



---

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

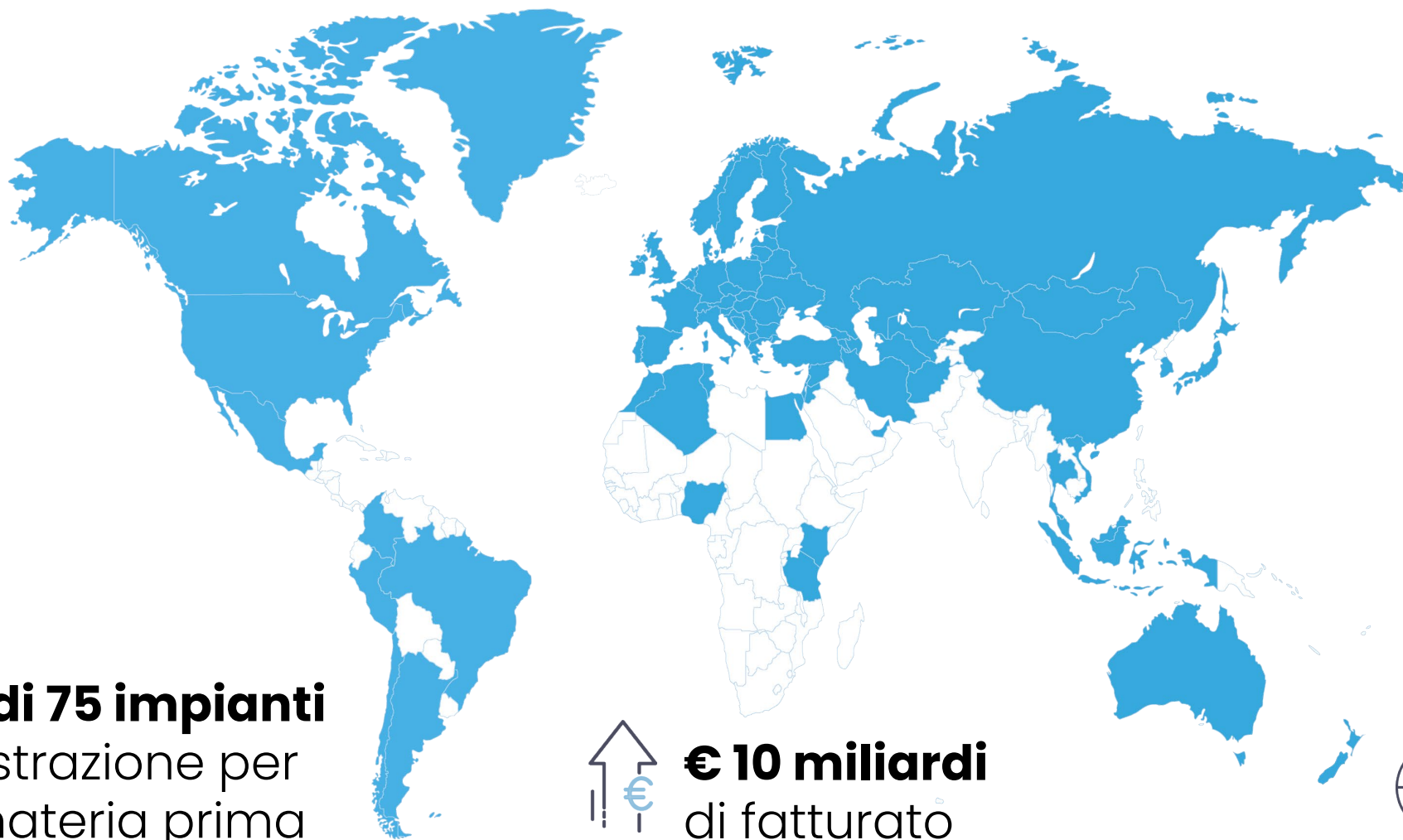
**Ing. Marco Scabini – Knauf**

Diritti d'autore: la presentazione è proprietà intellettuale dell'autore e/o della società da esso rappresentata. Nessuna parte può essere riprodotta senza l'autorizzazione dell'autore.

# 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



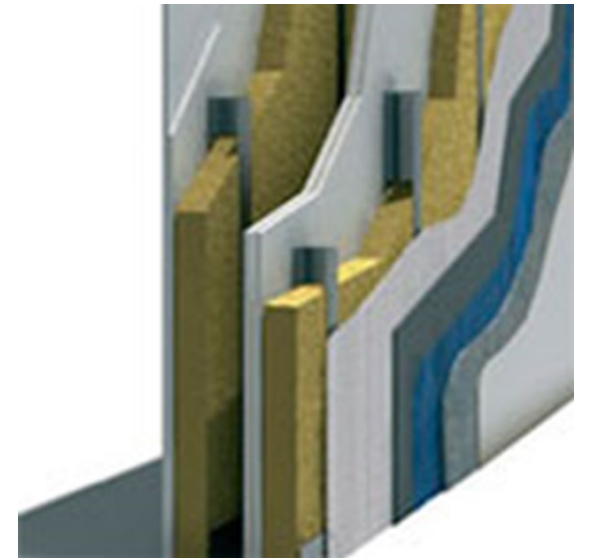
In più di  
**86 paesi**

# Il Gruppo Knauf

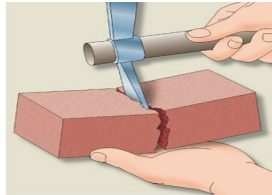


Sommario degli argomenti:

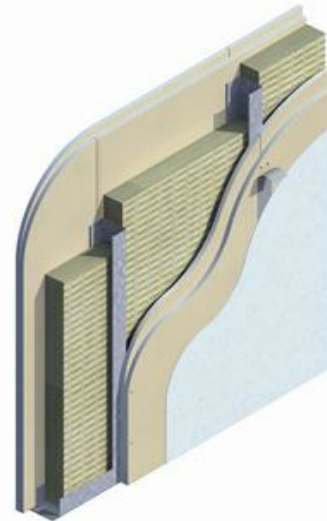
- Prestazioni termiche ed acustiche di pareti perimetrali con Aquapanel
- Referenze



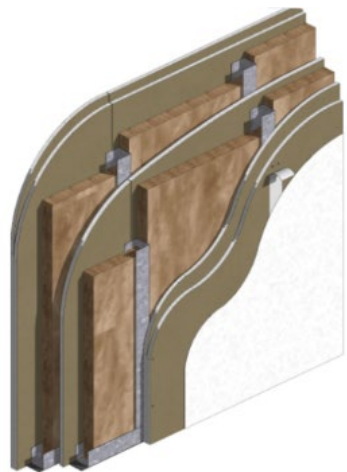
## Edilizia tradizionale



## Sistemi costruttivi a secco



# Le soluzioni innovative per l'Involukro Edilizio



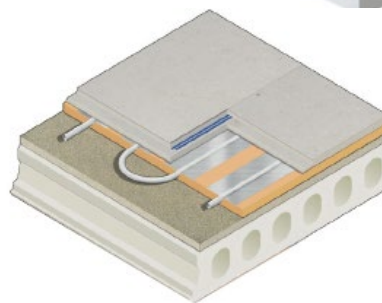
Pareti interne



Contropareti interne



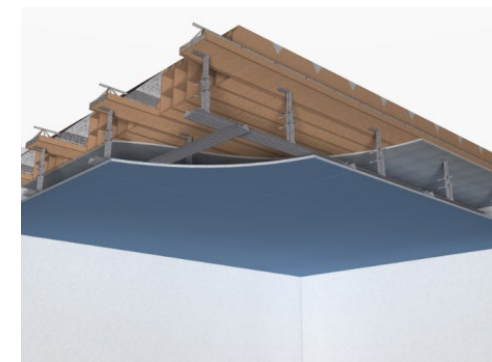
Pareti e contropareti esterne



Massetti a secco



Massetti autolivellanti



Controsoffitti interni

# 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

MINORI COSTI  
DI INVESTIMENTO



Residenze per Anziani  
Cermenate



# Guadagni in termini di superficie utile

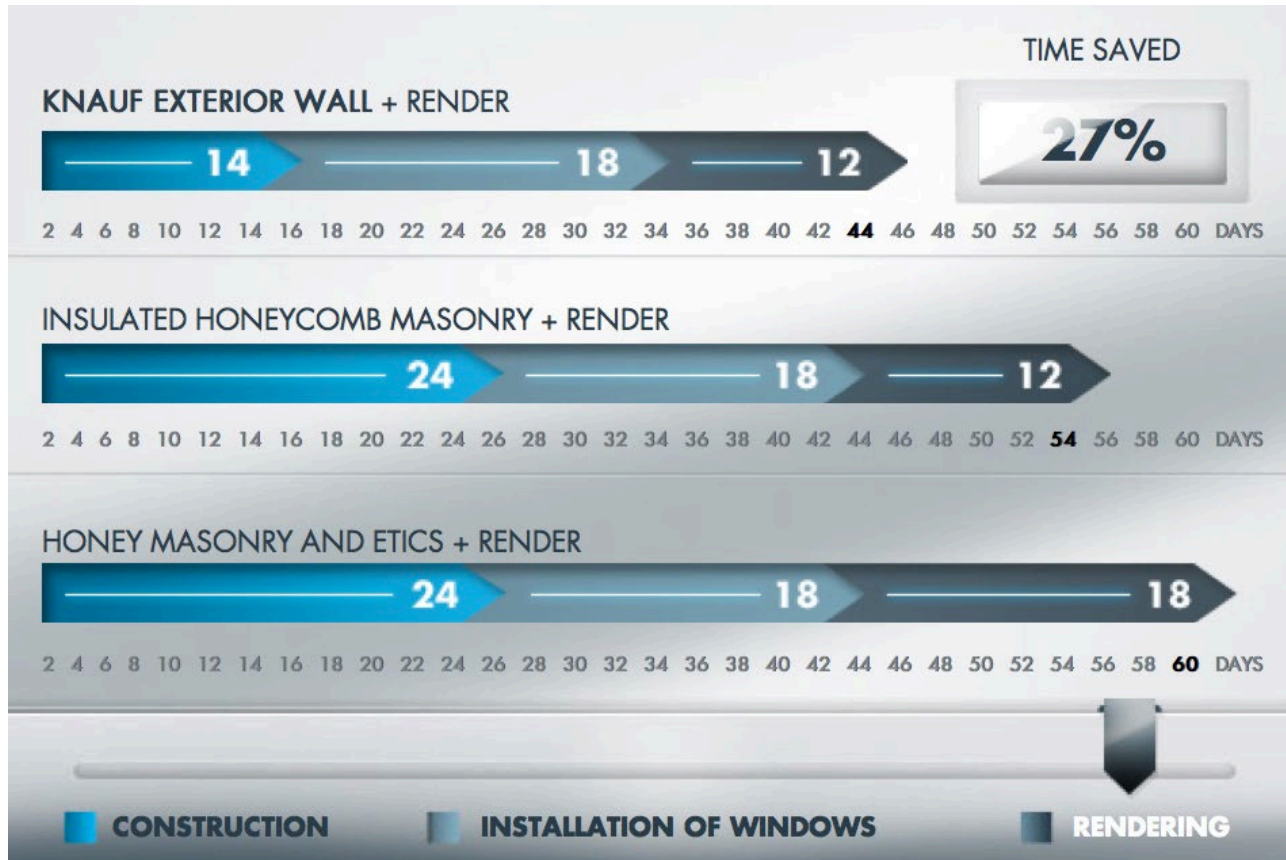


RESIDENTIAL HOUSING, VIENNA, AUSTRIA



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.

