

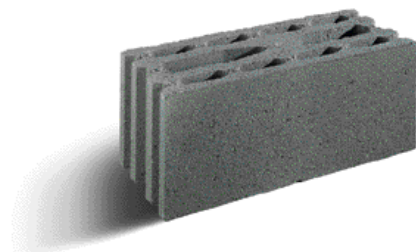


# LECABLOCCO TAGLIAFUOCO

*una elevata resistenza al fuoco per murature sicure e durevoli*



Leca, prodotto ecobiocompatibile certificato ANAB-IBO-IBN.



Uno degli elementi della famiglia Lecablocco Tagliafuoco.



*Le caratteristiche tecniche riportate sono relative alla produzione del Lecablocco secondo le specifiche ANPEL. Le verifiche e i controlli periodici garantiscono la qualità dei prodotti contrassegnati dal marchio "Lecablocco Qualità Certificata".*

## ■ Leca è un prodotto naturale

Il Leca, principale costituente del Lecablocco, è la prima argilla espansa prodotta in Italia. Esso deriva dalla cottura entro forni rotanti di particolari argille. La temperatura all'interno del forno è di oltre 1.200°C, e questo conferisce al Leca classe 0 di reazione al fuoco e l'assenza di sostanze organiche. Caratterizzato da una struttura interna cellulare compresa entro una scorza esterna dura e resistente, Leca è un inerte granulare leggero, isolante, resistente e ecobiocompatibile certificato ANAB-IBO-IBN.

## ■ Lecablocco Tagliafuoco

I Lecablocco Tagliafuoco sono elementi modulari studiati per realizzare murature ad elevate prestazioni di resistenza al fuoco.

Costituiti da calcestruzzo alleggerito con argilla espansa Leca, di modulo 20x50 cm e spessore variabile da 8 a 30 cm.

Si dividono in due gruppi di prodotti a seconda dell'impasto:

- **Blocchi da intonaco:** elementi caratterizzati da un calcestruzzo molto leggero (densità di riferimento 800÷1.500 Kg/m<sup>3</sup>) richiedono una intonacatura tradizionale per la finitura delle superfici;
- **Blocchi Facciavista:** elementi caratterizzati da un calcestruzzo di densità 1.400÷1.600 Kg/m<sup>3</sup>, presentano una superficie finita, che non necessita di intonaco o altro.

## ■ Vantaggi

- Ottimo comportamento al fuoco
- Classe 0 (Euroclasse A1) di reazione al fuoco
- Ottima resistenza meccanica
- Buoni valori di isolamento e inerzia termica (versione multicamera)
- Buoni valori di isolamento acustico (versione multicamera)
- Leggerezza e facilità di posa
- Realizzazione di murature con spessori ridotti rispetto ad altri materiali a parità di resistenza al fuoco

## ■ Campi di impiego

- Pareti di separazione e di compartimentazione (facciavista o intonacate) per autorimesse, centrali termiche, locali tecnici, ecc...
- Pareti di separazione e di compartimentazione (in particolare facciavista) per edifici industriali e del terziario.



# LECABLOCCO TAGLIAFUOCO

certificazione REI

## MODALITÀ DI CERTIFICAZIONE DELLA RESISTENZA AL FUOCO DI MURATURE

Ancorchè datata, la Circolare del Ministero dell'Interno n°91 del 14/9/1961 "Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile" continua ad essere la norma di riferimento circa le modalità di prova al fuoco degli elementi edili. In alcuni casi normative tecniche più recenti hanno introdotto metodi di calcolo analitico della resistenza al fuoco di elementi costruttivi.

Ciò non è avvenuto per le murature in blocchi. Allo stato attuale quindi le prestazioni di resistenza al fuoco vanno ancora determinate con prove al fuoco condotte secondo la Circolare 91. Si trovano in commercio manufatti con resistenza al fuoco calcolata utilizzando la norma UNI 9502 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso". Tale applicazione non è assolutamente ammissibile in quanto, come riportato nel paragrafo 1 "Scopo e campo di applicazione" della stessa UNI 9502, "La presente norma non si applica né alle pareti o murature in blocchi di conglomerato cementizio, né ai singoli blocchi".

■ La capacità di un elemento da costruzione di resistere all'azione di un incendio è riassunta nella sigla R.E.I. espressa in minuti primi:

**R** (stabilità) è l'attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco;

**E** (tenuta ai fumi e alle fiamme) è l'attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre - se sottoposto all'azione del fuoco su un lato - fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto;

**I** (isolamento termico) è l'attitudine di un elemento a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore.



Il rispetto delle condizioni REI di progetto si ottiene con l'utilizzo di materiali in possesso di certificazione rilasciata da laboratori autorizzati.

Tali certificazioni sono da considerarsi regolari se:

- Sono fotocopie integrali del documento originale.
- Sono accompagnate da una dichiarazione, rilasciata dal produttore, che attesti la conformità del prodotto commercializzato rispetto alle specifiche del campione testato.
- Nel caso del Lecablocco Tagliafuoco deve essere presente anche la dichiarazione di appartenenza all'ANPEL.

La realizzazione di una muratura Tagliafuoco in Lecablocco deve tener conto dei consigli di posa forniti dal Produttore e riportati nella presente pubblicazione.

## UNA MURATURA IN LECABLOCCO DOPO UN INCENDIO



Area Magazzino distrutta dall'incendio



Lato opposto con Produzione indenne

# LE PARETI CERTIFICATE

*nella versione facciavista*



## Campi di impiego:

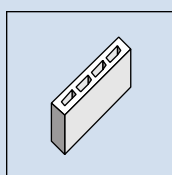
- per spessore 8, 10, 12, 15 cm: pareti divisorie tagliafuoco facciavista per autorimesse, locali tecnici, centrali termiche,...
- per spessore 20, 25, 30 cm: pareti divisorie tagliafuoco facciavista anche di grandi dimensioni, per edilizia industriale e del terziario.

## Caratteristiche del Lecablocco Tagliafuoco Facciavista

Resistenza al fuoco REI	Come da Tabella riportata
Densità del calcestruzzo	1.400 kg/m <sup>3</sup> 1.600 kg/m <sup>3</sup>
Resistenza a compressione media normalizzata	4,5 ÷ 8,0 N/mm <sup>2</sup>
Spessore delle costole perimetrali del blocco	28 mm per blocchi cavi con spessore > 160 mm 22 mm per blocchi cavi con spessore < 160 mm 20 mm per blocchi multicamera
Reazione al fuoco	Classe 0 (Euroclasse A1)
Conducibilità termica a secco	0,42      0,54 W/mK
Trasmittanza termica a secco U (K) (versioni multicamera)	fino a 1,2 W/m <sup>2</sup> K (spessore 30 cm)
Isolamento acustico R <sub>w</sub> (versioni multicamera)	50dB (per spessore 20 cm)

**REI  
90**  
certificato

**B8x20x50 2 pareti**

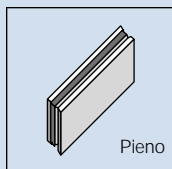


## Modalità di posa della parete certificata:

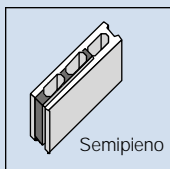
Le pareti sono realizzate con giunti di posa (orizzontali e verticali), con malta bastarda tipo M3 (D.M. 20/11/1987), di spessore compreso tra 8 e 12 mm (vedi figura a pag. 9).

