



Strategie di isolamento termico e acustico
dell'involucro edilizio attraverso i sistemi a secco.

Ing. Jonathan Di Tommaso – Knauf Italia

Indice:

Sommario degli argomenti:

- Sistemi per l'edilizia a confronto.
- Le soluzioni innovative per l'Involucro edilizio.
- Sistemi a secco per l'involucro esterno.
- Componenti essenziali del sistema a secco per l'involucro edilizio
- Composizione di una parete di tamponamento
- Tipologie costruttive e performance termiche per l'involucro a secco
- Referenze

Sistemi per l'edilizia a confronto

Sistema a secco per esterno

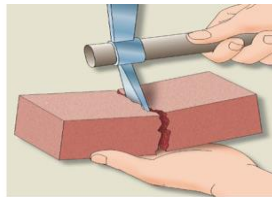


Sistema a secco per interni

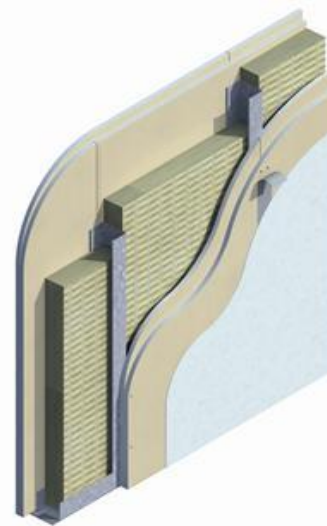


Sistemi per l'edilizia a confronto

Edilizia tradizionale



Sistemi costruttivi a secco



Edilizia tradizionale

Alcune considerazioni:

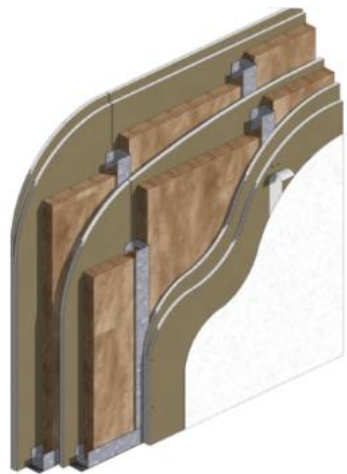
- Raggiungimento delle prestazioni Energetiche ed Acustiche con un oneroso contributo economico e strutture molto ingombranti.
- Prestazioni acustiche e termiche non sempre uniformi.
- Pareti di tamponamento e tramezzi interni non antisismici.
- Ridotta resistenza al fuoco.
- Peso strutturale importante ed elevato che fa risultare difficoltosi interventi di sopraelevazione e richiede opere di fondazione più impegnative e onerose.
- Costi variabili nelle ristrutturazioni.

Edilizia costruttivi a secco

Alcune considerazioni:

- Velocità di esecuzione
- Leggerezza
- Flessibilità progettuale
- Agevola le manutenzioni future
- Valorizzazione certa dei costi
- Facilitazione nel passaggio degli impianti senza opere murarie
- Riduzione scarti di lavorazione
- Ridotto numero di attrezzature ingombranti in cantiere
- Assenza di elettroutensili da taglio a banco
- Maggiore sicurezza in cantiere
- Minori costi di gestione dei cantieri
- **Sostenibilità ambientale**

Le soluzioni innovative per l'Involucro edilizio



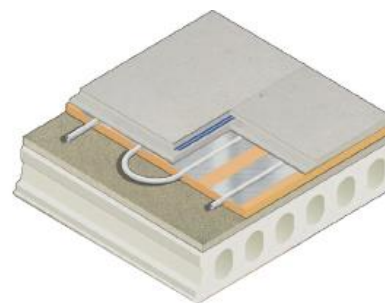
Pareti interne



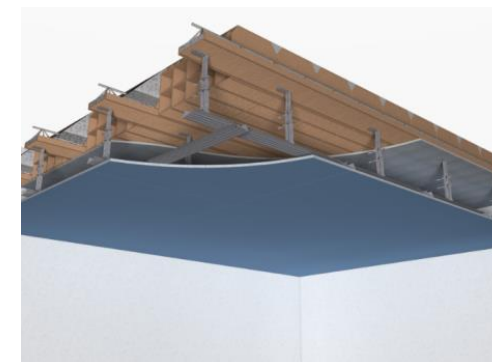
Contropareti interne



Pareti esterne



Massetti a secco



Controsoffitti

Sistemi a secco per l'involucro esterno

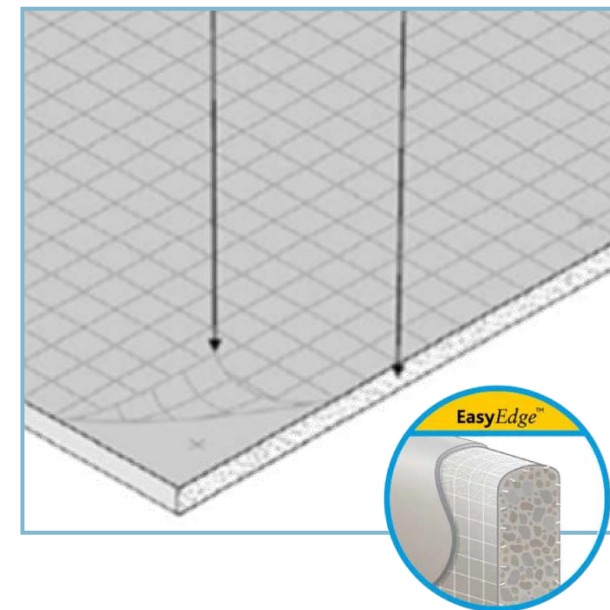


Componenti essenziali del sistema a secco per l'involucro edilizio

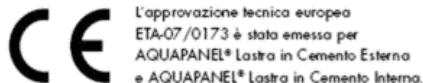
Lastre in cemento fibrorinforzato® OUTDOOR e INDOOR

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



Certificazione CE



Certificato di Sistema Ambientale



- Pannelli dotati di **certificazione EPD** (Environmental Product Declaration)
- Pannelli conformi ai requisiti esposti dai Bonus fiscali

Componenti del sistema a secco: le orditure metalliche



COMPARAZIONE RIVESTIMENTI			
Rivestimento	Zincato (Z)	AluZinc (ZA)	MagiZink® (MgZ)
Trattamento	Zinco 99%	Alluminio 55%, Silicio 1,6%, Zinco 43,4%	Alluminio 1,6%, Magnesio 1,6%, Zinco 96,8%
Caratteristiche	Ulteriori trattamenti protettivi: Antifinger, Gdvomag, etc...	Tassi di corrosione rispetto a Z: 2 volte inferiore	Tassi di corrosione rispetto a Z: 5 volte inferiore

Certificazione CE



conforme alla norma UNI EN 10327-10326
carico di snervamento ≥ 300 N/mm²

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

Gli isolanti del sistema

Lana di vetro



Lana minerale



Prodotto consigliato da:



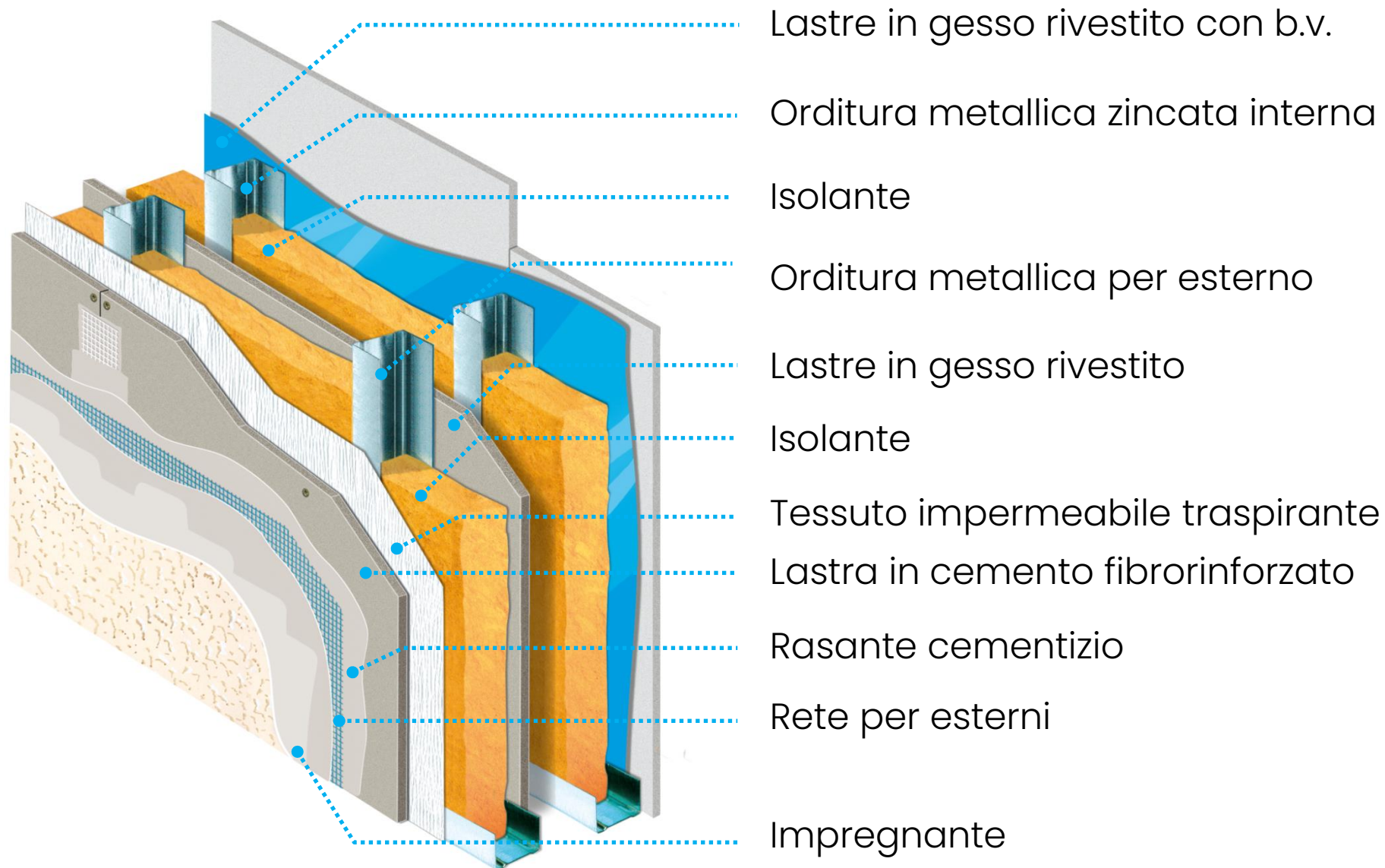
CARATTERISTICHE	VALORE	NORMA
Densità	Kg/m ³	-
Reazione al Fuoco	A1	UNI EN 13162
Conducibilità termica (λD)	0,035– 0,037 W/mK	UNI EN 13162

