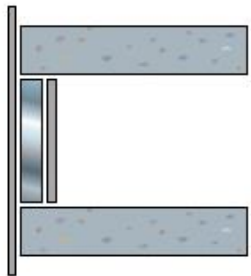
- I sistemi a secco lavorano bene nelle frequenze tra 500 e 1000 Hz
- Presentano un decremento a 3000 Hz
- Soffrono le basse frequenze

# Sistema Knauf Aquapanel® - le applicazioni: pareti di tamponamento



**AQUAPANEL®**

Tamponamenti  
perimetrali a secco W387

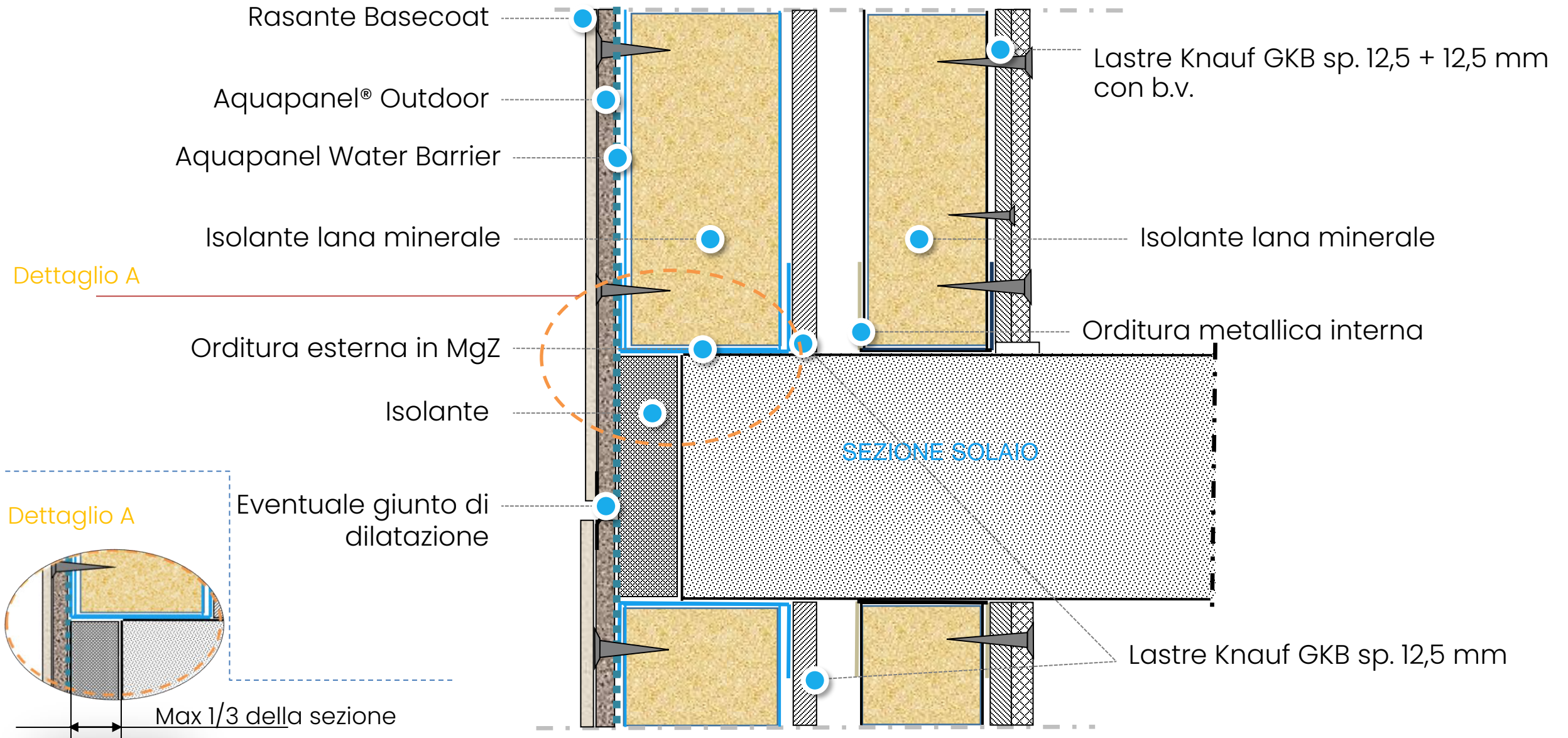


1. Finitura colorata
2. Aquapanel® Exterior Primer
3. Aquapanel® Exterior Basecoat + Aquapanel® Reinforcing Mesh
4. Aquapanel® Exterior Basecoat + Aquapanel® Reinforcing Tape
5. Aquapanel® Maxi Screw
6. Lastra Aquapanel® Outdoor
7. Aquapanel® Tyvek® StuccoWrap™
8. Profilo metallico Knauf a C MgZ®
9. Profilo metallico Knauf a U MgZ®
10. Lana di roccia Knauf IsoRoccia®
11. Lastra Knauf
12. Lastra Knauf più eventuale barriera al vapore
13. Isolante a taglio termico di spessore adeguato

