



Stabilità di forma



Coibentazione termica a confronto

Effetti delle escursioni termiche



La forza naturale della roccia svizzera





Sommario

Prefazione	3
L'importanza della stabilità di forma	4
Prova in condizioni reali	5
Coibentazione termica esterna provvista di intonaco	6
Facciata ventilata	8
Tetto piano	10
Lana di roccia: un materiale, molti vantaggi.	12
Ulteriori informazioni tecniche	14
Consulenza e assistenza tecnica	15

Colophon

Editore:	Flumroc AG, www.flumroc.ch
Testo:	Alpha Media AG, www.alpha-media.ch
Grafica:	DACHCOM.LI AG Communication, www.dachcom.li

Editorial

Non importa se si tratta di un ricercato capo di abbigliamento, di una scultura di un noto artista o di un divano griffato: per il loro valore o uso è decisivo che mantengano invariata la loro forma originaria. Questo è evidente a chiunque! Purtroppo alla buona stabilità di forma dei materiali isolanti non viene invece attribuita tanta importanza. Eppure questo aspetto influisce in maniera decisiva sulla funzione e sulla durata nel tempo delle parti dell'edificio e può prevenire costose riparazioni.

L'Università interstatale di scienze applicate di Buchs SG (NTB) ha testato quali pannelli termocoibenti sono particolarmente resistenti alle sollecitazioni. Il risultato è stato lampante: la stabilità di forma dei pannelli in lana di roccia Flumroc rimane assicurata anche in presenza di massime sollecitazioni.



L'importanza della stabilità di forma

«Il movimento è sano e non costa nulla». Riferito agli edifici, però, questa massima di vita non è valida per due ordini di motivi: se gli elementi costruttivi di un edificio si muovono è possibile che provochino danni, la cui riparazione risulta anche molto costosa. Ciò

La stabilità di forma è una caratteristica di qualità fondamentale.

vale specialmente per i pannelli termoisolanti nelle facciate o sui tetti che possono espandersi o ritirarsi sotto l'influsso del calore o del freddo. Proprio durante il periodo di transizione dall'inverno

alla primavera gli involucri edilizi sono spesso esposti a sbalzi di temperatura estremi fra il giorno e la notte. Questo fenomeno interessa specialmente gli elementi solari scuri delle facciate, che trovano sempre più impiego.

Poiché la legge oggi prescrive che gli involucri edilizi debbano essere ben coibentati, di solito vengono impiegate anche coibentazioni di grande spessore. Questo comporta che sul lato interno della coibentazione termica (struttura portante) la temperatura rimane in ampia misura stabile, mentre il lato esterno è esposto ad escursioni termiche che possono arrivare ai 70 °C. Se un pannello isolante non ha una stabilità di forma sufficiente si espanderà o si restringerà. E questi movimenti possono dar luogo a grandi forze.

Nelle facciate solari trovano impiego materiali isolanti che presentano una buona stabilità di forma.

La stabilità di forma è una caratteristica di qualità decisiva

Ne risulta che se nella progettazione di un edificio non si presta abbastanza attenzione alla stabilità di forma dei pannelli isolanti, i movimenti dei materiali dovuti alle escursioni termiche possono danneggiare l'involucro edilizio con conseguenti elevati costi di riparazione. La stabilità di forma della coibentazione termica esercita un grande influsso sulla qualità e sulla durata nel tempo dell'involucro edilizio. Se poi a causa della deformazione si formano delle fessure fra i pannelli, non è più garantita neppure la protezione termica dell'isolamento. Anche la loro funzione di protezione acustica e antincendio può risultarne compromessa.

La stabilità di forma è dunque una caratteristica di qualità fondamentale di un materiale isolante. E può essere molto diversa da prodotto a prodotto. Ad esempio, prove scientifiche hanno dimostrato (v. pagina 5) che i pannelli termoisolanti in materiale sintetico presentano una dilatazione termica maggiore di un fattore da 8 a 12 rispetto ai pannelli in lana di roccia Flumroc.



