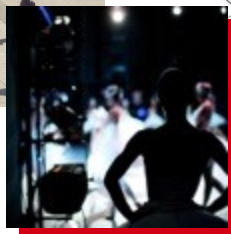




Caratteristiche biofisiche e peculiarità intrinseche della LANA DI ROCCIA

08 novembre 2019

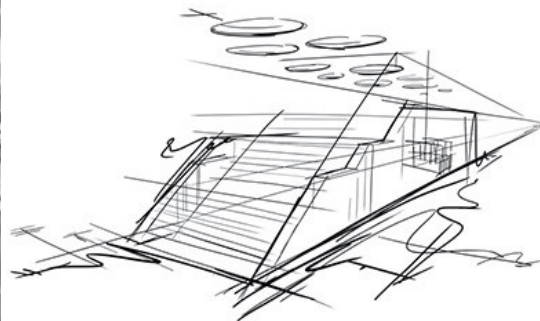


Sfide globali - Salute e benessere



30%

degli europei
soffre attualmente di
disturbi del sonno



35%

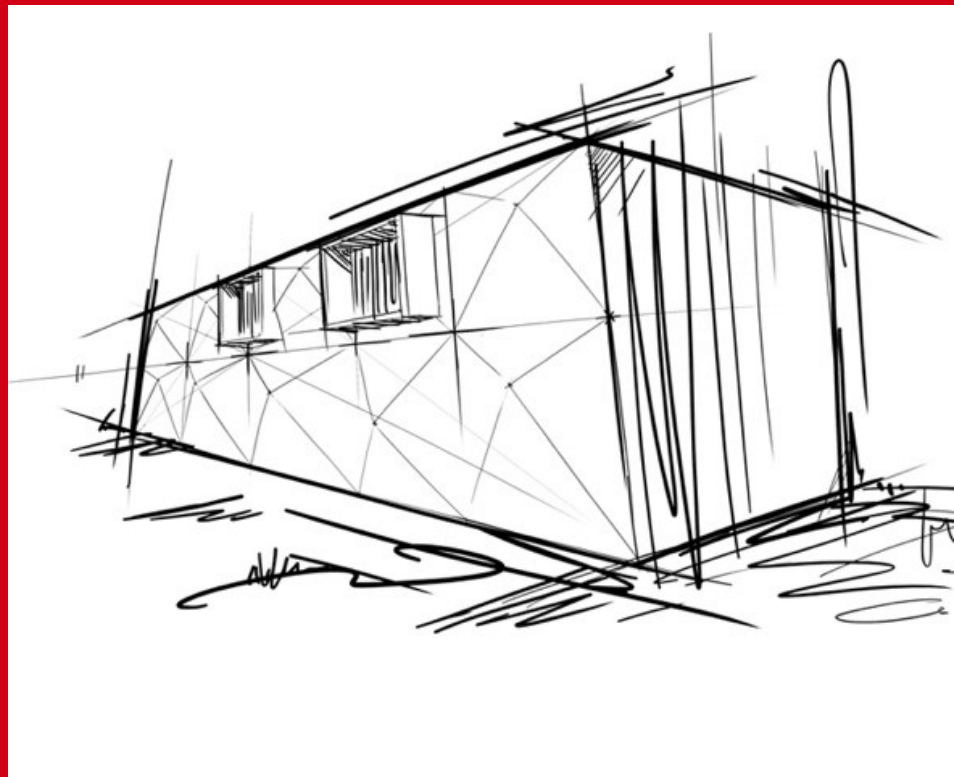
dei rifiuti totali prodotti
a livello globale
proviene dal
settore dell'edilizia

>50%

degli europei che perde la
vita in un incendio muore
a causa degli effetti di
fumo e gas tossici

2

Perché la lana di roccia?



Le 7 forze della roccia



Resilienza al fuoco

Resiste a temperature oltre i 1000°C.



Circularità

Materiale riciclabile e riutilizzabile.



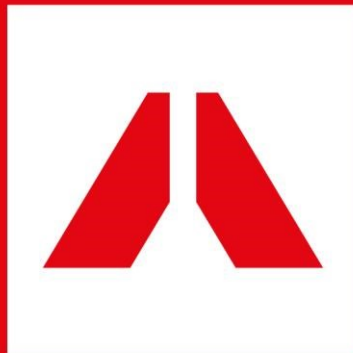
Proprietà termiche

Risparmia energia mantenendo in condizioni ottimali il clima e la temperatura interni.



Comportamento all'acqua

Gestisce la nostra risorsa più preziosa.



Capacità acustiche

Blocca, assorbe o migliora i suoni.



Estetica

Abbina la performance all'estetica.

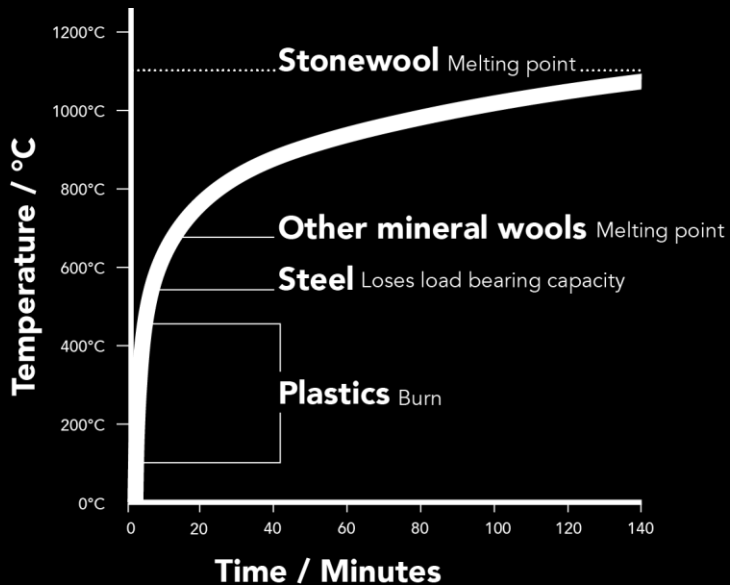


Durabilità

Performance e stabilità migliori, con costi più bassi.

Tutto è incentrato sulla resilienza

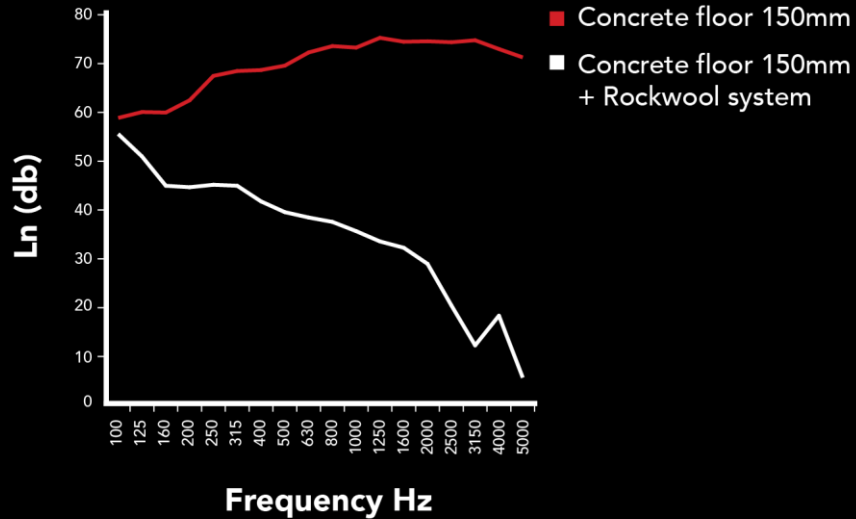
La lana di roccia ROCKWOOL può resistere a temperature fino a 1000°C



Proteggiamo gli spazi dai rumori indesiderati

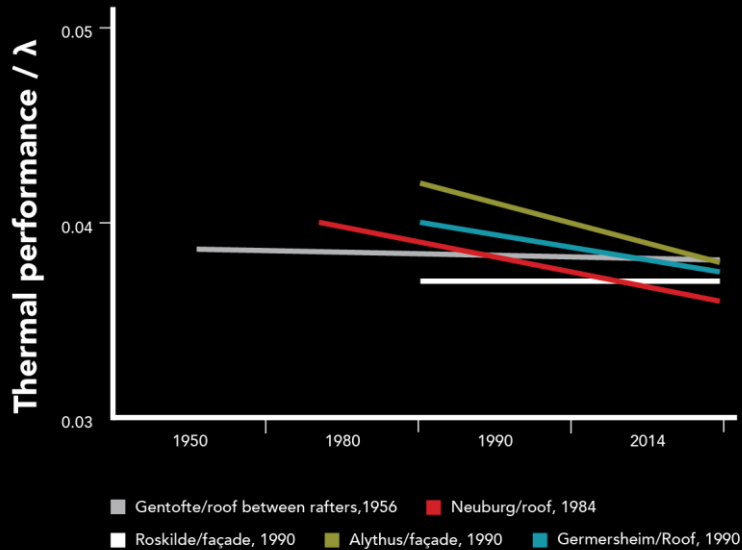
Una porta che sbatte, un tavolo che viene spostato, i tacchi che picchiettano sul pavimento: questi sono alcuni esempi di sorgenti di rumore da impatto. La lana di roccia

ROCKWOOL può ridurre la trasmissione del rumore da



Siamo qui per durare nel tempo

Le prestazioni termiche della lana di roccia ROCKWOOL rimangono inalterate per più di 55 anni



Leader mondiale con una presenza locale

Creiamo soluzioni sostenibili per proteggere la vita, il patrimonio e l'ambiente, oggi e domani.