Focus progettuali

- ❖ Sfasamento
- ❖ Correzione ponti termici con le strutture

# Pareti di tamponamento

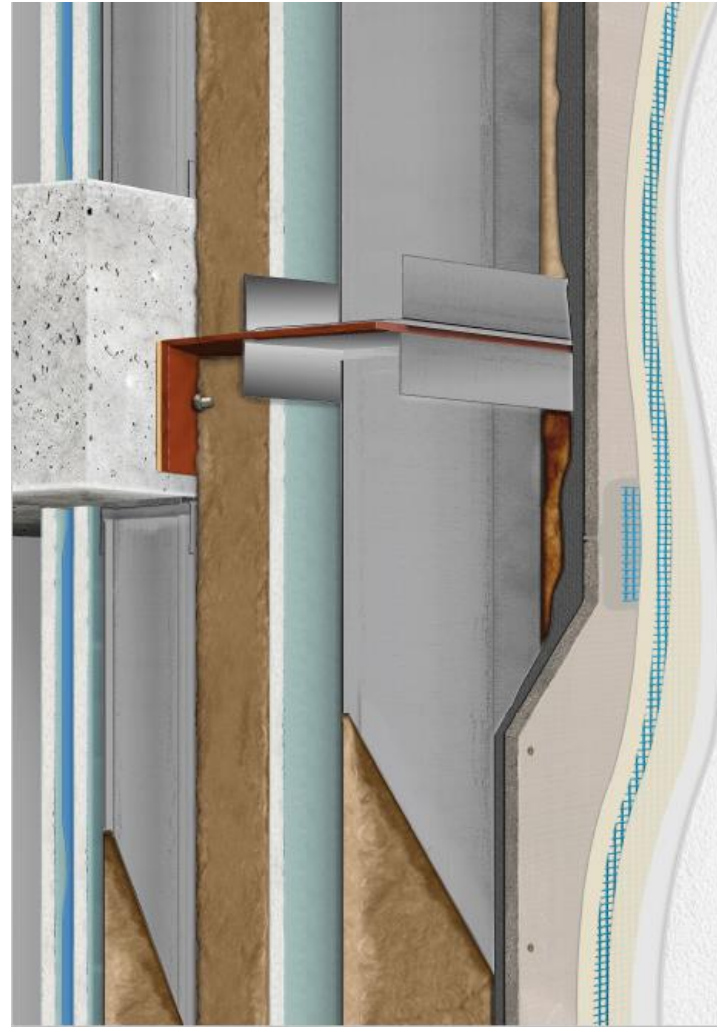
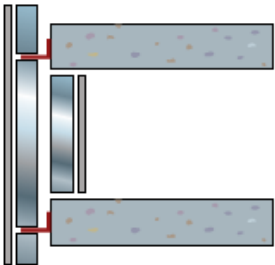


# Sistema Knauf Aquapanel® - le applicazioni: pareti di tamponamento



## AQUAPANEL®

Tamponamenti  
perimetrali a secco W387



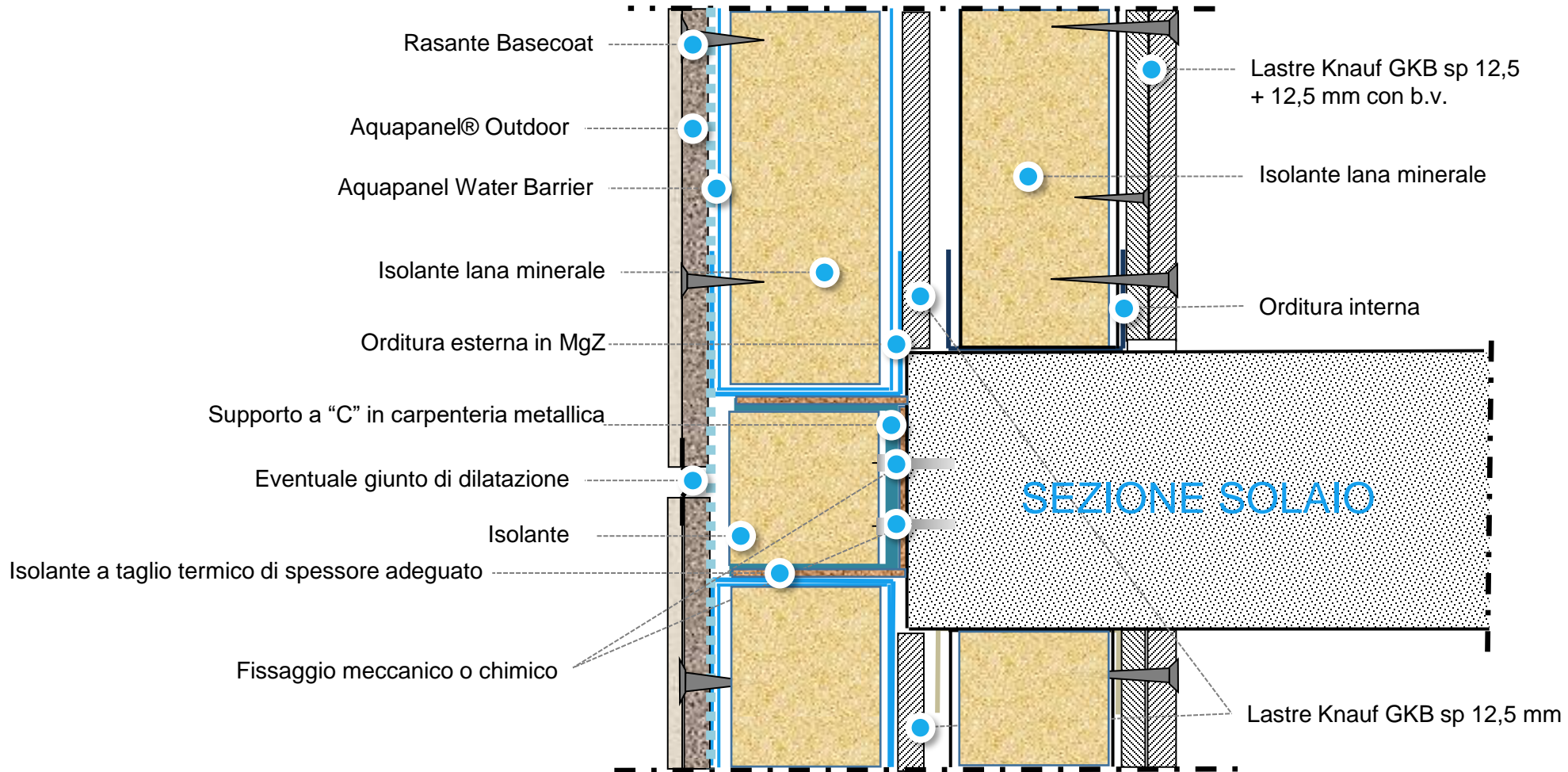
1. Finitura colorata
2. Aquapanel® Exterior Primer
3. Aquapanel® Exterior Basecoat + Aquapanel® Reinforcing Mesh
4. Aquapanel® Exterior Basecoat + Aquapanel® Reinforcing Tape
5. Aquapanel® Maxi Screw
6. Lastra Aquapanel® Outdoor
7. Aquapanel® Tyvek® StuccoWrap™
8. Profilo metallico Knauf a C
9. Profilo metallico Knauf a U
10. Profilati a L
11. Lana di vetro Knauf EkoVetro®
12. Lastra Knauf
13. Lastra Knauf con eventuale barriera al vapore
14. Isolante a taglio termico di spessore adeguato