Prova in condizioni reali

Per poter confrontare adeguatamente i prodotti, sono essenziali tra l'altro due fattori: primo, i prodotti devono essere testati dal punto di vista scientifico e, secondo, le prove devono essere svolte da un ente indipendente e imparziale. La Flumroc ha pertanto

Esistono grandi differenze in termini di resistenza alle sollecitazioni termiche.

incaricato l'Università interstatale di scienze applicate di Buchs SG di eseguire la prova di dilatazione termica dei pannelli termoisolanti. Sono stati testati pannelli termoisolanti per tre diversi settori applicativi: «coibentazione termica provvista di intonaco», «facciata ventilata» e «tetto piano». L'obiettivo della prova era di evidenziare in quale misura i pannelli isolanti realizzati in materiali differenti si espandono in presenza di forti escursioni termiche.

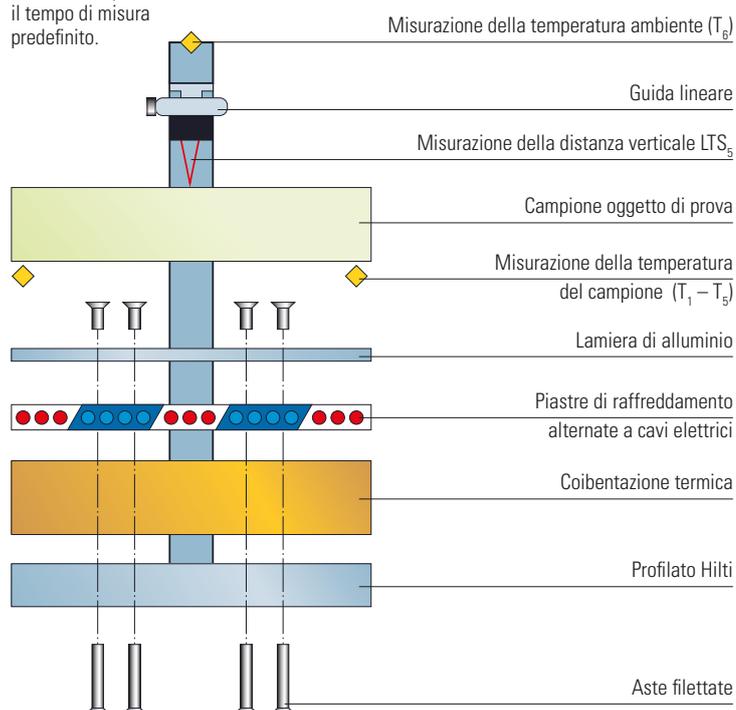
Risultati inequivocabili

Allo scopo è stato allestito un apparato sperimentale costituito tra l'altro da termometri, sensori laser, una piastra di raffreddamento (criostato) e da un cavo elettrico riscaldante. I sensori permettono di analizzare non solo singoli punti di misurazione, ma anche un'intera linea senza contatto, in modo da rilevare con la massima precisione le variazioni dimensionali dei pannelli isolanti. Nella prova i tecnici hanno dapprima impostato il criostato a una temperatura di -15°C . Mentre i pannelli venivano raffreddati dal basso, il lato superiore veniva mantenuto a una temperatura costante di 24°C . Una volta raggiunta la temperatura desiderata, sono state rilevate le misure. Poi si è proceduto a tarare a $+80^{\circ}\text{C}$ il valore target per il cavo riscaldante, mentre i sensori hanno registrato continuamente le variazioni dimensionali dei pannelli durante il riscaldamento.

Nell'analisi dei dati misurati ci si è concentrati in una prima fase sulla dilatazione dei pannelli isolanti in funzione della temperatura. L'apparato sperimentale ha consentito agli esperti di rilevare i valori di dilatazione termica a qualsiasi temperatura. In una seconda fase è stata esaminata la curvatura delle superfici dei pannelli. I risultati sono stati i seguenti: i materiali termoisolanti in materiale sintetico presentano una dilatazione termica maggiore di un fattore da 8 a 12 rispetto a quelli in lana di roccia Flumroc. Inoltre, i pannelli che si dilatano maggiormente presentano anche la maggiore curvatura.