- ▲ Stabilimenti per la produzione di lana di roccia
- ▲ Altri stabilimenti
- ▲ Uffici di vendita/Amministrazione



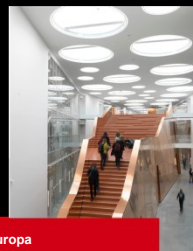
Nord America

Stabilimenti: 3 per la lana di roccia, 2 per strutture per soffitti

Principali aree di attività: isolamento, controsoffitti acustici e substrati per orticoltura

1.000 dipendenti

Austria
Bielorussia
Belgio
Bulgaria
Canada
Cina
Croazia
Repubblica Ceca
Danimarca
Germania
Estonia
Finlandia
Francia
Ungheria
India
Italia
Lettonia
Lituania
Malesia
Messico
Norvegia
Polonia
Romania
Federazione Russa
Singapore
Slovacchia
Spagna
Svezia
Svizzera
Thailandia
Paesi Bassi
Turchia
Ucraina
Emirati Arabi Uniti
Regno Unito
Stati Uniti d'America
Vietnam

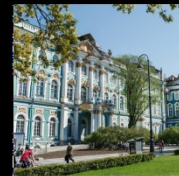


Europa

Stabilimenti: 16 per la lana di roccia, 3 per controsoffitti acustici, 1 per strutture per soffitti, 1 per pannelli per facciate, 2 per componenti di sistemi murali

Principali aree di attività: isolamento, controsoffitti acustici, substrati per orticoltura, pannelli di rivestimento, fibre ingegnerizzate e controllo del rumore e delle vibrazioni

7.100 dipendenti



Russia

Stabilimenti: 4 per lana di roccia, 1 per controsoffitti acustici

Principali aree di attività: isolamento, controsoffitti acustici, substrati per orticoltura

1.300 dipendenti

Asia

Stabilimenti: 5 per la lana di roccia, 1 per controsoffitti acustici

Principali aree di attività: isolamento, principalmente nei settori industriale e tecnico, e controsoffitti acustici

1.100 dipendenti





Il processo produttivo



La lana di roccia ROCKWOOL: le materie prime

Roccia basaltica



Roccia calcarea



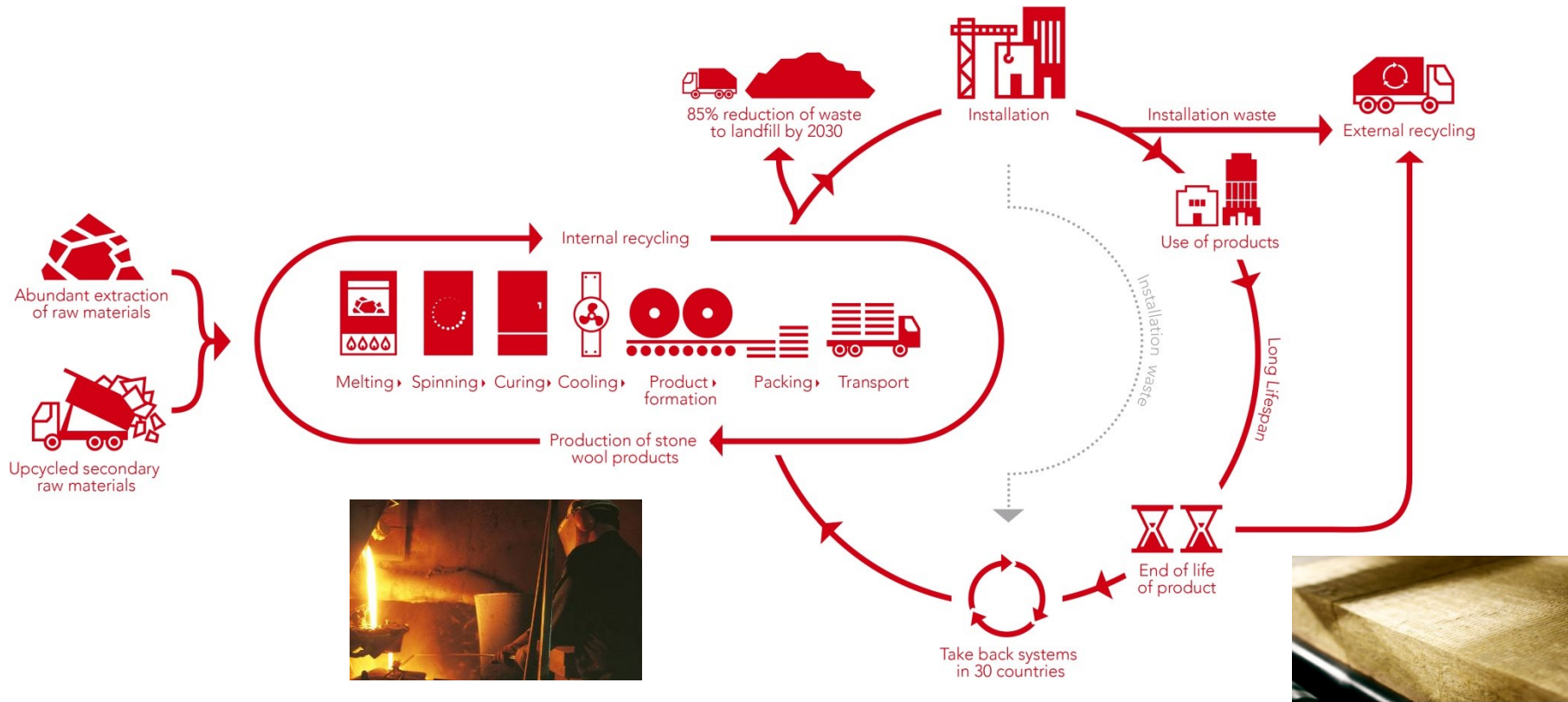
Coke



Bricchette da riciclo

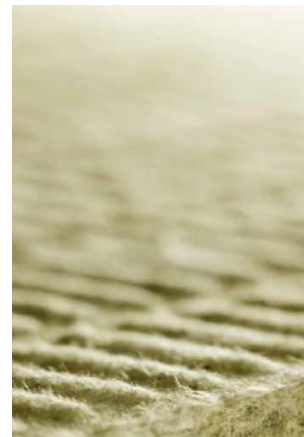


Più di una semplice produzione



Le caratteristiche della lana di roccia ROCKWOOL

Caratteristica	Comportamento
Isolamento termico invernale	Conducibilità $\lambda_D = 0,033 - 0,042 \text{ W/mK}$
Isolamento termico estivo	Pannelli a medio-alta densità
Isolamento acustico Struttura a celle aperte – Fonoassorbente	$\alpha_w = 1$
Idrorepellente	$WS \leq 1 \text{ kg/m}^2$
Stabilità dimensionale	$\Delta \epsilon_d \Delta \epsilon_b \leq 1\% \Delta \epsilon_s \leq 1 \text{ mm}$
Comportamento al fuoco - Incombustibilità	Euroclasse A1
Trasmissione al vapore d'acqua	$\mu = 1$
Imputrescibilità	sì



Isolare con la lana di roccia



Materiali isolanti

In una analisi tra le peculiarità dei diversi materiali isolanti possiamo evidenziare questi punti di forza

Fibra di legno

c.s. 2.100 J/kg·K

Miglior sfasamento

EPS

Materiali isolanti con il prezzo più basso

PUR

λ_d 0.023 W/mK

Miglior isolamento termico invernale.

Lana di Roccia Rockwool

Euroclasse A1

Fonoassorbente

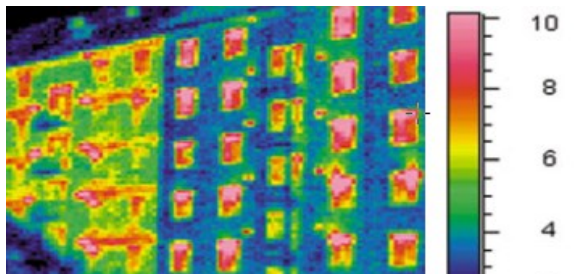
Stabile dimensionalemente

c.s. 1.030 J/kg·K

λ_d 0.033 W/mK

Il miglior compromesso dal punto di vista prestazionale dando però anche la sicurezza in caso di incendio, l'assorbimento acustico e la stabilità dimensionale, in grado di garantire la durabilità della prestazione.

Come scegliere l'isolamento?



