

Modena

14/10/2019

## Isolamento dell'involucro a secco con soluzioni green e performanti grazie alle lane minerali con Ecosse Technology®

Francesco Cavicchioli  
Public Affairs & Technical Marketing Manager



## Agenda

**KNAUF**INSULATION

1

Knauf  
Insulation

2

Ecosse  
Technology®

3

Applicazioni  
Walls / Roof

4

Sustainability

5

Case histories



# CHI SIAMO





**KNAUF INSULATION**

**+40** Anni di esperienza nella  
produzione di isolanti

**+5500** Dipendenti in più di 35  
paesi

**38** Stabilimenti produttivi in  
15 paesi

**+€1.8mld** Fatturato 2017



**Impianti di produzione  
Knauf Insulation**

- MINERAL WOOL
- WOOD WOOL
- LAMINATION
- FABRICATION SHOP



## 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

**KNAUF**INSULATION

# SOLUZIONI





# 1 Una gamma completa di materiali isolanti

**KNAUF**INSULATION

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



**LANA MINERALE DI ROCCIA**



**LANA DI LEGNO**



**LANA MINERALE DI VETRO**



## 1 Lana minerale di vetro

**KNAUF**INSULATION

- 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.



**KNAUF**INSULATION  
with ECOSE<sup>®</sup>

## 1 Lana minerale di roccia

- 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.



**KNAUF**INSULATION  
with ECOSE™

1

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

**KNAUF**INSULATION



**BUILDINGS**



**TECHNICAL SOLUTIONS**



**INDUSTRIAL PRODUCTS**



**GREEN SOLUTIONS**



# 1 Soluzioni isolanti per l'edilizia

**KNAUF**INSULATION



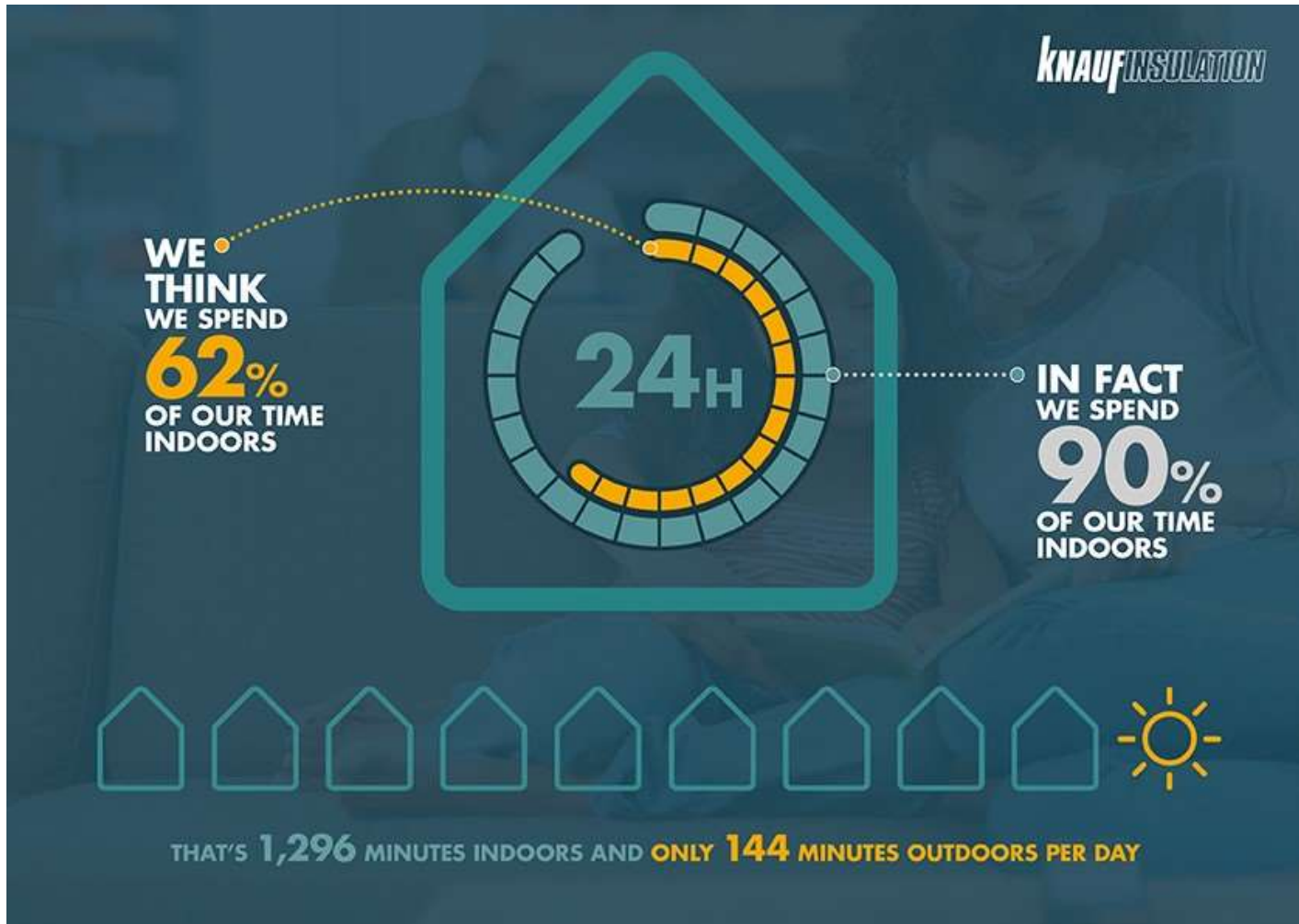
challenge.  
create.  
care.

# Ecosse Technology®



## 2 Ecosse Technology®

**KNAUF**INSULATION







# 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,<sup>1</sup> where the concentrations of some pollutants are often 2 to 5 times higher than typical outdoor concentrations.<sup>2</sup>
- 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.<sup>3</sup>
- 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®



**KNAUF**INSULATION

### 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.<sup>1</sup> 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.<sup>2</sup> 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

**KNAUF**INSULATION

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

## 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





## 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



## 2 Ecosse Technology®

**KNAUF**INSULATION

### 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**



## 2 Ecosse Technology®

**KNAUF**INSULATION

**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 ECOSSE 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®

**KNAUF**INSULATION



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®

**KNAUF**INSULATION



## 2 Ecosse Technology®

**KNAUF**INSULATION



 **PROGETTISTI**

### VANTAGGI

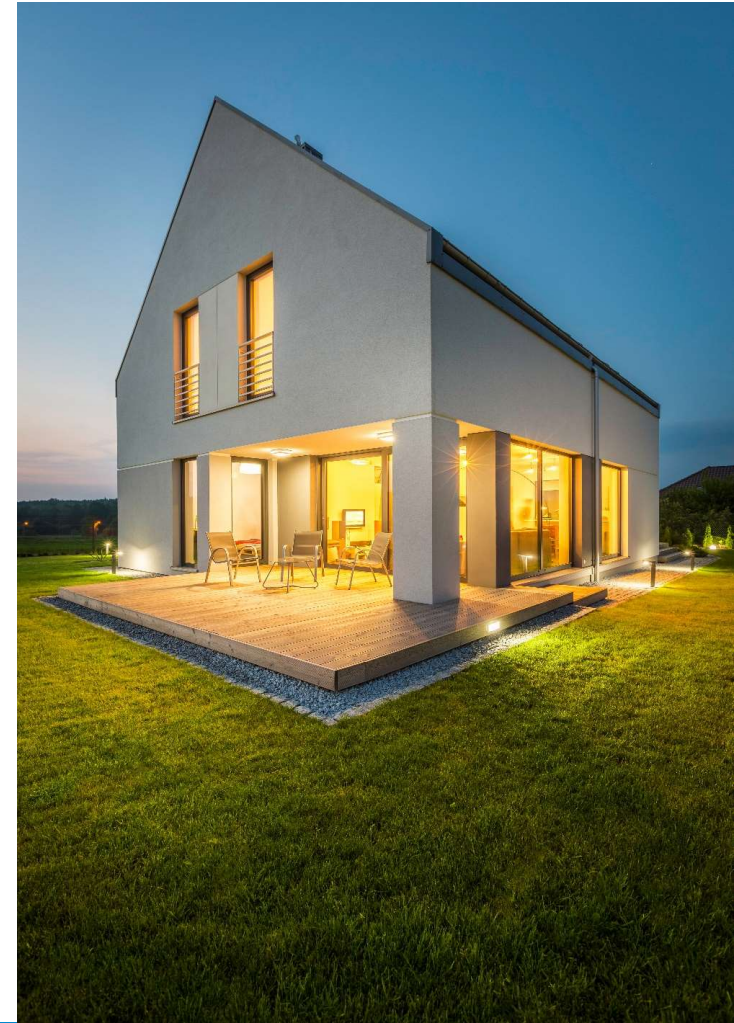
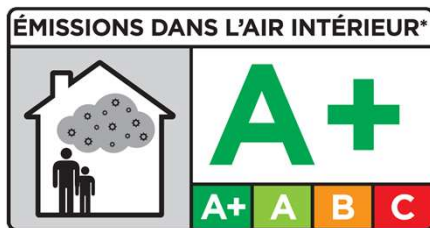
I PRODOTTI IN LANA MINERALE  
CON **ECOSE TECHNOLOGY®**  
OFFRONO AI VOSTRI **PROGETTI**:

- 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

**KNAUF**INSULATION



## 2 RMW Ecosse Technology®: sostenibilità



**KNAUF**INSULATION



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.

## 2 RMW Ecosse Technology®: sostenibilità



**KNAUF**INSULATION



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®

**KNAUF**INSULATION



### 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®

**KNAUF**INSULATION



### 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.

challenge.  
create.  
care.

# Applicazioni Walls





### 3 Applicazioni walls

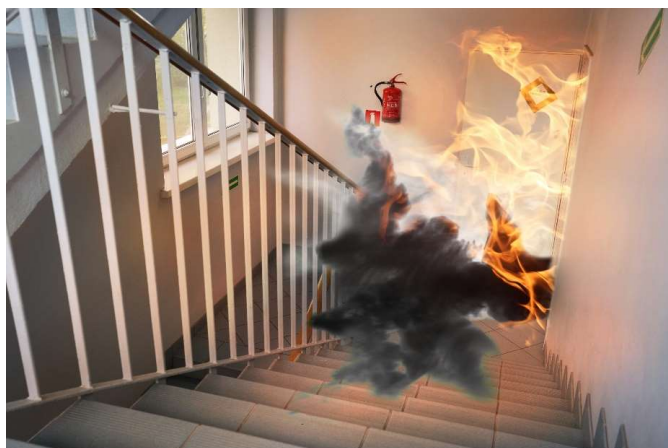


**KNAUF**INSULATION



### 3 Applicazioni walls

**KNAUF INSULATION**  
with ECOSE<sup>®</sup>



### 3 Applicazioni walls



Il parametro necessario per determinare la prestazione termica di un componente edilizio, in regime stazionario, è 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/m<sup>2</sup>K.

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

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 m<sup>2</sup>K/W.

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

La **conduttività termica ( $\lambda$ )** 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 m<sup>2</sup> 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.

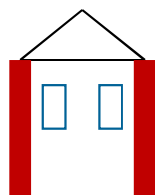
### 3 Applicazioni walls



#### 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 <sup>2</sup> 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

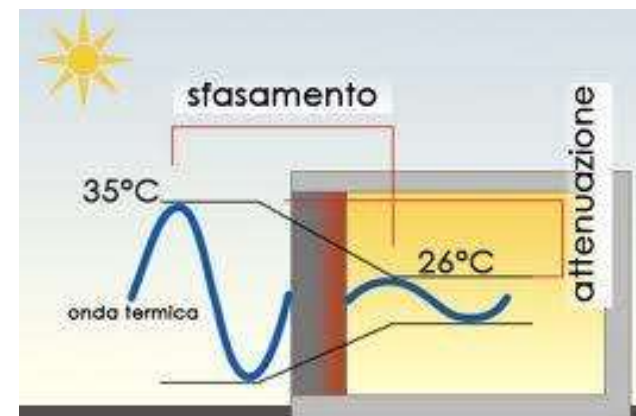


#### Lo **Sfasamento dell'onda termica** $\varphi$

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



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 (copertura)**

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

### 3 Applicazioni walls



Il parametro utilizzato per valutare l'attitudine di un materiale alla riduzione dell'onda termica estiva è la

**diffusività termica  $\alpha$  [ $m^2/s$ ],**  
valutata come:

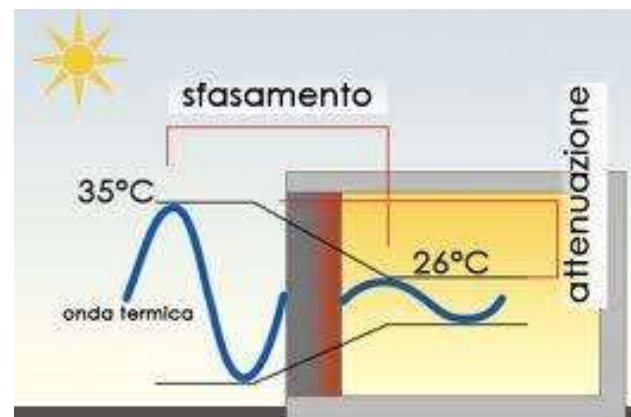
$$\alpha = \frac{\lambda}{\rho \cdot c_p} \left[ \frac{m^2}{s} \right]$$

$\rho$  = densità [ $kg/m^3$ ]

$c_p$  = calore specifico [ $J/KgK$ ]

$\lambda$  = 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.