Nella prova pratica i pannelli isolanti sono stati riscaldati e raffreddati per il tempo di misura predefinito.

Schema dell'apparato sperimentale, vista frontale





Coibentazione termica esterna provvista di intonaco

In Svizzera le coibentazioni termiche esterne provviste di intonaco sono i sistemi per facciate utilizzati più di frequente. Sono soluzioni molto economiche e possono essere montate in modo rapido e semplice.

La forma del pannello isolante Flumroc COMPACT PRO rimane stabile quasi al 100 %.

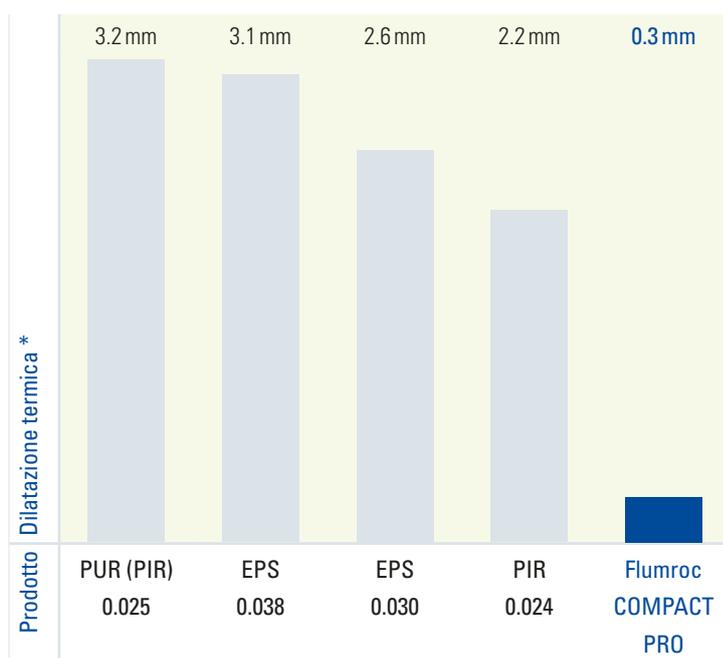
I requisiti posti ai sistemi sono elevati: facendo parte dell'involucro edilizio, devono resistere a sollecitazioni elevate, in quanto l'umidità, il calore e il freddo li mettono a dura prova. Di conseguenza, in questo ambito applicativo sono necessari materiali particolarmente resistenti. Un criterio decisivo è la stabilità di forma. La sua importanza risulta evidente se si considerano le dimensioni

delle facciate. Se alcuni pannelli isolanti delle facciate si deformano a causa del riscaldamento, ciò può dar luogo a dilatazioni termiche indesiderate che possono compromettere la qualità e quindi la longevità di tutto il sistema.

Cinque prodotti a confronto

Su incarico della Flumroc l'Istituto dei sistemi energetici dell'Università interstatale di scienze applicate di Buchs SG (NTB) ha testato cinque pannelli reperibili in commercio realizzati con vari materiali e utilizzati per la coibentazione termica provvista di intonaco al fine di misurare in primo luogo la dilatazione causata dalle escursioni termiche (v. tabella).

*Dilatazione termica di vari pannelli isolanti in presenza di una differenza di temperatura di 60 gradi e una larghezza del pannello di un metro.