# 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>



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

## PRESTAZIONI

PIÙ LIBERTÀ DI  
PROGETTAZIONE

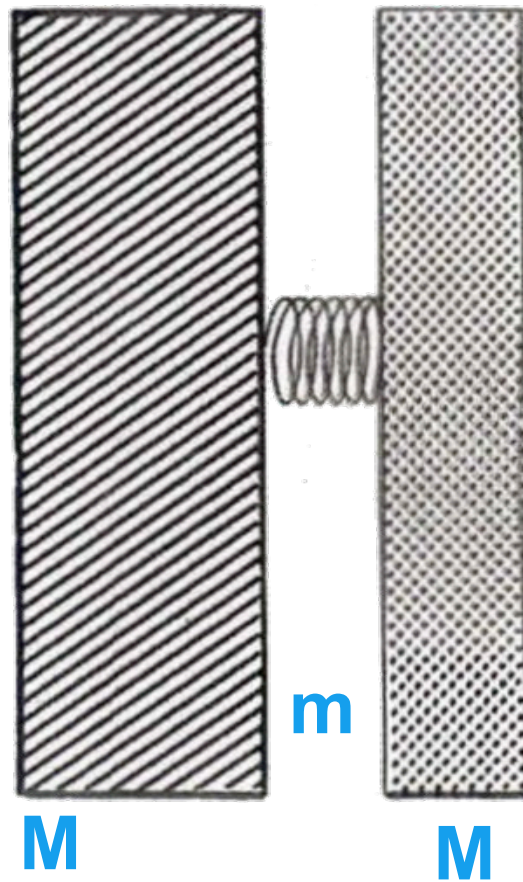
PRESTAZIONI  
SISMICHE  
MIGLIORATE

PRESTAZIONI  
ENERGETICHE  
MIGLIORATE

Torre Uffici Milanofiori  
Assago



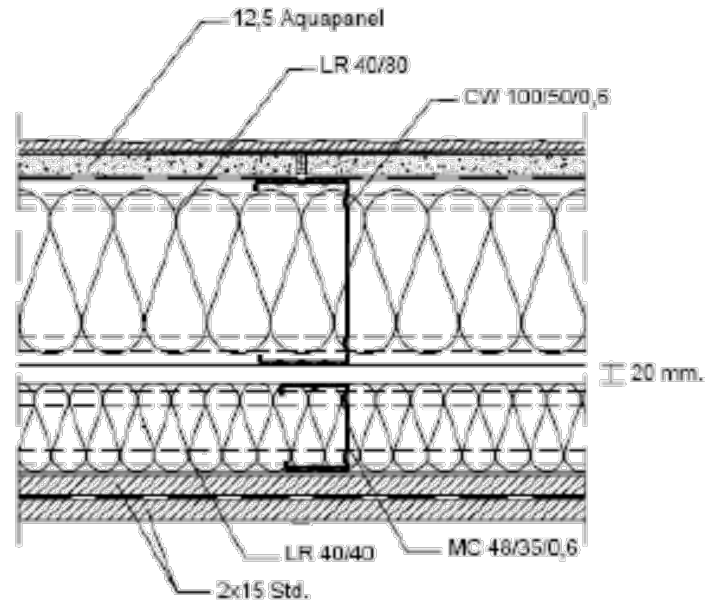
# Un'unica combinazione di vantaggi economici, ambientali e di prestazioni



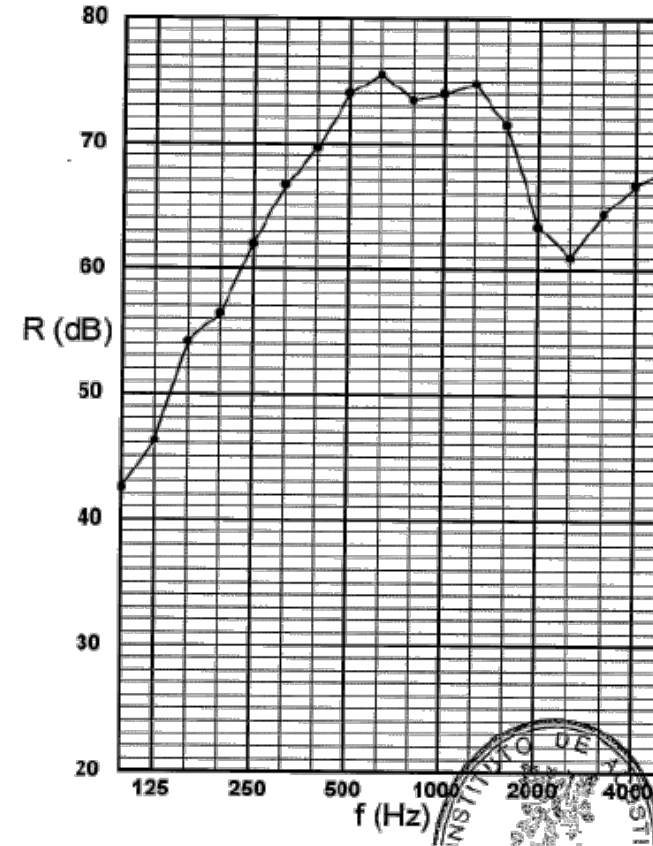
Sistema o modello di isolamento acustico per il quale al fine di aumentare il potere fonoisolante di una partizione si frappone, tra due elementi rigidi fonoimpedenti, un elemento centrale fonoassorbente con la finalità di smorzare le onde sonore ed innalzare l'abbattimento acustico ad un livello superiore a quello che si avrebbe seguendo esclusivamente la legge della massa.

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

## ISOLAMENTO ACUSTICO PARETI ESTERNE AQUAPANEL

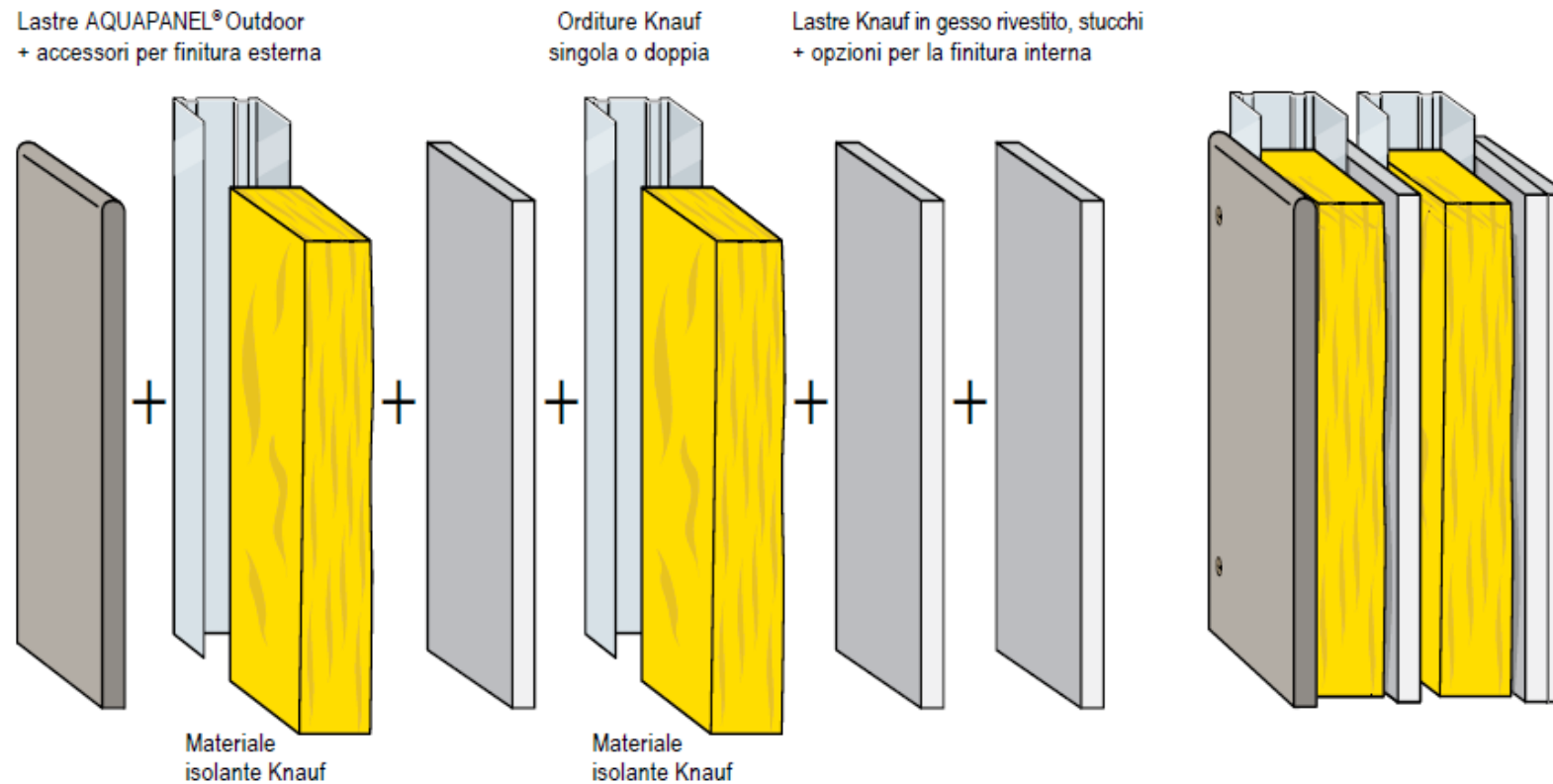


$R_w = 66 (-1; -6) \text{ dB}$



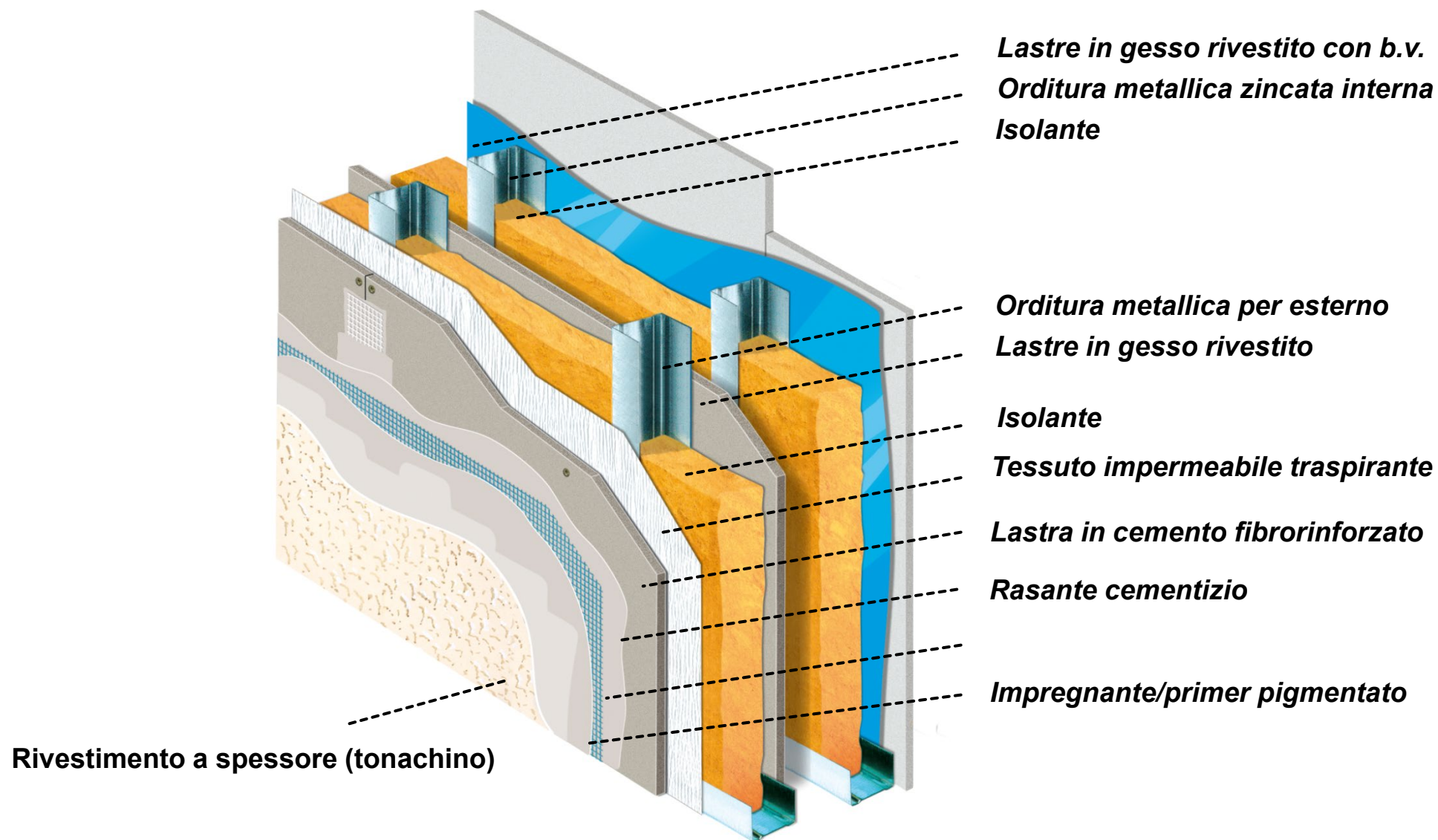
# Composizione di una parete di tamponamento