**REI  
120**  
certificato

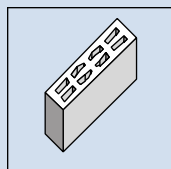
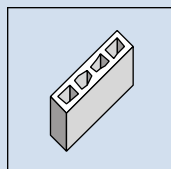
**LecaliteT8x28x55<sup>(3)</sup> LecaliteT10x28x55<sup>(3)</sup> B12x20x50 2 pareti B12x20x50 3 pareti**



Pieno

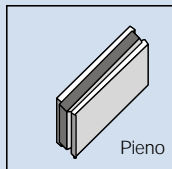


Semipieno

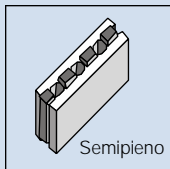


**REI  
180**  
certificato

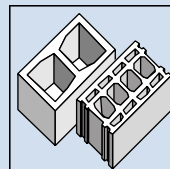
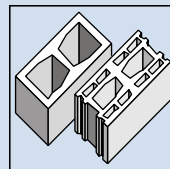
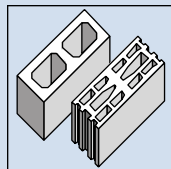
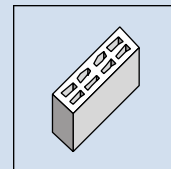
**LecaliteT10x28x55<sup>(3)</sup> LecaliteT12x28x55<sup>(3)</sup> B15x20x50 3 pareti B20x20x50 2 fori B20x20x50 4 pareti B25x20x50 2 fori B25x20x50 4 pareti B30x20x50 2 fori B30x20x50 4 pareti**



Pieno



Semipieno



# LE PARETI CERTIFICATE

*nella versione da intonacare*



## Campi di impiego:

- pareti divisorie tagliafuoco intonacate per garages, scantinati, centrali termiche, edilizia industriale e del terziario.

## Caratteristiche del Lecablocco Tagliafuoco da Intonaco

Resistenza al fuoco REI	Come da Tabella riportata
Densità del calcestruzzo	800 kg/m <sup>3</sup> 1.500 kg/m <sup>3</sup>
Resistenza a compressione media normalizzata	2,5 ÷ 5,0 N/mm <sup>2</sup>
Spessore delle costole perimetrali del blocco	28 mm per blocchi cavi con spessore > 160 mm 22 mm per blocchi cavi con spessore < 160 mm 20 mm per blocchi multicamera
Reazione al fuoco	Classe 0 (Euroclasse A1)
Conducibilità termica a secco	0,20      0,47 W/mK
Trasmittanza termica a secco U (K) (versioni multicamera)	fino a 1,1 W/m <sup>2</sup> K (spessore 25 cm)

Note alla Tabella:

- (1) Con rasatura base gesso spessore 3 mm su ambo i lati della parete;
- (2) Parete posata con giunti verticali ad incastro;
- (3) Parete posata con giunti verticali a secco e giunti orizzontali con boiacca di cemento.




## Modalità di posa della parete certificata:

Le pareti sono realizzate con giunti di posa (orizzontali e verticali), con malta bastarda tipo M3 (D.M. 20/11/1987), di spessore compreso tra 8 e 12 mm (vedi figura a pag. 9).  
Intonaci di calce e cemento, aventi spessore di 1 cm su ambo i lati della parete.

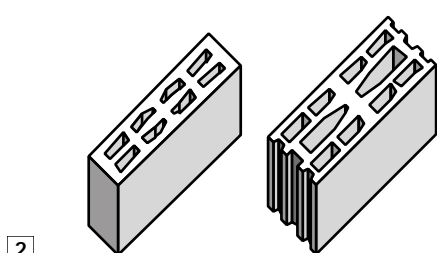
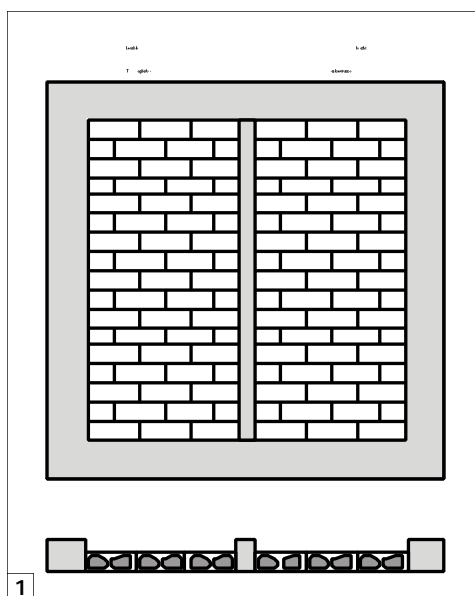
REI 120 certificato	B8x20x50 2 pareti	LecaliteT8x28x55 <sup>(1)</sup> (3)	Minicubik9,5x16,8x20	B12x20x50 2 pareti	B12x20x50 3 pareti	
REI 180 certificato	B15x20x50 3 pareti	B20x20x50 2 fori	B20x20x50 4 pareti	B25x20x50 4 pareti	Fonoisolante 20x20x25 <sup>(2)</sup>	MattonLeca12x12x24

*la conferma delle prove comparative ANPEL*

## Principali caratteristiche rilevate negli elementi provati

	Densità Kg/m <sup>3</sup>	1.500	2.000
<b>Blocchi Pieni</b> (Dimensioni modulari cm 50x20x10)			
	Percentuale di foratura %	0	0
	Peso a secco Kg	13,7	18,8
	Carico di rottura per compressione N/mm <sup>2</sup> (resistenza media norm.)	21,6	26,9
<b>Blocchi cavi B 12 2 pareti</b> (Dimensioni modulari cm 50x20x12)			
	Percentuale di foratura %	26,9	27
	Peso a secco Kg	11,0	14,9
	Carico di rottura per compressione N/mm <sup>2</sup> (resist. media norm.)	11,4	13,1
<b>Blocchi cavi B 20 2 fori</b> (Dimensioni modulari cm 50x20x20)			
	Percentuale di foratura %	45,4	46
	Peso a secco Kg	13,4	18,7
	Carico di rottura per compressione N/mm <sup>2</sup> (resist. media norm.)	8,1	11,5

1. Schema del pannello provato.
2. Esempi di Lecablocco Tagliafuoco a più file di pareti (Multicamera).



2

6

## La ricerca

L'ANPEL sotto la direzione del Centro Studi ed esperienze dei VV.FF. di Roma, ha realizzato una serie di prove comparative per studiare le prestazioni tagliafuoco di murature in blocchi di calcestruzzo tradizionale ( $\rho = 2.000 \text{ Kg/m}^3$ ) e blocchi in calcestruzzo alleggerito con argilla espansa ( $\rho = 1.500 \text{ Kg/m}^3$ ).

Sono stati scelti tre tipi di blocchi a due differenti densità: un blocco pieno per verificare l'influenza del solo parametro densità ( $1.500 \text{ Kg/m}^3$  contro  $2.000 \text{ Kg/m}^3$ ), e due blocchi forati con differente spessore e percentuale di foratura. Sono stati costruiti 3 pannelli murari di dimensione  $3 \times 3 \text{ m}$  suddivisi in due semipareti, una con i blocchi a  $1.500 \text{ Kg/m}^3$  e l'altra con i blocchi a  $2.000 \text{ Kg/m}^3$ , mantenendo separate le due semipareti da un pilastro in blocchi isolanti.

## I risultati

- 1) Lecablocco Tagliafuoco ha superato anche le prove al fuoco condotte secondo la norma europea EN1364-1 confermando l'attuale rapporto spessore/classe REI.
- 2) A parità di geometria, il calcestruzzo a densità  $1.500 \text{ Kg/m}^3$  ha un tempo di resistenza al fuoco considerevolmente superiore a quello a densità  $2.000 \text{ Kg/m}^3$  (vedi tabella).