La prova ha messo in luce grandi differenze fra le diverse categorie di materiali: i pannelli a base di poliuretano (PUR), poli-isocianurato (PIR) e polistirene espanso (EPS) si dilatano e si incurvano molto di più rispetto a quelli in lana di roccia. Per quanto concerne la dilatazione termica, il pannello migliore e quello peggiore differiscono anche del fattore dodici. Nella prova il pannello isolante Flumroc COMPACT PRO ha ottenuto i migliori risultati: In un pannello di un metro di lunghezza la dilatazione massima è di soli 0.3 millimetri. Altri prodotti hanno fatto registrare valori fino a 3.2 millimetri. Il pannello isolante Flumroc COMPACT PRO per coibentazione termica esterna provvista di intonaco è quello che ha presentato una dilatazione minima mantenendo stabile la forma quasi al 100 per cento. Grazie a questa proprietà, tale pannello contribuisce a garantire la lunga durata dell'intero sistema.

Foto a destra: le facciate scure sono esposte a forti sbalzi di temperatura.





Facciata ventilata

I sistemi ventilati sono considerati la Rolls-Royce tra le superfici di facciata. Non sono solo estremamente robuste e longeve, ma lasciano ai progettisti anche la più ampia libertà progettuale rispetto ad altre strutture per quanto concerne la forma o il materiale di rivestimento delle facciate.

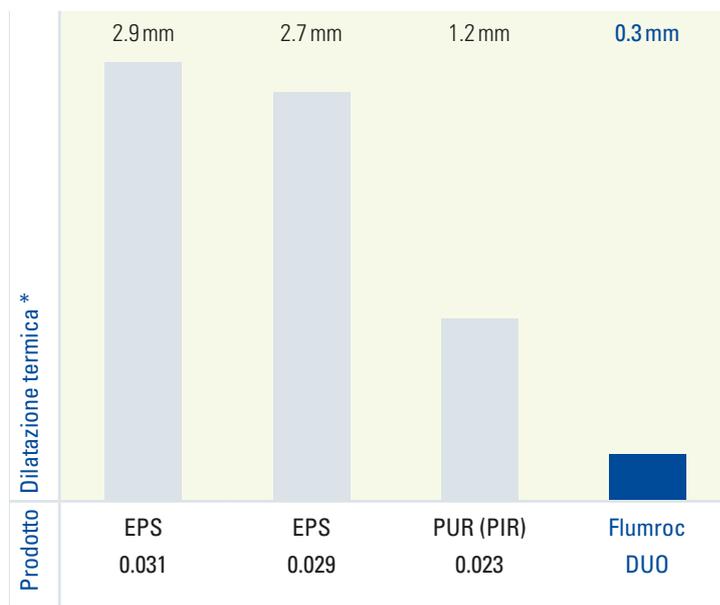
Una facciata ventilata può ad esempio essere composta da grandi pannelli, scandole, legno, pietra, vetro o elementi fotovoltaici. Lo strato di ventilazione fra la coibentazione e il rivestimento della facciata è il cuore del sistema per facciate. L'aria che vi circola drena l'umidità e funge da tampone climatico. Affinché il principio della facciata ventilata possa mettere in evidenza tutti i suoi pregi, occor-

re che rivestimento, sottostruttura e coibentazione interagiscano efficacemente. Tutto ciò deve funzionare senza problemi anche in presenza dei forti sbalzi di temperatura usuali nelle facciate, senza dar luogo a eccessivi movimenti dei materiali. Ne è un fattore importante la stabilità di forma dello strato isolante.

Quattro prodotti a confronto

L'Istituto dei sistemi energetici dell'Università interstatale di scienze applicate di Buchs SG (NTB) ha testato la stabilità di forma di quattro pannelli isolanti per facciate ventilate reperibili in commercio realizzati con vari materiali, al fine di misurare in primo luogo la dilatazione causata dalle escursioni termiche (v. tabella).

* Dilatazione termica di un pannello largo 1 m in presenza di una differenza di temperatura di 60 °C



Anche nel caso dei pannelli isolanti per facciate ventilate la prova ha messo in luce grandi differenze fra le diverse categorie di materiali: i pannelli a base di poliuretano (PUR), poli-isocianurato (PIR) e polistirene espanso (EPS) si dilatano e si incurvano molto di più rispetto a quelli in lana di roccia. Per quanto concerne la dilatazione termica, il pannello migliore e quello peggiore differiscono anche del fattore dieci. Il pannello isolante Flumroc DUO ha dimostrato la massima stabilità di forma: In un pannello di un metro di lunghezza la dilatazione massima è di soli 0.3 millimetri. Altri prodotti hanno fatto registrare valori fino a 2.9 millimetri.