Lana di roccia



CARATTERISTICHE	VALORE	NORMA
Densità	Kg/m ³	EN 1602
Reazione al Fuoco	A1	UNI EN 13162
Conducibilità termica (λD)	0,035– 0,037 W/mK	EN 13501 -1

Composizione di una parete di tamponamento



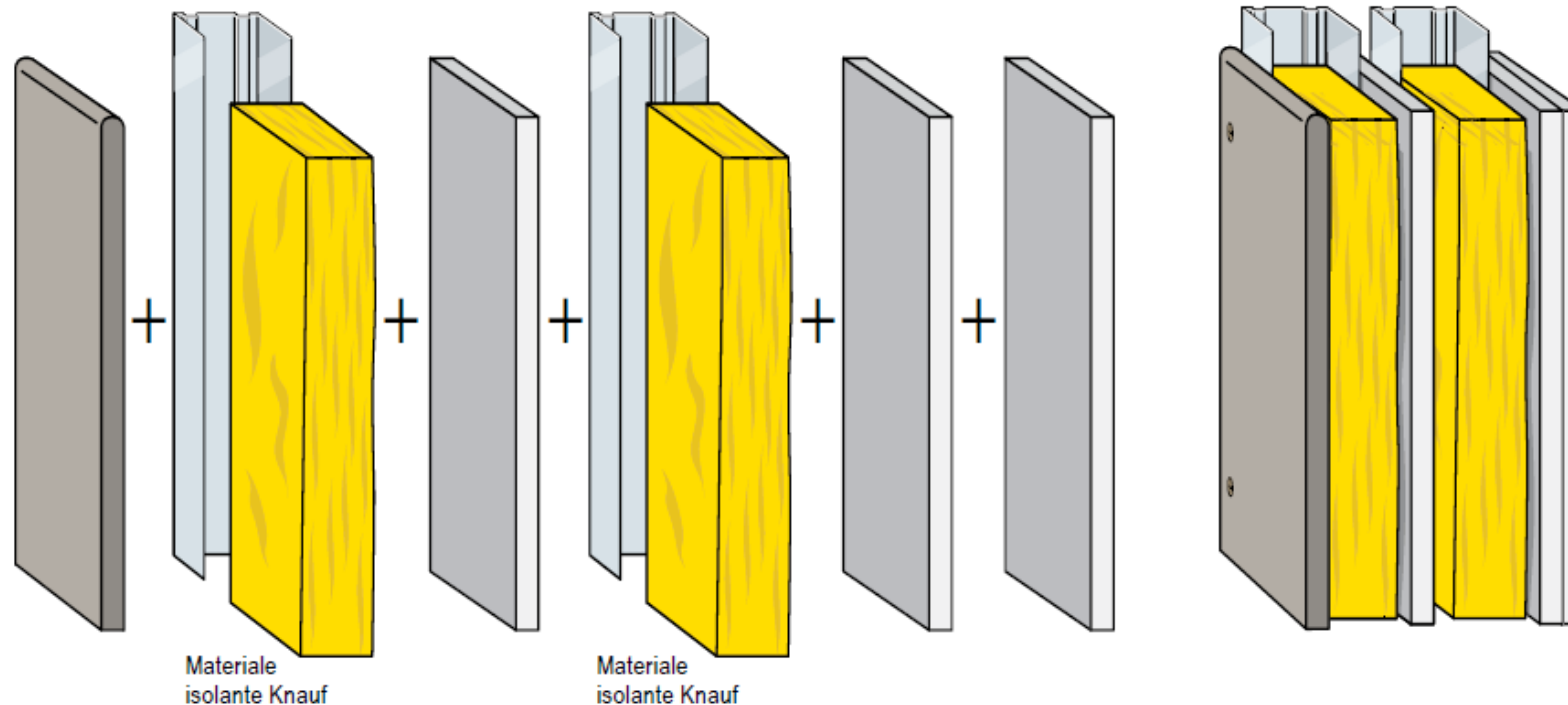
Composizione di una parete di tamponamento

Esempio di composizione di una parete esterna

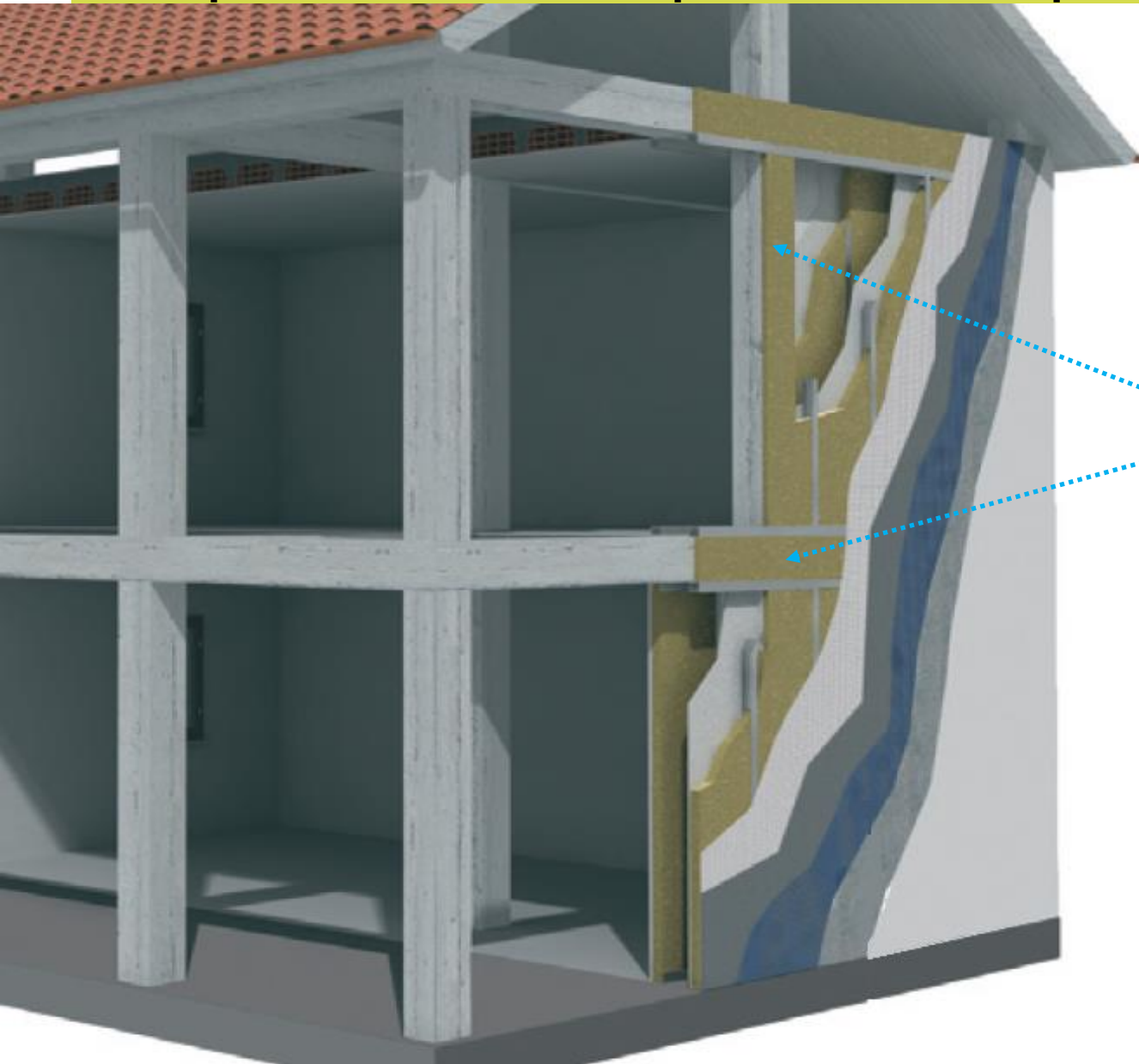
Lastre AQUAPANEL® Outdoor
+ accessori per finitura esterna

