



SISTEMI PROTETTIVI

TERMOACUSTICI

CON LANA DI ROCCIA PAROC

**PROTEZIONE DAL FUOCO
DI CALCESTRUZZO**

Contenuti

Protezione calcestruzzo - intro.....	3
Isolamento termico e acustico.....	4
Protezione dal fuoco di elementi in CLS.....	6
Paroc CGL.....	8
Paroc FPS 17.....	14
Referenze.....	20

Le soluzioni per la protezione del calcestruzzo

Cantine, garages ed ambienti analoghi non riscaldati presentano un elevato potenziale per il miglioramento energetico degli edifici. Il loro riscaldamento ed isolamento è spesso limitato o del tutto assente, con aria fredda circolante fino ai piani superiori. La soluzione più efficace a questo problema è costituita dall'isolamento dei solai di separazione fra gli ambienti riscaldati e non riscaldati. In questo modo si riducono costi e consumi energetici e si aumenta significativamente il comfort abitativo dei piani superiori.

Paroc ha sviluppato due prodotti specifici per l'isolamento dei solai di cantine e garages e di travi in calcestruzzo sfruttando le eccellenti proprietà termo-acustiche e di resistenza al fuoco della lana di roccia, denominati PAROC CGL20cy e PAROC FPS 17

PAROC® CGL 20cy



Doga incombustibile in lana di roccia biosolubile pretrattata sulla superficie a vista, con bordi smussati a 45°, predisposta all'incollaggio su superfici piane, senza l'ausilio di fissaggi meccanici.

Accostando le doghe a giunti sfalsati si viene a creare un soffitto la cui superficie può essere finita con vernice a spruzzo o a pennello.

PAROC® FPS17



Pannello incombustibile in lana di roccia biosolubile caratterizzato da elevata rigidità e da alte prestazioni di resistenza al fuoco. Il pannello, oltre a garantire la protezione dal fuoco e migliorare l'isolamento termo-acustico della struttura, non assorbe umidità dall'ambiente circostante.

Le elevate caratteristiche meccaniche conferiscono a PAROC FPS 17 resistenza agli urti e integrità nel tempo.

I vantaggi dell'isolamento con lana di roccia PAROC®



Isolamento termico



Assorbimento acustico



Protezione dal fuoco



Isolamento termico

I materiali in lana di roccia Paroc CLG20cy e FPS17 sono prodotti ad elevate prestazioni termoisolanti, idonei all'isolamento termico di partizioni orizzontali rivolte verso locali freddi. La natura minerale della lana di roccia la rende particolarmente adatta all'applicazione in locali freddi in presenza di condizioni ambientali particolarmente difficili, soprattutto nei periodi invernali.

L'isolamento termico dei solai dei piani pilotis, che spesso ospitano cantine e garage, può significativamente migliorare le prestazioni energetiche di un edificio ed il comfort abitativo. Grazie alle proprietà della lana di roccia, Paroc CGL20cy ed FPS17 sono in grado di migliorare la resistenza termica isolanti dei solai, correggendone anche eventuali ponti termici.



Miglior taglio termico

A titolo di esempio, si consideri una soletta in cemento armato di 20 cm, rivestita sulla faccia esterna con Paroc CGL 20cy di 10 cm (dati climatici: Bologna):



U [W/m²K]
senza isolamento

2,35

U [W/m²K]
con Paroc CGL 20cy
spessore 10 cm

0,32

Caratteristiche per le verifiche termiche

Prodotto	Calore specifico C _p kJ/kgK	Cond. termica λ_D W/m K sec. EN 13162	Res. alla diffusione del vapore μ sec. EN12086
Paroc CGL cy	1,03	0,037	1
Paroc FPS 17	1,03	0,038	1

Assorbimento acustico

Coefficiente di Assorbimento

Acustico - α_w

(Test presso ITB)

Paroc CGL 20cy sp. 60 mm

$\alpha_w = 0.95$

Paroc FPS17 sp. 25 mm

$\alpha_w = 0.50$

Paroc CGL 20cy sp. 200 mm

$\alpha_w = 1.00$

Paroc FPS17 sp. 50 mm

$\alpha_w = 0.85$

Applicato ai solai, Paroc CGL20cy ed FPS17 (senza rivestimento in alluminio) migliorano le proprietà acustiche degli ambienti in cui sono installati. Grazie al loro elevato coefficiente di assorbimento acustico riducono la riverberazione interna dei locali, attenuando di conseguenza anche la pressione sonora del rumore al loro interno. Ciò, in maniera indiretta consente anche una sensibile riduzione della trasmissione dei rumori provenienti dall'autorimessa verso i locali confinanti.

Prodotto	Spessore mm	Indice di ass. acustico α_w sec. UNI EN 11656	Classe di ass. acustico α_w sec. UNI EN 11656
Paroc CGL cy	60	1	A
Paroc CGL cy	200	1	A
Paroc FPS 17	25	0,5 (MH)	D
Paroc FPS 17	50	0,85 (H)	B

Riduzione del tempo di riverbero

Per **riverberazione** si intende la persistenza del suono nell'ambiente dopo che la sorgente che lo ha generato ha cessato di emetterlo.

Si definisce "**tempo di riverberazione**" di un ambiente il tempo (in secondi) dall'istante della cessazione dell'emissione sino a quando la sua "coda" sonora si rende non udibile.

Il tempo di riverberazione dipende dalla frequenza del suono e quindi va analizzato in funzione di essa.

Il tempo di riverbero è direttamente legato al **fenomeno della riflessione** sulle superfici che condiziona la propagazione di un segnale sonoro all'interno di un ambiente. I suoni riflessi, percorrendo distanze maggiori, giungono all'ascoltatore in "ritardo", causando la **diminuzione dell'intelligibilità dei suoni e parole con aumento della rumorosità media dell'ambiente**, rendendo difficile l'ascolto.