Foto a destra:
Museo d'arte dei
Grigioni Coira





Tetto piano

Al giorno d'oggi il tetto piano è diventato standard nella maggior parte dei grandi edifici. È poco costoso realizzarlo, permette di sfruttare al meglio l'altezza massima dell'edificio e può ad esempio fungere anche da base per l'installazione di impianti tecnici o da terrazza per gli inquilini.

I requisiti posti ai tetti piani sono notevoli perché tali tetti sono molto esposti: calore, raggi ultravioletti, neve, pioggia e freddo mettono a dura prova i materiali. Un criterio decisivo per la resistenza di un tetto piano è la stabilità di forma dei materiali isolanti impiegati. La sua importanza risulta evidente se si considerano le dimensioni. Se una superficie così ampia si riscalda a causa dell'irraggiamento solare, la coibentazione si dilata e ciò può dar luogo a movimenti indesiderati dell'intera copertura del tetto.

Sei prodotti a confronto

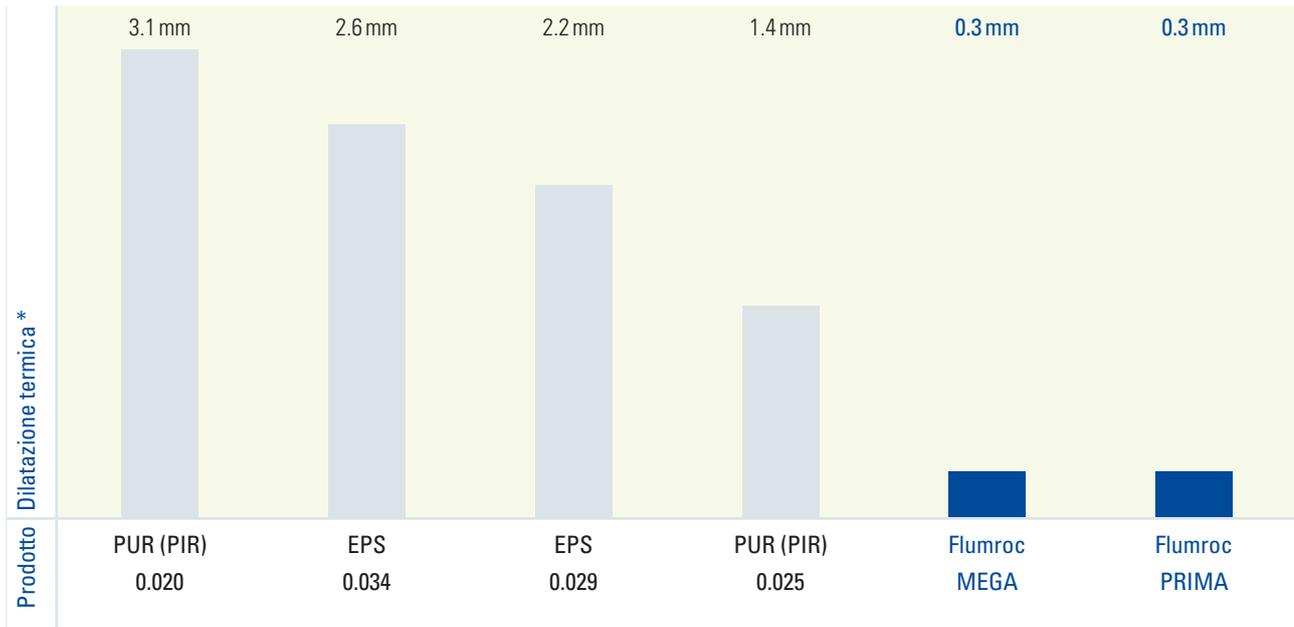
Nel settore del tetto piano, su incarico della Flumroc, l'Istituto dei sistemi energetici dell'Università interstatale di scienze applicate di Buchs SG (NTB) ha testato la stabilità di forma di sei pannelli per tetti piani reperibili in commercio realizzati con vari materiali, al fine di misurare in primo luogo la dilatazione causata dalle escursioni termiche (v. tabella).