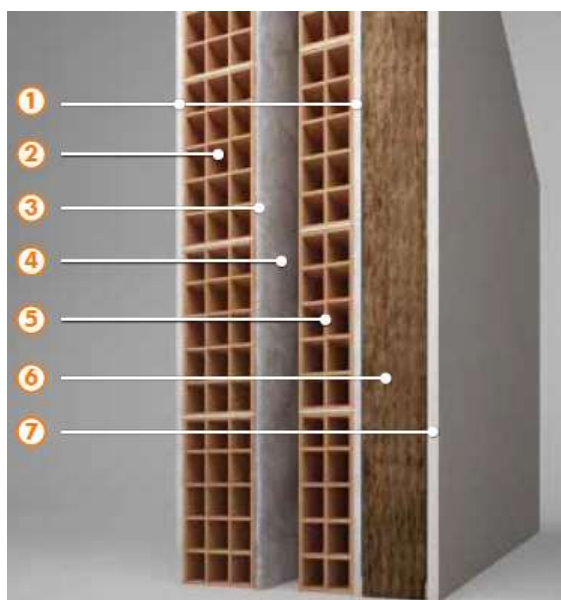


### 3 Applicazioni walls



Muratura base con doppio  
tavolato di forati 12 + 8 cm

Muratura base + **NB SILENCE** sp.  
60 mm + doppia lastra GKB-Diamant



	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	1,096	1,089
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,650	0,611
Attenuazione	0,594	0,557
Sfasamento	6h 33'	6h 51'
Capacità termica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	52,99	53,74
Capacità termica esterna [kJ/m <sup>2</sup> K]	74,41	66,70
Ammettenza interna [W/m <sup>2</sup> K]	3,369	3,425
Ammettenza esterna [W/m <sup>2</sup> K]	4,855	4,338



	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,322	0,325
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,074	0,070
Attenuazione	0,231	0,217
Sfasamento	10h 23'	10h 39'
Capacità termica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	24,53	24,55
Capacità termica esterna [kJ/m <sup>2</sup> K]	67,49	60,29
Ammettenza interna [W/m <sup>2</sup> K]	1,724	1,731
Ammettenza esterna [W/m <sup>2</sup> K]	4,839	4,319

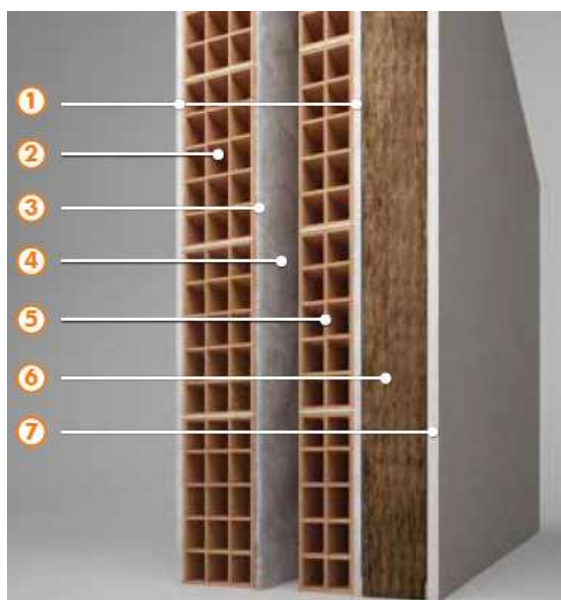
### 3 Applicazioni walls



**KNAUF INSULATION**  
with ECOSYSTEM

Muratura base con doppio  
tavolato di forati 12 + 8 cm

Muratura base + **MW 32** sp. 60 mm +  
doppia lastra GKB-Diamant



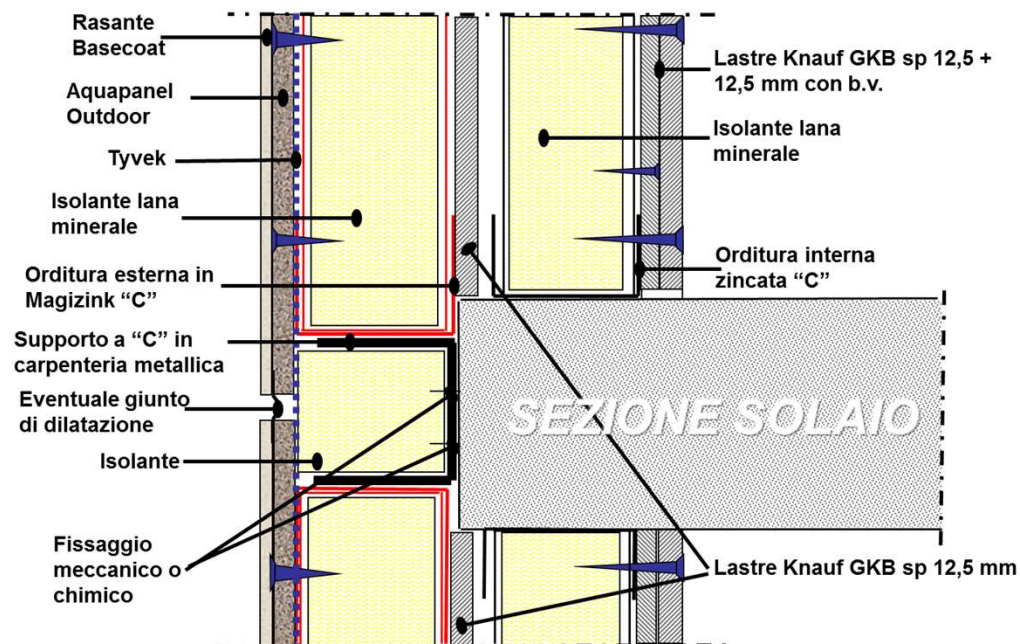
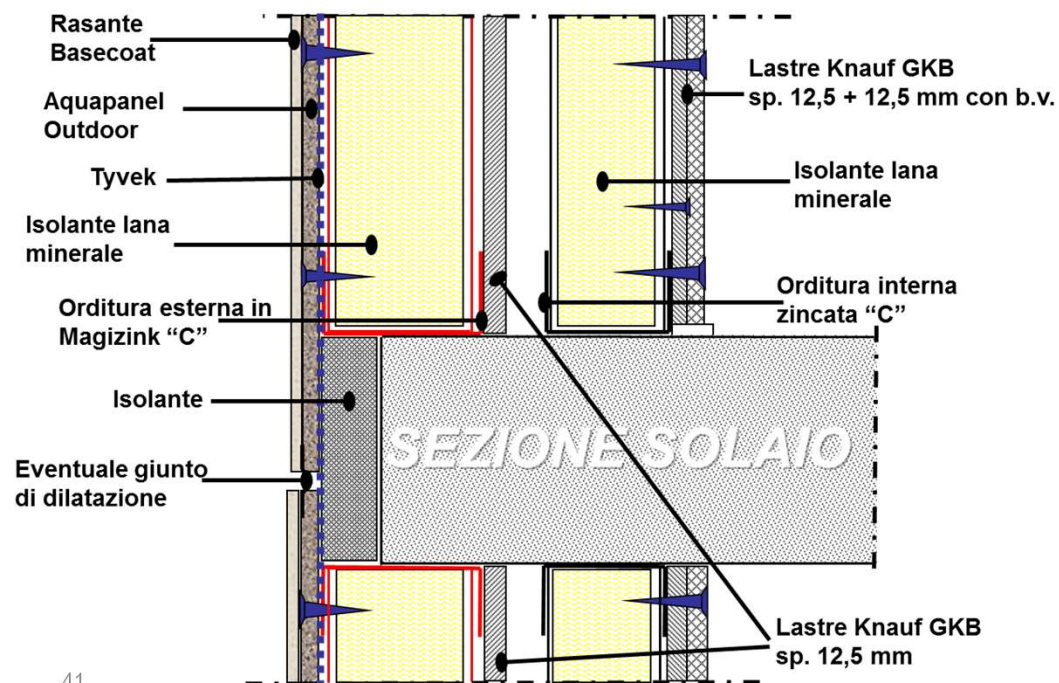
	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m²K]	1,096	1,089
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,650	0,611
Attenuazione	0,594	0,557
Sfasamento	6h 33'	6h 51'
Capacità termica interna [kJ/m²K]	52,99	53,74
Capacità termica esterna [kJ/m²K]	74,41	66,70
Ammettenza interna [W/m²K]	3,369	3,425
Ammettenza esterna [W/m²K]	4,855	4,338



	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m²K]	0,311	0,314
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,072	0,068
Attenuazione	0,233	0,219
Sfasamento	10h 6'	10h 22'
Capacità termica interna [kJ/m²K]	23,99	24,00
Capacità termica esterna [kJ/m²K]	67,50	60,30
Ammettenza interna [W/m²K]	1,684	1,690
Ammettenza esterna [W/m²K]	4,840	4,320



### 3 Applicazioni walls



### 3 Applicazioni walls

**KNAUF**INSULATION

#### **MINERAL WOOL 32**

Pannello in lana di vetro nudo

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

$\lambda_D$ : 0,032 W/mK

Densità: 32 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 1

#### **MINERAL WOOL 32 K**

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

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

$\lambda_D$ : 0,032 W/mK

Densità: 32 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 14000

#### **MINERAL WOOL 32 ALU**

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

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

$\lambda_D$ : 0,032 W/mK

Densità: 32 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 43000

#### **MINERAL WOOL 35**

Pannello in lana di vetro nudo

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

$\lambda_D$ : 0,035 W/mK

Densità: 18-21 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 1

42





### 3 Applicazioni walls

**KNAUF**INSULATION

#### COMPLETAMENTO DELLA GAMMA MINERAL WOOL.

La nuova gamma Mineral Wool con ECOSE Technology® senza formaldeide aggiunta, è la risposta completa, sostenibile e altamente performante per tutte le esigenze di isolamento indoor.

Le nuove soluzioni Mineral Wool 32 sono state sviluppate per essere impiegate in applicazione all'interno di pareti perimetrali, tetti e solai.



**Mineral Wool 35**



**Mineral Wool 32**



**Mineral Wool 32 K**



**Mineral Wool 32 Alu**

I nuovi pannelli Mineral Wool 32 si affiancano a Mineral Wool 35, per rispondere in maniera versatile e puntuale a tutte le necessità di isolamento interno.

La gamma Mineral Wool è composta da:

- **Mineral Wool 35:** pannello senza rivestimento
- **Mineral Wool 32:** pannello senza rivestimento
- **Mineral Wool 32 K:** con carta Kraft su un lato
- **Mineral Wool 32 Alu:** con carta alluminata su un lato.



#### VANTAGGI

##### VANTAGGI:

- > Lavorabile e veloce da posare
- > Facile da maneggiare
- > Flessibile e robusto
- > Piacevole al tatto
- > Rilascia poca polvere
- > Difficile da danneggiare
- > Facile da tagliare
- > Ampia superficie da rivestire per confezione



##### APPLICAZIONI:

###### Mineral Wool 35

- > Pareti interne
- > Controsoffitti
- > Tetti inclinati isolati dall'interno
- > Strutture con telaio in legno
- > Intercapedine
- > Contropareti

###### Mineral Wool 32/32 K/32 Alu

- > Tetti inclinati isolati dall'interno
- > Strutture con telaio in legno
- > Intercapedine
- > Contropareti

### 3 Applicazioni walls

#### LA NOSTRA LANA MINERALE, COMODA ANCHE PER IL MAGAZZINO

- Basso rischio di danni durante il trasporto e lo stoccaggio grazie alla flessibilità del prodotto
- Logistica efficiente, maggior numero di pannelli per confezione
- Meno spazio necessario per lo stoccaggio

**KNAUF**INSULATION

**VANTAGGI**  
PER TUTTI



#### PROGETTISTI

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

I materiali isolanti in lana minerale Knauf Insulation con ECOSE Technology® permettono di soddisfare elevati standard ambientali e prestazionali.

**La lana minerale con ECOSE Technology® è sostenibile e presenta un ottimo bilancio ambientale.**



#### INSTALLATORI

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

I prodotti isolanti in lana minerale con ECOSE Technology® offrono soluzioni tecnologicamente avanzate per un isolamento professionale di alta qualità.

**La lana minerale con ECOSE Technology® è maneggevole e piacevole al tatto.**



#### PRIVATI

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

I prodotti per l'isolamento in lana minerale con ECOSE Technology® consentono di offrire ai vostri spazi abitativi un eccellente comfort.