Comfort termico



Comfort acustico



Sostenibilità



Durabilità



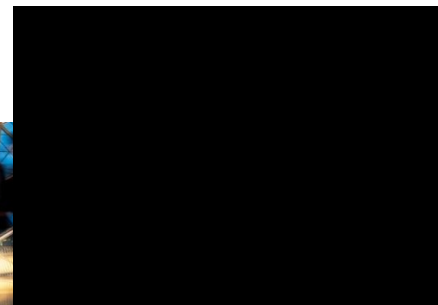
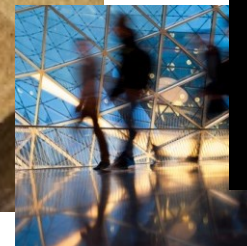
Stabilità dimensionale



Protezione dal fuoco

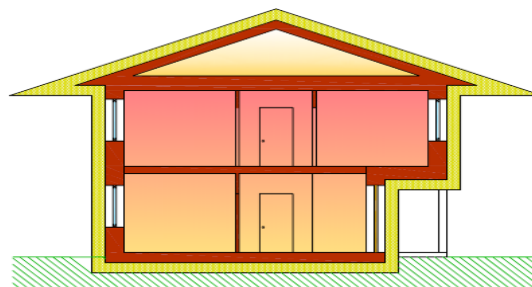
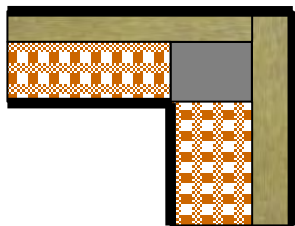


Il cappotto in lana di roccia

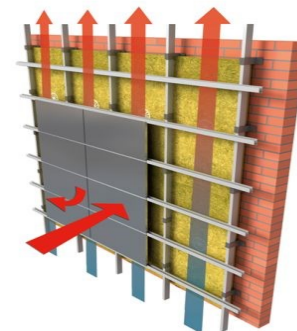


Cappotto

- Riqualificazione architettonica (con recupero di superficie calpestabile)
- Continuità dell'isolamento e controllo dei ponti termici
- Aumento massa termica efficace delle murature
- Messa in quiete termica dei supporti murari
- Controllo della diffusione del vapore e dei fenomeni condensativi interstiziali e superficiali



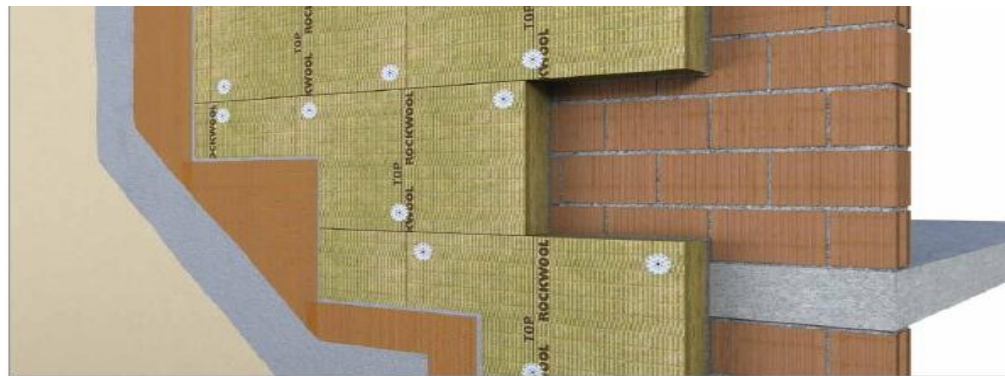
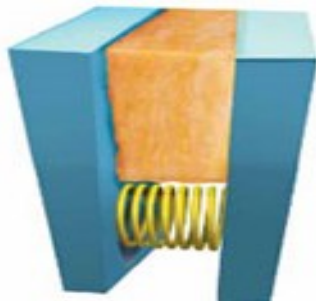
Isolamento dall'esterno



CAPPOTTO– Rumore da traffico

Differenti percezioni con e senza rivestimento a cappotto ROCKWOOL

Massa - Molla - Massa



- **ROCKWOOL 160 mm**
- **Rasante + finitura = 7 mm**
- **Mattone forato 200 mm**
- **1 intonaco**

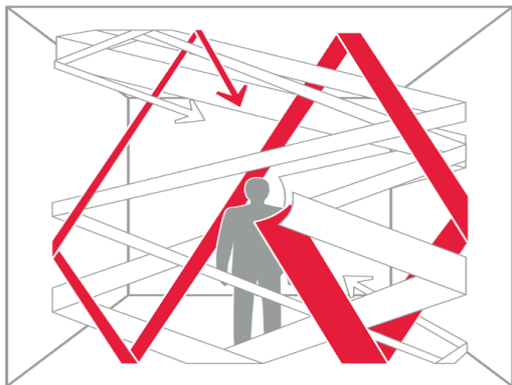
■ **MURO**
Rw = 42 dB

■ **MURO + ROCKWOOL**
Rw = 55 dB

ACUSTICA:

- ROOM ACOUSTIC
Assorbimento acustico

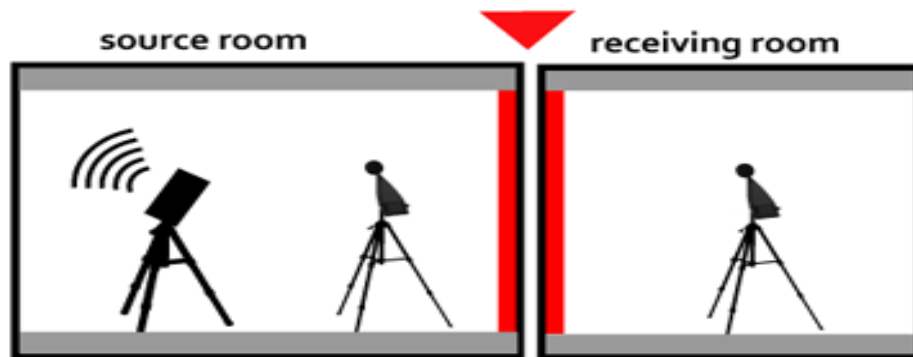
Sorgente di rumore e ricettore sono nelle
stessa stanza



Prodotto

- BUILDING ACOUSTIC
Isolamento acustico

- Sorgente di rumore e ricettore sono in
stanze diverse



Sistema

ACUSTICA:

Costruzione

Incremento



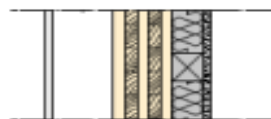
Rivestimento con una lastra di cartongesso di spessore 12,5 mm

0-1 dB



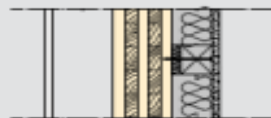
Rivestimento con doppia lastra di cartongesso di spessore 12,5 mm

1-2 dB



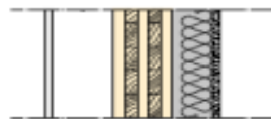
Controparete coibentata con lana minerale, montata direttamente sul pannello XLam e rivestita con lastra di cartongesso di spessore 12,5 mm

< 6 dB



Controparete coibentata con lana minerale, montata sul pannello XLam con interposizione di materiali resilienti e rivestita con lastra di cartongesso di spessore 12,5 mm

< 15 dB



Controparete coibentata, completamente disaccoppiata dal pannello XLam: intercapedine 85 mm, con lana minerale > 50 mm e rivestimento con lastra di cartongesso di spessore 12,5 mm

< 22 dB



Controparete coibentata, completamente disaccoppiata dal pannello XLam: intercapedine 85 mm, con lana minerale > 50 mm e rivestimento con doppia lastra di cartongesso di spessore 2x12,5 mm

< 23 dB

Valutazione su larga scala del comportamento al fuoco delle facciate: alcune esperienze concrete



- Sono stati sottoposti a prova 3 campioni (da sx verso dx):
 - Sistema ETICS in EPS classificato B S2 D0
 - Sistema ETICS in EPS (B S2 D0) abbinato a fasce tagliafuoco di 20 cm in LANA DI ROCCIA
 - Sistema ETICS in DI ROCCIA classificato A2 S1 D0.

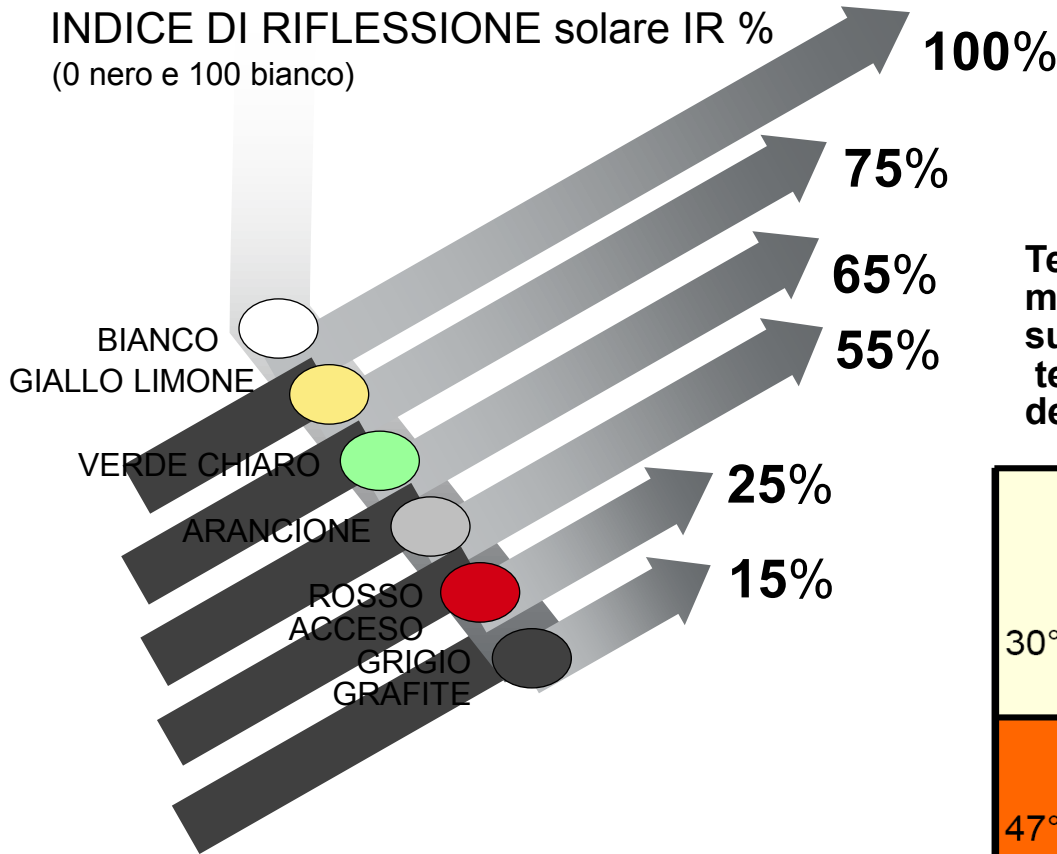
▪ *A 19 minuti dall'inizio dell'incendio*



▪ *A 28 minuti dall'inizio dell'incendio*



Colori





CORTEXA®
Consorzio per la cultura del sistema a cappotto

Indice di riflessione della luce > 20%

Temperature massime in superficie con temperatura dell'aria pari a 28 °

RED Art®

❖ Indice di riflessione della luce fino a 15%, grazie alla stabilità dimensionale della lana di roccia.

