



Il Manuale di protezione al fuoco Conoscere per scegliere responsabilmente



Settembre 2019

Promat

Rallentiamo il tempo

Nella protezione passiva dal fuoco il tempo è un elemento essenziale. **Minuti che possono salvare vite e fare la differenza** facendo del tempo il proprio alleato.





Proteggiamo dal fuoco ogni tipologia costruttiva **Non lasciamo nulla al caso**

Promat mette a disposizione dei professionisti che si occupano di protezione passiva dal fuoco una straordinaria gamma di soluzioni e prodotti, testati e classificati al fuoco, in grado di risolvere qualsiasi aspetto legato a questo delicato ambito.

Continuiamo ad aggiornarci ed investire in test sperimentali sempre più vicini alle reali necessità del cantiere. Lo facciamo per la sicurezza di chi ci sceglie ma soprattutto per quella degli utilizzatori finali, che meritano di vivere all'interno di ambienti sicuri. Quando si sceglie un prodotto per la protezione passiva dal fuoco, non sottovalutare mai la tua scelta, affidati a degli specialisti.

Il presente manuale è uno strumento sviluppato per i progettisti. Contiene le schede sistema delle soluzioni più utilizzate. In ogni scheda sistema sono presenti: il disegno, la descrizione e la voce di capitolato della soluzione.

Il nostro ufficio tecnico rimane a disposizione per aiutarti a realizzare il tuo progetto antincendio. Può contattarci telefonicamente al +39 0382 457575 o tramite email tecnico@promat.it.

Il Gruppo Etex

Leader nel mercato dell'edilizia



Il gruppo Etex

Promat è una società del gruppo ETEX specializzata nella progettazione, produzione e vendita di materiali e sistemi per la protezione passiva all'incendio. Attraverso le sue oltre 100 società attive in 45 Paesi e una forza lavoro di più di 17 mila persone, il gruppo ETEX è un punto di riferimento internazionale nel mercato dell'edilizia. Il gruppo ETEX registra una crescita stabile da oltre un secolo e un'espansione sia geografica che dal punto di vista produttivo.

Business

Il suo portfolio di prodotti è vasto e diversificato e si articola in quattro principali core business:

- tegole, coperture, elementi per tetti
- lastre per edilizia

- protezione passiva all'incendio e isolamento termico
- piastrelle, ceramiche ed elementi da copertura.

Il brand Promat

All'interno di molti edifici residenziali e non residenziali come strutture pubbliche o costruzioni multipiano, le soluzioni Promat sono progettate per offrire il massimo livello di protezione.

Sistemi come lastre per la protezione passiva al fuoco, pitture e intonaci antincendio o prodotti intumescenti impediscono la propagazione delle fiamme e salvaguardano così strutture, servizi e compartimenti quali soffitti, pareti divisorie, condotte di ventilazione ed estrazione fumo oltre che elementi portanti in acciaio e calcestruzzo.

Promat

Promat

Gli specialisti della protezione passiva al fuoco

Do it the Promat way

In Italia e nel mondo il marchio Promat è sinonimo di qualità e il nostro modo di lavorare è garanzia degli standard più elevati tanto che l'espressione "Do it the Promat way" è entrata nel lessico comune a indicare soluzioni sicure e garantite.

I nostri numeri

Il gruppo Promat occupa la posizione di assoluto leader mondiale nella protezione passiva dal fuoco sia come volume di vendita sia come qualità di prodotti e soluzioni. I nostri numeri parlano chiaro: 14 stabilimenti di produzione, 5

laboratori di ricerca e sviluppo specializzati e più di 5.000 test report secondo norme europee.

Etex Building Performance S.p.A.

Il 1 Gennaio 2017 è nata Etex Building Performance S.p.A.: l'entità legale che racchiude i brand Promat e Siniat. Da quella data Promat e Siniat lavorano insieme per essere il tuo unico riferimento per i materiali da costruzione. Un solo partner per offrirti il meglio dell'innovazione nella protezione dal fuoco e nei sistemi a secco.

Tuteliamo l'ambiente e la salute

Promat è dedicata alla sicurezza e alla salute ambientale, a tutti i livelli delle sue operazioni, dalla produzione all'installazione. In linea con il gruppo Etex, Promat ha sviluppato le proprie politiche ambientali, di salute e sicurezza, con una costante attenzione ai principi di sostenibilità su base globale e aziendale:

- creare un ambiente di lavoro sicuro per tutti i dipendenti
- controllo e riduzione al minimo dei possibili effetti negativi sull'ambiente
- valutazione del LCA dei propri prodotti
- integrazione dei fattori EHS nelle strategie di ricerca e sviluppo per tutti i prodotti e sistemi dell'azienda
- misurazione, monitoraggio e miglioramento continui delle prestazioni EHS

Il vantaggio di scegliere PROMAT è nella certezza di avere:



MATERIALI BASSO EMISSIVI

- emissioni di VOC minimizzate
- contenuto di VOC controllato



EPD

che forniscono le prestazioni ambientali in modo trasparente e affidabile secondo l'LCA, ovvero l'analisi del ciclo di vita del prodotto



SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

crediti nei protocolli di sostenibilità ambientale



Chi siamo

Il Gruppo Etex . Leader nel mercato dell'edilizia	5
Promat. Tuteliamo l'ambiente e la salute	6

Principali norme e regolamenti

Norme e regolamenti	8
---------------------------	---

Fire Safety Engineering

Rischio incendio: valutazione e conseguenze	29
Approccio prescrittivo e prestazionale	29

Le applicazioni antincendio Promat

Soluzioni antincendio: tutte le nostre applicazioni	31
Pareti non portanti: riqualifiche antincendio e pareti di nuova realizzazione	32
Controsoffitti indipendenti ispezionabili e continui	62
Soffitti autoportanti resistenti al fuoco	70
Protezione di solai esistenti: lastre, pitture e intonaci	74
Protettivi per elementi strutturali in acciaio e cemento armato	110
Protezione al fuoco di strutture ed elementi in legno	221
Condotte resistenti al fuoco: ventilazione ed evacuazione forzata di fumo e calore	226
Applicazioni speciali di protezione passiva al fuoco	257
Sigillatura di attraversamenti resistenti al fuoco	260

Schede tecniche

Schede tecniche di tutti i prodotti Promat	262
--	-----

Note e contatti

I nostri servizi a tua disposizione	298
---	-----

1. Il fuoco e l'incendio

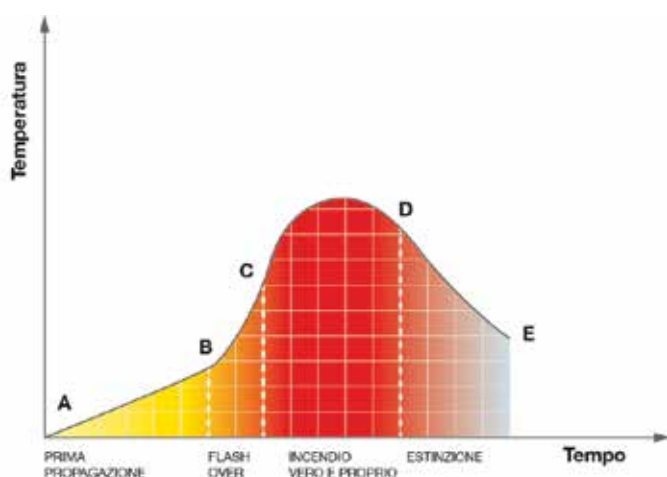
L'incendio è definito come una reazione di combustione che avviene in modo violento ed incontrollabile. Più precisamente si può parlare di incendio in caso di una combustione non voluta né controllata dall'uomo, che si svolge in luoghi non predisposti a questo fine e che coinvolge combustibili non originariamente destinati a tale scopo, causata da un qualsiasi apporto di energia occasionale.

Nelle società moderne ed industrializzate, la presenza di materiali combustibili è abbondante (legno, plastica, tessuti, cavi elettrici, carta, ecc.) ed altrettanto frequente è la possibilità di presenza di un generatore di innesco quale una causa termica, meccanica, elettrica, umana, oltre al cosiddetto autoinnesco che avviene quando si raggiunge la temperatura di autocombustione del materiale (sensibilmente più elevata di quella di combustione).

Naturalmente, il fuoco si alimenta solo in presenza di un'adeguata quantità di comburente, generalmente l'ossigeno contenuto nell'aria, purché la sua concentrazione non scenda sotto il generico valore del 14% (variabile in funzione del tipo di combustibile). Esistono casi in cui diverse sostanze contengono nella loro molecola una sufficiente quantità di ossigeno per bruciare senza alcun apporto dall'esterno e quindi anche in assenza d'aria. Le più note tra queste sono le sostanze esplosive e la cellulosa.

Quando, per cause accidentali o dolose si ha sviluppo di fuoco e fiamme (quest'ultime considerate il principale veicolo di propagazione) si può generare un vero e proprio incendio. Le più moderne teorie definiscono l'incendio come sequenza di quattro fasi ben identificate in funzione della temperatura nella zona interessata e del trascorrere del tempo.

Nella figura, la curva di incendio (detta curva di incendio reale) è divisa in quattro parti così definite:



Tratto AB: prima propagazione o innesco: l'incremento della temperatura è molto lento e quasi lineare a causa delle scarse quantità di materiale combustibile coinvolte (generalmente la fase di innesco coinvolge solo piccole e limitate porzioni dell'insieme di sostanze infiammabili) e soprattutto a causa della grande dispersione termica dovuta all'ambiente ancora freddo, al notevole assorbimento da parte di muri, pareti e soffitti, ed all'evaporazione dell'umidità nei materiali presenti,

compresi quelli non combustibili quali cemento e laterizi. Naturalmente questa fase può avere durata e sviluppo diverso in funzione di vari fattori quali:

- **caratteristiche dei materiali combustibili coinvolti:** materiali con innesco più rapido quali i gas e gli idrocarburi liquidi favoriscono una veloce propagazione con conseguente rapido aumento di temperatura
- **distanza fra i vari materiali combustibili:** in caso di discontinuità la propagazione è più lenta e talvolta impossibile
- **pezzatura dei materiali:** pezzature più piccole, a parità di volume totale, favoriscono una più rapida propagazione a causa della maggiore superficie esposta e quindi alla più veloce ossidazione. Inoltre, grosse pezzature, specialmente se il materiale possiede un'elevata densità, si riscaldano molto lentamente rallentando il processo di evaporazione ed il raggiungimento della temperatura di combustione.
- **quantità di comburente presente:** la combustione consuma comburente che in caso di difetto di ventilazione, o di altro apporto, può scendere al di sotto della minima quantità necessaria con conseguente rallentamento o addirittura interruzione della combustione.

Tratto BC: flash over: l'andamento della temperatura subisce un brusco rialzo e l'incremento assume un andamento esponenziale. In questa fase, infatti, si raggiunge inizialmente una temperatura tale da provocare una abbondante produzione di gas di distillazione originata dai prodotti combustibili che, combinata con l'aria presente, forma una miscela infiammabile, innescata a sua volta dalla temperatura dell'ambiente cioè dalla quantità di calore fino a quel momento prodotta. Da questo punto in poi l'incendio coinvolge componenti essenzialmente gassose che rendono molto veloce la propagazione, fino al coinvolgimento di tutti i prodotti combustibili presenti.

La quantità di calore presente nell'ambiente raggiunge livelli tali che i fenomeni di dispersione risultano quasi trascurabili, mentre tutta l'umidità residua viene eliminata molto velocemente.

Generalmente, la fase di flash over comporta un incremento della temperatura fino al raggiungimento di 500/600°C in un tempo che può variare da 5 a 25 minuti in funzione del tipo di combustibile e, soprattutto, della quantità di comburente disponibile.

Il tratto di flash over è considerato il punto di passaggio fra la fase di combustione e di fiamma a quella di incendio (violento ed incontrollabile) tanto che fino a qualche anno fa si parlava di "punto di flash over" e non di "fase" quasi a dimostrare l'esistenza di un vero e proprio "punto di non ritorno".

Tratto CD: incendio generalizzato o totale: si è raggiunta la fase in cui tutto quanto è infiammabile partecipa alla combustione e la temperatura continua a salire alimentata dalla notevole quantità di calore prodotta.

La dispersione nell'ambiente è ormai limitata, mentre comincia ad assumere importanza la trasmissione di calore attraverso le pareti ed i soffitti, a causa dell'enorme differenza di temperatura fra i divisori e l'ambiente esterno.

La durata di questa fase dipende essenzialmente dalla quan-

tità di combustibile presente e soprattutto dalla quantità di comburente che, a causa del coinvolgimento di grandi quantità di materiali, si esaurisce rapidamente. Generalmente l'incendio totale comporta il raggiungimento di temperature che superano i 900 °C e possono arrivare anche oltre i 1.100°C e l'aumento di tali temperature risulta costante fino al teorico raggiungimento di un equilibrio termico fra ambiente coinvolto nell'incendio (interno) ed ambiente esterno.

In realtà, l'elemento fondamentale rimane l'apporto di comburente dall'esterno attraverso aperture di varia natura (porte, finestre, spazi aperti, ecc.) che, se da un lato aiuta l'alimentazione della combustione, dall'altro comporta un raffreddamento dovuto all'ingresso di gas notevolmente più freddi rispetto all'ambiente coinvolto.

La fase di incendio generalizzato è quella che comporta i maggiori rischi non solo a causa del possibile deterioramento o collasso delle strutture coinvolte, ma anche per la possibile trasmissione dell'incendio a zone limitrofe a causa delle fiamme che escono dalle aperture, alla notevole produzione di scintille e parti incandescenti che possono essere trasportate dal vento verso nuovi prodotti combustibili e, soprattutto, alle notevoli quantità di gas infiammabili prodotte che si innescano non appena fuoriescono dalla zona coinvolta grazie alla presenza di nuovo comburente.

Quest'ultimo fenomeno, noto e molto temuto dalle squadre di soccorso, rappresenta una delle più frequenti cause di danni alle persone e di propagazione anche a zone distanti dal focolaio iniziale.

Tratto DE: raffreddamento o estinzione: il materiale combustibile comincia ad esaurirsi mentre la dispersione (attraverso pareti ed aperture) assume un'importanza rilevante. In questa fase la temperatura comincia a regredire con un andamento prima lento e regolare poi sempre più veloce fino a raggiungere temperature di 200/300°C dovute più all'effetto radiante delle superfici calde delle strutture che a nuove combustioni in atto. È importante sottolineare che la fase di raffreddamento finale (da 300°C fino a temperatura ambiente) è molto lenta e pericolosa, in quanto si possono creare vaste zone coperte da materiale apparentemente freddo, dove il fuoco "cova" e dove è possibile una nuova ignizione.

Risulta quindi chiaro che, l'andamento dell'incendio, sebbene facilmente schematizzabile, è in realtà molto complesso ed influenzato da moltissimi fattori che brevemente ricordiamo:

- tipo, quantità, pezzatura e disposizione del materiale combustibile
- dimensioni e geometrie della zona interessata all'incendio
- aperture e tamponamenti
- apporto di comburente (vento, quantità d'aria disponibile, umidità)
- tipo e numero delle cause di innesco.

1.1 Rischio incendio: valutazione e conseguenze

L'incendio, essendo per definizione incontrollabile e non desiderato, è un rischio temuto e combattuto fin dai tempi antichissimi dove, a causa della sua furia devastatrice, era considerato una punizione e comunque un evento con caratteristiche soprannaturali.

La scienza moderna studia l'incendio al pari degli altri rischi, attraverso l'analisi dei dati disponibili e, soprattutto, utilizzando il concetto di multidisciplinarietà che si adatta benissimo a questo tipo di evento.

Il rischio incendio è definito, in modo semplice ed accessibile, come il prodotto fra la probabilità di accadimento dell'evento e le conseguenze dello stesso secondo la nota formula semplificata:

$$Ir(\text{incendio}) = F \times M$$

dove: Ir: è l'indice di rischio, F la frequenza e M la magnitudo delle conseguenze.

La frequenza dell'evento viene individuata attraverso metodi statistici che tengono conto della quantità e del tipo di materiale combustibile, della presenza e del possibile apporto di comburente, di tutte le possibili cause di innesco (umana e dolo comprese) e della frequenza storica di incendi nel compartimento in esame o in compartimenti con caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali e geometriche simili.

Le conseguenze vengono normalmente individuate in danni alla sicurezza, salute ed ambiente, oltre a tutte le conseguenze economiche ed indirette. In generale le conseguenze possono essere:

- danni alle persone
- danni alla struttura dell'edificio, agli arredi, alle attrezzature, alle macchine
- danni all'attività (fermo di produzione, immagine)
- danni all'ambiente

Riassumendo la valutazione globale del rischio prevede i seguenti passaggi:

- studio delle caratteristiche del sistema
- identificazione dei possibili scenari di incendio
- identificazione delle conseguenze
- valutazione delle diverse conseguenze per ogni evento

Risulta evidente che per limitare il rischio incendio è necessario intervenire sui fattori che lo compongono cioè sia sulla frequenza sia sulla limitazione delle conseguenze.

1.2 Limitazione della frequenza

È possibile limitare la frequenza degli incendi attraverso una serie di provvedimenti, regole tecniche, interventi e scelte che prendono il nome di prevenzione. Prevenire significa intervenire affinché l'incendio non raggiunga in alcun modo la fase di flash over dove, come mostrato in precedenza, l'incendio stesso non è più controllabile.

La prevenzione è un campo molto vasto che per dovere di brevità possiamo sintetizzare così:

1. istruzione:

- addestramento del personale
- cultura del rischio e della sicurezza
- abitudine all'uso di sistemi protettivi della persona e delle apparecchiature
- normative e regole tecniche
- piani di intervento

2. scelta di sistemi e materiali:

- uso di sistemi sicuri
- manutenzione
- collaudi
- uso di materiali incombustibili o difficilmente infiammabili

3. protezione attiva

- impianti di rilevazione e spegnimento
- estintori, sprinkler ed evacuatori

4. estinzione

- squadre di soccorso
- collegamenti con VV. F.
- libero accesso
- disponibilità di mezzi di estinzione.

1.3 Limitazione delle conseguenze

La limitazione delle conseguenze avviene attraverso l'uso di sistemi di protezione che vengono scelti in funzione del tipo di conseguenze che si vogliono evitare.