**La lana minerale con ECOSE Technology® offre un'ottimale qualità dell'aria negli ambienti interni.**



### 3 Applicazioni walls

**KNAUF**INSULATION



#### **NaturBoard SILENCE K** with ECOSE

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

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

$\lambda_D$ : 0,034 W/mK

Densità: 70 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 14000

#### **NaturBoard SILENCE ALU** with ECOSE

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

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

$\lambda_D$ : 0,034 W/mK

Densità: 80 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 43000

#### **NaturBoard PARTITION**

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

$\lambda_D$ : 0,037 W/mK

Densità: 40 kg/m<sup>3</sup>  $\mu$ : 1

#### **NaturBoard PARTITION COMFORT/TIMBER/FORTE/WALLS**

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

$\lambda_D$ : 0,035 W/mK

Densità: 50 – 60 – 100 - 110 kg/m<sup>3</sup>  $\mu$ : 1

#### **NaturBoard SILENCE/TIMBER COMFORT**

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

$\lambda_D$ : 0,034 W/mK

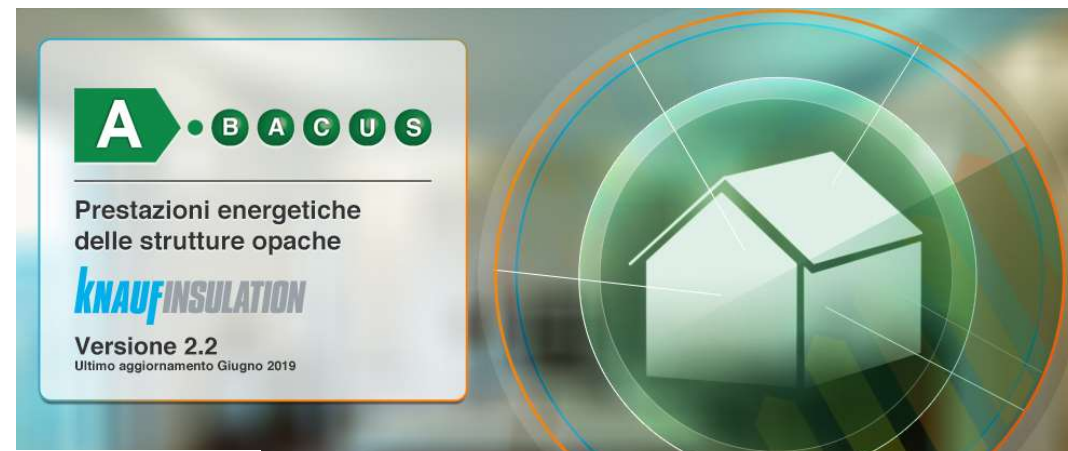
Densità: 70 - 80 kg/m<sup>3</sup>  $\mu$ : 1



### 3 Applicazioni walls



**KNAUF INSULATION**  
with ECOSE<sup>®</sup>

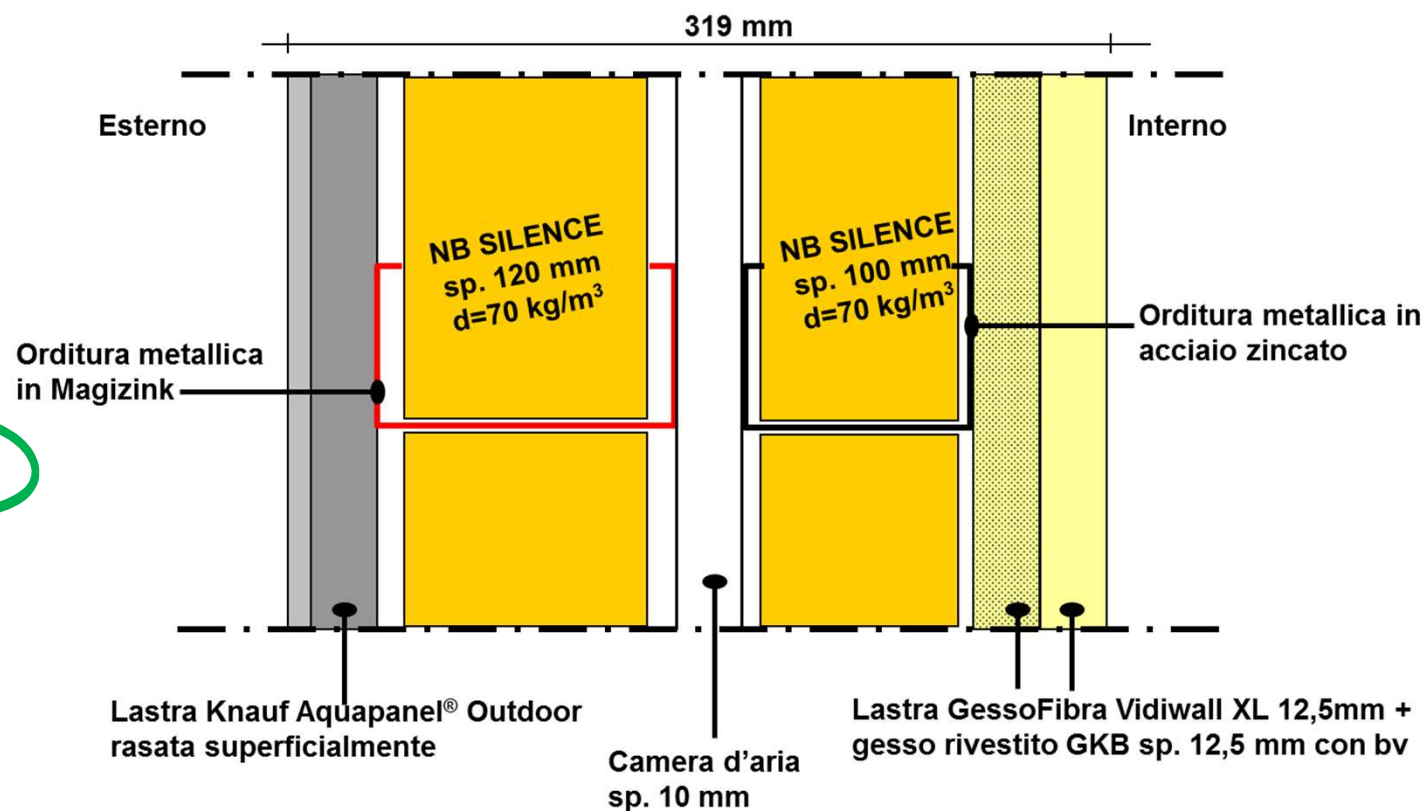


**MODENA**  
**Zona climatica: E**

### 3 Applicazioni walls



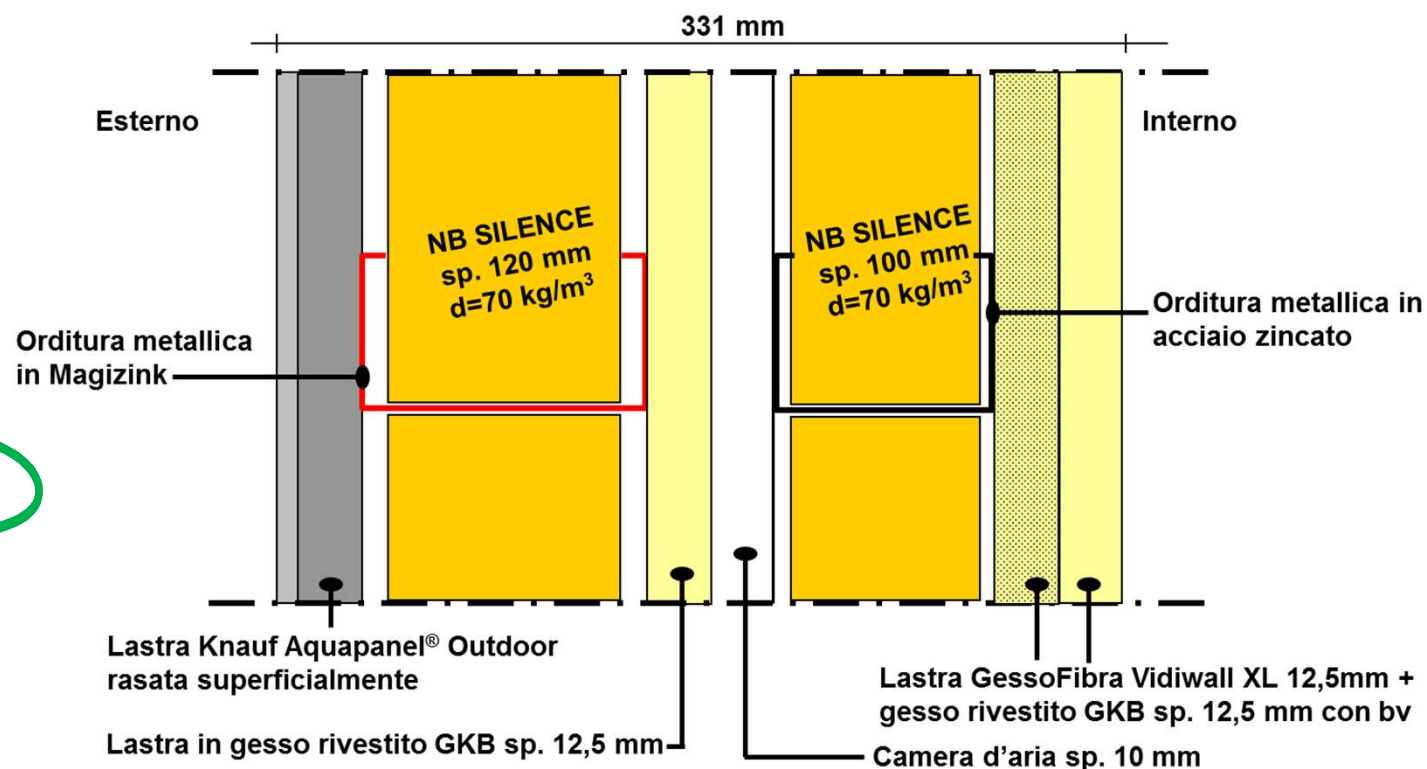
	Valori invernali	Valori estivi
► Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,140	0,141
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,095	0,094
Attenuazione	0,673	0,671
Sfasamento	6h 35'	6h 45'
Capacità termica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	29,27	29,42
Capacità termica esterna [kJ/m <sup>2</sup> K]	26,78	26,39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