30°	36°	38°	40°	45°
47°	49°	50°	52°	60°

DILATAZIONE TERMICA MATERIALI

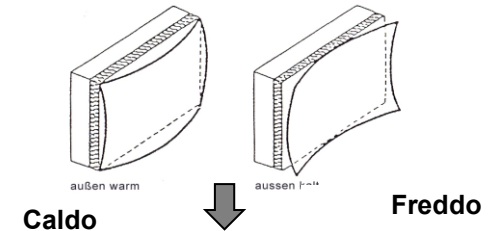
Esempi:

se il calcestruzzo si dilata di 1,0 mm, i seguenti materiali si dilatano:

Acciaio	1,2 mm
EPS	6,0 mm
Lana di roccia	0,1 mm
Alluminio	2,4 mm
Rivestimento minerale	1,0 mm
Rivestimento acrilico	1,0 mm

L'elevata stabilità dimensionale dei pannelli, al variare delle condizioni termoisometriche aiuta a **preservare la facciata da dilatazioni e fessurazioni**.

❖ Comportamento di un **pannello con scarsa stabilità dimensionale....**





Facciata ventilata

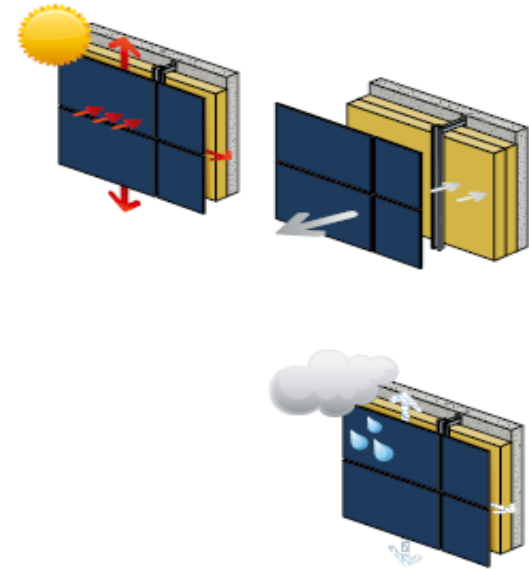
Isolamento termico: sistema di rivestimento a parete ventilata



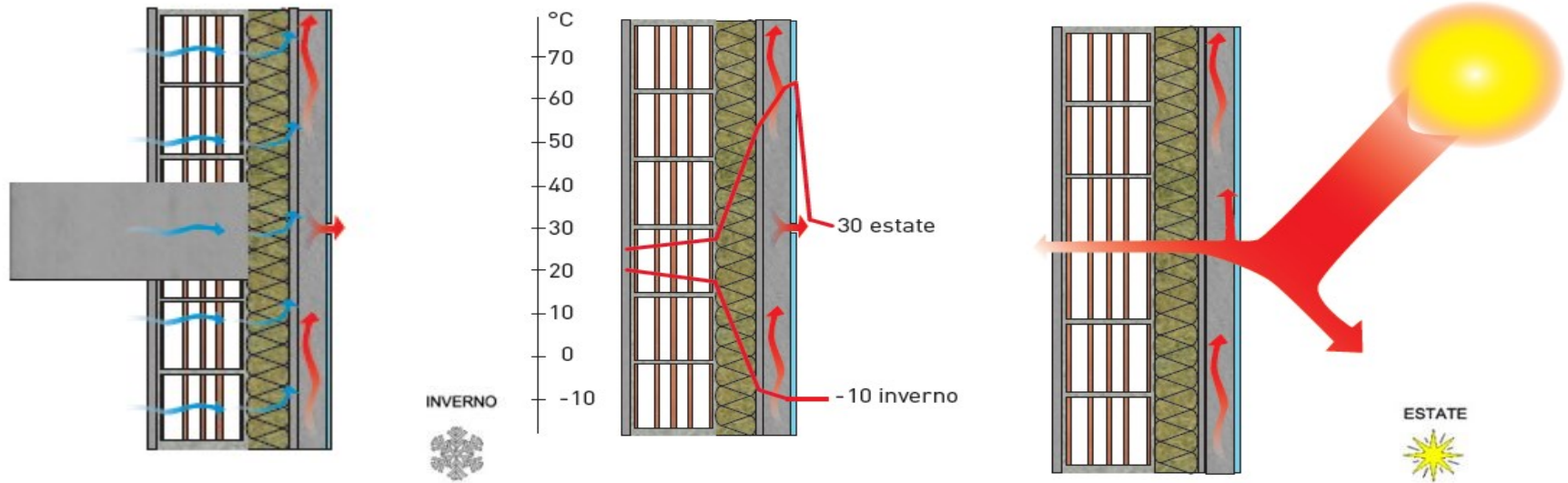
Tipo di facciata a schermo avanzato in cui l'intercapedine tra il rivestimento e la parete è progettata in modo tale che l'aria in essa presente possa fluire per effetto camino in modo naturale e/o in modo artificialmente controllato, a seconda delle necessità stagionali e/o giornaliere, al fine di migliorarne le prestazioni termo-energetiche complessive.

La facciata ventilata:

- ☐ Adeguato isolamento termico
- ☐ Elevata inerzia termica
- ☐ Corretta permeabilità al vapore
- ☐ Assoluta protezione all'acqua
- ☐ Soddisfacimento dei requisiti acustici
- ☐ Garanzia di elevata durabilità nel tempo ai fini della manutenzione
- ☐ Affidabilità in termini di sicurezza



Facciata ventilata: i vantaggi del sistema



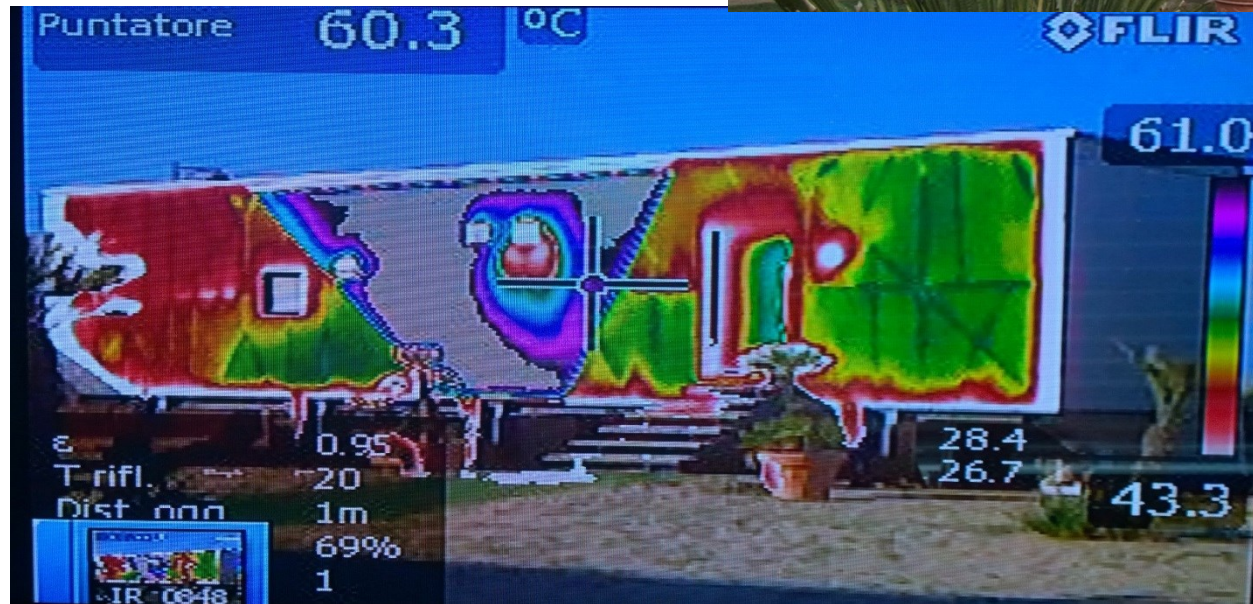
Il vantaggio invernale è prevalentemente igrometrico; il rivestimento funge da schermo per il vento e protezione dalle precipitazioni.