Orditure Knauf
singola o doppia

Lastre Knauf in gesso rivestito, stucchi
+ opzioni per la finitura interna



Composizione di una parete di tamponamento



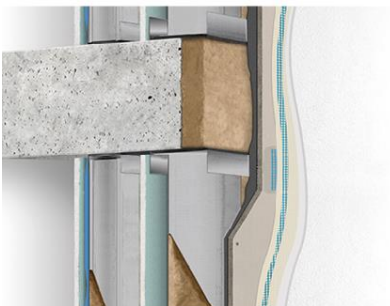
Correzione del ponte termico
in corrispondenza dei pilastri
e dei solai

Sistema a secco per pareti di tamponamento per l'involucro edilizio

Sistemi a orditura doppia

I sistemi Knauf a orditura doppia sono composti da un'orditura interna costruita come un setto verticale, che fornisce tenuta all'aria, protezione contro la caduta e resistenza al fuoco dall'interno. L'isolamento è posto in corrispondenza del setto verticale, mentre lo spazio tra l'orditura esterna e interna può essere isolato con lana di vetro, a seconda delle esigenze. L'orditura esterna fornisce protezione dalle intemperie e trasferisce i carichi del vento alla struttura primaria. Può essere installata tra i solai e davanti ai solai, utilizzando profili metallici a L.

WM411C.1



- › Orditura doppia
- › Installazione tra i solai

WM411C.2

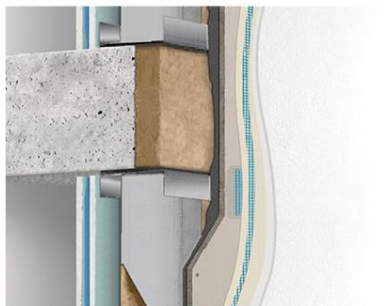


- › Orditura doppia
- › Installazione davanti ai solai

Sistemi a orditura singola

In assenza di requisiti speciali per l'isolamento termico e acustico, o se questi sono limitati, la soluzione ideale è il sistema a orditura singola Knauf. Leggero e con un profilo sottile, è veloce e facile da installare. Un isolamento extra può essere aggiunto fissando sulla parte frontale di AQUAPANEL® Cement Board Outdoor un sistema composito di isolamento termico esterno (ETICS).

WM111C.1



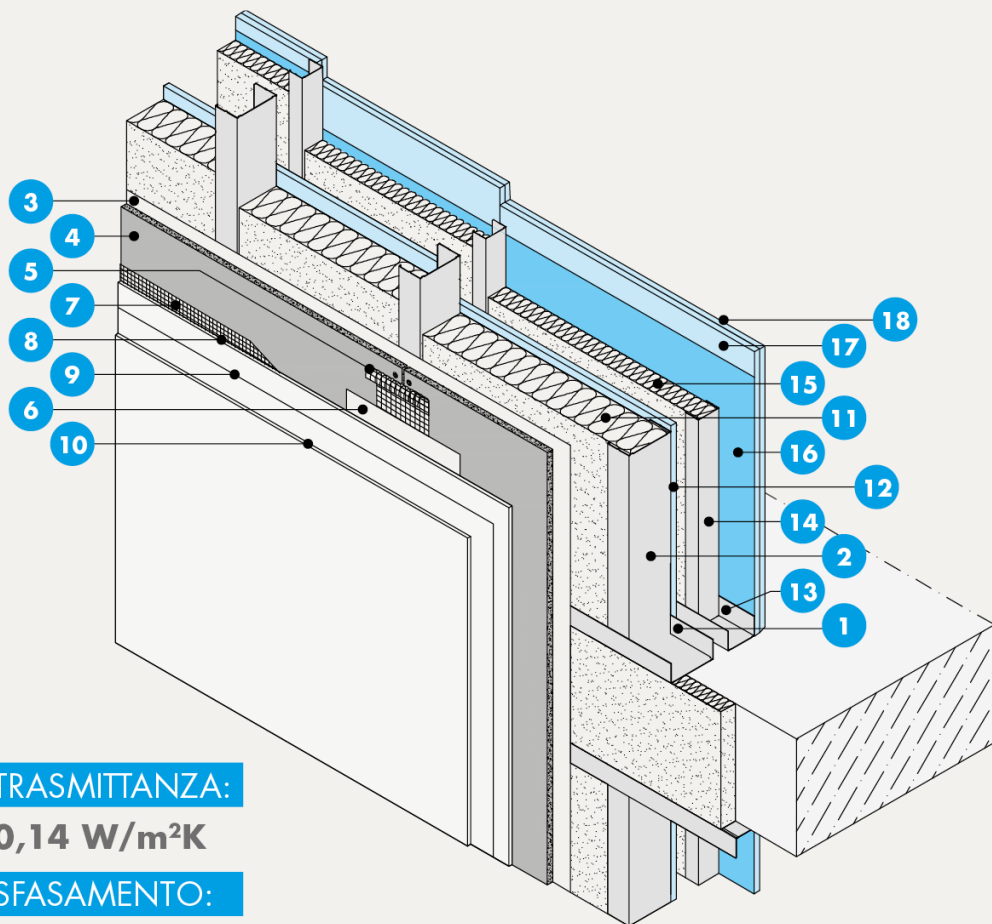
- › Orditura singola

WM111C.2



- › Orditura singola
- › Profilo per parete esterna Knauf
- › ETICS

Pareti di tamponamento a doppia orditura



TRASMITTANZA:

0,14 W/m²K

SFASAMENTO:

8,5 h

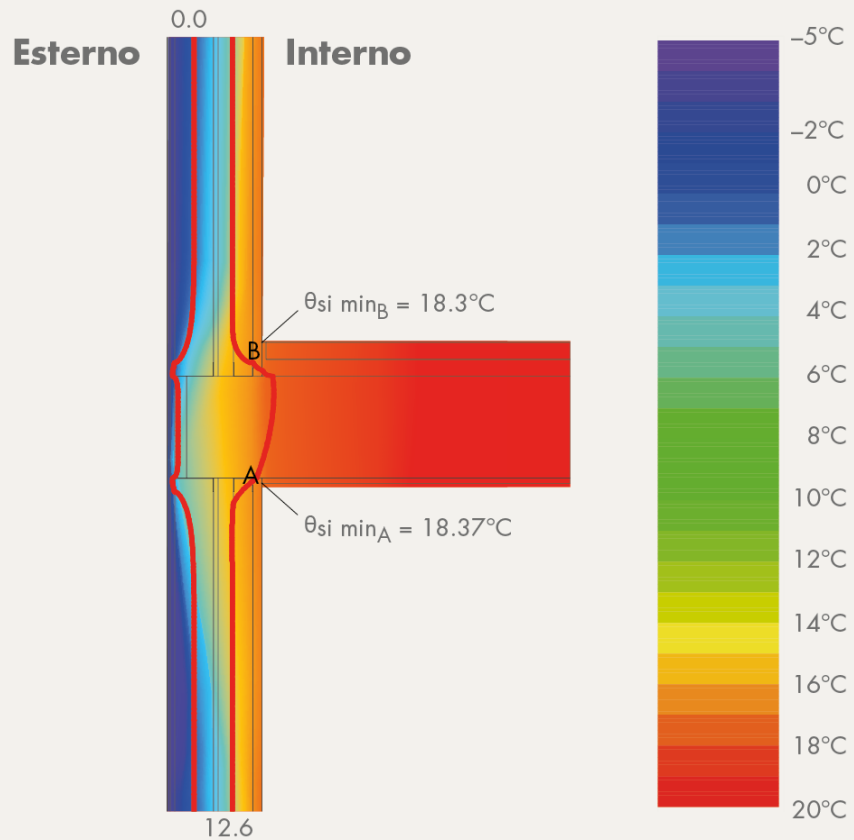
- 1 Profilo guida MGZ
- 2 Profilo montante MGZ
- 3 AQUAPANEL® Water - Resistive Barrier
- 4 AQUAPANEL® Cement Board Outdoor
- 5 Nastro di armatura AQUAPANEL® (10 cm)
- 6 AQUAPANEL Exterior Basecoat
- 7 AQUAPANEL® Reinforcing Mesh
- 8 AQUAPANEL® Exterior Basecoat
- 9 AQUAPANEL® Exterior Primer
- 10 Finitura a intonaco (ad es. Conni S o Addi S)
- 11 Lastra isolante (spessore: 100 mm) secondo necessità locali
- 12 Lastra in gesso Knauf
- 13 Profilo guida
- 14 Profilo montante
- 15 Lastra isolante (spessore: 50 mm) secondo le necessità locali
- 16 Barriera al vapore: Knauf Insulation LDS 10 silk o simile
- 17 Lastra in gesso Knauf
- 18 Lastra in gesso Knauf

› Spessore parete: 290mm › Peso: 70kg/m² › Tempi di costruzione: 97 min/m²
Tutte le figure sono valide per montanti distanziati di 600 mm, altezza anima profilo esterno di 100 mm e non includono la finitura a intonaco.