## Sicurezza contro il fuoco

**!** *Lecablocco Tagliafuoco nelle geometrie a più file di pareti o "Multicamera" (vedi Fig. 2) abbina superiori prestazioni di resistenza al fuoco e maggiore sicurezza.*

Infatti durante un incendio le pareti dei blocchi sul lato della muratura esposto al fuoco sono sottoposte a notevoli sollecitazioni termiche. Disporre di più file di pareti è quindi la garanzia di una più efficace difesa contro il fuoco.

Miglioramento percentuale di resistenza al fuoco del calcestruzzo alleggerito rispetto al calcestruzzo pesante in corrispondenza delle costole.

Risultati	B 10 pieno	B 12 2 pareti	B 20 2 fori
Incremento % in corrispondenza delle costole	+63%	+36%	+23%
Incremento % in corrispondenza delle camere d'aria	*	+24%	+18%

\* Non applicabile in quanto il blocco provato è pieno.

# VANTAGGI DEL CALCESTRUZZO LEGGERO

*la conferma della normativa americana<sup>(\*)</sup>*

*(\*) Per maggiori approfondimenti richiedere il n° 18 di Elementi "Resistenza al fuoco di murature in Lecablocco Tagliafuoco" allega - to alla rivista Metrocubo 91.*

Esempio di calcolo dello spessore equivalente del blocco B20 4 pareti facciavista in figura, essendo:

- Spessore effettivo del blocco pari a 19,5 cm
- Percentuale di foratura in volume pari a 38%
- Percentuale della parte solida in volume pari a 62%

Lo spessore equivalente del blocco risulta essere:  
 $s_{eq} = 62\% \times 19,5 \text{ cm} = 12,1 \text{ cm}$

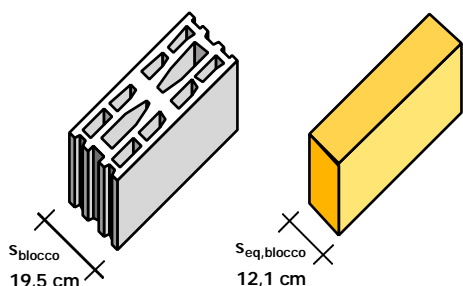


Tabella 1 - Calcolo dello spessore equivalente minimo per Classe di Resistenza al fuoco 180.

Blocco in calcestruzzo	tradizionale	di argilla espansa
Densità dell'impasto di calcestruzzo kg/m <sup>3</sup>	2.100	1.600
% in volume di ghiaietto	40 %	15 %
% in volume di sabbia	60 %	35 %
% in volume di argilla espansa (densità 700 kg/m <sup>3</sup> )	0 %	50 %
Spessore equivalente minimo del blocco per classe 180	13,0 cm	11,5 cm

Negli Stati Uniti la resistenza al fuoco di murature in blocchi può essere determinata in due modi:

- secondo modalità di prova al forno simili a quelle utilizzate in Italia;
- con il metodo di calcolo semplificato della norma ANSI/ACI 216.1-97, TMS-0216-97 "Standard Method for Determining Fire Resistance of Concrete and Masonry Construction Assemblies" (\*). I risultati ottenuti applicando questo metodo sono ovviamente cautelativi.

Per determinare la resistenza al fuoco di una parete con tale metodo semplificato occorre calcolare:

- lo spessore equivalente del blocco utilizzato  $s_{eq,blocco}$ , vale a dire lo spessore della sua parte piena tolti i vuoti;
- lo spessore equivalente minimo (per una determinata classe di resistenza al fuoco, per esempio 180)  $s_{eq,180}$ , calcolato in funzione della composizione in volume degli aggregati con cui è prodotto il blocco (sabbia, ghiaietto, inerti leggeri).

Se risulta che:

$$s_{eq,blocco} \geq s_{eq,180}$$

la parete realizzata con un determinato blocco è classificata con una classe di resistenza al fuoco 180.

## ■ Esempio di applicazione

Si consideri un blocco B20 4 pareti facciavista, avente spessore nominale 19,5 cm e percentuale di foratura pari al 38%. Il suo spessore equivalente  $s_{eq,blocco}$  è pari a 12,1 cm (vedi esempio a lato).

## ■ Conclusioni

Con riferimento alla Tabella 1, per il blocco B20 4 pareti facciavista prodotto con un impasto di calcestruzzo di argilla espansa  $s_{eq,blocco}$  risulta essere 12,1 cm, mentre  $s_{eq,180}$  è pari a 11,5 cm.

Poiché  $s_{eq,blocco} > s_{eq,180}$ , la parete realizzata con questo blocco è classificata con una classe di resistenza al fuoco 180.

Per il blocco B20 4 pareti facciavista prodotto con un impasto di calcestruzzo tradizionale  $s_{eq,blocco}$  risulta essere 12,1 cm, mentre  $s_{eq,180}$  è pari a 13,0 cm.

Poiché  $s_{eq,blocco} < s_{eq,180}$ , la parete realizzata con questo blocco non può essere classificata con una classe di resistenza al fuoco 180.

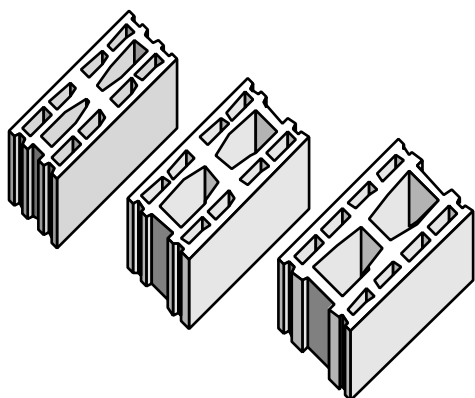
## ■ Considerazioni

**!** *La normativa americana, coerentemente con la campagna prove ANPEL, ribadisce, che un blocco in calcestruzzo di argilla espansa ha caratteristiche di resistenza al fuoco migliori rispetto ad un blocco in calcestruzzo tradizionale.*

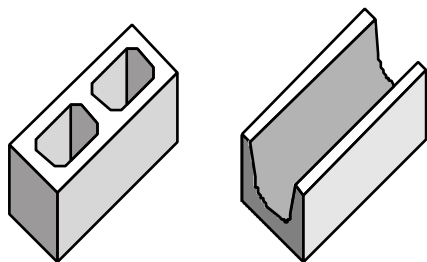
La Tabella sopra riportata evidenzia che, a parità di geometria (B20 4 pareti), con un blocco in argilla espansa si ottiene una soluzione REI 180 mentre con un blocco in calcestruzzo tradizionale si ottiene una prestazione inferiore.

# IL SISTEMA COSTRUTTIVO

*gli elementi fondamentali: i Lecablocchi Tagliafuoco*



Lecablocco Tagliafuoco Multicamera AD ALTE PRESTAZIONI TECNICHE, per murature di grandi dimensioni (spessore 20, 25, 30 cm).



Lecablocco Cavo e Lecablocco Correa (spessore 20, 25, 30 cm), per formazione degli irrigidimenti verticali (pilastrini) e orizzontali (cordoli).

Esempio di muratura rinforzata di grandi dimensioni con irrigidimenti verticali e orizzontali.

I pilastrini e i cordoli, in opera, sono costituiti:

- dalle due costole perimetrali del Lecablocco tipo cavo o correa; a tal proposito si ricorda che, ai fini del ricoprimento dei ferri, 1 cm di calcestruzzo di argilla espansa equivale a 1,5 cm di calcestruzzo tradizionale (Circolare 91/61 e UNI 9502).
- da un getto pieno di calcestruzzo.