La pelle esterna si comporta a tutti gli effetti come uno schermo solare e la camera di ventilazione asporta energia dal rivestimento limitando l'impatto verso l'interno dell'edificio.

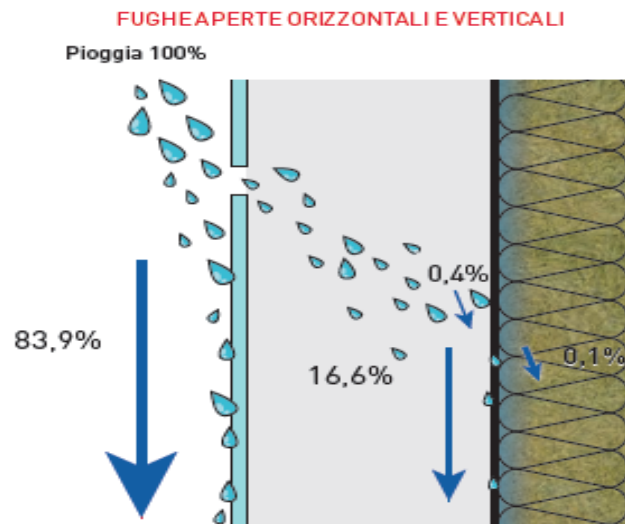
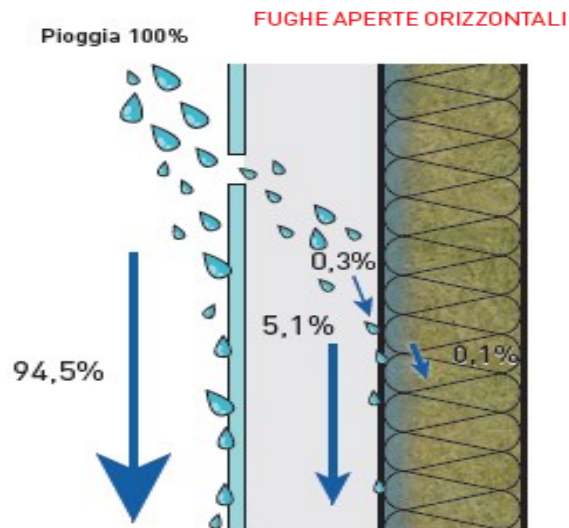
Facciata ventilata: vantaggi del sistema

- T. sup. sul cappotto 61° c
- T. sup. delle parete ventilata 52° c
- T. dell'isolante sotto facciata ventilata 43° c

Riccione 15 Agosto ore 17,00



Criteri di progettazione: tenuta all'acqua



Nel caso, estremamente frequente, di facciata a giunti aperti la tenuta all'acqua in caso di pioggia battente viene garantita dalla presenza dell'intercapedine ventilata (UNI 11018: "la penetrazione di acqua meteorica nell'intercapedine è dell'ordine del 5-15% rispetto al totale che batte sul rivestimento, l'acqua che arriva a bagnare lo strato isolante è dell'ordine del 0,1% del totale").

Nel mondo anglosassone la facciata ventilata viene chiamata RAINSCREEN.



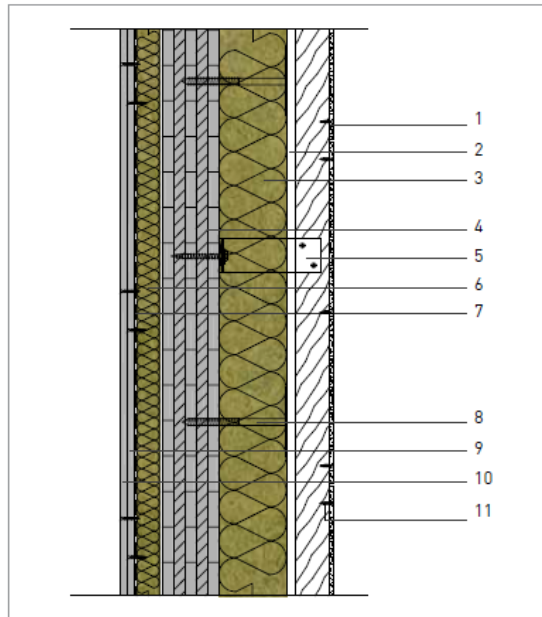
**CENTRO RICERCHE
ROCKWOOL**

Hedeusene (DK)

Facciata ventilata: sistema REDAir

Pannello ROCKWOOL Fixrock 033VS + finitura ROCKPANEL

Valutazione termica ed acustica

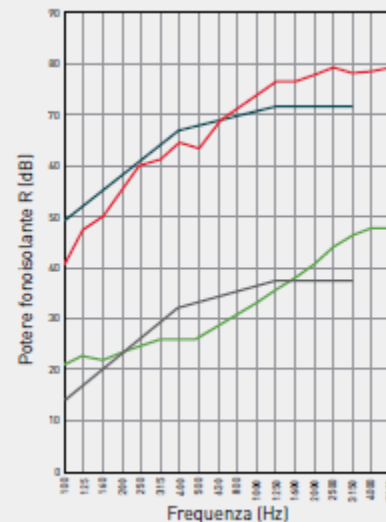


Si riporta di seguito la stratigrafia considerata ai fini delle valutazioni analitiche:

1. Pannello ROCKPANEL sp. 8 mm
2. Intercapedine d'aria sp. 75 mm*
3. Pannello ROCKWOOL Fixrock 033 VS (cfr. tabella pag. 6)
4. Struttura in pannelli di legno tipo X-LAM sp. 100 mm
5. Staffa in acciaio per controvento sottostruttura
6. Pannello ROCKWOOL Acoustic 225 Plus sp. 40 mm
7. Elemento di tenuta aria e vapore
8. Tassello per fissaggio pannello isolante
9. Lastra in gessofibra sp. 12,5 mm
10. Lastra in gesso rivestito sp. 12,5 mm
11. Vite di fissaggio in acciaio inox

* L'intercapedine d'aria può avere un'altra spessore di progetto.

REDAir®



R_w (C; Ctr) parete in CLT tipo X-Lam = 33 (-1; -4)

R_w (C; Ctr) soluzione completa = 68 (-3; -9)

— Curva sperimentale parete CLT tipo X-Lam
— Curva di riferimento parete CLT tipo X-Lam
— Curva sperimentale soluzione completa
— Curva di riferimento soluzione completa

λ_D [W/mK]	Spessore isolante (mm)	Tipo di pannello	U [W/m²K]	γ_{is} [W/m²K]
0,033	80	Fixrock 033 VS	0,21	0,03
0,033	100	Fixrock 033 VS	0,18	0,02
0,033	120	Fixrock 033 VS	0,17	0,02
0,033	140	Fixrock 033 VS	0,15	0,02
0,033	160	Fixrock 033 VS	0,14	0,02

Facciata ventilata e cappotto: danni da incendio



Corriere della sera - 18 marzo 2009

L'incidente Le fiamme divampate per cause accidentali

Paura in un cantiere ad Assago

Si incendia un hotel. Nessun ferito

Un incendio, divampato ieri mattina nei cantieri dell'area D4 a Assago, ha distrutto il rivestimento esterno di un'intera ala di un hotel in costruzione. L'edificio, che è alto nove piani e occupa una superficie di 8277 metri quadrati, è di proprietà dell'immobiliare Milanofiori 2000, che fa parte del gruppo Cabassi. Le fiamme sono divampate attorno alle 10.50, probabilmente per un errore umano.

Alcuni operai stavano lavorando ai piedi dell'albergo per effettuare l'impermeabilizzazione della piazza che si trova di fronte all'hotel, utilizzando delle guaine bituminose, che vanno saldate con la fiamma ossidrica. Durante la posa di queste guaine, alcune scintille hanno raggiunto il rivestimento della facciata dell'albergo e le fiamme si sono propagate in fretta fino in cima all'edificio.

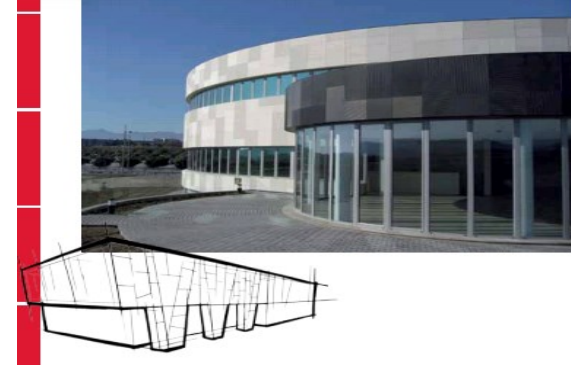
Sul posto sono accorse diverse squadre dei vigili del fuoco.