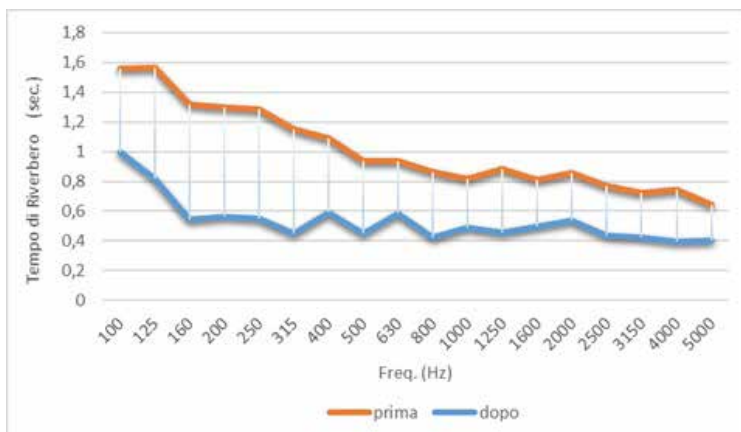
Per **limitare il tempo di riverberazione** di un ambiente, l'unica soluzione consiste nel ridurre il livello sonoro dei segnali riflessi, attraverso **materiali/sistemi ad alto valore di assorbimento acustico** applicati sulle superfici riflettenti.

Esempi applicativi

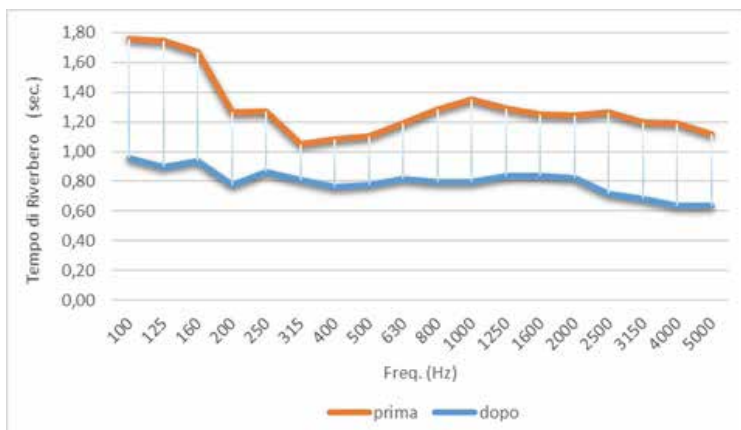
Sala riunioni - volume locale 45m³ circa
Superficie isolata con PAROC sp. 60mm 18m²



Riduzione del tempo di riverbero

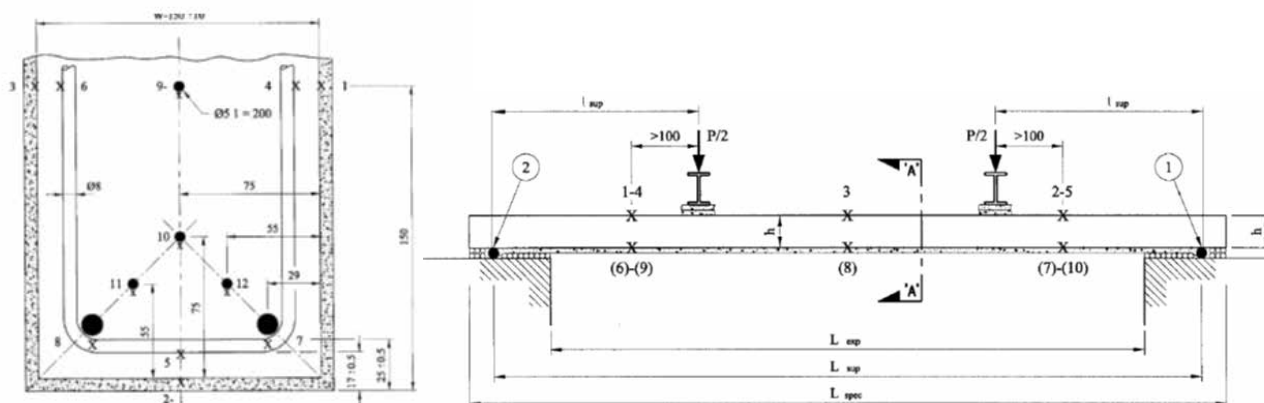


Locale uffici - volume locale 230m³ circa
Superficie isolata con PAROC sp. 60mm 52m²



Protezione dal fuoco di elementi in CLS

La norma europea EN 13381-3 per la caratterizzazione mediante test dei protettivi per le strutture in calcestruzzo ha come obiettivo quello di esplicitare il **contributo alla resistenza al fuoco di un protettivo applicato su elementi strutturali in calcestruzzo (travi, pilastri, solette o pareti) durante il tempo di esposizione alla curva di incendio standard (ISO 834)**. La norma EN 13381-3 consente, esponendo al fuoco degli elementi strutturali protetti, di ricavare una mappatura termica degli elementi protetti al fine di relazionare tra loro spessore di protettivo e le temperature raggiunte all'interno dell'elemento strutturale al variare del tempo.



Allestimento di elemento protetto testato al fuoco

Le formule di calcolo contenute all'interno della norma, essendo armonizzate con l'**Eurocodice 1992-1-2 parte fuoco per il calcestruzzo**, consentono poi di ricavare lo spessore di calcestruzzo equivalente, che può essere utilizzato in tutti i calcoli ed i pre-dimensionamenti eseguiti con gli Eurocodici. La prova al fuoco, come nel caso dell'acciaio e comunemente a tutte le norme della serie EN 13381, evidenzia l'**attitudine del protettivo di rimanere in aderenza al supporto (stickability) per tutta la durata dell'esposizione al fuoco**. Questo metodo di test e di elaborazione dei dati si applica a protettivi reattivi (pitture intumescenti) o passivi (intonaci, lastre, pannelli). La configurazione minima dei campioni di prova per materiali a spessore variabile elenca l'esecuzione di test su **due travi e due solette, alle quali è stato applicato su una il minimo e sull'altra il massimo spessore di protettivo** (deciso dal produttore). Alternativamente si può testare un solo spessore, che ovviamente rimane l'unico utilizzabile.