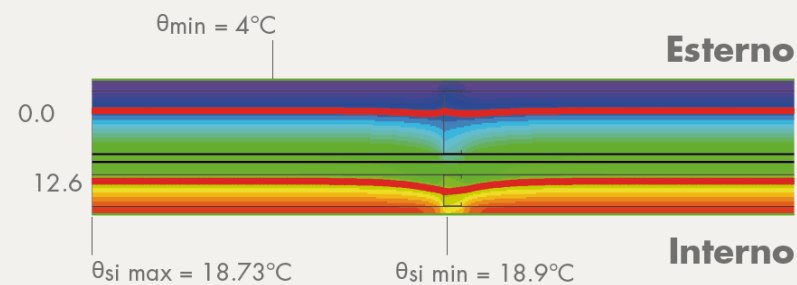
Pareti di tamponamento a doppia orditura

Campi di temperatura e isoterme*

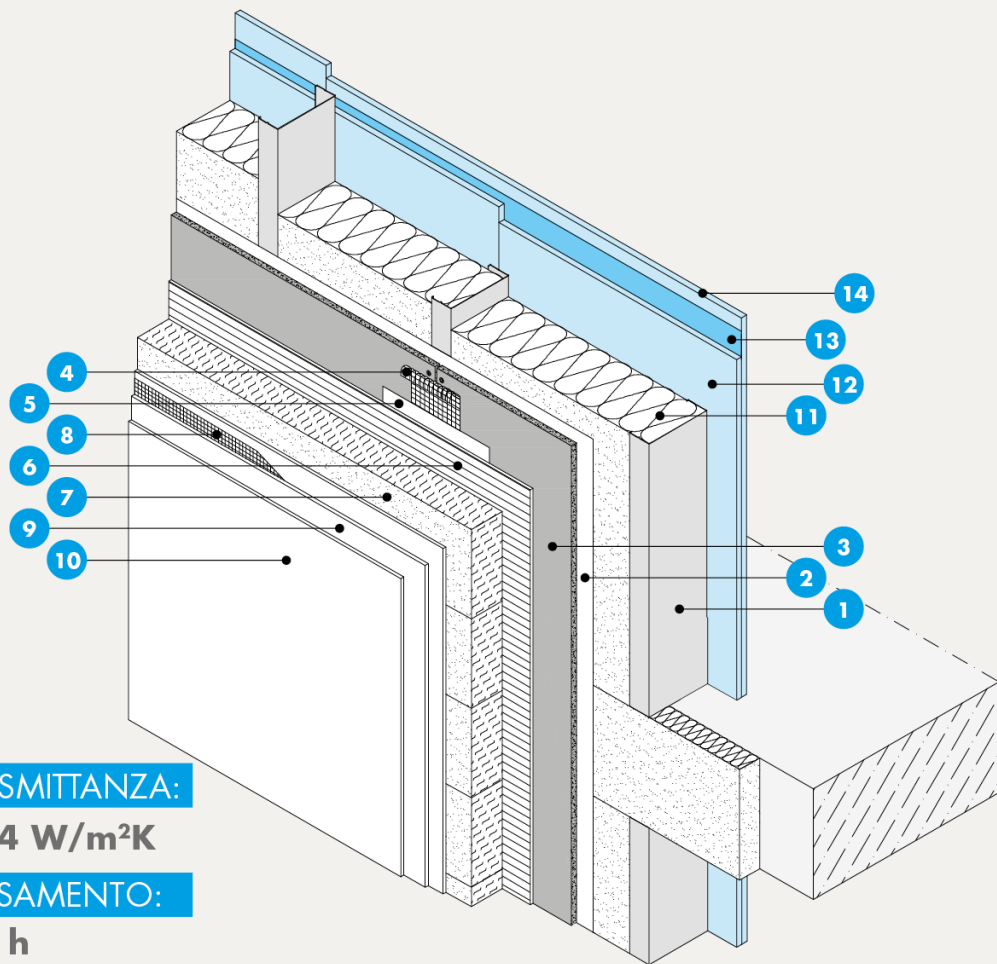
Nodo chiusura verticale esterna - solaio



Stratigrafia parete di chiusura verticale opaca



Pareti di tamponamento a singola orditura



TRASMITTANZA:

0,14 W/m²K

SFASAMENTO:

7,5 h

- 1 Profilo Mgz C50/150/50
- 2 AQUAPANEL® Water-Resistive Barrier
- 3 AQUAPANEL® Cement Board Outdoor
- 4 Nastro di armatura AQUAPANEL® (10 cm)
- 5 Joint Filler Grey
- 6 Collante SM 700 o Pastol Dry
- 7 Isolamento termico Sistema Knauf ETICS
- 8 Reinforcing mesh
- 9 Rasante SM 700 o 700 Pro
- 10 Intonachino (Conni o Addi)
- 11 Lastra isolante (spessore: 150 mm) secondo le necessità locali
- 12 Lastra in gesso: Knauf Diamant 12,5 mm o simile
- 13 Barriera al vapore: Knauf Insulation LDS 10 silk o simile
- 14 Lastra in gesso: Knauf Diamant 12,5 mm

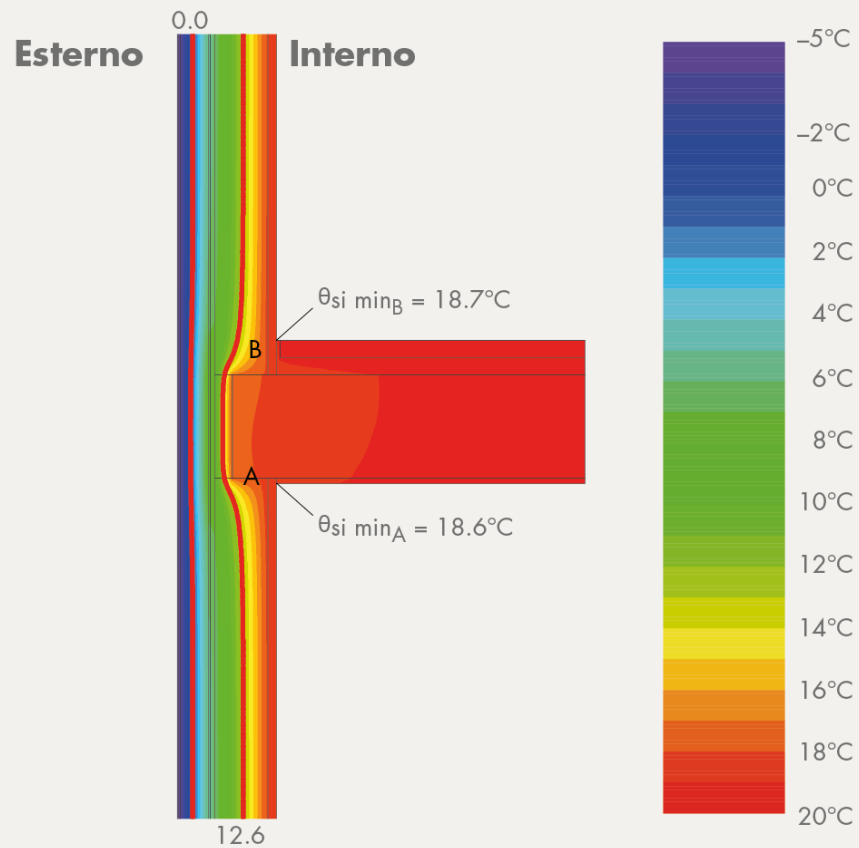
› Spessore parete: 274,5 mm › Peso: 65,00 kg/m² › Tempi di costruzione: 104 min./m²

Tutte le figure sono valide per montanti distanziati di 600 mm e altezza anima profilo esterno