Schematicamente i più importanti interventi di protezione sono:

1. danni alle persone

- vie di fuga
- compartimentazione
- filtri di fumo
- segnali ed istruzioni
- sistemi di estrazione fumi

2. danni alla struttura dell'edificio, agli arredi, alle attrezzature, alle macchine

- protezione passiva
- protezione strutturale e compartimentazione
- cortine d'acqua e sipari
- zone sicure

3. danni all'attività (fermo di produzione, immagine)

- separazione delle aree a rischio
- divisione delle diverse zone produttive

4. danni all'ambiente

- scelta di materiali idonei
- sistemi di evacuazione

Risulta chiaro da quanto esposto che solo una corretta combinazione di protezione e di prevenzione può portare ad un'efficace riduzione dei rischi compatibilmente con le esigenze economiche, architettoniche, ambientali e di sicurezza.

Fra gli interventi definiti di protezione (anche se in questo, come in molti altri casi, il confine fra prevenzione e protezione è molto sottile) quello che riveste maggiore importanza è senza dubbio la suddivisione della zona a rischio in tante piccole zone indipendenti ed in grado di sopportare un eventuale incendio senza che questo si propaghi alla porzione adiacente. Questa operazione è detta **compartimentazione**.

1.4 Compartimenti

Il D.M. 9 marzo 2007 definisce **compartimento antincendio** la "parte della costruzione organizzata per rispondere alle esigenze della sicurezza in caso di incendio e delimitata da elementi costruttivi idonei a garantire, sotto l'azione del fuoco e

per un dato intervallo di tempo, la capacità di compartimentazione". Invece la **capacità di compartimentazione** in caso d'incendio è definita come "l'attitudine di un elemento costruttivo a conservare, sotto l'azione del fuoco, oltre alla propria stabilità, un sufficiente isolamento termico ed una sufficiente tenuta ai fumi e ai gas caldi della combustione, nonché tutte le altre prestazioni richieste".

Da ciò la compartimentazione è intesa come una suddivisione dell'edificio in più parti indipendenti ed isolate. Tale operazione si rende necessaria in quanto impedisce la propagazione dell'incendio all'interno dell'edificio. Teoricamente la compartimentazione limita le dimensioni dell'incendio alla superficie del compartimento mantenendo lo stesso entro tali limiti, con lo scopo di rendere minimi i danni prodotti, una volta che l'incendio si sia manifestato. Da alcuni autori la compartimentazione viene anche definita "**di sicurezza principale**", quando concerne la salvaguardia della vita umana (poiché permette di dare più tempo alle persone che si trovano in un compartimento vicino di fuggire e fornisce ai vigili del fuoco le migliori condizioni per estinguere l'incendio) e "**di sicurezza secondaria**" quando concerne la protezione della proprietà.

La compartimentazione, quindi, è un intervento atto non solo al controllo delle dimensioni dell'incendio, ma anche a separare alcune zone di vitale importanza da ogni possibile rischio di incendio. È noto, e l'esperienza lo ha confermato, che nonostante il massimo impegno per prevenire l'insorgere di incendi e l'adozione dei più moderni mezzi di segnalazione e spegnimento, non si può escludere con certezza la possibilità che l'incendio stesso si estenda, con produzione di calore e di fumo tale da mettere a repentaglio la vita umana; occorre di conseguenza predisporre un sistema di vie di uscita dai locali ove possono essere presenti persone, tale che in ogni circostanza sia garantita alle stesse una via di salvezza. Questo è il compito del progettista: valutare ogni situazione, considerando le vie di esodo, le scale, gli atrii e corridoi come compartimenti separati, in modo che esse rimangano accessibili a tutti gli occupanti e costituiscano un porto sicuro per i vigili del fuoco. Infatti è stato appurato che maggiore difficoltà incontrano i vigili del fuoco, maggiore è l'importanza che riveste la compartimentazione. Un altro fattore importante per valutare la funzione della compartimentazione è l'altezza degli edifici: se essa è superiore a 28 m l'edificio stesso è fuori della portata d'azione delle autoscale e pertanto è necessario che tutti i solai siano progettati come solai di un compartimento.

In conclusione lo scopo della compartimentazione è quello di controllare la grandezza dell'incendio, mantenere indenni determinate aree ed impedire la propagazione: limitare i danni significa proteggere i beni e ciò è del massimo interesse per le compagnie di assicurazione, in quanto esse raccomandano di intervenire con compartimentazioni in modo tale da abbassare il rischio dell'incendio. Pertanto più basso è il rischio dell'incendio più favorevole è il premio.

L'uso dell'arma della compartimentazione nella lotta agli incendi è di introduzione abbastanza recente, anche se trova le sue origini nelle regole di buona tecnica già adottate in tempi remoti (basti pensare alle polveriere o ai depositi di combustibili che venivano realizzati in strutture isolate dal resto degli edifici). Solo dopo la seconda Guerra Mondiale si è però codificato e normato l'uso di compartimenti fino ad arrivare alla nota enunciazione della Direttiva Comunitaria 89/106 sui

prodotti da costruzione che, per quanto concerne i requisiti in caso di incendio, richiede espressamente un abbondante uso di compartimentazione nelle costruzioni ponendo al primo ed al secondo posto le caratteristiche di resistenza al fuoco e di non propagazione agli edifici vicini. Tale riconoscimento ufficiale trova ulteriori riscontri in tutte le normative, cogenti e non, dei paesi più industrializzati dove la richiesta di compartimentazione è sempre presente.

Come si è visto un compartimento deve resistere per l'intero cimento termico, cioè non deve subire danni tali da compromettere la sua funzione e la sua funzionalità per tutta la durata dell'incendio. Questo concetto è internazionalmente espresso come la capacità di conservare la propria stabilità meccanica (non collassare) "R", la propria tenuta ai gas caldi ed alle fiamme "E" e l'isolamento termico (tale da impedire la propagazione per conduzione o irraggiamento) "I". La combinazione dei tre criteri citati compone la ben nota sigla **REI** che, seguita da un numero che indica i minuti primi, caratterizza la resistenza al fuoco di un elemento di compartimentazione portante, mentre **EI** una compartimentazione senza funzioni portanti.

1.5 Protezioni strutturali

La protezione degli elementi strutturali è una delle basi della compartimentazione. Infatti, gli elementi portanti svolgono un'azione fondamentale nel mantenimento della funzionalità del compartimento, tanto è vero che il loro collasso provoca la distruzione della zona coinvolta dall'incendio con conseguenti gravi danni economici e, soprattutto, agli occupanti ed ai soccorritori.

Come precedentemente specificato, la funzione portante è definita nella normativa antincendio come "stabilità" ed è indicata con il termine **R**. Soddisfare il criterio R significa quindi sopportare un cimento termico senza crolli o deformazioni tali da compromettere la struttura e, di conseguenza, i compartimenti.

Nella normativa internazionale la protezione strutturale è estesa a moltissime tipologie di edifici e di strutture, soprattutto a causa dell'uso di materiali da costruzione che hanno una resistenza al fuoco limitata come l'acciaio o il cemento armato precompresso. Anche l'uso di strutture miste, come il laterocemento o predalles, necessita di una particolare attenzione alle caratteristiche di stabilità al fuoco e spesso è necessario sovradimensionare o proteggere le strutture per ottenere i risultati desiderati.

1.6 Strutture portanti

Le strutture portanti sono una delle più importanti tipologie di sistemi costruttivi che necessitano di verifica del loro comportamento al fuoco. La protezione di questi elementi deve essere realizzata con sistemi che riducano il riscaldamento dell'elemento, che non ne compromettano la funzionalità e che, possibilmente, non contribuiscano al carico di incendio dell'edificio o del compartimento. Si definiscono strutture portanti:

- **Elementi strutturali semplici:** travi, pilastri, catene, ecc. che svolgono una funzione unicamente portante e che sono generalmente realizzati in cemento armato, acciaio e legno. In questo caso la verifica di stabilità deve essere effettuata su elementi rappresentativi della struttura con dimensioni paragonabili e, soprattutto con i carichi di progetto. Verifiche su elementi sostanzialmente diversi e con carichi differenti han-

no un valore puramente indicativo e spesso molto lontano dalla realtà. Ad esempio la verifica di una struttura di acciaio molto massiccia come una trave HEM 300, con un carico pari ad una frazione di quello ammissibile, porta ad un risultato superiore ai sessanta minuti di resistenza al fuoco; la stessa verifica su una trave snella come una HEA 300, con un carico vicino a quello ammissibile, porta ad un risultato vicino ai venti minuti in pratica un terzo di quello precedente.

- **Elementi di separazione portanti:** muri e tramezzature portanti che svolgono contemporaneamente sia la funzione strutturale sia quella di separazione. Questi elementi sono generalmente in muratura, cemento armato o pannello compositi e misti. Anche in questo caso la verifica di stabilità deve essere sempre fatta su elementi morfologicamente uguali (o molto simili) a quelli utilizzati in realtà, con lo stesso spessore e gli stessi giunti ed elementi di collegamento soprattutto, con la stessa finitura superficiale. Infatti, l'intonaco, il gesso o altro tipo di finitura generalmente riportato su questi elementi, diminuisce fortemente il passaggio di calore fra la parte esposta all'incendio e quella fredda aumentando sensibilmente l'isolamento. Inoltre, un riscaldamento più lento favorisce il mantenimento della temperatura all'interno del manufatto su valori inferiori a quelli di collasso (in particolar modo per strutture in c.a. e c.a.p.).
- **Elementi di copertura o di separazione orizzontale:** solette, copponi, solai, ecc. che, oltre ad essere autoportanti, devono anche sostenere vari tipi di carichi fra i quali quello della neve, del vento o del contenuto stimato del piano superiore. Molto spesso questi elementi sono di tipo prefabbricato in c.a. e c.a.p. o in struttura mista (latero cemento, predalles). Normalmente le dimensioni standard di questi elementi sono molto grandi, quindi è necessario effettuare una serie di valutazioni anche analitiche per valutare la loro resistenza al fuoco. In ogni caso è comunque necessario verificare elementi morfologicamente uguali, con le stesse finiture e con le medesime caratteristiche geometriche. Un elemento di copertura con forma a π avrà un comportamento diverso da una copertura a volta o da una soletta piana. Nel caso di elementi misti, come solette in c.a. con gettata collaborante, dovrà essere effettuata una valutazione specifica che tenga conto di entrambe le componenti portanti.

1.7 Elementi divisorii

Gli elementi divisorii sono generalmente il tamponamento del compartimento. In pratica sono muri e tramezzi autoportanti con semplice funzione di chiusura e divisione interna. Gli elementi divisorii sono una componente importante del compartimento, perché ne delimitano i confini e, soprattutto, sono la barriera oltre la quale il fuoco non deve passare. Le grandi superfici di pareti e tramezzature suggeriscono l'uso di prodotti che non aumentino il carico di incendio generale, in modo da poter contenere i costi di protezione.

Gli elementi divisorii devono essere attraversati da varchi che permettano il passaggio di persone o mezzi (porte e portoni) e di impianti. Naturalmente questi varchi devono essere protetti o chiusi con sistemi aventi la stessa resistenza al fuoco definita dal carico di incendio del compartimento. Negli elementi divisorii tutti i parametri della resistenza al fuoco devono essere verificati: stabilità, tenuta ed isolamento. In particolare la verifica di tenuta deve essere eseguita sui giunti e sui punti di ancoraggio con elementi di supporto o montanti. L'isolamento termico deve essere valutato con le stesse finiture superficiali presenti nella realtà (finiture a gesso o tappezzerie

possono incrementare in modo sensibile il criterio I) e, soprattutto, devono essere collaudate le reali (o, in ogni caso le massime) dimensioni degli elementi.

In caso di pareti leggere, anche se non previsto dalle norme italiane, dovrebbe essere controllata la resistenza meccanica sia a freddo sia dopo l'incendio.

1.8 Varchi di attraversamento e barriere passive

Si definiscono varchi di attraversamento tutte le aperture di comunicazione fra un compartimento e l'altro. I varchi si dividono in:

- **Varchi tecnici:** atti al passaggio di impianti tecnologici (canalette, tubazioni, passerelle, pluviali, canalizzazioni per condizionamento o estrazione, ecc.)
- **Varchi strutturali:** giunti edili, giunti di dilatazione, ecc.
- **Varchi di comunicazione:** atti a consentire il passaggio di persone o mezzi mobili (porte, sportelli di ispezione, saracinesche, ecc.).

I varchi compromettono la funzionalità di un compartimento declassando le caratteristiche **E** ed **I** degli elementi che li contengono. Infatti attraverso queste aperture si creano vie preferenziali al passaggio di calore, fiamma o fumi.

La protezione dei varchi costituisce una delle più importanti opere di protezione in quanto consentono di utilizzare gli elementi standard di compartimentazione senza che sia compromessa la loro resistenza al fuoco originale. Lo scopo del trattamento del varco, quindi, è quello di adeguare la resistenza al fuoco dell'apertura a quella dell'elemento di compartimentazione. La protezione del varco consiste nella protezione o chiusura dello stesso:

Per **protezione** si intende il tamponamento del varco con materiali appropriati al fine di costituire una barriera passiva che impedisca la propagazione dell'incendio. Una volta trattato il varco rimane sigillato e non più libero al passaggio (protezione con: mastici, malte, sacchetti, diaframmi, ecc.)

Per **chiusura** si intende il posizionamento di un elemento che, in caso di incendio, interviene automaticamente chiudendo l'apertura che normalmente è libera al passaggio (chiusura con: porte, serrande, ecc.)

I trattamenti di protezione, ed in alcuni casi di chiusura, dei varchi di attraversamento vengono comunemente definiti: **barriere passive**.

1.9 Test di prova

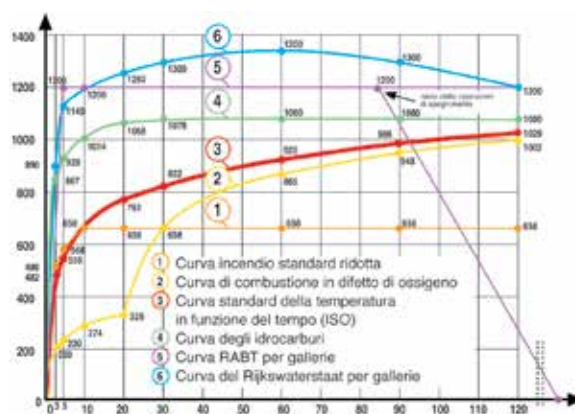
Le caratteristiche e le reali capacità di un elemento di compartimentazione di assolvere alle proprie funzioni vengono determinate attraverso prove sperimentali effettuate in condizioni standard. Le prove di resistenza al fuoco forniscono un risultato in funzione di alcuni criteri che, vengono ritenuti importanti per ogni singolo elemento. Ad esempio, per un elemento unicamente portante (trave, pilastro) verrà verificata la rispondenza al solo criterio R (resistenza meccanica), per una muratura divisoria portante saranno verificati i criteri di stabilità, tenuta e isolamento REI mentre per un setto verrà verificata il criterio di non propagazione e quello di zona danneggiata (penetrazione delle fiamme). Le prove vengono effettuate all'interno di forni sperimentali su simu-

laci di piccole dimensioni (dovute alle limitate aperture dei forni di prova: generalmente da 12 a 20 mq) seguendo un programma termico predeterminato. Il programma termico standard è molto simile per tutti i paesi più industrializzati e prevede una curva che, secondo i criteri europei (EN UNI EN 1363 - ISO 834) è definita dalla seguente formula:

$$T - T_0 = 345 \log_{10} (8t + 1)$$

La curva, sebbene completamente diversa da quella di incendio reale, è rappresentativa della media delle curve di diversi incendi ed, in pratica, consente di testare il sistema secondo un programma termico che sintetizza le fasi più pericolose dell'incendio: flash over ed incendio generalizzato. Inoltre la curva standard è facilmente riproducibile e quindi può fornire dati di confronto fra diversi sistemi provati esattamente nelle medesime condizioni.

Le più recenti tendenze europee prevedono di abbinare alla curva standard altre curve rappresentative di casi o incendi particolari quali: incendio da idrocarburi, incendio in locali poco aerati, incendio all'interno di tunnel, ecc..



I simulacri di prova devono essere rappresentativi delle reali condizioni di esercizio del sistema provato quindi devono avere le stesse dimensioni (se possibile), lo stesso orientamento, le stesse finiture, lo stesso carico, lo stesso sistema di montaggio, lo stesso numero di giunti, gli stessi accessori, ecc.

Inoltre il sistema dovrà essere perfettamente descritto e riproducibile per garantirne la verifica e la funzionalità nel caso reale.

I test di resistenza al fuoco vengono effettuati da laboratori autorizzati nel rispetto delle normative vigenti nel paese nel quale il sistema dovrà essere venduto.

In quasi tutti i paesi più industrializzati esistono normative specifiche per ogni tipologia di elemento costruttivo ed i relativi criteri di valutazione, accettazione ed estensione dei risultati sono ben specificati. Purtroppo in Italia, fino alla fine del 2007 non esisteva una legge ad hoc se non per quanto concerne le porte (UNI 9723).

In mancanza di un criterio tecnico o di una metodologia di prova riconosciuta, fino alla fine del 2007 si è ricorso alla Circolare Ministeriale nr. 91 del 14.09.1961 che, sebbene originariamente destinata alle strutture di acciaio per gli edifici civili, è stata successivamente estesa a tutti gli elementi di compartimentazione destinati a tutti i tipi di edifici. E' evidente

che la sola appendice della Circolare 91 non è sufficiente a trattare una materia così complessa come quella della resistenza al fuoco.

Ed è altrettanto evidente che una norma tecnica poco dettagliata non può che portare a risultati ambigui.

2. Le nuove classi di reazione al fuoco secondo il Decreto Ministeriale del 10/3/05

Nel 2005 è cambiata radicalmente la normativa sulla reazione al fuoco, con l'introduzione di nuovi concetti in linea con le recenti direttive europee.

Sulla G.U. n. 73 del 30/3/2005 sono stati pubblicati, infatti, il Decreto Ministeriale 10 marzo 2005, concernente le "classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio" e il Decreto Ministeriale 15 marzo 2005 concernente i "requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione installati in attività disciplinate da specifiche disposizioni tecniche di prevenzione incendi in base al sistema di classificazione europeo".

È importante sottolineare che l'emanazione dei decreti si è resa necessaria per recepire il nuovo sistema di classificazione europeo di reazione al fuoco, in vista della sempre più vicina armonizzazione continentale.

Secondo la nuova normativa, che si affianca e sostituisce in parte il D.M. 26 giugno 1984, tutti i prodotti da costruzione impiegati in edilizia dovranno essere classificati secondo le loro caratteristiche di reazione al fuoco, stabilite nelle relative specificazioni tecniche laddove siano esistenti.