Come per i prodotti destinati alle facciate, anche nel caso dei pannelli per i tetti piani la prova ha messo in luce grandi differenze fra le diverse categorie di materiali: i pannelli a base di poliuretano (PUR), poli-isocianurato (PIR) e polistirene espanso (EPS) si dilatano e si incurvano molto di più rispetto a quelli in lana di roccia. Per quanto concerne la dilatazione termica, il pannello migliore e quello peggiore differiscono del fattore dieci. I pannelli isolanti Flumroc PRIMA e MEGA hanno ottenuto i migliori risultati nella prova: in un pannello di un metro di lunghezza la dilatazione massima è di soli 0.3 millimetri. Altri prodotti hanno fatto registrare valori fino a 3.1 millimetri. La forma dei pannelli isolanti Flumroc PRIMA e MEGA per tetti piani è rimasta stabile quasi al 100 per cento anche in presenza di elevate escursioni termiche.



Foto a sinistra e a destra:
Centro di distribuzione Aldi a
Perlen (fonte dell'immagine:
Sika Svizzera SA)

* Dilatazione termica di un pannello largo 1 m in presenza di una differenza di temperatura di 60 °C





Lana di roccia: un materiale, molti vantaggi.

Coibentazione termica

La coibentazione termica in lana di roccia Flumroc fa sì che il calore resti in casa d'inverno e fuori casa d'estate. La vasta gamma di prodotti mette a disposizione la soluzione giusta per ogni campo di applicazione nell'edilizia, sia che si tratti di una costruzione in legno, acciaio o massiccia. I materiali isolanti Flumroc offrono ai progettisti anche grandi margini di libertà progettuale e sono facili da montare.

Protezione dal rumore

La struttura del materiale rende la lana di roccia Flumroc molto indicata per la protezione dal rumore negli edifici. Attenua rumori indesiderati fra i singoli locali e protegge efficacemente dal rumore del traffico ferroviario, stradale, aereo e dei cantieri.

Stabilità di forma

La stabilità di forma è una caratteristica di qualità fondamentale di un materiale isolante ed esercita un grande influsso sulla qualità e sulla durata nel tempo di facciate e tetti. I pannelli isolanti in lana di roccia della Flumroc si distinguono per una stabilità di forma particolarmente elevata e di conseguenza sono un elemento importante per realizzare un involucro edilizio di alta qualità e di lunga durata.