Durante l'esposizione al fuoco sono registrati:

- Mappatura termica standard nell'elemento in calcestruzzo e sulle armature.
- Il comportamento del protettivo e la sua aderenza e coesione
- Il comportamento dell'elemento esposto alla curva temperatura/tempo standard in funzione dei criteri prestazionali specifici (velocità di deformazione e deformazione massima).

I risultati del protettivo ottenuti sulle solette (elementi esposti al fuoco su un solo lato - flusso termico monodirezionale), **possono essere applicati alle pareti in calcestruzzo** per spessori variabili tra il minimo e il massimo testato.

I risultati del protettivo ottenuto invece sulle travi (elementi esposti al fuoco su due lati - flusso termico bidirezionale), **possono essere applicati ai pilastri** per spessori variabili tra il minimo ed il massimo testato.

TEMP. CRITICA 450°C

d (mm)*	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19	60	60	60	60	60	60
20-24	60	60	60	60	60	60
25-29		60	60	60	60	60
30-34			60	60	60	60
35-39				60	60	60
40-44				60	60	60
45-49					60	60
50-54					60	60
55-59					60	60
60-64						60
65-69						60
70-74						
75-79						

Esempio di tabella da Rapporto di Valutazione

Esempio di dimensionamento degli spessori da rapporto di valutazione.

Protezione al fuoco di soletta in CLS

- Copriferro da 25-29mm
- Temperatura 450°C
- Classe di resistenza richiesta R120

Necessari 60 mm di CGL20cy per ottenere un R120 su un copriferro di armatura da 25-29mm e mantenere la temperatura critica delle armature al di sotto di 450°C.

Nel caso di prova solo su soletta i risultati non potranno essere applicati su travi o pilastri, e viceversa.

Il laboratorio elabora il Rapporto di Valutazione, comprendente le tabelle che riportano le temperature all'interno degli elementi in calcestruzzo con il protettivo al variare del tempo di esposizione alla curva standard di incendio. Saranno poi riportati inoltre gli spessori equivalenti in calcestruzzo per ogni classe di tempo raggiunta dal test al fuoco. Talvolta gli spessori equivalenti per le classi di resistenza sono riportati esclusivamente per lo spessore massimo e minimo applicati in test.

La normativa stessa consente però l'interpolazione tra i valori legati agli spessori massimo e minimo, potendo ricavare lo spessore equivalente in calcestruzzo per ogni spessore di protettivo intermedio tra quello minimo e massimo applicati. Nel caso in cui compaia un solo valore (massimo o minimo) quello dovrà essere lo spessore da utilizzare, senza possibilità di modifica. I laboratori spesso integrano queste informazioni realizzando degli abachi che, per classe di resistenza secondo EN 1992-1-2, conoscendo il valore del copriferro sull'elemento in esame e scegliendo la temperatura critica di progetto, individuano velocemente lo spessore del protettivo da applicare.

Limiti di applicabilità dei risultati

Tutti i limiti di applicabilità dei risultati ottenuti con i test secondo EN 13381-3 sono riportati nei Rapporti di Valutazione rilasciati dal laboratorio. Indichiamo i principali:

- I risultati degli elementi monodirezionali (soffitto) non devono essere applicati ai bidirezionali (travi) e viceversa.
- I risultati sono validi solo per gli spessori compresi tra quello minimo e quello massimo testati.
- Il protettivo dovrà essere posato nella stessa modalità del test o in maniera equivalente.
- Nel caso di utilizzo durante i test di accessori o di strutture/prodotti di fissaggio, questi dovranno essere sempre utilizzati anche in opera.

Dati da rapporti di valutazione CGL20cy

Rapporto di equivalenza calcestruzzo

	Spessore PAROC CGL20cy (mm)	Spessore equivalente del calcestruzzo (mm)					
		30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
Solette (Rapp. val. CSI2135FR)	60	76	89	96	98	99	99
	200	108	143	149	153	161	172
Travi (Rapp. val. CSI2134FR)	60	61	78	87	89	85	81

Lo spessore equivalente di calcestruzzo è determinato in base ai principi dell'Allegato C della norma UNI EN 13381-3-2015

Spessori protettivi per classi e temperature critiche - Solette

(Rapporto di valutazione CSI2135FR)

TEMP. CRITICA 300°C

d (mm)*	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19	60	60	60	60	60	60
20-24	60	60	60	60	60	60
25-29		60	60	60	60	60
30-34		60	60	60	60	60
35-39		60	60	60	60	60
40-44		60	60	60	60	60
45-49			60	60	60	60
50-54			60	60	60	60
55-59				60	60	60
60-64				60	60	60
65-69					60	60
70-74					60	60
75-79					60	60

TEMP. CRITICA 350°C

d (mm)*	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19	60	60	60	60	60	60
20-24		60	60	60	60	60
25-29		60	60	60	60	60
30-34		60	60	60	60	60
35-39			60	60	60	60
40-44			60	60	60	60
45-49			60	60	60	60
50-54				60	60	60
55-59				60	60	60
60-64					60	60
65-69					60	60
70-74					60	60
75-79						60

TEMP. CRITICA 400°C

d(mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19	60	60	60	60	60	60
20-24		60	60	60	60	60
25-29		60	60	60	60	60
30-34			60	60	60	60
35-39			60	60	60	60
40-44				60	60	60
45-49				60	60	60
50-54					60	60
55-59					60	60
60-64					60	60
65-69						60
70-74						60
75-79						60

TEMP. CRITICA 450°C

d (mm)*	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19	60	60	60	60	60	60
20-24	60	60	60	60	60	60
25-29		60	60	60	60	60
30-34			60	60	60	60
35-39				60	60	60
40-44				60	60	60
45-49					60	60
50-54					60	60
55-59					60	60
60-64						60
65-69						60
70-74						
75-79						

TEMP. CRITICA 500°C

d (mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19		60	60	60	60	60
20-24		60	60	60	60	60
25-29			60	60	60	60
30-34				60	60	60
35-39				60	60	60
40-44					60	60
45-49					60	60
50-54					60	60
55-59						60
60-64						
65-69						
70-74						
75-79						