L'incendio, che non ha provocato feriti, è stato domato nel giro di circa quattro ore, prima che intaccasse la struttura portante dell'edificio, che così è rimasto agibile. I danni non sono stati ancora quantificati, mentre i lavori — assicura la società — riprenderanno prima possibile. L'albergo, che dovrebbe essere

Le fiamme e i soccorsi

Le fiamme hanno investito il rivestimento di nove piani in costruzione nell'

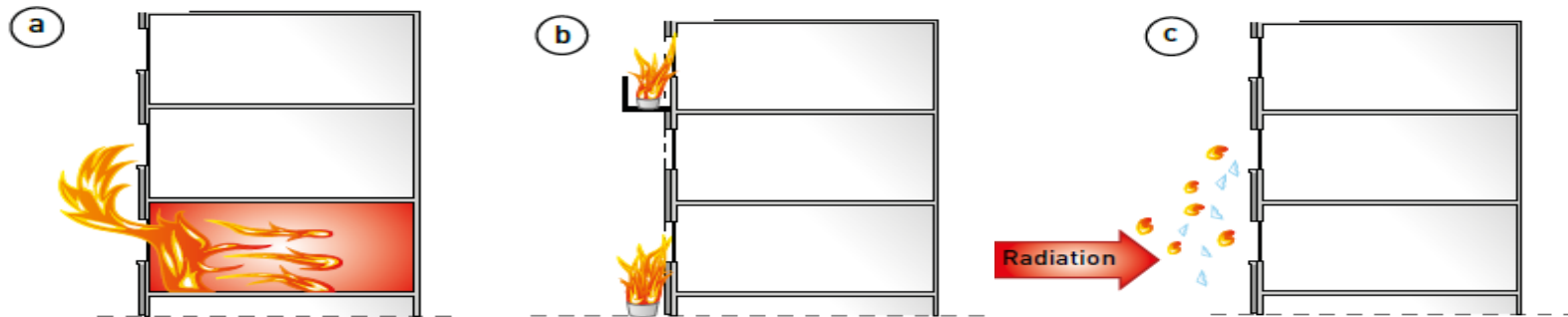




La caduta di parti della facciata costituisce un elemento di rischio per gli occupanti (durante l'evacuazione) e per i soccorritori.



Elevata sicurezza antincendio



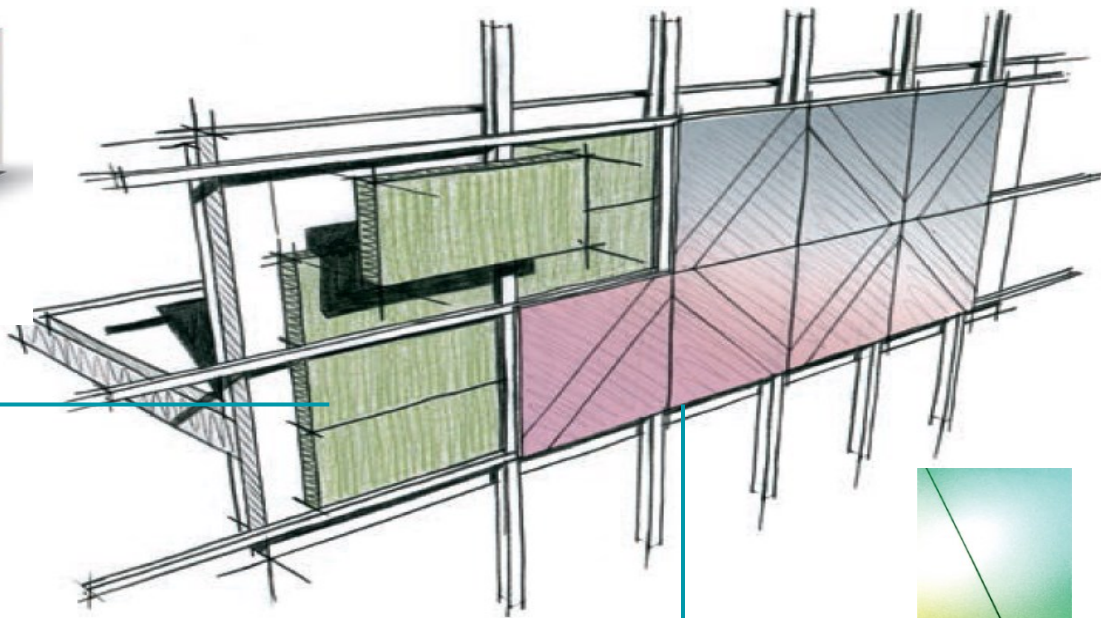
REDAir: la soluzione ROCKWOOL per facciate ventilate



**Pannelli di
isolamento
ROCKWOOL**

FIXROCK 033 VS

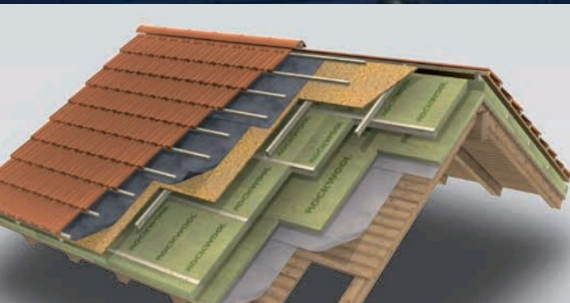
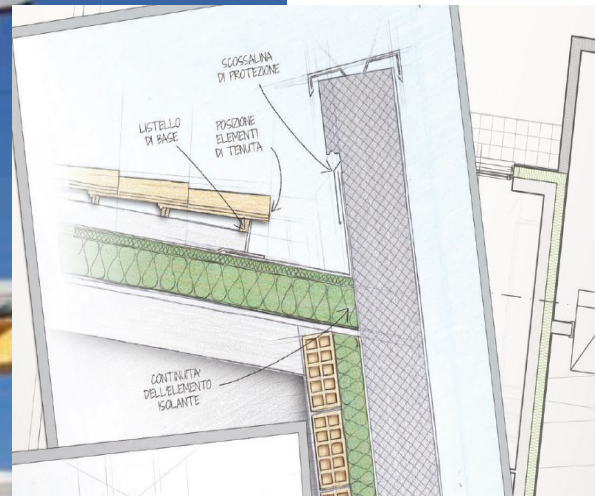
- Ottimo valore di **conducibilità** ($\lambda_D = 0,033 \text{ W/mK}$) per facciate ad elevata resistenza termica;
- Presenza di **velo minerale nero** per la valorizzazione dell'impatto estetico della facciata.



REDAir®

**Pannelli di
finitura
ROCKPANEL**



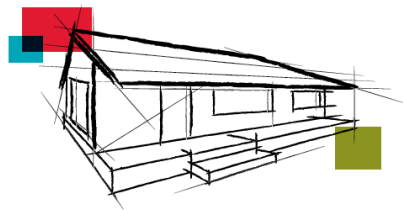


Teoria e tecnologia delle coperture
ad elevate prestazioni

Il sistema copertura

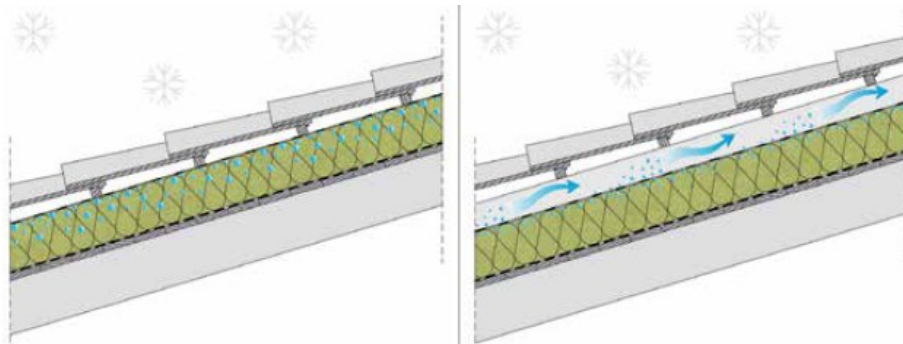
Il sistema tecnologico di copertura a falda basa il suo modello di funzionamento sui seguenti aspetti tecnici:

- Controllo sull'impermeabilità all'acqua per mezzo dell'elemento di tenuta;
- Controllo del flusso di calore attraverso la presenza di uno strato isolante;
- Controllo della formazione di condensa interstiziale mediante ventilazione e/o tramite l'aggiunta di uno strato di controllo alla diffusione del vapore;
- Comportamento acustico mediante strati di isolante fonoassorbente;
- Comportamento al fuoco per garantire specifiche esigenze di sicurezza



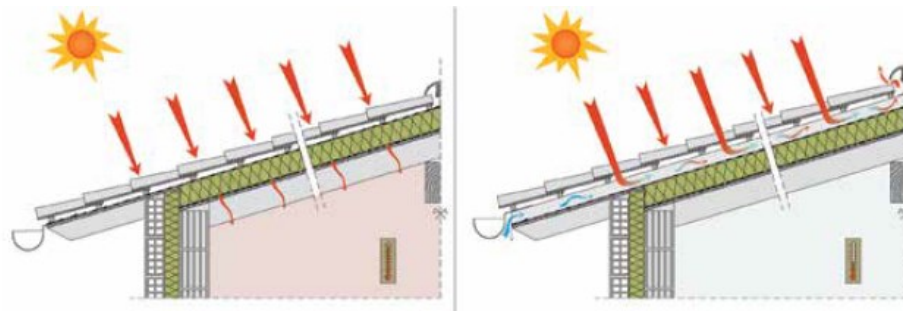
Il comportamento copertura ventilata

Effetti della ventilazione (stagione invernale):