Pareti di tamponamento a singola orditura

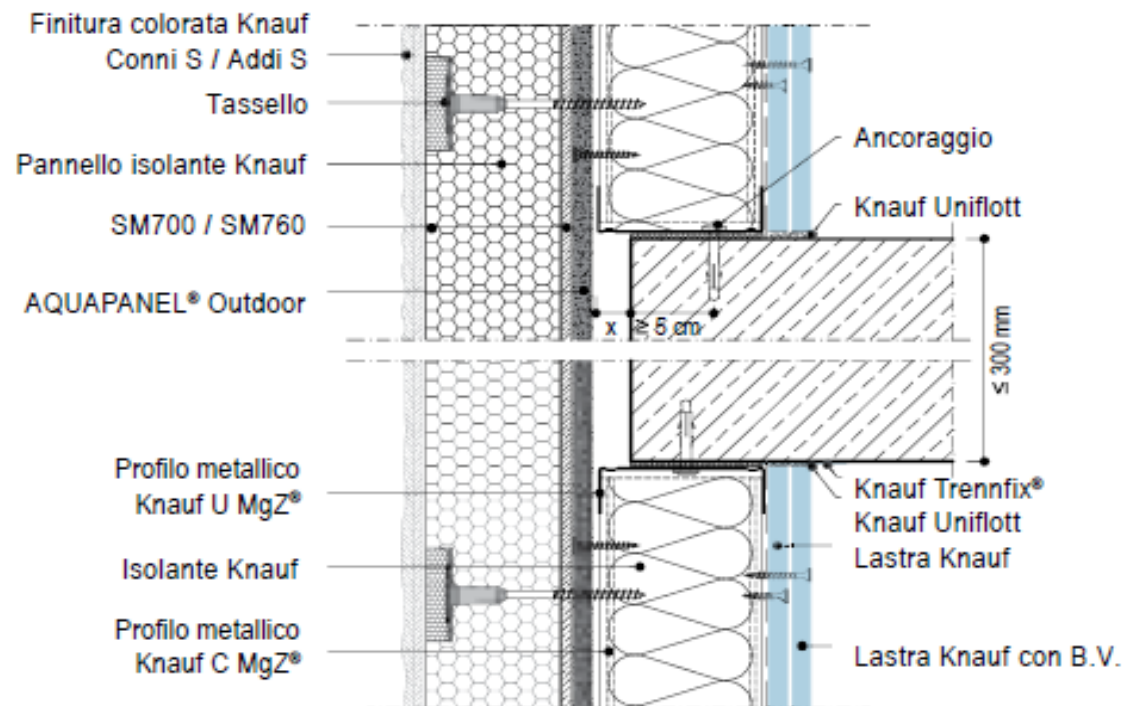
Campi di temperatura e isoterme*

Nodo chiusura verticale esterna - solaio



Stratigrafia parete di chiusura verticale opaca

Sistema a secco per pareti di tamponamento con cappotto



Sistema a secco per esterno come rivestimento di facciate

Controparete Esterna Aquapanel

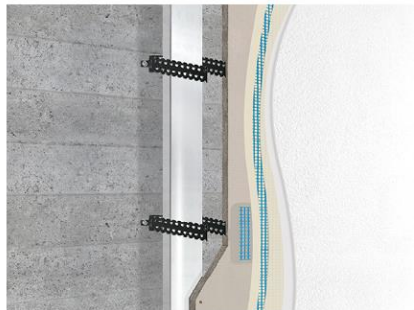
Con le classiche facciate ventilate antipioggia davanti a costruzioni massicce come mattoni o cemento, la separazione tra isolamento termico e materiali di protezione dalle intemperie garantisce un flusso d'aria costante nello spazio ventilato, per rimuovere l'umidità dall'edificio. Nei progetti in cui non si richiede isolamento, tipicamente durante alcune ristrutturazioni puramente estetiche, la parete esterna Knauf può essere utilizzata per creare strutture di facciata molto sottili.