### 3 Applicazioni walls



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

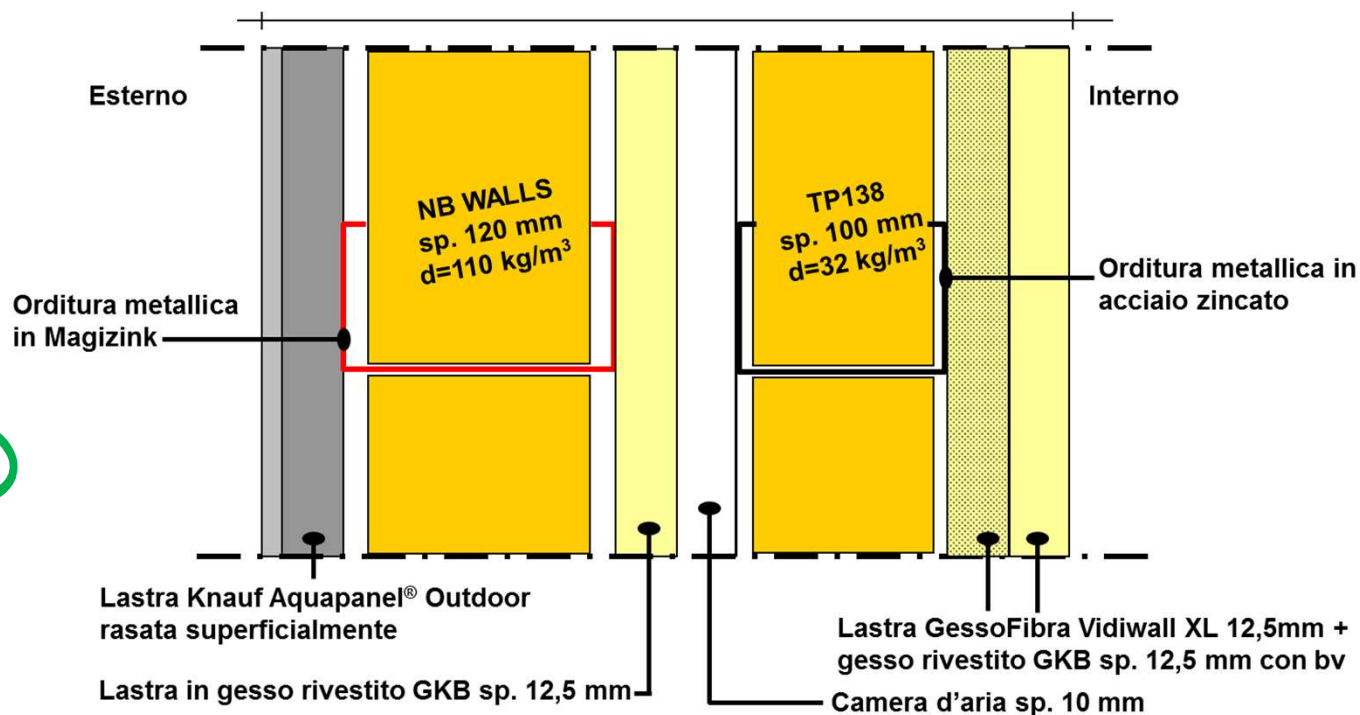




### 3 Applicazioni walls



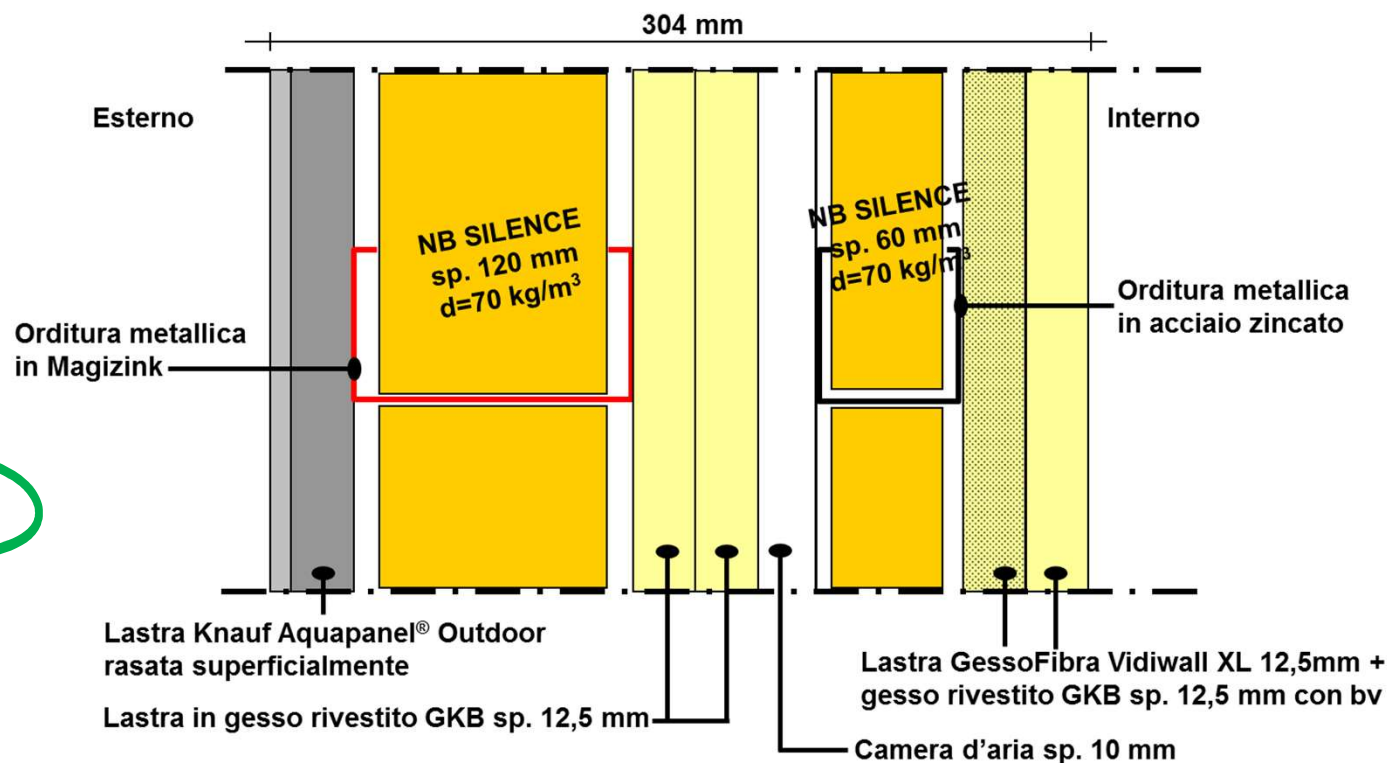
	Valori invernali	Valori estivi
► Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,138	0,138
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,050	0,049
Attenuazione	0,360	0,359
Sfasamento	8h 47'	8h 57'
Capacità termica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	27,17	27,27
Capacità termica esterna [kJ/m <sup>2</sup> K]	26,65	26,20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



### 3 Applicazioni walls



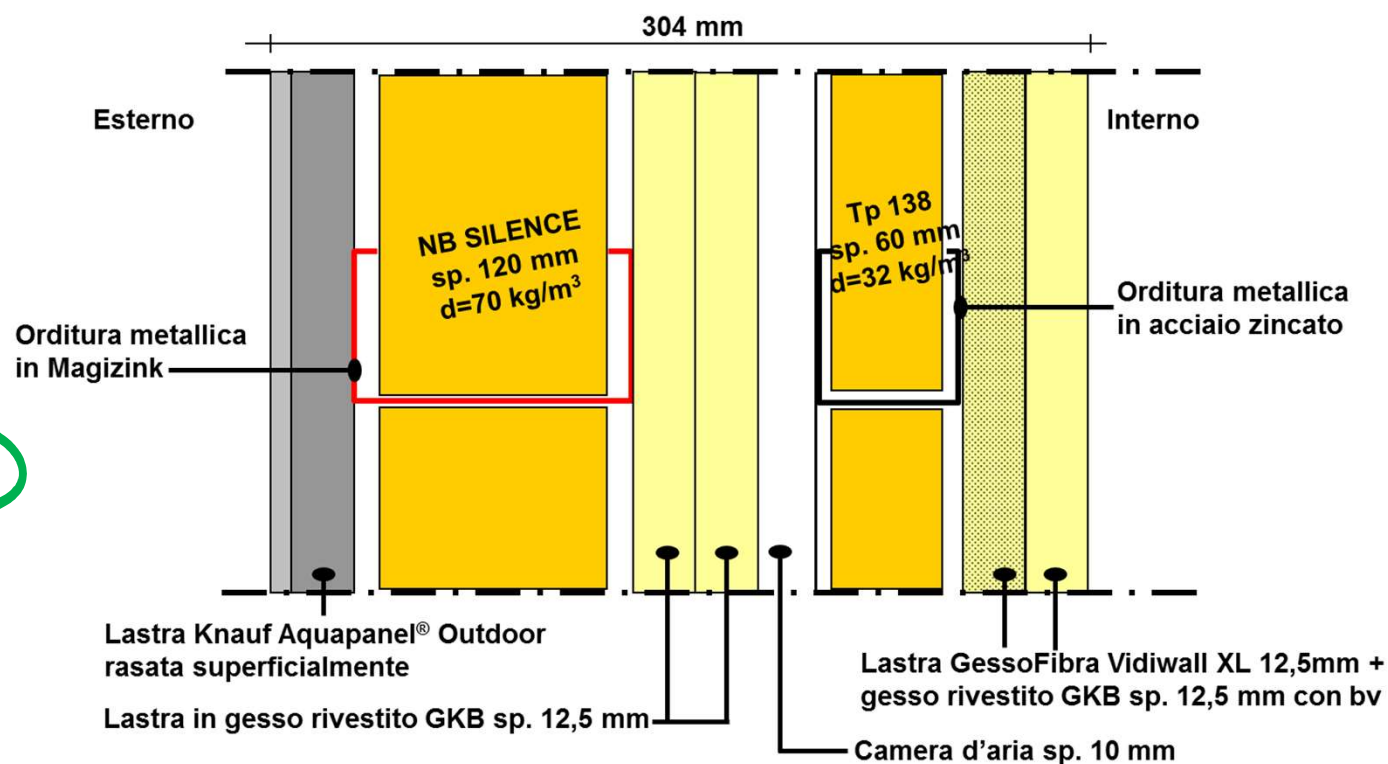
	Valori invernali	Valori estivi
▶ Trasmittanza [W/m <sup>2</sup> K]	0,160	0,161
Trasmittanza periodica [W/m <sup>2</sup> K]	0,050	0,051
Attenuazione	0,314	0,317
Sfasamento	8h 30'	8h 39'
Capacità termica interna [kJ/m <sup>2</sup> K]	27,33	27,50
Capacità termica esterna [kJ/m <sup>2</sup> K]	25,41	25,03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



### 3 Applicazioni walls

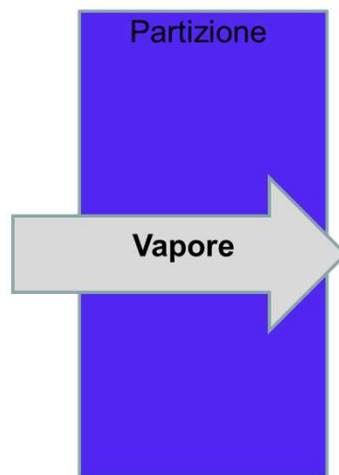


	Valori invernali	Valori estivi
► Trasmittanza [W/m²K]	0,158	0,158
Trasmittanza periodica [W/m²K]	0,050	0,050
Attenuazione	0,317	0,320
Sfasamento	8h 13'	8h 22'
Capacità termica interna [kJ/m²K]	26,81	26,96
Capacità termica esterna [kJ/m²K]	25,43	25,05
Ammettenza interna [W/m²K]	1,899	1,910
Ammettenza esterna [W/m²K]	1,802	1,774

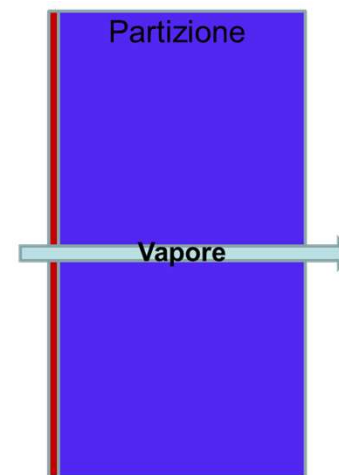




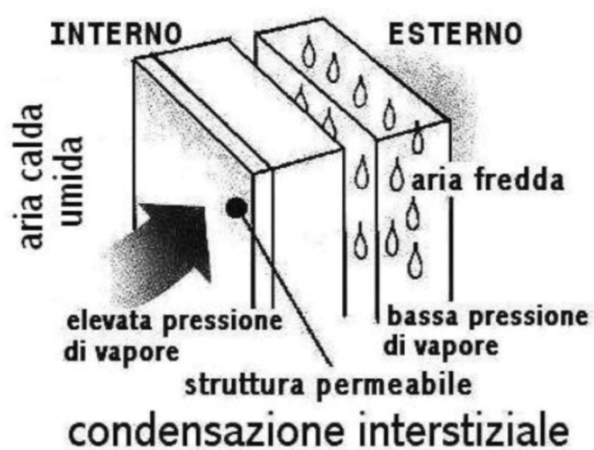
### 3 Applicazioni walls\_contropareti



Senza barriera vapore



Con barriera vapore



**KNAUF INSULATION**  
with ECOSE<sup>®</sup>

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

### 3 Applicazioni walls\_Contropareti



#### **MW 32**



**Pannello in lana di vetro nudo**

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

$\lambda_D$ : 0,032 W/mK

Densità: 32 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 1

#### **MW 32 K**



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

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

$\lambda_D$ : 0,032 W/mK

Densità: 32 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 14000

#### **MW 32 ALU**



**Pannello in lana di vetro nudo**

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

$\lambda_D$ : 0,032 W/mK

Densità: 32 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 43000

#### **MINERAL WOOL 35**



**Pannello in lana di vetro nudo**

Dimensioni: 600 mm x 1200 mm

$\lambda_D$ : 0,035 W/mK

Densità: 18-21 kg/m<sup>3</sup>,  $\mu$ : 1

### **Pareti perimetrali**

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



**R<sub>w</sub> - 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\_Contropareti



#### NaturBoard PARTITION COMFORT/TIMBER/FORTE

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

$\lambda_D$ : 0,035 W/mK

Densità: 50 – 60 - 100 kg/m<sup>3</sup>  $\mu$ : 1



#### NaturBoard SILENCE/TIMBER COMFORT

Pannello in lana di roccia nudo

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

$\lambda_D$ : 0,034 W/mK

Densità: 70 - 80 kg/m<sup>3</sup>  $\mu$ : 1



#### NaturBoard SILENCE K

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

Dimensioni: 600 mm x 1000 mm

$\lambda_D$ : 0,034 W/mK

Densità: 70 kg/m<sup>3</sup> ,  $\mu$ : 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

$\lambda_D$ : 0,034 W/mK

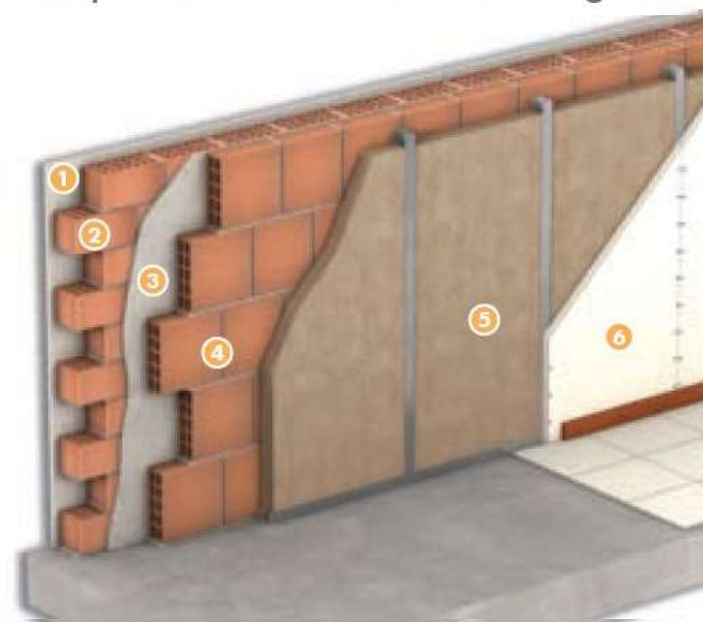
Densità: 80 kg/m<sup>3</sup> ,  $\mu$ : 43000



**KNAUF INSULATION**  
with ECOSE

### Pareti perimetrali

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





challenge.  
create.  
care.