TEMP. CRITICA 550°C

d (mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14		60	60	60	60	60
15-19		60	60	60	60	60
20-24		60	60	60	60	60
25-29			60	60	60	60
30-34				60	60	60
35-39					60	60
40-44					60	60
45-49						60
50-54						60
55-59						
60-64						
65-69						
70-74						
75-79						

TEMP. CRITICA 600°C

d (mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14		60	60	60	60	60
15-19		60	60	60	60	60
20-24			60	60	60	60
25-29				60	60	60
30-34					60	60
35-39					60	60
40-44						60
45-49						60
50-54						
55-59						
60-64						
65-69						
70-74						
75-79						

TEMP. CRITICA 650°C

d (mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14			60	60	60	60
15-19			60	60	60	60
20-24				60	60	60
25-29					60	60
30-34					60	60
35-39						60
40-44						60
45-49						
50-54						
55-59						
60-64						
65-69						
70-74						
75-79						

Legenda:

d Copriferro di armatura

Spessori protettivi per classi e temperature critiche - TRAVI

(Rapporto di valutazione CSI2134FR)

TEMP. CRITICA 300 C

d (mm)*	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60		
15-19	60	60	60	60		
20-24	60	60	60	60		
25-29	60	60	60	60		
30-34	60	60	60	60		
35-39	60	60	60	60		
40-44		60	60	60	60	
45-49		60	60	60	60	
50-54		60	60	60	60	
55-59		60	60	60	60	
60-64			60	60	60	
65-69			60	60	60	
70-74			60	60	60	

TEMP. CRITICA 350 C

d (mm)*	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60		
15-19	60	60	60	60		
20-24	60	60	60	60		
25-29	60	60	60	60	60	
30-34	60	60	60	60	60	
35-39		60	60	60	60	
40-44		60	60	60	60	
45-49		60	60	60	60	
50-54		60	60	60	60	
55-59		60	60	60	60	60
60-64			60	60	60	60
65-69			60	60	60	60
70-74			60	60	60	60

TEMP. CRITICA 400 C

d(mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	
15-19	60	60	60	60	60	
20-24	60	60	60	60	60	
25-29	60	60	60	60	60	
30-34		60	60	60	60	
35-39		60	60	60	60	
40-44		60	60	60	60	
45-49		60	60	60	60	60
50-54			60	60	60	60
55-59			60	60	60	60
60-64			60	60	60	60
65-69			60	60	60	60
70-74			60	60	60	60

TEMP. CRITICA 450 C

d (mm)*	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	
15-19	60	60	60	60	60	
20-24	60	60	60	60	60	
25-29		60	60	60	60	
30-34		60	60	60	60	
35-39		60	60	60	60	60
40-44		60	60	60	60	60
45-49			60	60	60	60
50-54			60	60	60	60
55-59			60	60	60	60
60-64			60	60	60	60
65-69			60	60	60	60
70-74				60	60	60

TEMP. CRITICA 500°C

d (mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19	60	60	60	60	60	60
20-24	60	60	60	60	60	60
25-29		60	60	60	60	60
30-34		60	60	60	60	60
35-39		60	60	60	60	60
40-44			60	60	60	60
45-49			60	60	60	60
50-54			60	60	60	60
55-59			60	60	60	60
60-64				60	60	60
65-69				60	60	60
70-74				60	60	60

TEMP. CRITICA 550°C

d (mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19	60	60	60	60	60	60
20-24		60	60	60	60	60
25-29		60	60	60	60	60
30-34		60	60	60	60	60
35-39		60	60	60	60	60
40-44			60	60	60	60
45-49			60	60	60	60
50-54			60	60	60	60
55-59				60	60	60
60-64				60	60	60
65-69				60	60	60
70-74				60	60	60

TEMP. CRITICA 600°C

d (mm)	PAROC CGL 20cy, spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10-14	60	60	60	60	60	60
15-19	60	60	60	60	60	60
20-24		60	60	60	60	60
25-29		60	60	60	60	60
30-34		60	60	60	60	60
35-39			60	60	60	60
40-44			60	60	60	60
45-49			60	60	60	60
50-54				60	60	60
55-59				60	60	60
60-64				60	60	60
65-69					60	60
70-74					60	60

Legenda:

d Copriferro di armatura

Descrizione del sistema protettivo PAROC CGL20cy su CLS

Quando l'isolamento deve essere esteticamente piacevole e funzionale, Paroc CGL 20cy è la scelta giusta. L'installazione e la finitura sono semplici e veloci, grazie all'incollaggio diretto del prodotto sul calcestruzzo.

Paroc CGL 20cy è pre-trattato in superficie con un rivestimento a base di silicati che velocizza le operazioni di finitura e/o rende più luminosa la superficie.



- 1 Struttura in calcestruzzo
- 2 Paroc CGL 20cy incollato alla superficie in cemento armato con colla a base cemento (4,5 kg/m²) secondo quanto previsto dal rapporto di valutazione
- 3 La superficie del pannello può essere verniciata o lasciata con il primer di produzione

Esempi di Dimensionamento

Spessore di isolante e corrispondente valore di Trasmittanza Termica U della struttura su solai in latero-cemento o predalles e su solai in cemento armato pieno.

Solaio in latero-cemento o predalles	mm	265	265	265	265	265	265
Paroc CGL 20cy	mm	60	80	100	120	150	200
Trasmittanza Termica - U	W/m ² k	0,431	0,349	0,294	0,254	0,210	0,164

Solaio in cemento armato pieno	mm	200	200	200	200	200	200
Paroc CGL 20cy	mm	60	80	100	120	150	200
Trasmittanza Termica - U	W/m ² k	0,485	0,384	0,318	0,271	0,223	0,171

- Solaio in latero-cemento o predalles, resistenza termica 0,36 (m²K)/W - Soletta cls res. termica 0,10 (m²k/w)
- Isolante termico Paroc CGL 20cy lambda dichiarato 0,037 W/mk
- Resistenza termica superficiale $R_{si} + R_{se} = 0,17+0,17$ (m²K)/W

Sequenza fasi di posa

Installazione di Paroc CGL 20cy

Paroc CGL 20cy è una doga in lana di roccia che può essere direttamente incollata con collante cementizio su una superficie in cemento o similari. Questo fa sì che possano essere eliminate tutte le fasi associate ai tradizionali sistemi di fissaggio, creando rapidamente una superficie che può essere facilmente finita con pittura, senza bisogno di ulteriori fissaggi meccanici.