Il decreto stabilisce, inoltre, che tutti i prodotti commercializzati in uno degli Stati della UE e quelli provenienti dagli Stati contraenti l'accordo SEE e Turchia, possono essere impiegati in Italia nelle opere in cui è prescritta la loro classe di reazione al fuoco, secondo l'uso conforme alla loro destinazione, se muniti della marcatura CE prevista dalle disposizioni comunitarie o, in mancanza di queste e in attesa della loro emanazione, se conformi al decreto del Ministro dell'interno del 5 agosto 1991.

Resta invariata la situazione dei prodotti dove non si applica la procedura ai fini della marcatura CE, per i quali l'utilizzo all'interno di attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, è subordinato all'omologazione rilasciata ai sensi dell'art. 8 del D.M. 26 giugno 1984 e successive modifiche, ovvero alle certificazioni emesse ai sensi dell'art. 10 del decreto stesso.

L'iter normativo che ha portato al cambiamento è stato sicuramente complesso, passando dalla Decisione 00/147/CE (GUCE L50 23.2.2000, che stabiliva le classi di reazione al fuoco, successivamente modificata dalla Decisione 03/632/CE (GUCE L220 03.9.2003) con l'introduzione delle classi per i prodotti lineari di isolamento termico di condotte, dalla Decisione 06/751/CE (GUCE L305 04.11.2006) con introduzione delle classi per i cavi elettrici e dalla Decisione 00/605/CE (GUCE L258 12.10.2000) recante l'elenco di prodotti della classe A1 «nessun contributo all'incendio».

Il D.M. 10 marzo 2005 e 15 marzo 2005 si applicano ai materiali da costruzione, considerando come tale un qualsiasi pro-

dotto fabbricato, al fine di essere permanentemente incorporato in opere da costruzione, cioè la cui rimozione riduce la prestazione delle opere stesse.

Non si applica quindi a moltissimi materiali di grande importanza per la reazione al fuoco quali: mobili imbottiti, materiale scenico, tendaggi, ecc. per i quali vale ancora la precedente normativa.

Dal punto di vista tecnico i cambiamenti sono stati molti. Prima dell'introduzione dei nuovi decreti, infatti, si consideravano solo alcuni aspetti delle prestazioni dei prodotti, cioè: infiammabilità, velocità di propagazione della fiamma e gocciolamento.

La nuova norma, invece, oltre ai predetti parametri, aggiunge anche la verifica della produzione di fumo e dello sviluppo di calore.

I valori dei parametri che determinano le caratteristiche di reazione al fuoco sono valutati da laboratori autorizzati, che utilizzano diversi standard fra i quali:

- **EN 13501-1:2002** Classificazione al fuoco dei prodotti da costruzione: Parte 1 Reazione al fuoco
- **EN 13238: 2001:** Procedure di condizionamento (Conditioning)
- **EN ISO 1182:2002** Prova di non combustibilità (Non combustibility test)
- **EN ISO 1716:2002** Determinazione del potere calorifico (Calorific potential)
- **EN ISO 11925-2:2002** Infiammabilità dei prodotti da costruzione sottoposti al contatto diretto della fiamma (Single flamesource test)
- **EN 13823:2002** Prove di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione esclusi i pavimenti: esposizione ad attacco termico mediante "Single Burning Item"(S.B.I.)
- **EN ISO 9239-1:2002** Prove di reazione al fuoco per i pavimenti: prova del pannello radiante (Burning behaviour of floorings, using a radiant heat source)

I parametri fondamentali per la determinazione della classe di reazione al fuoco considerati dalla nuova normativa sono:

- Potere calorifico superiore: potere calorifico di un materiale quando la combustione è terminata e l'eventuale acqua prodotta è interamente condensata
- Accendibilità: misura della facilità con cui un elemento può essere innescato in condizioni specifiche (EN ISO 13943)
- Rilascio di calore: energia calorifica rilasciata dalla combustione di un prodotto in condizioni specifiche (EN ISO 13943)
- FIGRA: indice del tasso di crescita dell'incendio
- SMOGRA: tasso di crescita dei fumi
- Comportamento all'attacco di una piccola fiamma
- Condizioni di propagazione della fiamma
- Comportamento in presenza di una fiamma persistente

La combinazione dei risultati delle diverse prove standard comporta l'attribuzione di una classificazione, determinata da una lettera, che definisce la classe di reazione al fuoco, accompagnata da una serie di sigle e valori numerici che definiscono dettagliatamente le prestazioni dei materiali nelle diverse condizioni di utilizzo.

La nuova classificazione divide i prodotti in:

- **Prodotti incombustibili:** prodotti di classe (A1) per impiego a parete e a soffitto, di classe (A1FL) per impiego a pavimento e di classe (A1L) per l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare.
- **Prodotti classificati di classe A2, B, C, D:** prodotti aventi combustibilità crescente (A2 è il miglior risultato ottenibile per un prodotto combustibile, mentre D è il peggiore). Questi prodotti possono avere un'ulteriore classificazione relativamente alla produzione di gocce/particelle infiammate:
 - d0 quando non c'è alcuna goccia/particella infiammata nei primi 600 secondi di prova;
 - d1 quando non c'è alcuna goccia/particella infiammata che persiste per più di 10 secondi, nei primi 600 secondi di prova;
 - d2 quando non si dichiara alcun comportamento oppure quando il prodotto non è conforme alle classificazione d0 e d1.

Inoltre i prodotti classificati ottengono anche una classificazione s1, s2 o s3, relativamente alla produzione di fumi:

- s1 quando sono soddisfatti i seguenti criteri: SMOGRA $\leq 30 \text{ m}^2/\text{s}2\text{e}$ - TSP $600\text{s} \leq 50\text{m}^2$
- s2 quando sono soddisfatti i seguenti criteri: SMOGRA $\leq 180 \text{ m}^2/\text{s}2\text{e}$ - TSP $600\text{s} \leq 200\text{m}^2$
- s2 quando non il prodotto rientra nei parametri caratteristici di s1 e s2.
- Prodotti non classificati: in classe (F) per impiego a parete e a soffitto, in classe (FFL) per impiego a pavimento e in classe (FL) per l'isolamento d'installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare. In funzione delle loro caratteristiche di combustibilità, i prodotti possono essere impiegati nelle diverse costruzioni. Ad esempio:

Negli atri, nei corridoi, nei disimpegni, nelle scale, nelle rampe, nei passaggi in genere, in luogo di prodotti di classe 1, e nei limiti per essi stabiliti dalle specifiche disposizioni di prevenzione incendi, sono installati prodotti classificati in una delle seguenti classi di reazione al fuoco, in funzione del tipo di impiego previsto:

- impiego a pavimento: (A2FL-s1), (BFL-s1);*
- impiego a parete: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0), (A2-s1,d1),(B-s1,-d0),(B-s2,d0), (B-s1,d1);*
- impiego a soffitto: (A2-s1,d0), (A2-s2,d0),(B-s1,d0),(B-s2,d0).*

Naturalmente, poiché i prodotti hanno diverso comportamento al fuoco in funzione delle loro caratteristiche di posa, la norma prevede che essi siano posti in opera in conformità alle effettive modalità d'installazione e posa in opera a cui è stato sottoposto il prodotto in prova; tenendo altresì conto delle possibili estensioni del risultato di classificazione definite al punto 13 della norma EN13501-1 e nella norma UNI EN 13238, nonché, eventualmente, nelle norme armonizzate di prodotto. Poiché tutto l'apparato normativo cogente di prevenzioni incendi stabilisce l'uso dei prodotti combustibili in relazione alla vecchia classificazione, sono state introdotte delle tabelle, contenute nel D.M. 15 marzo 2005, che indica la corrispondenza fra le vecchie e le nuove classi e che riportiamo qui a fianco:

Tabelle di conversione fra classi italiane (DM 26/6/84) e nuove Euroclassi DM (15/05/05)

PARETE classe 0	Euroclasse A1			
classe 1	A2 s1d0	B s1d0		
	A2 s2d0	B s2d0		
	A2 s13d0	B s1d1		
	A2 s1d1	B s2d1		
	A2 s2d1			
classe 2	A2 s3d1			
	A2 s1d2	B s3d0	C s1d0	
	A2 s2d2	B s3d1	C s2d0	
	A2 s3d2	B s3d2	C s1d1	
		B s3d2	C s2d1	
classe 3				
			C s3d0	D s1d0
			C s3d1	D s2d0
			C s3d2	D s1d1
			C s2d2	D s2d1
			C s3d2	

SOFFITTO classe 0	Euroclasse A1			
classe 1	A2 s1d0	B s1d0		
	A2 s2d0	B s2d0		
	A2 s13d0			
	A2 s1d1			
	A2 s2d1			
classe 2	A2 s1d1			
		B s3d0	C s1d0	
		B s1d1	C s2d0	
		B s2d1		
		B s3d1		
classe 3		B s3d2		
			C s3d0	D s1d0
			C s1d01	D s2d0
			C s2d1	
			C s3d1	

PAVIMENTO classe 0	Euroclasse A1			
classe 1	A2 fl s1	B fl s1		
	A2 fl s2	B fl s2		
classe 2			C fl s1	
			C fl s2	
classe 3				D fl s1
				D fl s2

3. Decreto Ministeriale del 16 febbraio 2007

Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione.

Art. 1 Campo di applicazione e definizioni

1. Il presente decreto si applica ai prodotti e agli elementi costruttivi per i quali è prescritto il requisito di resistenza al fuoco ai fini della sicurezza in caso d'incendio delle opere in cui sono inseriti.

Art. 2 Classificazione di resistenza al fuoco

1. I prodotti e gli elementi costruttivi sono classificati in base alle loro caratteristiche di resistenza al fuoco...

3. Le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di: a) prove, b) calcoli, c) confronti di tabelle.

Art.3 Prodotti per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco

1. I prodotti legalmente commercializzati in uno degli Stati dell'Unione Europea e quelli provenienti dagli stati contraenti l'accordo SEE e Turchia, possono essere impiegati in Italia in elementi costruttivi e opere in cui è prescritta la loro classe di resistenza al fuoco, secondo l'uso conforme all'impiego previsto, se muniti della marcatura CE prevista dalle specificazioni tecniche di prodotti.

Art. 4 Elementi costruttivi per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco

1. Gli elementi costruttivi per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco, possono essere installati, ovvero costruiti in opere destinate ad attività soggette ai regolamenti di prevenzione incendi, in presenza di certificazione redatta dal professionista in conformità al decreto del Ministero dell'Interno 4 maggio 1998, che ne attesti la classe di resistenza al fuoco secondo le modalità indicate all'art .2, commi 4,5, 6 del presente decreto.

4. Qualora l'elemento costruttivo coincida con un prodotto munito di marcatura CE la certificazione, di cui al precedente comma 1, costituisce la dichiarazione di uso conforme all'impiego previsto.

Art.5 Norme transitorie

1. I rapporti di prova di resistenza al fuoco rilasciati ai sensi della **MI . SA** (Ministero dell'Interno - Servizi antincendio) 14 settembre 1961, n. 91, sono da ritenersi validi, ai fini della commercializzazione dei prodotti ed elementi costruttivi oggetto delle prove, nel rispetto dei seguenti limiti temporali. Rapporti emessi entro il **31 dicembre 1985**: fino ad un anno dall'entrata in vigore del presente decreto.

Rapporti emessi dal **1° gennaio 1986 al 31 dicembre 1995**: fino all'entrata in vigore del presente decreto;

Rapporti emessi dal **1° gennaio 1996**: fino a cinque anni dall'entrata in vigore del presente decreto.

Allegato A - Simboli e classi

R = capacità portante; E = tenuta; I = isolamento; W = irraggiamento. M = Azione meccanica; C = dispositivo automatico di chiusura; S = tenuta ai fumi; P o PH = continuità di corrente o capacità di segnalazione; G = resistenza all'incendio della fuligine; K = Capacità di protezione al fuoco; D = durata della stabilità a temperatura costante; DH = durata della stabilità lungo la curva standard; F = funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore; B = funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore.

Allegato B - Modalità per la classificazione in base ai risultati di prova.

B .1. Le prove di resistenza al fuoco hanno l'obiettivo di valutare il comportamento al fuoco degli elementi costruttivi, sotto specifiche condizioni di esposizione e attraverso il rispetto di misurabili criteri prestazionali.

B.8 In caso di variazione del prodotto o dell'elemento costruttivo classificato, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova, il produttore è tenuto a predisporre un fascicolo tecnico contenente almeno la seguente documentazione:

B.8.1. elaborati grafici di dettaglio del prodotto modificato;

B.8.2. relazione tecnica, tesa a dimostrare il mantenimento della classe di resistenza al fuoco.

8.3. eventuali altre approvazioni maturate presso uno degli Stati dell'UE..

B.8.4. parere tecnico positivo sulla completezza e correttezza delle ipotesi a supporto e della valutazione effettuata per l'estensione del risultato di prova rilasciato dal laboratorio di prova che ha prodotto il rapporto di classificazione di cui al precedente punto B. 4.

Allegato C - Modalità per la classificazione in base ai risultati di calcolo.

C.1. I metodi di calcolo della resistenza al fuoco hanno l'obiettivo di consentire la progettazione di elementi costruttivi portanti, separanti e non separanti ...

Allegato D - Modalità per la classificazione in base a confronti con tabelle.

D.1. Le tabelle seguenti propongono delle condizioni sufficienti per la classificazione di elementi costruttivi resistenti al fuoco...

I valori contenuti nelle tabelle sono il risultato di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche...

3.1 Alcune note del D.M. 16 febbraio 2007

Il D.M. 16 Febbraio 2007, entrato in vigore il 25 Settembre 2007, ha introdotto in Italia il sistema europeo di classificazione di resistenza al fuoco dei prodotti ed elementi costruttivi delle opere da costruzione per uniformarli ai requisiti essenziali di "Sicurezza in caso di incendio" stabiliti dalla direttiva 89/106/CEE. Ha avuto il merito indiscusso di far fare all'Italia un note-

vole passo avanti rispetto la normativa precedente costituita dalla Circolare MI. SA. n. 91 del 14 settembre 1961, abrogata con il D.M. 09/03/2007, presa come riferimento per tutte le innumerevoli applicazioni dell'antincendio. Il D.M. 16/02/2007 è formato da cinque articoli e dagli Allegati A, B, C e D.

L'art. 1 stabilisce il campo di applicazione del decreto per i prodotti e gli elementi costruttivi per i quali è prescritto il requisito di resistenza al fuoco.

Definisce come "prodotto da costruzione" qualsiasi prodotto fabbricato al fine di essere permanentemente incorporato in elementi costruttivi o opere da costruzione. Quest'ultime comprendono gli edifici e le opere di ingegneria civile. È stato introdotto il concetto di campo di applicazione diretta e di applicazione estesa dei risultati di prova. Il primo è contenuto nei rapporti di classificazione con riferimento alla normativa specifica di prova, mentre il secondo può essere ottenuto dal Produttore grazie alla compilazione di un fascicolo tecnico, che dovrà essere validato dal Laboratorio che ha condotto la prova al fuoco (punto 8 - allegato B)

Anche l'art. 2 è di estrema importanza ed innovazione, indicando i criteri secondo cui classificare la resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi costruttivi. In particolare, tale classificazione si basa sulle caratteristiche di resistenza al fuoco ottenute in accordo alle oltre 40 norme sperimentali introdotte dal decreto stesso. Dette classificazioni possono contenere i simboli e le classi, ampliati in modo significativo, e riportati nelle specifiche tabelle dell'allegato A del decreto.

Le tabelle dell'Allegato A forniscono la normativa di riferimento attinente i metodi e le procedure di prova per ogni prodotto ed elemento costruttivo. Le stesse fissano le performance da verificare e le relative classi di resistenza all'incendio variabili da 15 min a 360 min, come di seguito riportato: 15 min, 20 min, 30 min, 45 min, 60 min, 90 min, 120 min, 180 min, 240 min e 360 min. Lo stesso art. 2 stabilisce che le prestazioni di resistenza al fuoco possano essere determinate esclusivamente a mezzo di prove sperimentali, di calcoli e tramite il metodo tabellare (secondo gli allegati B, C e D del DM stesso).

L'Allegato B concernente le modalità sperimentali, oltre ad elencare le prove cui sottoporre i prodotti e gli elementi costruttivi e le possibili classificazioni, prevede che in caso di variazione del prodotto, non previste dal campo di diretta applicazione del risultato di prova, il produttore è tenuto a predisporre un Fascicolo Tecnico contenente le documentazioni specifiche a giustificare tale applicazione estesa. Si evidenzia che la relazione tecnica, tesa a dimostrare il mantenimento della classe di resistenza al fuoco, si può basare su prove, o calcoli e/o altre valutazioni sperimentali e/o tecniche, anche in conseguenza di migliorie apportate sui componenti e sul prodotto, tutto nel rispetto delle indicazioni e dei limiti contenuti nelle apposite norme EN o prEN sulle applicazioni estese dei risultati di prova laddove esistenti. Si specifica inoltre che la correttezza delle ipotesi a supporto e delle valutazioni effettuate dovrà essere avvalorata dal parere tecnico positivo del laboratorio di prova che ha prodotto il rapporto di classificazione.

Nell'Allegato C è stata introdotta la possibilità di valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi portanti per mezzo di calcoli analitici applicando le indicazioni contenute nella

"Parte 1-2: Regole generali - Progettazione contro l'incendio" degli Eurocodici strutturali pubblicati dal CEN (EN 1992-1-2, strutture in calcestruzzo; EN 1993-1-2, costruzioni in acciaio; EN 1994-1-2, strutture miste acciaio-calcestruzzo; EN 1995-1-2, strutture in legno; EN 1996-1-2, strutture in muratura; EN 1999-1-2, strutture in alluminio). A seguito della recente pubblicazione delle appendici nazionali l'utilizzo degli Eurocodici su specificati è divenuto obbligatorio non essendo più possibile far riferimento alle norme UNI 9502, 9503, 9503. Quest'ultime, in realtà, possono ancora essere utilizzate in forma integrale in quelle rarissime occasioni nelle quali i progetti sono stati presentati/approvati prima del 25/09/2010 e solo per i calcoli di resistenza al fuoco di strutture non protette o protette con protettivi qualificati secondo le norme 13381 per progetti presentati prima dell'uscita delle appendici nazionali agli EC (GU 27 marzo 2013).