La resistenza al fuoco dei pilastrini e dei cordoli è quindi garantita sia dello spessore pieno di calcestruzzo, sia dall'adeguato ricoprimento delle armature di irrigidimento.

I Lecablocchi si sono affermati come la migliore soluzione in tutti quegli impieghi in cui è necessario l'utilizzo di pareti certificate REI.

In ambito industriale e terziario, l'utilizzo di edifici prefabbricati con ampie maglie strutturali ha portato alla realizzazione di murature "snelle" che devono garantire sicurezza statica sia in condizione di esercizio che in caso di incendio (murature Tagliafuoco alte).

Il Sistema Costruttivo "Lecablocco Tagliafuoco" abbina le tecniche costruttive più idonee alla realizzazione di murature alte tagliafuoco alle prestazioni di resistenza al fuoco proprie di un blocco in argilla espansa Leca.

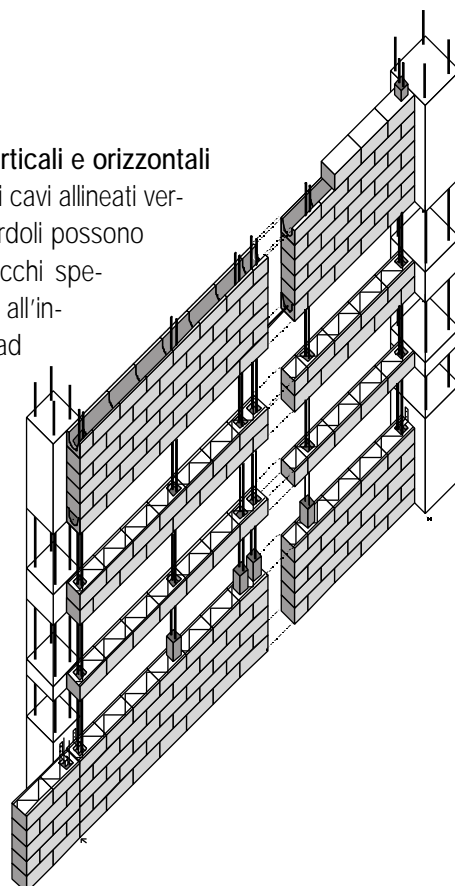
## ■ Lecablocchi Tagliafuoco

Le prestazioni al fuoco certificate dei Lecablocchi Tagliafuoco sono presentate a pag.4 e 5.

In particolare i Lecablocchi Tagliafuoco multicamera sono la migliore soluzione tecnica in quanto consentono di ottenere elevate prestazioni di resistenza al fuoco, isolamento termico e acustico (vedi Tabella). La leggerezza di Lecablocco Tagliafuoco, dovuta all'utilizzo dell'argilla espansa Leca, porta, inoltre, ad una riduzione della spinta orizzontale dovuta all'azione sismica.

## ■ Lecablocchi per irrigidimenti verticali e orizzontali

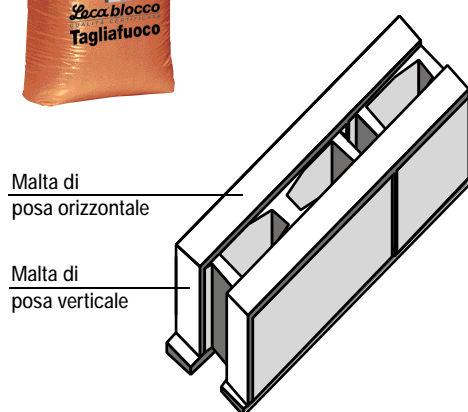
I pilastrini sono realizzati in blocchi cavi allineati verticalmente con giunti sfalsati. I cordoli possono essere realizzati all'interno di blocchi speciali (detti blocchi correa) oppure all'interno di blocchi cavi predisposti ad essere utilizzati come cordolo. L'uso del traliccio metallico tipo Murfor all'interno dei giunti di malta orizzontali è consigliato nel caso di murature sottoposte a notevoli azioni orizzontali.





# IL SISTEMA COSTRUTTIVO

*malta di posa e calcestruzzo strutturale premiscelati*



Schema di posa della malta con giunti verticali e orizzontali interrotti.

## ■ Malta di posa

Per realizzare murature REI occorre utilizzare malte di posa con caratteristiche analoghe o migliorative rispetto a quelle utilizzate per realizzare la parete certificata (Classe M3 secondo D.M. 20/11/87). È evidente che la malta realizzata in cantiere non sempre ha una composizione costante nel tempo. Per questa ragione l'utilizzo di malte di posa premiscelate risulta vantaggioso. Per ottimizzare la prestazione della parete si suggerisce l'utilizzo della Malta Premiscelata Lecablocco Tagliafuoco.

### Vantaggi tecnici della malta di posa premiscelata:

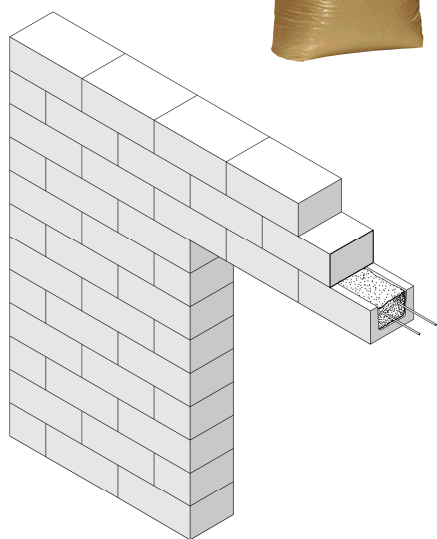
- la malta Lecablocco Tagliafuoco garantisce le prestazioni REI certificate perché rispetta la composizione della malta utilizzata per la prova al fuoco.
- riduzione dei tempi di preparazione in cantiere e praticità di utilizzo.
- sicurezza delle prestazioni.

## ■ Calcestruzzo strutturale per irrigidimenti

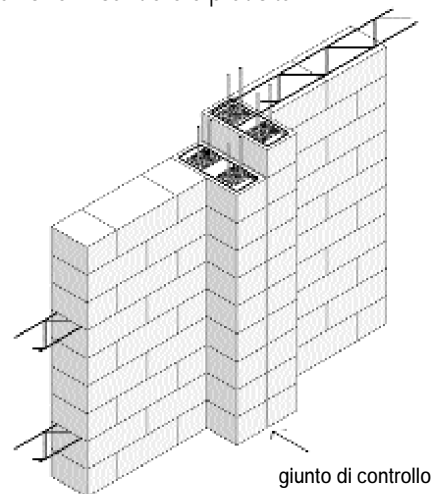
Nelle murature rinforzate gli irrigidimenti verticali e orizzontali assolvono la fondamentale funzione statica. Il calcestruzzo utilizzato per realizzare tali irrigidimenti ha quindi una effettiva funzione strutturale e conseguentemente deve possedere idonee caratteristiche meccaniche. Anche in questo caso l'utilizzo di un calcestruzzo strutturale premiscelato rappresenta la migliore soluzione in quanto permette di ridurre le incertezze legate all'esecuzione in cantiere.

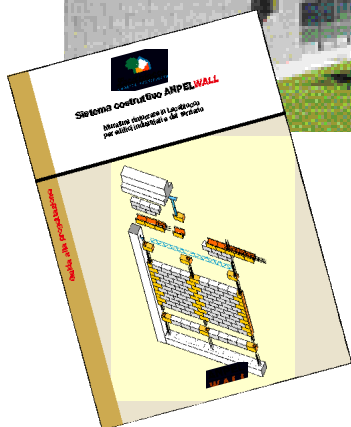
### Vantaggi tecnici del calcestruzzo strutturale premiscelato:

- elevata resistenza a compressione;
- sicurezza delle prestazioni.
- riduzione dei tempi di preparazione in cantiere e praticità di utilizzo.