Focus progettuali

- ❖ Progettazione statica strutture di supporto
- ❖ Ponti termici con le strutture meno influenti



# Sistema Knauf Aquapanel® - le applicazioni: pareti di tamponamento

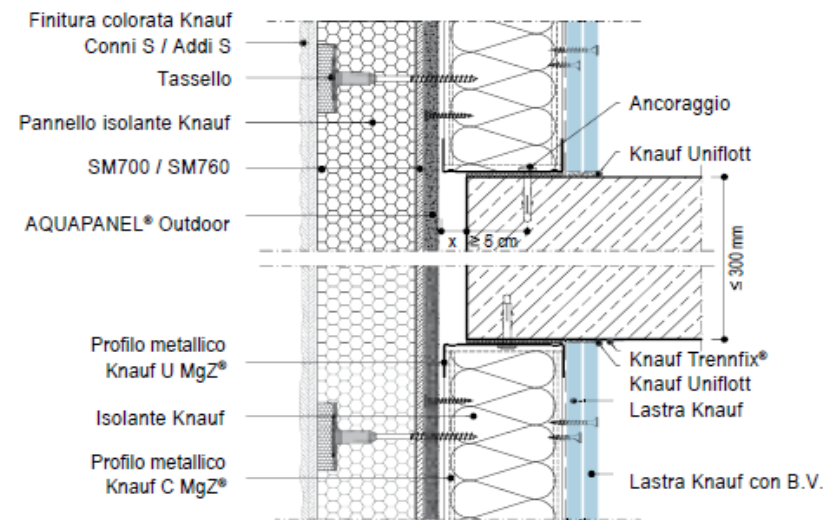
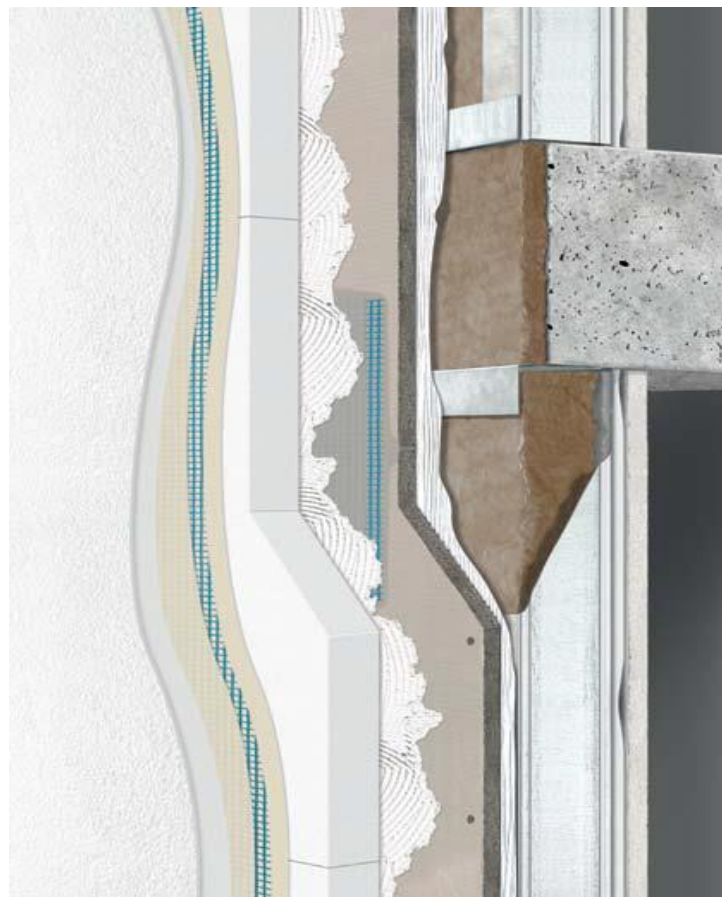
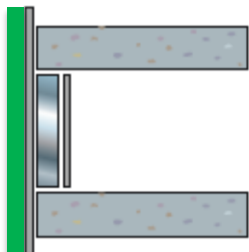