WL132C.1

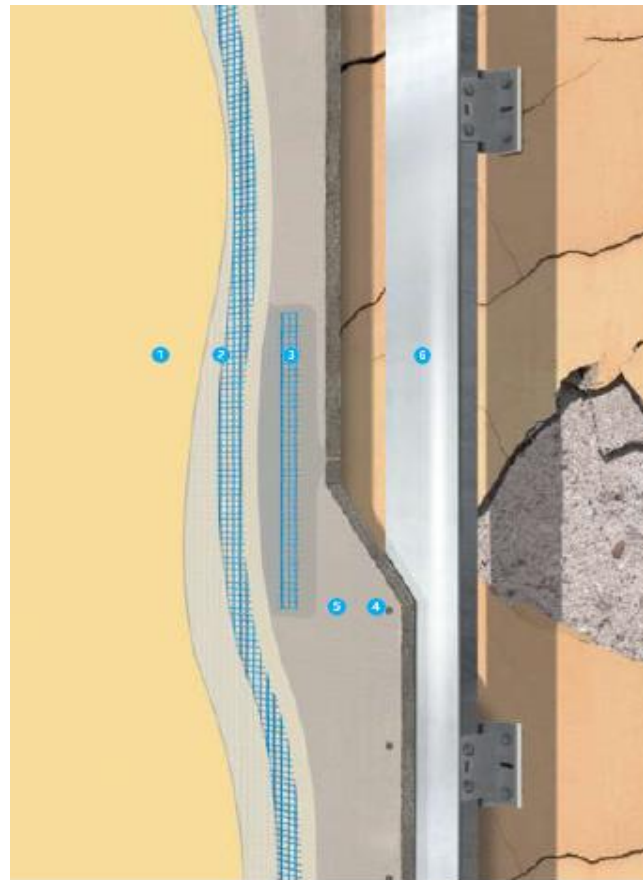


- › Controparete
- › Con isolamento termico

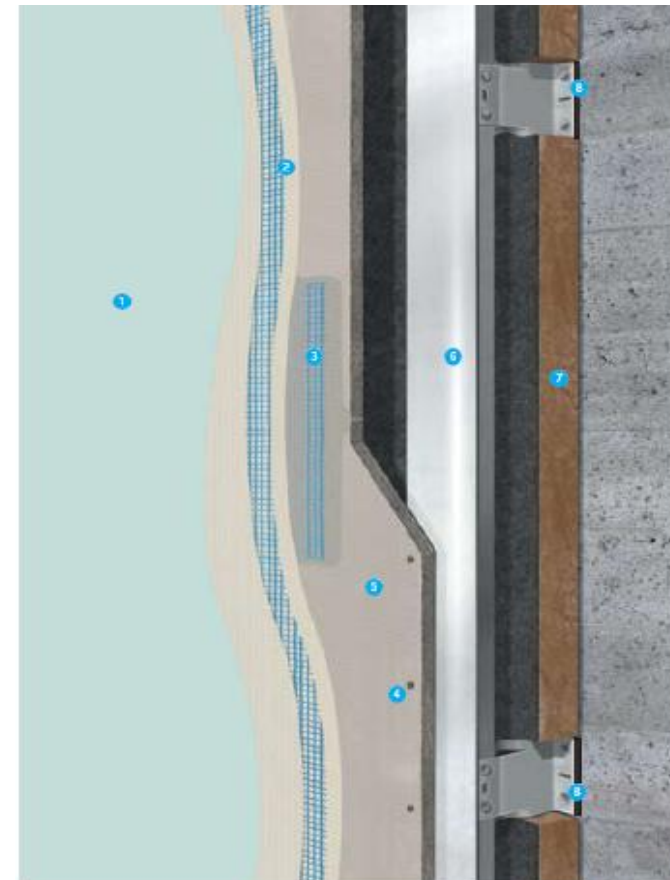
WL132C.2



- › Controparete esterna
- › Senza isolamento termico

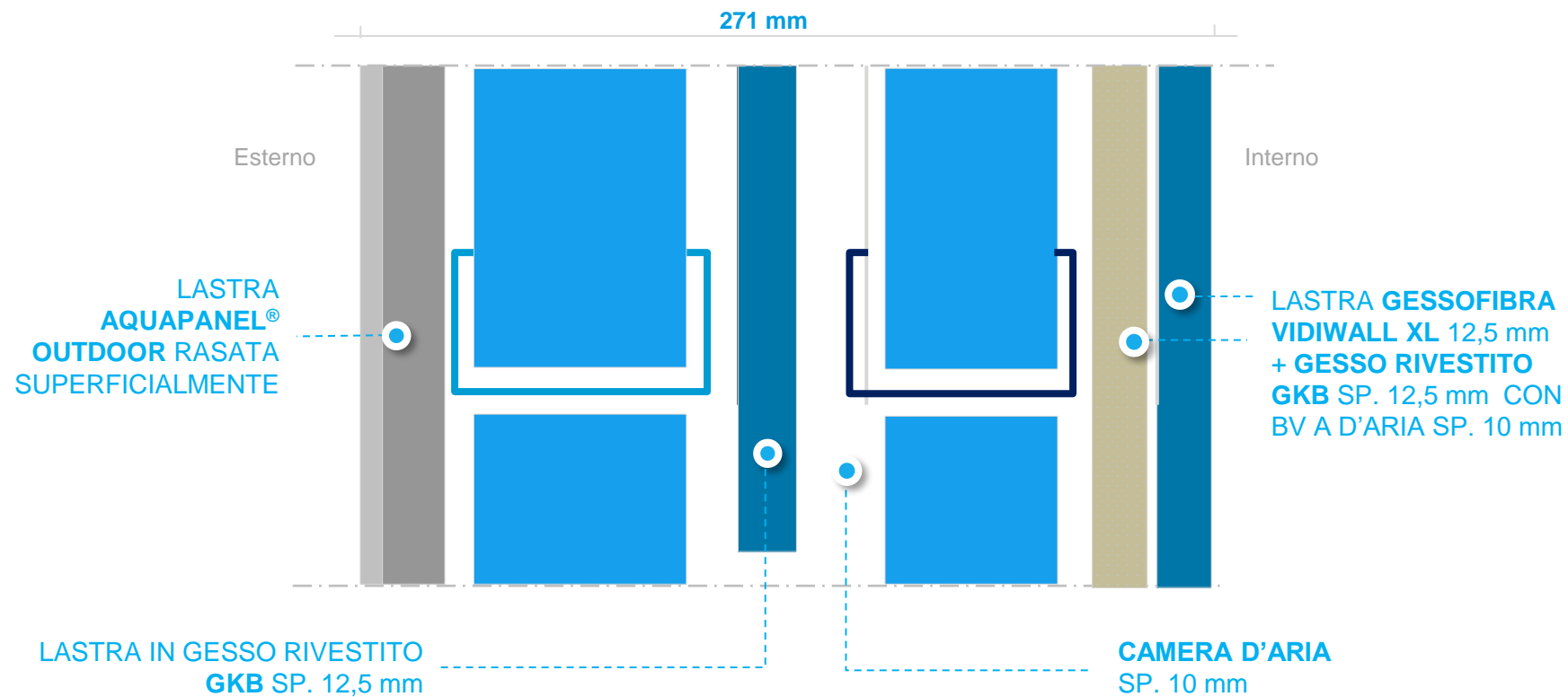


	Caratteristiche indicative*
Prestazioni	Solo per fini estetici
Finitura delle superfici	Pittura
Interasse profili	600 mm

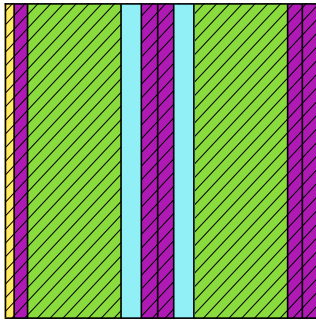


	Caratteristiche indicative*
Prestazioni	Alte
Finitura delle superfici	Pittura
Interasse profili	600 mm

Sistema a secco per esterno con lastre in cemento fibrorinforzato- Esempio di dettaglio stratigrafia tamponamento esterno 0,27 m.



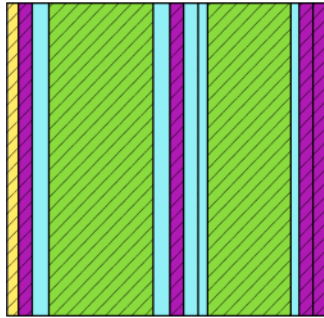
**Sistema a secco per esterno con lastre in cemento fibrorinforzato-
Prestazioni termiche parete a doppia orditura metallica con profilo a C 150
esterno e 75 interno con isolante in lana minerale 100 mm esterno e
isolante interno da 80 mm.**



DATI GENERALI	
Spessore totale m	0,271
Massa superficiale kg/m ²	95,7
Massa superficiale esclusi intonaci kg/m ²	81,7
Resistenza m ² K/W	5,38
Trasmittanza W/m ² K	0,186

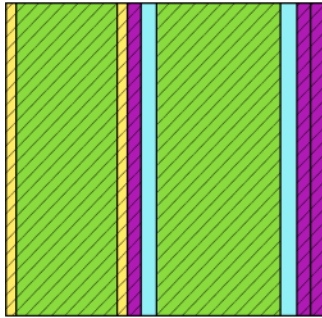
PARAMETRI DINAMICI	VALORI INVERNALI	VALORI ESTIVI
Trasmittanza periodica W/m ² K	0,066	0,066
Fattore di attenuazione	0,356	0,355
Sfasamento	8h 16'	8h 27'
Capacità interna kJ/m ² K	24,9	25,0
Capacità esterna kJ/m ² K	29,1	28,4
Ammettenza interna W/m ² K	1,747	1,754
Ammettenza esterna W/m ² K	2,050	2,003

**Sistema a secco per esterno con lastre in cemento fibrorinforzato-
Prestazioni termiche parete a doppia orditura metallica con profilo a C 150
esterno e 75 interno con isolante lana minerale 100 mm esterno e isolante
interno da 80 mm.**



PARAMETRI DINAMICI	VALORI INVERNALI	VALORI ESTIVI
Trasmittanza W/m^2K	0,157	0,158
Trasmittanza periodica W/m^2K	0,060	0,061
Fattore di attenuazione	0,385	0,384
Sfasamento	8h 23'	8h 32'
Capacità interna kJ/m^2K	23,00	23,10
Capacità esterna kJ/m^2K	29,71	29,12
Ammetenza interna W/m^2K	1,613	1,620
Ammetenza esterna W/m^2K	2,103	2,059

**Sistema a secco per esterno con lastre in cemento fibrorinforzato-
Prestazioni termiche parete a doppia orditura metallica con profilo a C 150
esterno e 75 interno con isolante lana minerale 100 mm esterno e isolante
interno da 80 mm.**

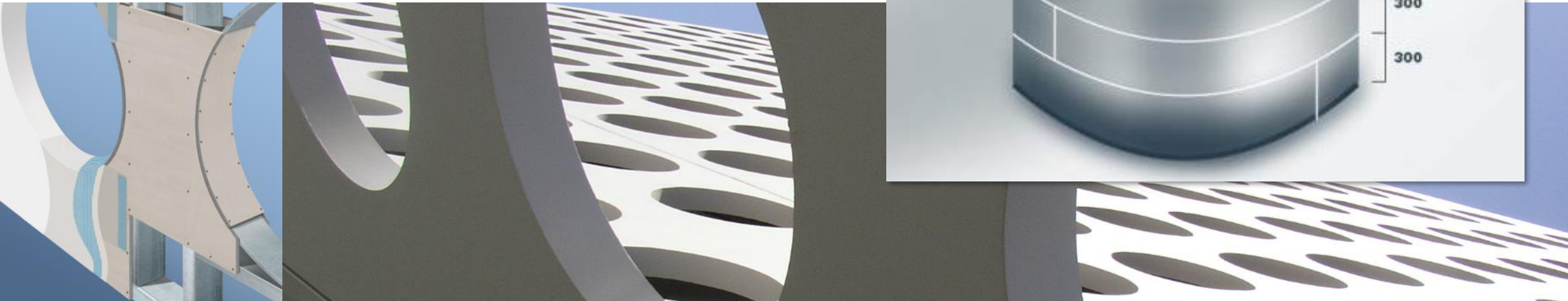
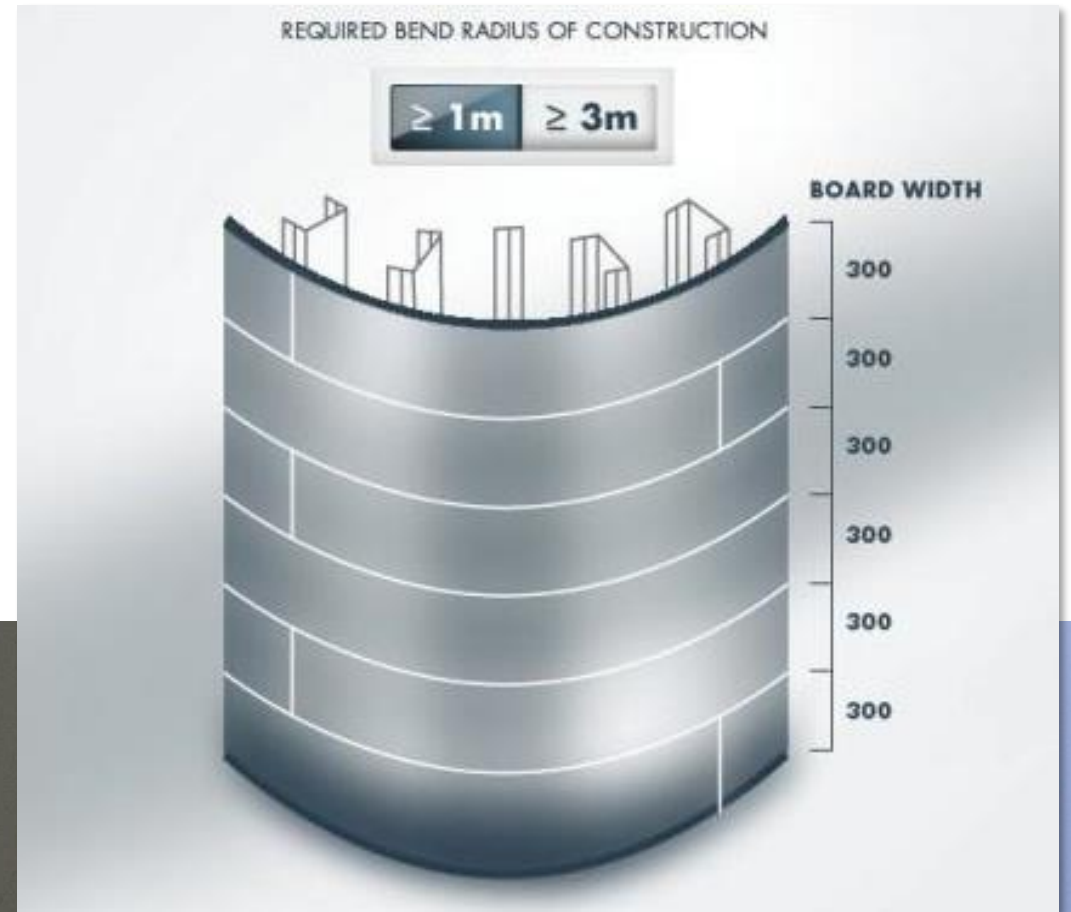