# Gamma SmartWall



## Gamma SmartWall

**KNAUF**INSULATION



### 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 ( $\lambda_D = 0,035 \text{ W/mK}$ ), 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  $1000^\circ\text{C}$ . 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.

### 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:

$\lambda_D$ : **0,035** W/mK

Classe di reazione al fuoco: A1

$\mu = 1$

Densità: circa 100 kg/m<sup>3</sup>

Calore specifico:  $C_p = 1.030$  J/KgK

Resistenza a compressione – CS (10)  $\geq 30$  Kpa

Resistenza a trazione – TR  $\geq 10$  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.



### SMARTWALL FKD S THERMAL

Pannello rigido in lana di roccia privo di rivestimento.

*Dimensioni 600 x 1000 mm, spessori 40÷240 mm*

**Caratteristiche tecniche:**

$\lambda_D$ : **0,035** W/mK

Classe di reazione al fuoco: A1

$\mu = 1$

Densità: circa 100 kg/m<sup>3</sup>

Calore specifico:  $C_p = 1.030$  J/KgK

Resistenza a compressione – CS (10)  $\geq 30$  Kpa

Resistenza a trazione – TR  $\geq 10$  Kpa



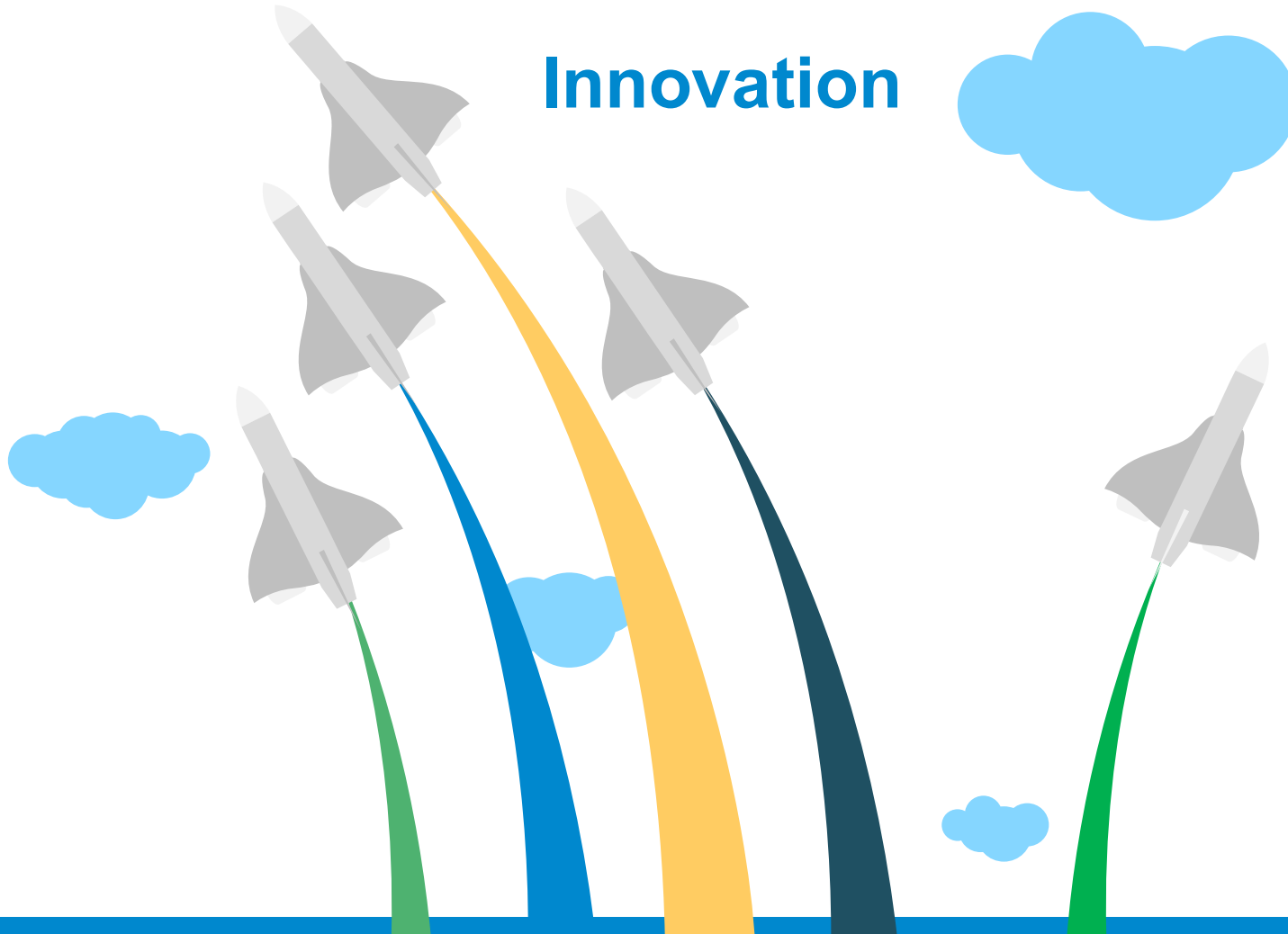
**PANNELLO NUDO**



Gamma SmartWall

**KNAUF**INSULATION

Innovation



### SMARTWALL FKD N THERMAL

Pannello rigido in lana di roccia privo di rivestimento.

*Dimensioni 600 x 1000 mm, spessori 40÷240 mm*

**Caratteristiche tecniche:**

$\lambda_D$ : **0,034** W/mK

Classe di reazione al fuoco: A1

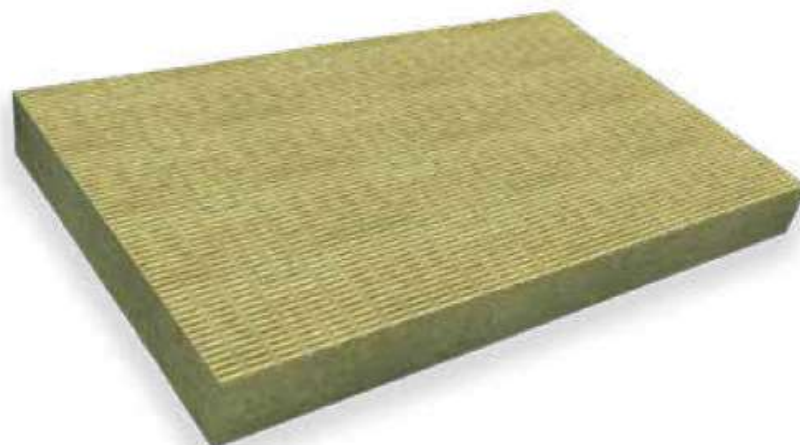
$\mu = 1$

Densità: circa 90 kg/m<sup>3</sup>

Calore specifico:  $C_p = 1.030$  J/KgK

Resistenza a compressione – CS (10)  $\geq 25$  Kpa

Resistenza a trazione – TR  $\geq 7,5$  Kpa



**PANNELLO NUDO**

**Bassa conducibilità termica – 0,034 W/mK**

**Elevata densità – 90 Kg/m<sup>3</sup>**

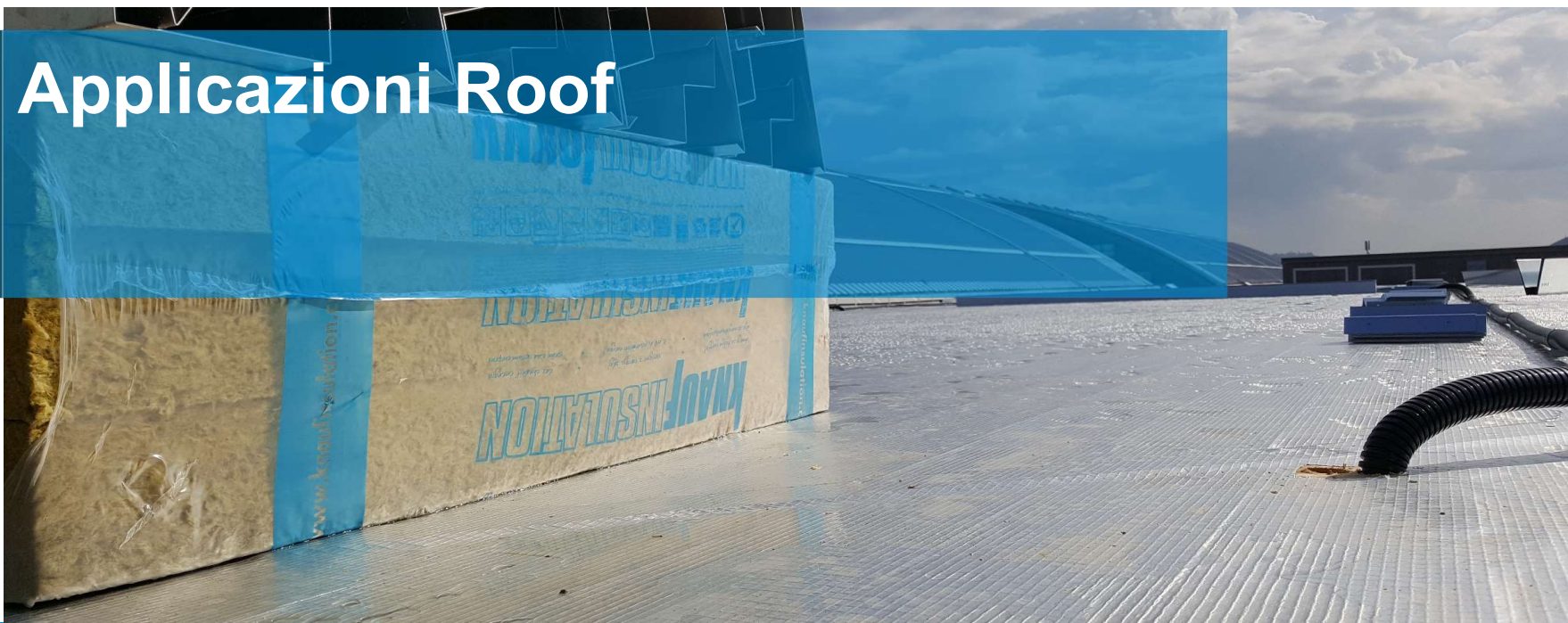
**Resistenza a trazione – 7,5 kPa**

**Resistenza a compressione – 30 kPa**



# Applicazioni Roof

challenge.  
create.  
care.



### 3 Gamma SmartRoof

**KNAUF**INSULATION

#### 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
<b>DIMENSIONI</b>						
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	
<b>TERMICA</b>						
Conducibilità termica dichiarata $\lambda_D$ [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
<b>REAZIONE AL FUOCO</b>						
Euroclasse di reazione al fuoco	A1	A1	A1	A1	A2-s1, d0	EN 13501-1
<b>COMPORTAMENTO MECCANICO</b>						
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
<b>COMPORTAMENTO IGROMETRICO E IDROREPELLENZA</b>						
Resistenza al passaggio del vapore acqueo - $\mu$	1	1	1	1	1	EN 12086

