

Pregola (PV)

16/11/2018

La scelta dei materiali isolanti

Francesco Cavicchioli
Public Affairs & Technical Marketing Manager



1

Knauf
Insulation

2

Ecosse
Technology®

3

Applicazioni
Walls / Roof

4

Sustainability

CHI SIAMO





**Impianti di produzione
Knauf Insulation**

- MINERAL WOOL
- WOOD WOOL
- LAMINATION
- FABRICATION SHOP

+40 Anni di esperienza nella
produzione di isolanti

+5000 Dipendenti in più di 35
paesi

37 Stabilimenti produttivi in
15 paesi

+€1.6mil Fatturato 2016

1 Parte del Gruppo Knauf

+ 85 anni di esperienza come produttore di materiali e sistemi costruttivi per l'edilizia

+ 26,000 dipendenti nel mondo

220 impianti in più di 80 paesi

+ € 6.5 miliardi fatturato 2016

Un gruppo guidato da valori



Menslichkeit – Partnership – Commitment - Entrepreneurship

Un'azienda indipendente e "familiare"

1

KNAUFINSULATION

SOLUZIONI



1 Una gamma completa di materiali isolanti

KNAUFINSULATION

“Siamo in grado di proporre la miglior soluzione per le vostre applicazioni.”



1 Lana minerale di vetro

KNAUFINSULATION

- Ampia gamma di soluzioni in lana minerale di vetro per svariate applicazioni.
- Materiale estremamente versatile – ideale per applicazioni dall’isolamento indoor di edifici, al settore HVAC e dell’isolamento industriale.
- Eccellenti prestazioni di isolamento termico, ottima capacità di isolamento acustico e durabilità nel tempo.
- I nostri prodotti in lana minerale di vetro hanno un elevato contenuto di riciclato e derivano principalmente da materie prime naturali.



KNAUFINSULATION
with ECOSE[®]

1 Lana minerale di roccia

KNAUFINSULATION

- **Eccezionali performance di resistenza al fuoco, eccellenti proprietà di isolamento termico e acustico degli edifici.**
- **Le nostre soluzioni sono anche in grado di offrire elevati livelli di resistenza a compressione e alte temperature di esercizio.**
- **Produciamo un'ampia gamma di soluzioni per svariate applicazioni, da prodotti technical solutions per l'industria di processo, all'edilizia e le soluzioni OEM, fino a prodotti specifici per Green Roofs e orticoltura.**



KNAUFINSULATION
with **ECOSE**

1

The industry's widest range of products to suit every application

KNAUFINSULATION



BUILDINGS



TECHNICAL SOLUTIONS



INDUSTRIAL PRODUCTS



GREEN SOLUTIONS

1 Soluzioni isolanti per l'edilizia

Soluzioni isolanti (termica, acustica, fuoco) per nuova costruzione e riqualificazione energetica di edifici, residenziali e non-residenziali.

- Coperture a falda
- Coperture piane
- Pareti perimetrali
 - Muratura a cassetta
 - Isolamento a cappotto
 - Contropareti/pareti a secco
- Pareti divisorie
- Controsoffitti
- Pavimenti
- Strutture a secco (legno)



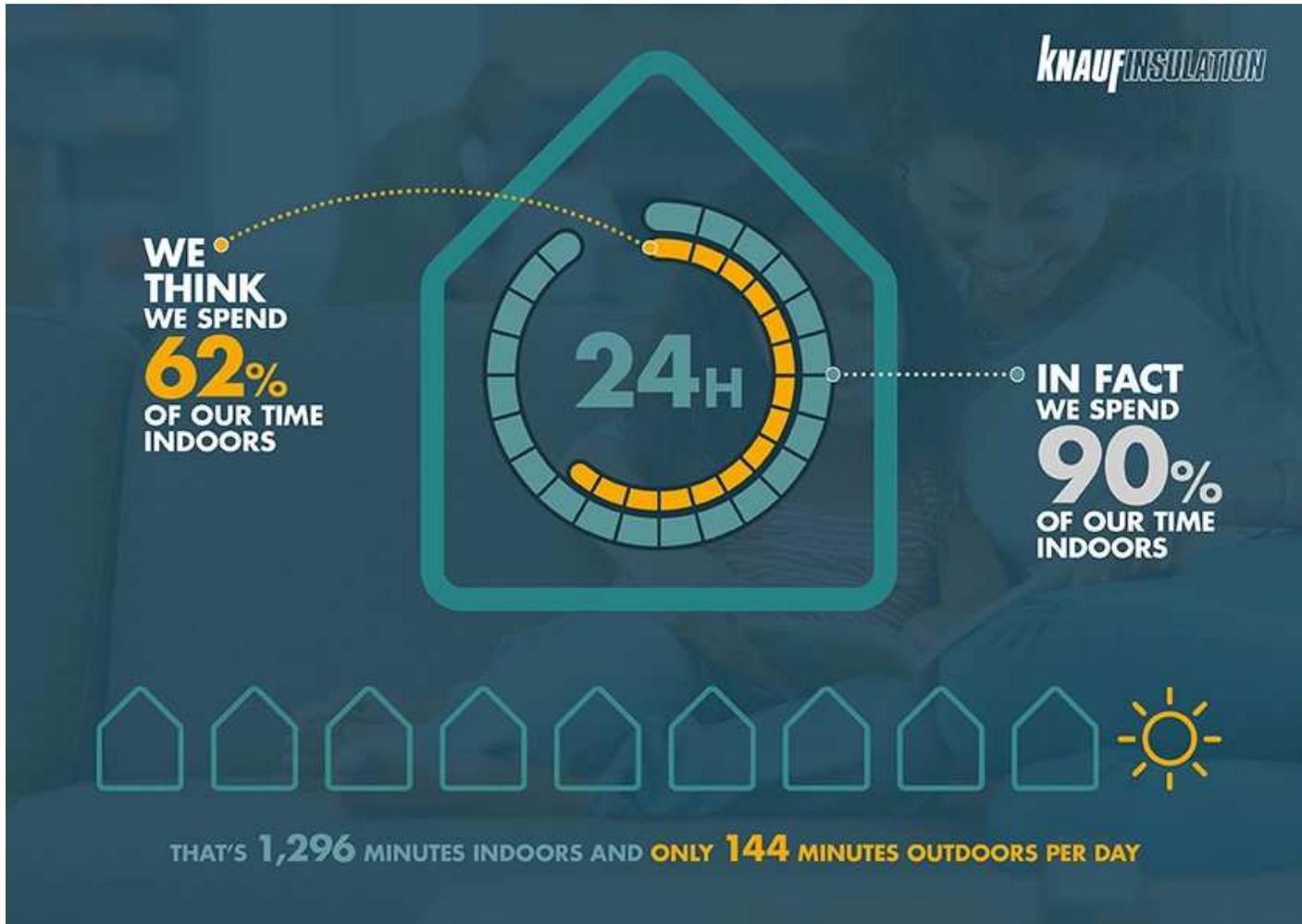
EcoSe Technology®

challenge.
create.
care.



2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION



Household air pollution and health



8 May 2018

Key facts

- Around 3 billion people cook using polluting open fires or simple stoves fuelled by kerosene, biomass (wood, animal dung and crop waste) and coal.
- Each year, close to 4 million people die prematurely from illness attributable to household air pollution from inefficient cooking practices using polluting stoves paired with solid fuels and kerosene.
- Household air pollution causes noncommunicable diseases including stroke, ischaemic heart disease, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and lung cancer.
- Close to half of deaths due to pneumonia among children under 5 years of age are caused by particulate matter (soot) inhaled from household air pollution.



Indoor Air Quality

What are the trends in indoor air quality and their effects on human health?

- Americans, on average, spend approximately 90 percent of their time indoors,¹ where the concentrations of some pollutants are often 2 to 5 times higher than typical outdoor concentrations.²
- People who are often most susceptible to the adverse effects of pollution (e.g., the very young, older adults, people with cardiovascular or respiratory disease) tend to spend even more time indoors.³
- Indoor concentrations of some pollutants have increased in recent decades due to such factors as energy-efficient building construction (when it lacks sufficient mechanical ventilation to ensure adequate air exchange) and increased use of synthetic building materials, furnishings, personal care products, pesticides, and household cleaners.



Indoor Air Quality

What are the trends in indoor air quality and their effects on human health?

- **Indoor sources** (sources within buildings themselves).

Combustion sources in indoor settings, including tobacco, wood and coal heating and cooking appliances, and fireplaces, can release harmful combustion byproducts such as carbon monoxide and particulate matter directly into the indoor environment.

Cleaning supplies, paints, insecticides, and other commonly used products introduce many different chemicals, including volatile organic compounds, directly into the indoor air.

Building materials are also potential sources, whether through degrading materials (e.g., asbestos fibers released from building insulation) or from new materials (e.g., chemical off-gassing from pressed wood products). Other substances in indoor air are of natural origin, such as radon, mold, and pet dander.

2 Ecosse Technology®



KNAUFINSULATION

Building 4 People: People-Centric Buildings for European Citizens

November, 2017

Buildings we live and work in are affecting our environment, our physical & mental health, our wellbeing and even our productivity. People spend on average 90% of time indoors and one in six Europeans live in unhealthy buildings. Plus, studies show that in more than 40% of enclosed spaces, people suffer health and comfort complaints.¹ Buildings also have a key role to play in combatting the impacts of climate change. In Europe, buildings are responsible for 40% of energy consumption and nearly 36% of CO2 emissions. In order to meet the COP21 Paris Agreement goals and European Union's 2030 climate and energy targets, it is essential to focus on existing buildings, the vast majority of which are inefficient and will require renovation between now and 2050.

The broad alignment of environmental and health agendas presents an opportunity to not only invest in better performing buildings, but also to improve the quality of life for people using these buildings. Enhancing

the health and comfort of people in buildings has a huge potential for economic and societal benefits such as better health, increased productivity, reduced sick leave and a decrease in associated medical costs.²

We call this approach "Building 4 People."

There is a wealth of evidence demonstrating the links between healthy indoor environment and productivity. Digitalization and automation is making building performance data (e.g. air quality, temperature, noise, energy consumption) more available; in parallel, consumer awareness and expectations for comfortable and healthy places are growing.

This paper describes a "state of the art" for the debate about healthy, comfortable and productive buildings by looking at both policy and market dimensions. The European Union has demonstrated leadership in fighting climate change, promoting the energy transition and creating new opportunities for European

2 Ecosse Technology®



Building 4 People: People-Centric Buildings for European Citizens

November, 2017

KNAUFINSULATION

Having surveyed the existing efforts, out of many building attributes affecting people's health and wellbeing, we are focusing on four parameters:



Temperature

reflecting the basic human need for protection from extremes of temperature



Light

pointing to the need for adequate workspace lighting and the effect of light on wellbeing



Air

demonstrating the needs for clean, healthy air, free from harmful pollutants – many of which cannot be directly sensed, but can nevertheless cause serious health effects



Noise

showing that noise can be extremely disruptive, damage our hearing or cause distress, anxiety, hindered communication and reduced concentration

2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION

SEVEN WAYS INSULATION IMPROVES HEALTH AND COMFORT IN HOMES

Insulation is a great way to save energy and help tackle climate change, but it also makes a major contribution to indoor health. Here's how:

1



Noise pollution

In Europe noise pollution has been linked to 43,000 annual hospital admissions, 900,000 hypertension cases and 10,000 causes of premature death. Mineral and Wood Wool insulation fibres absorb noise and provide a powerful sound barrier.

2



Cold comfort

When a building is well-insulated the indoor environment is immediately improved. This means no more unpleasant cold wall surfaces. Twice as many Europeans report poor health when they cannot keep their homes warm in winter.

3



Living better

Insulation keeps buildings pleasantly cool in summer and comfortably warm in winter. It creates comfort zones that allow everyone to flourish in a healthy environment. One in six Europeans report living in an unhealthy building.

4



Community care

For vulnerable sections of society – such as the elderly or very young – having a well-insulated comfortable home means better health and lower stress levels. Excess winter deaths among the elderly have been linked to cold housing.

2 Ecosse Technology®

SEVEN WAYS INSULATION IMPROVES HEALTH AND COMFORT IN HOMES

Insulation is a great way to save energy and help tackle climate change, but it also makes a major contribution to indoor health. Here's how:

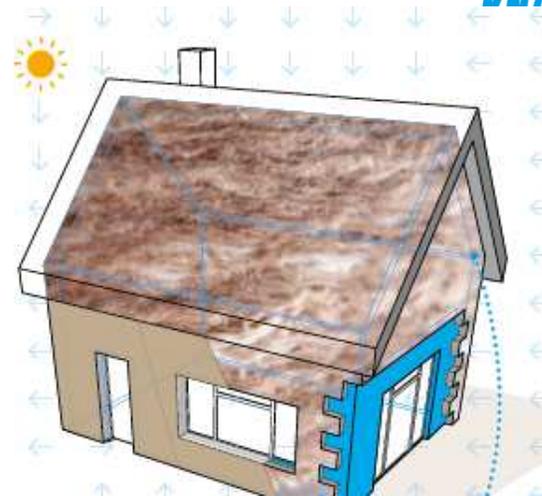
5 Poverty trap

Nineteen percent of Europeans live in homes that are not comfortably cool in summer. Eleven percent live in homes not comfortably hot in winter – that's 50 million Europeans who face a choice between heating or eating on a cold day. Insulation is the solution.

6

Healthier air

Insulation can reduce concentrations of external air pollutants by up to 9%. In Europe that means saving 78,678 life years every year and avoiding 7,173 annual cases of bronchitis. People are 40% more likely to have asthma when living in a damp or mouldy home.



7

Healthy savings

One study found that that the annual healthcare cost of Europeans living in 'unimproved' housing was €194 billion. And, in the case of asthma and chronic pulmonary disease, the total cost for Europe was €40 billion.

Che cos'è ECOSE TECHNOLOGY®?

... una tecnologia rivoluzionaria,
che prevede l'utilizzo di una resina
di origine vegetale priva di
formaldeide, che non contiene
fenoli e composti acrilici, prodotta
con materiali facilmente rinnovabili
e senza additivi coloranti

with **ECOSE™**
TECHNOLOGY

2 Ecosse Technology®

ECOSE® Technology è una tecnologia brevettata rivoluzionaria, applicabile ai processi industriali

ECOSE TECHNOLOGY: BENEFICI

- **Naturale** – resina di origine vegetale senza formaldeide, che non contiene fenoli e composti acrilici
- Migliorata qualità dell'aria interna (minori emissioni di VOC)
- Certificato **INDOOR AIR COMFORT GOLD – EUROFINS**
- Contiene fino a un **80% di vetro riciclato**
- Ridotto impatto ambientale, grazie alla minore richiesta di energia durante la fase di produzione (-70%)
- Minori investimenti per il trattamento dei fumi

KNAUF INSULATION

with **ECOSE™**
TECHNOLOGY



2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION

I vantaggi di Ecosse® Technology:

- ✓ Materiale **sostenibile**
- ✓ Elevate **performance di isolamento** termico e acustico
- ✓ **Incombustibile** (A1)
- ✓ Qualità dell'**aria** indoor
- ✓ Facilità di **posa**
- ✓ **Non spolvera**
- ✓ **Non pizzica**
- ✓ E' **inodore**

with **ECOSE™**
TECHNOLOGY



2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION

ECOSE®

È L'ACRONIMO DELLE PAROLE:

ECOLOGICAL
SUSTAINABLE
ENVIRONMENTAL

ECOLOGICO, SOSTENIBILE E
RISPETTOSO DELL'AMBIENTE.



IN QUESTA RICERCA SIAMO
SEMPRE PRIMI DA 10 ANNI

La lana minerale KNAUF INSULATION prodotta con ECOSE Technology®:

- non contiene formaldeide aggiunta, né coloranti artificiali o acrilici
- è caratterizzata da un minore impatto ambientale, valutato in base all'intero ciclo di vita del prodotto rispetto alla lana minerale tradizionale
- presenta ridotte emissioni di VOC (composti organici volatili)
- ha conseguito, per prima al mondo, la certificazione **Eurofins Indoor Air Comfort Gold** per la qualità dell'aria negli ambienti interni.

2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION



DA OGGI IL **100% DEI PRODOTTI** PER L'ISOLAMENTO INDOOR DI KNAUF INSULATION SONO **REALIZZATI CON ECOSE TECHNOLOGY®** PER UN'OTTIMALE QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA



2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION



with **ECOSE**
TECHNOLOGY

2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION



PROGETTISTI

VANTAGGI

I PRODOTTI IN LANA MINERALE
CON **ECOSE TECHNOLOGY®**
OFFRONO AI VOSTRI **PROGETTI**:

- rispondenza ai requisiti dei principali sistemi di classificazione della sostenibilità delle costruzioni (Green Building Rating Systems)
- eccellenti proprietà di isolamento termico e acustico
- elevata qualità dell'aria negli ambienti interni, rispondendo alle esigenze di comfort di una clientela sempre più sensibile
- ridotte emissioni di VOC
- il massimo grado di sicurezza antincendio

2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION

ACUSTICA



SOSTENIBILITA'



FUOCO



4 RMW Ecosse Technology®: acustica



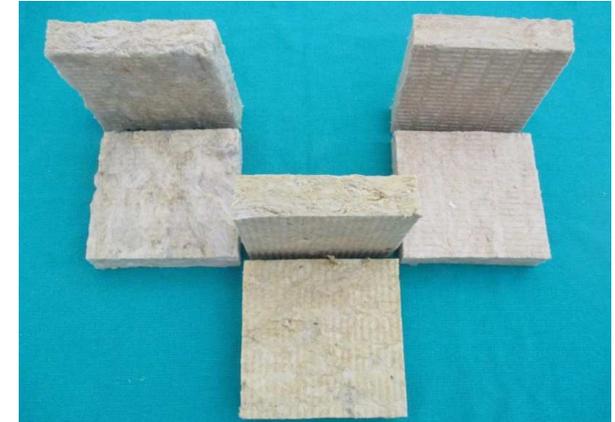
KNAUFINSULATION

Descrizione del campione*.

Description of sample*.

Il campione sottoposto a prova è costituito da:

- n. 6 provini di lana di roccia senza rivestimento "DP4", dimensioni nominali 200 mm × 200 mm, spessore nominale 50 mm e densità nominale 40 kg/m³ ciascuno, prodotti con tecnologia tradizionale (PF binder);
- n. 6 provini di lana di roccia senza rivestimento "DP7", dimensioni nominali 200 mm × 200 mm, spessore nominale 50 mm e densità nominale 70 kg/m³ ciascuno, prodotti con tecnologia tradizionale (PF binder);
- n. 6 provini di lana di roccia senza rivestimento "DP10", dimensioni nominali 200 mm × 200 mm, spessore nominale 50 mm e densità nominale 100 kg/m³ ciascuno, prodotti con tecnologia tradizionale (PF binder);
- n. 6 provini di lana di roccia senza rivestimento "NaturBoard PARTITION", dimensioni nominali 200 mm × 200 mm, spessore nominale 50 mm e densità nominale 40 kg/m³ ciascuno, prodotti con Ecosse Technology®;
- n. 6 provini di lana di roccia senza rivestimento "NaturBoard SILENCE", dimensioni nominali 200 mm × 200 mm, spessore nominale 50 mm e densità nominale 70 kg/m³ ciascuno, prodotti con Ecosse Technology®;
- n. 6 provini di lana di roccia senza rivestimento "NaturBoard FORTE", dimensioni nominali 200 mm × 200 mm, spessore nominale 50 mm e densità nominale 100 kg/m³ ciascuno, prodotti con Ecosse Technology®.