## Esempio di composizione di una parete esterna

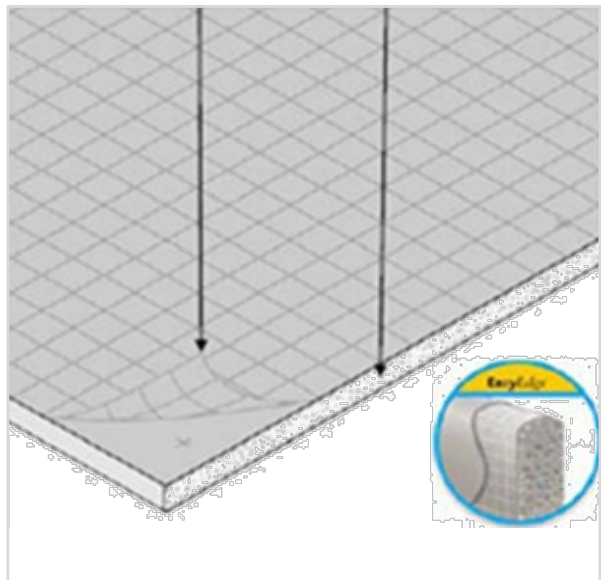




# Composizione di una parete di tamponamento



# Componenti essenziali del sistema – lastre Aquapanel



## Lastre AQUAPANEL® OUTDOOR e INDOOR

Rete in fibra di vetro – Nucleo in cemento Portland ed inerti minerali

- Resistenza ad acqua e umidità
- Stabilità e resistenza ad urti e sollecitazioni
- Certificazione Institute für Baubiologie Rosenheim Gmbr –IBR): non contiene sostanze nocive
- Libertà di progettazione, anche superfici curve
- Non combustibile: A1 in accordo con EN 13501
- Bordi arrotondati il bordo EasyEdge migliora l'aderenza tra le lastre
- Dimensioni mm 1200x2000/ 1200x2400/900x1200
- Peso 15 kg/mq indoor, 16 kg/mq outdoor

### Certificazione 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

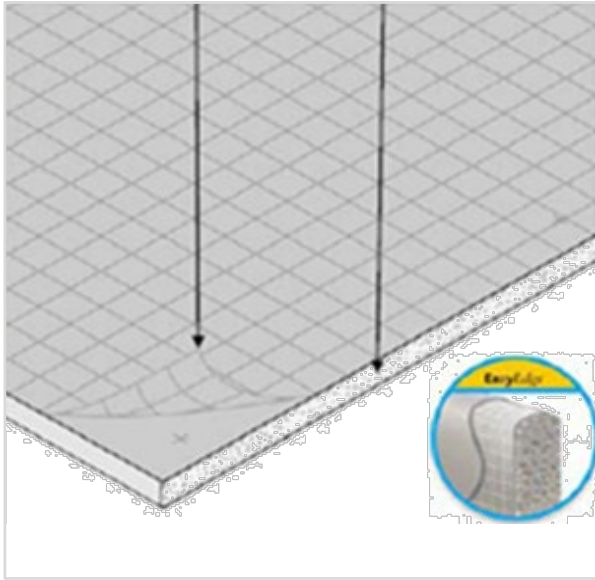


### Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)



**AQUAPANEL®**

# Componenti essenziali del sistema – lastre Aquapanel



## COMPONENTI DEL SISTEMA

ETA = European Technical Approval

Valutazione tecnica relativa all'idoneità di un prodotto per l'impiego previsto.

Specifica le prestazioni di un determinato prodotto.

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 (89/106/EEC)

### European Technical Approval ETA-07/0173

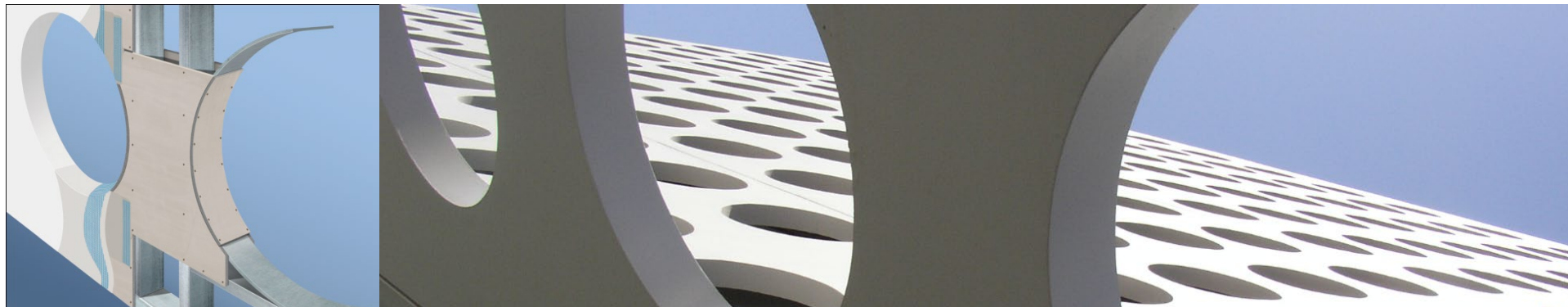
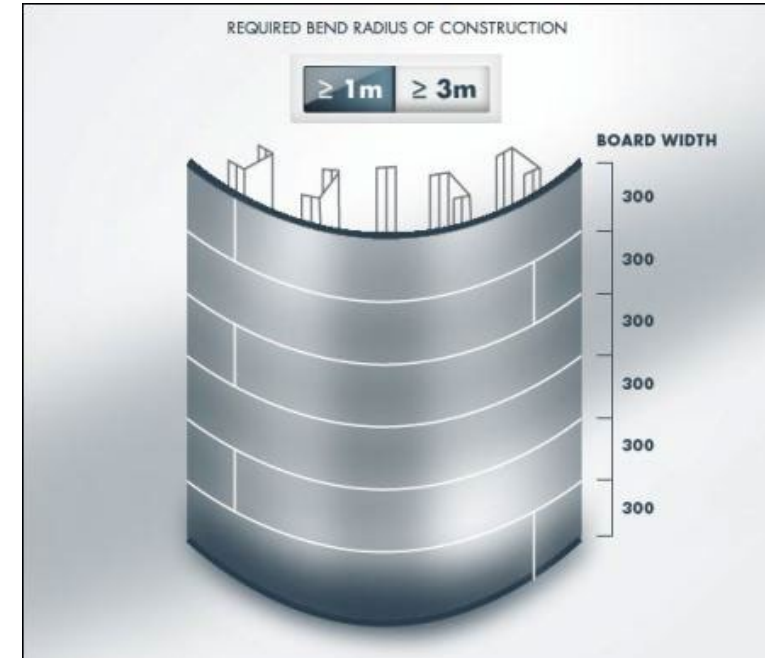
English translation prepared by DIBt - Original version in German language

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	AQUAPANEL Cement Board
Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i>	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: <i>Validity:</i>	vom from bis to 4 February 2013 10 October 2017
Herstellwerk <i>Manufacturing plant</i>	Herstellwerke AQUAPANEL Cement Boards

# Le soluzioni Knauf AQUAPANEL® assicurano ampia libertà di progettazione

La parete esterna Knauf con tecnologia AQUAPANEL® consente di realizzare design curvi con un raggio di curvatura fino a un metro - è possibile realizzare cupole e archi.

È possibile creare superfici perfettamente lisce su grandi superfici.



# 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  $\geq 300 \text{ N/mm}^2$

classificazione 1ª 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.

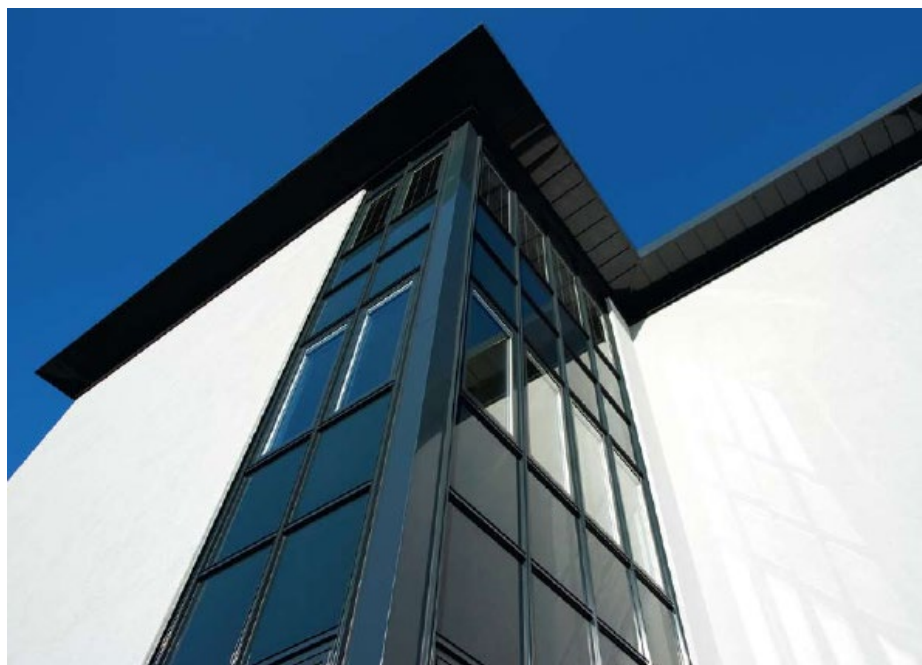


Nome Prodotto	Tipologia	Conducibilità termica	Densità
Mineral Wool 32	Lana di vetro	0.032 W/mK	32 Kg/m3
Mineral Wool 35	Lana di vetro	0.035 W/mK	18 Kg/m3
Ultracoustic R/P	Lana di vetro	0.037 W/mK	17 Kg/m3
Naturalboard Partition	Lana di roccia	0.037 W/mK	40 Kg/m3
Naturalboard Partition Comfort	Lana di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