Realizzazione architravi in corrispondenza delle aperture con blocchi speciali. Così come nel caso degli irrigidimenti, anche in questo caso il calcestruzzo ha una funzione prettamente strutturale.





Murature alte di tamponamento con Lecablocco Architettonico Facciavista. Per approfondimenti richiedere il depliant del Sistema Costruttivo ANPEL WALL.

I sistemi di vincolo utilizzati nel Sistema Costruttivo Lecablocco Tagliafuoco sono stati pensati per collegare murature "snelle" (altezza > 4 m, lunghezza > 6 m) alla struttura portante dell'edificio. Questi sistemi permettono di risolvere le più frequenti condizioni di vincolo:

- agganci al piede della muratura;
- agganci alla sommità della muratura su travi o tegole prefabbricati;
- agganci ai pilastri prefabbricati.

Si riportano inoltre alcuni consigli di buona tecnica, importanti per la tenuta statica della muratura e per la conservazione del suo aspetto estetico.

### ■ Servizio di calcolo statico

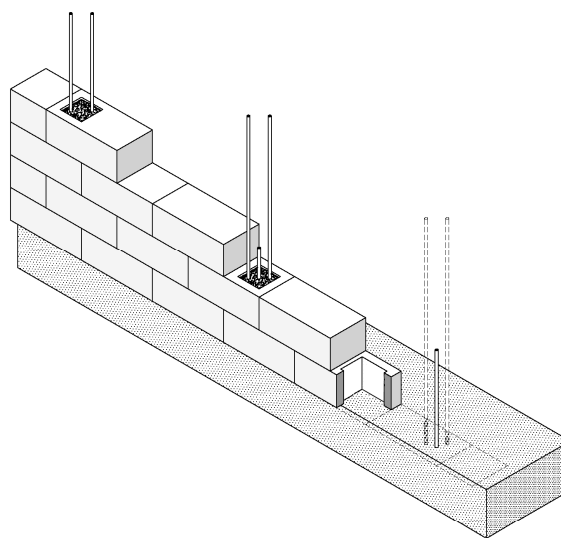
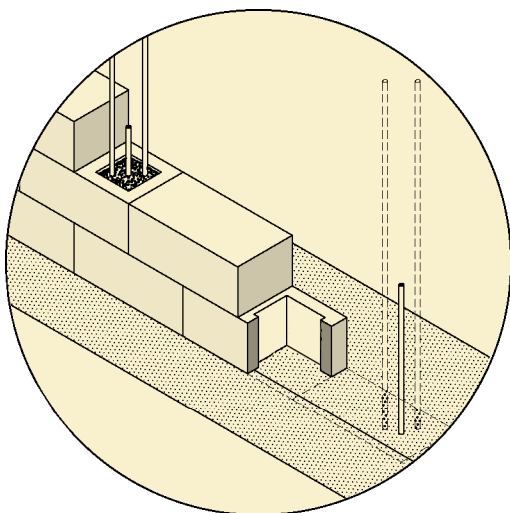


Per effettuare un'analisi esatta delle sollecitazioni effettivamente agenti su una muratura rinforzata in funzione delle caratteristiche geometriche e dei vincoli, ANPEL ha realizzato il programma di calcolo "High Wall".

Le Aziende ANPEL sono in grado di fornire a progettisti ed imprese il servizio di consulenza per la progettazione delle Murature rinforzate in Lecablocco (vedi anche depliant del Sistema Costruttivo ANPEL WALL).

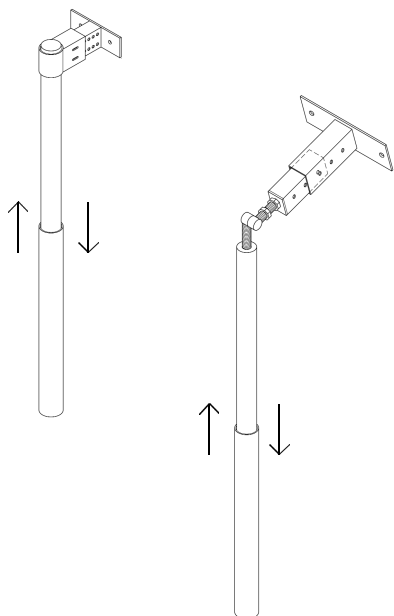
### ■ Ancoraggio alla fondazione

In corrispondenza della base, ed in particolare degli irrigidimenti verticali (pilastrini), la muratura rinforzata deve essere efficacemente collegata alla fondazione (ad esempio tramite chiamate). I collegamenti e la stessa fondazione devono tenere conto delle sollecitazioni trasmesse dalla muratura in funzione del tipo di vincolo realizzato.



# IL SISTEMA COSTRUTTIVO

## *ancoraggio alla struttura superiore orizzontale*



Altri elementi di ancoraggio alla struttura superiore orizzontale. Per approfondimenti richiedere il depliant del Sistema Costruttivo ANPEL WALL.

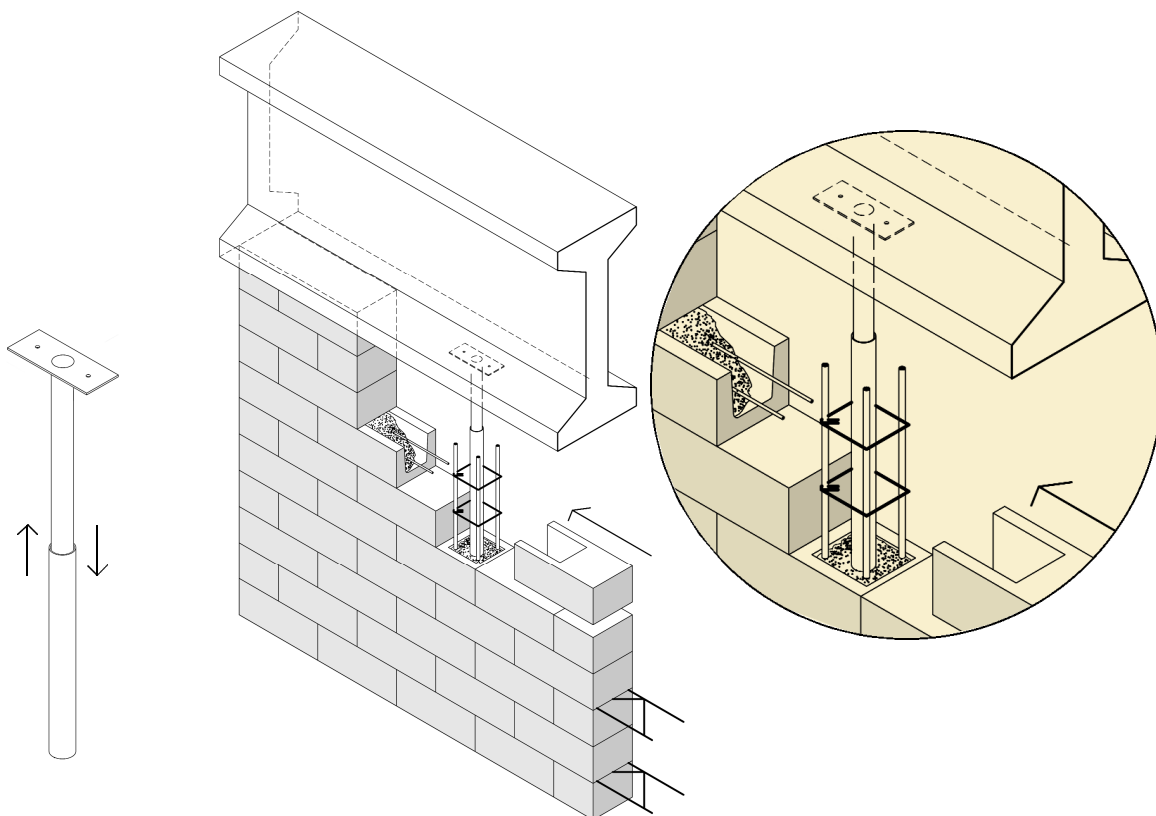
I sistemi di ancoraggio in sommità sono stati progettati tenendo conto:

- della deformabilità degli elementi prefabbricati, che possono portare a frecce di entità rilevante e trasmettere azioni non tollerabili dalla muratura. Gli ancoraggi utilizzati nel Sistema Costruttivo Lecablocco Tagliafuoco consentono uno scorrimento tra la struttura orizzontale dell'edificio e la muratura;
- delle possibili situazioni di vincolo.