4 RMW Ecosse Technology®: acustica



KNAUFINSULATION

PF BINDER

Campione Sample		"DP 4" – 50 mm			
Provino Specimen	Spessore sotto carico totale Total thickness under load "d" [n.] [mm]	Rigidità dinamica del gas Enclosed gas dynamic stiffness "s _a " [MN/m ³]	Rigidità dinamica apparente Apparent dynamic stiffness "s _t " [MN/m ³]	Rigidità dinamica Dynamic stiffness "s" [MN/m ³]	Rigidità dinamica media Average dynamic stiffness "s̄" [MN/m ³]
1	47,3	2	1	3	4
2	44,1	3	1	4	
3	46,0	2	1	3	
4	48,8	2	2	4	
5	40,1	3	1	4	
6	46,7	2	1	3	

Campione Sample		"NaturBoard PARTITION" – 50 mm			
Provino Specimen	Spessore sotto carico totale Total thickness under load "d" [n.] [mm]	Rigidità dinamica del gas Enclosed gas dynamic stiffness "s _a " [MN/m ³]	Rigidità dinamica apparente Apparent dynamic stiffness "s _t " [MN/m ³]	Rigidità dinamica Dynamic stiffness "s" [MN/m ³]	Rigidità dinamica media Average dynamic stiffness "s̄" [MN/m ³]
1	43,2	3	2	5	4
2	42,0	3	1	4	
3	39,7	3	1	4	
4	39,1	3	1	4	
5	39,3	3	1	4	
6	36,6	3	1	4	

ECOSSE TECHNOLOGY®

4 RMW Ecosse Technology®: acustica



KNAUFINSULATION

PF BINDER

Campione Sample		"DP 7" – 50 mm			
Provino Specimen	Spessore sotto carico totale Total thickness under load	Rigidità dinamica del gas Enclosed gas dynamic stiffness "s _a "	Rigidità dinamica apparente Apparent dynamic stiffness "s _t "	Rigidità dinamica Dynamic stiffness "s _u "	Rigidità dinamica media Average dynamic stiffness "s ₁ "**
[n.]	[mm]	[MN/m ³]	[MN/m ³]	[MN/m ³]	[MN/m ³]
1	48,9	2	4	6	6
2	47,9	2	5	7	
3	49,0	2	4	6	
4	49,3	2	4	6	
5	49,0	2	4	6	
6	48,5	2	4	6	

Campione Sample		"NaturBoard SILENCE" – 50 mm			
Provino Specimen	Spessore sotto carico totale Total thickness under load	Rigidità dinamica del gas Enclosed gas dynamic stiffness "s _a "	Rigidità dinamica apparente Apparent dynamic stiffness "s _t "	Rigidità dinamica Dynamic stiffness "s _u "	Rigidità dinamica media Average dynamic stiffness "s ₁ "**
[n.]	[mm]	[MN/m ³]	[MN/m ³]	[MN/m ³]	[MN/m ³]
1	51,0	2	3	5	6
2	47,4	2	4	6	
3	46,4	2	4	6	
4	47,2	2	5	7	
5	47,3	2	4	6	
6	47,4	2	5	7	

ECOSE TECHNOLOGY®

4 RMW Ecosse Technology®: acustica



Campione Sample		"DP 10" – 50 mm			
Provino Specimen	Spessore sotto carico totale Total thickness under load	Rigidità dinamica del gas Enclosed gas dynamic stiffness "s' _a "	Rigidità dinamica apparente Apparent dynamic stiffness "s' _t "	Rigidità dinamica Dynamic stiffness "s"	Rigidità dinamica media Average dynamic stiffness "s̄" **
[n.]	[mm]	[MN/m ³]	[MN/m ³]	[MN/m ³]	[MN/m ³]
1	50,1	2	7	9	9
2	49,2	2	6	8	
3	49,8	2	7	9	
4	50,0	2	6	8	
5	49,7	2	7	9	
6	50,5	2	6	8	

PF BINDER

Campione Sample		"NaturBoard FORTE" – 50 mm			
Provino Specimen	Spessore sotto carico totale Total thickness under load	Rigidità dinamica del gas Enclosed gas dynamic stiffness "s' _a "	Rigidità dinamica apparente Apparent dynamic stiffness "s' _t "	Rigidità dinamica Dynamic stiffness "s"	Rigidità dinamica media Average dynamic stiffness "s̄" **
[n.]	[mm]	[MN/m ³]	[MN/m ³]	[MN/m ³]	[MN/m ³]
1	50,0	2	6	8	8
2	50,0	2	6	8	
3	50,0	2	6	8	
4	51,1	2	5	7	
5	49,8	2	5	7	
6	49,7	2	6	8	

ECOSSE TECHNOLOGY®

4 RMW Ecosse Technology®: acustica



KNAUF INSULATION

PF BINDER

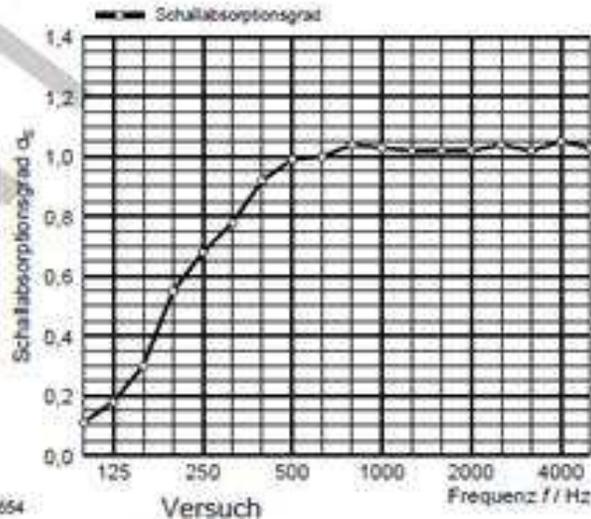
ECOSE TECHNOLOGY®

Raum: E
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 10,76 m²
 Prüfdatum: 28.02.2017

	θ [°C]	κ, h [%]	β [kPa]
Ohne Probe	20,2	37,8	93,7
Mit Probe	20,4	38,5	93,8

Frequenz [Hz]	α _n Terti	α _n Oktave
100	0,11	
125	0,18	0,20
160	0,30	
200	0,55	
250	0,68	0,65
315	0,78	
400	0,92	
500	0,99	0,96
630	1,00	
800	1,04	
1000	1,03	1,00
1250	1,02	
1600	1,02	
2000	1,02	1,00
2500	1,04	
3150	1,02	
4000	1,05	1,00
5000	1,03	

α_n Schallabsorptionsgrad nach ISO 354
 α_n Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654

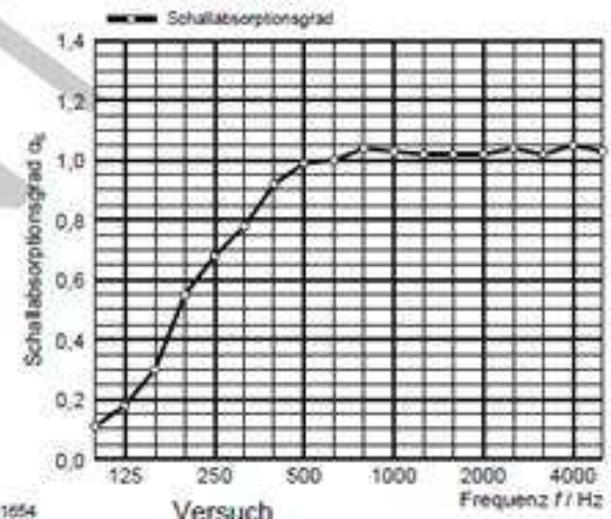


Raum: E
 Volumen: 199,60 m³
 Prüffläche: 10,76 m²
 Prüfdatum: 28.02.2017

	θ [°C]	κ, h [%]	β [kPa]
Ohne Probe	20,2	37,8	93,7
Mit Probe	20,4	38,5	93,8

Frequenz [Hz]	α _n Terti	α _n Oktave
100	0,11	
125	0,18	0,20
160	0,30	
200	0,55	
250	0,68	0,65
315	0,78	
400	0,92	
500	0,99	0,96
630	1,00	
800	1,04	
1000	1,03	1,00
1250	1,02	
1600	1,02	
2000	1,02	1,00
2500	1,04	
3150	1,02	
4000	1,05	1,00
5000	1,03	

α_n Schallabsorptionsgrad nach ISO 354
 α_n Praktischer Schallabsorptionsgrad nach ISO 11654



4 RMW Ecosse Technology®: fuoco

KNAUF INSULATION

			Estensione in altezza Montanti da dimensionare in base all'altezza e secondo le NTC 2008	Fascicolo Tecnico 12/W11/04	Guida superiore con ala maggiorata 100 o 150 mm, sp. 1,0 mm.
	EI 120	A2-s1,d0	PARETE W112 <ul style="list-style-type: none"> orditura metallica C 75x50 mm doppia, schiena-schiena rivestimento 1 Ignilastra® GKF 12,5 mm (sui profili) + Ignilastra® GKF 15 mm (a vista) per lato 	<ul style="list-style-type: none"> 11-g-310 EFFECTIS 19/05/2011 	H _{max} = 5,00 m
			Estensione in altezza Montanti da dimensionare in base all'altezza e secondo le NTC 2008	Fascicolo Tecnico 11/W11/02	H _{max} = 7,10 m
	EI 120	A2-s1,d0	PARETE W112 <ul style="list-style-type: none"> orditura metallica C 50x50 mm. rivestimento 2 Ignilastra® GKF 12,5 mm per lato isolante Isoroccia® 70, 40 mm 	<ul style="list-style-type: none"> 274462/3237FR Istituto Giordano 14/10/2010 	H _{max} = 4,00 m
	EI 120	A2-s1,d0	PARETE W112 <ul style="list-style-type: none"> orditura metallica C 75x50 mm. rivestimento 2 Ignilastra® GKF 12,5 mm per lato 	<ul style="list-style-type: none"> 298626/3462FR Istituto Giordano 09/10/2012 	H _{max} = 4,00 m Possibilità di inserire Botola su entrambi i lati
NUOVO ! 	EI 120	A2-s1,d0	PARETE W111 <ul style="list-style-type: none"> orditura metallica C 75x50 mm rivestimento 1 Ignilastra® GKF 25 mm per lato 	<ul style="list-style-type: none"> 342860/3856FR Istituto Giordano 13/06/2017 	H _{max} = 4,00 m



PARETE W112

- orditura metallica C 50x50 mm.
- rivestimento 2 Ignilastra® GKF 12,5 mm per lato
- isolante Isoroccia® 70, 40 mm

Isoroccia 70 = DP7

EI 120

**Test stoppato al minuto:
129**

Istituto Giordano

4 RMW Ecosse Technology[®]: fuoco



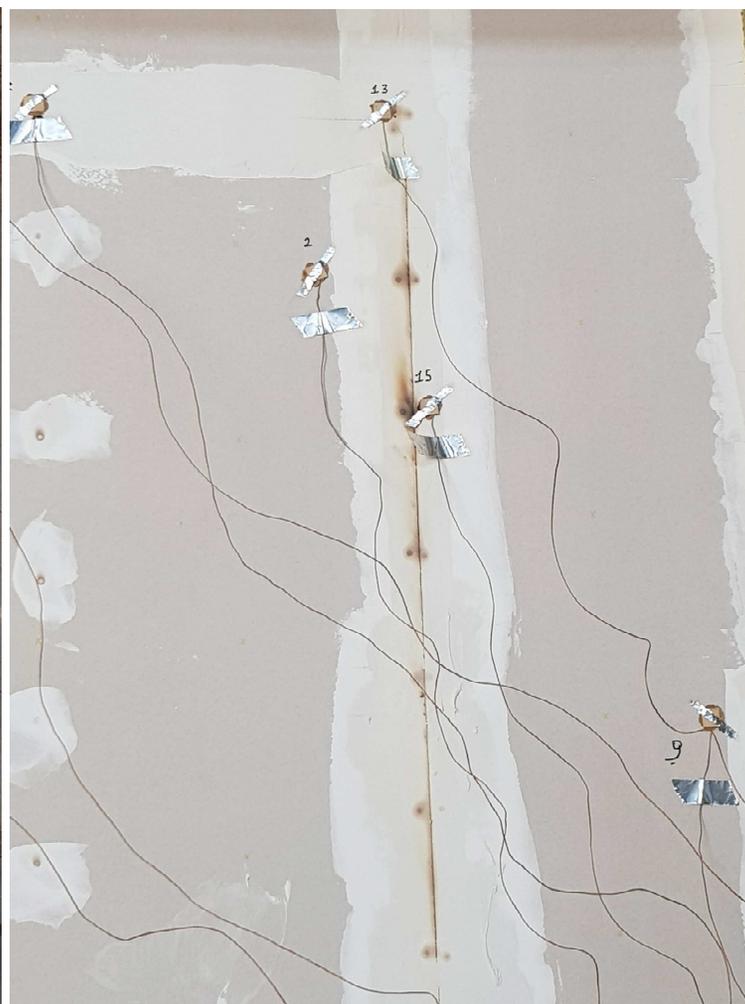
KNAUFINSULATION



4 RMW Ecosse Technology®: fuoco



KNAUFINSULATION



Isoroccia 70 = DP7

EI 120

**Test stoppato al minuto:
129**

Istituto Giordano



NaturBoard SILENCE

EI 120

**Test stoppato al minuto:
150**

Istituto Giordano

4 RMW Ecosse Technology®: sostenibilità



KNAUFINSULATION



Compliance with Indoor Air Comfort Gold means compliance with VOC requirements on low emitting products of:

Belgium regulation, France VOC class A+, Germany (AgBB/ABG), BREEAM international, BREEAM NOR, BREEAM NL, LEED outside North America, Italian regulation on GPP (Green Public Procurement), DGNB, BVB (Sweden), Well Building, SKA Rating, Minergie (eco-bau), Blue Angel RAL UZ 132, M1.

Certificate No.: IACG-323-02-01-2018C

Date: 14 May 2018

Validity of certificate: 18 January 2023, with frequent surveillance and retesting.

4 RMW Ecosse Technology®: sostenibilità



KNAUFINSULATION



Product group	Production site
Unfaced, paper and aluminum faced Rock Mineral Wool with ECOSE® Technology	Novi Marof, Croatia Nova Bana, Slovakia Surdulica, Serbia Queensferry, United Kingdom

2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION



VANTAGGI

I PRODOTTI IN LANA MINERALE
CON **ECOSSE TECHNOLOGY®**
OFFRONO AL VOSTRO **LAVORO**:

- facilità di taglio, comodità di utilizzo, maneggevolezza e minore spolverio
- piacevolezza al tatto e odore più gradevole
- imballaggi pratici che semplificano il trasporto, il carico e lo stoccaggio
- un ambiente di lavoro pulito e sicuro, con emissioni ridotte
- flessibilità e robustezza dei materiali

2 Ecosse Technology®

KNAUFINSULATION



VANTAGGI

I PRODOTTI IN LANA MINERALE
CON **ECOSE TECHNOLOGY®**
OFFRONO ALLA VOSTRA **CASA**:

- un ambiente abitativo confortevole, accogliente e piacevole
- elevata qualità dell'aria degli ambienti interni certificata (Eurofins Indoor Air Comfort Gold)
- eccellente comfort termico
- ottimo isolamento e comfort acustico
- massima protezione al fuoco
- installazione rapida e pulita, riducendo al minimo i disagi in caso di ristrutturazione.

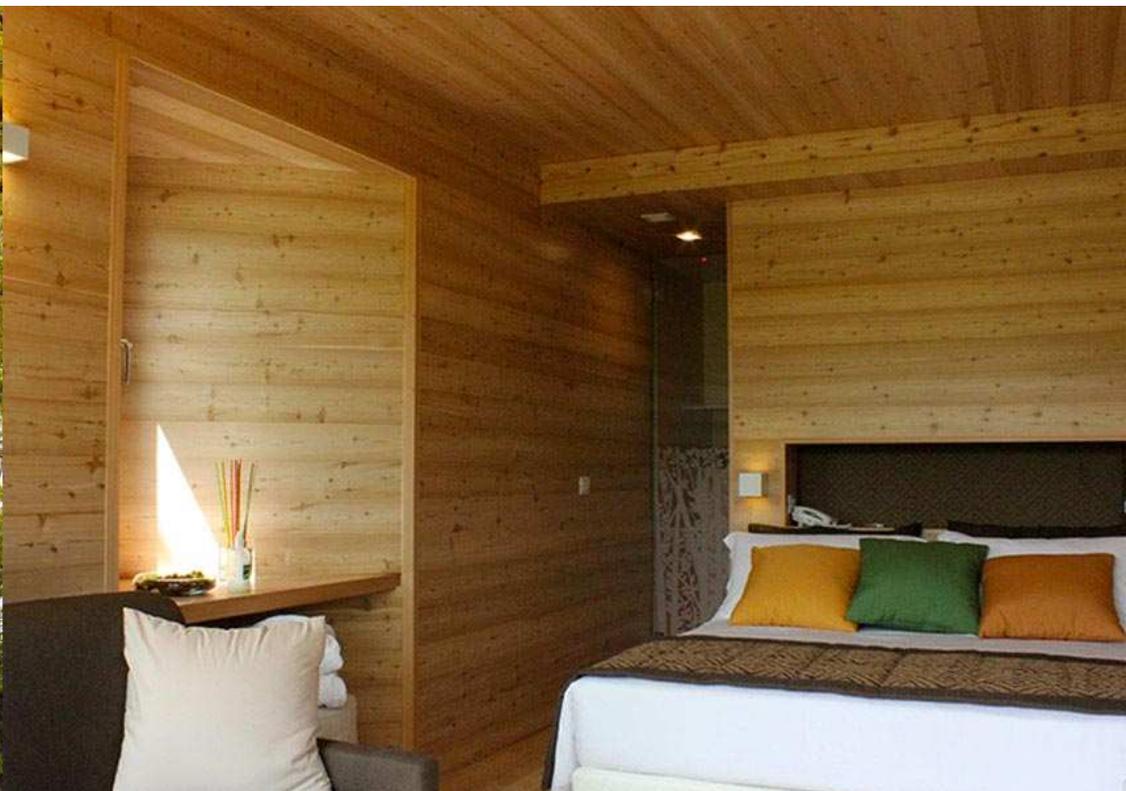
Applicazioni Walls

challenge.
create.
care.



3 Applicazioni walls

KNAUFINSULATION



3 Applicazioni walls

KNAUFINSULATION



3 Applicazioni walls

KNAUFINSULATION



3 Applicazioni walls

KNAUF INSULATION
with ECOSE[®]



3 Applicazioni walls



Il parametro necessario per determinare la prestazione termica di un componente edilizio, in regime stazionario, e la **Trasmittanza termica (U)**.

Il valore di Trasmittanza termica (U) si ottiene con il reciproco delle resistenze termiche dei vari strati che costituiscono l'elemento costruttivo, calcolate in sommatoria. Ed è espresso in W/m²K.

$$U = \frac{1}{R_1 + R_2 + R_3 + \dots} = (R_1 + R_2 + R_3 + \dots)^{-1}$$

Per calcolare la **Resistenza termica (R)** del singolo strato si considera il rapporto tra il suo spessore e la Conducibilità termica (W/mK) del materiale omogeneo di cui è costituito. Ed è espresso in m²K/W.

$$R = \frac{s}{\lambda}$$

La **conduttività termica (λ)** misura l'attitudine di un materiale omogeneo a lasciarsi attraversare dal calore. Rappresenta la quantità di energia trasmessa nell'unità di tempo (1 secondo), attraverso una superficie di 1 m² con spessore di 1 m e con un salto termico di 1°C tra le facce del materiale stesso. È espressa in W/mK

N.B. La conduttività è una caratteristica del materiale, la resistenza termica dipende dallo spessore del materiale.

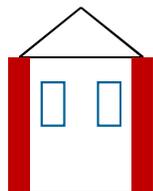
3 Applicazioni walls



Legge 90

Decreti attuativi – l'edificio di riferimento (parametri nuove costruzioni)

Trasmittanze delle superfici opache verticali comprensive dell'effetto dei ponti termici: l'edificio di riferimento ha i ponti termici già contati all'interno della U.



Zona Climatica	U (W/m ² K)		
	2010	2015	2019/2021
A	0,62	0,45	0,43
B	0,48	0,45	0,43
C	0,40	0,38	0,34
D	0,36	0,34	0,29
E	0,34	0,30	0,26
F	0,33	0,28	0,24

NB: in alcune regioni (ad esempio la Lombardia) i limiti per il 2019/2021 (data di obbligatorietà per la progettazione nZEB sono anticipati al 1° Gennaio 2016.