PARAMETRI DINAMICI	VALORI INVERNALI	VALORI ESTIVI
Trasmittanza W/m^2K	0,143	0.143
Trasmittanza periodica W/m^2K	0,035	0,035
Fattore di attenuazione	0,248	0,248
Sfasamento	8h 11'	8h 13'
Capacità interna kJ/m^2K	22,64	22,73
Capacità esterna kJ/m^2K	12,68	12,53
Ammetenza interna W/m^2K	1,611	1,618
Ammetenza esterna W/m^2K	0,887	0,876

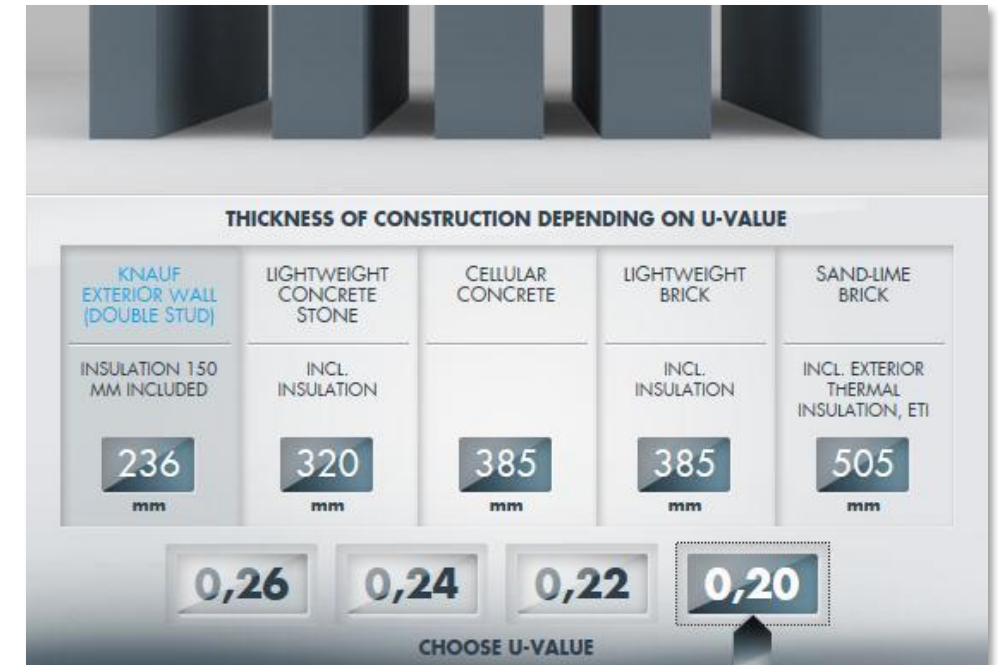
Le soluzioni in cemento fibrorinforzato assicurano ampia libertà di progettazione

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.

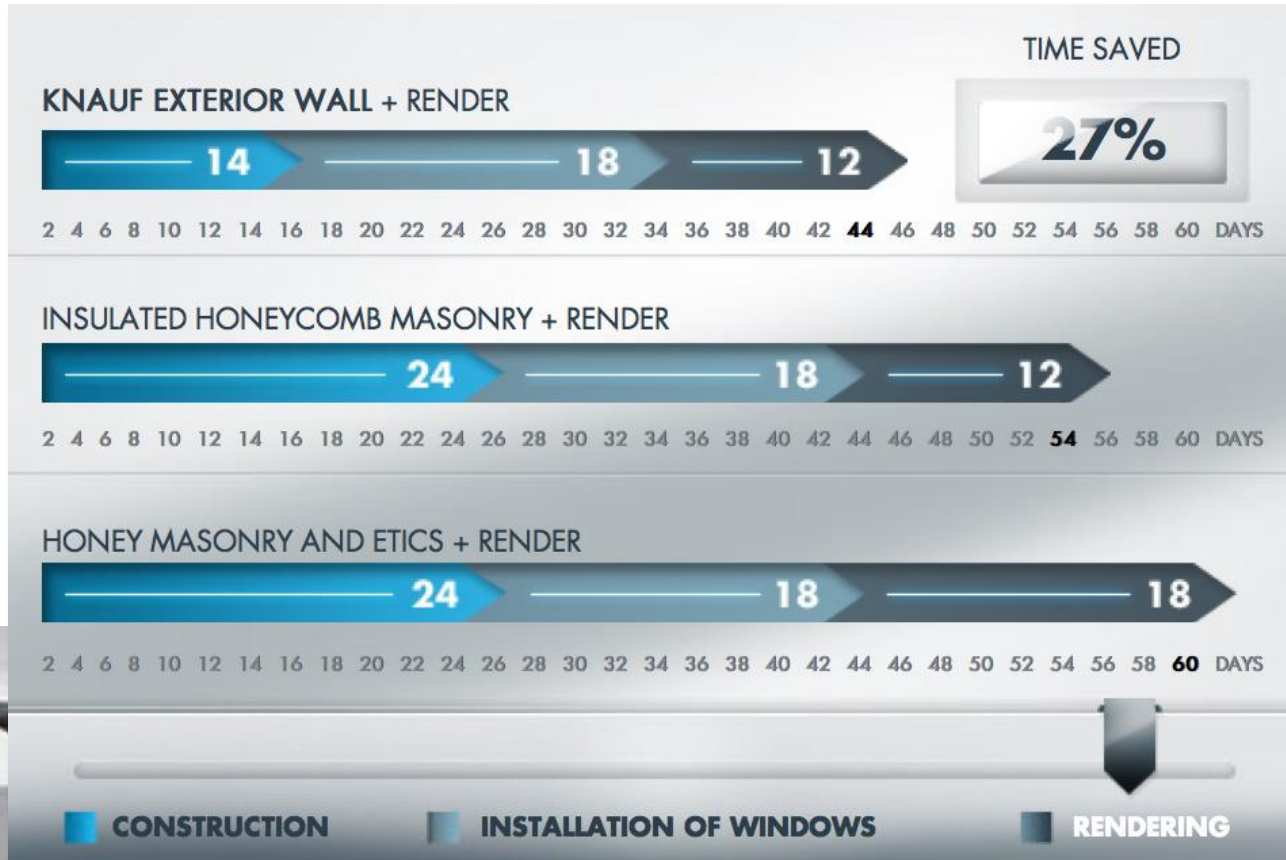


Guadagni in termini di superficie utile



Il guadagno totale si aggira attorno ai 2.4% 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.