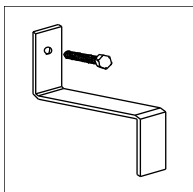
Inoltre, a causa della deformabilità degli elementi prefabbricati, il giunto di interfaccia con la muratura è soggetto a movimento di abbassamento ed innalzamento. Un giunto realizzato con materiale rigido (per esempio malta) non sarebbe in grado di sopportare questi movimenti con conseguente formazione di cavillature e perdita di ermeticità della parete in caso di incendio. Occorre quindi realizzare il giunto con un materiale idoneo (vedi pag.13).

### ■ Ancoraggio a travi

Esempio di vincolo in corrispondenza della base di una trave prefabbricata. L'elemento di collegamento utilizzato contiene un sistema telescopico in grado di assorbire i movimenti di innalzamento e abbassamento della trave senza trasmettere azioni verticali alla muratura.

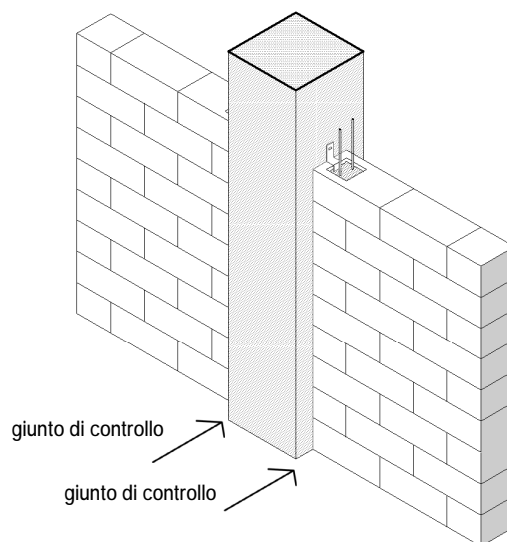
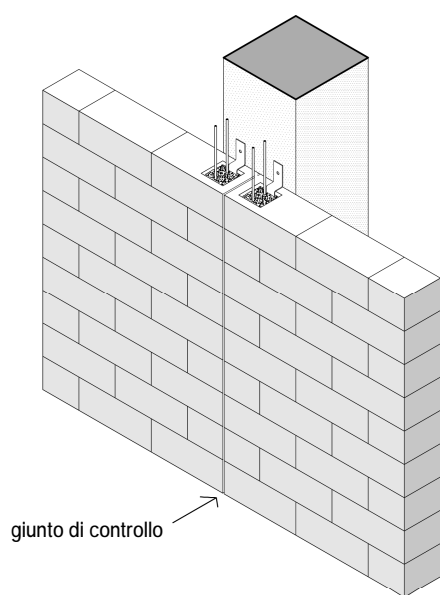


Zanca utilizzata per il collegamento della muratura alla struttura.



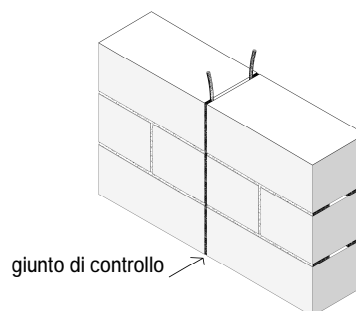
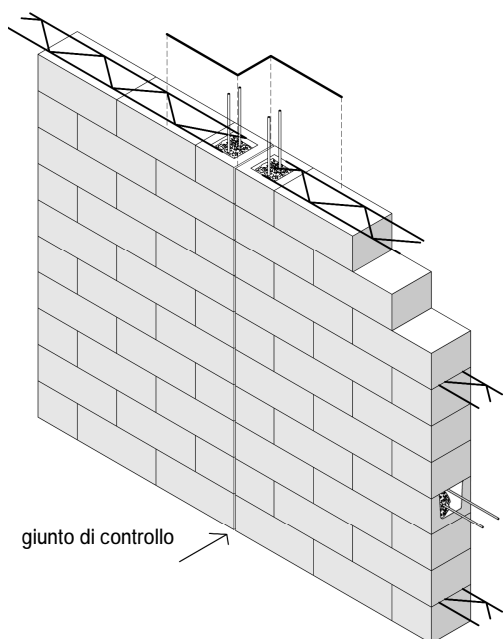
### ■ Ancoraggio ai pilastri

La muratura va collegata verticalmente ai pilastri prefabbricati. Il collegamento è realizzato con staffe metalliche il cui numero e la cui disposizione sono determinati in funzione dell'azione orizzontale trasmessa dalla muratura.



### ■ Giunti di controllo

I giunti di controllo sono interruzioni continue della sezione verticale del muro. Qualora si verificano tensioni superiori alla resistenza a trazione e taglio della parete, queste si scaricano in corrispondenza dei giunti di controllo evitando la creazione di fessurazioni. In certi casi può essere necessario dare stabilità in corrispondenza dei giunti di controllo utilizzando ferri di armatura piegati a 90°. La distanza fra i giunti di controllo è funzione dello spessore del muro e dell'esposizione della parete (esterna o interna).



# IL SISTEMA COSTRUTTIVO

## *sigillatura REI dei giunti di controllo*



Cartuccia di sigillante REI.

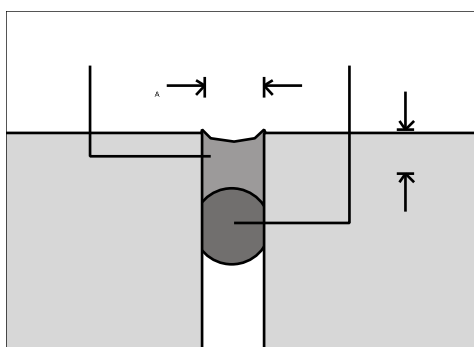


Figura 1  
Schema di sigillatura REI per giunti di controllo verticali (tutti gli spessori) e orizzontali (spessori fino a 3÷4 cm). Nella figura:  
A - sigillante REI;  
B - cordone in polietilene espanso a cellule chiuse;  
s - spessore del giunto di controllo;  
p - profondità della sigillatura REI.

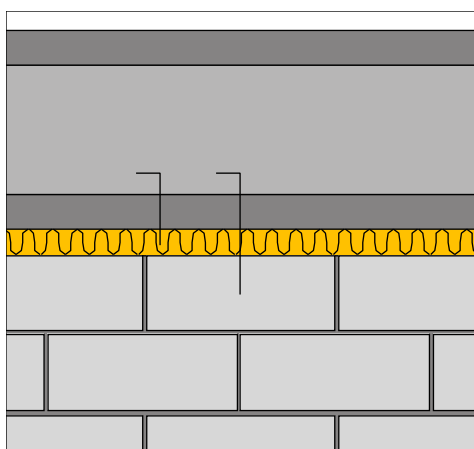


Figura 2  
Sigillatura REI per giunti orizzontali sotto trave (spessore maggiore di 3/4 cm).  
Nella figura:  
A - Materassini espandenti REI;  
B - Muratura:

La corretta sigillatura dei giunti di controllo riveste una grande importanza nella realizzazione di murature tagliafuoco. Infatti l'eventuale formazione di cavillature potrebbe compromettere, in caso di incendio, l'ermeticità della compartimentazione.