3 Applicazioni walls

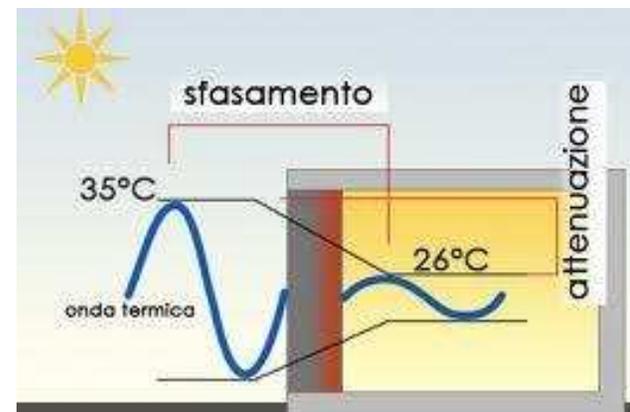


Lo **Sfasamento dell'onda termica** φ

rappresenta il tempo, espresso in ore, che intercorre tra il picco di temperatura sul lato esterno e quello sul lato interno

Il **Fattore di attenuazione** f_a

rappresenta la diminuzione d'ampiezza che subisce un'onda termica nel passare attraverso il componente edilizio in esame



Classificazione della qualità estiva dell'involucro – Allegato A delle «Linee Guida Nazionali DM 26/06/2009»

Sfasamento (ore)	Attenuazione	Prestazioni	Qualità prestazionale
$S > 12$	$F_a < 0,15$	ottime	I
$12 \geq S > 10$	$0,15 \leq F_a < 0,30$	buone	II
$10 \geq S > 8$	$0,30 \leq F_a < 0,40$	medie	III
$8 \geq S > 6$	$0,40 \leq F_a < 0,60$	sufficienti	IV
$6 \geq S$	$0,60 \leq F_a$	mediocri	V

3 Applicazioni walls



Il parametro utilizzato per valutare l'attitudine di un materiale alla riduzione dell'onda termica estiva è la **diffusività termica α [m^2/s]**, valutata come:

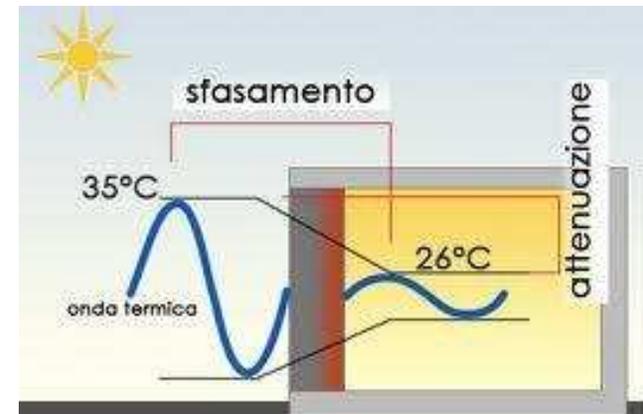
$$\alpha = \frac{\lambda}{\rho \cdot c_p} \left[\frac{m^2}{s} \right]$$

ρ = densità [kg/m^3]

C_p = calore specifico [J/KgK]

λ = conduttività termica [W/mK]

Minore il valore della diffusività termica, maggiore sarà il contributo del materiale nell'attenuare e sfasare l'onda termica entrante: il materiale con un valore ridotto di diffusività sarà infatti un materiale in grado di smorzare maggiormente il flusso entrante grazie alla sua capacità termica e alla sua capacità isolante.



3 Applicazioni walls



Nel periodo estivo, al fine di garantire il benessere abitativo e il contenimento dei fabbisogni energetici per il condizionamento, è necessario limitare il dispendio eccessivo di frigorifici; per questo motivo è importante che l'involucro esterno possieda una buona inerzia termica, in grado di smorzare l'onda incidente sull'edificio, responsabile di un rapido surriscaldamento degli ambienti interni.

Il **DM 26/06/15** introduce, per le località in cui il valore medio dell'irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione $I_{m,s} > 290 \text{ W/m}^2$, delle verifiche da superare:

Pareti opache verticali

Sud – sud/est – sud/ovest

$$M_s > 230 \text{ kg/m}^2 \quad \text{o} \quad Y_{ie} < 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$$

**Pareti opache orizzontali
ed inclinate**

$$M_s > 230 \text{ kg/m}^2 \quad \text{o} \quad Y_{ie} < 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$$

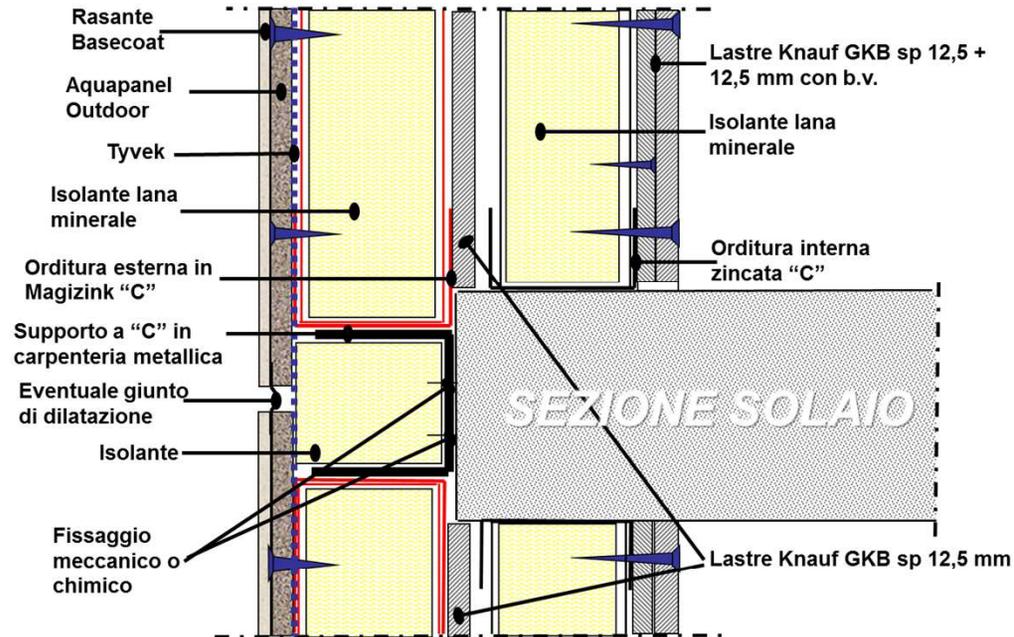
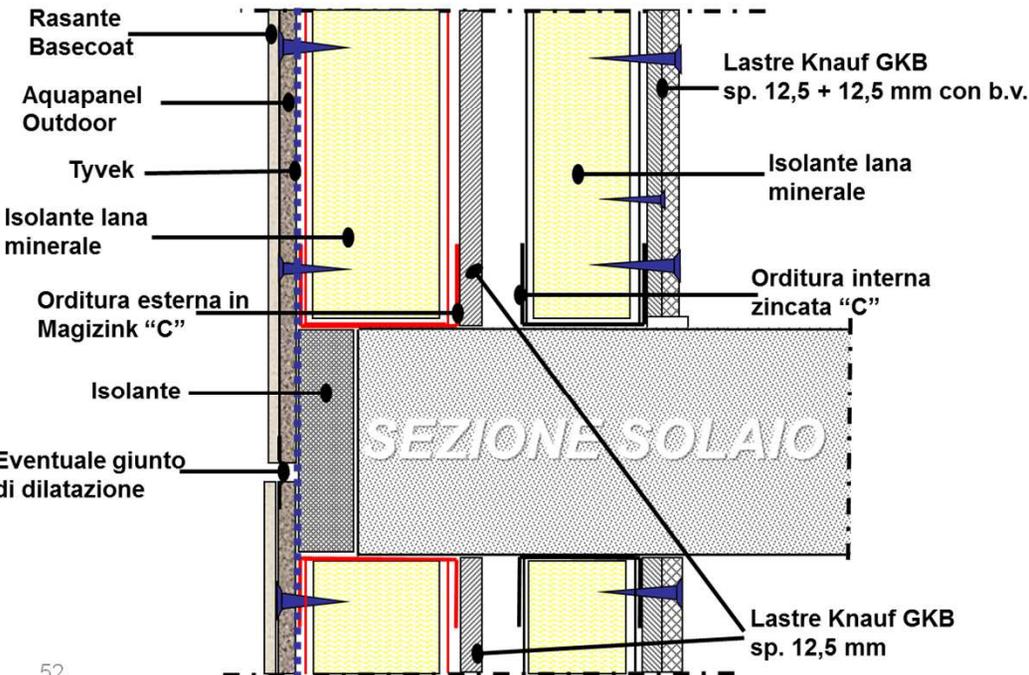
3 Applicazioni walls



- 1 Strato di rasatura armata + finitura 6 mm
- 2 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia SmartWall S C1/FKD N THERMAL
- 3 Pannelli OSB (oriented strand board) 15 mm
- 4 Pannelli isolanti in lana minerale di roccia con ECOSE Technology[®] NaturBoard SILENCE (DP7) - 80+80 mm
- 5 Montanti in legno 160 mm
- 6 Pannelli OSB (oriented strand board) 15 mm
- 7 Pannelli isolanti in lana minerale di vetro con ECOSE Technology[®] Mineral Wool 35 - 40 mm
- 8 Lastre in gesso rivestito 12,5 mm



3 Applicazioni walls



3 Applicazioni walls



TP 138

Pannello in lana di vetro nudo

Dimensioni: 600 mm x 1350 mm

λ_D : **0,032 W/mK**

Densità: 32 kg/m³, μ : 1

TP 238

Pannello in lana di vetro rivestito con carta Kraft su un lato

Dimensioni: 600 mm x 1350 mm

λ_D : **0,032 W/mK**

Densità: 32 kg/m³, μ : 14000

MINERAL WOOL 35

Pannello in lana di vetro nudo

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

λ_D : 0,035 W/mK

Densità: 18-21 kg/m³, μ : 1

KNAUF INSULATION
with ECOSE

NaturBoard PARTITION COMFORT/TIMBER/FORTE/WALLS

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

λ_D : 0,035 W/mK

Densità: 50 – 60 – 100 - 110 kg/m³ μ : 1

NaturBoard SILENCE/TIMBER COMFORT

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

λ_D : **0,034 W/mK**

Densità: 70 - 80 kg/m³ μ : 1

NaturBoard SILENCE K

Pannello in lana di roccia rivestito con carta Kraft su un lato

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

λ_D : **0,034 W/mK**

Densità: 70 kg/m³, μ : 14000

NaturBoard SILENCE ALU

Pannello in lana di roccia rivestito con foglio in alluminio retinato PE su un lato

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

λ_D : **0,034 W/mK**

Densità: 80 kg/m³, μ : 43000

3 Applicazioni walls



Brallo di Pregola
Zona climatica: **F**

3 Applicazioni walls



	Risultati
▶ Spessore [m]	0,299
Massa superficiale [kg/m ²]	52,07
Massa superficiale esclusi intonaci [kg/m ²]	43,43
Resistenza [m ² K/W]	7,62
Trasmittanza [W/m ² K]	0,131

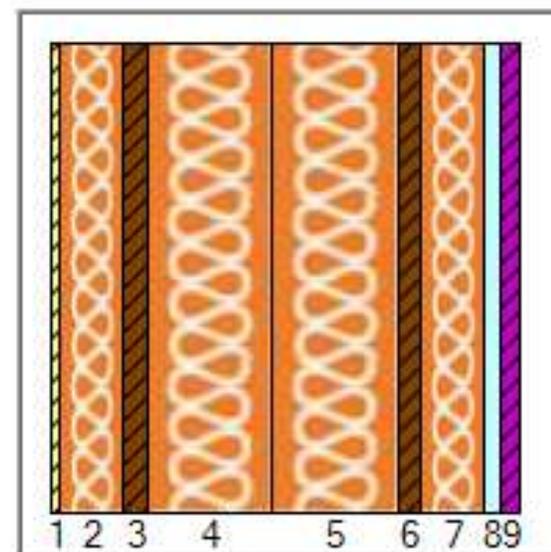
	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m ² K]	0,131	0,131
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,032	0,032
Attenuazione	0,245	0,242
Sfasamento	10h 52'	10h 60'
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	14,83	14,93
Capacità termica esterna [kJ/m ² K]	20,45	19,95
Ammettenza interna [W/m ² K]	1,053	1,061
Ammettenza esterna [W/m ² K]	1,464	1,428

1. Rasatura&finitura esterna cappotto
2. Cappotto in lana di roccia **SmartWall S C1_sp. 40 mm**

1. OSB_sp. 15 mm
2. Lana di roccia **NaturBoard SILENCE_sp. 80 mm**

1. Lana di roccia **NaturBoard SILENCE_sp. 80 mm**

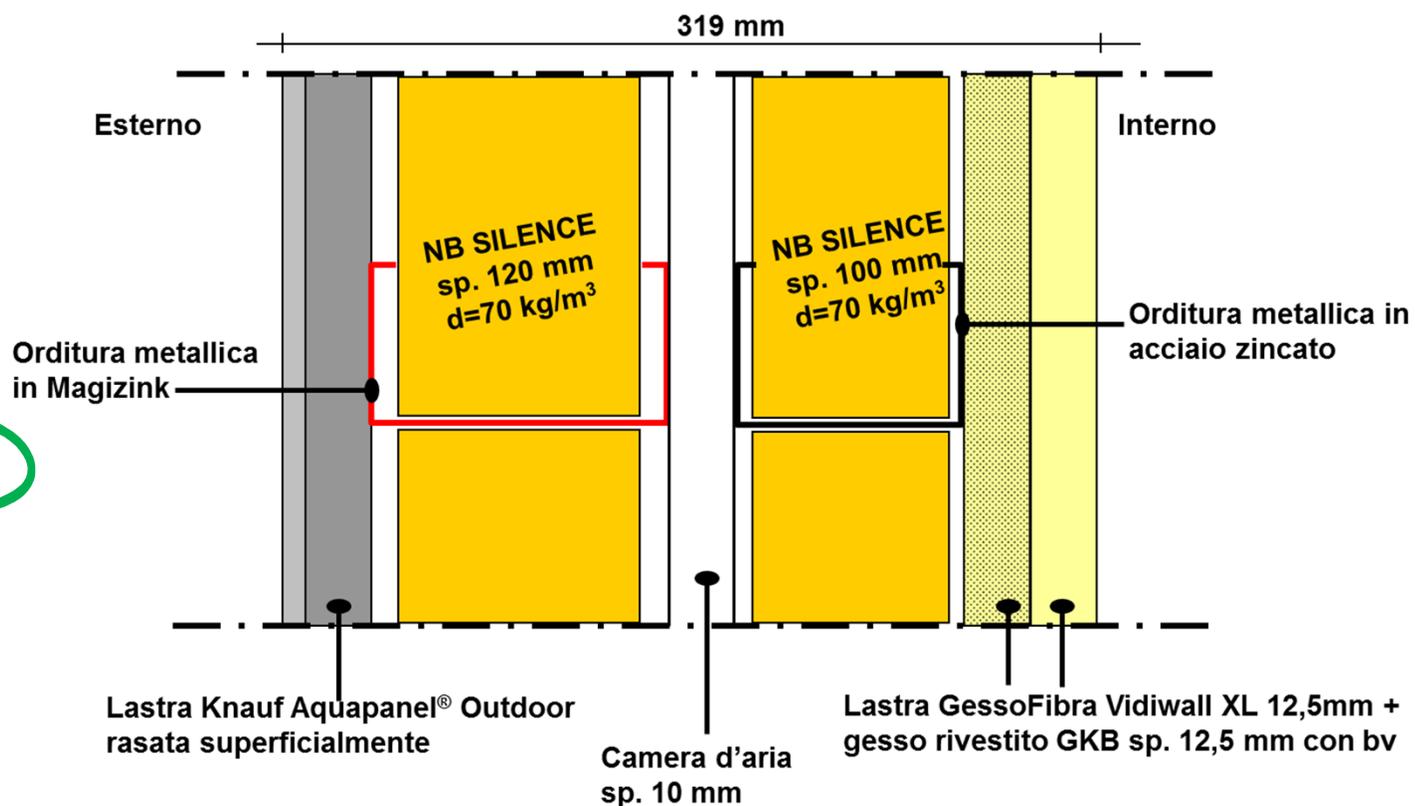
1. OSB_sp. 15 mm
2. Lana di vetro **Mineral Wool 35_sp. 40 mm**
3. Intercapedine d'aria_sp. 10 mm
4. Lastra in gesso rivestito_sp. 12,5 mm



3 Applicazioni walls



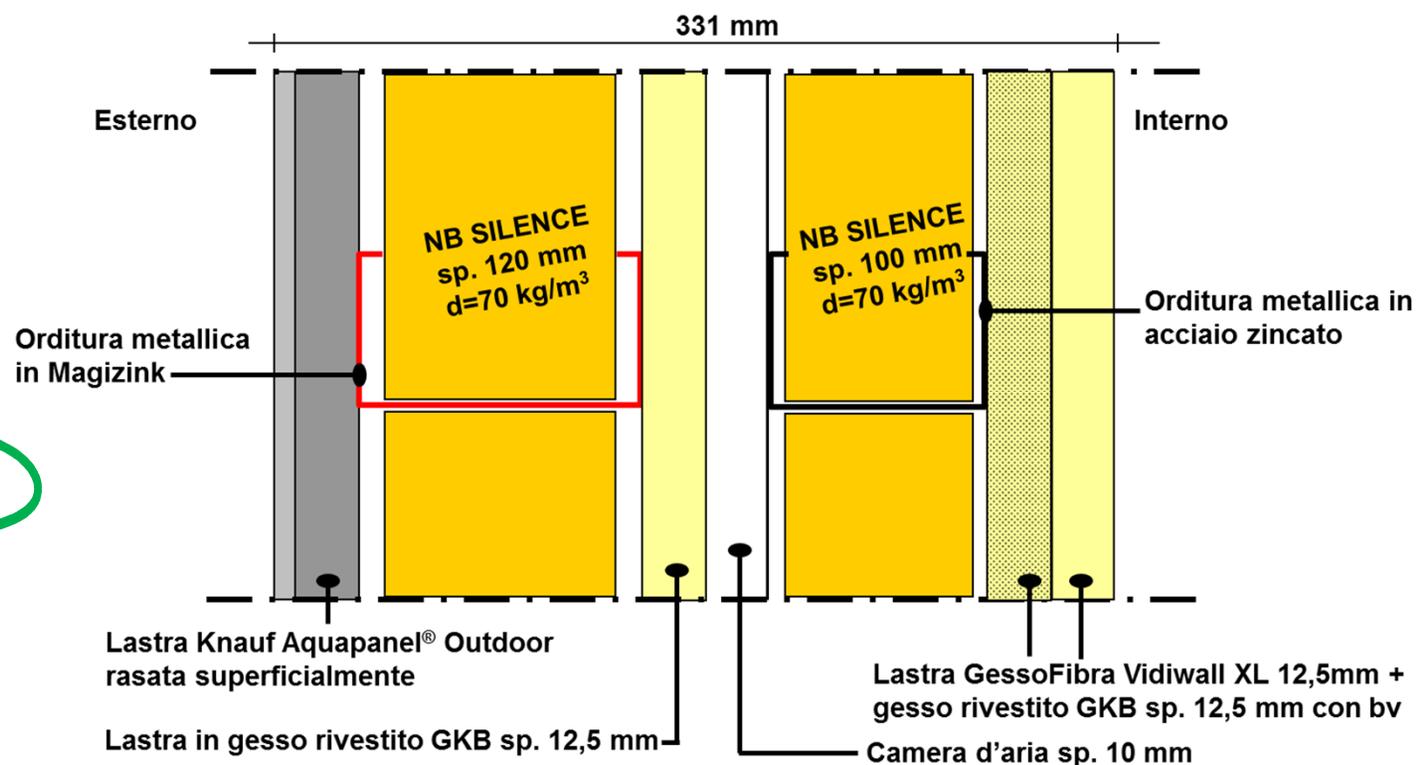
	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza [W/m ² K]	0,140	0,141
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,095	0,094
Attenuazione	0,673	0,671
Sfasamento	6h 35'	6h 45'
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	29,27	29,42
Capacità termica esterna [kJ/m ² K]	26,78	26,39
Ammettenza interna [W/m ² K]	2,039	2,049
Ammettenza esterna [W/m ² K]	1,853	1,825