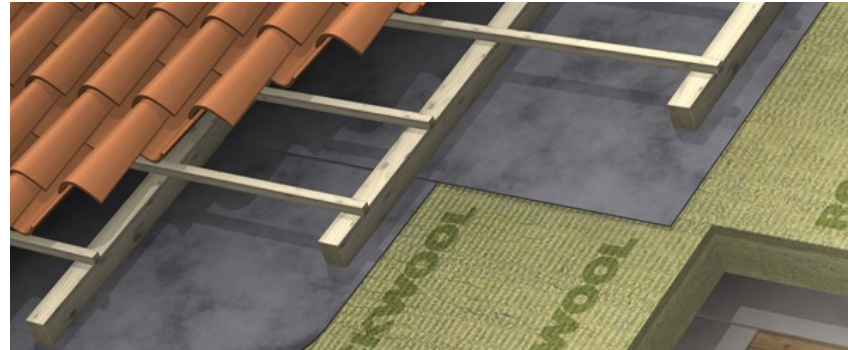
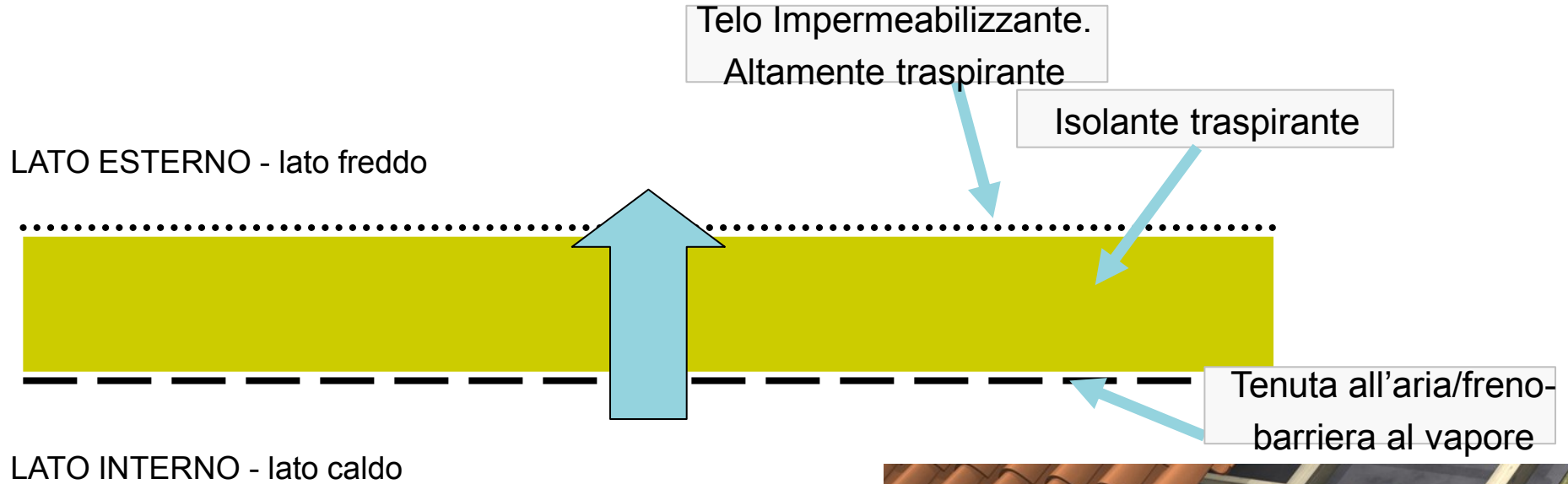
Durante il periodo estivo, lo strato di ventilazione migliora il funzionamento dinamico delle coperture inclinate ed è particolarmente utilizzato quando si ha la necessità di sottrarre una parte dell'energia termica data dall'irradiazione solare che incide sulla copertura.

Effetti della ventilazione (stagione estiva):



Va però osservato che all'aumentare della resistenza termica della copertura il contributo della ventilazione si riduce proporzionalmente, fino ad essere influente nelle coperture iperisolate.

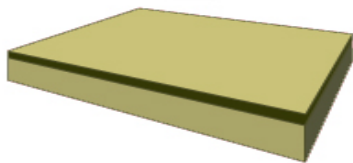
Controllo fenomeni condensativi: la diffusione del vapore e impermeabilità all'aria



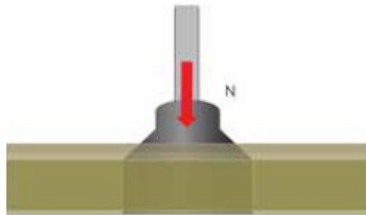
Isolamento in continuo: caratteristiche della lana di roccia ROCKWOOL



Pannelli portanti a **doppia densità** (parte superficiale con densità maggiore rispetto al nucleo)



Carichi puntuali

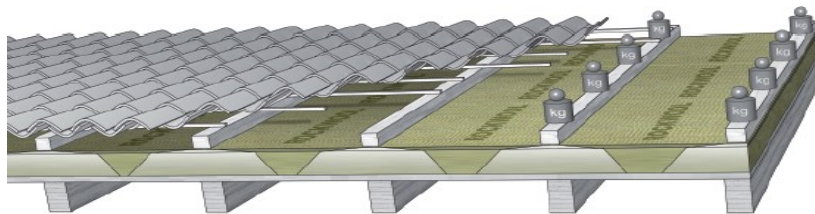


Carico puntuale (F_p)
Norma UNI EN 12430

Carichi distribuiti

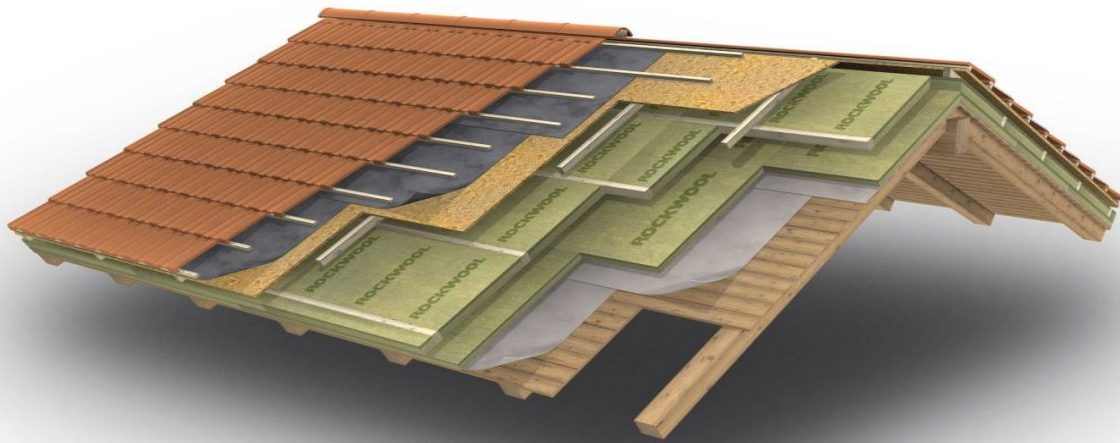
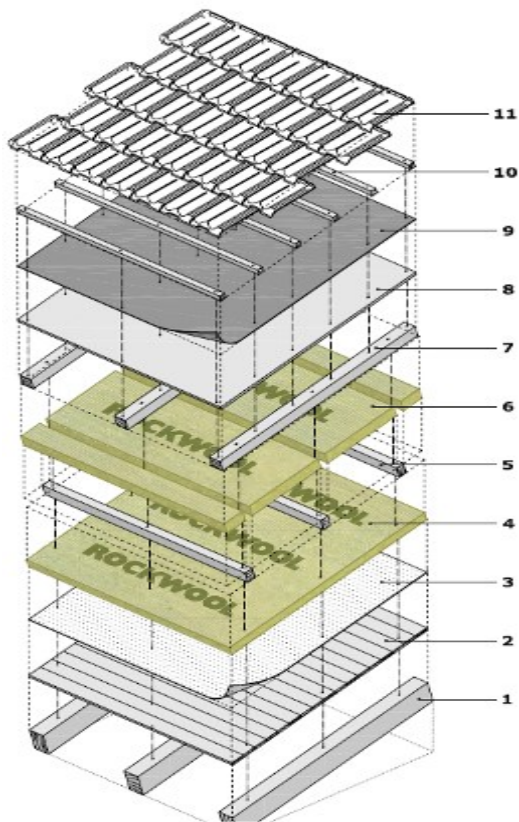


Carico distribuito (σ_{10})
Norma UNI EN 826



Configurazione sempre più diffusa: i listelli di supporto/**listelli di ventilazione** non **si appoggiano** sui travetti della copertura, bensì **su un elemento termoisolante**

Coperture inclinata doppioassito isolata in estradosso con ROCKWOOL Hardrock Energy Plus e ROCKWOOL Durock Energy Plus

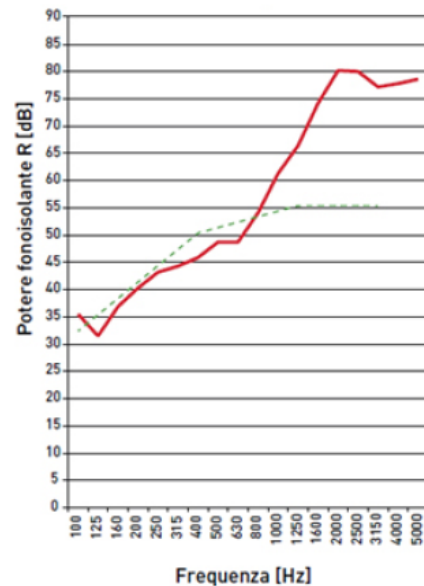


Isolamento in estradosso

Coperture inclinata monoassito isolata in estradosso con ROCKWOOL Hardrock Energy Plus e ROCKWOOL Durock Energy Plus