### ■ Sigillatura dei giunti verticali

In presenza di giunti di controllo verticali (vedi fig. 1) si procede alla sigillatura con idonei elastomeri previo inserimento di materiali (cordoni) tipo polietilene espanso a cellule chiuse.

Il diametro del cordone deve essere inoltre maggiore rispetto allo spessore del giunto. Per esempio per giunti di spessore 10 mm è consigliabile utilizzare un cordone di diametro 20 mm.

Il sigillante deve possedere elevate caratteristiche di elasticità a freddo per evitare la formazione di fessure per i movimenti differenziali delle due strutture che esso delimita. Nello specifico delle murature REI, il sigillante tagliafuoco deve conservare la sua integrità anche durante l'incendio in modo da preservare il requisito di ermeticità.

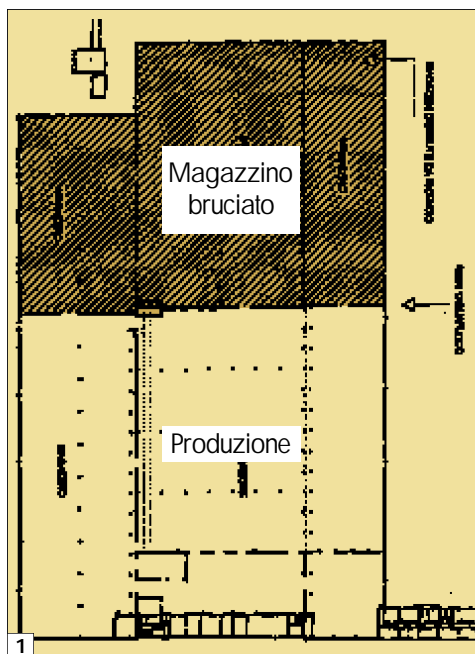
Per garantire la resistenza della sigillatura, occorre realizzare giunti di profondità  $p$  crescente in funzione dello spessore  $s$  del giunto. A tal proposito è necessario rifarsi alle indicazioni fornite dai produttori sulla base delle certificazioni REI.

### ■ Sigillatura dei giunti orizzontali

La sigillatura REI dei giunti orizzontali (trave muratura) può essere realizzata in due modi:

- in presenza di giunti di controllo orizzontali di spessore fino a 3/4 cm, viene utilizzato lo stesso sistema con cordone e sigillante REI descritto a proposito dei giunti verticali.
- per spessori maggiori di 3/4 cm si possono utilizzare materassini espandenti che vengono inseriti manualmente comprimendo i materassini nello spessore del giunto orizzontale tra muratura e trave. Questi materassini con temperature intorno a 200°C iniziano un processo di espansione. Oltre tale temperatura modificano la loro struttura fisica formando una schiuma rigida a celle chiuse che crea una barriera al passaggio di fumi e fiamme.

## comportamento della muratura in Lecablocco Tagliafuoco



1. Planimetria del fabbricato interessato dall'incendio. La compartimentazione tagliafuoco tra produzione e magazzino è stata progettata dall'ing. L. Gambogi.
2. Vista generale del fabbricato distrutto dall'incendio.
3. Differente comportamento delle murature in laterizio ed in Lecablocco Tagliafuoco nella zona direttamente interessata dall'incendio.



### ■ Caratteristiche del fabbricato interessato da un incendio

Lo stabilimento industriale posto lungo l'autostrada Firenze - Mare, di complessivi mq 24.530, avente un'altezza media di ml 6,50 è adibito alla trasformazione di carta e a magazzino prodotti finiti. Quest'ultimo di circa mq 10.000 è diviso dal reparto lavorazione mediante un muro tagliafuoco che spinge dalla quota zero fino al di sotto dell'estradosso della lastra di copertura delle travi a "Y".

Il muro tagliafuoco è stato costruito, seguendo le tecniche di buona costruzione, con Lecablocco Tagliafuoco di spessore cm 25 (con irrigidimenti orizzontali e trasversali gettati entro blocchi speciali) e nello stesso erano inseriti due portoni tagliafuoco certificati REI 180.

### ■ L'incendio

In data 11/03/98 l'intero magazzino è stato interessato da un violentissimo incendio che ha distrutto tutto il materiale immagazzinato ed ha portato al crollo delle coperture. La durata dell'incendio si è protratta da circa le ore 18.00 del giorno 11 marzo a circa le ore 5.00 del giorno successivo con la fase più acuta dalle ore 18.00 alle ore 23.00. La temperatura raggiunta è stata elevatissima tanto che i portoni sono divenuti quasi trasparenti e le fiamme si notavano nel raggio di circa 10 km.

### ■ Dopo l'incendio

Il muro Tagliafuoco in Lecablocco a protezione della zona lavorazione (foto 5), tenuto continuamente bagnato dai Vigili del fuoco, dopo il loro arrivo, ha contenuto perfettamente l'incendio permettendo all'azienda nel giro di qualche giorno di riprendere il lavoro.

Particolarmente evidente (foto 3) il differente comportamento delle murature in laterizio e in Lecablocco Tagliafuoco nella zona direttamente interessata dall'incendio.

4. La muratura in Lecablocco Tagliafuoco che ha resistito all'incendio ed al collasso strutturale delle travi della copertura.
5. L'incendio è stato confinato dall'altro lato della partizione in Lecablocco Tagliafuoco salvando la zona Produzione.

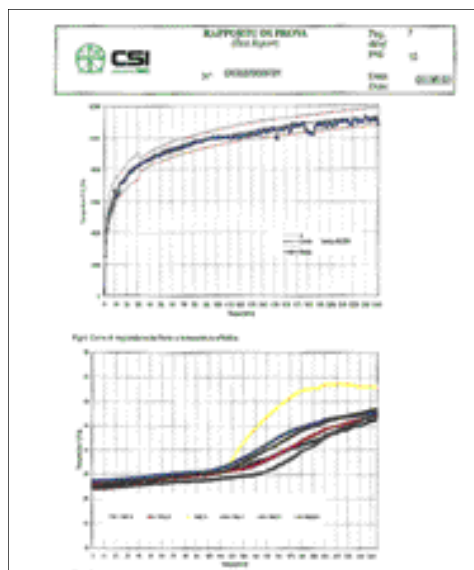
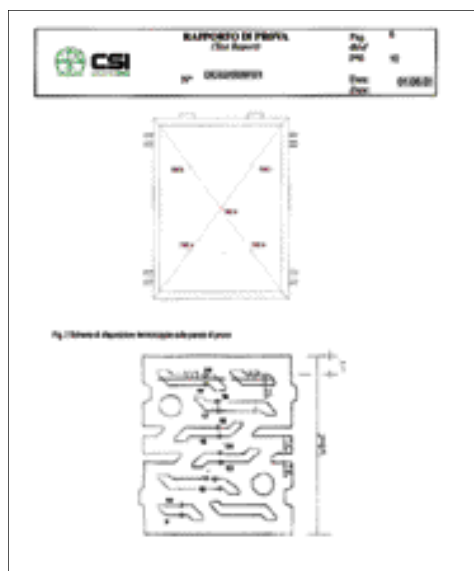