3 Applicazioni walls



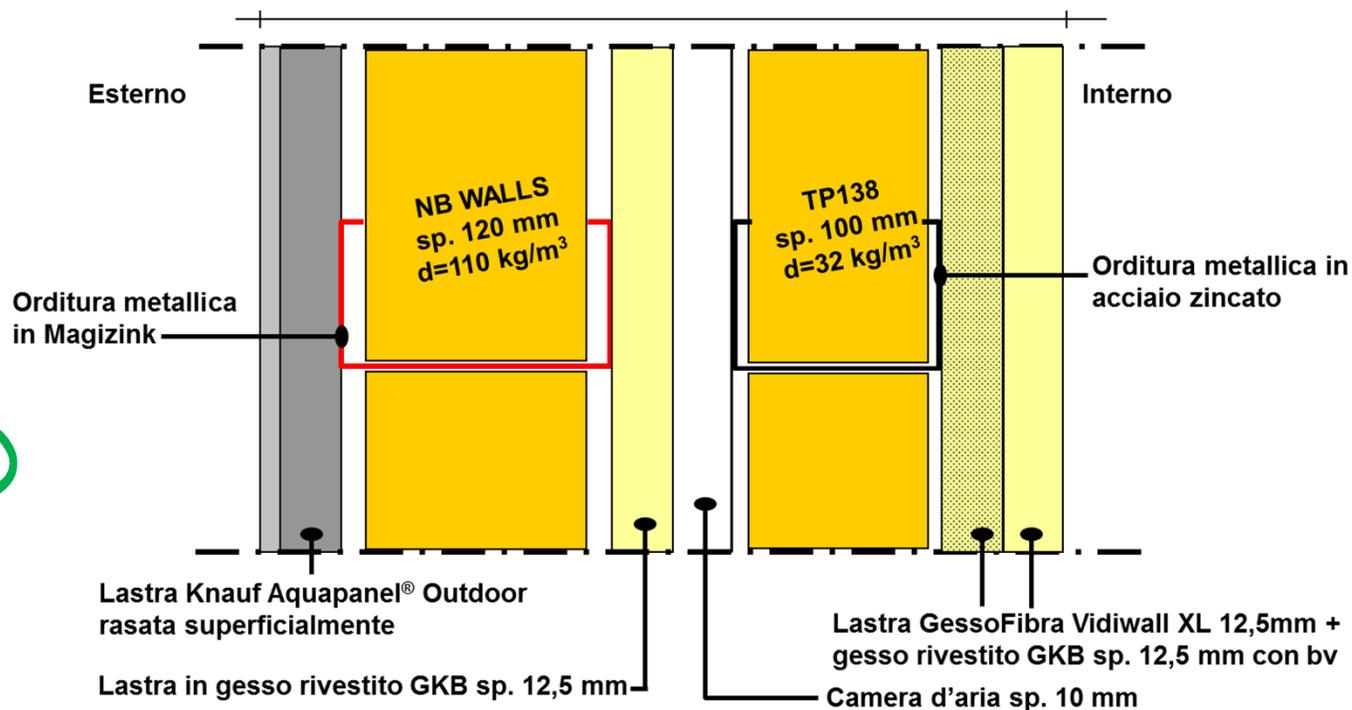
	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m ² K]	0,139	0,139
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,053	0,053
Attenuazione	0,382	0,381
Sfasamento	8h 37'	8h 46'
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	28,14	28,26
Capacità termica esterna [kJ/m ² K]	25,67	25,28
Ammetenza interna [W/m ² K]	1,994	2,003
Ammetenza esterna [W/m ² K]	1,818	1,789



3 Applicazioni walls



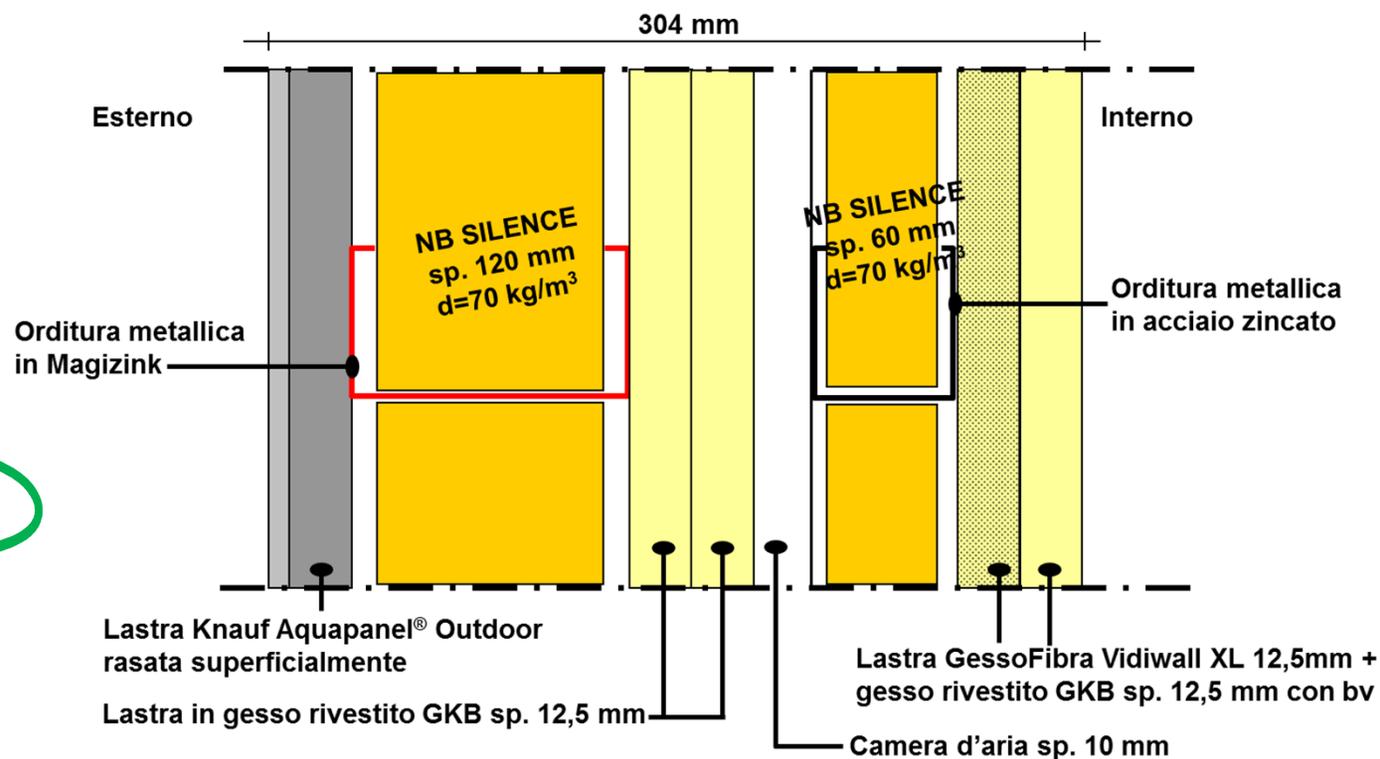
	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m ² K]	0,138	0,138
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,050	0,049
Attenuazione	0,360	0,359
Sfasamento	8h 47'	8h 57'
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	27,17	27,27
Capacità termica esterna [kJ/m ² K]	26,65	26,20
Ammetenza interna [W/m ² K]	1,927	1,936
Ammetenza esterna [W/m ² K]	1,893	1,860



3 Applicazioni walls



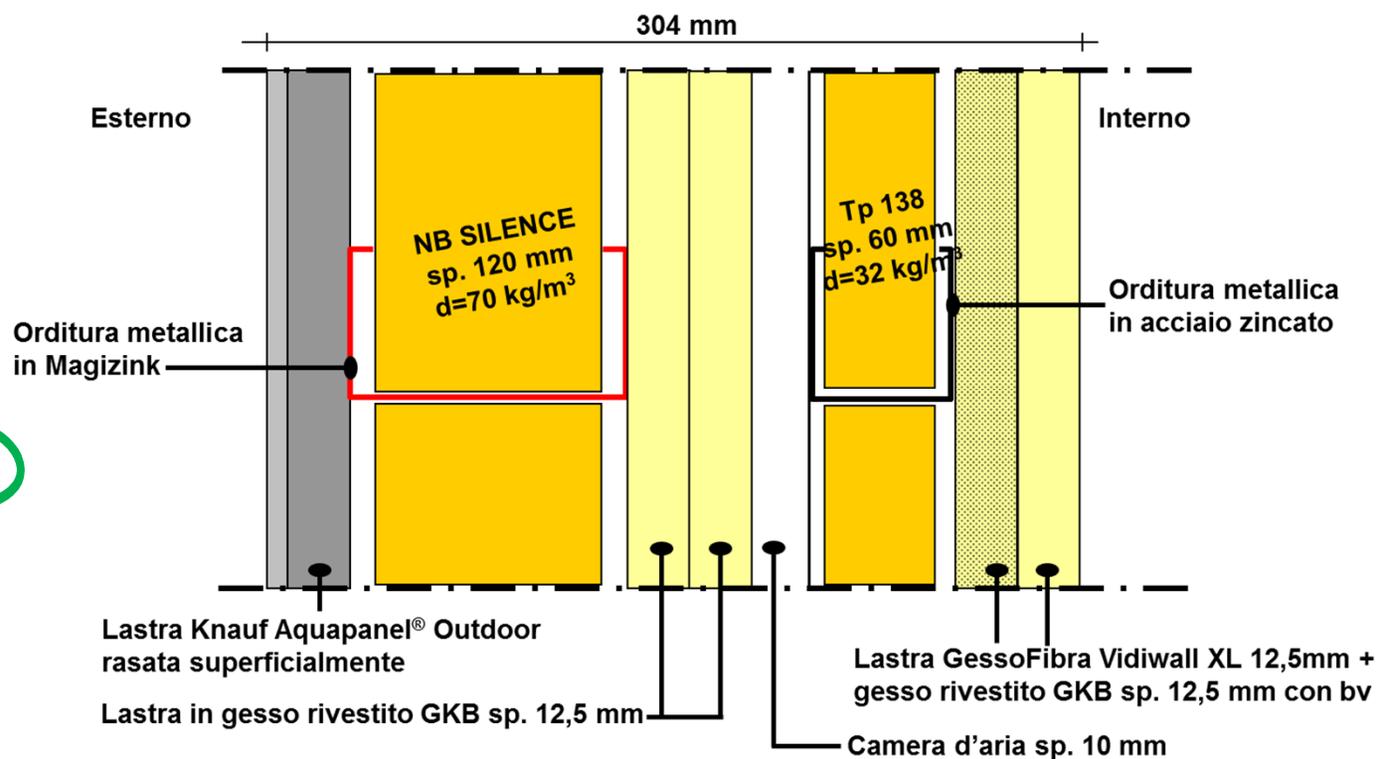
	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m ² K]	0,160	0,161
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,050	0,051
Attenuazione	0,314	0,317
Sfasamento	8h 30'	8h 39'
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	27,33	27,50
Capacità termica esterna [kJ/m ² K]	25,41	25,03
Ammetenza interna [W/m ² K]	1,938	1,950
Ammetenza esterna [W/m ² K]	1,801	1,773



3 Applicazioni walls



	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m ² K]	0,158	0,158
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,050	0,050
Attenuazione	0,317	0,320
Sfasamento	8h 13'	8h 22'
Capacità termica interna [kJ/m ² K]	26,81	26,96
Capacità termica esterna [kJ/m ² K]	25,43	25,05
Ammettenza interna [W/m ² K]	1,899	1,910
Ammettenza esterna [W/m ² K]	1,802	1,774



3 Applicazioni walls



TP 138



Pannello in lana di vetro nudo

Dimensioni: 600 mm x 1350 mm

λ_D : 0,032 W/mK

Densità: 32 kg/m³, μ : 1

TP 238



Pannello in lana di vetro rivestito con carta Kraft su un lato

Dimensioni: 600 mm x 1350 mm

λ_D : 0,032 W/mK

Densità: 32 kg/m³, μ : 43000

MINERAL WOOL 35



Pannello in lana di vetro nudo

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

λ_D : 0,035 W/mK

Densità: 18-21 kg/m³, μ : 1

TP 216



Pannello in lana di vetro rivestito con carta Kraft su un lato.

Dimensioni: 600 mm x 1350 mm

λ_D : 0,037 W/mK

Densità: 15 kg/m³, μ : 14000

Pareti perimetrali

Muratura in laterizi forati 12+8 cm
+ tamponatura interna in cartongesso



R_w - isolamento acustico: 71 dB*

*Test di laboratorio su parete in laterizi forati da 12 + 8 cm con 6 cm di aria in intercapedine + controparete in cartongesso in lastra singola e TP 138 sp. 85 mm

3 Applicazioni walls



NaturBoard PARTITION COMFORT/TIMBER/FORTE

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

λ_D : 0,035 W/mK

Densità: 50 – 60 - 100 kg/m³ μ : 1



NaturBoard SILENCE/TIMBER COMFORT

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

λ_D : 0,034 W/mK

Densità: 70 - 80 kg/m³ μ : 1



NaturBoard SILENCE K

Pannello in lana di roccia rivestito con carta Kraft su un lato

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

λ_D : 0,034 W/mK

Densità: 70 kg/m³, μ : 14000



NaturBoard SILENCE ALU

Pannello in lana di roccia rivestito con foglio in alluminio retinato PE su un lato

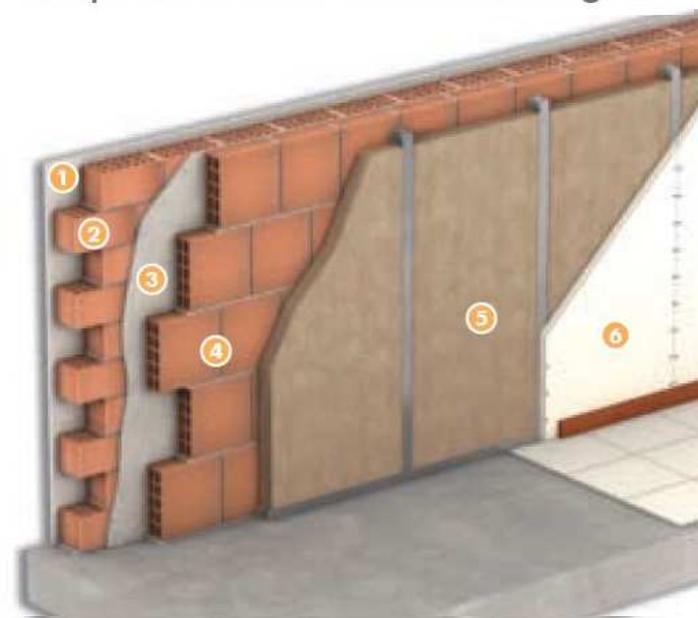
Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

λ_D : 0,034 W/mK

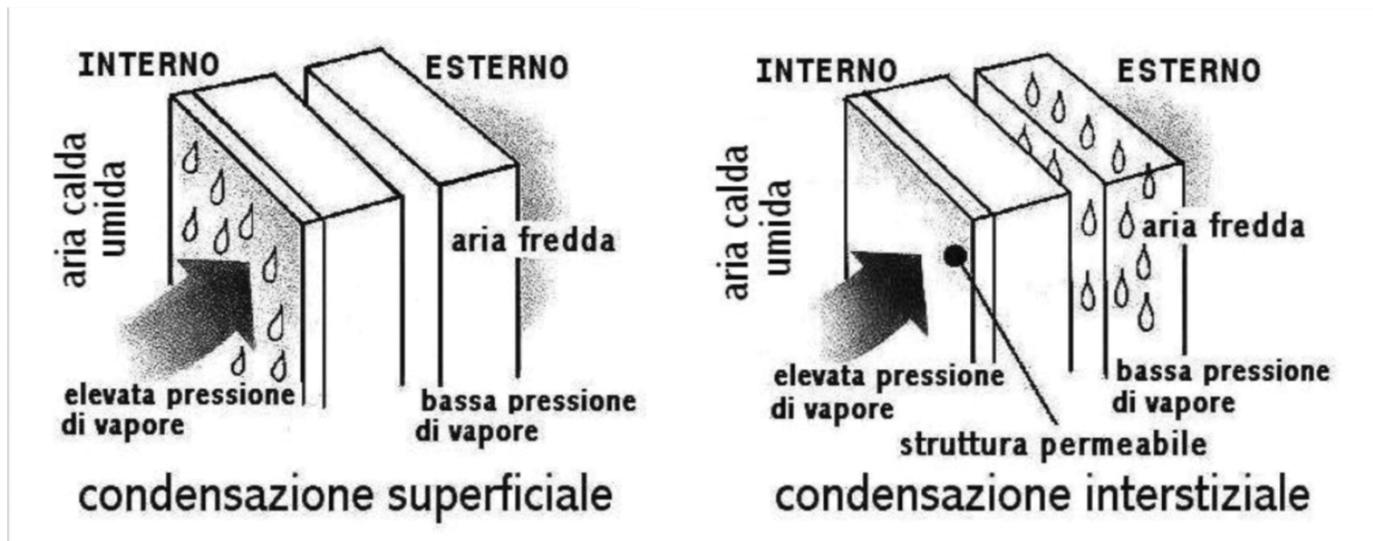
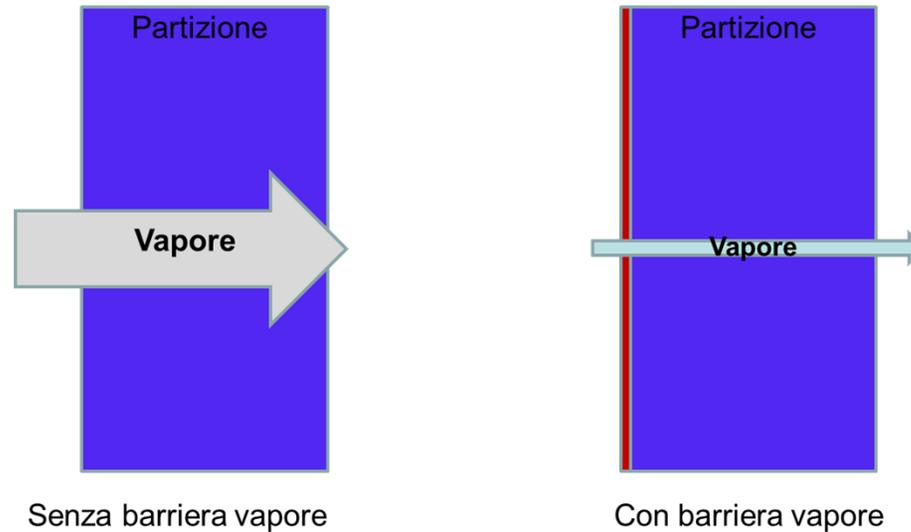
Densità: 80 kg/m³, μ : 43000



Pareti perimetrali
Muratura in laterizi forati 12+8 cm
+ tamponatura interna in cartongesso



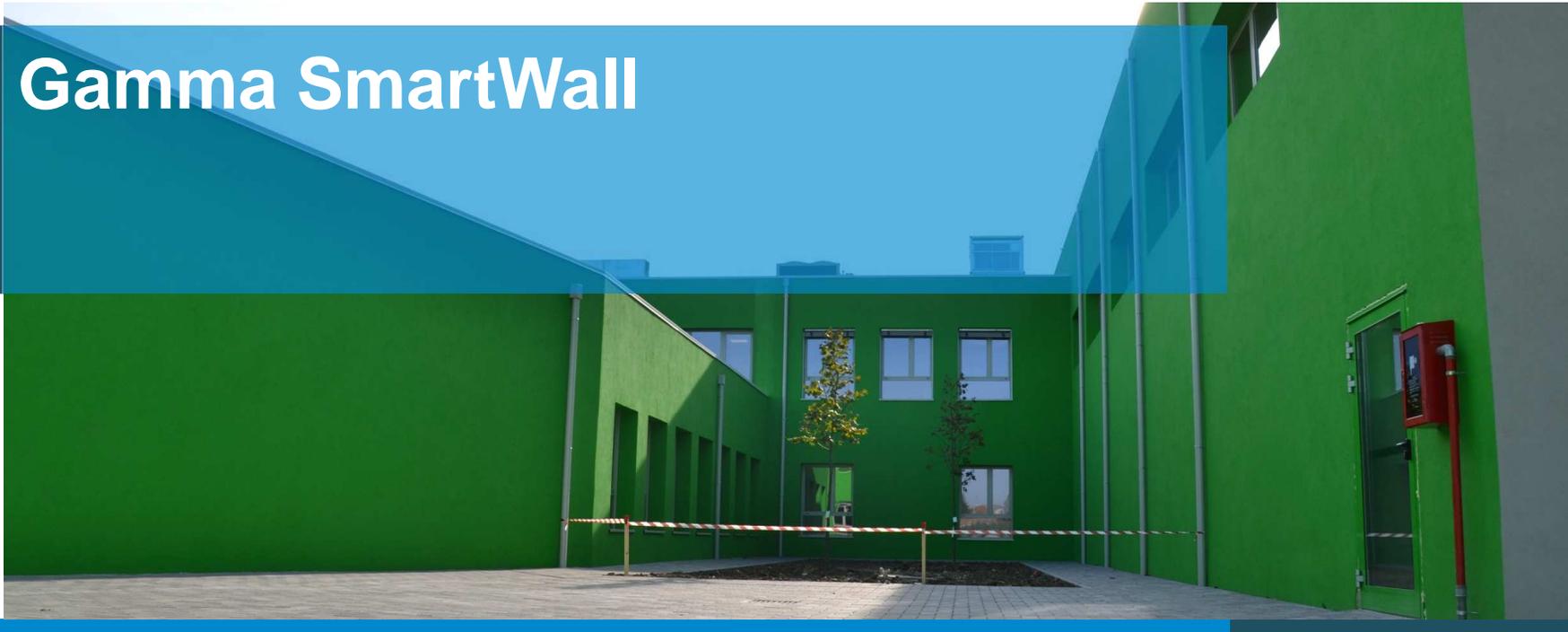
3 Applicazioni walls



La barriera/freno vapore è lo strumento utilizzato per evitare condense interstiziali.
La barriera/freno va posta verso il lato caldo della partizione

Gamma SmartWall

challenge.
create.
care.