L'Allegato D contiene le tabelle che propongono le condizioni sufficienti, ma comunque non obbligatorie nel caso si faccia riferimento a verifiche sperimentali, per la classificazione di elementi costruttivi resistenti al fuoco. I valori in esse contenute sono i risultati di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche effettuate negli anni dalla pubblica amministrazione. Esse si riferiscono alle tipologie costruttive di uso più diffuso. Ad esempio, per le strutture portanti orizzontali vengono contemplate le solette piene con armatura monodirezionale, i solai misti di lamiera con riempimento di calcestruzzo ed i solai a travetti e lastra alleggeriti dove si possono ricavare per ciascuna classe le altezze e le distanze minime di solette e solai che assicurano il requisito R. Le classi di resistenza al fuoco di tenuta e isolamento, sempre per questi tipi di solai, vengono definite attraverso una ulteriore tabella che assegna i limiti inferiori di spessore al materiale isolante ed alla zona in c.a. Sono assenti le classificazioni relative ai solai ed alle pareti lignee. Si ricorda che la tabella D7 non è più utilizzabile.

Per le pareti portanti, il Ministero ha integrato il Decreto con la Lettera Circolare Prot. 1968 del 15 Febbraio 2008 contenente le classificazioni tabellari di resistenza al fuoco per questo tipo di elementi fino ad una massima altezza di 8 metri. Gli artt. 3 e 4 indicano i prodotti e gli elementi costruttivi per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco. I prodotti legalmente commercializzati nell'Unione Europea e quelli provenienti dagli Stati aderenti all'accordo SEE e dalla Turchia, provvisti di marcatura CE, possono essere impiegati in Italia in elementi costruttivi e opere in cui è prescritta la loro classe di resistenza al fuoco. Per quelli per i quali non è ancora applicata la procedura di marcatura CE, in assenza delle specificazioni tecniche, è necessaria una omologazione tecnica. Infatti viene prescritta per le porte e gli altri elementi di chiusura, per i quali non è ancora applicata la procedura ai fini della marcatura CE. Gli elementi costruttivi, per i quali è prescritta la classificazione di resistenza al fuoco, possono essere installati o costruiti in opere destinate ad attività soggette ai regolamenti di prevenzione incendi, in presenza di certificazione redatta da professionista in conformità al decreto del Ministro dell'interno 4 maggio 1998, che ne attesti la classe di resistenza al fuoco secondo le modalità indicate all'art. 2, commi 4, 5, 6 del presente decreto. Specificiamo che il D.M. 4 maggio 1998 è stato abrogato e sostituito dal Decreto 7 agosto 2012 - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7,

del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151. L'art. 5 fissa i limiti temporali entro cui sono validi i rapporti di prova di resistenza al fuoco già emessi dai Vigili del Fuoco o da laboratori autorizzati, rilasciati ai sensi della Circolare MI. SA. n. 91 del 14 settembre 1961, rispetto alla data di entrata in vigore del decreto (25 Settembre 2007).

Nel caso di prodotti ed elementi costruttivi di opere esistenti con caratteristiche di resistenza al fuoco accertate dai VVF alla data di entrata in vigore del decreto, non è prevista una nuova determinazione delle prestazioni di resistenza al fuoco, anche se l'opera ha subito modifiche che non riguardino però i prodotti e gli elementi costruttivi stessi.

Nel caso di un progetto approvato dai VVF prima del 25 Settembre 2007, relativo ad una costruzione non ancora realizzata, potranno essere impiegati i prodotti e gli elementi costruttivi con caratteristiche di resistenza al fuoco determinate sulla base della vecchia normativa, a condizione che si rispettino le scadenze temporali, con le limitazioni di cui al comma 1 dello stesso articolo 5. Lo stesso principio è stato successivamente adottato nella Circolare n° 5642 del 31/03/2010 al fine di poter utilizzare i rapporti di prova anche successivamente le scadenze stabilite all'art. 5 esclusivamente per le costruzioni il cui progetto sia stato presentato al competente Comando provinciale dei Vigili del Fuoco prima di dette date. Mentre con la Lettera Circolare n° 4845 del 04/04/2011 lo stesso principio è stato ulteriormente esteso anche per le altre scadenze previste nel DM 16.02.2007 compresa la scadenza per l'utilizzo dei valori fissati da norme tecniche per i parametri termo-fisici dei rivestimenti protettivi (punto C.5 dell'allegato al decreto relativo alle UNI 9502, UNI 9503 e UNI 9504 - 25 settembre 2010) e la scadenza per l'utilizzo dei valori tabellari relativi agli elementi in acciaio protetti (tabelle D.7.1 - 25 settembre 2010). Il tutto purché i prodotti siano stati commercializzati fino alla relativa data di scadenza del rapporto di prova di riferimento.

Per progetti presentati al competente comando dopo il 25 settembre 2012, quindi:

(allegato B - Prove) si possono usare solo i test EN ed i fascicoli tecnici

(allegato C - Calcoli) si possono usare solo gli Eurocodici (da aprile 2013) ed i parametri termofisici dei protettivi ottenuti con le norme EN 13381 (dal 25/9/2010)

(allegato D - Tabelle) si possono usare le tabelle dell'allegato D ad eccezione delle tabelle D.7

4. Decreto Ministeriale del 5 marzo 2007

Applicazione della direttiva n.89/106/CEE sui prodotti da costruzione recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n.246, relativa all'individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo della conformità di "Sistemi per il controllo di fumo e calore"

5. Decreto Ministeriale del 9 marzo 2007

Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del corpo nazionale dei vigili del fuoco.

Art.1 Il presente Decreto stabilisce i criteri per la determinare le prestazioni di resistenza al fuoco che devono possedere le costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

Art.4 - Abrogazioni e disposizioni finali:

1. Dalla data di entrata in vigore del presente decreto sono abrogati: a) la circolare del ministero dell'Interno 14 settembre 1961, n. 91. Il decreto del ministero dell'Interno 6 marzo 1986 in riferimento al Bollettino del C.N.R. n. 192 del 28 dicembre 1999.
2. Carico di incendio specifico di progetto.
3. Lo spazio di riferimento generalmente coincide con il compartimento antincendio considerato e il carico d'incendio specifico è quindi riferito alla superficie in pianta lorda del compartimento stesso, nell'ipotesi di una distribuzione sufficientemente uniforme del carico di incendio. In caso contrario, il valore nominale q_f del carico d'incendio è calcolato anche con riferimento all'effettiva distribuzione dello stesso.
4. Richiesta di prestazione. Le prestazioni da richiedere ad una costruzione, in funzione degli obiettivi di sicurezza, sono individuati nei seguenti livelli.
 - Livello I.= Nessun requisito specifico di resistenza al fuoco dove le conseguenze dalla perdita dei requisiti stessi siano accettabili o dove il rischio di incendio sia trascurabile.
 - Livello II = Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo sufficiente all'evacuazione degli occupanti in luogo sicuro all'esterno della costruzione.
 - Livello III = Mantenimento dei requisiti di resistenza al fuoco per un periodo congruo con la gestione della sicurezza.
 - Livello IV = Requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, un limitato danneggiamento della costruzione.
 - Livello V = requisiti di resistenza al fuoco tali da garantire, dopo la fine dell'incendio, il mantenimento della totale funzionalità della costruzione stessa.
5. Scenari e incendi convenzionali di progetto. A seconda dell'incendio convenzionale di progetto adottato, l'andamento delle temperature negli elementi sarà valutato in riferimento:
 - a una curva nominale d'incendio di quelle indicate successivamente, per l'intervallo di tempo di esposizione pari alla classe di resistenza al fuoco prevista, senza alcuna fase di raffreddamento.
 - a una curva naturale d'incendio, tenendo conto dell'intera durata dello stesso, compresa la fase di raffreddamento fino al ritorno alla temperatura ambiente.
6. Criteri di progettazione degli elementi strutturali resistenti al fuoco. Non si prende in considerazione la possibilità di concomitanza dell'incendio con altre azioni accidentali.

6. Lettera Circolare n. P707/4188 sott. 4. Chiarimenti al D.M. 22/02/2006

"Regole tecniche di prevenzione incendi per l'installazione di motori da combustione interna accoppiati a macchina gene-

ratrice elettrica o a macchina operatrice a servizio di attività civili, industriali, agricole, artigianali, commerciali a di servizi. Revisione della vigente normativa di prevenzione."

7. Decreto 11 aprile 2007

"Applicazione della direttiva n.89/106/CE sui prodotti da costruzione, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n.246, relativa all'individuazione dei prodotti e dei relativi metodi di controllo, della conformità di appoggi strutturali."

8. Lettera Circolare P571/4122 sott.66/A del 8/05/2007

D.M. 2 febbraio 2006 recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici "Chiarimenti".

9. Decreto del Ministero dell'Interno 9 maggio 2007

Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio.

Art.1. Il presente decreto definisce gli aspetti procedurali e i criteri da adottare per valutare il livello di rischio e progettare le conseguenti misure compensative, utilizzando, in alternativa a quanto previsto dal decreto del Ministero dell'Interno 4 maggio 1998, l'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio, al fine di soddisfare gli obiettivi della prevenzione incendi. [...].

10. Lettera Circolare n.4921 del 17 luglio 2007

Direttive per l'attuazione dell'approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio - D. M 9 maggio 2007 - Primi indirizzi applicativi.

11. Lettera circolare n. P902/4122 sott. 55 del 20 luglio 2007

D. M .9 marzo 2007 "criteri di progettazione degli elementi strutturali resistenti al fuoco". Chiarimenti al punto 5 dell'allegato.

12. Decreto Ministeriale del 25/10/2007

Modifiche al decreto 10 marzo 2005, concernente "Classi di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso di incendio".

13. Lettera Circolare P1334/4101 Sott. 120 del 13 novembre 2007

"Professionisti abilitati di cui alla legge 7 dicembre 1984, n.818. Sintesi delle disposizioni in vigore e relativi chiarimenti."

14. Lettera Circolare n.DCPST/A4/RS/5000 del 28 dicembre 2007

Gestione della sicurezza nelle attività a rischio di incidenti rilevanti.

15. Decreto Ministeriale del 14 gennaio 2008

Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni.

Art. 1 ...le presenti norme sostituiscono quelle approvate con il decreto ministeriale 14 settembre 2005

16. Decreto del 22 gennaio 2008, n. 37

"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici."

17. Lettera Circolare n.P157/4135 del 5/02/2008

DM 15 settembre 2005 - Chiarimenti in merito alle caratteristiche del vano corsa a prova di fumo, del vano corsa per ascensore antincendio e del vano corsa per ascensore di soccorso.

18. Lettera Circolare prot.1968 del 15/02/2008

Pareti di muratura portanti resistenti al fuoco

19. Lettera Circolare prot.p368/4101 sott.72/F del 19/03/2008

Controlli di prevenzione incendi ai sensi dell'art.19 del d.lgs.139/2006.

20. Lettera Circolare prot.P414/4122 sott.55 del 28/03/2008

DM 9 marzo 2007 - prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del CNVVF. Chiarimenti ed indirizzi applicativi.

21. Lettera Circolare prot. DCPST/427 del 31/03/2008

Approccio ingegneristico alla sicurezza antincendio. Trasmissione delle linee guida per l'approvazione dei progetti e della scheda rilevamento dati predisposte dall'Osservatorio.

22. Lettera Circolare prot.DCPST/A4/RS/1008 del 15/04/2008

Procedure di prevenzione incendi in caso di modifiche in attività a rischio di incidenti rilevante.

23. Lettera Circolare prot. n°11635 del 24/10/2008

"Validità dei rapporti di classificazione ai fini della resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi, emessi da laboratori di altri stati della UE o da Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia."

Tenuto conto della rilevanza del problema, soprattutto in relazione all'attività di Prevenzione incendi svolta dai comandi provinciali e dalle Direzioni regionali VF si ritiene opportuno evidenziare quanto segue:

- Il D.M. 16 febbraio 2007 consente l'impiego dei risultati di prove di resistenza al fuoco.
- Le prove e le classificazioni devono essere effettuate secondo le norme EN
- I rapporti di classificazione devono essere tradotti in lingua italiana
- Ai laboratori di prova devono essere riconosciute l'indipendenza e la competenza previste dalla norma EN ISO/CEI 17025.

Premesso quanto sopra, si ritiene che la documentazione che il produttore dovrà rendere disponibile sia la seguente:

- La traduzione in lingua italiana del rapporto di classificazione (o valutazione) accompagnato dalla dichiarazione giurata sulla fedeltà di traduzione;
- Atto amministrativo da cui sia possibile evincere il rispetto di quanto indicato al precedente punto:
 - Copia conforme all'originale del documento rilasciato da un organismo di accreditamento.
 - Dichiarazione da parte del laboratorio, di essere stati notificati alla Commissione dell'Unione.
 - Copia conforme all'originale di qualsiasi atto amministrativo.

24. Lettera prot. 0008480 del 29/12/2008 075/RAC. RACCOLTA DI CIRCOLARI

Oggetto: Lettera Circolare n.11635 del 24 ottobre 2008 - "Validità dei rapporti di classificazione ai fini della resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi, emessi da laboratori di altri stati della UE o da Stati contraenti l'accordo SEE e la Turchia. Tra la documentazione indicata è prevista la traduzione in lingua italiana del rapporto di classificazione (o valutazione, **accompagnata da dichiarazione giurata sulla fedeltà della traduzione**).

Premesso quanto sopra, appare opportuno precisare che, in alternativa a tale dichiarazione, potrà essere resa dal produttore una dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà espressa ai sensi dell'art. 47 del DPR 28.12.200 N. 445.

25. DECRETO 16 febbraio 2009 - Modifiche ed integrazioni al decreto del 15 marzo 2005

Si rende noto che nella Gazzetta Ufficiale n.48 del 27 febbraio 2009 è stato pubblicato il D.M. 16 febbraio 2009 che apporta modifiche ed integrazioni al decreto 15 marzo 2005 recante i requisiti di reazione al fuoco dei prodotti da costruzione.

26. Lettera Circolare prot. 2711 del 6/04/2009

Porte di piano degli ascensori resistenti al fuoco

27. Lettera Circolare prot.n.DCPREV del 18 maggio 2009 e prot.n.0004853 del 18/05/2009

Disposizioni riguardanti i rivestimenti interni di camini/canne fumarie in materiale plastico (resine furaniche/termoisolanti). Indicazioni applicative.

28. Lettera Circolare prot.n.5443 del 28 maggio 2009.

Controlli di prevenzione incendi ai sensi dell'art.19 del D.Lgs.139/2006-Anno 2009

29. Lettera Circolare prot.n.5551 del 29/05/2009

D.M. 29 dicembre 2005 - Chiarimenti in merito all'adeguamento delle autorimesse in possesso di Nulla Osta Provvisorio ai fini del conseguimento del Certificato di Prevenzione Incendi.

30. Lettera Circolare prot.n.0001764 del 10/02/2010

Oggetto: Controlli di prevenzione incendi ai sensi dell'art.19 del D.Lgs.139/2006-Anno 2010.

31. Lettera Circolare prot. DCPREV/3076 del 26/02/2010

Oggetto: Scali merci terminali di ferrovia.

32. Decreto del presidente della Repubblica n.160 del 7 settembre 2010

Regolamento per la semplificazione ed il riordino della disciplina sullo sportello unico per le attività produttive, ai sensi dell'articolo 38, comma 3, del decreto legge 25 giugno 2008, n. 112, convertito, con modificazioni, dalla legge 6 agosto 2008, n. 133. (10G0183).

33. Lettera Circolare prot.n.DCPST/A5/ e prot.n.0005642 del 31/03/2010

Certificazione della resistenza al fuoco di elementi costruttivi - **Murature**.

Pervengono a questa Direzione quesiti tendenti a conoscere quali debbano essere,.... gli atti certificativi inerenti le strutture di muratura (portanti e non) da porre a corredo delle istanze di sopralluogo ai fini dell'ottenimento del CPI. A tale proposito si espongono di seguito le seguenti considerazioni:

- Che la documentazione certificativa relativa agli elementi strutturali portanti e/o separanti classificati ai fini della resistenza al fuoco debba essere rappresentativa della tipologia di valutazione eseguita (sperimentalmente, analitica, tabellare).
- Il nuovo DM 16 febbraio 2007, [...] le prestazioni di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi possono essere determinate in base ai risultati di prova, calcolo, confronti con tabelle.

Si osserva a questo punto che la possibilità di utilizzo della specifica norma di riferimento per la progettazione ed il calcolo delle murature esposte all'incendio (EN 1996-1-2) è attualmente rimandata al momento in cui sarà disponibile l'apposita appendice nazionale.

Da quanto sopra esposto è facile desumere che, allo stato attuale, le uniche modalità attraverso cui è possibile determinare le prestazioni di resistenza al fuoco delle murature sono quelle basate sui risultati delle prove e sui confronti con tabelle, escludendo quindi ogni altra forma di certificazione.

Ai fini quindi di consentire il graduale adattamento di tutti gli operatori alla nuova regolamentazione tecnica introdotta... si ritiene opportuno che le certificazioni di murature, basate su valutazioni analitiche, possano essere accettate, ai fini del rilascio del CPI, per le costruzioni il cui progetto è stato presentato al competente Comando provinciale dei vigili del fuoco Prima del 25 settembre 2010.

Per progetti presentati dopo tale data,.... saranno unicamente ammesse, certificazioni basate su risultati di prova secondo le istruzioni contenute nel citato DM 16 febbraio 2007...

Stante la predetta indicazione ... di rilevare l'opportunità che i corrispondenti rapporti di prova di resistenza al fuoco rilasciati ai sensi della circolare MI.SA 14 settembre 1961, n.91 possano essere utilizzati anche oltre le date indicate all'art.5 comma 1 del D.M. 16 febbraio 2007, esclusivamente per le costruzioni il cui progetto sia stato presentato al competente prima di suddette date. Analogo comportamento potrà, evidentemente, essere adottato per prodotti/elementi costruttivi diversi dalle murature in possesso di rapporti di prova sperimentali rilasciati ai sensi della circolare MI.SA 14 settembre 1961, n.91.

In accordo alla presente circolare riportiamo di seguito le relative scadenze dei rapporti di prova emessi secondo la Circ. 91/61.

34. Lettera Circolare 5642 del 31 marzo 2010

Rapporti di prova ai sensi Circ. 91/61

- Rapporti di prova emessi fino al 31/12/85 sono validi per progetti PRESENTATI al competente Comando VVF prima del **25 settembre 2008**.
- Rapporti di prova emessi fra lo 01/01/86 e il 31/12/95 sono validi per progetti PRESENTATI al competente Comando VVF prima del **25 settembre 2010**.
- Rapporti di prova emessi dal 01/01/96 sono validi per progetti PRESENTATI al competente Comando VVF prima del **25 settembre 2012**.

35. Lettera Circolare prot.n.DCPS/A5/ e prot.n.0005643 del 31/03/2010

GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili".