- Paroc CGL 20cy viene incollato con colla a base cemento, dello stesso tipo di quella impiegata per i cappotti (incidenza 4,5kg/m²)

- Il supporto su cui verrà applicato il prodotto CGL20cy dovrà subire la medesima preparazione richiesta per la posa di un sistema ETICS con pannelli isolanti in lana di roccia. In linea generale la perfetta pulizia del supporto su cui si dovrà applicare il prodotto è fondamentale, ovvero il supporto dovrà essere esente da polveri, residui di oli, grassi, tracce di disarmante, materiali friabili e/o incoerenti, vecchi intonaci, cicli di verniciatura non perfettamente sani e/o inadatti al collante utilizzato. Si consiglia per la preparazione del supporto di seguire quanto indicato nel manuale per la corretta posa dei sistemi ETICS redatto dal consorzio di produttori Cortexa. Nel rispetto delle indicazioni riportate è piena responsabilità dell'utilizzatore stabilire e garantire che le condizioni del supporto da trattare siano adeguate alla posa del rivestimento protettivo eseguito con CGL20cy. Ai fini della validità dei test al fuoco di cui CGL20cy dispone, le superfici di posa su cui applicare il prodotto dovranno essere conformi a quanto riportato negli Assessment del prodotto.

Nei casi dubbi o non espressamente citati richiedere parere all'Ufficio Tecnico Link Industries.

- Gli angoli smussati della doga rendono invisibile ogni piccola imperfezione di complanarità a carico del solaio, rendendo la superficie del controsoffitto esteticamente accattivante.

1. Preparazione della colla
2. Applicazione della colla sul retro della doga con spatola dentata
3. Si consiglia la stesura della colla su più doghe accostate
4. Posa delle doghe accostandole l'una all'altra a giunti sfalsati, verificando la planarità
5. Finitura

1.



2.



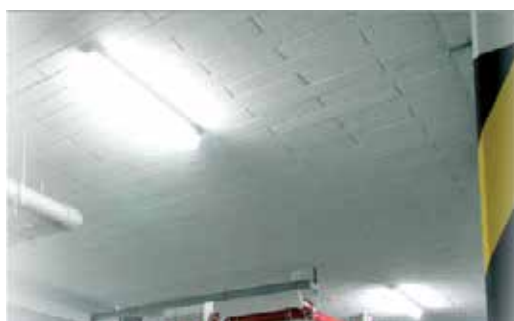
3.



4.



5.



Scheda Tecnica

PAROC CGL 20cy è una doga in lana di roccia incombustibile di alta qualità, a fibre orientate, per la coibentazione termica e la protezione al fuoco di solai e travi. La qualità e tecnologia di fibraggio rende il prodotto compatto e altamente resistente allo strappo. Si applica ad incollaggio alla superficie pulita ed integra del soffitto. La superficie a vista della doga è pre-trattata per semplificare le procedure di finitura, così da poter essere direttamente tinteggiata. I bordi della doga sono smussati a 45° in modo da ridurre la percezione visiva di eventuali dislivelli o imperfezioni del solaio. Per informazioni sulla posa si prega di contattare l'ufficio tecnico.



Codice identificativo	MW-EN13162-T5-DS(70,90)-CS(Y)20-TR20-WS-WL(P)-MU1
Certificazione	0809-CPR-1015 / VTT Expert Services Ltd, P.O. Box 1001, FI-02044 VTT, Finland, 18.12.2013
Dimensioni	200x1200 mm secondo EN 822
Spessore	50 -200 mm secondo EN 823
Reazione al fuoco	Incombustibile - Euroclasse A1 secondo EN 13501-1
Calore Specifico	$c_p = 1,03 \text{ kJ/kgK}$
Conducibilità termica	$\lambda_D = 0,037 \text{ W/m K}$ secondo EN 13162
Assorbimento d'acqua a breve termine WS, W_p	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$ secondo EN 1609
Assorbimento d'acqua a lungo termine WL(P), $W_{l,p}$	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$ secondo EN 12087
Resistenza alla diffusione del vapore	$\mu = 1$ secondo EN 12086 per prodotto nudo e rivestito con velo vetro
Resistenza alla compressione CS(Y), σ_m	20 kPa secondo EN 826
Resistenza alla trazione perpendicolare TR, σ_{mt}	20 kPa secondo EN 1607
Resistenza al fuoco	Fino a REI 240 (si contatti l'ufficio tecnico per maggiori dettagli)
Assorbimento acustico, α_w [MN/m ²]	sp. 60 mm - $\alpha_w = 0,95$ sp. 200 mm - $\alpha_w = 0,1$
Stabilità dimensionale	a 23 °C $\Delta_{si} \leq 1\%$ secondo EN 1604
Biosolubilità	Certificato n. 02G01013 del 20/09/2001 Istituto Fraunhofer di Hannover

La colorazione della doga può variare leggermente a seconda del lotto produttivo

Resistenza Termica - R_p m ² K/W															
50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	90 mm	100 mm	110 mm	120 mm	130 mm	140 mm	150 mm	160 mm	170 mm	180 mm	190 mm	200 mm
1,35	1,62	1,89	2,16	2,43	2,70	2,97	3,24	3,51	3,78	4,05	4,32	4,59	4,86	5,13	5,40