Gamma SmartWall

KNAUFINSULATION



Isolamento termico sia in regime invernale sia in regime estivo

Grazie alla sua struttura fibrosa a celle aperte, la lana minerale di roccia garantisce valori di conducibilità termica decisamente interessanti ($\lambda_D = 0,035$ W/mK), mentre l'elevata densità dei pannelli della gamma **SmartWall** contribuisce in modo efficace alla massimizzazione dell'inerzia termica delle pareti perimetrali.



Sostenibilità

Questa nuova gamma contribuisce al raggiungimento dei crediti previsti dai più riconosciuti sistemi di certificazione ambientale a livello internazionale (Leed, Breeam). La gamma **SmartWall** è accompagnata dalle EPD (Environmental Product Declaration), sviluppate sulla base dell'LCA (Life Cycle Assessment).



Sicurezza in caso di incendio

La lana minerale di roccia è un materiale isolante incombustibile che fonde a temperature superiori ai 1000 °C. I regolamenti vigenti in materia di reazione al fuoco dei materiali da costruzione la classificano in Euroclasse A1 (incombustibilità), grazie alla capacità del materiale di ostacolare la propagazione delle fiamme, contenere lo sviluppo dei fumi ed evitare l'emissione di gas tossici in caso di incendio.



Isolamento acustico

La lana minerale di roccia, applicata sulla facciata degli edifici è in grado di assorbire e ridurre in modo ottimale la potenza dell'energia sonora proveniente dall'esterno, grazie all'elevata porosità, elasticità e resistenza al flusso d'aria da cui è caratterizzata.



Facilità di posa in opera

La posa del cappotto con pannelli in lana minerale di roccia non è mai stata così facile: i pannelli **SmartWall** rivestiti con primer riducono i tempi di posa e il consumo di materiale rasante.



Traspirabilità

La struttura fibrosa propria delle lane minerali di roccia e la presenza di aria tra le fibre consentono la realizzazione di pacchetti di chiusura "traspiranti", anche in caso di riqualificazione energetica di un edificio esistente, grazie al valore di resistenza al passaggio del vapore acqueo $\mu = 1$ (completamente traspirante).



Idrorepellenza della struttura fibrosa

La natura inerte delle materie prime dei pannelli **SmartWall** conferisce alla struttura fibrosa degli stessi la caratteristica dell'idrorepellenza, che permette di mantenere inalterate nel tempo le loro proprietà.



Stabilità dimensionale

I ridottissimi valori di dilatazione termica, propri delle lane minerali di roccia, garantiscono stabilità dimensionale e prestazionale al variare delle condizioni termiche e igrometriche a cui i pannelli stessi sono sottoposti in facciata, per una maggiore durabilità del sistema a cappotto.

Gamma SmartWall

KNAUFINSULATION

SMARTWALL S C1

Pannello rigido in lana di roccia con primer su un lato.

Dimensioni 600 x 1000 mm, spessori 40÷240 mm

Caratteristiche tecniche:

λ_D : **0,035** W/mK

Classe di reazione al fuoco: A1

$\mu = 1$

Densità: circa 100 kg/m³

Calore specifico: $C_p = 1.030$ J/KgK

Resistenza a compressione – CS (10) ≥ 30

Kpa

Resistenza a trazione – TR ≥ 10 Kpa



Vantaggi:

- Il **primer a base di silicati applicato su un lato** del pannello in fase di produzione, rende l'elemento «**prerasato**», pronto per la posa e non necessita di ulteriori preparazioni preliminari. Il primer che riveste la superficie esposta verso l'esterno della parete serve a garantire un fondo regolare del pannello in lana di roccia, utile per le fasi applicative della malta rasante.
- I valori elevati di densità e calore specifico dei pannelli garantiscono ottime prestazioni di sfasamento e attenuazione in regime estivo.



Gamma SmartWall

KNAUFINSULATION

SMARTWALL FKD S THERMAL

Pannello rigido in lana di roccia privo di rivestimento.

Dimensioni 600 x 1000 mm, spessori 40÷240 mm

Caratteristiche tecniche:

λ_D : **0,035** W/mK

Classe di reazione al fuoco: A1

$\mu = 1$

Densità: circa 100 kg/m³

Calore specifico: Cp = 1.030 J/KgK

Resistenza a compressione – CS (10) ≥ 30 Kpa

Resistenza a trazione – TR ≥ 10 Kpa

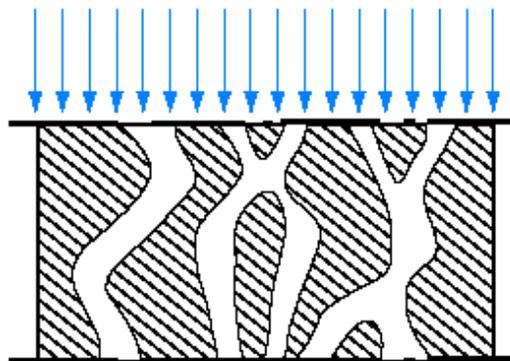


PANNELLO NUDO

La lana di roccia

La lana di roccia è un **materiale isolante inorganico** fabbricato dall'uomo partendo dalla roccia, appartenente alla categoria delle *FAV (Fibre Artificiali Vetrose)*.

La lana di roccia è classificata come lana minerale (*MW – Mineral Wool*), materiale caratterizzato da una **struttura fibrosa a celle aperte**, che ne determina proprietà di **fonoassorbimento acustico** ed **isolamento termico**.



Gamma SmartWall

EPD: Environmental Product Declaration

Le EPD sono Etichette Ecologiche di tipo III (ISO 14025), che racchiudono i dati ambientali quantificati riferiti ad un prodotto e ne valutano l'impatto ambientale.

Nel processo di valutazione della sostenibilità dei nostri materiali, esaminiamo ogni fase del ciclo di vita di un prodotto, nei minimi dettagli: dall'estrazione delle materie prime necessarie al processo produttivo allo smaltimento del prodotto a fine vita ("from cradle to grave"), attraverso quello che comunemente viene definito LCA (Life Cycle Assessment). Queste informazioni vengono poi elaborate e pubblicate sotto forma di EPD (Environmental Product Declaration).



Sustainable Buildings e Green Building Ratings

Il settore dell'architettura sostenibile (Green Buildings) si sta muovendo velocemente e si stanno affermando sempre più, a livello internazionale, i cosiddetti "Green Building Rating Tools", ovvero sistemi di certificazione, generalmente volontari, con lo scopo di garantire la progettazione, la costruzione e la gestione di edifici sostenibili. I vari sistemi sviluppati a livello internazionale indicano i requisiti per costruire edifici ambientalmente sostenibili, sia dal punto di vista energetico che dal punto di vista del consumo di tutte le risorse ambientali coinvolte nel processo di realizzazione, assegnando punteggi in varie categorie che concorrono poi al raggiungimento del punteggio finale (dal quale dipenderà il livello di certificazione finale del progetto). Contatta l'ufficio tecnico Knauf Insulation e scopri come i nostri prodotti possono concorrere al raggiungimento dei crediti previsti dai principali protocolli di certificazione ambientale (LEED e BREEAM).



BREEAM®

KNAUFINSULATION



Gamma SmartWall



KNAUFINSULATION

I vantaggi dei pannelli con primer

	RISPARMIO DI TEMPO		
	PRODOTTO	SmartWall S CI con primer	SmartWall PKD S THERMAL senza rivestimento
	Superficie coperta	300 m ²	300 m ²
	Risparmio di tempo	12%	-

	RISPARMIO DI MATERIALE COLLANTE/RASANTE		
	PRODOTTO	SmartWall S CI con primer	SmartWall PKD S THERMAL senza rivestimento
	Superficie coperta	300 m ²	300 m ²
	Risparmio di collante/ rasante	27%	-



La lana di roccia: comportamento al fuoco



La lana di roccia è un materiale isolante **incombustibile** che fonde a temperature superiori ai 1000° C.

EUROCLASSI di reazione al fuoco dei prodotti DA COSTRUZIONE di cui alla 106/89/CEE

A1, A1FL, A1L	Prodotti incombustibili
A2, A2FL, A2L B, BFL, BL C, CFL, CL D, DFL, DL E, EFL, EL	Prodotti combustibili differenziati secondo il loro grado di partecipazione alla combustione
F, FFL, FL	Prodotti non classificabili

Classificandosi in **Euroclasse A1** (la massima) da un punto di vista della **reazione al fuoco**, la lana di roccia è in grado di **ostacolare la propagazione delle fiamme, contenere lo sviluppo dei fumi ed evitare l'emissione di gas tossici.**

Sistemi ETICS in lana di roccia si classificano in Euroclasse A2 S2 D0



Gamma SmartWall



KNAUFINSULATION

La Guida Tecnica dei VV.F. ammette cappotti termici realizzati con qualunque tipo di materiale isolante.

Euroclasse di reazione al fuoco					
A	B	C	D	E	F
	🔥	🔥🔥	🔥🔥🔥	🔥🔥🔥🔥	🔥🔥🔥🔥🔥
materiali incombustibili	materiali combustibili				

- Mercato italiano:
- ✓ 90% isolanti combustibili
 - ✓ 10% isolanti incombustibili



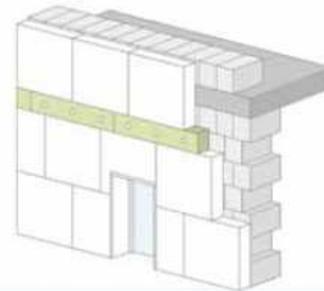


Gamma SmartWall



La lana di roccia: comportamento al fuoco

KNAUFINSULATION



Gamma SmartWall



KNAUFINSULATION

n. piani	Serbia	Slovacchia	Rep. Ceca	Slovenia	Croazia	Romania
12	A	A	A	A	A	A
11	A	A	A	A	A	A
10	A	A	A	A	A	A
9	A	A	A	A	A	fasce
8	A	fasce	fasce	A	fasce	fasce
7	A	fasce	fasce	fasce	fasce	fasce
6	A	fasce	fasce	fasce	fasce	fasce
5	fasce	fasce	fasce	fasce	fasce	fasce
4	fasce	fasce	fasce	fasce	-	fasce
3	fasce	fasce	fasce	-	-	fasce
2	fasce	fasce	fasce	-	-	fasce
1	-	-	-	-	-	fasce



Obblighi per le ristrutturazioni di edifici con cappotti termici [fonte: elaborazione dei dati Fire Safe Europe]



Gamma SmartWall



Fasce tagliafuoco,
realizzate in materiale incombustibile,
sono utilizzate al fine di rallentare l'avanzata del fuoco.



KNAUFINSULATION





Gamma SmartWall



Confronto tra le diverse soluzioni.



Gamma SmartWall

KNAUFINSULATION

n. piani	UK	Germania	Francia	Serbia	Slovacchia	Slovenia	Croazia	Italia
12	A	A	A	A	A	A	A	-
11	A	A	A	A	A	A	A	-
10	A	A	A	A	A	A	A	-
9	A	A	A	A	A	A	A	-
8	A	A	fasce	A	fasce	A	fasce	-
7	A	fasce	fasce	A	fasce	fasce	fasce	-
6	A	fasce	fasce	A	fasce	fasce	fasce	-
5	?	fasce	fasce	fasce	fasce	fasce	fasce	-
4	?	fasce	fasce	fasce	fasce	fasce	-	-
3	?	fasce	fasce	fasce	fasce	-	-	-
2	?	-	-	fasce	fasce	-	-	-
1	?	-	-	-	-	-	-	-

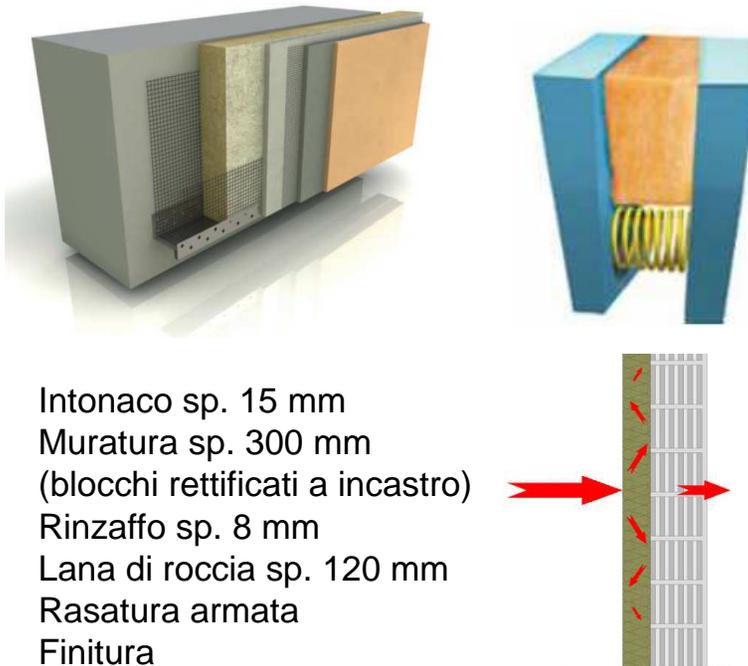
Obblighi per le ristrutturazioni di edifici con cappotti termici



Gamma SmartWall



La lana di roccia: comportamento acustico



- Intonaco sp. 15 mm
- Muratura sp. 300 mm (blocchi rettificati a incastro)
- Rinzaffo sp. 8 mm
- Lana di roccia sp. 120 mm
- Rasatura armata
- Finitura

**Muro + ETICS
Rw 56 dB**

KNAUF INSULATION



**Comportamento acustico
MASSA – MOLLA – MASSA**

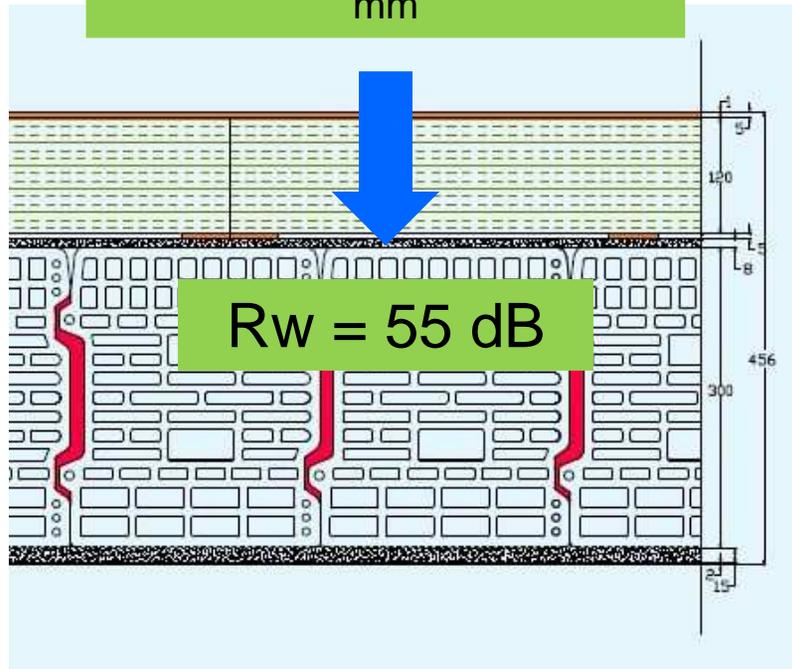
Gamma SmartWall

KNAUFINSULATION



La lana di roccia: comportamento acustico

Muratura nuova: blocco
rettificato ad incastro sp. 300
mm
Cappotto con FKD-S C1 sp. 120
mm



Superficie utile di misura del campione:
10,80 m²

Volume della camera emittente:
109,6 m³

Volume della camera ricevente:
98,0 m³

Esito della prova*:

Indice di valutazione a 500 Hz
nella banda di frequenze com-
prese fra 100 Hz e 3150 Hz:

R_w = 55 dB**

Termini di correzione:

C = -3 dB

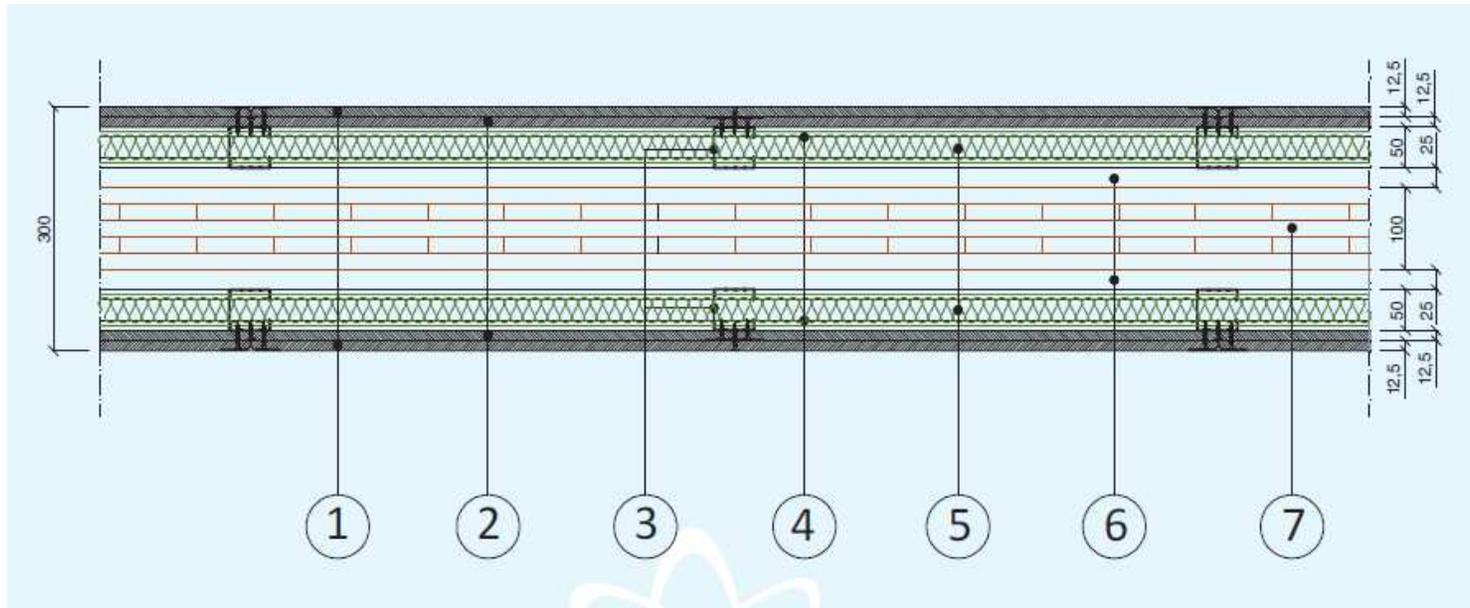
C_{tr} = -8 dB

(*) Valutazione basata su risultati di
misurazioni di laboratorio otte-
nuti mediante un metodo tecni-
co.