# Sistema Knauf Aquapanel® - le applicazioni: pareti di tamponamento con cappotto termico



## AQUAPANEL®

### Cappotto Knauf su Aquapanel



Focus progettuali

- ❖ Integrazione di due sistemi
- ❖ Ottimale gestione dei ponti termici

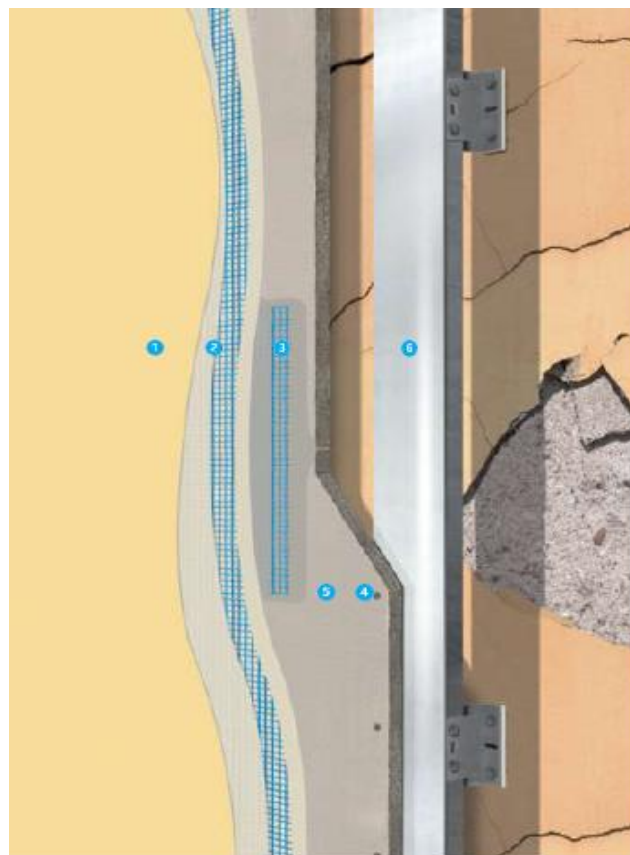
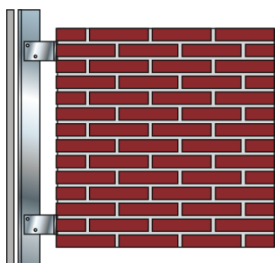
# Sistema Knauf Aquapanel® - le applicazioni: rivestimento di facciate



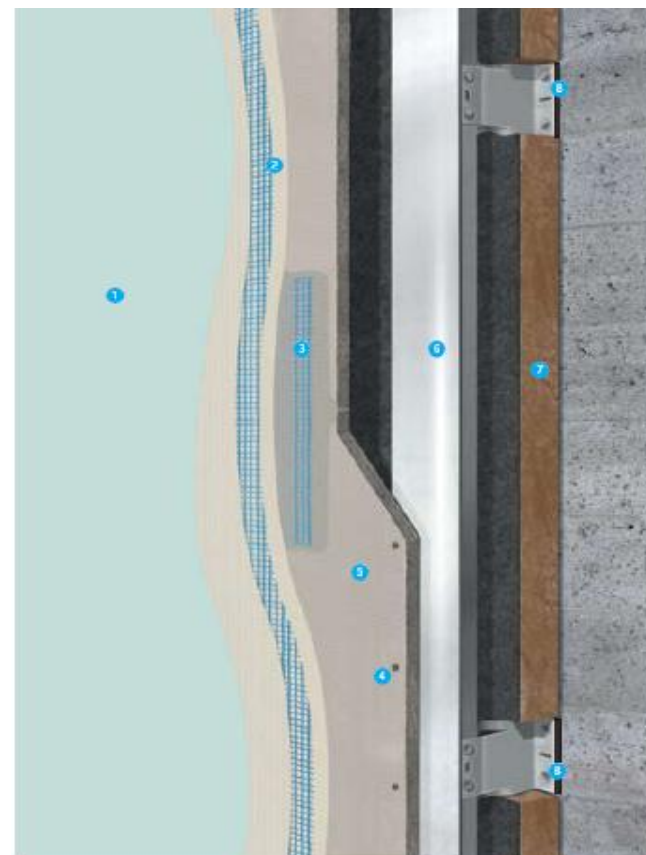
Senza isolamento



Con isolamento



	Caratteristiche indicative
Prestazioni	Solo per fini estetici
Finitura delle superfici	Pittura
Interesse profili	600 mm

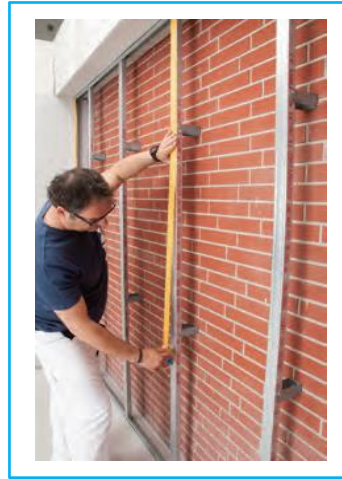


	Caratteristiche indicative
Prestazioni	Alte
Finitura delle superfici	Pittura
Interesse profili	600 mm

# Sistema Knauf Aquapanel® - le applicazioni: rivestimento di facciate



1. L'orditura in MgZ è stata sviluppata da Knauf Aquapanel per resistere alla corrosione 5 volte in più rispetto alla zincatura tradizionale.