Dati da rapporti di valutazione FPS17

Rapporto di equivalenza calcestruzzo con Paroc FPS 17

	Spessore PAROC FPS 17 (mm)	Spessore equivalente di calcestruzzo (mm)					
		30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
Solette e pareti Rapporto di valutazione PKO 16-063	20	49	62	71	74	75	72
	25	54	66	76	79	82	81
	30	59	70	80	85	89	89
	35	63	74	85	90	96	98
	40	68	79	89	95	103	106
	45	73	83	94	100	110	115
	50	78	87	98	106	117	123
	55	82	91	103	111	124	132
Travi e pilastri Rapporto di valutazione PKO 16-063	60	87	95	107	116	131	140
	20	51	67	70	69	62	49
	25	55	70	75	75	70	59
	30	58	73	79	81	78	70
	35	62	76	84	87	86	80
	40	66	80	88	93	95	90
	45	69	83	93	99	103	100
	50	73	86	97	105	111	111
55	76	89	102	111	119	121	
60	80	92	106	117	127	131	

Lo spessore equivalente di calcestruzzo è determinato in base ai principi dell'Allegato C della norma UNI EN 13381-3-2015

Spessori protettivi per classi e temperature critiche - SOLETTE

Rapporto di valutazione Pko-16-063

TEMP. CRITICA 300°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10	20	20	20	20	20	20
15	20	20	20	20	20	20
20	20	20	20	20	20	20
25	0	20	20	20	20	20
30	0	20	20	20	20	20
35	0	20	20	20	20	20
40	0	20	20	20	20	20
45	0	0	20	20	20	20
50	0	0	20	20	20	20
55	0	0	0	20	20	20
60	0	0	0	20	20	20
65	0	0	0	0	20	20
70	0	0	0	0	20	20

TEMP. CRITICA 350°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10	20	20	20	20	20	20
15	20	20	20	20	20	20
20	0	20	20	20	20	20
25	0	20	20	20	20	20
30	0	20	20	20	20	20
35	0	0	20	20	20	20
40	0	0	20	20	20	20
45	0	0	20	20	20	20
50	0	0	0	20	20	20
55	0	0	0	0	20	20
60	0	0	0	0	20	20
65	0	0	0	0	20	20
70	0	0	0	0	20	20

TEMP. CRITICA 400°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10	20	20	20	20	20	20
15	20	20	20	20	20	20
20	0	20	20	20	20	20
25	0	20	20	20	20	20
30	0	0	20	20	20	20
35	0	0	20	20	20	20
40	0	0	0	20	20	20
45	0	0	0	20	20	20
50	0	0	0	0	20	20
55	0	0	0	0	20	20
60	0	0	0	0	20	20
65	0	0	0	0	0	20
70	0	0	0	0	0	20

TEMP. CRITICA 450°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10	20	20	20	20	20	20
15	0	20	20	20	20	20
20	0	20	20	20	20	20
25	0	20	20	20	20	20
30	0	0	20	20	20	20
35	0	0	0	20	20	20
40	0	0	0	20	20	20
45	0	0	0	0	20	20
50	0	0	0	0	20	20
55	0	0	0	0	20	20
60	0	0	0	0	0	20
65	0	0	0	0	0	20
70	0	0	0	0	0	0

TEMP. CRITICA 500°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10	20	20	20	20	20	20
15	0	20	20	20	20	20
20	0	20	20	20	20	20
25	0	0	20	20	20	20
30	0	0	0	20	20	20
35	0	0	0	20	20	20
40	0	0	0	0	20	20
45	0	0	0	0	20	20
50	0	0	0	0	0	20
55	0	0	0	0	0	20
60	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0

TEMP. CRITICA 550°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10	0	20	20	20	20	20
15	0	20	20	20	20	20
20	0	0	20	20	20	20
25	0	0	20	20	20	20
30	0	0	0	20	20	20
35	0	0	0	0	20	20
40	0	0	0	0	20	20
45	0	0	0	0	0	20
50	0	0	0	0	0	20
55	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0

TEMP. CRITICA 600°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10	0	20	20	20	20	20
15	0	20	20	20	20	20
20	0	0	20	20	20	20
25	0	0	0	20	20	20
30	0	0	0	0	20	20
35	0	0	0	0	20	20
40	0	0	0	0	0	20
45	0	0	0	0	0	20
50	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0

TEMP. CRITICA 650°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
10	0	20	20	20	20	20
15	0	0	20	20	20	20
20	0	0	0	20	20	20
25	0	0	0	0	20	20
30	0	0	0	0	20	20
35	0	0	0	0	0	20
40	0	0	0	0	0	20
45	0	0	0	0	0	0
50	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0
60	0	0	0	0	0	0
65	0	0	0	0	0	0
70	0	0	0	0	0	0

*misurato al centro dell'acciaio

*misurato al centro dell'acciaio

Spessori protettivi per classi e temperature critiche - TRAVI e PILASTRI

Rapporto di valutazione Pko-16-063

TEMP. CRITICA 300°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
25	20	20	20	25	45	55
30	20	20	20	20	40	55
35	20	20	20	20	40	50
40	0	20	20	20	35	50
45	0	20	20	20	30	45
50	0	20	20	20	30	45
55	0	20	20	20	25	40
60	0	20	20	20	20	40
65	0	0	20	20	20	35
70	0	0	20	20	20	35
75	0	0	20	20	20	30
80	0	0	0	20	20	30
85	0	0	0	20	20	30

TEMP. CRITICA 350°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
25	20	20	20	20	40	50
30	20	20	20	20	35	50
35	0	20	20	20	30	45
40	0	20	20	20	30	45
45	0	20	20	20	25	40
50	0	20	20	20	20	35
55	0	20	20	20	20	35
60	0	0	20	20	20	35
65	0	0	20	20	20	30
70	0	0	0	20	20	30
75	0	0	0	20	20	25
80	0	0	0	20	20	25
85	0	0	0	20	20	20

TEMP. CRITICA 400°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
25	20	20	20	20	40	45
30	20	20	20	20	35	45
35	0	20	20	20	30	40
40	0	20	20	20	30	40
45	0	20	20	20	25	35
50	0	20	20	20	20	35
55	0	0	20	20	20	30
60	0	0	20	20	20	30
65	0	0	0	20	20	25
70	0	0	0	20	20	25
75	0	0	0	20	20	20
80	0	0	0	0	20	20
85	0	0	0	0	20	20