# UN INTERVENTO PREVENTIVO

## *i Rifugi Antincendio nel Tunnel del Monte Bianco*



Certificati di Resistenza al fuoco REI

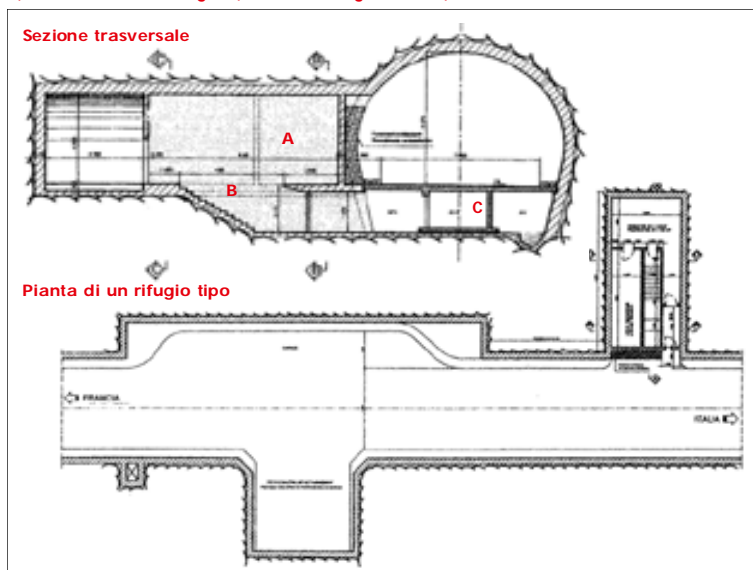


Il drammatico incendio scoppiato nel Tunnel del Monte Bianco il 24 marzo 1999 ha portato ad una serie di interventi necessari per garantirne la sicurezza in relazione ai livelli di traffico attuali. Tuttavia i sistemi di sicurezza, se non associati a vie di fuga protette e facilmente accessibili, possono rivelarsi comunque non sufficienti. Per dotare il traforo di una via di fuga indipendente dalla sede stradale, i progettisti hanno scelto di utilizzare alcuni condotti posti sotto la sede stradale collegandoli al tunnel per mezzo di scale poste all'interno dei rifugi antincendio. È pertanto evidente che la prestazione di resistenza al fuoco delle pareti di separazione tunnel/rifugio è di primaria importanza per garantire anche la sicurezza delle vie di fuga.

La normativa tecnica ha imposto alle pareti severi requisiti di resistenza al fuoco, in particolare le classi **CN 240** e **HCM 120**. I due differenti indici tengono conto di due possibili tipi di incendio: alla classe CN, assimilabile alla classe REI, è associato un incendio con un aumento relativamente lento della temperatura; alla classe HCM è associato un incendio con un aumento di temperatura molto rapido, caso che si verifica quando bruciano sostanze altamente infiammabili quali combustibili. Per garantire la sopravvivenza delle persone all'interno dei rifugi, si è inoltre imposto di valutare entrambi gli indici ammettendo una temperatura massima sul lato della parete non esposto al fuoco di 60°C contro i 150°C ammessi dalla normativa italiana. I progettisti si sono pertanto orientati verso il **Lecablocco Bioclima** che possiede una bassa densità dell'impasto di calcestruzzo Leca (circa 1.000 kg/m<sup>3</sup>), garanzia di elevato isolamento termico del materiale. Le prove di resistenza al fuoco condotte presso un prestigioso laboratorio hanno testimoniato la validità della scelta progettuale soddisfacendo i severi requisiti prescritti.

Pianta e Sezione tipo di un rifugio

A) Accesso alle vie di fuga. B) Scala di collegamento. C) Canali di ventilazione.



## Voci di capitolato



### Muratura Tagliafuoco facciavista

Muratura facciavista eseguita con manufatti in calcestruzzo di argilla espansa Leca tipo "Lecablocco Tagliafuoco", fornito da Azienda con Sistema di Qualità certificato secondo le norme UNI EN ISO 9000 da Ente accreditato, e dotata di certificazione di prodotto "Lecablocco Qualità Certificata" secondo le specifiche ANPEL. I manufatti devono essere conformi a quanto previsto dal Progetto di norma UNI U73060800 per i blocchi facciavista per interni ad Alte prestazioni; tali caratteristiche devono essere verificate dall'Azienda tramite prove condotte con le metodologie e le frequenze fissate dallo stesso Progetto di norma UNI. I manufatti devono avere dimensioni modulari (H x L) 20x50 cm e spessore ...cm, densità del calcestruzzo compresa tra 1.400 e 1.600 kg/m<sup>3</sup>. I blocchi devono possedere le seguenti caratteristiche minime:

- spessore minimo costole esterne
  - 28 mm blocchi cavi spessore > 160 mm
  - 22 mm blocchi cavi spessore < 160 mm
  - 20 mm blocchi multicamera
- conducibilità termica  $\lambda$  a secco del calcestruzzo di argilla espansa Leca compresa tra 0,42 e 0,54 W/mK.
- la muratura deve essere dotata di certificazione REI ..... rilasciata da Laboratorio autorizzato, ottenuta secondo la metodologia di prova della Circolare 91/1961 (VV.FF.) in particolare con dimensioni del muro in prova non inferiore a 2 x 2 metri. I blocchi dovranno essere posati con malta di classe M3 (D.M. 20/11/87) confezionata in cantiere oppure con malta premiscelata "Lecablocco Tagliafuoco". Sono compresi gli oneri per la formazione di spalle, architravi, giunti di controllo sigillati con prodotti adeguati e computati a parte.

Nel caso di murature in Lecablocco Tagliafuoco di grandi dimensioni:

Sono inclusi inoltre la fornitura e posa in opera di eventuali pezzi speciali, correa e pilastro, per la formazione di irrigidimenti sia orizzontali che verticali, armature metalliche, ferramenta per il collegamento alla struttura, getti di calcestruzzo (Rck...N/mm<sup>2</sup>), confezionato in cantiere oppure premiscelato tipo..., per i sopra menzionati irrigidimenti e quant'altro occorre per eseguire la muratura a regola d'arte.

Sigillatura REI dei giunti.

€/m<sup>2</sup> .....

€/m .....



### Muratura Tagliafuoco da intonaco

Muratura portante o di tamponamento intonacata realizzata con Lecablocco tipo Tagliafuoco da Intonaco, fornito da Azienda con sistema di qualità certificato secondo le norme ISO 9000 da ente accreditato e dotata di certificazione di prodotto secondo le specifiche Anpel, avente dimensioni modulari (H x L) 20x50 cm e spessore ...cm, con densità nominale del calcestruzzo compresa tra 800 e 1.500 kg/m<sup>3</sup> e devono essere conformi alle prescrizioni del Progetto UNI U73060800 categoria blocchi da intonaco ad alte prestazioni. La muratura deve essere dotata di certificazione REI ..... rilasciata da laboratorio autorizzato, ottenuta secondo la metodologia di prova della Circolare 91/1961 (VV.FF.).

Sono compresi gli oneri per la formazione di spalle, architravi, giunti di controllo e quant'altro occorre per eseguire la muratura a regola d'arte.

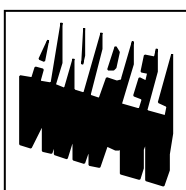
Sigillatura REI dei giunti.

€/m<sup>2</sup> .....

€/m .....



Dislocazione in Italia delle Aziende associate all'ANPEL.



PER COSTRUIRE MEGLIO

Associazione Nazionale Produttori Elementi Leca

Via Correggio, 3 - 20149 Milano  
Tel. 02.48011970 - Fax 02.48012242  
www.lecablocco.it infoanpel@lecablocco.it