2. Per mantenere teso il tessuto (Aquapanel Water Resistant Barrier) si applica a montanti alternati una striscia continua di nastro biadesivo



3. Il tessuto si posa in orizzontale con la scritta all'esterno partendo dal basso oltre che con una sovrapposizione orizzontale di 10 cm.



4. Le lastre intere vanno movimentate da due persone. Le lastre vanno posate in orizzontale.



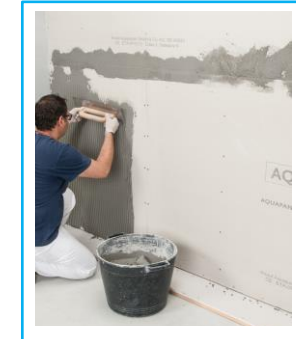
5. Mantenendo in bolla la lastra si procede con il fissaggio, mantenendo un interasse di 20 cm tra le viti.



6. Il taglio delle lastre si effettua con un cutter, rispettando assolutamente le scritte.



7. Tra lastre sovrapposte è necessario lasciare una fuga di 4 mm, ricorrendo a cunei o altri spessori.



8. Si procede alla rasatura armata della superficie



# Sistema Knauf Aquapanel® - la progettazione termica del sistema -

Un sistema a secco per esterno, opportunamente progettato, riesce a raggiungere prestazioni eccellenti in spessori contenuti.

E' necessario valutare attentamente alcuni aspetti legati a:

- ❖ Prestazioni estive e sfasamento
- ❖ Rischio di condensa interstiziale
- ❖ Ponti termici presenti nel sistema (orditura metallica)
- ❖ Ponti termici con gli elementi strutturali

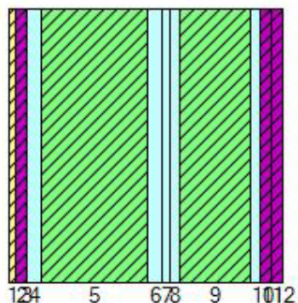
# Sistema Knauf Aquapanel® - la progettazione termica del sistema -

## ❖ Prestazioni estive e sfasamento

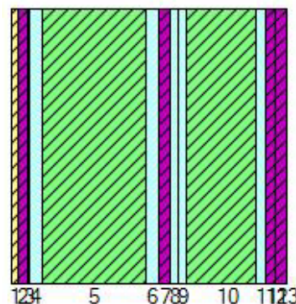
Esempio A : Costruzione tra i solai – doppia orditura metallica – lana di roccia in intercapedine e doppia lastra in cartongesso GKB verso l'interno

Spessore complessivo: 300 mm

- 1) Aumento la densità dei materiali isolanti
- 2) Inserisco una lastra ad alta densità (> 1000 kg/m<sup>3</sup>) in intercapedine (più efficace)



1	INT	Aquapanel Exterior BASECOAT
2	VAR	Lastra Knauf Aquapanel Outdoor
3	IMP	Aquapanel Tyvek StuccoWrap
4	INA	Camera non ventilata
5	ISO	NaturBoard WALLS - sp. 0,12 m - Pannello rigido in lana minerale di roccia Ecose® Technology senza rivestimento - Intercapedine (pareti perimetrali) e tetti a falda (tra listelli)
6	INA	Camera non ventilata
7	INA	Camera non ventilata
8	INA	Camera non ventilata
9	ISO	NaturBoard SILENCE - sp. 0,08 m - Pannello rigido in lana minerale di roccia Ecose® Technology senza rivestimento - Pareti divisorie, contropareti e controsoffitti
10	INA	Camera non ventilata
11	VAR	Lastra Knauf GKB
12	VAR	Lastra Knauf GKB



1	INT	Aquapanel Exterior BASECOAT
2	VAR	Lastra Knauf Aquapanel Outdoor
3	IMP	Aquapanel Tyvek StuccoWrap
4	INA	Camera non ventilata
5	ISO	NaturBoard WALLS - sp. 0,12 m - Pannello rigido in lana minerale di roccia Ecose® Technology senza rivestimento - Intercapedine (pareti perimetrali) e tetti a falda (tra listelli)
6	INA	Camera non ventilata
7	VAR	Lastra Knauf Diamant
8	INA	Camera non ventilata
9	INA	Camera non ventilata
10	ISO	NaturBoard SILENCE - sp. 0,08 m - Pannello rigido in lana minerale di roccia Ecose® Technology senza rivestimento - Pareti divisorie, contropareti e controsoffitti
11	INA	Camera non ventilata
12	VAR	Lastra Knauf GKB
13	VAR	Lastra Knauf GKB

Massa superficiale 60.9 kg/m<sup>2</sup>  
 Massa superficiale esclusi intonaci 50.4 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza 6.92 m<sup>2</sup>K/W  
 Trasmittanza U 0.14 W/m<sup>2</sup>K

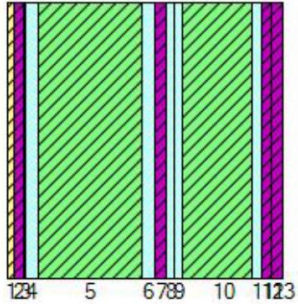
**Parametri dinamici**  
 Trasmittanza periodica Yie 0.09 W/m<sup>2</sup>K  
 Fattore di attenuazione 0.63  
 Sfasamento 6h 55' (invernali) / 7h 5' (estivi)