### 3 Gamma SmartRoof

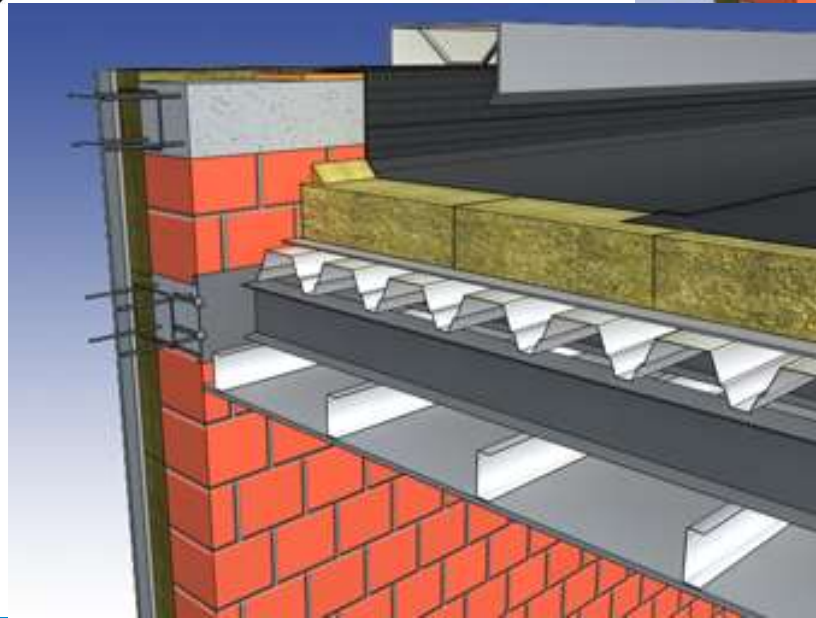
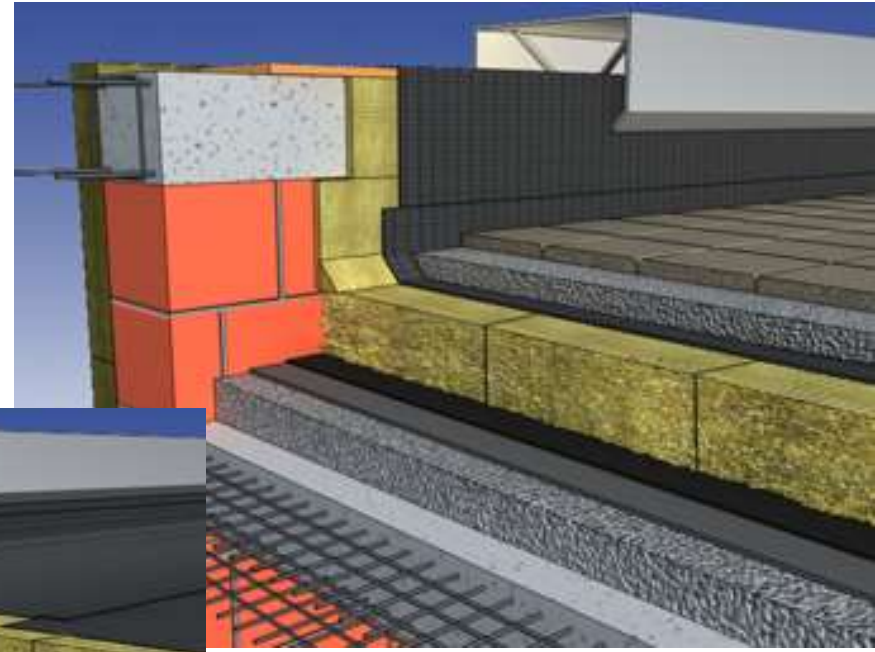
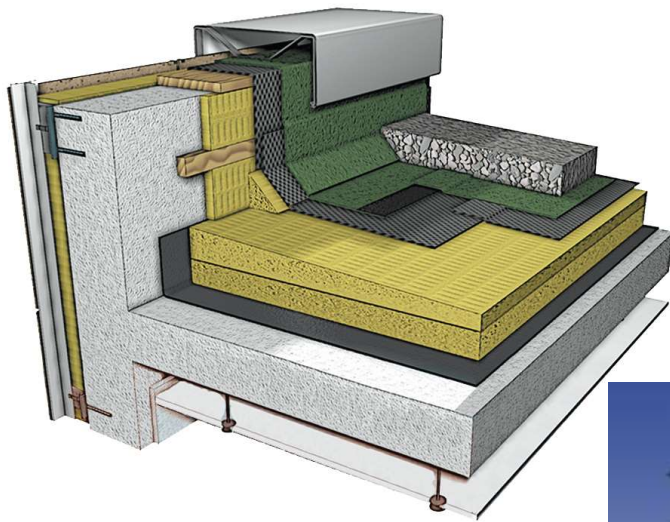
**KNAUF**INSULATION





### 3 Gamma SmartRoof

**KNAUF**INSULATION





### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION



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

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

### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION

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

	SMARTROOF TOP	DDP-RT	SMARTROOF THERMAL	SMARTROOF BASE	SMARTROOF ALL-FIX THERMAL	NORMA
<b>DIMENSIONI</b>						
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	
<b>TERMICA</b>						
Conducibilità termica dichiarata $\lambda_a$ [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
<b>REAZIONE AL FUOCO</b>						
Euroclasse di reazione al fuoco	A1	A1	A1	A1	A2-s1, d0	EN 13501-1
<b>COMPORTAMENTO MECCANICO</b>						
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
<b>COMPORTAMENTO IGROMETRICO E IDROREPELLENZA</b>						
Resistenza al passaggio del vapore acqueo - $\mu$	1	1	1	1	1	EN 12086

### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION



*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:*

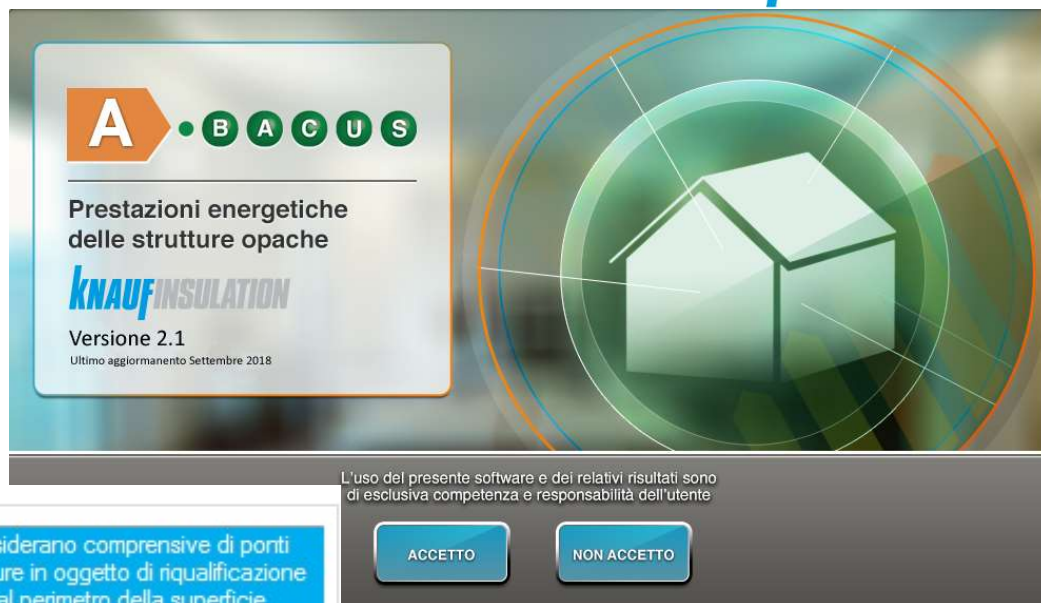
- ✓ **Contributo importante all'aumento della massa superficiale della struttura, con densità fino a 150 kg/mc**

### 3 Progettazione coperture



MODENA  
Zona climatica: **E**

**KNAUF**INSULATION



Trasmittanza stazionaria U

Località Sondrio (SO)

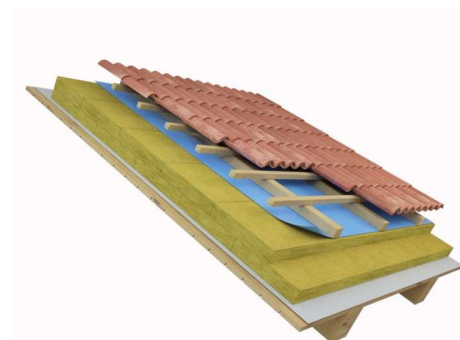
Gradi giorno 2755

Zona climatica E

Trasmittanza 0,288 W/m<sup>2</sup>K

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 <sup>2</sup> K]	Trasmittanza limite per edifici esistenti [W/m <sup>2</sup> K]
Dal 1° gennaio 2016	0,22	0,24





### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION

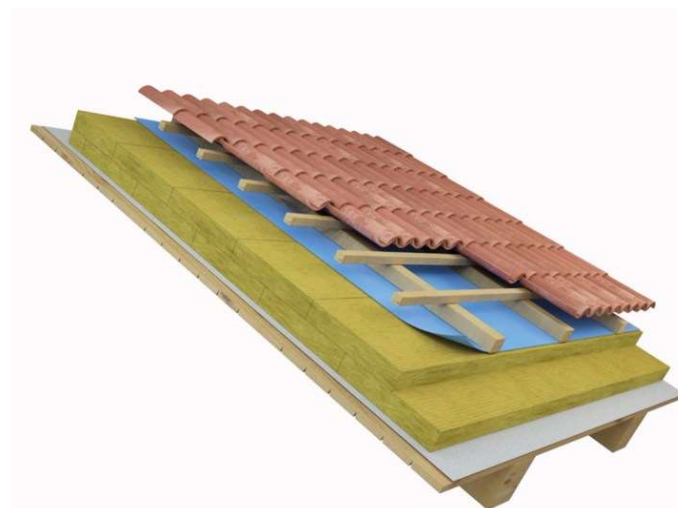


DOPPIO STRATO DI SmartRoof Thermal

Spessore strati isolanti (1°+2°) [mm]	U [W/m²K]	Y <sub>ie</sub> [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

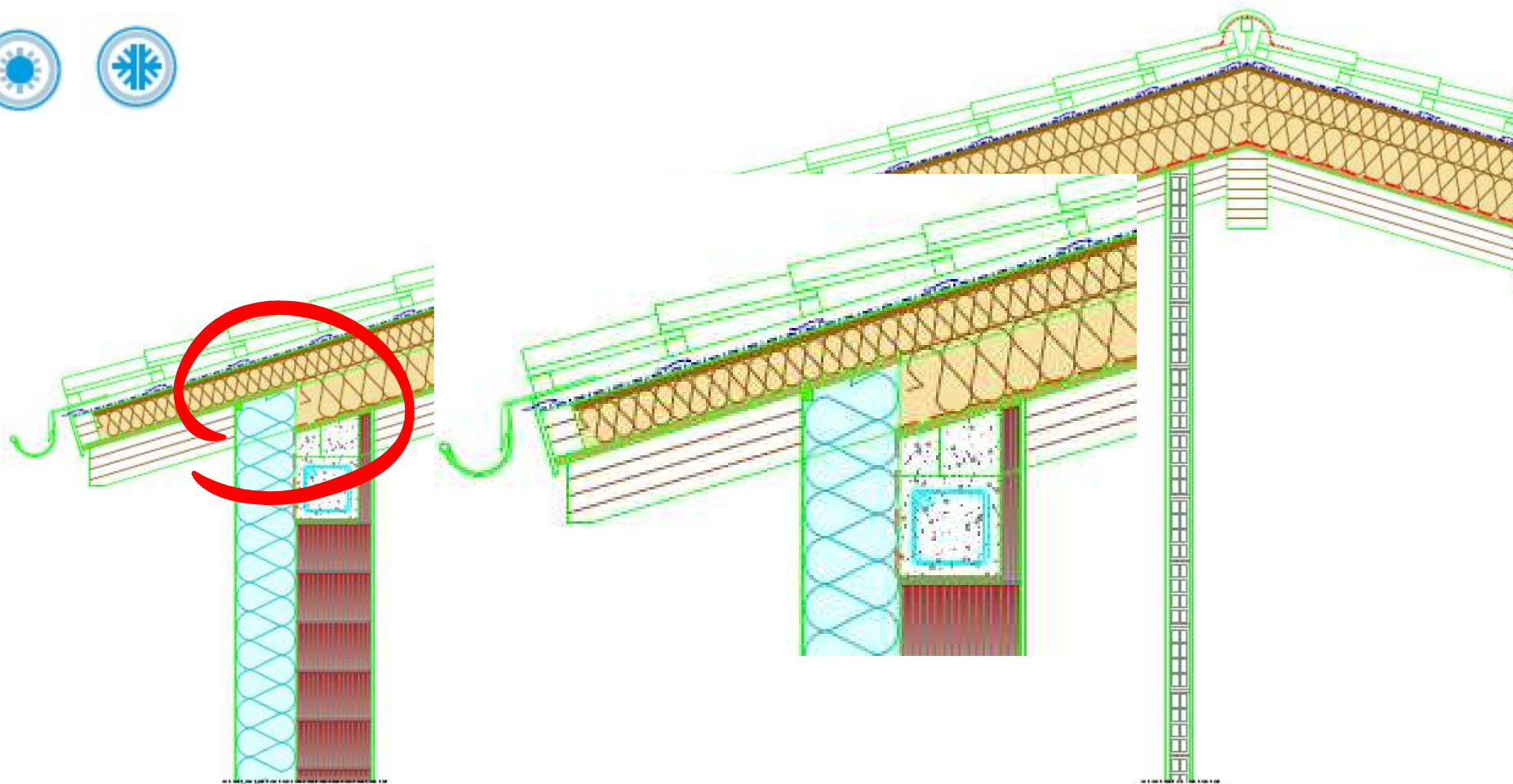
Spessore strati isolanti (1°+2°) [mm]	U [W/m²K]	Y <sub>ie</sub> [W/m²K]	φ [h min]	Fa
60+60	0,280	0,208	4h52'	0,741
60+80	0,244	0,165	5h46'	0,676
80+80	0,216	0,131	6h42'	0,605
100+100	0,176	0,081	8h35'	0,460
120+120	0,149	0,050	10h27'	0,335
140+140	0,129	0,031	12h19'	0,238