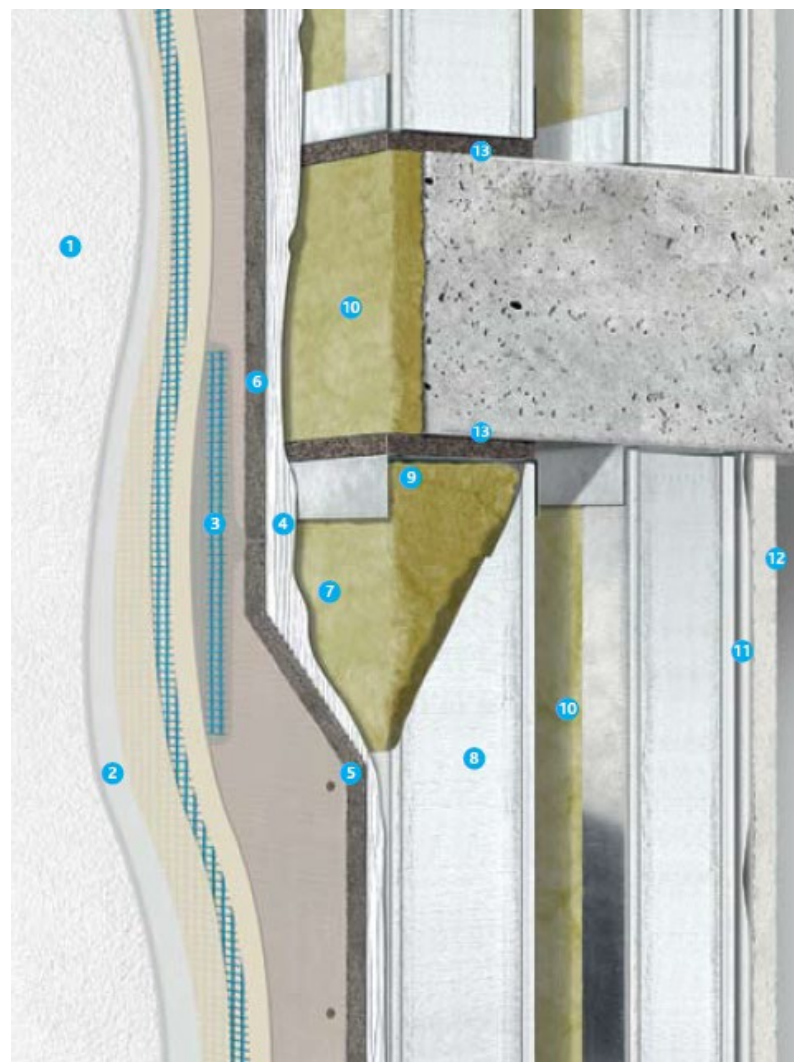
- Privo di formaldeide
- Non combustibilità: Euroclasse A1 (EN 13501)
- Isolamento termico
- Risparmio energetico
- Isolamento acustico
- Utilizzo di materiali rinnovabili e facilmente reperibili
- Prodotto interamente riciclabile
- Imballo totalmente riciclabile

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



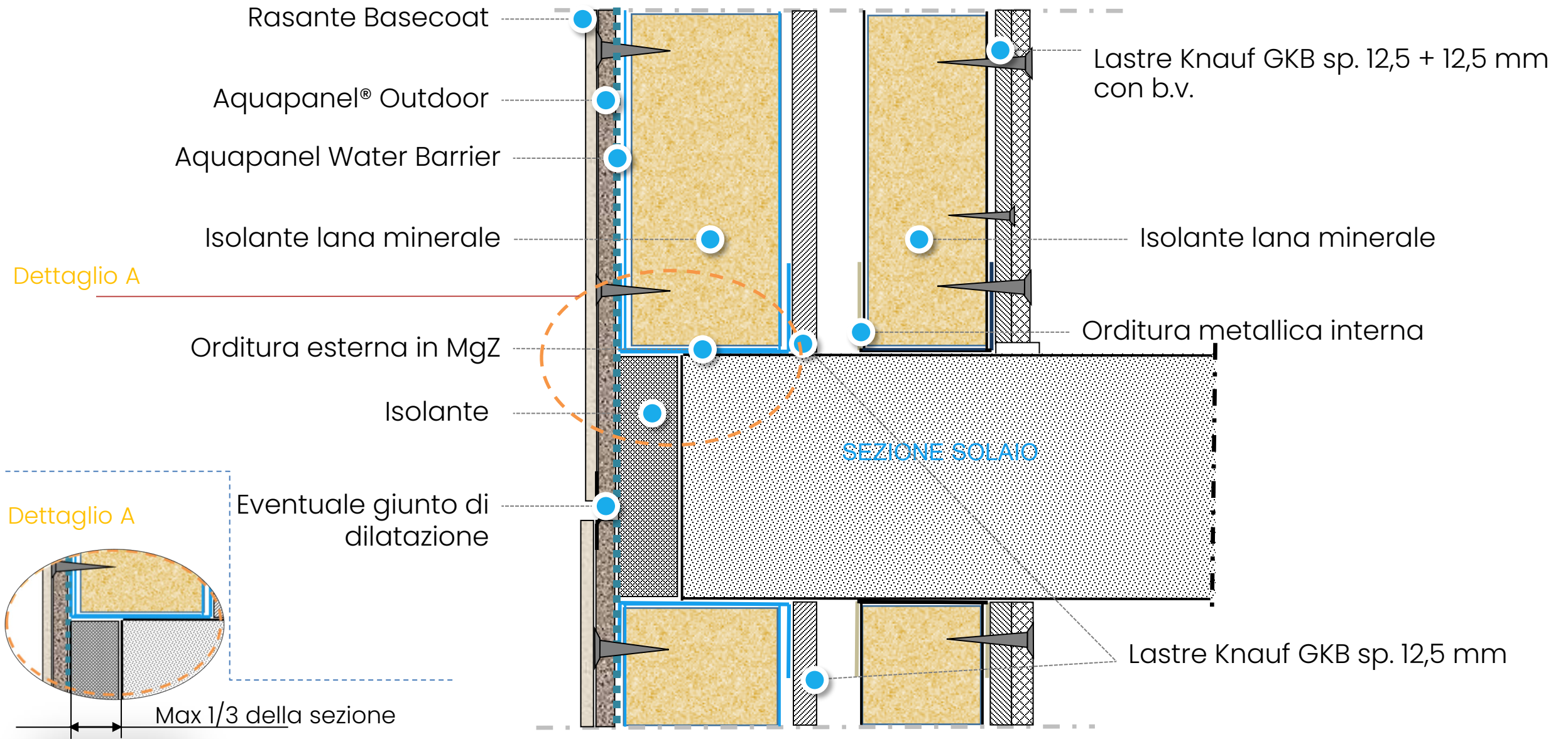
**AQUAPANEL®**

Tamponamenti  
perimetrali a secco W387



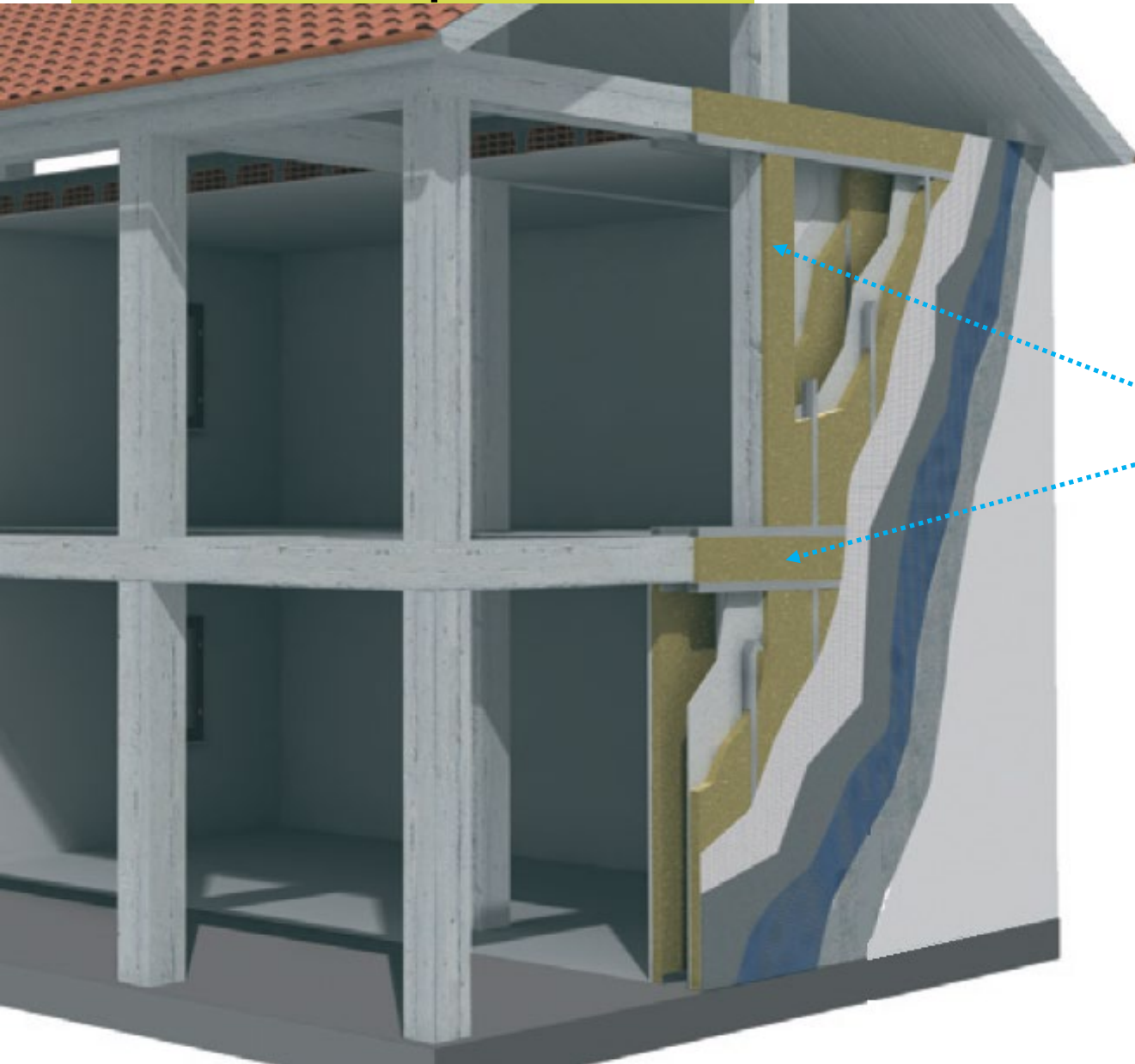
- 
1. Finitura colorata
  2. Aquapanel® Exterior Primer
  3. Aquapanel® Exterior Basecoat + Aquapanel® Reinforcing Mesh
  4. Aquapanel® Exterior Basecoat + Aquapanel® Reinforcing Tape
  5. Aquapanel® Maxi Screw
  6. Lastra Aquapanel® Outdoor
  7. Aquapanel® Tyvek® StuccoWrap™
  8. Profilo metallico Knauf 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