Massa superficiale 73.4 kg/m<sup>2</sup>  
 Massa superficiale esclusi intonaci 62.9 kg/m<sup>2</sup>  
 Resistenza 6.97 m<sup>2</sup>K/W  
 Trasmittanza U 0.14 W/m<sup>2</sup>K

**Parametri dinamici**  
 Trasmittanza periodica Yie 0.05 W/m<sup>2</sup>K  
 Fattore di attenuazione 0.34  
 Sfasamento 9h 3' (invernali) / 9h 13' (estivi)

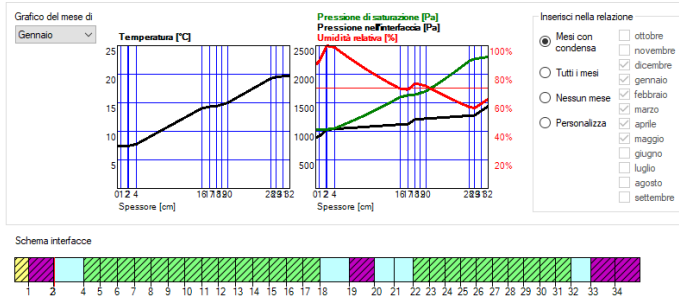
# Sistema Knauf Aquapanel® - la progettazione termica del sistema -

## ❖ Rischio condensa interstiziale



Dati di input:

- Pisa
- Classe di concentrazione del vapore 3 (alloggi senza vmc)
- Stratigrafia precedente



### Lastra Knauf GKB (A)

Lastra standard in gesso rivestito

**Dati tecnici**

■ Dimensioni della lastra (in mm):  
da 2000  
1200

Tipo di lastra: A UNI EN 520

Classe di reazione al fuoco EN 13501-1: A2-s1,d0 UNI EN 520

Fattore di resistenza al vapore acqua  $\mu$ : UNI EN ISO 10456

- secco 10
- umido 4

$S_d = 0,125 \text{ m}$

### Lastra Knauf GKB (A) con barriera al vapore (B.V.)

Lastra standard in gesso rivestito con barriera al vapore

**Dati tecnici**

■ Dimensioni della lastra (in mm):  
3000  
1200

■ Forma dei bordi

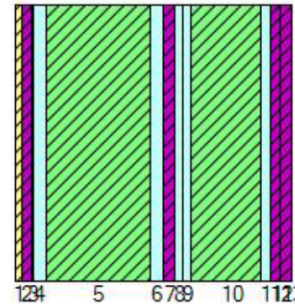
Tipo di lastra: A EN 520

Classe di reazione al fuoco EN 13501-1: A2-s1,d0 cert. DCD/CL/108F07 1

**Caratteristiche termo-igrometriche:** EN ISO 10456

- Spessore 9,5 mm + B.V. 3200 cert. 230740 2
- Spessore 12,5 mm + B.V. 3700 cert. 230739 2

$S_d = 46,25 \text{ m}$



1	INT	Aquapanel Exterior BASECOAT
2	VAR	Lastra Knauf Aquapanel Outdoor
3	IMP	Aquapanel Tyvek StuccoWrap
4	INA	Camera non ventilata
5	ISO	NaturBoard WALLS - sp. 0,12 m - Pannello rigido in lana minerale di roccia Ecose® Technology senza rivestimento - Intercapedine (pareti perimetrali) e tetti a falda (tra listelli)
6	INA	Camera non ventilata
7	VAR	Lastra Knauf Diamant
8	INA	Camera non ventilata
9	INA	Camera non ventilata
10	ISO	NaturBoard SILENCE - sp. 0,08 m - Pannello rigido in lana minerale di roccia Ecose® Technology senza rivestimento - Pareti divisorie, contropareti e controsoffitti
11	INA	Camera non ventilata
12	VAR	Lastra Knauf GKB + BV, sp. 12,5 mm
13	VAR	Lastra Knauf GKB

Stratigrafia finale

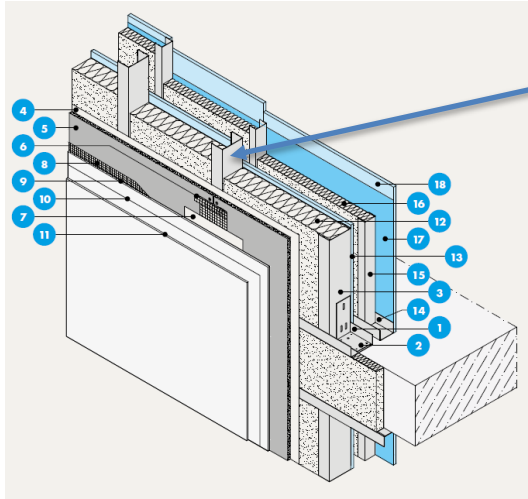
$U: 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$