Tale guida ha preso spunto da alcuni documenti tecnici elaborati sullo stesso argomento da altri paesi appartenenti alla UE, che già hanno affrontato all'interno dei propri atti regolamentari, la complessa problematica. Si ritiene opportuno precisare quanto segue:

- Le indicazioni progettuali contenute nella Guida Tecnica in parola, per un iniziale periodosperimentale di due anni, avranno carattere volontario ...
- Trascorsi i due anni di periodo sperimentale, sulla base delle eventuali osservazioni ricevute, il predetto documento potrà subire modifiche e/o ulteriori adattamenti;
-, applicazione della Guida tecnica dovrà essere riferita ad edifici aventi altezza antincendio superiore a 12 m.

Obiettivi: La presente guida tecnica ha i seguenti obiettivi:

- Limitare la probabilità di propagazione di un incendio originato all'interno dell'edificio ...
- Limitare la probabilità di incendi o di una facciata ...
- Evitare o limitare, in caso di incendio, la caduta di parti di facciata ...

Facciate semplici e curtainwalls

- Resistenza al fuoco
- Verifica dei requisiti di resistenza al fuoco

Facciata a doppia pelle

- Resistenza al fuoco
- Reazione al fuoco

Esodo degli occupanti e sicurezza delle squadre di soccorso.

36. Lettera Circolare prot.n.0008269 del 20/05/2010

Le deroghe alle norme di prevenzione incendi - Indirizzi sui criteri di ammissibilità.

37. Lettera Circolare prot.n.5981 del 09/06/2010

Requisiti di reazione al fuoco dei materiali costituenti le condotte di distribuzione dell'aria degli impianti di condizionamento e ventilazione.

38. Decreto Ministeriale del 27 luglio 2010

"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività commerciali con superficie, superiore a 400 mq.(10A09806)".

39. Decreto del Presidente della Repubblica n. 151 del 1 agosto 2011

Regolamento recante semplificazioni della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto - legge 31 maggio 2010, n.78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n.122.

Art.1 - Definizioni

d) SCIA: la segnalazione certificata di inizio attività, ai sensi dell'art.19 della legge 7 agosto 1990, n. 241,in cui la ricevuta della segnalazione costituisce titolo autorizzatorio ai sensi dell'art.38 , comma 3, lettera e) ed f), del decreto - legge 25 giugno 2008, n.112....

e) SUAP: sportello unico per le attività produttive che costituisce l'unico punto di accesso per il richiedente in relazione a tutte le vicende amministrative riguardanti la sua attività produttiva e fornisce una risposta unica..

Art.2 - Finalità ed ambito di applicazione:

1. Il presente regolamento individua le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi e disciplina, per il deposito dei progetti, per l'esame dei progetti, per le visite tecniche, per l'approvazione di deroghe a specifiche normative, la verifica delle condizioni di sicurezza antincendio che, in base alla vigente normativa, sono attribuite alla competenza del Corpo nazionale dei vigili del fuoco.

2. Nell'ambito di applicazione del presente regolamento rientrano tutte le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi riportate nell'Allegato 1 del presente regolamento.

3. Le attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi si distinguono nelle categorie A,B e C, come individuate nell'Allegato 1 ...

6. Sono escluse dall'ambito di applicazione del presente rego-

lamento le attività industriali a rischio di incidente rilevante...

Art.3 - Valutazione dei progetti:

1. Gli enti ed i privati responsabili delle attività di cui Allegato 1, categoria B e C, sono tenuti a richiedere, con apposita istanza, al Comando l'esame dei progetti di nuovi impianti o costruzioni nonché dei progetti di modifiche da apportare a quelli esistenti, che comportino un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio.

3. Il Comando esamina i progetti ed entro trenta giorni può richiedere documentazione integrativa. Il Comando si pronuncia sulla conformità degli stessi alla normativa ed ai criteri tecnici di prevenzione incendi entro sessanta giorni dalla data di presentazione della documentazione completa.

Art.4 - Controlli di prevenzione incendi:

1. Per le attività di cui all'Allegato 1 del presente regolamento, l'istanza...è presentata al Comando, prima dell'esercizio dell'attività mediante segnalazione certificata di inizio attività. Il Comando verifica la completezza formale dell'istanza, della documentazione e dei relativi allegati e, in caso di esito positivo, ne rilascia ricevuta.

2. Per le attività di cui all'Allegato 1, categoria A e B, il Comando entro sessanta giorni dal ricevimento dell'istanza di cui al comma 1, effettua controlli, attraverso visite tecniche, volti ad accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione degli incendi, nonché la sussistenza dei requisiti di sicurezza antincendio. I controlli sono disposti anche con metodo a campione o in base a programmi settoriali, per categoria di attività o nelle situazioni di potenziale pericolo comunque segnalate o rilevate..

Il Comando, a richiesta dell'interessato, in caso di esito positivo, rilascia copia del verbale della visita tecnica.

3. Per le attività di cui all'Allegato 1 categoria C, il Comando, entro sessanta giorni dal ricevimento dell'istanza di cui al comma 1, effettua controlli attraverso visite tecniche, volte ad accertare il rispetto delle prescrizioni previste dalla normativa di prevenzione degli incendi ... Entro quindici giorni dalla data di effettuazione delle visite tecniche effettuate sull'attività di cui al presente comma, in caso di esito positivo, il Comando rilascia il certificato di prevenzione incendi.

6. Fermo restando quanto previsto dall'art.3 del presente decreto in caso di modifiche che comportino un aggravio delle preesistenti condizioni di sicurezza antincendio, l'obbligo dell'interessato di inviare nuovamente le procedure previste dal presente articolo ricorre ... nei casi di nuove destinazioni dei locali ...

Art.5 - Attestazione di rinnovo periodico di conformità antincendio:

1. La richiesta di rinnovo periodico di conformità antincendio, che, ogni cinque anni, il titolare dell'attività...è tenuto ad inviare al Comando, è effettuata tramite una dichiarazione attestante l'assenza di variazioni alle condizioni di sicurezza antincendio corredata dalla documentazione prevista dal decreto. Il Comando rilascia contestuale ricevuta dell'avvenuta presentazione della dichiarazione.

Art.6 - Obblighi connessi con l'esercizio dell'attività

2. I controlli, le verifiche, gli interventi di manutenzione ... devono essere annotati in apposito registro a cura dei responsabili dell'attività. Tale registro deve essere mantenuto aggiornato e reso disponibile ai fini dei controlli di competenza del Comando.

Art.12 - Abrogazioni

Dall'entrata in vigore del presente regolamento sono abrogate le seguenti disposizioni.

- a. decreto del Presidente della Repubblica del 26 maggio 1959 n.689..
- b. decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n.37..
- c. decreto del Presidente della Repubblica 12 aprile 2006, n. 214..
- d. decreto del Ministro dell'Interno in data 16 febbraio 1982..
- e. art. 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006 n. 139...

40. Lettera Circolare GU n. 221 del 22/9/2011

Oggetto: Nuovo regolamento di prevenzione incendi - d.P.R. 1 agosto 2011, n.151, : "Regolamento recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n.78, convertito con modificazione, dalla legge 30 luglio 2010, n.122."Primi indirizzi applicativi"

41. Lettera Circolare Prot. n. 4865-4101/23 del 5/10/2011

Oggetto: Nuovo regolamento di prevenzione incendi - d.P.R. 1 agosto 2011, n.151.

Il regolamento ha inteso raccordare la disciplina vigente in materia di prevenzione incendi con l'introduzione della Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA), in modo da garantire certezza giuridica al quadro normativo e coniugare l'esigenza di semplificazione con quella di tutela della pubblica incolumità, quale funzione di preminente interesse pubblico.

Poiché la SCIA ha ricompreso, nel proprio ambito di applicazione, anche i procedimenti amministrativi in materia di pubblica incolumità, tra i quali rientrano quelli di prevenzione incendi, si è ritenuto necessario rivedere l'intero impianto normativo, al fine di assicurare che la prevenzione incendi, pur nel mutato quadro normativo,... obiettivi questi, che costituiscono la missione fondamentale del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco.

Tra gli elementi innovativi che maggiormente caratterizzano il nuovo regolamento.... che ha consentito di distinguere le attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi in tre categorie ,A,B e C, elencate nell'Allegato1 al regolamento...

42. Lettera Circolare prot.n.13061 del 6 ottobre 2011 - Pre-cisazioni

Facendo seguito alla lettera circolare citata in oggetto con la quale questa Direzione Centrale ha inteso emanare i primi indirizzi applicativi sul Nuovo Regolamento di prevenzione

incendi per renderne uniforme l'interpretazione da parte delle strutture territoriali ...

Rimane inteso che, per le sole attività in categoria A, o nei casi in cui non siano stati esaminati dal Comando, dovrà essere allegata anche la documentazione riferita al progetto (relazione tecnica ed elaborati grafici).

43. Lettera Circolare Prot.n.0013722 del 21/10/2011

Oggetto. Lettera circolare prot.n.13061 del 6 ottobre 2011 - Precisazioni.

44. Lettera Circolare Prot. n.0001324 del 07/02/2012

Oggetto: Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione Anno 2012-05-24

45. Allegato alla nota prot. n. 1324 del 07/02/2012. Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici. Edizione anno 2012

Rientrano, nel campo di applicazione della seguente guida, gli impianti con tensione in corrente continua (c.c.) non superiore a 1500V.

46. Lettera Circolare Prot. n. 0006334 del 04/05/2012

Oggetto: chiarimenti alla nota prot. DCPREV 1324 del 7/2/2012 "Guida per l'installazione degli impianti fotovoltaici - Edizione 2012"

47. Lettera Circolare Prot.n.0007714 del 04/06/2012

Oggetto: Impianti termoelettrici di potenza superiore a 300 MW termici. Autorizzazioni ai sensi della Legge 9 Aprile 2002, n°55.

48. Lettera Circolare Prot. n.0007213 del 25/05/2012

Oggetto: Corsi base di specializzazione in prevenzione incendi e corsi e seminari di aggiornamento in materia di prevenzione incendi in attuazione degli articoli 4 e 7 del D.M. 5 agosto 2011.

49. Lettera Circolare Prot. n.0009663 del 23/07/2012

Oggetto: Validità dei rapporti di prova di resistenza al fuoco emessi in base alla circolare n.91 del 1961 . Chiarimenti applicativi.

Nella seguente tabella (omissis) sono riportati gli stralci delle disposizioni di prevenzione incendi che regolamentano la materia in oggetto.

Si precisa nel merito che, con l'entrata in vigore del DPR 151/2011, per le attività di categoria A non è prevista la richiesta di valutazione del progetto . Pertanto, per tali attività il limite temporale di riferimento per l'impiego dei rapporti di prova di resistenza al fuoco emessi in base alla circolare n.91 del 1961, sarà la data di presentazione della Segnalazione Certificata di inizio attività (S.C.I.A.), in luogo della data di presentazione della valutazione del progetto.

50. Decreto Ministeriale del 07/08/2012

Nuove modalità di presentazione istanze di prevenzione incendi. Decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012, recante 'Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151. - G.U n. 201 del 29 Agosto 2012. Il provvedimento sostituisce il decreto del Ministro dell'Interno 4 maggio 1998

51. Lettera Circolare DCPREV n°0013552 del 31/10/2012

Oggetto: Modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministero dell'interno 7 agosto 2012.

52. Lettera Circolare DCPREV del 19 novembre 2012, n°14229

Oggetto. Impiego di prodotti e sistemi per la protezione antincendio delle costruzioni.

53. Decreto 18 dicembre 2012

Modifica al decreto 19 agosto 1996, concernente l'approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio dei locali di intrattenimento e di pubblico spettacolo.

54. Lettera Circolare DCPREV n.0003819 del 21/03/2013

Oggetto: Guida tecnica ed atti di indirizzo per la redazione dei progetti di prevenzione incendi relativi agli impianti di alimentazione di gas naturale liquefatto (GNL) con serbatoio criogenico fuori terra, a servizio di stazioni di rifornimento di gas naturale compresso (GNC) per autotrazione.

55. Lettera Circolare DCPREV n.0005043 del 15/04/2013

Oggetto: GUIDA TECNICA su : "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili" AGGIORNAMENTO.

56. Decreto Legge 21 giugno 2013 n.69 - Decreto del Fare Art.38

(Disposizioni in materia di prevenzione incendi)

57. Circolare prot. n. 17381 del 27/12/2013

Qualificazione di resistenza al fuoco di protettivi da applicare ad elementi in acciaio.

58. Circolare del 16/01/2014

Classificazione dei controsoffitti ai fini della resistenza al fuoco. Chiarimenti

59. Circolare prot. n. 643 del 21 gennaio 2014

Impiego del modello MOD PIN- 2.3_2012_ DICH. PROD. alla luce dell'entrata in vigore del Regolamento Prodotti da Costruzione n. 305/2011 (CPR)

60. Circolare prot. n. 1681 del 11/02/2014

Chiarimenti sull'uso della modulistica di prevenzione incendi in materia di resistenza al fuoco.

61. Circolare prot. n. 4849 del 11 aprile 2014

Modifica della modulistica di presentazione delle istanze, delle segnalazioni e delle dichiarazioni, prevista nel decreto del Ministro dell'interno 7 agosto 2012.

62. Circolare prot. n. 6181 del 08 maggio 2014

D.M. 12 aprile 1996 "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi". Indicazioni applicative.

63. Decreto del Ministero dell'Interno 1 luglio 2014

Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle attività di demolizioni di veicoli e simili, con relativi depositi, di superficie superiore a 3000 m². (GU Serie Generale n.159 del 11-7-2014)

64. Decreto del Ministero dell'Interno 15 luglio 2014

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³. (G.U. 5 agosto 2014, n. 180)

65. Decreto Ministeriale del 16 luglio 2014

Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio degli asili nido. (GU n.174 del 29-7-2014)

1. **Disposizioni comuni** per tutti gli asili nido...
2. **Asili nido di nuova realizzazione con più di 30 persone presenti.** UBICAZIONE: Gli asili nido devono essere ubicati nel rispetto delle distanze di sicurezza esterne stabilite dalle disposizioni di prevenzione incendi vigenti per le attività scolastiche... Separazioni e comunicazioni - comunicazione con attività ad essi non pertinenti... ...tramite porte con caratteristiche di resistenza al fuoco EI 60. ...comunicazione con attività ad essi pertinenti soggette DPR 1° agosto 2011, n. 151 tramite filtri a prova di fumo o scoperti, fatto salvo quanto specificato nelle regole tecniche di riferimento. Caratteristiche costruttive: Resistenza al fuoco: Il carico d'incendio... Strutture portanti ed elementi di compartimentazione dell'asilo nido, ivi compresi quelli di eventuali piani interrati, devono garantire rispettivamente requisiti di resistenza al fuoco R e REI/EI non inferiori a: 45 per edifici con altezza antincendi inferiore a 12 m; 60 per edifici con altezza antincendi compresa tra 12 m e 32 m; 90 per edifici con altezza antincendi oltre i 32 m. Le strutture portanti e gli elementi di compartimentazione degli asili nido ubicati in edifici monopiano, di tipo isolato, devono garantire i requisiti di resistenza al fuoco R e REI/EI non inferiori a 30. Compartimentazione: L'attività, se sviluppata su più di un piano fuori terra, deve essere suddivisa in compartimenti antincendio di superficie singola non superiore a 1000 m². Nel caso di asili nido inseriti in edifici di tipo misto i com-

partimenti antincendio non dovranno eccedere 600 m². Reazione al fuoco dei prodotti da costruzione rispondenti alle prescrizioni e le limitazioni indicate nelle relative tabelle.

3. **Asili nido esistenti con più di trenta persone presenti.** Caratteristiche costruttive: Separazioni e comunicazioni. Salvo quanto disposto nelle specifiche regole tecniche di prevenzione incendi, gli asili nido ubicati in edifici di tipo misto devono essere separati dalle altre parti dell'edificio con strutture di separazione aventi caratteristiche di resistenza al fuoco non inferiori a R/EI 30. Gli stessi asili nido non devono comunicare con attività ad essi non pertinenti. Possono comunicare con attività ad essi pertinenti non soggette agli adempimenti di cui al decreto del DPR 1° agosto 2011, n. 151, tramite porte di caratteristiche di resistenza al fuoco EI 60. 2. Possono comunicare con le attività pertinenti soggette agli adempimenti di prevenzione incendi ai sensi del decreto del DPR 1° agosto 2011, n. 151, tramite disimpegno anche non aerato avente porte e strutture almeno REI/EI 60. 3. E' ammessa la diretta comunicazione con ambienti destinati a scuola dell'infanzia anche soggette agli adempimenti di cui al decreto del DPR 1° agosto 2011, n. 151, purché si adottino coordinate misure di organizzazione e gestione della sicurezza antincendio. E' ammessa la comunicazione con ambienti destinati ad altre attività scolastiche, anche soggette agli adempimenti di cui al decreto del DPR 1° agosto 2011, n. 151, a condizione che i sistemi di vie di esodo siano indipendenti. Resistenza al fuoco: il carico d'incendio... Le strutture portanti e gli elementi di compartimentazione dell'asilo nido devono garantire rispettivamente requisiti di resistenza al fuoco R e REI/EI non inferiori a: 45 per edifici con altezza antincendi inferiore a 12 m; 60 per edifici con altezza antincendi compresa tra 12 m e 32 m; 90 per edifici con altezza antincendi superiore a 32 m. 3. Per le strutture portanti e gli elementi di compartimentazione delle attività ubicate su un solo piano, in edifici di tipo isolato, è ammessa una classe di resistenza al fuoco R e REI/EI pari a 30. Scale: Tutti i vani scala facenti parte del sistema di vie di esodo devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco congrue con quanto previsto al punto 13.2 ed immettere, direttamente o tramite percorso protetto, in luogo sicuro o all'esterno dell'edificio. I vani scala... Numero di uscite... Nel caso di asili nido fino a 50 persone presenti ubicati nell'ambito di edifici dotati di un'unica scala, e' ammessa la presenza di una sola uscita alle seguenti ulteriori condizioni: devono essere garantite le condizioni di cui al precedente punto 2.3; la parete di separazione con il vano scale deve essere R/EI 60; l'uscita di piano deve avere caratteristiche R/EI 60 ed essere posizionata in modo da non determinare impedimento nell'utilizzo delle scale comuni; la lunghezza del percorso per raggiungere l'uscita di piano da ogni punto dell'asilo nido non deve superare i 15 m, mentre la lunghezza del percorso per raggiungere l'uscita dell'edificio dall'uscita di piano non deve superare 30 m; oltre alle caratteristiche di cui al precedente punto 13.3 le scale dovranno essere integralmente realizzate con materiali incombustibili. Altre disposizioni...
4. **Asili nido con meno di trenta persone presenti.** Criteri generali: Gli asili nido con meno di 30 persone presenti come definite al Titolo I, devono rispettare i criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro di cui al decreto interministeriale disposto dall'art. 46 comma 3, del DL 9 aprile 2008, n. 81 e successive modificazioni, commisurando la valutazione del rischio alle diverse attività lavorative presenti nell'edificio.