TEMP. CRITICA 450°C

Minimum depth of protective concrete (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
25	20	20	20	20	30	40
30	0	20	20	20	30	40
35	0	20	20	20	25	35
40	0	20	20	20	20	35
45	0	0	20	20	20	30
50	0	0	20	20	20	30
55	0	0	20	20	20	25
60	0	0	0	20	20	25
65	0	0	0	20	20	20
70	0	0	0	20	20	20
75	0	0	0	0	20	20
80	0	0	0	0	20	20
85	0	0	0	0	20	20

TEMP. CRITICA 500°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
25	0	20	20	20	20	35
30	0	20	20	20	20	30
35	0	20	20	20	20	30
40	0	20	20	20	20	25
45	0	0	20	20	20	25
50	0	0	20	20	20	20
55	0	0	0	20	20	20
60	0	0	0	20	20	20
65	0	0	0	20	20	20
70	0	0	0	0	20	20
75	0	0	0	0	20	20
80	0	0	0	0	0	20
85	0	0	0	0	0	20

TEMP. CRITICA 550°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
25	0	20	20	20	20	35
30	0	20	20	20	20	30
35	0	20	20	20	20	30
40	0	0	20	20	20	25
45	0	0	20	20	20	25
50	0	0	0	20	20	20
55	0	0	0	20	20	20
60	0	0	0	20	20	20
65	0	0	0	0	20	20
70	0	0	0	0	20	20
75	0	0	0	0	20	20
80	0	0	0	0	0	20
85	0	0	0	0	0	20

TEMP. CRITICA 600°C

Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
25	0	20	20	20	20	30
30	0	20	20	20	20	25
35	0	0	20	20	20	25
40	0	0	20	20	20	20
45	0	0	0	20	20	20
50	0	0	0	20	20	20
55	0	0	0	0	20	20
60	0	0	0	0	20	20
65	0	0	0	0	20	20
70	0	0	0	0	20	20
75	0	0	0	0	0	20
80	0	0	0	0	0	20
85	0	0	0	0	0	20

TEMP. CRITICA 650°C

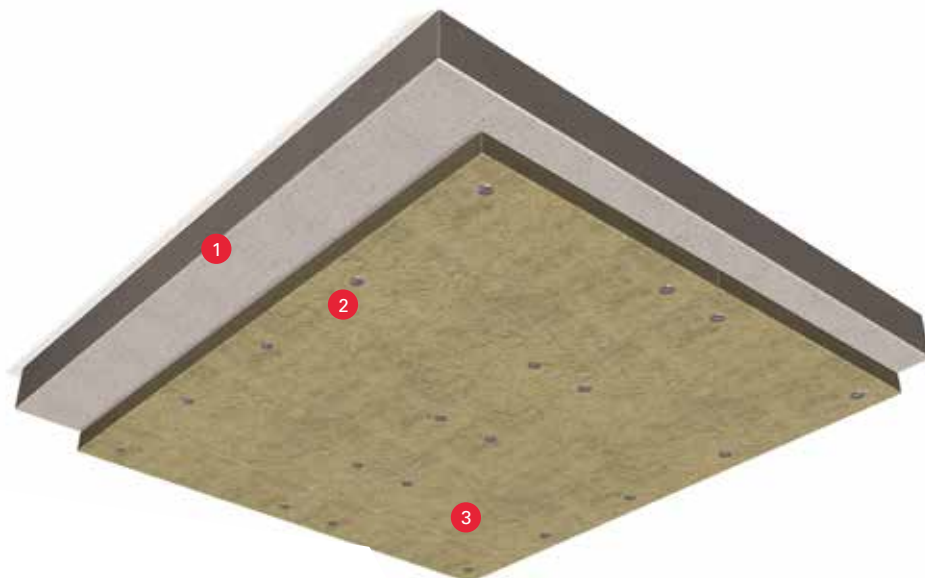
Spess. protettivo min. calcestruzzo (mm)*	PAROC FPS 17, Spessore protettivo, mm					
	30 min	60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
25	0	20	20	20	20	25
30	0	0	20	20	20	25
35	0	0	20	20	20	20
40	0	0	0	20	20	20
45	0	0	0	20	20	20
50	0	0	0	0	20	20
55	0	0	0	0	20	20
60	0	0	0	0	20	20
65	0	0	0	0	20	20
70	0	0	0	0	0	20
75	0	0	0	0	0	20
80	0	0	0	0	0	20
85	0	0	0	0	0	0

*misurato al centro dell'acciaio

*misurato al centro dell'acciaio

Descrizione del sistema protettivo PAROC FPS17 su CLS

PAROC FPS 17 è un pannello ad alta densità per la protezione dal fuoco di strutture in calcestruzzo. La finitura del pannello può essere naturale oppure in velo vetro o in alluminio retinato.



- 1 Struttura in calcestruzzo
- 2 Paroc FPS17 tassellato alla superficie in cemento armato con tasselli tipo HEJOT DMM8 o equivalenti di lunghezza idonea
- 3 La superficie del pannello nel caso di finitura in alluminio può essere resa omogenea nelle giunture con nastro in alluminio Link Alu Tape

Esempi di Dimensionamento

Spessore di isolante e corrispondente valore di Trasmittanza Termica U della struttura su solai in latero-cemento o predalles e su solai in cemento armato pieno.