Sfasamento: c.a. 9 ore

Verifica condensa interstiziale: **Superata**

# Sistema Knauf Aquapanel® - la progettazione termica del sistema -

## ❖ Ponti termici presenti nel sistema (orditura metallica)



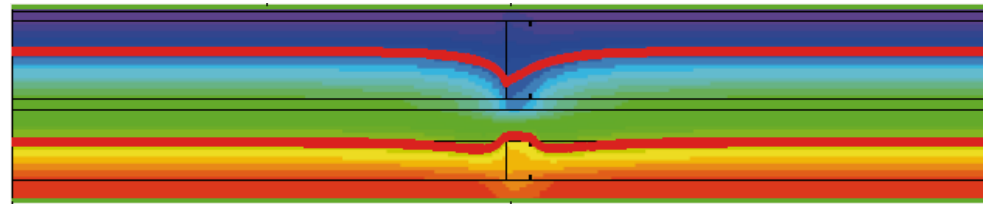
Ogni 600/400/300 mm è presente un doppio profilo metallico, del quale non ne abbiamo ancora mai tenuto conto

- ❑ La trasmittanza del sistema;
- ❑ La temperatura superficiale interna (verifica rischio muffa)

Tramite software agli elementi finiti è possibile considerare:

- La trasmittanza dell'intero sistema, come sistema non omogeneo includendo il contributo dei profili metallici;
- I profili di temperatura, risolvendo un problema energetico.

Stratigrafia esempio precedente  $U = 0.14 \text{ W/m}^2\text{K}$



$U_{\text{sist.}} = 0.20 \text{ W/m}^2\text{K}$

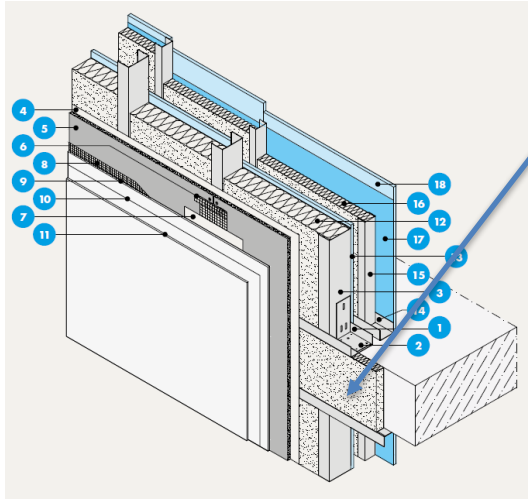
### Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19.0°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	13.2°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	16.7°C	Verificato



# Sistema Knauf Aquapanel® - la progettazione termica del sistema -

## ❖ Ponti termici termici con elementi strutturali



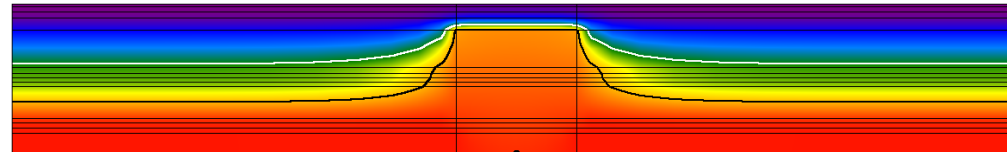
Ponti termici generati dall'intersezione con travi, solai, pilastri o altre componenti

Tramite software agli elementi finiti è possibile calcolare:

- La trasmittanza lineica  $\psi$  (W/mK)

$$U_m = \frac{\Sigma(U_{op}A_{op}) + \Sigma(\Psi L p_{\%})}{\Sigma(A_{op})}$$

Nodo sistema - pilastro in c.a.



	$\Psi$ totale
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0.229
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0.229

### Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19.2°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	13.2°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	16.7°C	Verificato

---

# Case Hystory - Referenze

**AQUAPANEL®**

## Case History – City Life

**Location:** Milan

**Project type:** Private Residences

**Investor:** Fondazione Fiera Milano

**Architect:** Daniel Libeskind

**Contractor:** Tre Torri Contractor scarl  
40.000 m<sup>2</sup> Aquapanel



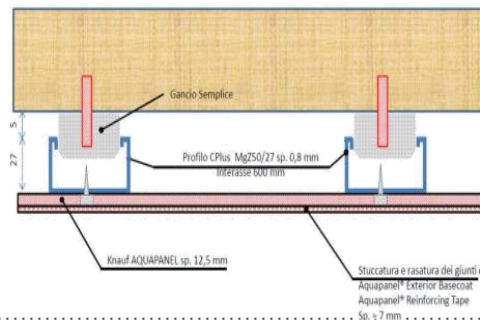
## Case History – City Life

Aquapanel® system as ceiling and exterior cladding with ceramic coating

**Timing:** 12 month

**Budget:** 100 Mln €

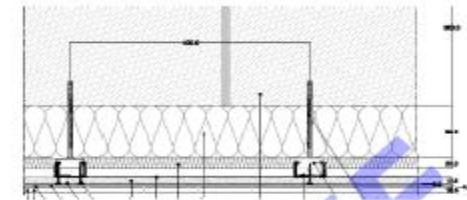
Price Range for each **apartment:**  
from 1 to 5 Mln €



**KNAUF**

### SOLUZIONE TECNICA

CONTROPARETI ESTERNE KNAUF AD ORDITURA METALLICA E RIVESTIMENTO IN LASTRE KNAUF AQUAPANEL OUTDOOR®

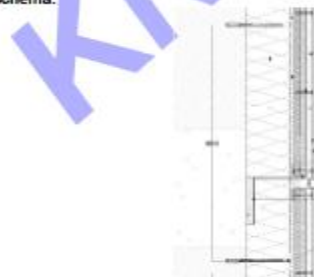


Fornitura e posa in opera di rivestimento esterno ad orditura metallica e rivestimento in lastre di cemento rinforzato tipo Knauf Aquapanel Outdoor® dello spessore totale 165 mm. (spessore comprensivo di isolante, Aquapanel e piastrelle di rivestimento)