Protezione antincendio

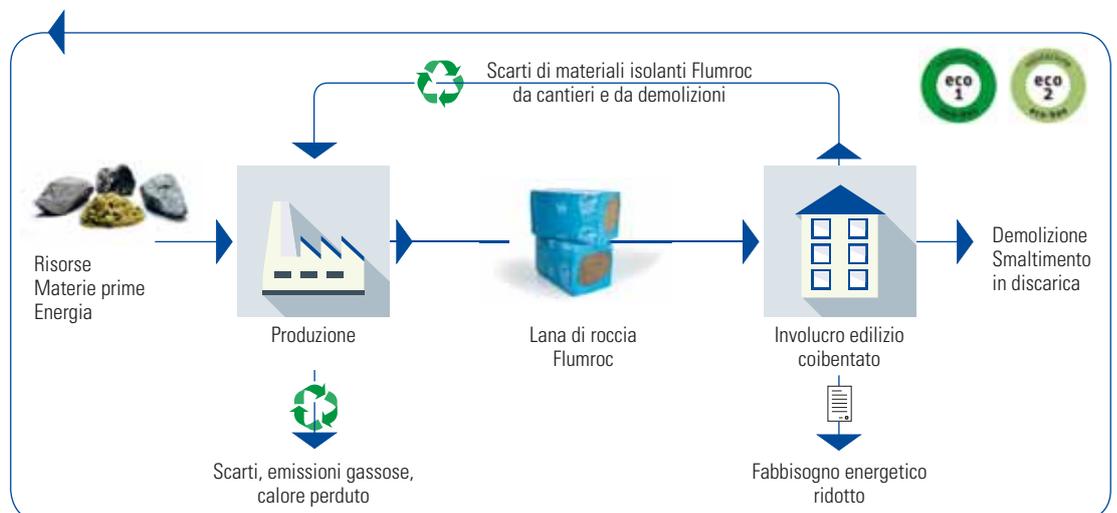
Grazie alle sue proprietà naturali, la lana di roccia non brucia e non richiede dunque l'aggiunta di ritardanti di fiamma chimici. Inoltre i materiali isolanti in lana di roccia della Flumroc vantano un punto di fusione superiore ai 1000 °C grazie alla loro speciale miscela rocciosa di cui sono composti. In caso di incendio contribuiscono pertanto in modo determinante a inibire la propagazione delle fiamme, a mantenere agibili le vie di fuga e a impedire che l'incendio si propaghi ad altre parti dell'edificio.

Ecologia

I prodotti isolanti della Flumroc soddisfano i massimi requisiti richiesti a un modo di costruire sano ed ecologico. La produzione della lana di roccia crea e sostiene un circolo chiuso: gli scarti di produzione e di cantiere e la lana di roccia risultante dalla demolizione vengono raccolti, trasformati in bricchette e riciclati al 100% come materia prima. Pressoché tutti i prodotti Flumroc in lana di roccia sono certificati «eco-1», il massimo label ecologico.

La generazione FUTURO della Flumroc è una generazione di pannelli in lana di roccia che soddisfano i massimi requisiti posti al clima interno di un edificio. Sono prodotti con un legante naturale senza l'aggiunta di formaldeide, e pertanto molto indicati per essere utilizzati negli interni.

Un bilancio energetico e ambientale globale prende in considerazione l'intero ciclo di vita del prodotto: dall'estrazione delle materie prime fino allo smaltimento.







Ulteriori informazioni tecniche

Il know-how della Flumroc in materia di soluzioni isolanti è molto vasto e scaturisce da un'esperienza pluriennale. Disporre delle conoscenze giuste al momento giusto è molto importante. La Flumroc vi offre il suo know-how.

Servizio online

Potete richiamare anche online in qualsiasi momento sul vostro PC o sui vostri dispositivi portatili tutti i documenti come le schede dati dei prodotti, i dettagli applicativi e altre documentazioni tecniche in materia di coibentazione. Il canale YouTube della Flumroc consente di visionare numerosi filmati video con informazioni utili in merito alla lana di roccia, alla coibentazione termica, alla protezione antincendio e all'isolamento acustico, con delle spiegazioni concise e semplici.

Nella nostra area Service vi mettiamo a disposizione, 24 ore su 24 e sette giorni su sette, strumenti di calcolo utili per la prassi edilizia, le più recenti informazioni sui prodotti e gli appuntamenti fieristici.