# Pareti di tamponamento





# Pareti di tamponamento



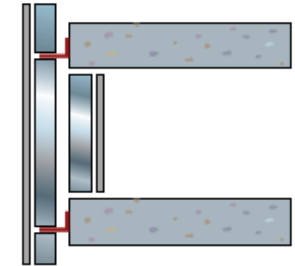
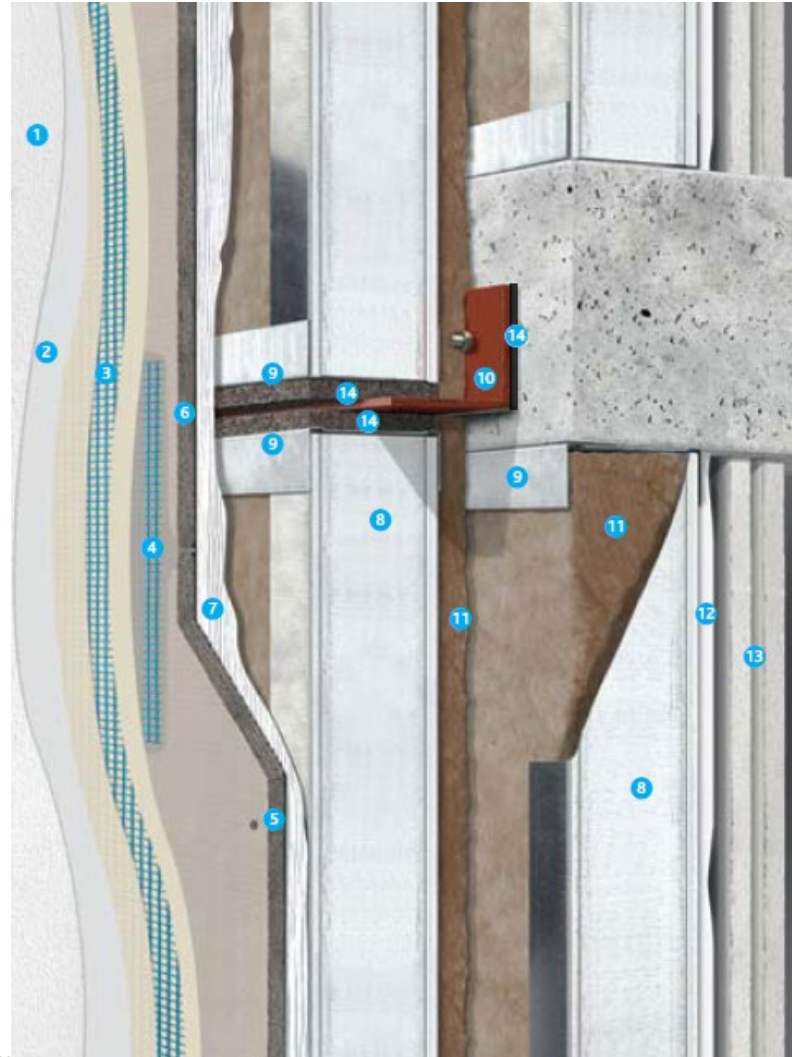
Correzione del ponte termico  
in corrispondenza dei pilastri  
e dei solai

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



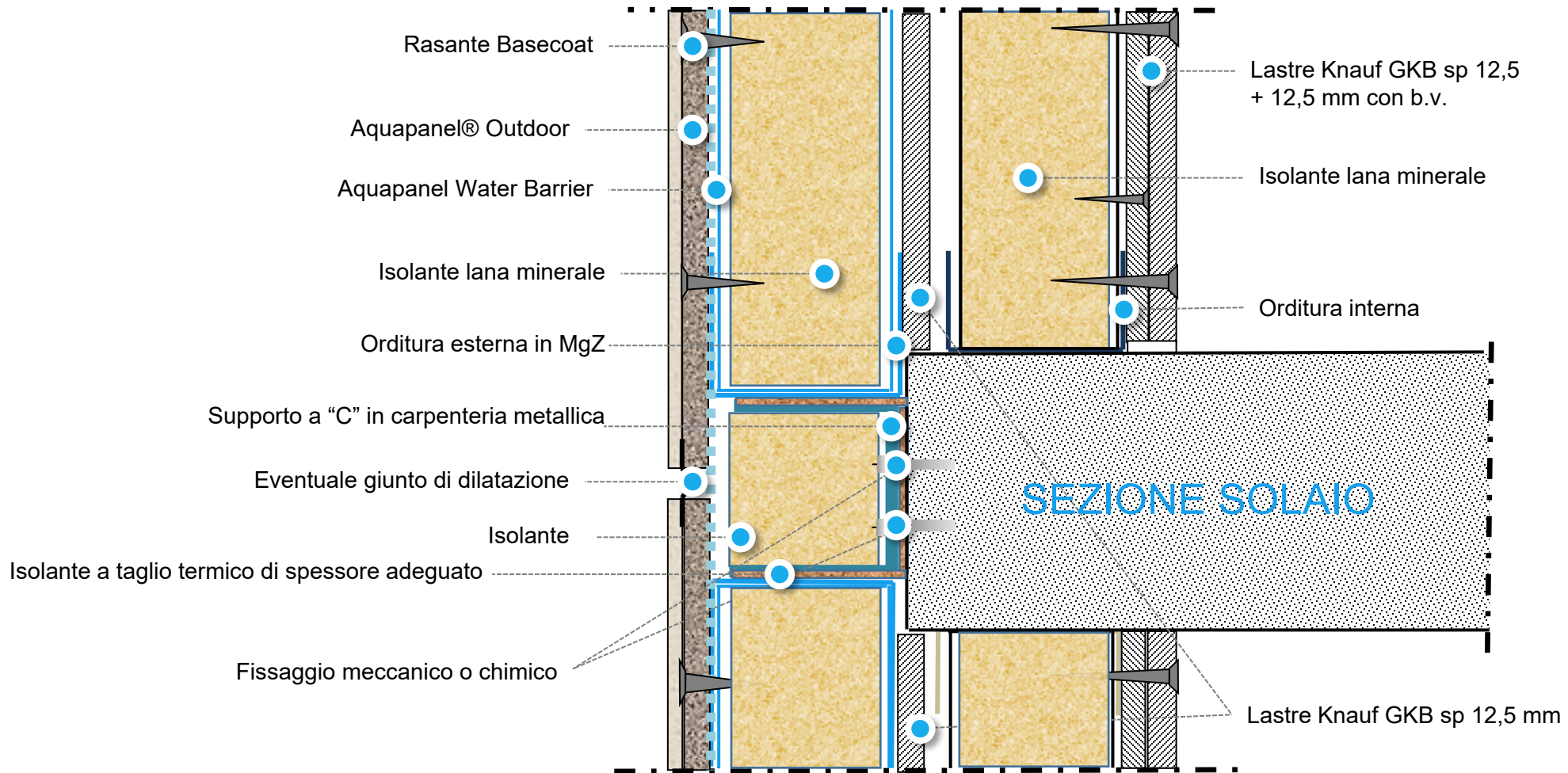
**AQUAPANEL®**

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

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



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

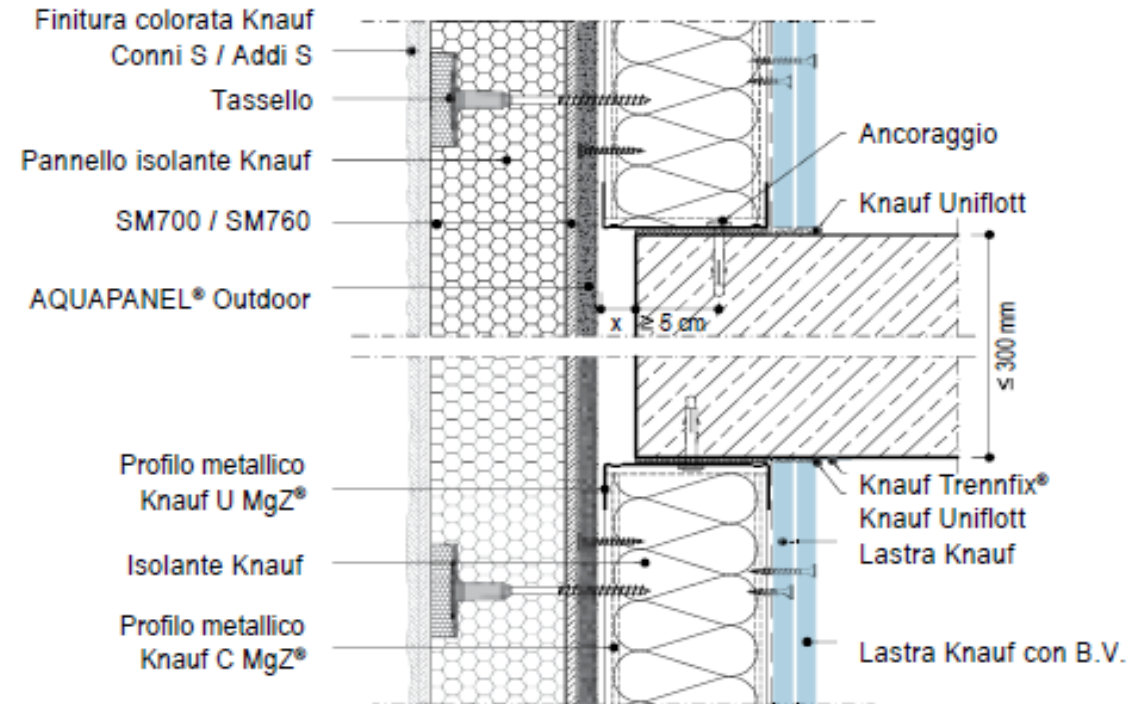
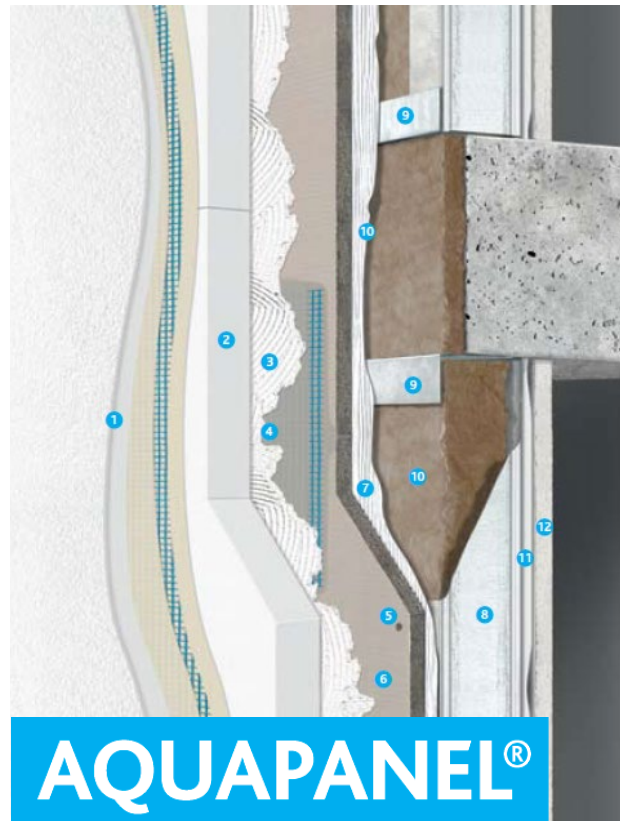