(**) Indice di valutazione del potere
fonoisolante elaborato proce-
dendo a passi di 0,1 dB e incer-
tezza di misura dell'indice di valu-
tazione U(R_w):

(55,7 ± 0,3) dB

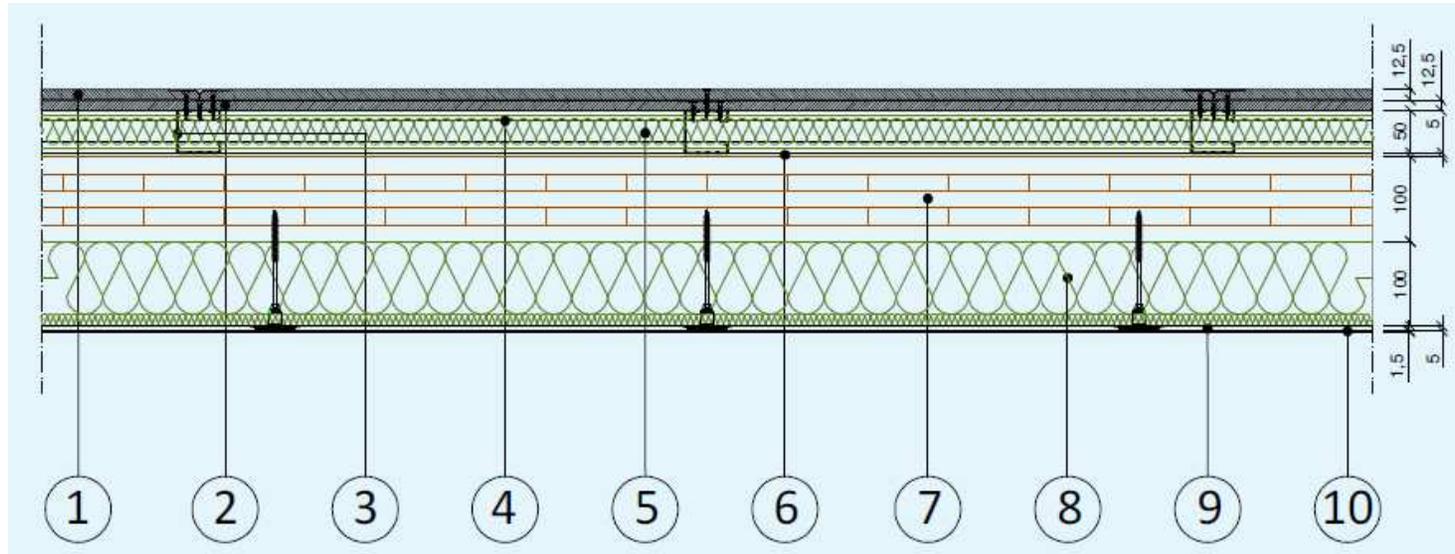




1. lastre GKB sp. 12,5 mm
2. lastre Vidiwall sp. 12,5 mm
3. profili montanti sp. 50 mm
4. guide sp. 50 mm
5. Mineral Wool 35 sp. 40 mm
6. intercapedini d'aria sp. 15 mm
7. Pannelli X-Lam sp. 100 mm

X-Lam nudo >> $R_w = 34 \text{ dB}$

X-Lam + controparete >> $R_w = 70 \text{ dB}$



1. lastra GKB sp. 12,5 mm
2. lastre Vidiwall sp. 12,5 mm
3. profili montanti sp. 50 mm
4. guida sp. 50 mm
5. Mineral Wool 35 sp. 40 mm
6. intercapedine d'aria sp. 15 mm
7. Pannelli X-Lam sp. 100 mm
8. Smart Wall S C1 sp. 100 mm

X-Lam nudo >> $R_w = 34 \text{ dB}$

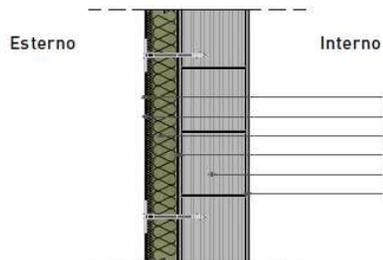
X-Lam + controparete >> $R_w = 62 \text{ dB}$

Gamma SmartWall

La lana di roccia: isolamento termico

La combinazione di **bassa conducibilità termica** ed **elevata densità media** (almeno pari a 100 kg/m^3) assicura ottimali livelli di comfort abitativi sia in **estate** che in **inverno**.

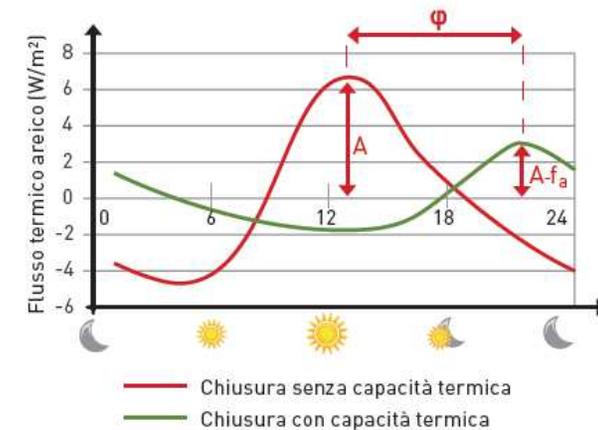
Cappotto su laterizio porizzato



1. Finitura per cappotto sp. 1,5 mm
2. Rasante con rete di armatura in fibra minerale sp. 4,5 mm
3. Pannello in lana di roccia incollato e tassellato
4. Intonaco sp. 15 mm
5. Blocchi in laterizio porizzato sp. 250 mm
6. Intonaco sp. 15 mm

Sp. isolante (mm)	Sp. tot (cm)	U (W/m ² K)	Y _{te} (W/m ² K)
80*	37	0.28	0.03
100	39	0.25	0.02
120	41	0.22	0.02
140	43	0.19	0.01
160	45	0.17	0.01

KNAUFINSULATION





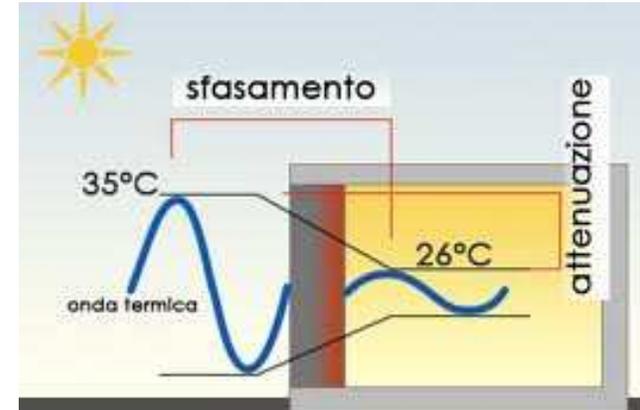
Parametri termici dinamici

Lo *Sfasamento dell'onda termica* ϕ

rappresenta il tempo, espresso in ore, che intercorre tra il picco di temperatura sul lato esterno e quello sul lato interno

Il *Fattore di attenuazione* f_a

rappresenta la diminuzione d'ampiezza che subisce un'onda termica nel passare attraverso il componente edilizio in esame



Classificazione della qualità estiva dell'involucro – Allegato A delle «Linee Guida Nazionali DM 26/06/2009»

Sfasamento (ore)	Attenuazione	Prestazioni	Qualità prestazionale
$S > 12$	$F_a < 0,15$	ottime	I
$12 \geq S > 10$	$0,15 \leq F_a < 0,30$	buone	II
$10 \geq S > 8$	$0,30 \leq F_a < 0,40$	medie	III
$8 \geq S > 6$	$0,40 \leq F_a < 0,60$	sufficienti	IV
$6 \geq S$	$0,60 \leq F_a$	mediocri	V

Gamma SmartWall

Parametri termici dinamici

Il parametro utilizzato per valutare l'attitudine di un materiale alla riduzione dell'onda termica estiva è la **diffusività termica α [m²/s]**, valutata come:

$$\alpha = \frac{\lambda}{\rho \cdot c_p} \left[\frac{m^2}{s} \right]$$

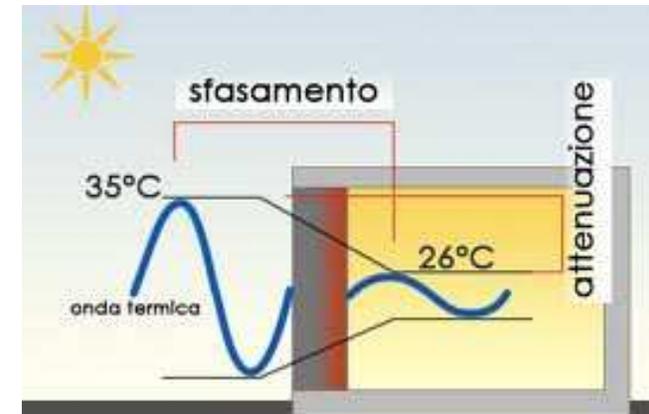
ρ = densità [kg/m³]

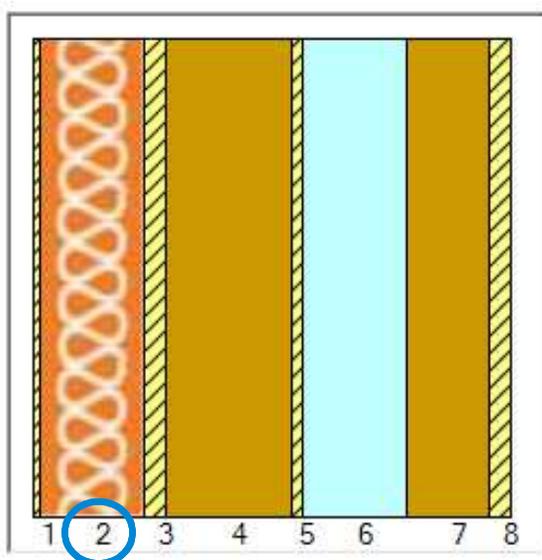
c_p = calore specifico [J/KgK]

λ = conduttività termica [W/mK]

Minore il valore della diffusività termica, maggiore sarà il contributo del materiale nell'attenuare e sfasare l'onda termica entrante: il materiale con un valore ridotto di diffusività sarà infatti un materiale in grado di smorzare maggiormente il flusso entrante grazie alla sua capacità termica e alla sua capacità isolante.

KNAUFINSULATION





SMART WALL: stratigrafie a confronto

Pannello isolante, 3 soluzioni:

1. **EPS** (sp. 100 mm)
2. Lana minerale di **vetro** (sp. 100 mm)
3. Lana minerale di **roccia** (sp. 100 mm)
– **Smart Wall S C1**

Soluzione	Isolante	λ_D [W/mK]	Densità [kg/m ³]	Trasmittanza termica U [W/m ² K]	Sfasamento termico [H min]
1	EPS	0,035	15	0,27	10h 06'
2	GMW	0,034	55	0,26	10h 41'
3	RMW	0,035	100	0,27	11h 20'

Gamma SmartRoof

challenge.
create.
care.



Gamma SmartRoof

KNAUFINSULATION

L'ECCELLENZA



SmartRoof TOP

la migliore densità con elevato sforzo in compressione presente sul mercato.

DDP-RT

il miglior compromesso tra sfasamento e sforzo in compressione.

SmartRoof THERMAL

la miglior performance termica col migliore sforzo in compressione presente sul mercato.

SmartRoof BASE

la miglior performance termica abbinata a resistenza meccanica.

SmartRoof All-Fix THERMAL

il pannello pedonabile polivalente, ideale per sfiammatura di guaine bituminose o per incollaggio e fissaggio meccanico di membrane bituminose e sintetiche.

	SMARTROOF TOP	DDP-RT	SMARTROOF THERMAL	SMARTROOF BASE	SMARTROOF ALL-FIX THERMAL	NORMA
DIMENSIONI						
Dimensioni [mm]	600 x 1000	600 x 1000	600 x 1000	600 x 1000	1200 x 1000	
Spessori disponibili [mm]	40 - 180	30 - 160	50 - 200	50 - 160	40 - 140	
TERMICA						
Conduttività termica dichiarata λ_D [W/mK]	0,038 W/mK	0,038 W/mK (0,039 sp. 30-40 mm)	0,036 W/mK	0,035 W/mK	0,036 W/mK (0,038 sp. 40 mm)	EN 13162 EN 12667
Calore specifico (Cp)	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	EN 12524
REAZIONE AL FUOCO						
Euroclasse di reazione al fuoco	A1	A1	A1	A1	A2-s1, d0	EN 13501-1
COMPORTEMENTO MECCANICO						
Resistenza a compressione con schiacciamento del 10% - CS (10) [kPa]	≥70 kPa	≥50 kPa	≥50 kPa	≥30 kPa	≥50 kPa	EN 826
Resistenza al carico puntuale PL (5)	650 N	500 N	500 N	350 N	800 N	EN 12430
COMPORTEMENTO IGROMETRICO E IDROREPELLENZA						
Resistenza al passaggio del vapore acqueo - μ	1	1	1	1	1	EN 12086

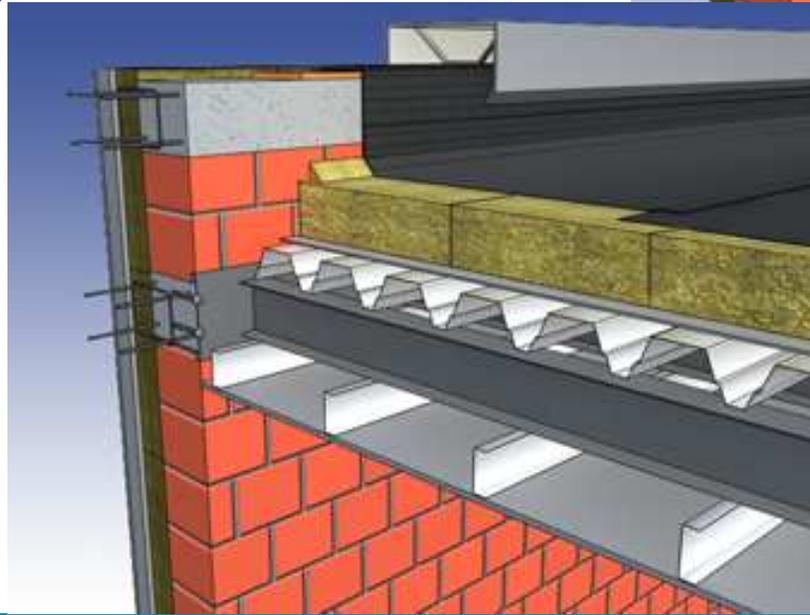
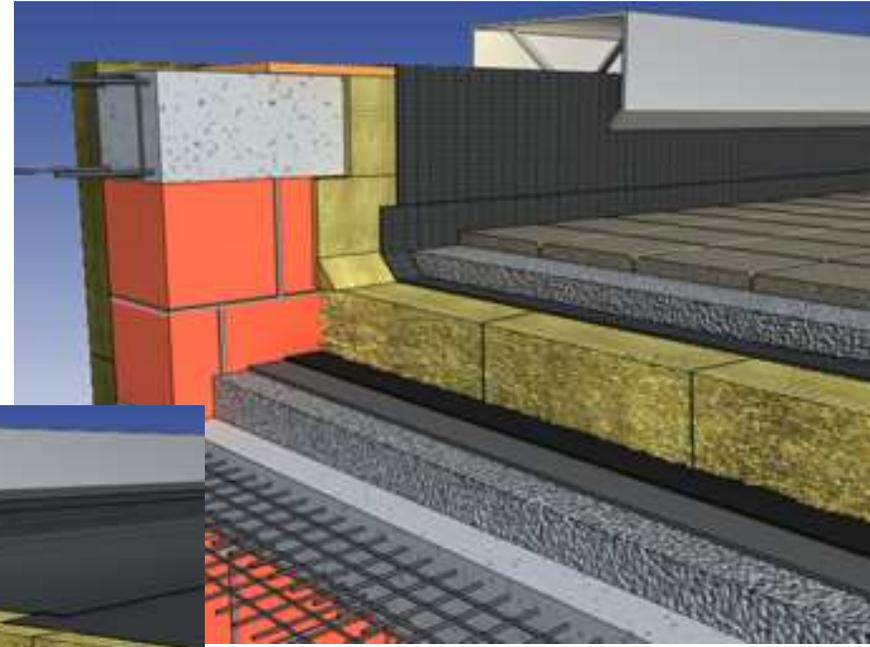
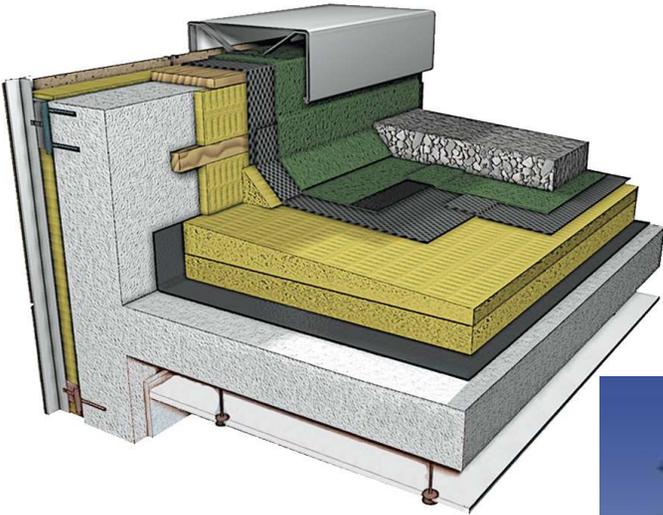
Gamma SmartRoof

KNAUFINSULATION



Gamma SmartRoof

KNAUFINSULATION



9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



Progettare l'isolamento di una copertura: quali aspetti considerare?

- ✓ **Isolamento termico (inverno/estate)**
- ✓ **Resistenza al fuoco**
- ✓ **Isolamento acustico**
- ✓ **Comportamento meccanico**
- ✓ **Comportamento igrometrico**
- ✓ **Sostenibilità ambientale**

9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION

**Gamma
SmartRoof**
per l'isolamento di
coperture a falda o
piane

	SMARTROOF TOP	DDP-RT	SMARTROOF THERMAL	SMARTROOF BASE	SMARTROOF ALL-FIX THERMAL	NORMA
DIMENSIONI						
Dimensioni [mm]	600 x 1000	600 x 1000	600 x 1000	600 x 1000	1200 x 1000	
Spessori disponibili [mm]	40 - 180	30 - 160	50 - 200	50 - 160	40 - 140	
TERMICA						
Conduttività termica dichiarata λ_D [W/mK]	0,038 W/mK	0,038 W/mK (0,039 sp. 30-40 mm)	0,036 W/mK	0,035 W/mK	0,036 W/mK (0,038 sp. 40 mm)	EN 13162 EN 12667
Calore specifico (Cp)	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	EN 12524
REAZIONE AL FUOCO						
Euroclasse di reazione al fuoco	A1	A1	A1	A1	A2-s1, d0	EN 13501-1
COMPORTEMENTO MECCANICO						
Resistenza a compressione con schiacciamento del 10% - CS (10) [kPa]	≥70 kPa	≥50 kPa	≥50 kPa	≥30 kPa	≥50 kPa	EN 826
Resistenza al carico puntuale PL (5)	650 N	500 N	500 N	350 N	800 N	EN 12430
COMPORTEMENTO IGROMETRICO E IDROREPELLENZA						
Resistenza al passaggio del vapore acqueo - μ	1	1	1	1	1	EN 12086

9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



Progettare l'isolamento di una copertura: quali aspetti considerare?

- ✓ ***Isolamento termico (inverno/estate)***

9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



Lane minerali, una soluzione performante sia in regime invernale...

- ✓ **Valori di lambda compresi tra 0,035 e 0,038 W/mK**

...sia in regime estivo:

- ✓ **Contributo importante all'aumento della massa superficiale della struttura, con densità fino a 150 kg/mc**

9 Progettazione coperture



Brallo di Pregola (PV)
Zona climatica: **F**

KNAUFINSULATION

A • **B** **A** **C** **U** **S**

Prestazioni energetiche
delle strutture opache

KNAUFINSULATION

Versione 2.1
Ultimo aggiornamento Settembre 2018

L'uso del presente software e dei relativi risultati sono di esclusiva competenza e responsabilità dell'utente

ACCETTO NON ACCETTO

Trasmittanza stazionaria U

Località Brallo di Pregola (PV)

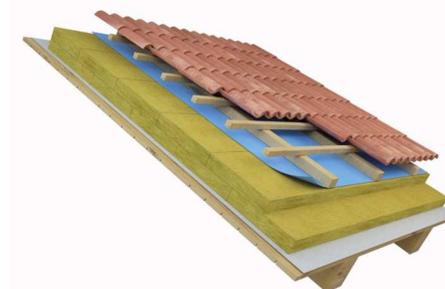
Gradi giorno 3772

Zona climatica F

Trasmittanza 0,582 W/m²K

Le trasmittanze limite si considerano comprensive di ponti termici all'interno delle strutture in oggetto di riqualificazione e di metà del ponte termico al perimetro della superficie oggetto di riqualificazione.