Solaio in latero-cemento o predalles	mm	265	265	265	265	265
Paroc FPS 17	mm	20	30	40	50	60
Trasmittanza Termica - U	W/m ² k	0,815	0,671	0,571	0,496	0,439

Solaio in cemento armato pieno	mm	200	200	200	200	200
Paroc FPS 17	mm	20	30	40	50	60
Trasmittanza Termica - U	W/m ² k	1,035	0,813	0,670	0,570	0,495

- Solaio in latero-cemento o predalles, resistenza termica 0,36 (m²K)/W - Soletta cls res. termica 0,10 (m²k/w)

- Isolante termico Paroc FPS17 lambda dichiarato 0,038 W/mk

- Resistenza termica superficiale $R_{si} + R_{se} = 0,17 + 0,17$ (m²K)/W

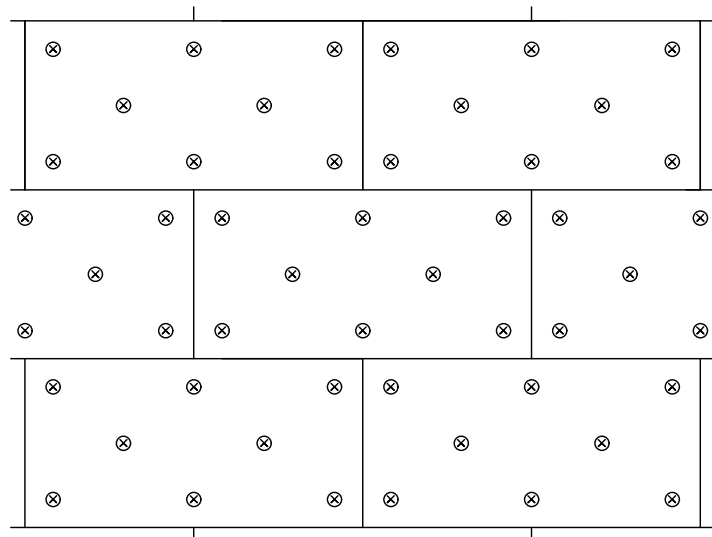
Sequenza fasi di posa

Installazione di Paroc FPS17

Paroc FPS17 è un pannello in lana di roccia di densità 175kg/m³ che è applicato tramite tassellatura sugli elementi in cemento.

- Paroc FPS 17 viene appoggiato alla superficie di posa successivamente aver segnato i punti di fissaggio del pannello
- La superficie di posa dovrà essere forata con punta da 8mm.
- La tassellatura deve avvenire con tasselli tipo HEJOT DMM8 o equivalenti di lunghezza idonea.
- In caso di finitura in alluminio i giunti possono essere sigillati con nastro in alluminio Link Alu Tape

1. Segnare i punti di fissaggio
2. Appoggiare la lastra
3. Forare
4. Tassellare
5. Finitura con nastro



Scheda Tecnica

PAROC FPS 17 è un pannello incombustibile in lana di roccia biosolubile caratterizzato da elevata rigidità e da alte prestazioni di resistenza al fuoco. Il pannello, oltre a garantire la protezione dal fuoco e migliorare l'isolamento termo-acustico della struttura, non assorbe umidità dall'ambiente circostante.

Le elevate caratteristiche meccaniche conferiscono a PAROC FPS 17 resistenza agli urti e integrità nel tempo.

Il pannello si presenta rivestito in velo vetro (PAROC FPS 17 t), ma può essere prodotto anche con rivestimento con foglio di alluminio retinato (PAROC FPS 17 a).

Il prodotto è marcato CE secondo lo standard europeo EN13162



Codice identificativo	MW-EN13162-T5-DS(70,90)-CS(Y)20-TR20-WS-WL(P)-MU1
Certificazione	0809-CPR-1015 / VTT Expert Services Ltd, P.O. Box 1001, FI-02044 VTT, Finland, 18.12.2013
Dimensioni	2200x600 mm secondo EN 822
Spessore	50 -200 mm secondo EN 823
Reazione al fuoco	Incombustibile - Euroclasse A1 secondo EN 13501-1
Calore Specifico	$c_p = 1,03 \text{ kJ/kgK}$
Conducibilità termica	$\lambda_D = 0,038 \text{ W/m K}$ secondo EN 13162
Assorbimento d'acqua a breve termine WS, W_p	$\leq 1 \text{ kg/m}^2$ secondo EN 1609
Assorbimento d'acqua a lungo termine $WL(P), Wl_p$	$\leq 3 \text{ kg/m}^2$ secondo EN 12087
Resistenza alla diffusione del vapore	$\mu = 1$ secondo EN 12086 per prodotto nudo e rivestito con velo vetro
Assorbimento acustico, α_w [MN/m^3]	- $\alpha_w = 0,5$ (MH) 25mm 0,85 (H) 50mm
Resistenza al fuoco	Fino a REI 240 (si contatti l'ufficio tecnico per maggiori dettagli)
Stabilità dimensionale	a 23 °C $\Delta_{ti} \leq 1\%$ secondo EN 1604
Biosolubilità	Certificato n. 02G01013 del 20/09/2001 Istituto Fraunhofer di Hannover

Resistenza Termica - R_p $\text{m}^2\text{K/W}$										
20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	90 mm	100 mm	110 mm	120 mm
0,52	0,78	1,05	1,31	1,58	1,84	2,10	2,37	2,63	2,89	3,16

Particolari di posa

Rivestimento a soffitto con estensione a parete.
Finitura: primer d'origine



Posa planare a giunti sfalsati ed
inserti per corpi illuminanti
Finitura: primer d'origine



Speciale posa a giunti allineati ed inserti per
corpi illuminanti
Finitura: primer d'origine



Isole fonoassorbenti realizzate a soffitto.
Finitura: primer d'origine



Referenze

Pittarello, Roma - 2.000 m² di CGL 20cy
Protezione dal fuoco



Tetti Blu, Alba - 2.000 m² di CGL 20cy
Riqualificazione energetica



Obi Varna, Bressanone - 3.500 m² di CGL 20cy
Riqualificazione energetica e protezione dal fuoco



Centro Globis, Breslavia 4.500 m² di CGL 20cy
Riqualificazione energetica e protezione dal fuoco



Uffici F.Ili Cosulich di Genova
Correzione acustica sala riunioni



Hilton Hotel Como - Autorimessa con CGL 20cy
Protezione dal fuoco



Per informazioni:

LINK INDUSTRIES S.P.A. A SOCIO UNICO



Ponte Morosini, 49/4 Marina Porto Antico
16126 Genova (Italia)
Tel. 0039(0)10 2546901
www.linkindustries.com
info@linkindustries.com