**AQUAPANEL®**

Cappotto Knauf su Aquapanel



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



Esempio di applicazione: Sistema Aquapanel + Sistema Cappotto Termico

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

## Ristrutturazione più facile

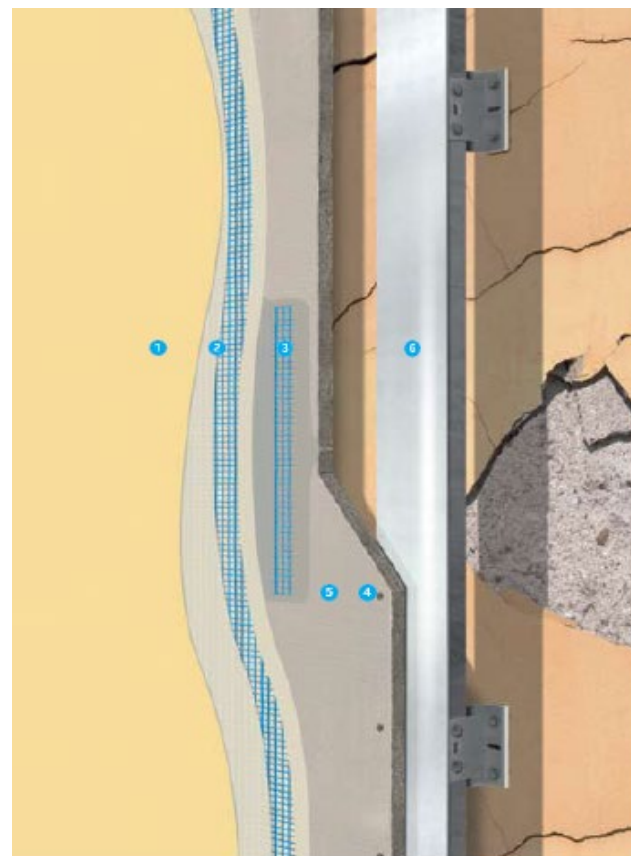
Rivestimento di facciata continua esterna



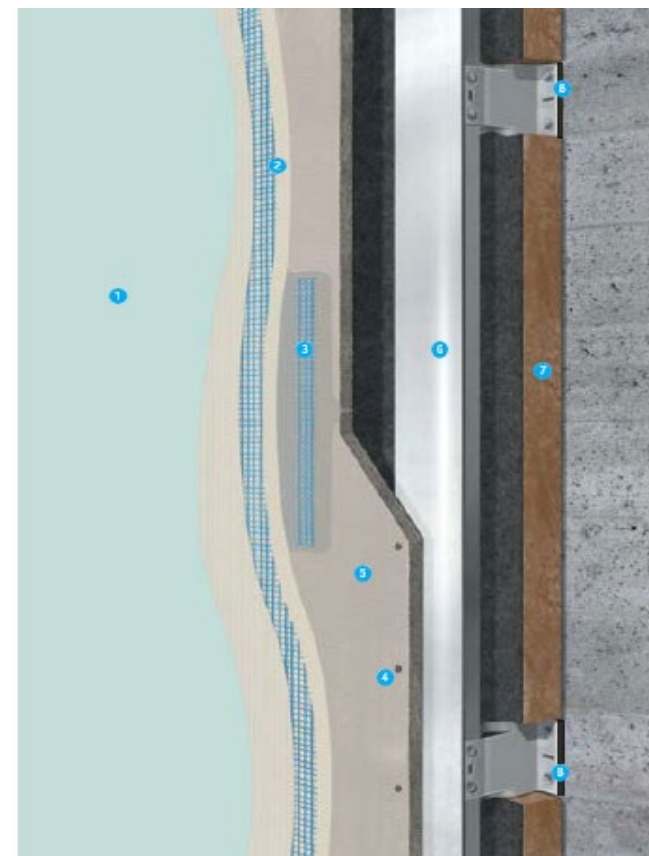
Senza isolamento



Con isolamento



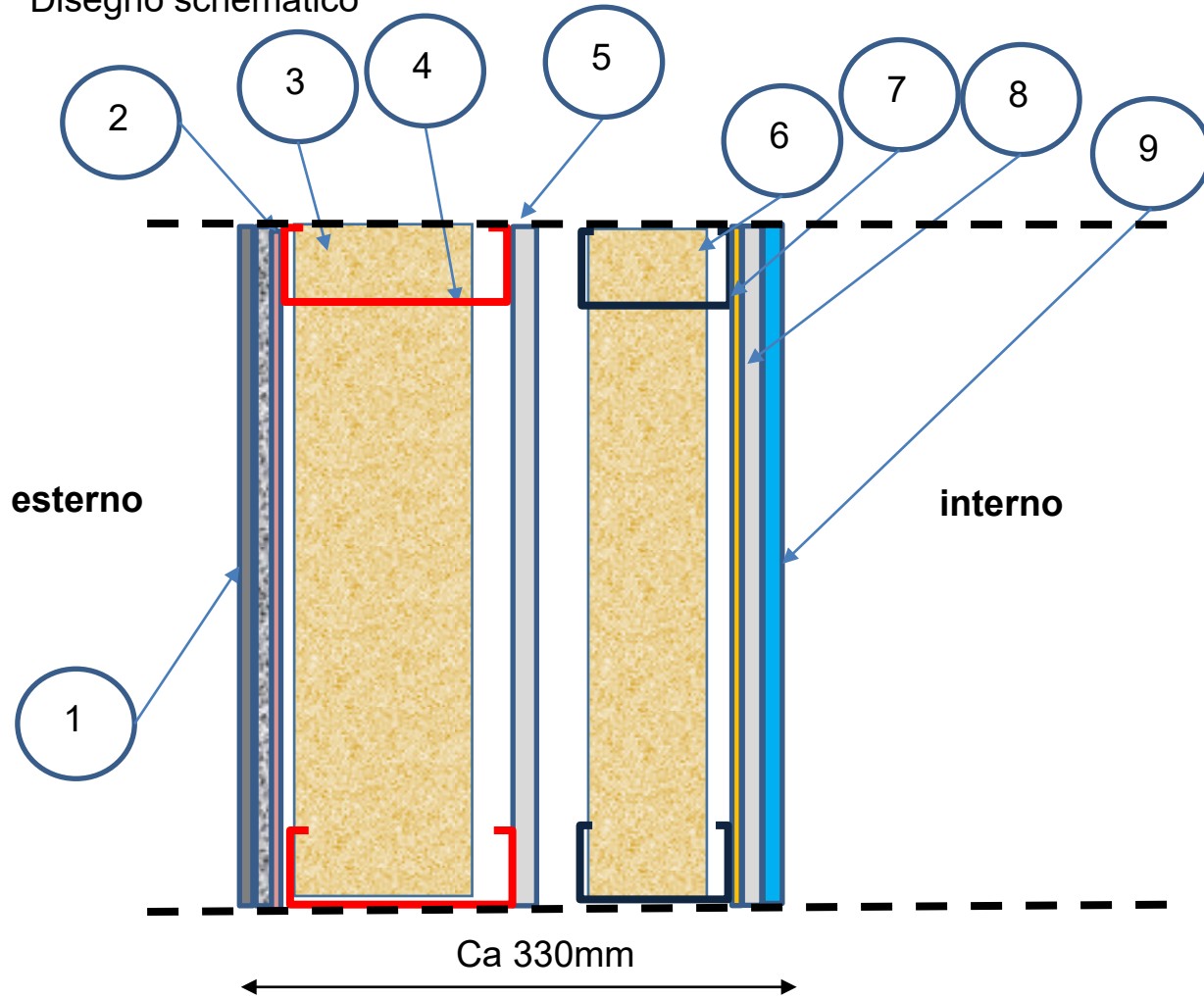
	Caratteristiche indicative*
Prestazioni	Solo per fini estetici
Finitura delle superfici	Pitturazione
Interasse profili	600 mm



	Caratteristiche indicative*
Prestazioni	Alte
Finitura delle superfici	Pitturazione
Interasse profili	600 mm

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

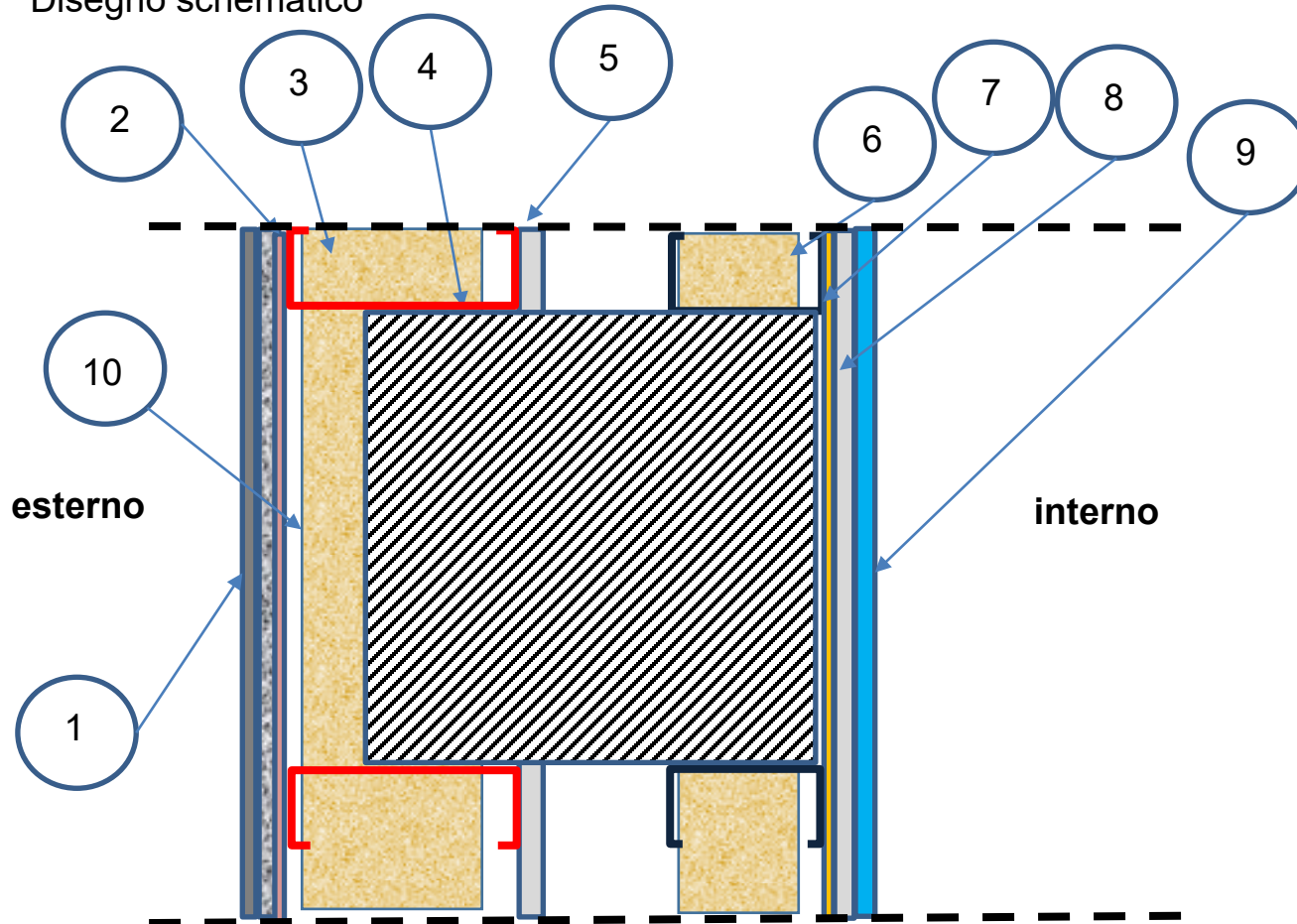
Disegno schematico



Rif.	Prodotti
1	Lastra Knauf Aquapanel® Outdoor rasatura armata + finitura (CONNY S/ ADDI S)
2	Water resistive barrier
3	Isolante lana sp.120mm (fino a 140mm)
4	Profili per esterni MgZ, sez.150mm
5	Lastra Diamant, 12,5mm
6	Isolante lana sp.80mm
7	Profili per interni, sez. 100mm
8	Lastra GKB+B.V. 1x12,5mm
9	Lastra Diamant