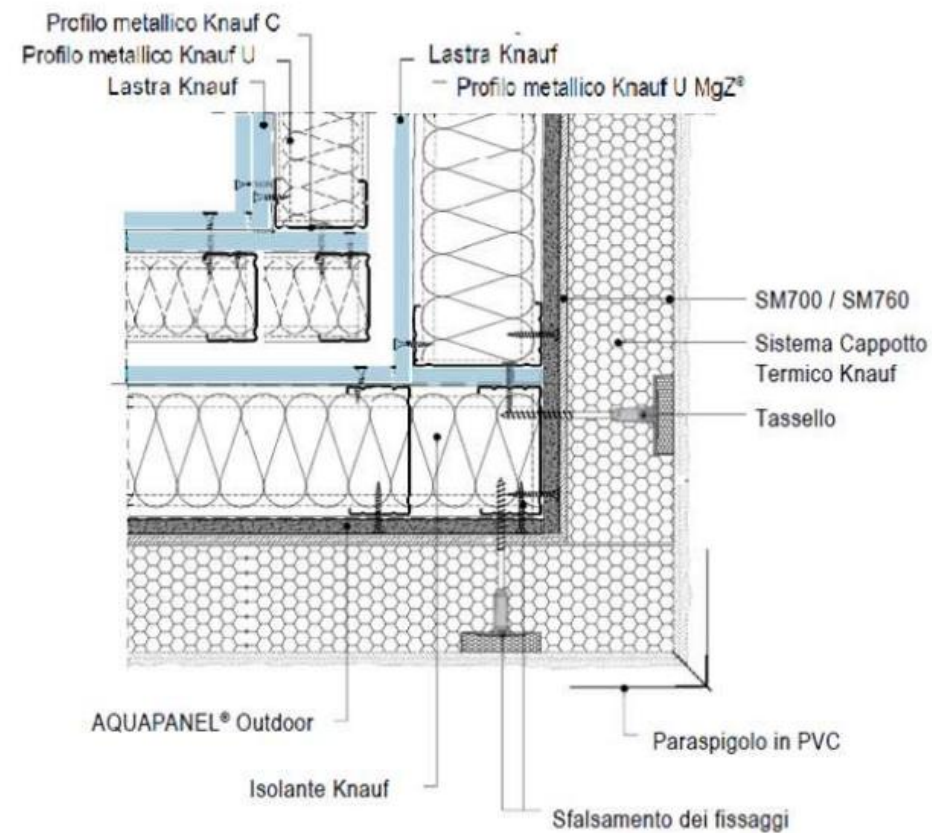


Referenze

Nuova Scuola – Via Adriano, 60 – Milano

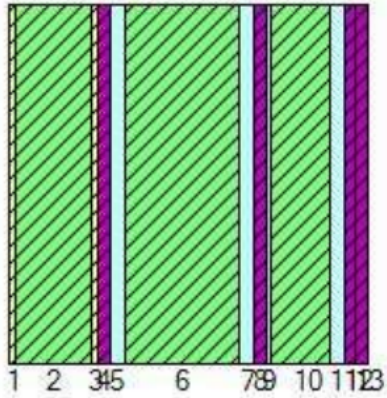


Nuova Scuola – Via Adriano, 60 – Milano



Nuova Scuola – Via Adriano, 60 – Milano

Descrizione struttura



1	INT	SM 700 grigio
2	ISO	EPS 036 100 T bianco Knauf
3	INT	SM 700 grigio
4	VAR	Lastra Knauf Aquapanel Outdoor
5	INA	Camera non ventilata
6	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)
7	INA	Camera non ventilata
8	VAR	Lastra Knauf GKB + BV, sp. 12,5 mm
9	INA	Camera non ventilata
10	ISO	MINERAL WOOL 35 - sp. 0,06 m - Pannello in lana minerale di vetro Ecose® Technology senza rivestimento - Pareti divisorie e controsoffitti
11	INA	Camera non ventilata
12	VAR	Lastra Knauf GKB
13	VAR	Lastra Knauf Diamant

	s [m]	ρ [kg/m ³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M _s [kg/m ²]	R [m ² K/W]	S _D [m]	a [m ² /Ms]
							0,04		
1	0,006	1400,0	0,540	1004,2	11,0	8,4	0,01	0,07	0,384
2	0,080	20,0	0,036	1450,0	50,0	1,6	2,22	4,00	1,241
3	0,006	1400,0	0,540	1004,2	11,0	8,4	0,01	0,07	0,384
4	0,013	1150,0	0,350	1004,2	66,0	14,4	0,04	0,83	0,303
5	0,015	1,0	0,088	1004,2	1,0	0,0	0,17	0,02	0,000
6	0,120	110,0	0,035	1029,3	1,0	13,2	3,43	0,12	0,309
7	0,015	1,0	0,088	1004,2	1,0	0,0	0,17	0,02	0,000
8	0,013	680,0	0,200	1004,2	3700,0	8,5	0,06	46,25	0,293
9	0,005	1,0	0,046	1004,2	1,0	0,0	0,11	0,01	0,000
10	0,060	18,0	0,035	1029,3	1,0	1,1	1,71	0,06	1,889
11	0,015	1,0	0,088	1004,2	1,0	0,0	0,17	0,02	0,000
12	0,013	680,0	0,200	1004,2	10,0	8,5	0,06	0,13	0,293
13	0,013	1000,0	0,250	1004,2	10,0	12,5	0,05	0,13	0,249
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,372 m
Massa superficiale	76,6 kg/m ²
Massa superficiale esclusi intonaci	59,8 kg/m ²
Resistenza	8,39 m ² K/W
Trasmittanza U	0,12 W/m ² K

Parametri dinamici

	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,02 W/m ² K	0,02 W/m ² K
Fattore di attenuazione	0,14	0,14
Sfasamento	11h 55'	11h 55'
Capacità interna	21,7 kJ/m ² K	21,8 kJ/m ² K
Capacità esterna	11,8 kJ/m ² K	11,7 kJ/m ² K
Ammettenza interna	1,57 W/m ² K	1,58 W/m ² K
Ammettenza esterna	0,85 W/m ² K	0,84 W/m ² K

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,119 W/m ² K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m ² K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m ² K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m ² < 290 W/m ²
--	---

Verifica inerziale non richiesta

Riqualificazione Centro natatorio – Saronno VA



Riqualificazione Centro natatorio – Saronno VA



Riqualificazione Centro natatorio – Saronno VA



Riqualificazione Centro natatorio – Saronno VA



Riqualificazione Centro natatorio – Saronno VA



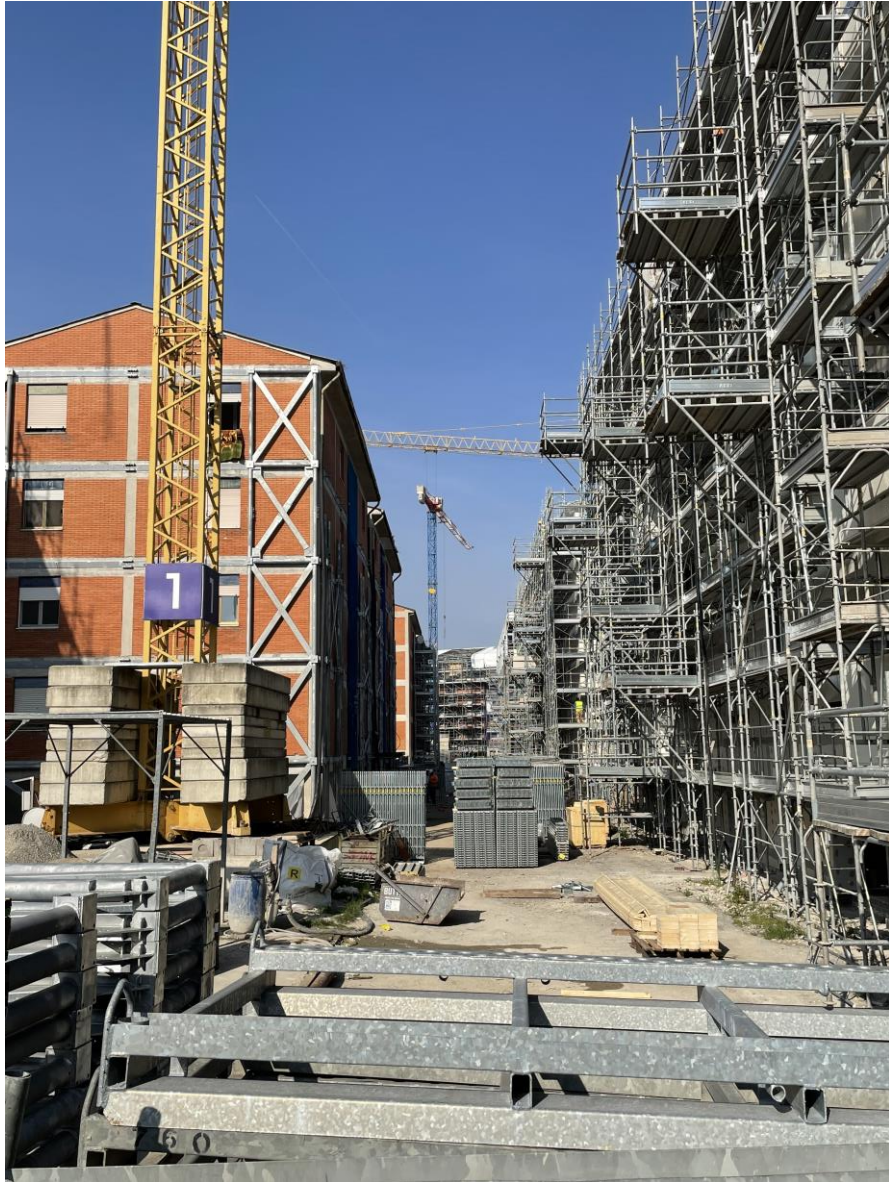
Riqualificazione Centro natatorio – Saronno VA



Riqualificazione Centro natatorio – Saronno VA



Riqualificazione Quartiere residenziale – Provincia di Bergamo



Restyling ed ampliamento di un immobile residenziale



Restyling ed ampliamento di un immobile residenziale



Ampliamento di una Villa



CONTATTI

Ing. Jonathan Di Tommaso

Email: jonathan.ditommaso@knauf.com

Tel: +39 335 6987912



Grazie per l'attenzione