	Trasmittanza di riferimento [W/m ² K]	Trasmittanza limite per edifici esistenti [W/m ² K]
Dal 1° gennaio 2016	0,2	0,22



9 Progettazione coperture

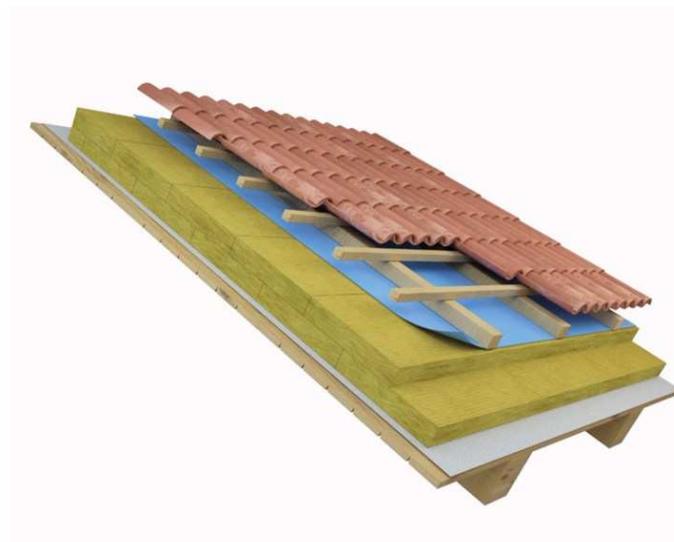


DOPPIO STRATO DI SmartRoof Thermal

Spessore strati isolanti (1°+2°) [mm]	U [W/m²K]	Y _{ie} [W/m²K]	φ [h min]	Fa
60+60	0,267	0,210	4h16'	0,687
60+80	0,233	0,172	5h03'	0,738
80+80	0,206	0,140	5h52'	0,678
100+100	0,168	0,092	7h33'	0,546
120+120	0,141	0,059	9h14'	0,419
140+140	0,122	0,038	10h55'	0,313

DOPPIO STRATO DI SmartRoof Top

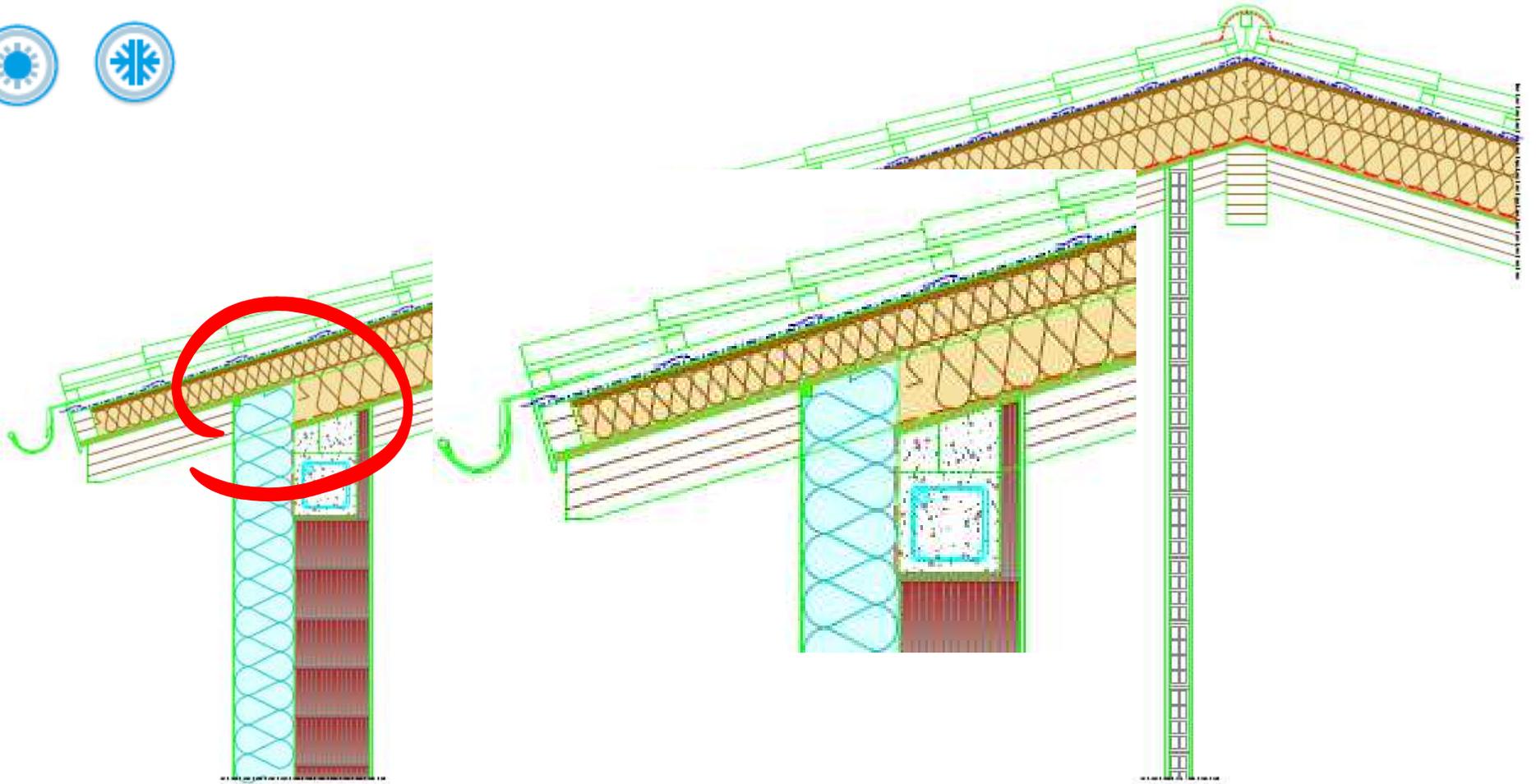
Spessore strati isolanti (1°+2°) [mm]	U [W/m²K]	Y _{ie} [W/m²K]	φ [h min]	Fa
60+60	0,280	0,208	4h52'	0,741
60+80	0,244	0,165	5h46'	0,676
80+80	0,216	0,131	6h42'	0,605
100+100	0,176	0,081	8h35'	0,460
120+120	0,149	0,050	10h27'	0,335
140+140	0,129	0,031	12h19'	0,238



Comune: Brallo di Pregola (PV)
Zona climatica: F

9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



Progettare l'isolamento di una copertura: quali aspetti considerare?

✓ *Resistenza al fuoco*

9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



ANALISI DEI CASI VERIFICATISI SUL TERRITORIO DELLA PROVINCIA DI BRESCIA E STATISTICA DELLE CAUSE

Ing. Pier Nicola Dadone
Comando provinciale
Vigili del Fuoco di Brescia

9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



CAUSE DEGLI INCENDI DI TETTO

Realizzazioni non a regola d'arte del camino	53 %
Cattiva e/o mancata manutenzione camino	18 %
Incendi avvenuti in cantiere	17 %
Altre cause	12 %



9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION

Euroclasse lana minerale
A1 - INCOMBUSTIBILE



9 Progettazione coperture

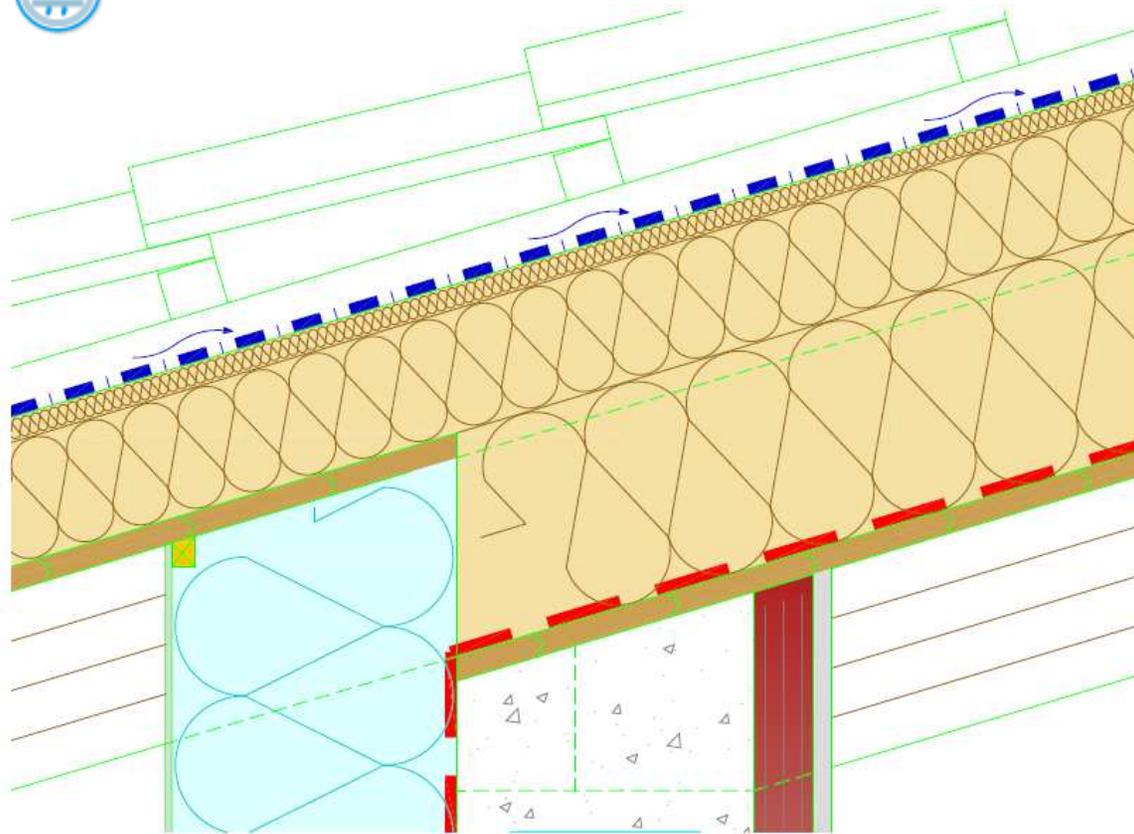
KNAUFINSULATION



Progettare l'isolamento di una copertura: quali aspetti considerare?

✓ *Comportamento igrometrico*

9 Progettazione coperture



KNAUFINSULATION

Controllo della migrazione del vapore acqueo (dall'interno all'esterno):

✓ **Freno/barriera al vapore**

Tenuta all'acqua in caso di infiltrazioni (dall'esterno all'interno):

✓ **Telo impermeabile traspirante**

9 Progettazione coperture



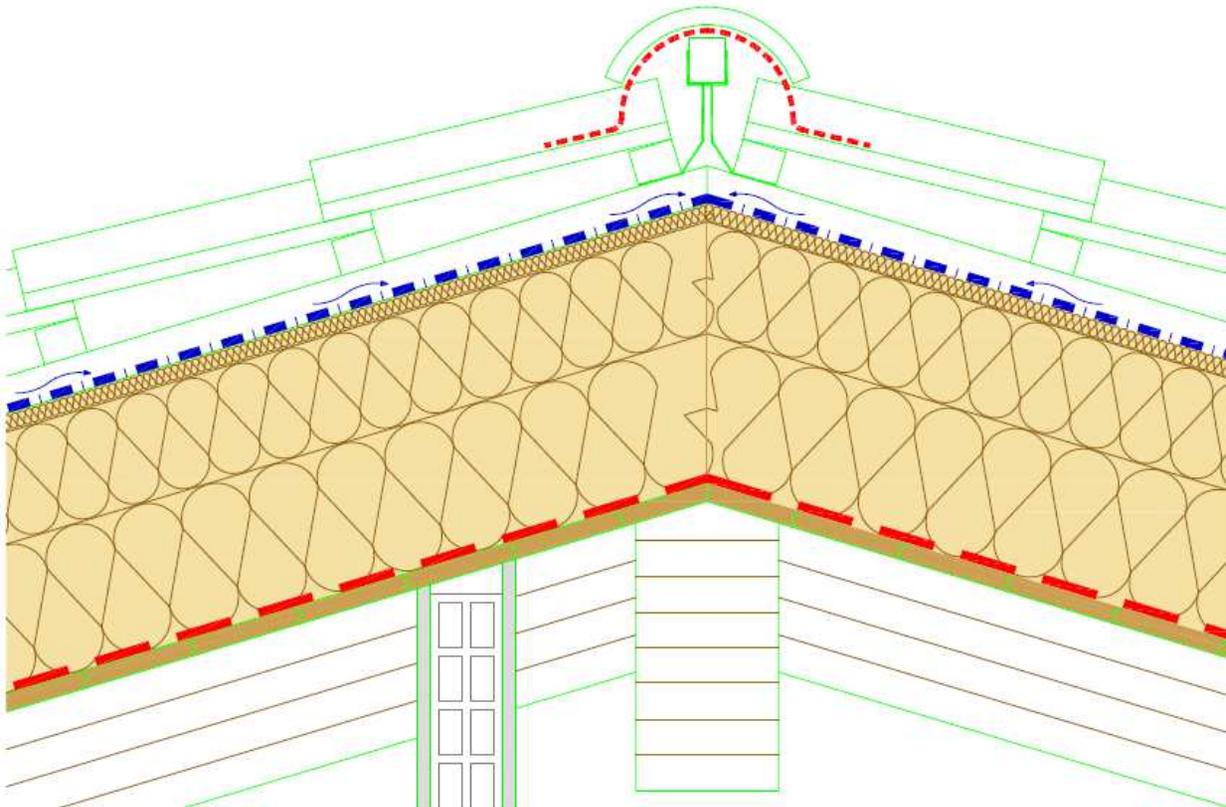
KNAUFINSULATION

Controllo della migrazione del vapore acqueo (dall'interno all'esterno):

✓ **Freno/barriera al vapore**

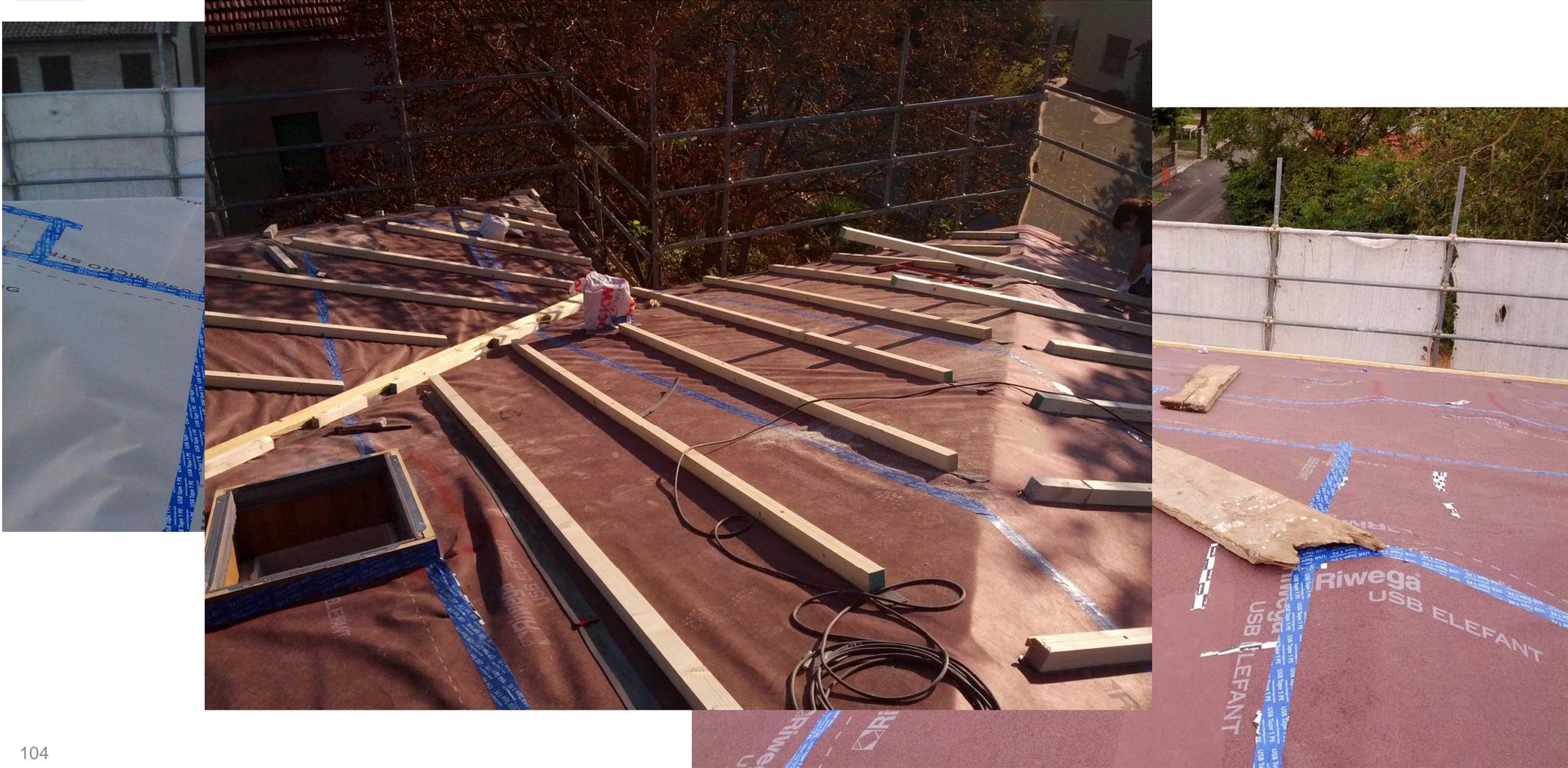
Tenuta all'acqua in caso di infiltrazioni (dall'esterno all'interno):

✓ **Telo impermeabile traspirante**



9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



9 Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



Progettare l'isolamento di una copertura: quali aspetti considerare?

✓ *Comportamento meccanico*

Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



Progetto UNI 1601294

UNI 8178-2

Edilizia – Coperture – Analisi degli elementi e strati funzionali delle coperture continue e indicazioni progettuali per la definizione di soluzioni tecnologiche

Versione ottobre 2017
BOZZA

Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



Resistenza a
compressione
minima per materiali
fibrosi – CS(10):
50 kPa

	SMARTROOF TOP	DDP-RT	SMARTROOF THERMAL	SMARTROOF BASE	SMARTROOF ALL-FIX THERMAL	NORMA
DIMENSIONI						
Dimensioni [mm]	600 x 1000	600 x 1000	600 x 1000	600 x 1000	1200 x 1000	
Spessori disponibili [mm]	40 - 180	30 - 160	50 - 200	50 - 160	40 - 140	
TERMICA						
Conduttività termica dichiarata λ_D [W/mK]	0,038 W/mK	0,038 W/mK (0,039 sp. 30-40 mm)	0,036 W/mK	0,035 W/mK	0,036 W/mK (0,038 sp. 40 mm)	EN 13162 EN 12667
Calore specifico (Cp)	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	1.030 J/kgK	EN 12524
REAZIONE AL FUOCO						
Euroclasse di reazione al fuoco	A1	A1	A1	A1	A2-s1, d0	EN 13501-1
COMPORTEMENTO MECCANICO						
Resistenza a compressione con schiacciamento del 10% - CS (10) [kPa]	≥70 kPa	≥50 kPa	≥50 kPa	≥30 kPa	≥50 kPa	EN 826
Resistenza al carico puntuale PL (5)	650 N	500 N	500 N	350 N	800 N	EN 12430
COMPORTEMENTO IGROMETRICO E IDROREPELLENZA						
Resistenza al passaggio del vapore acqueo - μ	1	1	1	1	1	EN 12086

Progettazione coperture

KNAUFINSULATION



Resistenza al carico



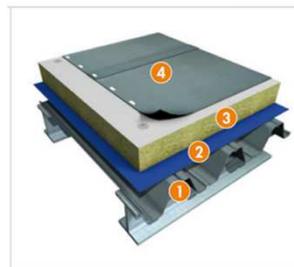
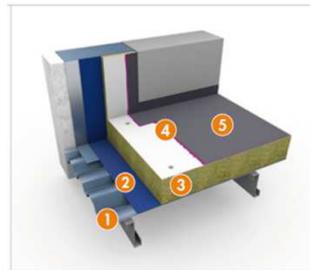
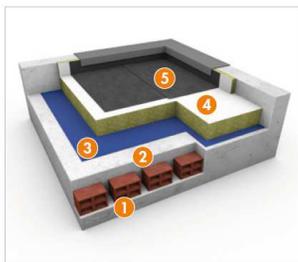
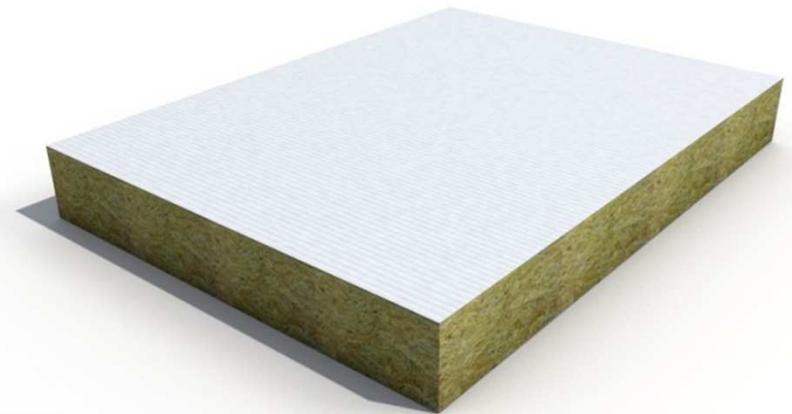
Sicurezza in caso di incendio



Stabilità dimensionale

1 solo pannello per diversi tipi di fissaggio delle membrane impermeabilizzanti

- Sfiammatura di membrana bitume-polimero
- Termosaldatura di membrane sintetiche
- Fissaggio a induzione di membrane sintetiche
- Incollaggio a freddo di membrane bitume-polimero e sintetiche

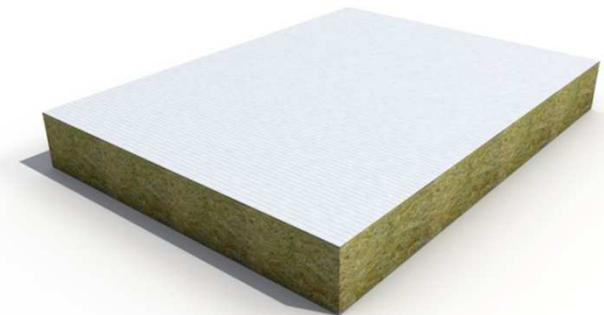


Progettazione coperture

KNAUFINSULATION

Pannello in lana minerale che garantisce ottime prestazioni di:

- Isolamento termico **invernale** : λ_D **0,036 W/mk**
- Isolamento termico **estivo** : ~ **115 kg/mc** Molto indicato su strutture leggere (copertura industriale lamiera grecata)
- Isolamento **acustico**: la struttura fibrosa propria delle lane minerali e la massa volumica Molto indicato su strutture leggere (copertura industriale lamiera grecata)
- Resistenza alla **compressione** : **50 kPa**
- Resistenza al **carico puntuale** : **800 N** Pedonabile
- Sicurezza al **fuoco** : Euroclasse **A2, s1 – d0**
- **Stabilità dimensionale** Non risente di shock termici / non si ritira



Sustainability

challenge.
create.
care.