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

Disegno schematico



Rif.	Prodotti
1	Lastra Knauf Aquapanel® Outdoor rasatura armata + finitura (CONNY S/ ADDI S)
2	Water resistive barrier
3	Isolante lana sp.120mm (fino a 140mm)
4	Profili per esterni MgZ, sez.150mm
5	Lastra Diamant, 12,5mm
6	Isolante lana sp.80mm
7	Profili per interni, sez. 100mm
8	Lastra GKB+B.V. 1x12,5mm
9	Lastra Diamant
10	Isolante per ponte termico



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

## Dati climatici esterni

Provincia di appartenenza

CR - CREMONA

Comuni della provincia di

CREMONA

Cremona

Provincia di riferimento per il calcolo dei dati climatici

CR - CREMONA

Latitudine 45° 8'

Longitudine 10° 1'

Altitudine s.l.m. 45 m

Temperatura di progetto -5,0 °C

Temperatura media annuale 12,6 °C

Temperatura media stagione di riscaldamento 6,1 °C

Gradi giorno 2389

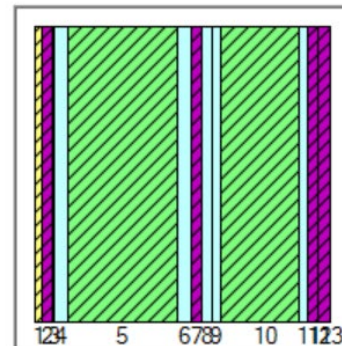
Zona climatica E

Durata della stagione di riscaldamento 183 giorni

Irradianza media del mese di massima insolazione 259,2 W/m<sup>2</sup>

	Risultati
▶ Spessore [m]	0,323
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	74,75
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m <sup>2</sup> ]	64,25
Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	7,26
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,138
Capacità termica totale [kJ/m <sup>2</sup> K]	75,9

	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,138	0,139
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,047	0,047
Attenuazione	0,341	0,340
Sfasamento	8h 45'	8h 55'
Capacità termica periodica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	21,93	22,00
Capacità termica periodica esterna [kJ/m <sup>2</sup> K]	30,01	29,41
Ammetenza interna [W/m <sup>2</sup> K]	1,550	1,555
Ammetenza esterna [W/m <sup>2</sup> K]	2,140	2,095



### NaturBoard WALLS

Senza rivestimento

Pannello rigido isolante in lana minerale di roccia ECOSE Technology® senza rivestimento.



with ECOSE

### Mineral Wool 32

Senza rivestimento

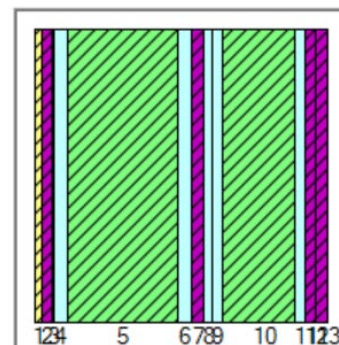
Pannello isolante in lana minerale di vetro senza rivestimento.



Since 2009 with ECOSE

	Risultati
▶ Spessore [m]	0,318
Massa superficiale [kg/m <sup>2</sup> ]	77,63
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m <sup>2</sup> ]	67,13
Resistenza [m <sup>2</sup> K/W]	6,96
Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,144
Capacità termica totale [kJ/m <sup>2</sup> K]	78,8

	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,144	0,145
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,048	0,049
Attenuazione	0,336	0,335
Sfasamento	9h 10'	9h 20'
Capacità termica periodica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	22,76	22,85
Capacità termica periodica esterna [kJ/m <sup>2</sup> K]	29,98	29,38
Ammetenza interna [W/m <sup>2</sup> K]	1,610	1,617
Ammetenza esterna [W/m <sup>2</sup> K]	2,139	2,094



### NaturBoard WALLS

Senza rivestimento

Pannello rigido isolante in lana minerale di roccia ECOSE Technology® senza rivestimento.



with ECOSE

### NaturBoard SILENCE

Senza rivestimento

Pannello rigido isolante in lana minerale di roccia ECOSE Technology® senza rivestimento.



with ECOSE

---

# Case Hystory - Referenze

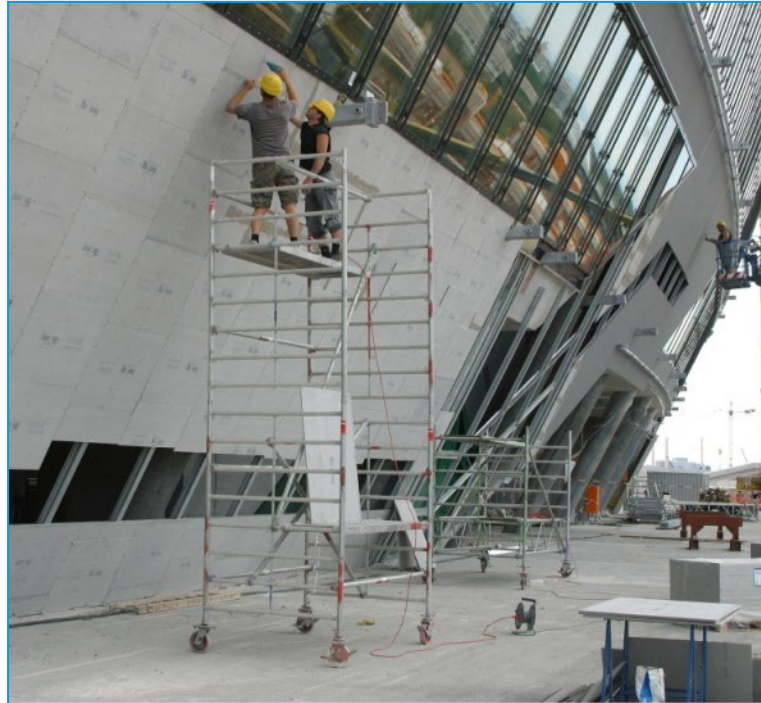
**AQUAPANEL®**

## Case History – Allianz Arena (Monaco)



## Case History – Allianz Arena (Monaco)

- L'involucro dell'arena comprende 16 rampe di scale per rendere accessibile la facciata esterna.
- L'idea originaria era di creare una struttura che prevedesse pannelli in calcestruzzo cellulare.



**Tuttavia il progetto finale è stato realizzato con le tecniche di costruzione a secco per due motivi:**

«...La soluzione ha permesso di risparmiare molto tempo ma ha significato anche costi di assemblaggio notevolmente inferiori, poiché AQUAPANEL® è un Sistema Costruttivo a Secco. Dato che AQUAPANEL® è un sistema costruttivo a secco leggero, è stato possibile installarlo velocemente e con facilità utilizzando soltanto delle impalcature.

In secondo luogo la costruzione doveva essere completamente impermeabile e resistente alle intemperie. Dato che l'acqua penetra nel calcestruzzo alveolare ciò avrebbe comportato una sigillatura della superficie in una fase successiva»

## Case History – Torre ufficio Milanofiori (Assago)

**Commitente:**

Milanofiori 2000 S.r.l.

**Studio di Progettazione:**

Intertecno

**Direzione Lavori:**

Intertecno

**Impresa Esecutrice:**

Cosmi S.r.l.

**Applicazione Sistemi Knauf:**

Cosmi S.r.l.

**Sistemi Knauf utilizzati:**

Aquapanel® Outdoor, Lastre GKB, Idrolastre.



Per dettagli sul Sistema utilizzato:

[www.knauf.it/referenze.aspx](http://www.knauf.it/referenze.aspx)

## Case History – Torre ufficio Milanofiori (Assago)

➤ **Tamponamento perimetrale:**  
pareti Knauf W385 a doppia orditura metallica.

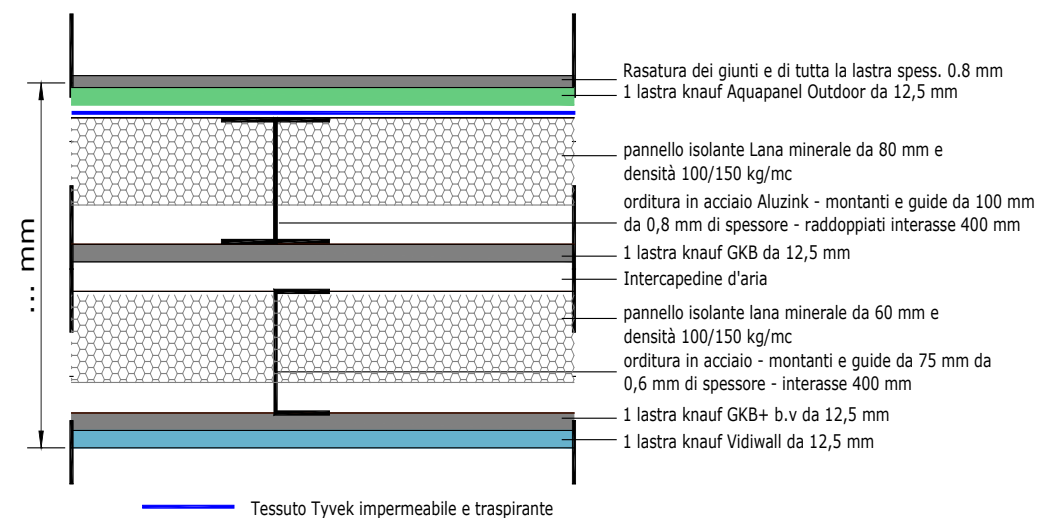
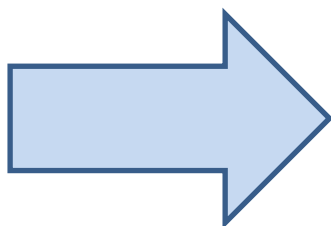
➤ L'architetto Van Egeraat ha scelto intonaco su cappotto, pannelli in alluminio, lamiera stirata o pannelli in lastre Aquapanel® Outdoor per creare un effetto marmoreo.



Case History – Sede ingegneri L'Aquila - Ripristino tamponamento esterno



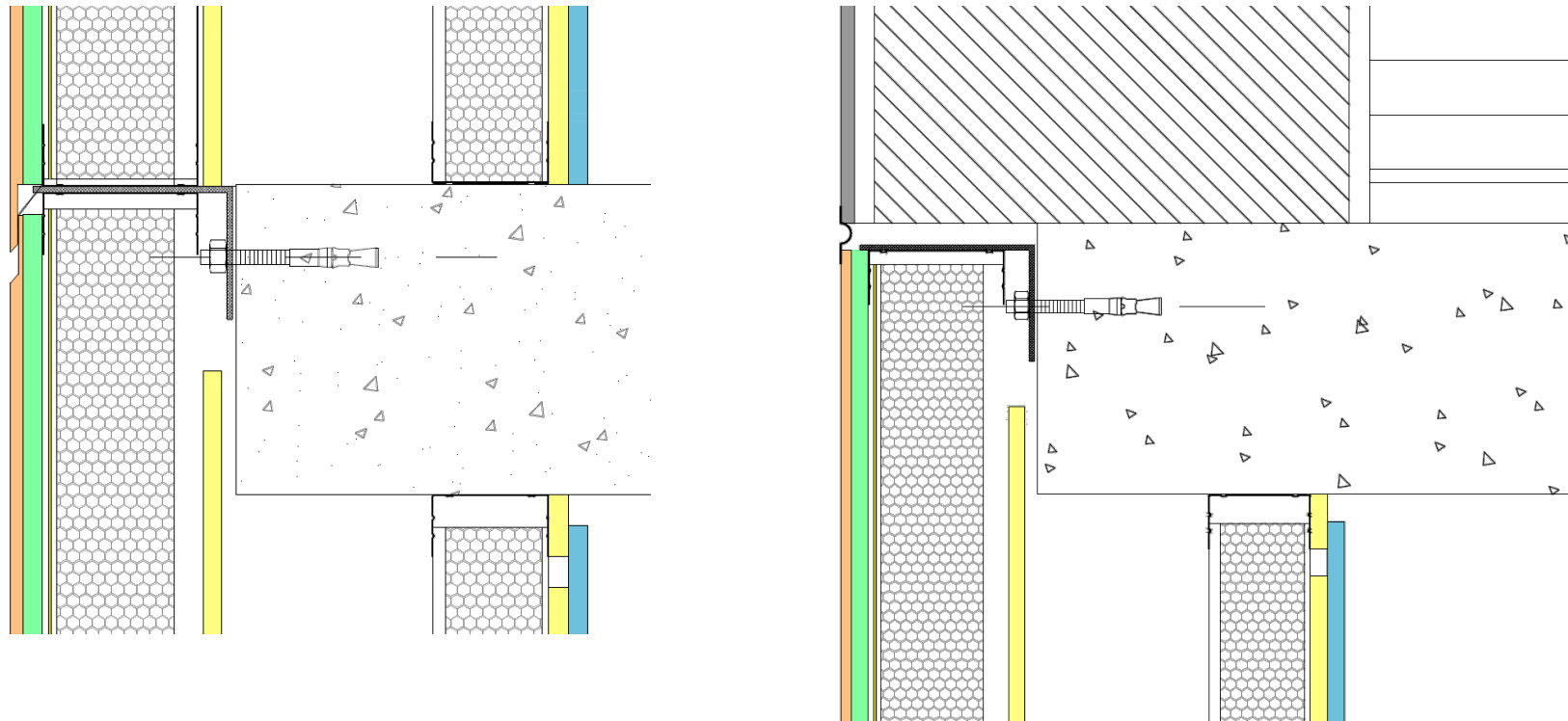
## Case History – Sede ingegneri L'Aquila - Ripristino tamponamento esterno