Fino all'adozione del decreto di cui al comma precedente, continuano ad applicarsi i criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro di cui al decreto del Ministero dell'interno, adottato di concerto con il Ministero del lavoro e della previdenza sociale del 10 marzo 1998.

66. Decreto del Ministero dell'Interno 17 luglio 2014

Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle attività di aerostazioni con superficie coperta accessibile al pubblico superiore a 5.000 m². (GU n.173 del 28-7-2014).

Le strutture portanti e gli elementi di compartimentazione dell'aerostazione devono garantire i requisiti di resistenza al fuoco in conformità al decreto del Ministro dell'interno 9 marzo 2007, con un livello di prestazione minimo pari al III. In caso di distribuzione non uniforme del carico di incendio, lo stesso va calcolato con riferimento alla sua effettiva distribuzione (DM 9 marzo 2007). In tale caso, le strutture vanno verificate con modelli di incendio localizzati utilizzando il valore del carico di incendio specifico qf. Un modello di incendio localizzato di comprovata validità è riportato nella norma UNI EN 1991 1-2.

In tutte le zone dell'aerostazione accessibili al pubblico le pareti dovranno essere realizzate o rivestite con materiali aventi classe di reazione al fuoco non inferiore a B-s1,d0. Fanno eccezione le pareti di separazione tra le varie attività commerciali che dovranno essere realizzate in materiali di classe A1.

Il percorso effettivo, senza ostacoli al deflusso, per raggiungere un luogo sicuro, non può essere superiore a 60 m. In caso di presenza...di impianto di estrazione localizzata dei fumi, la lunghezza del percorso può essere aumentata fino a 70 m.

Le aree dell'aerostazione accessibili al pubblico devono essere provviste di un sistema di controllo dei fumi... tenendo conto... delle necessarie esigenze di aria fresca di richiamo e di mantenere condizioni ambientali sostenibili e compatibili con le necessità degli occupanti.

Gli impianti di climatizzazione, di tipo centralizzato o localizzato, devono... garantire... i seguenti obiettivi: non alterare la compartimentazione... non costituire elemento di propagazione di fumi e/o fiamme, anche nella fase iniziale degli incendi.

67. Decreto del Ministero dell'Interno 18 luglio 2014

Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli interporti, con superficie superiore a 20.000 m², e alle relative attività affidatarie. (GU n.173 del 28-7-2014).

68. Circolare prot. n. 10694 del 05/09/2014

D.P.R.151/11. Attività n.2 e n.6 dell'Allegato I - Attestazioni di rinnovo periodico di conformità antincendio. Chiarimenti.

69. Circolare prot. n. 3396 del 18 marzo 2015

Chiarimenti in merito alla classificazione di resistenza al fuoco di partizioni vetrate.

Impiego delle relative norme di riferimento e disposizioni in materia di Marcatura CE.

70. Decreto del Ministero dell'Interno 19 marzo 2015

Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto del Ministro dell'interno 18 settembre 2002.

Il presente decreto interministeriale (Interno, Salute ed Economia e Finanze), entrato in vigore il 25 aprile 2015, aggiorna la regola tecnica di prevenzione incendi per le strutture sanitarie pubbliche e private. Infatti, il Decreto-legge 13 settembre 2012, n. 158, all'art. 6, commi 2e 2-bis, inerenti disposizioni in materia di edilizia sanitaria, di controlli e prevenzione incendi nelle strutture sanitarie nonché di ospedali psichiatrici giudiziari, prevedeva l'emanazione di un apposito decreto interministeriale per l'aggiornamento della normativa tecnica antincendio relativa alle strutture sanitarie e socio sanitarie pubbliche e private. Importanti le novità:

- **Allegato I (in sostituzione dei titoli III del precedente provvedimento del 2002):** contiene le indicazioni di adeguamento alle disposizioni antincendio per le strutture sanitarie in regime di ricovero ospedaliero o residenziale con oltre 25 posti letto, **esistenti alla data di entrata in vigore del decreto 2002.**

Gli adeguamenti devono avvenire in periodi prestabiliti e definiti, presentando al Comando dei VVF di competenza la SCIA attestante il rispetto dei requisiti di sicurezza antincendio previsti in specifici punti dell'**Allegato I**. Il primo adeguamento dovrà essere certificato entro dodici mesi dall'entrata in vigore del Decreto 19 marzo 2015, mentre l'ultima certificazione dovrà essere presentata entro nove anni dall'entrata in vigore dello stesso decreto. È ammesso anche l'adeguamento per lotti.

15.1 - Resistenza al fuoco delle strutture e dei sistemi di compartimentazione

Le strutture e i sistemi di compartimentazione devono garantire requisiti di resistenza al fuoco compatibili con il carico di incendio specifico di progetto in conformità al decreto del Ministro dell'interno del 9 marzo 2007 e comunque almeno i seguenti valori:

- piani interrati: R-REI/EI 60
- edifici di altezza antincendio fino a 24 m R-REI/EI 30
- edifici di altezza antincendio oltre 24 m R-REI/EI 60

I requisiti di resistenza al fuoco dei singoli elementi strutturali e di compartimentazione nonché delle porte e degli altri elementi di chiusura, devono essere valutati e attestati in conformità al decreto del Ministro dell'interno del 7 agosto 2012.

15.2 - Reazione al fuoco dei materiali

a) atri, corridoi, disimpegni, scale, rampe, passaggi in genere: Almeno il 50% dei materiali impiegati in queste zone deve essere incombustibile, classe A1.

Le strutture sanitarie possono comunicare tramite filtri a prova di fumo con alcune attività soggette ai controlli di prevenzione incendi. I filtri a prova di fumo possono essere impiegati anche per collegare compartimenti di aree specifiche

- **Allegato II (in sostituzione dei titoli IV del precedente provvedimento del 2002):** contiene le disposizioni per l'adeguamento di strutture di assistenza specialistica in regime ambulatoriale con superficie tra 500 m² e a 1.000 m² e delle strutture superiori ai 1000 m² esistenti alla data di entrata in vigore del nuovo decreto. La procedura di adeguamento per dette strutture mantiene la struttura descritta in precedenza, ad eccezione del tempo massimo, ridotto a sei anni.

24.1 - Resistenza al fuoco delle strutture e dei sistemi di compartimentazione

L'attività deve costituire compartimento antincendio con strutture e sistemi di compartimentazione aventi caratteristiche di resistenza al fuoco compatibili con il carico di incendio specifico di progetto in conformità al decreto del Ministro dell'interno del 9 marzo 2007 e comunque non inferiori a R-REI/EI 30 per i piani fuori terra e R-REI/EI 60 per i piani interrati; i piani interrati devono comunicare con i piani fuori terra tramite porte di caratteristiche non inferiori a EI 60. I requisiti di resistenza al fuoco dei singoli elementi strutturali e di compartimentazione, nonché delle porte e degli altri elementi di chiusura, devono essere valutati e attestati in conformità al decreto del Ministro dell'interno del 7 agosto 2012.

24.2 - Reazione al fuoco dei materiali

a) atri, corridoi, disimpegni, scale, rampe, passaggi in genere: Almeno il 50% dei materiali impiegati in queste zone deve essere incombustibile, classe A1.

Le strutture sanitarie possono comunicare tramite filtri a prova di fumo con alcune attività soggette ai controlli di prevenzione incendi. I filtri a prova di fumo possono essere impiegati anche per collegare compartimenti di aree specifiche

- **Allegato III (integra il decreto del 2002 introducendo il titolo V):** contiene la regolamentazione del Sistema di gestione della sicurezza finalizzato all'adeguamento antincendio. Oltre ad indicare i punti fondamentali che il sistema di gestione deve contenere, viene specificato che i responsabili delle attività dovranno individuare il **responsabile tecnico della sicurezza antincendio**, in possesso di attestato di partecipazione, con esito positivo, al corso base di specializzazione di cui al decreto del Ministro dell'interno 5 agosto 2011, con mansioni di pianificazione, coordinamento e verifica dell'adeguamento nelle varie fasi previste, indicando la posizione nell'organigramma aziendale e le relative deleghe.

71. Circolare prot. n. 5870 del 18 maggio 2015

Guida tecnica ed atti di indirizzo per la redazione dei progetti di prevenzione incendi relativi ad impianti di distribuzione di tipo I-gnl, I-gnc e I-gnc/gnl per autotrazione e Guida tecnica ed atti di indirizzo per la redazione dei progetti di prevenzione

incendi relativi ad impianti di alimentazione di gas naturale liquefatto (gnl) con serbatoio criogenico fisso a servizio di impianti di utilizzazione diversi dall'autotrazione.

72. Circolare prot. n. 5178 del 26 maggio 2015 - Centri di accoglienza per immigrati

Chiarimenti concernenti misure di prevenzione incendi da adottare nei centri di accoglienza per immigrati. La Lettera Circolare individua i criteri da utilizzare al fine dell'individuazione delle disposizioni legislative di riferimento sulla base dell'allocatione del centro di accoglienza in esame.

73. Decreto Ministeriale del 14 luglio 2015

Oggetto: Disposizioni di prevenzione incendi per le attività ricettive turistico - alberghiere con numero di posti letto superiore a 25 e fino a 50.

Il decreto si applica per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio delle attività descritte in oggetto esistenti alla data di entrata in vigore del presente decreto. Gli obiettivi ai fini della prevenzione incendi sono descritti nell'Art. 2 e coinvolgono:

1. Termini, definizioni e tolleranze dimensionali: Corridoio cieco - Colonna a secco - Spazio calmo...;
2. Ubicazione: le attività ricettive possono essere ubicate in edifici costruiti per tale specifica destinazione: isolati o tra essi contigui; contigui e separati da altri aventi destinazioni diverse - destinazioni miste ammesse con limitazioni (DPR 151/2011)...
3. Separazioni - Comunicazioni: Le attività ricettive possono comunicare con le altre attività... non ad esse pertinenti, tramite filtro a prova di fumo... Gli elementi di separazione dalle attività indicate (lettere a) e b), di cui al comma 1) devono avere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno pari alla classe di resistenza al fuoco più elevata tra quella richiesta per l'attività ricettiva e quella richiesta per l'attività adiacente e comunque non inferiore a REI 30.
4. Caratteristiche costruttive: 1) Resistenza al fuoco: per le strutture portanti e gli elementi di compartimentazione, orizzontali e verticali, devono essere garantiti 30 minuti di resistenza al fuoco - oltre il quarto piano fuori terra → Livello III di prestazione (DM 9 marzo 2007) 2) Alle aree a rischio specifico si applicano le rispettive norme tecniche di prevenzione incendi. 3) Tetti di copertura non collaboranti alla statica del fabbricato: resistenza al fuoco degli elementi strutturali della copertura, commisurata alla classe dei locali immediatamente sottostanti e comunque non inferiore a R 30 (ammesso solo a condizione che la situazione al contorno escluda la possibilità di propagazione di un eventuale incendio ad ambienti o fabbricati circostanti.); 4) Reazione al fuoco: ...caratteristiche di reazione al fuoco in relazione al luogo di installazione: atri, corridoi, disimpegni, scale, rampe, spazi adiacenti, vie di esodo. Le classi di reazione al fuoco sono indicate nella tabella indicata in 3.2; (in generale sempre Classe 1 o corrispondete Euro-classe con alcune agevolazioni nel caso il carico di incendio si inferiore a 175 MJ/m²). Nei vani scale è richiesta la classe 0 / A1; 5) Compartimentazione ...Le aree a rischio specifico dovranno essere compartimentate con strutture e serramenti con resistenza al fuoco non inferiori alla classe di resistenza al fuoco determinata ai sensi del decreto del Ministro dell'interno del 9 marzo 2007.
5. Misure per l'evacuazione in caso d'incendio: 1) Affollamen-

to - Capacità di deflusso in base alla destinazione d'area 2) Dimensionamento delle uscite, in base al piano... 3) Larghezza delle vie di uscita... 4) Larghezza totale delle uscite... 5) Il percorso di esodo (e ...Edificio servito da una sola scala ...atrio d'ingresso) 6) Vie di uscita ad uso promiscuo

6. Altre disposizioni
7. Mezzi ed impianti di estinzione degli incendi
8. Segnaletica di sicurezza
9. Gestione della sicurezza

74. Decreto Ministeriale del 3 agosto 2015

Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi.

Il Decreto 3 agosto 2015 è stato pubblicato il 20 agosto 2015 ed è relativo alla "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139". Il Decreto entrerà in vigore il 18 novembre 2015 e troverà applicazione per 34 delle 80 attività soggette al controllo, indicate nell'allegato I del DPR 1 agosto 2011, n° 151. Le nuove regole tecniche (art.1) contenute nel Decreto 3 agosto 2015 infatti "...si possono applicare alla progettazione, alla realizzazione e all'esercizio delle attività... individuate con i numeri: 9; 14; da 27 a 40; da 42 a 47 ; da 50 a 54; 56; 57; 63; 64;70; 75,limitatamente ai depositi di mezzi rotabili e ai locali adibiti al ricovero di natanti e aeromobili; 76. ...". Ne è inoltre possibile l'utilizzo come riferimento per attività non soggette al controllo di prevenzione incendi. I procedimenti di prevenzione incendi quali: presentazione di istanze, presentazione di documentazione tecnica, corrispettivi economici rimangono inalterati.

La struttura del **Decreto 3 agosto 2015** è composta da 5 Articoli ed 1 Allegato:

- **Art. 1:** Approvazione e modalità applicative delle norme tecniche di prevenzione incendi;
- **Art. 2:** Campo di applicazione;
- **Art. 3:** Impiego dei prodotti per uso antincendio;
- **Art. 4:** Monitoraggio;
- **Art. 5:** Disposizioni finali;
- **L'Allegato 1** (*Norme tecniche di prevenzione incendi*) è diviso in 4 sezioni: **G** Generalità - **S** Strategia antincendio - **V** Regole tecniche verticali - **M** Metodi.

Il codice si applica ad attività nuove ed esistenti, senza distinzione. Si tratta di una novità rispetto all'approccio delle attuali regole tecniche, per le quali sono di norma previste prescrizioni meno gravose per attività esistenti. Il Ministero (attraverso la DCPST) monitora l'applicazione per il futuro superamento della compresenza tra vecchie e nuove norme. Nulla cambia per i Procedimenti di prevenzione incendi, per la presentazione delle istanze, documentazione tecnica, importo dei corrispettivi, si rimanda ai DPR 1/8/2011, n. 151, DM 7/8/2012, DM 9/5/2007. Inoltre, non previsti obblighi per attività già in regola con il DPR n. 151/2011. Il D.M. 3 agosto 2015, Norme tecniche di prevenzione incendi, è stato emesso ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139. La procedura di informazione comunitaria è terminata il 19 giugno 2015 ed il provvedimento ufficiale pubblicato in G.U. contiene importanti novità rispetto la bozza di cui alla versione originale inviata alla Commissione Europea. In base all'art. 15 D.Lgs n. 139/2006 "Norme tecniche e pro-

cedurali di prevenzione incendi" le norme tecniche di prevenzione incendi sono adottate con D.M. dell'interno, e di concerto con i Ministeri eventualmente interessati. Esse sono fondate su presupposti tecnico-scientifici e specificano misure, provvedimenti e accorgimenti operativi intesi a ridurre le probabilità dell'insorgere di incendi e a limitare le conseguenze dell'incendio attraverso sistemi, dispositivi e caratteristiche costruttive quali compartimentazioni con materiali idonei, condotte di ventilazione ed estrazioni fumi e protezione al fuoco di attraversamenti tecnici.

La versione originale del D.M. 3 agosto 2015 aveva come obiettivo principale il progetto della semplificazione predisponendo un testo unico in luogo di innumerevoli regole tecniche. Ma tale obiettivo verrà raggiunto solo dopo l'inserimento completo delle regole tecniche verticali (RTV) di pertinenza.

Sia le regole di tipo orizzontale e sia le regole tecniche verticali aprono ad una gestione, da parte del tecnico della progettazione, basata su concetti più prestazionali ed idonei a risolvere le problematiche antincendio riscontrate per il progetto specifico. Il tecnico, quindi, gode di un sistema flessibile nel quale può mettere a frutto tutte le proprie conoscenze ed acquisirne di nuove, aggiornandosi ad una materia, anzi ad una scienza, l'antincendio, in continua evoluzione ed innovazione. Il professionista antincendio avrà anche la grande possibilità di applicare i principi dell'Ingegneria antincendio, la Fire Safety Engineering.

Si tratta quindi di una possibilità importante per il Professionista Antincendio. Pertanto, pur nel rispetto delle citate limitazioni, potranno essere considerati attendibili ed accurati dagli operatori di settore sebbene si tratti di simulazioni. Particolare accuratezza dovrà, pertanto, essere adoperata nell'inserimento dei dati di input sulla base del principio carbage-in/carbage-out. Dati iniziali non propriamente corretti, ipotesi corrette impiegando software non idonei, condizioni al contorno diverse e approssimazione delle proprietà termofisiche dei materiali possono senza ombra di dubbio portare a risultati di simulazione dissimili dall'evento reale.

Il Codice utilizza la nuova metodologia consistente nell'individuazione di livelli prestazionali (I, II, III, IV, ...), introdotta per la prima volta in Italia nel campo della resistenza al fuoco con il DM 9/3/2007, estendendola a tutte le altre "misure antincendio", intese come strumenti di prevenzione, protezione e gestionali per la riduzione del rischio di incendio quali ad esempio la reazione al fuoco, la compartimentazione, l'esodo, la gestione della sicurezza ed il controllo dell'incendio.

Definiti gli obiettivi di prevenzione incendi, la metodologia di progettazione porta conseguentemente alla valutazione del rischio al fine di stabilire i profili di rischio Rvita, Rbeni e Rambiente. Sarà quindi necessario, come passo successivo, attribuire i livelli di prestazione (I, II, III, IV, ...). All'interno del codice, per ogni misura antincendio sono specificati i criteri di attribuzione dei livelli di prestazione. La scelta delle soluzioni progettuali deve essere stabilita considerando che per ogni livello di prestazione sono specificate soluzioni conformi e soluzioni alternative. Quale soluzione conforme, lo stesso Codice definisce la soluzione appropriata come nel caso della classe di reazione al fuoco per materiali installati nelle vie d'esodo per il livello di prestazione III, che devono appartenere almeno al gruppo GM2. Vale la pena di sottolineare che la classe di reazione A1 è da privilegiarsi per le proprie caratteristiche di incomcombibilità.