*Comune: MODENA*  
*Zona climatica: E*

### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION



### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION



# 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



### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION



## 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 %





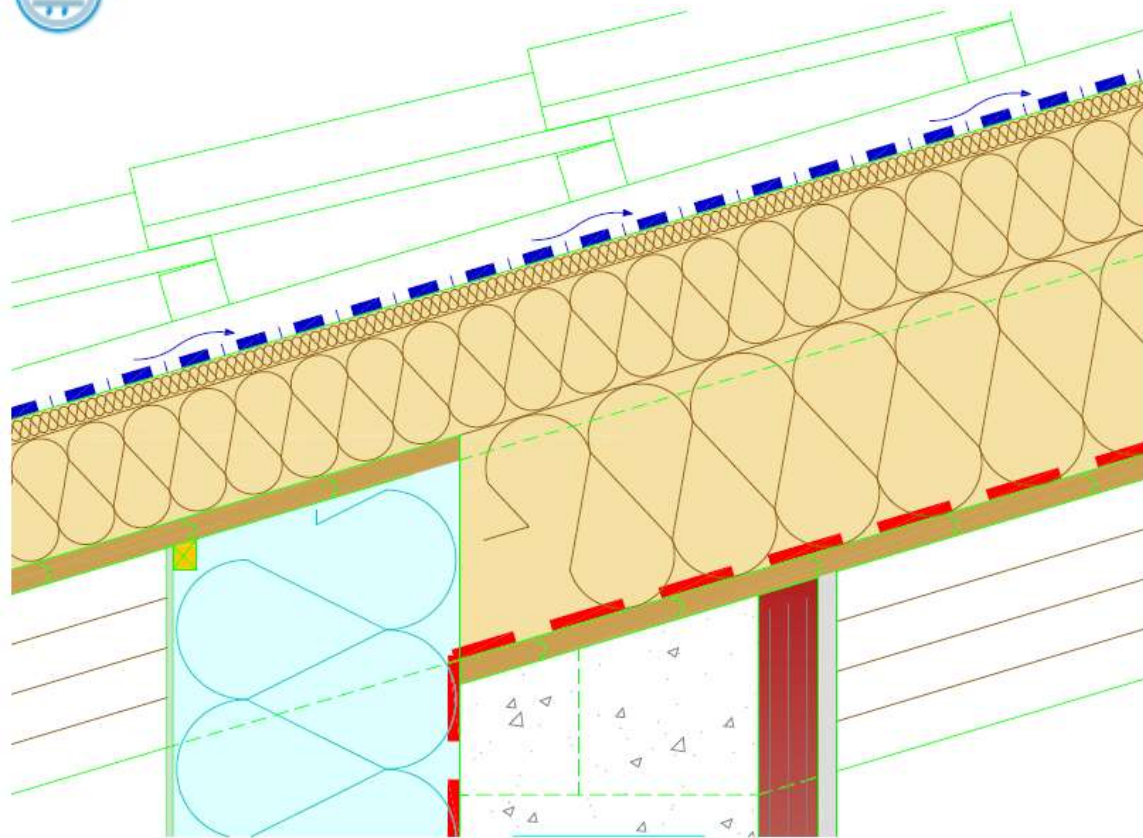
### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION

Euroclasse lana minerale  
**A1 - INCOMBUSTIBILE**



### 3 Progettazione coperture



**KNAUF**INSULATION

*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***

### 3 Progettazione coperture



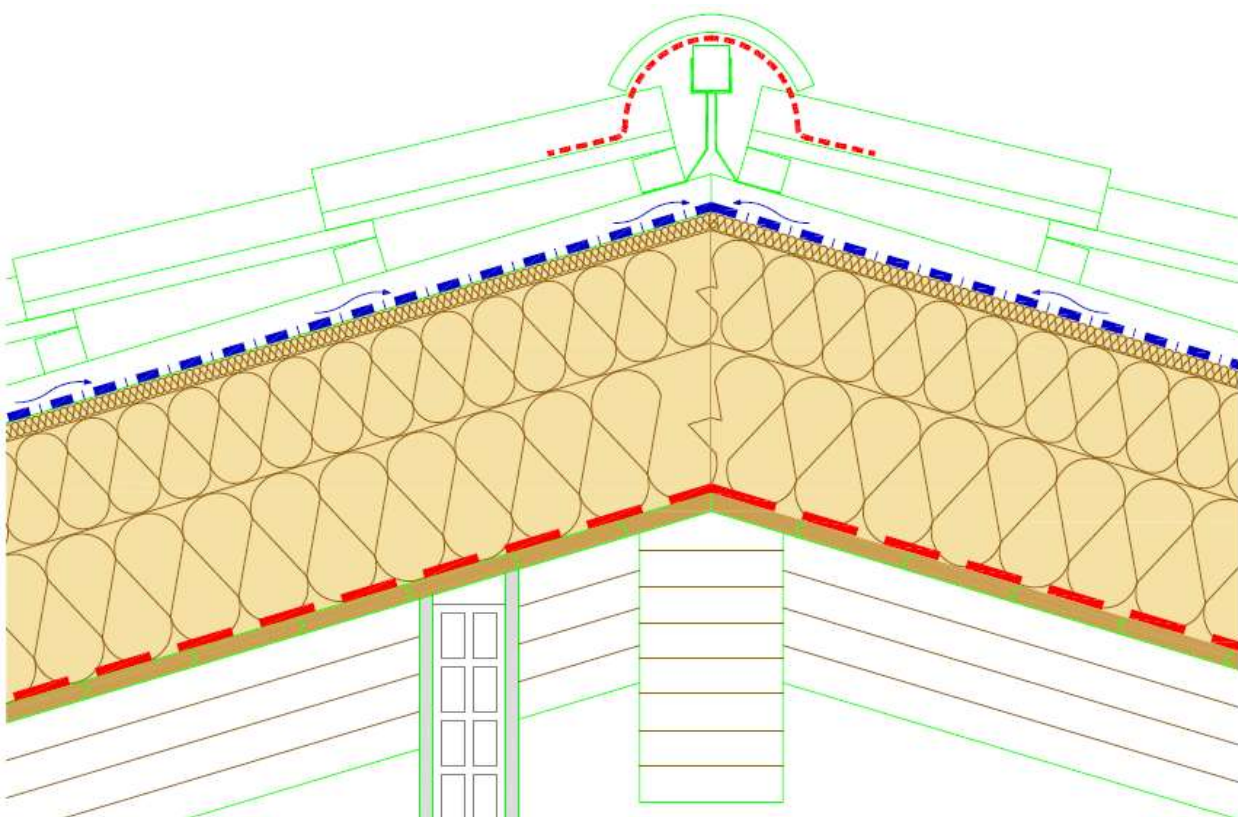
**KNAUF**INSULATION

*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**





### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION





### 3 Progettazione coperture

**KNAUF**INSULATION



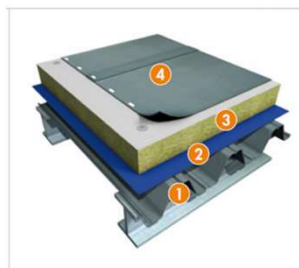
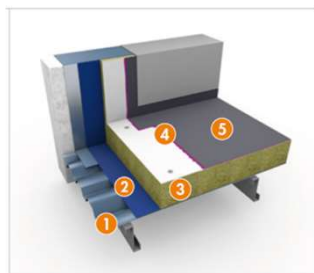
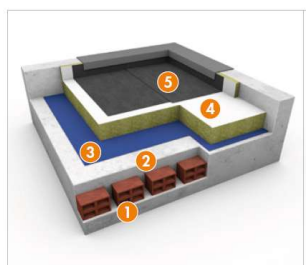
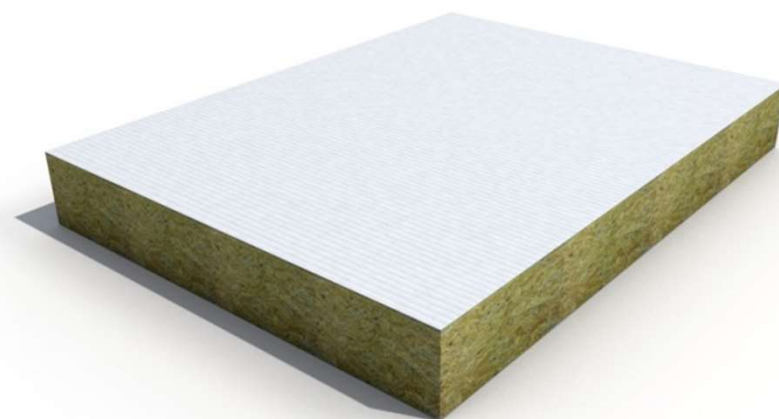
Resistenza a  
compressione  
minima per materiali  
fibrosi – CS(10):  
**30 kPa**

	SMARTROOF TOP	DDP-RT	SMARTROOF THERMAL	SMARTROOF BASE	SMARTROOF ALL-FIX THERMAL	NORMA
<b>DIMENSIONI</b>						
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	
<b>TERMICA</b>						
Conduttività termica dichiarata $\lambda_D$ [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
<b>REAZIONE AL FUOCO</b>						
Euroclasse di reazione al fuoco	A1	A1	A1	A1	A2-s1, d0	EN 13501-1
<b>COMPORTAMENTO MECCANICO</b>						
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
<b>COMPORTAMENTO IGROMETRICO E IDROREPELLENZA</b>						
Resistenza al passaggio del vapore acqueo - $\mu$	1	1	1	1	1	EN 12086

### 3 Progettazione coperture

#### **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



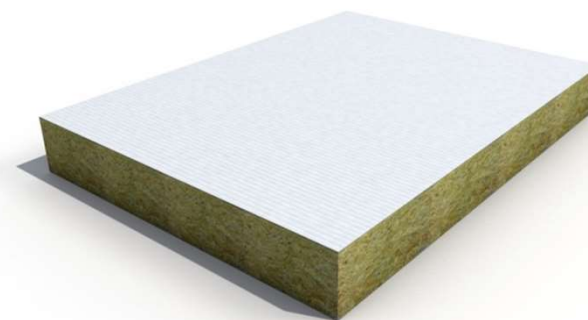
### 3 Progettazione coperture

KNAUF INSULATION

Pannello in lana minerale che garantisce ottime prestazioni di:

## SmartRoof All-Fix Thermal

- Isolamento termico **invernale** :  $\lambda_D$  **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

**KNAUF**INSULATION



### *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.<sup>29</sup> 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%



***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 EPDItaly® 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***

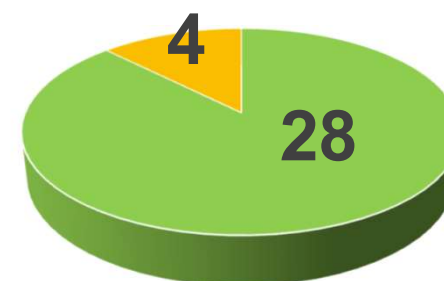


## 4 LCA & EPD

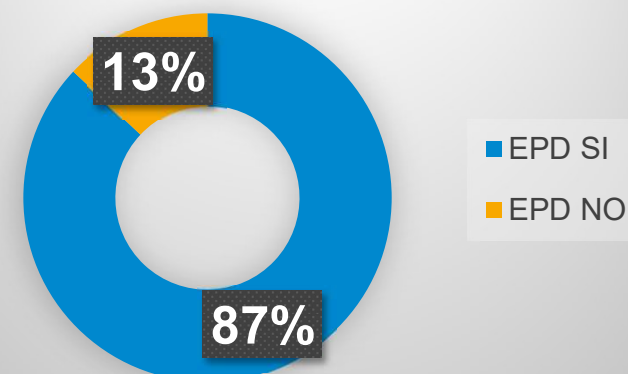
MATERIALE	NOME PRODOTTO	EPD
RMW	NB PARTITION COMFORT	SI
	NB TIMBER	SI
	NB SILENCE	SI
	NB TIMBER COMFORT	SI
	NB PARTITION	SI
	NB TP	SI
	NB SILENCE K	SI
	NB SILENCE ALU	SI
	NB FORTE	SI
	NB WALLS	SI
	SmartWall S C1	SI
	SmartWall FKD S THERMAL	SI
	SmartWall FKD N Thermal	SI
	NB SILENCE B	SI
	SmartRoof Thermal	SI
	SmartRoof Base	SI
	SmartRoof Top	SI
	DDP-RT	NO
	SmartRoof All-Fix Thermal	NO
GMW	Mineral wool 35	SI
	Ultracoustic P	SI
	Ultracoustic R	SI
	Mineral Wool 32	SI
	Mineral Wool 32 K	SI
	TP 216	NO
	Cavitec 032 B	SI
	Mineral Wool 32 ALU	SI
	TI 212	NO
	KI FIT 035	SI
	KI FIT 040	SI
BW	Supafil Cavity Wall 034	SI
	Supafil Loft 045	SI

**KNAUF**INSULATION

### EPD GAMMA MW+BW



### EPD



## 4 LCA & EPD

**KNAUF INSULATION**

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 Ecosse® Technology.