4 GPP e CAM

KNAUFINSULATION



La normativa nazionale sull'edilizia sostenibile: **CAM – CRITERI AMBIENTALI MINIMI**



- 1° edizione: approvata con il Collegato Ambientale alla Legge di Stabilità 2016, in vigore dal 2 Febbraio 2016
- 2° edizione: pubblicata a Gennaio 2017
- 3° edizione: pubblicata a Ottobre 2017

*Obbliga la Pubblica Amministrazione ad adottare i CAM per affidamento di servizi di progettazione e lavori per la **nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici della Pubblica Amministrazione.***

*Il Nuovo Codice Appalti obbliga l'adozione dei CAM per il **100% degli appalti pubblici.***

2.4.2.8 Isolanti termici ed acustici

Gli isolanti utilizzati devono rispettare i seguenti criteri:

- non devono essere prodotti utilizzando ritardanti di fiamma che siano oggetto di restrizioni o proibizioni previste da normative nazionali o comunitarie applicabili; ✓
- non devono essere prodotti con agenti espandenti con un potenziale di riduzione dell'ozono superiore a zero; x non devono essere prodotti o formulati utilizzando catalizzatori al piombo quando spruzzati o nel corso della formazione della schiuma di plastica; ✓
- se prodotti da una resina di polistirene espandibile gli agenti espandenti devono essere inferiori al 6% del peso del prodotto finito; ✓
- se costituiti da lane minerali, queste devono essere conformi alla Nota Q o alla Nota R di cui al regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP) e s.m.i.²⁹ x il prodotto finito deve contenere le seguenti quantità minime di materiale riciclato e/o recuperato da pre consumo, (intendendosi per quantità minima la somma dei due) , misurato sul peso del prodotto finito. ✓

• 2.4.2.9 *Isolanti termici ed acustici*

	Isolante in forma di pannello	Isolante stipato, spruzzo/insufflato	Isolante in materassini
Cellulosa		80%	
Lana di vetro	60%	60%	60%
Lana di roccia	15%	15%	15%
Perlite espansa	30%	40%	8-10%
Fibre di poliestere	60-80%		60-80%
Polistirene espanso	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	Dal 10% al 60% in funzione della tecnologia adottata per la produzione	
Polistirene estruso	Dal 5% al 45% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione		
Poliuretano espanso	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	1-10% in funzione della tipologia del prodotto e della tecnologia adottata per la produzione	
Agglomerato di poliuretano	70%	70%	70
Agglomerati di gomma	60%	60%	60%
Isolante riflettente in alluminio			15%

4 GPP e CAM

*CAM: specifiche tecniche dei componenti edilizi con riferimento al **contenuto di riciclato***

- *Verifica:*

La percentuale di materia riciclata deve essere dimostrata tramite una delle seguenti opzioni:

- *una **dichiarazione ambientale di Prodotto di Tipo III (EPD)**, conforme alla norma UNI EN 15804 e alla norma ISO 14025, come EPDIItaly© o equivalenti;*
- *una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del **bilancio di massa**, come ReMade in Italy®, Plastica Seconda Vita o equivalenti;*
- *una certificazione di prodotto rilasciata da un organismo di valutazione della conformità che attesti il contenuto di riciclato attraverso l'esplicitazione del bilancio di massa che consiste nella **verifica di una dichiarazione ambientale autodichiarata, conforme alla norma ISO 14021***

4 LCA & EPD

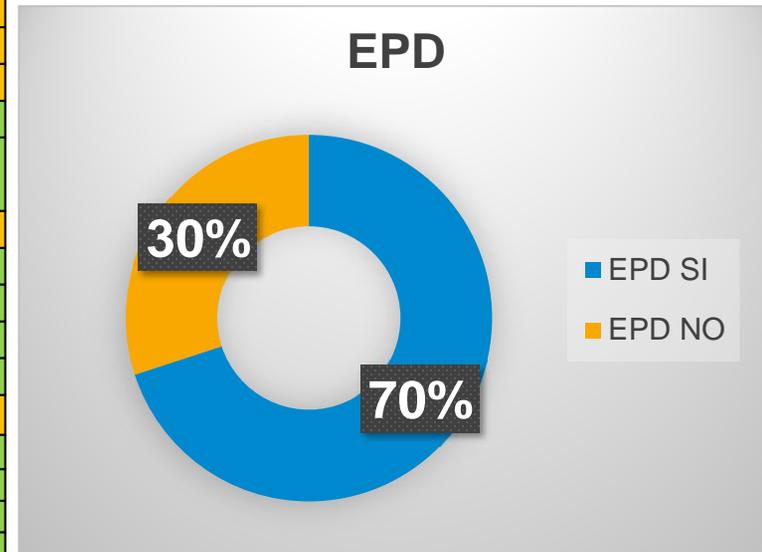
EPD GAMMA MW+BW



MATERIALE	NOME PRODOTTO	EPD
RMW	NB PARTITION COMFORT	SI
	NB TIMBER	NO
	NB SILENCE	SI
	NB TIMBER COMFORT	SI
	NB PARTITION	NO
	NB TP	NO
	NB SILENCE K	NO
	NB SILENCE ALU	NO
	NB FORTE	NO
	NB WALLS	NO
	Smart Wall S C1	SI
	Smart Wall FKD S THERMAL	SI
	NB SILENCE B	NO
	SmartRoof Thermal	SI
	SmartRoof Base	SI
	SmartRoof Top	SI
	DDP-RT	SI
	SmartRoof All-Fix Thermal	NO
	GMW	Mineral wool 35
Ultracoustic P		SI
Ultracoustic R		SI
TP 138		SI
TP 238		SI
TP 216		SI
TP 432 B		SI
KI FIT 032		SI
TI 212		SI
KI FIT 035		SI
KI FIT 040		SI
BW	Supafil Cavity Wall 034	SI
	Supafil Loft 045	SI

KNAUFINSULATION

EPD



4 LCA & EPD



www.knaufinsulation.it

MINERAL WOOL 35

Pannello isolante in lana minerale di vetro senza rivestimento



Descrizione

Pannello in lana minerale di vetro senza rivestimento, prodotto con materie prime riciclate e con l'utilizzo di Ecos® Technology.

Mineral Wool 35 garantisce l'ideale combinazione di isolamento termico (λ_D 0,035 W/mK), acustico e sicurezza al fuoco (**incombustibile - A1**), estrema facilità e praticità di posa in opera, con un'ampia superficie da ricoprire per confezione grazie all'efficiente packaging.

Vantaggi

- **Indoor Air Quality grazie a Ecos® Technology**
- Ottimo isolamento termico (λ_D 0,035 W/mK) ed acustico
- **Packaging efficiente:** numero di pezzi per confezione maggiore

Campi di applicazione

- Isolamento termico e acustico di pareti divisorie, sottopavimenti e controsoffitti
- Sistemi costruttivi a secco (portagesso, legno, etc.) e tradizionali
- Nuove costruzioni e ristrutturazione/riqualificazione di edifici esistenti



Indicatori di impatto ambientale

EPD-KNI-20160050-CBB1-EN

- Global warming potential - GWP: 15 kg CO₂ - Eq
- Ozone Depletion Potential - ODP: 2,27 E⁻⁸ kg CFC11 - Eq
- Use of secondary materials: 15 kg
- Acidification Potential: 1,91 E⁻¹ kg SO₂ - Eq

I valori sono calcolati considerando come unità funzionale 1 m³ di prodotto e con riferimento alla sola fase di produzione del materiale.

Certificazioni

<p>Ecos® Technology: rivoluzionaria legante derivata da materie prime vegetali, senza aggiunta di formaldeide, fenoli e composti organici, che garantisce salubrità dell'aria indoor e i più bassi livelli di emissioni di VOC.</p>	<p>Il certificato Indoor Air Comfort Gold attesta come i prodotti della gamma Ecos® rispettano i più stringenti requisiti normativi sulle emissioni di VOC (Stretto Coperto Composto), garantendo elevati livelli di qualità dell'aria interna.</p>	<p>EPD CAM</p>
---	---	--------------------

Per informazioni visitate il sito www.knaufinsulation.it

85/5814

Indicatori di impatto ambientale

EPD-KNI-20160050-CBB1-EN



Global warming potential - GWP:
15 kg CO₂ - Eq



Ozone Depletion Potential - ODP:
2,27 E⁻⁸ kg CFC11 - Eq



Use of secondary materials: **15 kg**



Acidification Potential: **1,91 E⁻¹ kg SO₂ - Eq**

I valori sono calcolati considerando come unità funzionale 1 m³ di prodotto e con riferimento alla sola fase di produzione del materiale.



ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration	Knauf Insulation
Programme holder	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Publisher	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number	EPD-KNI-20160050-CBB1-EN
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000406
Issue date	4/12/2016
Valid to	4/11/2021

Mineral Wool 034-035 Slabs

MW 35, Mineral Wool 35, Mineral Wool KP 035, Mineral Wool KP 034
with **ECOSE®** Technology

Knauf Insulation

www.bau-umwelt.com / <https://epd-online.com>

Declared Unit

The declared unit is 1 m³ of mineral wool. The density used for the calculation of the LCA is 19.5 kg/m³.

Declared unit

Name	Value	Unit
Declared unit	1	m ³
Gross density	19.5	kg/m ³
Conversion factor to 1 kg	0.05128	-



4 GPP e CAM



DESCRIPTION OF THE SYSTEM BOUNDARY (X = INCLUDED IN LCA; MND = MODULE NOT DECLARED)

PRODUCT STAGE			CONSTRUCTION PROCESS STAGE	USE STAGE					END OF LIFE STAGE			BENEFITS AND LOADS BEYOND THE SYSTEM BOUNDARIES
Material	Transport	Installation	On-site	Use	Maintenance	Repair	Energy	Water	Disposal	Recycling	Recovery	Other

RESULTS OF THE LCA - RESOURCE USE: 1 m³ Mineral Wool 034-035

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C2	C4	D
Renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	55.70	IND	IND	IND	IND	IND
Renewable primary energy resources as material utilization	[MJ]	37.30	IND	IND	IND	IND	IND
Total use of renewable primary energy resources	[MJ]	93.00	0.83	1.94	0.05	0.48	-3.21
Non-renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	453.00	IND	IND	IND	IND	IND
Non-renewable primary energy as material utilization	[MJ]	0.00	IND	IND	IND	IND	IND
Total use of non-renewable primary energy resources	[MJ]	453.00	14.60	9.94	0.89	4.22	-28.30
→ Use of secondary material	[kg]	15.20	IND	0.31	IND	IND	IND
Use of renewable secondary fuels	[MJ]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Use of non-renewable secondary fuels	[MJ]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Use of net fresh water	[m³]	1.41E-1	2.07E-3	8.31E-3	1.26E-4	8.60E-4	-5.00E-3

Parameter	Unit	A1-A3	A4	A5	C2	C4	D
Renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	55.70	IND	IND	IND	IND	IND
Renewable primary energy resources as material utilization	[MJ]	37.30	IND	IND	IND	IND	IND
Total use of renewable primary energy resources	[MJ]	93.00	0.83	1.94	0.05	0.48	-3.21
Non-renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	453.00	IND	IND	IND	IND	IND
Non-renewable primary energy as material utilization	[MJ]	0.00	IND	IND	IND	IND	IND
Total use of non-renewable primary energy resources	[MJ]	453.00	14.60	9.94	0.89	4.22	-28.30
Use of secondary material	[kg]	15.20	IND	0.31	IND	IND	IND
Use of renewable secondary fuels	[MJ]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Use of non-renewable secondary fuels	[MJ]	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Use of net fresh water	[m³]	1.41E-1	2.07E-3	8.31E-3	1.26E-4	8.60E-4	-5.00E-3

% riciclato
 $15,20 / 19,5 = 78\% > 60\%$

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration	Knauf Insulation
Programme holder	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Publisher	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number	EPD-KNI-20160224-CBD2-EN
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000470
Issue date	13.12.2016
Valid to	12.12.2021

SmartRoof Base / SmartRoof Thermal
Rock Mineral Wool for Flat Roofs

Knauf Insulation

Percentuale riciclato:
~ 30 %

www.ibu-epd.com / <https://epd-online.com>

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration	Knauf Insulation
Programme holder	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Publisher	Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU)
Declaration number	EPD-KNI-20160223-CBD1-EN
ECO EPD Ref. No.	ECO-00000469
Issue date	12/13/2016
Valid to	12/12/2021

SmartRoof Top / SmartRoof Norm
Rock Mineral Wool for Flat Roofs

Knauf Insulation

Percentuale riciclato:
~ 28 %

www.ibu-epd.com / <https://epd-online.com>



Institut Bau
und Umwelt



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



4 GPP e CAM

MINERAL WOOL 35

Pannello isolante in lana minerale di vetro senza rivestimento



Descrizione

Pannello in lana minerale di vetro senza rivestimento, prodotto con materie prime riciclate e con l'utilizzo di Ecosse® Technology.

Mineral Wool 35 garantisce l'ideale combinazione di isolamento termico (λ_D 0,035 W/mK), acustico e sicurezza al fuoco (incombustibile - A1), estrema facilità e praticità di posa in opera, con un'ampia superficie da ricoprire per confezione grazie all'efficiente packaging.

Vantaggi

- Indoor Air Quality grazie a Ecosse® Technology
- Ottimo isolamento termico (λ_D 0,035 W/mK) ed acustico
- Packaging efficiente: numero di pezzi per confezione maggiore

Campi di applicazione

- Isolamento termico e acustico di pareti divisorie, sottopavimenti e controsoffitti
- Sistemi costruttivi a secco (cartongesso, legno, etc.) e tradizionali
- Nuova costruzione e ristrutturazione/riqualificazione di edifici esistenti



Indicatori di impatto ambientale

EPD-KN0-20160050-C881-EN

- Global warming potential - GWP: 18 kg CO₂ - Eq
- Ozone Depletion Potential - ODP: 0,27 E⁻⁶ kg CFC11 - Eq
- Use of secondary materials: 18 kg
- Acidification Potential: 1,91 E⁻⁶ kg SO₂ - Eq

I valori ambientali sono espressi come più favorevoli, a meno rilevanti alla scala di produzione del materiale.

Certificazioni

<p>with ECOSSE</p> <p>Ecosse® Technology: rivoluzionaria legante derivata da materie prime vegetali, senza aggiunta di formaldeide, fenoli e composti organici, che garantisce salubrità dell'aria indoor e i più bassi livelli di emissioni di VOC.</p>	<p>Indoor Air Comfort</p> <p>Il certificato European Indoor Air Comfort (EiAC) attesta come i prodotti della gamma Ecosse® rispetto i più stringenti requisiti europei sulle emissioni di VOC (Volatile Organic Compounds), garantendo elevati livelli di qualità dell'aria interna.</p>	<p>A+</p> <p>EPD</p> <p>CAM</p>
---	---	--

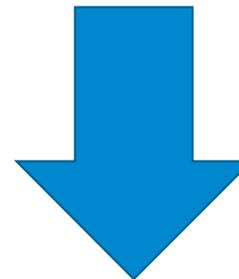
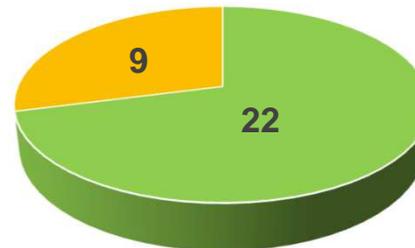
- ✓ Assenza di sostanze pericolose (agenti espandenti, etc.)
- ✓ Conformità a nota Q/R (Euceb)
- ✓ Contenuto riciclato minimo ↔ etichette ambientali



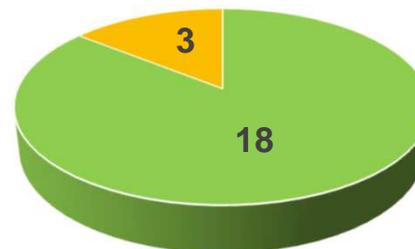
4 GPP e CAM

MATERIALE	NOME PRODOTTO	EPD	CAM
RMW	NB PARTITION COMFORT	SI	NO
	NB SILENCE	SI	SI
	NB TIMBER COMFORT	SI	SI
	Smart Wall S C1	SI	SI
	Smart Wall FKD S THERMAL	SI	SI
	SmartRoof Thermal	SI	SI
	SmartRoof Base	SI	SI
	SmartRoof Top	SI	SI
	DDP-RT	SI	NO
GMW	Mineral wool 35	SI	SI
	Ultracoustic P	SI	SI
	Ultracoustic R	SI	SI
	TP 138	SI	SI
	TP 238	SI	SI
	TP 216	SI	NO
	TP 432 B	SI	SI
	KI FIT 032	SI	SI
	TI 212	SI	SI
	KI FIT 035	SI	SI
	KI FIT 040	SI	SI
BW	Supafil Cavity Wall 034	SI	SI
	Supafil Loft 045	SI	SI

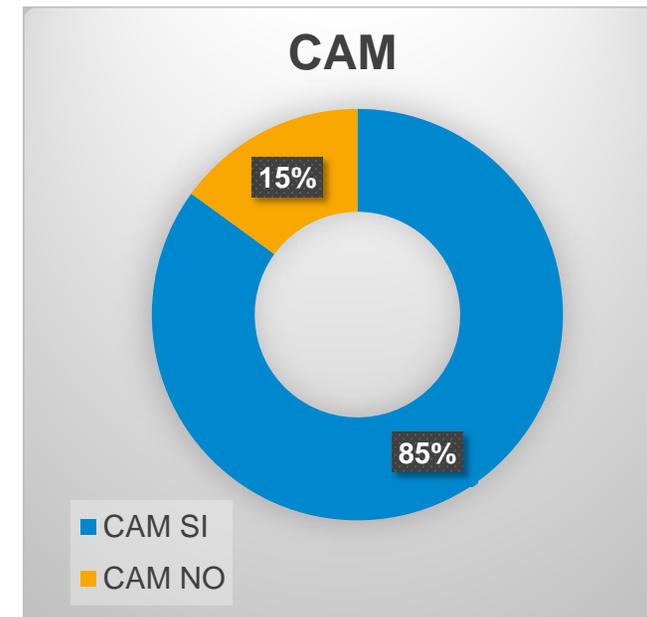
EPD GAMMA MW+BW



EPD + CAM GAMMA MW+BW



CAM



challenge.
create.
care.

Thank you

Ing. Francesco Cavicchioli

Mob.: 340 / 5012296

@: francesco.cavicchioli@knaufinsulation.com