Di seguito la tabella riepilogativa dei metodi ordinari di progettazione della sicurezza antincendio, quale soluzione alternativa o diverso livello di prestazione.

Metodi	Descrizione e limiti di applicazione
Applicazione di norme o documenti tecnici	Il progettista applica norme o documenti tecnici adottati da organismi europei o internazionali, riconosciuti nel settore della sicurezza antincendio. Tale applicazione, fatti salvi gli obblighi connessi all'impiego di prodotti soggetti a normativa comunitaria di armonizzazione e alla regolamentazione nazionale, deve essere attuata nella sua completezza, ricorrendo a soluzioni, configurazioni e componenti richiamati alle norme o nei documenti tecnici impiegati, evidenziandone specificatamente l'idoneità, per ciascuna configurazione considerata, in relazione ai profili di rischio dell'attività.
Applicazione di prodotti o tecnologie di tipo innovativo	L'impiego di prodotti o tecnologie di tipo innovativo, frutto della evoluzione tecnologica ma sprovvisti di apposita specifica tecnica, è consentito in tutti i casi in cui l'idoneità all'impiego possa essere attestata dal progettista, in sede di verifica e di analisi sulla base di una valutazione del rischio connesso all'impiego dei medesimi prodotti o tecnologie, supportata da pertinenti certificazioni di prova riferite a: - norme o specifiche di prova nazionali; - norme o specifiche di prova internazionali; - specifiche di prova adottate da laboratori a tale fine autorizzati.
Ingegneria della sicurezza antincendio	Il progettista applica i metodi dell'ingegneria della sicurezza antincendio, secondo procedure, ipotesi e limiti indicati nel presente documento, in particolare nei capitoli M.1, M.2 e M.3 e secondo le procedure previste dalla normativa vigente.

I metodi avanzati di progettazione della sicurezza antincendi per le soluzioni in deroga si basano sull'ingegneria della sicurezza, sulle prove sperimentali e sull'analisi e progettazione secondo il giudizio esperto. Riguardo il primo punto dei metodi avanzati, il professionista applica i metodi dell'Ingegneria della sicurezza antincendio impiegando ipotesi e limiti previsti dalla regola dell'arte nazionale ed internazionale, secondo le procedure di cui alla normativa vigente.

Le prove sperimentali devono essere concepite dal professionista in scala reale, o adeguatamente rappresentativa, per riprodurre ed analizzare i fenomeni chimico-fisici e termodinamici che realmente scaturiscono dallo scenario ipotizzato in modo da determinare gli effetti reali sugli obiettivi di prevenzione incendi. Le prove sperimentali dovranno seguire dei protocolli condivisi con la Direzione Centrale per la Prevenzioni e la Sicurezza tecnica del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco ed essere condotte alla presenza di qualificata rappresentanza del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco su richiesta del responsabile dell'attività. Le prove dovranno essere corredate da documentazione di prova dettagliata e messa a disposizione del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco.

Il giudizio esperto, invece, si basa sull'analisi progettuale basata sui principi generali di prevenzione incendi e sul bagaglio di conoscenze di soggetti esperti e qualificati nel settore della sicu-

rezza antincendio. Occorre sempre agire nell'ambito delle proprie specializzazioni.

Ai fini della valutazione del progetto, il progettista deve garantire l'appropriatezza degli obiettivi di sicurezza antincendio, delle ipotesi di base, dei dati di ingresso, dei metodi, dei modelli e delle norme impiegate.

Deve anche garantire la corrispondenza delle misure di prevenzione incendi agli obiettivi di sicurezza perseguiti secondo le indicazioni del codice. Ad esempio deve dimostrare che la previsione di adeguato sistema di vie d'esodo sia idoneo a soddisfare l'obiettivo prefissato di sicurezza della vita umana.

È un dovere del progettista garantire la correttezza nell'applicazione dei metodi, dei modelli e delle norme impiegate. Ad esempio il progettista deve garantire l'assenza di grossolani errori di calcolo, la corrispondenza tra i risultati numerici dei calcoli e le effettive misure antincendio.

Il nuovo Codice senza ombra di dubbio offre al progettista italiano nuova valenza e la possibilità di utilizzare, dove possibile, strumenti moderni e flessibili per la prevenzione incendi, dando evidenza al lavoro di concetto e di grande preparazione specialistica, talvolta in precedenza celato dalle norme prescrittive.

75. Circolare prot. n. 11704 del 23 set 2015

Resistenza al fuoco su volta muraria -Pubblicazione del rapporto di prova-

76. Decreto ministeriale del 21/10/15

Decreto del Ministero dell'Interno 21/10/2015, recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle metropolitane" (15A08046) (GU Serie Generale n.253 del 30-10-2015)

77. Lettera Circolare del 28/10/15

Circolare prot. n. 12580 del 28 ottobre 2015 - D.M.19 marzo 2015 in materia di strutture sanitarie - Indirizzi applicativi.

78. Decreto legge del 30/12/15

Il Decreto Legge 30 dicembre 2015, n. 210 recante "Proroga di termini previsti da disposizioni legislative", all'art. 4 comma 2 indica disposizioni specifiche per le strutture scolastiche. (GU n.302 del 30-12-2015)

79. Decreto interministeriale del 03/02/16

Decreto del Ministro dell'Interno 3 febbraio 2016 recante "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei depositi di gas naturale con densità non superiore a 0,8 e dei depositi di biogas, anche se di densità superiore a 0,8". (16A00946) (GU Serie Generale n.35 del 12-2-2016)

80. Lettera Circolare del 24/02/16

Circolare n.1/2016 prot. n. 2307 del 24 febbraio 2016 Omologazione dei materiali ai sensi del DM 26 giugno 1984 -Criteri per il rilascio dell'omologazione di manufatti imbottiti o in generale, di prodotti di arredamento che, in linea con i principi ispiratori del D.M. 26/6/84, permettano di omologare manufatti realizzati con moderne modalità costruttive ovvero con design più ricercati e con soluzioni più complesse e innovative

81. Legge del 25/02/16

Legge 25 febbraio 2016, n. 21 - Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2015, n. 210, recante proroga di termini previsti da disposizioni legislative. Il comma 2 bis dell'art. 4 prevede una proroga per l'adeguamento antincendi delle strutture ricettive. Entrata in vigore del provvedimento: 27/02/2016 (GU Serie Generale n.47 del 26-2-2016)

82. Lettera Circolare del 15/03/16

Circolare prot. n. 3181 del 15 mar 2016 - Linea guida per la valutazione in deroga dei progetti di edifici sottoposti a tutela ai sensi del d.lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, aperti al pubblico, destinati a contenere attività dell'allegato 1 al D.P.R. 151/2011

83. Circolare del 16/03/16

Circolare prot. n. 3272 del 16 mar 2016 - Chiarimenti sulle procedure di deroga

84. Decreto ministeriale del 12/05/16

DM 12/05/2016 recante "Prescrizioni per l'attuazione, con scadenze differenziate, delle vigenti normative in materia di prevenzione degli incendi per l'edilizia scolastica"

85. Lettera Circolare del 13/05/16

Circolare prot. n. 6098 del 13 maggio 2016 recante "Onerosità servizi a pagamento amministrazioni statali"

86. Lettera Circolare del 18/05/16

Circolare prot. n. 6251 del 18 maggio 2016 - D.P.R.151/11. Allegato I - Att. n. 18: Esercizi di vendita di artifici pirotecnici declassificati in "libera vendita" con quantitativi complessivi in vendita e/o deposito superiori a 500 kg. comprensivi degli imballaggi.

87. Decreto ministeriale del 07/06/16

Decreto del Ministero dell'Interno 7 giugno 2016 recante "Modifiche al decreto 5 agosto 2011 recante procedure e requisiti per l'autorizzazione e l'iscrizione dei professionisti negli elenchi del Ministero dell'interno di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139"

88. Decreto ministeriale del 08/06/16

Decreto del Ministero dell'Interno 8 giugno 2016 recante "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività di ufficio, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139

89. Lettera Circolare del 21/06/16

Circolare prot. n. 7765 del 21-06-2016 - Chiarimenti sulla modalità di predisposizione del fascicolo tecnico nel settore della resistenza al fuoco.

90. Legge del 28/07/16

L'articolo 1, comma 2, della legge prevede l'esenzione dagli adempimenti di prevenzione incendi, di cui al decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151, per gli imprenditori agricoli che utilizzano depositi di olio di oliva di capienza non superiore a 6 metri cubi.

91. Decreto ministeriale del 09/08/16

Decreto del Ministero dell'interno del 09/08/2016 "Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi per le attività ricettive turistico - alberghiere, ai sensi dell'articolo 15 del decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139."

92. Nota del 11/08/16

Nota prot. n. 10246 del 11 agosto 2016 - Attività 2 e 6 dell'Allegato I del DPR 151/11 - Elaborati cartografici

93. Nota del 29/08/16

Nota prot. n. 10514 del 29/08/2016 inerente articoli pirotecnici

94. Nota del 16/09/16

Nota prot. n. 11257 del 16/09/2016 recante "DM 28 febbraio 2014 recante "Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione e l'esercizio delle strutture turistico - ricettive in aria aperta (campeggi, villaggi turistici, ecc.) con capacità ricettiva superiore a 400 persone " - Chiarimenti."

95. Nota del 05/10/16

Nota prot. n. 11973 del 05/10/2016 recante "Assoggettabilità all'attività n.58 dell'Allegato I del D.P.R. 151/2011, per sorgenti di radiazioni mobili (art. 27 co. 1 bis del D.lgs. 230/95 e s.m.i.)"

96. Nota del 21/06/17

Nota prot. n. 8482 del 21/06/2017 - Indicazioni procedurali inerenti la realizzazione di impianti di odorizzazione del gas naturale presso gli impianti di ricezione, prima riduzione e misura in cabina di proprietà dei clienti finali.

1. Rischio incendio: valutazione e conseguenze

La scienza moderna studia il fenomeno dell'incendio, al pari degli altri rischi, attraverso l'analisi dei dati disponibili utilizzando un approccio multidisciplinare, che perfettamente si adatta a questo tipo di evento. La valutazione qualitativa del rischio è da sempre alla base della prevenzione, mentre l'analisi quantitativa, di più recente introduzione, comporta una complessità sicuramente superiore e necessita spesso di maggiori elaborazioni numeriche per poter essere efficace. Secondo la nota relazione, il rischio stesso può essere definito, in modo semplice ed intuitivo, come il prodotto fra la probabilità di accadimento dell'evento e le conseguenze dello stesso. La frequenza viene calcolata attraverso metodi statistici, che tengono conto principalmente del tipo di attività svolte, della quantità e delle caratteristiche dei materiali combustibili, della presenza e della variazione in termini volumetrici del comburente, di tutte le possibili cause di innesco (umana e dolosa comprese) e della frequenza storica di incendi nel compartimento in esame o in compartimenti con caratteristiche chimico-fisiche, dimensionali e geometriche simili, coinvolti nello stesso tipo di attività. Normalmente la frequenza è definita come numero di eventi per un dato periodo o come percentuale. Le conseguenze sono normalmente individuate in danni alla salute, sicurezza, ed ambiente, oltre a tutte le conseguenze economiche dirette ed indirette. Possiamo quindi dire che le analisi di rischio che sono alla base dell'attuale prevenzione incendi, sono di tipo storico/empirico e si fondano su un'attenta analisi degli eventi del passato per capire la probabilità, lo sviluppo e gli effetti di un determinato evento.

Dal punto di vista normativo, si tenta di limitare la frequenza degli incendi attraverso una serie di provvedimenti, regole tecniche, interventi e scelte che prendono il nome di prevenzione. In altre parole prevenire significa intervenire affinché l'incendio non raggiunga in alcun modo la fase di flash over, dove l'incendio stesso non è più controllabile, oppure non emetta una quantità di fumi opachi e/o gas tossici tali da ostacolare, o addirittura impedire l'esodo delle persone o causare danni ai beni.

La limitazione delle conseguenze avviene attraverso l'uso di sistemi di protezione scelti in funzione del tipo di effetti che si vogliono evitare (danni alle persone, strutturali, economici, fermo di produzione, rallentamento delle attività, danneggiamento di beni storici, peggioramento dell'immagine, ecc).

Combattere gli incendi, quindi, significa individuare tutti i possibili rischi e ridurne l'impatto sul sistema analizzato, in funzione di precisi obiettivi.

Le strategie poste in atto dalle normative cogenti, dalle regole di buona tecnica e dai sistemi progettuali atti ad abbassare genericamente il rischio dello sviluppo incontrollato del fuoco, prendono il nome di: prevenzione incendi.

2. Approccio prescrittivo e prestazionale

I concetti che sono alla base della moderna prevenzione incendi, sono stati sanciti dalla direttiva 89/106/C.E.E. del 21/12/88, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative, degli stati membri, concernenti i "prodotti da costruzione", ormai perfettamente conosciuta a tutti soprattutto per il suo ruolo fondamentale nella marcatura CE dei prodotti presenti in modo permanente in edifici civili e in altri tipi di costruzione.

Tale direttiva ha fortemente rinnovato il modo di concepire e realizzare le opere di edilizia ed ingegneria civile, stabilendo i requisiti essenziali cui devono rispondere nella loro totalità e nelle relative parti. Fra questi i principali sono: resistenza meccanica, stabilità e sicurezza in caso d'incendio, oltre ad igiene, salute e ambiente, sicurezza in uso, protezione contro il rumore, risparmio energetico e ritenzione del calore.

Per quanto concerne la sezione relativa alla sicurezza in caso d'incendio, non a caso posta al secondo posto subito dopo la resistenza meccanica, la Direttiva chiarisce alcuni punti fondamentali che riguardano essenzialmente la resistenza al fuoco delle strutture, le vie d'esodo, la produzione di fumi e la tutela delle squadre di soccorso. Grande attenzione, inoltre, è stata dedicata alla protezione strutturale passiva, soprattutto nei punti in cui è espressamente specificato che una struttura deve essere in grado di sopportare i propri carichi per tutta la durata dell'incendio.

L'adozione della citata Direttiva 89/106 ha introdotto anche un nuovo approccio alla materia della sicurezza antincendio, indicando un'alternativa al sistema utilizzato fino a quel momento (ed in larghissima parte utilizzato ancora oggi in quasi tutte le normative internazionali) che consisteva in una visione deterministica e prescrittiva, nella quale era il legislatore ad indicare i minimi requisiti di sicurezza in funzione del tipo di edificio e della sua densità, di affollamento, stabilendo a priori degli scenari incidentali e di conseguenza le opere di prevenzione e protezione. Il nuovo approccio, che dal punto di vista normativo è stato definito ingegneristico, è di tipo prestazionale e probabilistico, nel quale è il progettista che effettua un'analisi del rischio della situazione reale, cioè nelle condizioni operative dell'ambiente esaminato, e di conseguenza sceglie il grado di sicurezza necessario, ed i sistemi protettivi adeguati, atti a perseguire gli obiettivi che si è preposto.

In Italia l'approccio ingegneristico alla prevenzione incendi, conosciuto internazionalmente come **"Fire Safety Engineering" (FSE)**, è stato ufficialmente introdotto con la prima versione del Testo Unico sulle costruzioni del 14 settembre 2005, anche se esistono numerosi documenti precedenti nei quali erano presenti segnali di apertura verso i nuovi concetti. Fra questi è facile ricordare l'istituto della deroga previsto già dal D.P.R. 29 luglio 1982, n. 577, l'analisi di rischio prevista dal D.M. 10 marzo 1998, per le attività non soggette, l'analisi analitica e valutativa introdotta nel D.M. 4 maggio 1998 e le più recenti normative cogenti, quali quella sugli ospedali del 2002, che indicavano esplicitamente per la prima volta alcuni obiettivi che il progettista doveva perseguire.

L'approccio FSE prevede l'applicazione di principi, regole e giudizi competenti, basati su valutazioni scientifiche dei fenomeni della combustione, degli effetti del fuoco e del comportamento delle persone, finalizzati alla tutela della vita umana, dei beni e dell'ambiente, alla quantificazione dei rischi e dei pericoli di incendio e dei relativi effetti, ed, infine, all'individuazione delle misure preventive e protettive capaci di limitare le conseguenze dell'incendio.

In altre parole, l'approccio FSE, nel rispetto delle norme cogenti, consente una maggiore flessibilità progettuale ed una più ampia possibilità di scelta nelle soluzioni architettoniche e costruttive. Grazie alle metodologie di analisi e di modellazione tipiche di questa vera e propria scienza si può,

infatti, dare risposte più ampie e creative ai difficili quesiti emersi nella moderna progettazione. Naturalmente a questa flessibilità è abbinata una maggiore complessità e, sicuramente, una responsabilità indubbiamente maggiore da parte del progettista e del titolare dell'attività, come vedremo più avanti.

Il sistema FSE, quindi, si può definire come un sistema alternativo alla norma prescrittiva, in grado di soddisfare gli stessi requisiti di sicurezza con metodi diversi che si basano su:

- definizione degli scenari incidentali (in accordo con gli organi di controllo) su cui sviluppare le successive valutazioni;
- valutazione oggettiva delle conseguenze di un incendio, in relazione allo scenario prescelto, e misura del livello di sicurezza presumibile.
- scelta delle azioni protettive e preventive capaci di ridurre il rischio fino a renderlo accettabile, in funzione degli obiettivi di sicurezza imposti dalle normative e/o scelti dal progettista
- Naturalmente, per valutare l'efficacia delle scelte progettuali, e per capire le caratteristiche prestazionali dei prodotti e sistemi scelti, è necessario affidarsi ad elementi oggettivi. Fra questi le normative prevedono:
 - calcolo
 - prove e applicazione dei risultati di queste prove
 - parere e valutazione del progettista

Per quanto riguarda specificatamente la resistenza al fuoco, definita secondo la recente legislazione come "una delle fondamentali strategie di protezione da perseguire per garantire un adeguato livello di sicurezza delle costruzioni in condizioni di incendio", è necessario effettuare prove di esposizione al fuoco, normalmente secondo programmi termini standard previsti dalla normativa cogente o dalla letteratura internazionale, per capire l'effettivo comportamento del sistema o del prodotto scelto in caso d'incendio. In altre parole, anche i calcoli e le valutazioni analitiche non possono prescindere dall'esecuzione delle prove al fuoco, che sono le sole in grado di fornire tutti i dati necessari per una corretta valutazione progettuale.