Prove acustiche di laboratorio

1. Lastra ondulata in fibrocemento, spessore 6,5 mm
2. Rivestimento esterno: guaina bituminosa ardesiata, spessore 4 mm
3. Pannello tipo "OSB" in fibre di legno orientate ed incollate tra loro, spessore 15 mm e densità 650 kg/m³
4. Listello di ventilazione in legno di abete, spessore 60 mm
5. Strato di materiale isolante: pannello in lana di roccia a doppia densità ROCKWOOL HARDROCK ENERGY PLUS, spessore nominale 100 mm, densità media circa 110 kg/m³ (densità superficiale 190 kg/m³, densità del corpo 90 kg/m³)
6. Listello di contenimento in legno di abete, sezione 80 x 100 mm
7. Strato di materiale isolante: pannello in lana di roccia a doppia densità ROCKWOOL DUROCK ENERGY, spessore nominale 80 mm, densità media circa 150 kg/m³ (densità superficiale 210 kg/m³, densità del corpo 130 kg/m³)
8. Schermo al vapore: strato di tessuto non tessuto in polipropilene
9. Assito in legno: perlina di legno di abete, sezione 150 x 20 mm
10. Travetto in legno lamellare di abete



$R_w = 52 \text{ dB}$

$C = -1 \text{ dB}$ $C_{tr} = -5 \text{ dB}$

Problematiche legate al rischio incendio per le coperture

- Cattiva coibentazione delle canne fumarie;
- Scorretta opera di impermeabilizzazione.
- Mancato isolamento e/o vicinanze a materiali combustibili

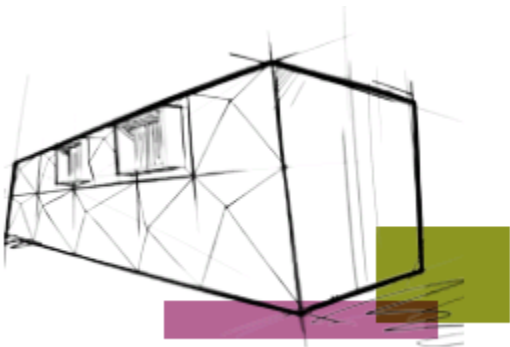


Rapidità nella propagazione

Interventi molto rischiosi per le squadre di soccorso



Incendi dovuti all'installazione degli impianti fotovoltaici





Acoustic capabilities

Dormire sereni in un edificio in legno

Utilizzando le capacità acustiche della roccia, il nostro isolamento contribuisce a proteggere dal rumore le abitazioni

Benefici chiave:



Rumore e vibrazioni



Durabilità



Comfort acustico



Arsago Seprio, Varese





Test in opera

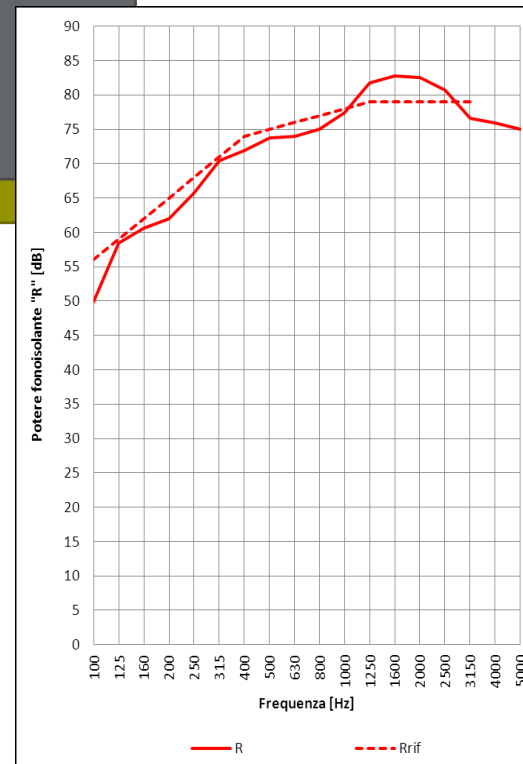
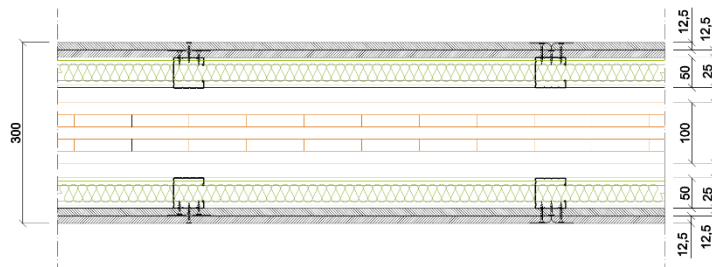
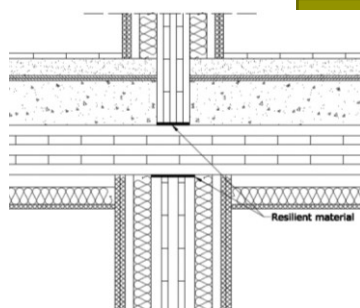
Rumore aereo

Parete testata in laboratorio ed in opera

Performance in opera: **Rw = 64 dB (-2; -6)**

I giunti sono desolidarizzati

Performance in lab: **Rw = 75 dB (-2; -7)**



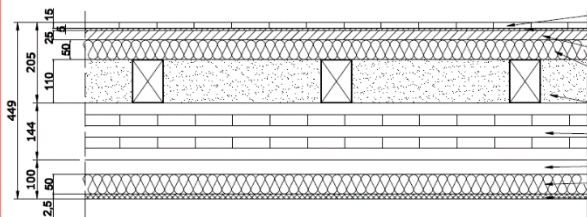


Acoustic capabilities

Test in opera

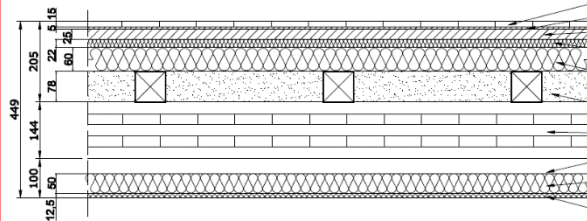
6 misure al calpestio – 3 differenti configurazioni

S1



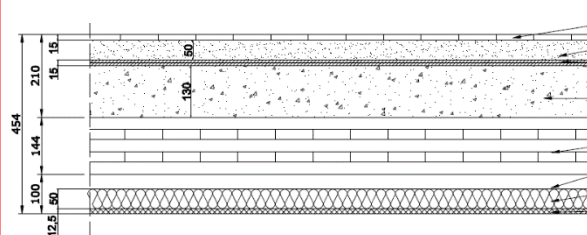
- Parquet
 - Massetto a secco (2 BA13 gessofibra)
 - **Fibra di poliestere 5 mm**
 - **Steprock HD 50 mm**
 - Granulato in marmo per strato impianti
 - Controsoffitto con/senza lana roccia 50 mm
- $L'_{n,w}$ senza lana = 45 dB
 $L'_{n,w}$ con lana = 42 dB

S2

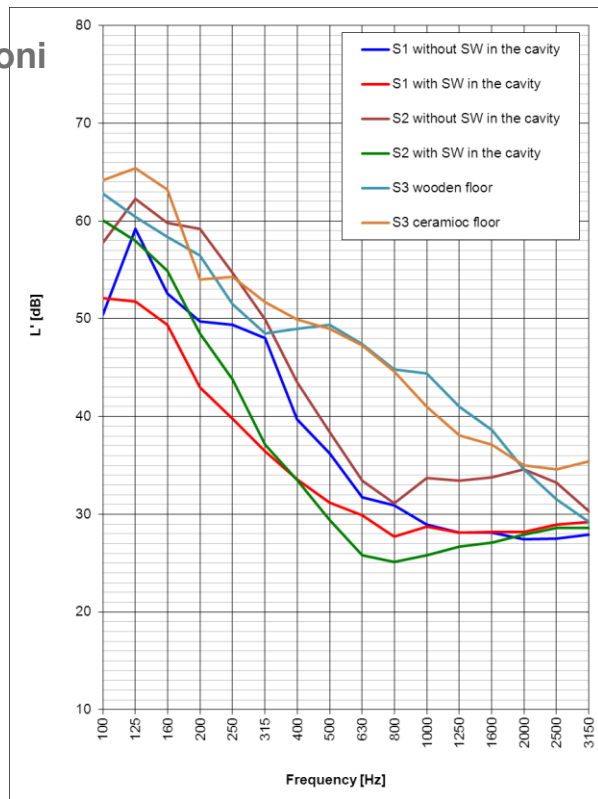


- Parquet
 - Massetto a secco (2 BA13 gessofibra)
 - **Fibra di poliestere 5 mm**
 - **Fibra di legno 60 mm**
 - Granulato in marmo per strato impianti
 - Controsoffitto con/senza lana roccia 50 mm
- $L'_{n,w}$ senza lana = 51 dB
 $L'_{n,w}$ con lana = 46 dB

S3



- Parquet o ceramica
 - Massetto tradizionale
 - **Fibra di poliestere 5 mm + 5 mm**
 - Strato in alleggerito per impianti
 - Controsoffitto con lana di roccia 50 mm
- $L'_{n,w}$ ceramica = 53 dB
 $L'_{n,w}$ parquet = 50 dB



Questions?



Enrico Moschini

ROCKWOOL IITALIA S.P.A.

M: +39 348 83 29 589

E: enrico.moschini@rockwool.it

W: www.ROCKWOOL.it



Grazie