Mineral Wool 35 garantisce l'ideale combinazione di isolamento termico ( $\lambda_D$  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 ( $\lambda_D$  0,035 W/mK) ed acustico
- Packaging efficiente: numero di pezzi per confezione maggiore

#### Campi di applicazione

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



#### Indicatori di impatto ambientale

##### EPD-KNI-20160050-CBB1-EN

- Global warming potential - GWP: 15 kg CO<sub>2</sub> - Eq
- Ozone Depletion Potential - ODP: 2,27 E<sup>-8</sup> kg CFC11 - Eq
- Use of secondary materials: 15 kg
- Acidification Potential: 1,91 E<sup>-1</sup> kg SO<sub>2</sub> - Eq

I valori sono calcolati considerando come unità funzionale 1 m<sup>2</sup> di prodotto e con riferimento alla sola fase di produzione del materiale.

#### Certificazioni



Per maggiori informazioni vai su [www.knaufinsulation.it](http://www.knaufinsulation.it)

85/5016

## Indicatori di impatto ambientale

### EPD-KNI-20160050-CBB1-EN



Global warming potential - GWP:  
**15 kg CO<sub>2</sub> - Eq**



Ozone Depletion Potential - ODP:  
**2,27 E<sup>-8</sup> kg CFC11 - Eq**



Use of secondary materials: **15 kg**



Acidification Potential: **1,91 E<sup>-1</sup> kg SO<sub>2</sub> - Eq**

I valori sono calcolati considerando come unità funzionale 1 m<sup>2</sup> 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	<b>Knauf Insulation</b>
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](http://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	m³
Gross density	19.5	kg/m³
Conversion factor to 1 kg	0.05128	-



## 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	Off-site	Production	Transport	Installation	Use	Energy	Water	Disposal	Recycling	Incineration	Landfill	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  
 $15,20 / 19,5 = 78\% > 60\%$



## 4 GPP e CAM

**KNAUF**INSULATION

### ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration	<b>Knauf Insulation</b>
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](http://www.ibu-epd.com) / <https://epd-online.com>

### ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

as per ISO 14025 and EN 15804

Owner of the Declaration	<b>Knauf Insulation</b>
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](http://www.ibu-epd.com) / <https://epd-online.com>



## 4 GPP e CAM

**KNAUF**INSULATION

**KNAUF**INSULATION

### 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 Ecose® Technology.

Mineral Wool 35 garantisce l'ideale combinazione di isolamento termico ( $\lambda_D$  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 Ecose® Technology
- Ottimo isolamento termico ( $\lambda_D$  0,035 W/mK) ed acustico
- Packaging efficiente: numero di pezzi per confezione maggiore

#### Campi di applicazione

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



#### Indicatori di impatto ambientale

EPD-KH8-20160050-C881-EN

- Global warming potential - GWAP: 18 kg CO<sub>2</sub> - Eq
- Climate Disruption Potential - ODP: 0,27 t<sup>9</sup> kg CFC11 - Eq
- Use of secondary materials: 18 kg
- Acidification Potential: 1,91 t<sup>9</sup> kg SO<sub>2</sub> - Eq

1. Valori di impatto ambientale calcolati secondo norme prEN 15804. I valori prodotti e non attribuiti alla sola fase di produzione del materiale.

#### Certificazioni



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



## Case histories

challenge.



## 5 Case history

**KNAUF**INSULATION

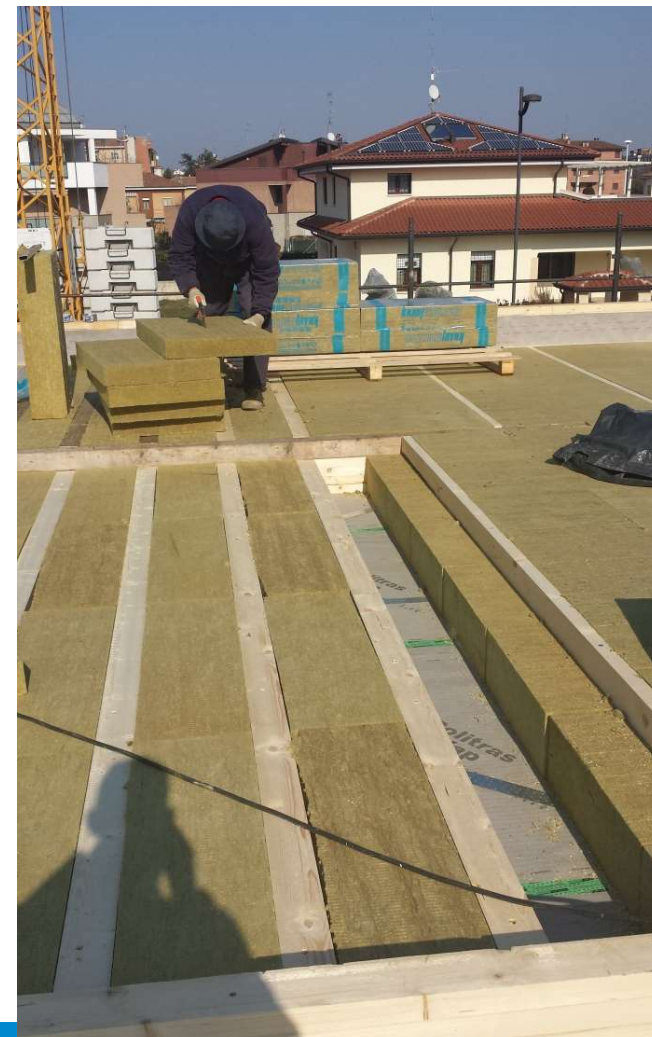
*Edificio a destinazione d'uso  
residenziale unifamiliare a Carpi (MO)  
Impresa esecutrice: LegnoMAX  
Prog. Architettonico: Arch. Gianluca  
Montanari*





## 5 Case history

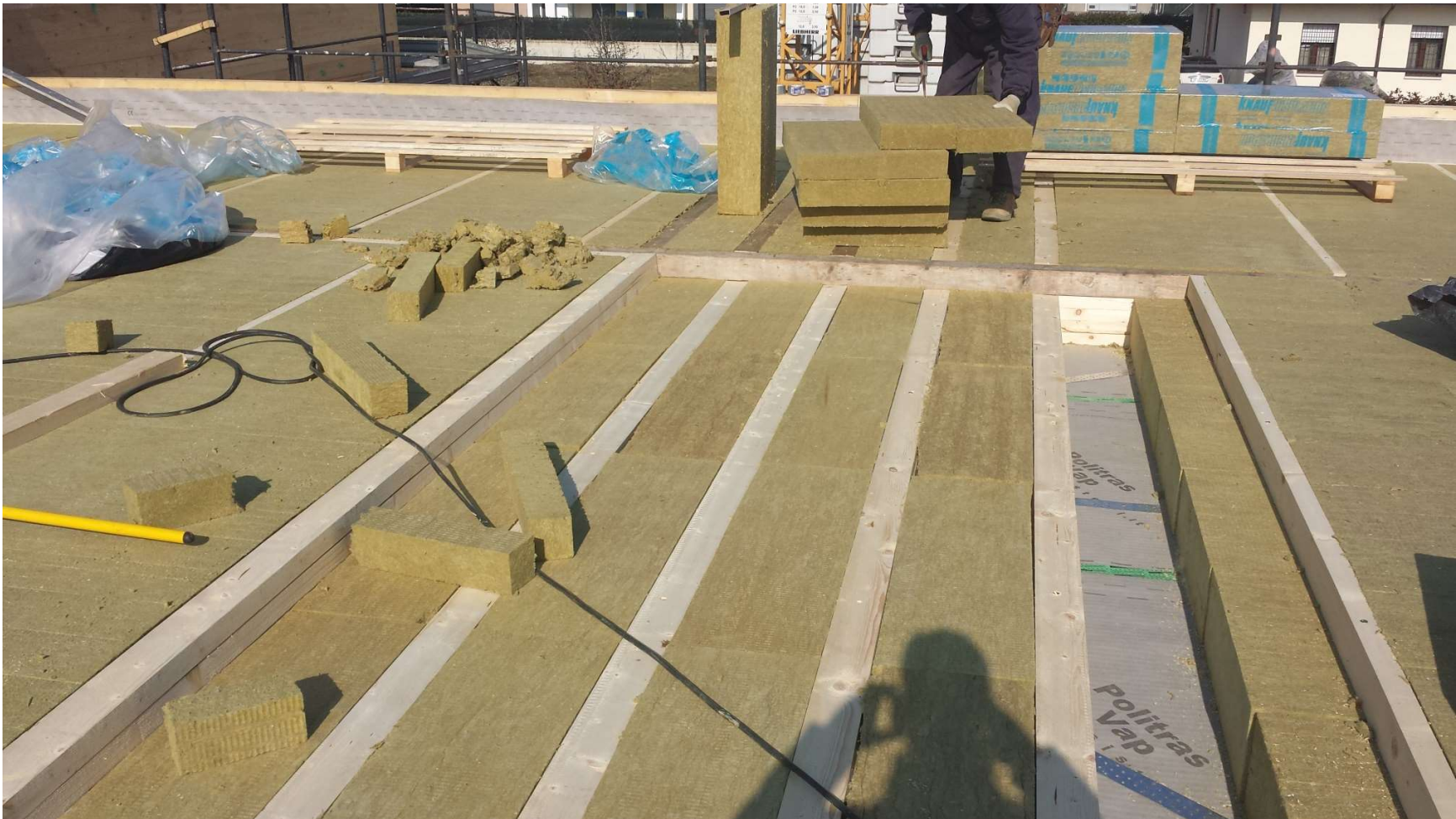
- Involucro opaco\_copertura:  
doppio strato lana di roccia sp.  
20+10 cm [ $U_{\text{cop}} < 0,12$   
 $\text{W/m}^2\text{K}$ ]
- Involucro opaco\_cappotto:  
lana di roccia sp. 20 cm [ $U_{\text{parete}} < 0,15$   
 $\text{W/m}^2\text{K}$ ]



**KNAUF**INSULATION

## 5 Case history

**KNAUF**INSULATION





## 5 Case history

**KNAUF**INSULATION



## 5 Case history

**KNAUF**INSULATION

*Realizzazione edificio commerciale a Formigine (MO)*

*Committenza: Coop Alleanza 3.0*

*Impresa esecutrice: Sistem Costruzioni*

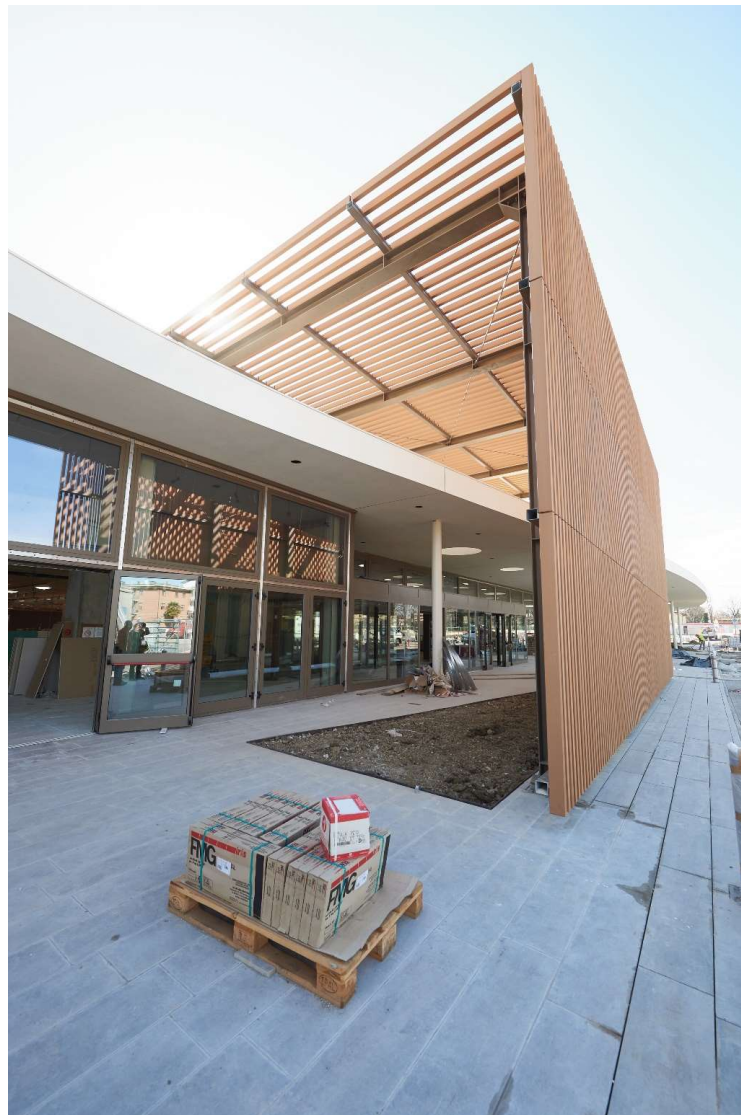
*Prog. Architettonico: Inres Soc. Coop arl*





## 5 Case history

- Involucro opaco\_copertura: doppio strato lana di roccia sp. 10+10 cm\_4.500 mq
- Involucro opaco\_parete: telaio in legno con doppio strato lana di roccia sp. 10+10 cm\_3000 mq



**KNAUF**INSULATION



## 5 Case history

**KNAUF**INSULATION





## 5 Case history

**KNAUF**INSULATION



challenge.  
create.  
care.

Thank you