## Case History – Sede ingegneri L'Aquila - Ripristino tamponamento esterno

Si è rilevata la necessità di predisporre degli elementi in carpenteria metallica in prossimità delle solette, al fine di evitare pareti a tutta altezza in corrispondenza delle pareti di tamponamento

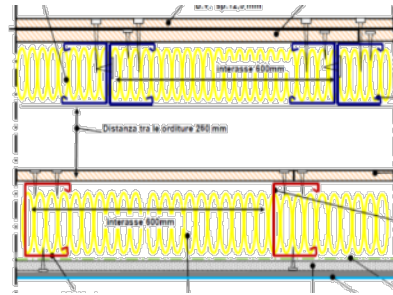


## Case History – MADE EXPO

**Pavillon:** Kuwait

**Architects:** Italo Rota & Partners  
Cmr Engineering Intg.

**Contractor:** Nussli Italia srl  
2.000 m<sup>2</sup> Aquapanel



## Case History – City Life

**Location:** Milan

**Project type:** Private Residences

**Investor:** Fondazione Fiera Milano

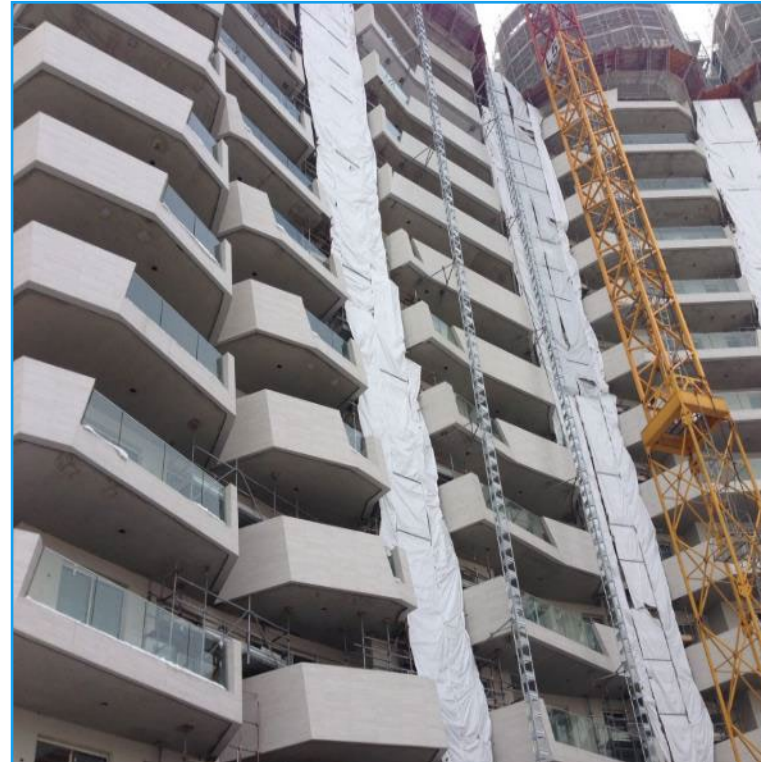
**Architect:** Daniel Libeskind

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



## Case History – City Life

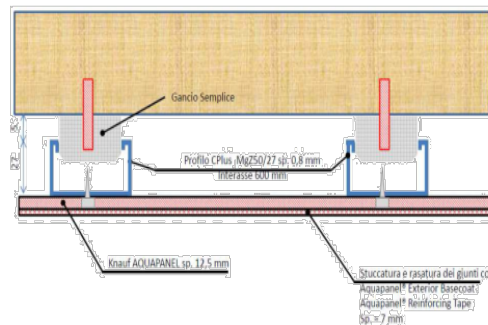
Aquapanel® system as ceiling and exterior cladding with ceramic coating



**Timing:** 12 month

**Budget:** 100 Mln €

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



## Case History – Grand Hotel Imperiale

**Location:** Como

**Project type:** Hotel

**Architect:** Butti Monica

**Contractor:** Pessina Immobiliare

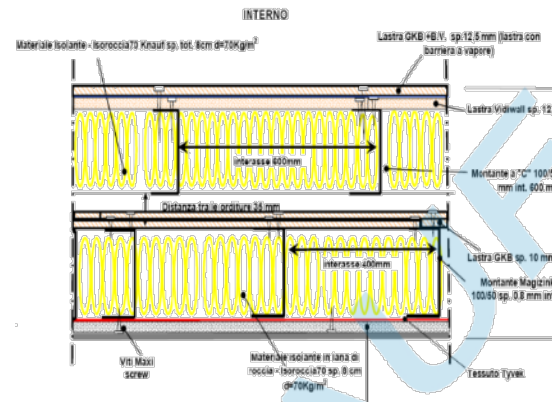
4.000 m<sup>2</sup> Aquapanel



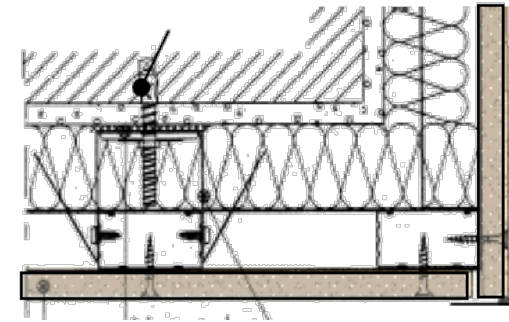
# Case History – Grand Hotel Imperiale

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

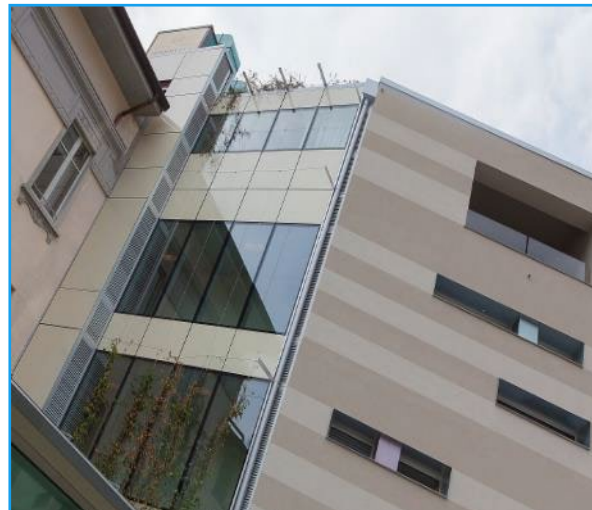
Knauf Aquapanel® System



W385 Double Stud Exterior Wall



W683 Exterior Cladding



## Case History – Hotel Santa Cesarea Terme

**Location:** Santa Cesarea Terme (LE)

**Project type:** Hotel

**Architect:** Stefania Maggio

**Contractor:** Edilcostruzioni

**Year:** 2014 - 2015

1.200 m<sup>2</sup> Aquapanel® + ETICS

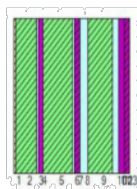


## Case History – Hotel Santa Cesarea Terme

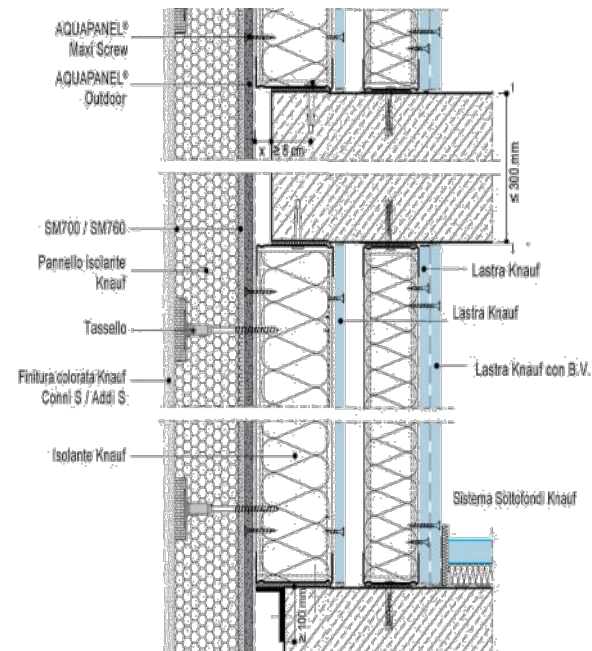
**Total Thickness:** 280 mm  
**U-values:** 0,17 W/m<sup>2</sup> K  
**Wall Insulation:** Glass Wool  
**ETICS insulation:** EPS 50mm

Knauf Aquapanel® System + ETICS

Idro Thermal Performance: W387 double studs Aquapanel® + ETICS



1	INT	Rasante/Colante SM 700
2	ISO	Knauf EPS 100 bianco sp.50
3	INA	Camera non ventilata
4	VAR	Lastra Knauf Aquapanel Outdoor
5	ISO	Knauf Ekovetro R sp.70
6	INA	Camera non ventilata
7	VAR	Lastra Knauf gesso rivestito GKB (A) sp. 12,5mm
8	INA	Camera non ventilata
9	ISO	Knauf Ekovetro R sp.60
10	INA	Camera non ventilata
11	IMP	Foglio di Alluminio 0,025 mm.
12	VAR	Lastra Knauf gesso rivestito GKB (A) sp. 12,5mm
13	VAR	Lastra Knauf gesso rivestito HD Diamant sp.12,5mm





## Case History – Parchitello Alta Residential Complex

**Location:** Noicattaro (BA)  
**Project type:** Residential  
**Architect:** Giuseppe Furio  
**Contractor:** G.I.E.M. srl (BA)  
12.000 m<sup>2</sup> Aquapanel®



## Case History – Parchitello Alta Residential Complex



Pietra Naturale da 45 kg/m<sup>2</sup>, sp.2 cm

## Case History – Parchitello Alta Residential Complex



## CONTATTI

---

Ing. Marco Scabini

Email: [marco.scabini@knauf.com](mailto:marco.scabini@knauf.com)

Mobile: +39 378 3025383



**Grazie per l'attenzione**