www.flumroc.ch

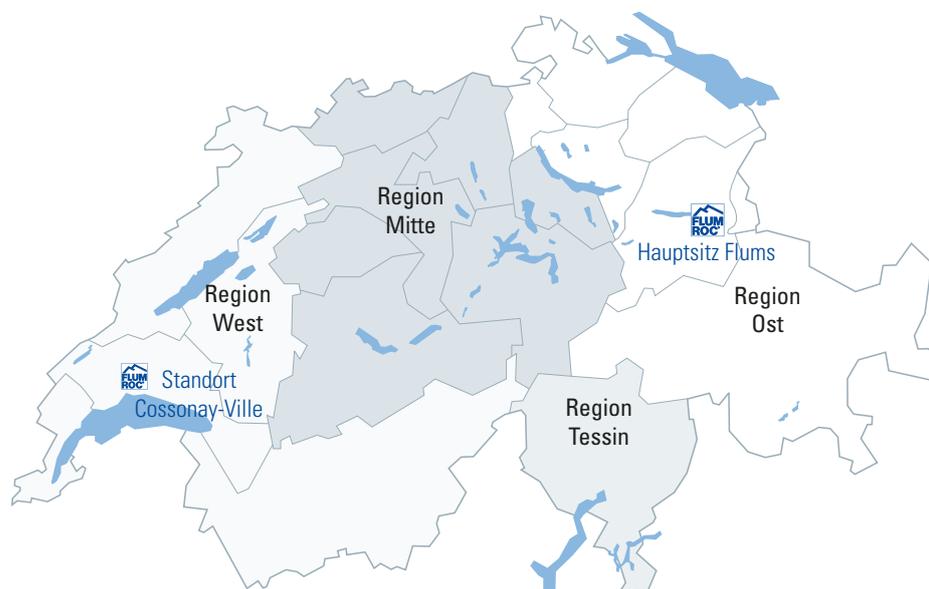
Visitateci anche su Youtube.

Publicazioni

Offriamo anche in forma cartacea un'ampia scelta di materiale informativo, che può essere richiesto in modo altrettanto comodo e rapido tramite il nostro sito web o per telefono.



Consulenza e servizi



I vostri interlocutori

I nostri consulenti sono sul posto in tempi brevissimi, a prescindere da dove si trovino i clienti. Sul nostro sito web trovate il consulente Flumroc nelle vostre vicinanze.

Il consulente di vendita Flumroc della vostra regione sarà lieto di consigliarvi in merito alla progettazione e alla realizzazione di interventi termo e fonoisolanti efficaci e soluzioni antincendio.

Il nostro staff di consulenti è formato da specialisti preparati in materia ed esperti nel campo dei prodotti edili e della coibentazione tecnica. Hanno acquisito le loro conoscenze specialistiche nel campo delle costruzioni facendo tirocinio e continuando a perfezionarsi sul campo.

www.flumroc.ch/consulente

Partner di vendita e servizio di consegna

Servizio di consegna dalla fabbrica di Flums

Gli ordini di prodotti in stock che arrivano prima delle ore 11 saranno consegnati in cantiere o presso il magazzino il giorno lavorativo successivo. La fatturazione avverrà esclusivamente tramite il rivenditore specializzato di vostra scelta. Trovate informazioni in merito alla nostra offerta di prodotti nel listino prezzi disponibile sul sito www.flumroc.ch.

Partner di vendita

Trovate i prodotti isolanti Flumroc in pronta consegna presso numerosi rivenditori specializzati nelle vostre vicinanze.

Fornitore di sistemi

I prodotti per sistemi di pareti divisorie e il pannello isolante Flumroc COMPACT PRO sono disponibili esclusivamente tramite fornitori sistemisti.

Lana di roccia Flumroc.
La protezione antincen-
dio crea sicurezza.

www.flumroc.ch/1000gradi



Con riserva di cambiamenti. In caso di dubbio siete pregati di mettervi in contatto con noi.

Swiss made

Per produrre la lana di roccia Flumroc viene utilizzata prevalentemente la roccia proveniente dal vicino Cantone dei Grigioni.

Oltre 230 addetti si occupano di offrire consulenza, produrre e consegnare prodotti isolanti di alta qualità per la coibentazione termica, l'isolamento acustico e la protezione antincendio preventiva.

Flumroc. La lana di roccia della Svizzera.

www.flumroc.ch



FLUMROC AG, Industriestrasse 8, Postfach, CH-8890 Flums, +41 81 734 11 11, info@flumroc.ch
FLUMROC SA, Champ-Vionnet 3, CH-1304 Cossonay-Ville, +41 81 734 13 11, romandie@flumroc.ch