L'orditura metallica sarà realizzata con profili Knauf serie "E" in acciaio tipo DX51D + AZ150-A-C, EN 14195 - 2005 - 02 e UNI EN 10327 a marchio CE, rivestito con lega di zinco e magnesio Magzink®, resistenti alla corrosione, delle dimensioni di:

Fino alla quota + 30,70 m:

- guide a "U" 30/27/30 x 0,6 mm fissate inferiormente ad idonee carpenterie calcolate per sopportare il peso del sistema Aquapanel ed il peso del rivestimento in gres
- Superiormente la guida ad "U" viene installata senza angolare metallico. Sarà necessario prevedere il fissaggio del distanziatore universale a 2 / 3 cm dalla posizione della "U" come indicato nello schema:



- montanti a "C" 27/50/27 x 0,6 mm, posti ad interasse non superiore a 400 mm vincolati alla parete esistente con appositi tasselli e ganci semplici metallici ogni 60 cm di altezza, trattati con

KNAUF di Locher Knauf s.p.a.  
SEDE LEGALE e Stabilimento: Cavallina Mantovana (PS) - 50040 Località: Pradello - Tel. 050 662111 - Fax 050 662301  
SAB: 01 Giambiasi Terme (PT) - 50050 Località: Treschi - Tel. 0571 63037 - Fax 0571 670014  
Knauf Milano - Rozzano (MI) - 20089 Via Albarella, 72 - Tel. 02 45023711 - Fax 02 45023730  
Knauf Padova - Padova - 35129 Via Nona Strada 23m - Tel. 049 7155011 - Fax 049 7155030  
Knauf Roma - Roma - 00144 Via S. Casimiro 100 - Tel. 06 32095911 - Fax 06 32095930  
C.F. e CO.IAA di Pisa 0050590524 - P.I. 02470960269 - R.E.A. 115070 - Cap. Soc. Int. Vers. Euro 20.000.000  
INTESA SANPAOLO SPA - Ag. Caciña, IBAN: IT 307300670590045025905463, SWIFT: BCITITMM290  
Internet: www.knauf.it E-mail: knauf@knauf.it

## Case History – Grand Hotel Imperiale

**Location:** Como

**Project type:** Hotel

**Architect:** Butti Monica

**Contractor:** Pessina Immobiliare

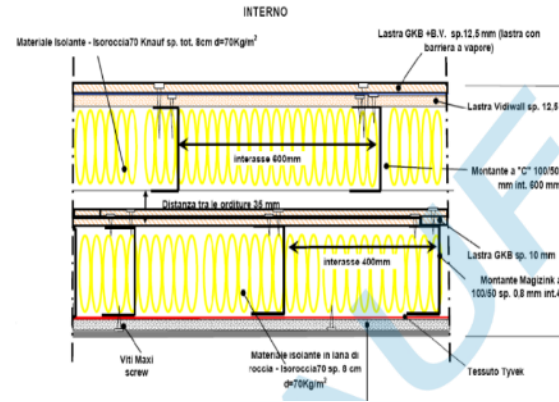
4.000 m<sup>2</sup> Aquapanel



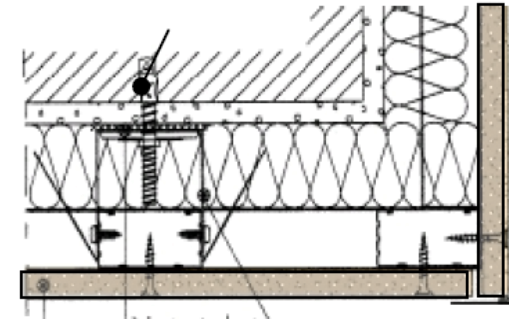
# Case History – Grand Hotel Imperiale

**Building Area:** 6.000 m<sup>2</sup>  
**Timing:** 6 month  
**Budget:** 700.000 €

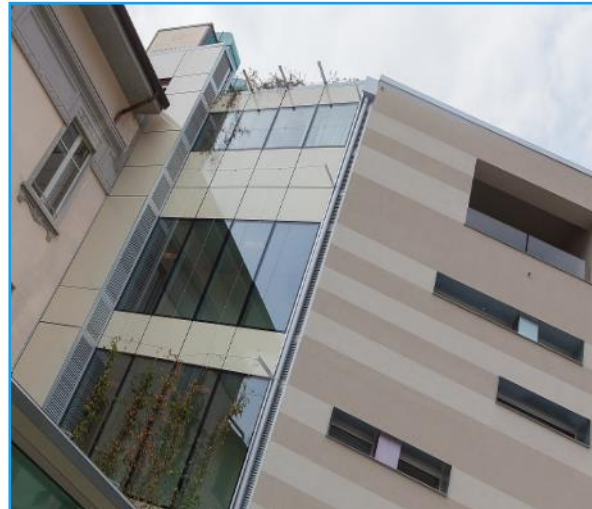
Knauf Aquapanel® System



W385 Double Stud Exterior Wall



W683 Exterior Cladding



## CONTATTI

Ing. Marco Garofalo

Email: [tecnico-it@knauf.com](mailto:tecnico-it@knauf.com)

The KNAUF logo is displayed in a bold, blue, italicized sans-serif font. The letters are slanted to the right, giving it a dynamic appearance.

**Grazie per l'attenzione**