Soluzioni antincendio. Tutte le nostre applicazioni

Promat Italia mette a disposizione dei professionisti diverse centinaia di soluzioni per qualsiasi problema di protezione passiva all'incendio. Le soluzioni Promat sono in continuo aggiornamento, pertanto è sempre consigliabile visionare il nostro sito www.promat.it o contattarci direttamente per ogni specifica esigenza.

In questa pubblicazione il professionista antincendio trova tutte le nostre applicazioni di protezione passiva al fuoco corredate di descrizioni tecniche, voci di capitolato, rapporti di classificazione ed elaborati grafici per un'immediata comprensione del prodotto e degli accessori da utilizzare. Chiunque fosse interessato ad approfondire un'applicazione o fosse alla ricerca di un collaudo specifico per un particolare problema, può trovare i nostri riferimenti tecnici e commerciale al termine di questa pubblicazione.





Pareti non portanti
Riqualifiche antincendio
e pareti di nuova realizzazione

Principi generali

Questa norma descrive i principi generali per la determinazione della resistenza al fuoco di pareti non portanti.

Campione di prova

L'oggetto della norma è la verifica di alcuni parametri rilevati su un provino esposto al fuoco in un forno sperimentale (fissato ad un apposito telaio di prova e posizionato a chiusura del forno stesso) secondo condizioni di incendio standard.

Lo scopo della prova è misurare la capacità del provino di limitare la propagazione dell'incendio da un compartimento ad un altro. La classificazione della parete provata secondo la norma EN 1364-1 è ottenuta in accordo a quanto riportato dalla norma EN 1363-1.

Il provino esposto al fuoco dovrà essere pienamente rappresentativo della costruzione destinata all'utilizzo reale, compreso l'eventuale uso di particolari finiture, impianti, portafrutti, canaline elettriche, attraversamenti, elementi superficiali e non. In particolare il provino dovrà contenere tutti i tipi di vincoli e giunti che potranno essere usati nelle applicazioni reali, in quanto questi punti hanno una grande influenza sul comportamento al fuoco ed incidono in modo importante sulla possibilità di estensione dei risultati di prova.

Nel caso in cui il committente decida di effettuare la prova lasciando un bordo verticale libero, cioè non fissato meccanicamente al telaio, il risultato potrà essere esteso a pareti di qualsiasi lunghezza. In caso contrario, l'elemento potrà essere usato per una larghezza massima di soli 3 metri (oppure quella testata nel forno che, comunque, non è quasi mai maggiore di 4 metri).

Qualora siano presenti lastre antincendio nella parete, un particolare aspetto che dovrà essere tenuto in con-

siderazione, sarà la dimensione lineare dei riquadri di lastra, che non dovrà essere inferiore a 500 mm di larghezza, per evitare di limitare fortemente la possibilità di applicare il prodotto nelle reali condizioni di cantiere.



Criteri prestazionali

Durante il test sperimentale sono monitorati, e successivamente classificati, vari criteri prestazionali, secondo le richieste del committente.

I principali parametri che determinano la prestazione al fuoco sono:

tenuta (E), isolamento (I), irraggiamento (W) e flessione della parete (massima freccia).

Il criterio di tenuta e integrità "E" fornisce indicazioni sulla capacità della parete sottoposta a prova di impedire il passaggio di gas e fumi caldi (cioè con temperatura sufficiente ad incendiare un batuffolo di cotone posto in vicinanza di qualsiasi apertura o crepa, secondo condizioni e tempi indicati nella norma di classificazione).

Nel caso in cui la parete non abbia isolamento termico, il parametro E è misurato grazie all'uso di particolari calibri (aste di ferro) che non dovranno penetrare attra-

verso le fessurazioni fino al lato esposto al fuoco.

Il parametro di isolamento "I" è valutato attraverso il monitoraggio delle temperature sulla faccia non esposta al fuoco. Tali temperature, rilevate grazie a numerose termocoppie (alcune delle quali posizionate nei punti più critici quali: giunti, attraversamenti ed aree in prossimità delle traverse superiori), non dovranno superare i 140° (più la temperatura ambiente) per quanto concerne la media, mentre nessuna singola termocoppia potrà raggiungere temperature superiori a 180°C (oltre alla temperatura ambiente). Informazioni più precise in merito alla collocazione delle termocoppie sono riportate nei disegni allegati alla norma EN 1364-1 ed all'interno dei rapporti di prova.

La valutazione dell'irraggiamento "W" viene ottenuta tramite l'analisi della quantità di energia rilevata alla distanza di un metro dal campione durante l'esposizio-

ne al fuoco. La prova viene interrotta quando la quantità di calore radiante supera i 15 kW/m², valore critico per gli esseri umani che si possono trovare in prossimità della parete durante l'incendio nel compartimento adiacente.

La flessione della parete, cioè alla massima freccia, è valutata durante l'esposizione al fuoco attraverso dei trasduttori che misurano la flessione e la freccia. In funzione dei valori massimi raggiunti, sarà possibile estendere il risultato della parete, fino ad un'altezza massima pari a 4 metri

Le estensioni dimensionali (in particolare: altezza, lunghezza e dimensione dei pannelli), sono riportate nel

campo di diretta applicazione del risultato di prova.

Il campo di diretta applicazione è definito dal DM 16 febbraio 2007 come: "l'ambito previsto dallo specifico metodo di prova e riportato nel rapporto di classificazione, delle limitazioni d'uso e delle possibili modifiche apportabili al campione che ha superato la prova, tali da non richiedere ulteriori valutazioni, calcoli o approvazioni per l'attribuzione del risultato conseguito."

Campo di Diretta Applicazione

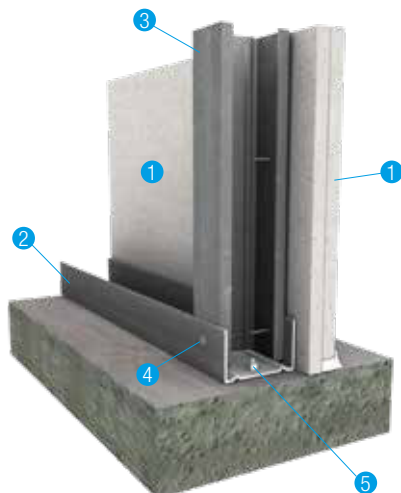
I risultati delle prove al fuoco sono direttamente applicabili a costruzioni simili a quelle testate sperimentalmente, se in accordo ad una o più delle modifiche sottoelencate, fatto salvo il mantenimento del requisito di rigidità e stabilità proprio dell'elemento, oltre che del codice di progettazione:

- Riduzione dell'altezza;
- Aumento dello spessore muro;
- Aumento dello spessore dei materiali componenti;
- Riduzione delle dimensioni lineari dei pannelli, ma non del loro spessore;
- Riduzione dell'interrasse tra i fissaggi e tra gli irrigidimenti;
- Aumento del numero di giunti orizzontali nel caso di prova al fuoco effettuata con giunto posto a non più di 500 mm dal margine superiore del provino;
- Uso di impianti ed accessori nel caso di prova al fuoco effettuata con impianti ed accessori posti a non più di 500 mm dal margine superiore del provino;
- Aumento della larghezza oltre i 3 mt., nel caso in cui sia presente nel provino un giunto libero;
- Aumento dell'altezza di 1 m rispetto alla prova. nel caso in cui:
 - la flessione laterale massima non abbia superato i 100 mm durante la prova;
 - le tolleranze di espansione siano state aumentate esponenzialmente.

Analogamente, nel caso di divisori in vetro non portanti, i risultati delle prove al fuoco sono direttamente applicabili a costruzioni simili a quelle testate sperimentalmente se in accordo ad una o più delle modifiche sottoelencate, fatto salvo il mantenimento del requisito di rigidità e stabilità proprio dell'elemento oltre che del codice di progettazione:

- Riduzione delle dimensioni lineari dei pannelli nel rispetto del rapporto tra l'area e la dimensione del riquadro più ampio;
- Riduzione dell'interrasse tra i montanti e traverse;
- Riduzione dell'interrasse tra i centri di fissaggio;
- Aumento delle dimensioni degli elementi strutturali;
- Utilizzo di particolare accessoristica di fissaggio se inserita all'interno del campione;
- Aumento dell'angolo di inclinazione fino a 10° dalla verticale;
- Aumento della larghezza oltre i 3 mt., nel caso in cui sia presente nel provino un giunto libero
- Non è ammessa estensione in altezza oltre a la dimensione testata.

I risultati delle prove al fuoco sono direttamente applicabili a costruzioni simili a quelle testate sperimentalmente come indicato nella norma EN 1363-1 fatto salvo il mantenimento del requisito di rigidità e stabilità proprio dell'elemento oltre che del codice di progettazione, di conseguenza il test sperimentale eseguito su una costruzione di supporto non standard è applicabile solo a quella costruzione.



Legenda tecnica

- ① Lastre in PROMATECT®-100 spessore 10+10 mm
- ② Guide "U" a pavimento e soffitto dim. 75x40x0,6 mm
- ③ Montanti "C" dim. 75x0,6 mm, interasse 600 mm
- ④ Viti autoperforanti da 25 mm (1° lastra) e 35 mm (2° lastra); passo delle viti 500 mm (1° lastra) e 250 mm (2° lastra)
- ⑤ Tasselli metallici posti a passo 800 mm
- ⑥ Stuccatura dei giunti tramite Composto Promat

Rapporto di Classificazione: **2011-Efectis-R0002**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete rispettando lo spessore minimo delle lastre di 10 mm cad e la dimensione minima della struttura metallica testata;
- Possibilità di ridurre le dimensioni lineari dei pannelli utilizzabili, ma non del loro spessore (10 mm cad.)
- Giunti orizzontali e verticali del tipo sottoposto a prova



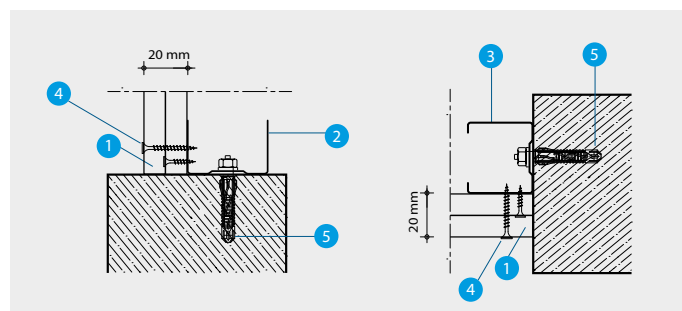
Protezione al fuoco simmetrica



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

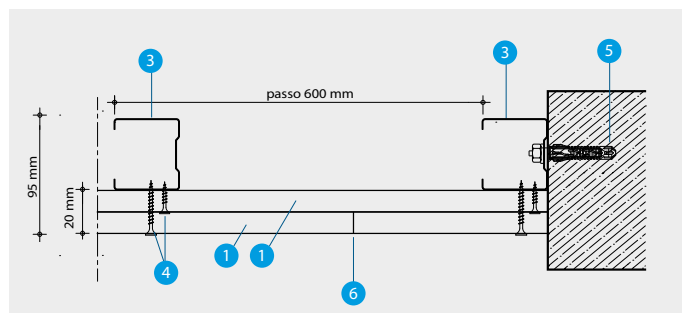
Dettaglio 1 - Nodo di fissaggio a parete e solaio/pavimento

Fissaggio di guide e montanti tramite tassellatura metallica a passo 800 mm sia per il fissaggio a parete che per quello a solaio.



Dettaglio 2 - Strutture metalliche

Mantenere l'interasse massimo di 600 mm tra i montanti che conservano la funzione di coprigiunto interno.

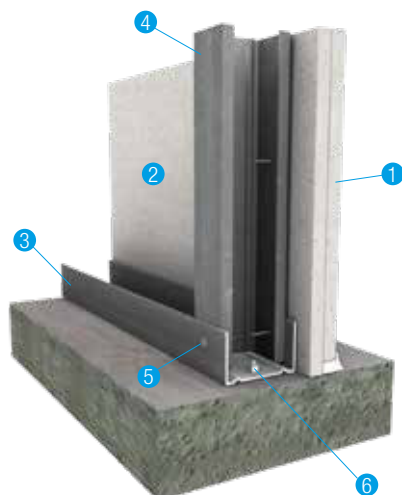


Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di setto divisorio EI 30 (in accordo alla EN 1364-1) costituito da doppio strato di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1, di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Classificazione 2011-Efectis-R0002) di spessore 10 mm e dimensioni 2500x1200 mm, fissate su profili metallici "C" da 75 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di montanti, posti ad interasse 600 mm ed inseriti all'interno di profili metallici "U" da 75 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e solaio tramite tasselli metallici ad espansione posti ad interasse 800 mm. Le lastre antincendio saranno installate con giunti sfalsati rispetto allo strato precedente e fissate tra loro ed alle strutture mediante viti autoperforanti da 35 mm ad interasse 500 mm (1° lastra), viti autoperforanti da 45 mm poste ad interasse 250 mm (2° lastra). La struttura metallica potrà eventualmente rimanere sul lato esposto al fuoco consentendo così la **simmetria della protezione al fuoco**. La giunzione delle lastre così come le teste delle viti dovranno essere stuccate a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco (tipo Composto Promat sulla base del Rapporto di Classificazione 2011-Efectis-R0002).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.



Protezione al fuoco simmetrica



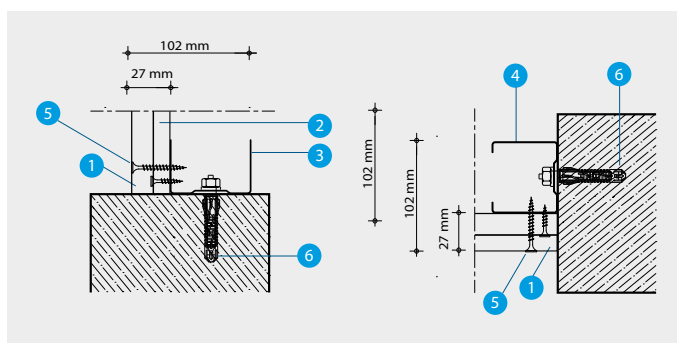
Assenza di stuccatura dei giunti tra le lastre



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

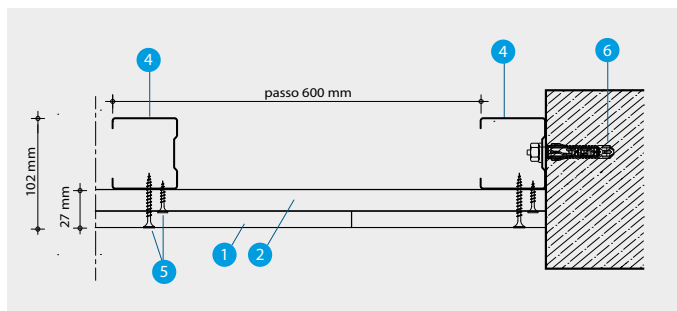
Dettaglio 1 - Nodo di fissaggio a parete e solaio/pavimento

Fissaggio di guide e montanti tramite tassellatura metallica a passo 800 mm sia per il fissaggio a parete che per quello a solaio.



Dettaglio 2 - Strutture metalliche

Mantenere l'interasse massimo di 600 mm tra i montanti che conservano la funzione di coprigiunto interno.



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100 spessore 15 mm
- 2 Lastra in PROMATECT®-100 spessore 12 mm
- 3 Guide "U" a pavimento e soffitto dim. 75x40 mm sp. 0,6 mm
- 4 Montanti "C" dim. 47x74x50 sp. 0,6 mm, interasse 600 mm
- 5 Viti autoperforanti da 35 mm (1° lastra) e 45 mm (2° lastra); passo delle viti 1000 mm (1° lastra) e 250 mm (2° lastra)
- 6 Tasselli metallici posti a passo 800 mm

Rapporto di Classificazione: **IG n° 323260/3712 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

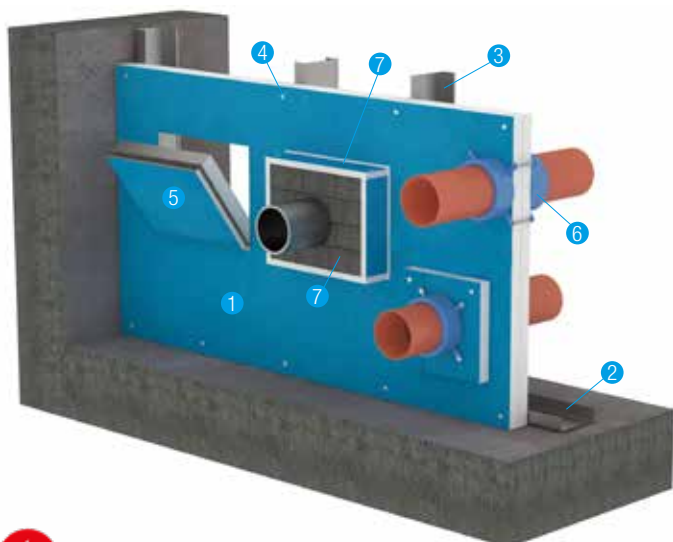
- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete rispettando lo spessore minimo delle lastre e la dimensione minima della struttura metallica testata
- Possibilità di ridurre le dimensioni lineari dei pannelli utilizzabili, ma non del loro spessore
- Giunti orizzontali e verticali del tipo sottoposto a prova

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di setto divisorio EI 60 (in accordo alla EN 1364-1) costituito da doppio strato di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 323260/3712 FR) di spessore 12 e 15 mm e dimensioni 2500x1200 mm, fissate su profili metallici "C" dim. 47x74x50 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di montanti, posti ad interasse 600 mm ed inseriti all'interno di profili metallici "U" dim. 40x75x40 mm sp. 0,6 mm, aventi funzione di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e solaio tramite tasselli metallici ad espansione (tipo SBS 8/40 mm) posti ad interasse 800 mm. Le lastre antincendio saranno installate con giunti sfalsati rispetto allo strato precedente e fissate tra loro ed alle strutture mediante viti autoperforanti da 35 mm ad interasse 1000 mm (1° lastra), viti autoperforanti da 45 mm poste ad interasse 250 mm (2° lastra). La struttura metallica potrà eventualmente rimanere sul lato esposto al fuoco consentendo così la **simmetria della protezione al fuoco**. La giunzione delle lastre così come le teste delle viti non dovranno essere stuccate a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100X spessore 20+20 mm
- ② Guide "U" Dim. 40x50x40 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal)
- ③ Montanti "C" Dim. 47x49x50 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal), interasse 600 mm
- ④ Viti autofilettanti (tipo SNT) da:
- 35 mm (1° lastra) poste a passo 500 mm
- 55 mm (2° lastra) poste a passo 250 mm
- ⑤ Botola di ispezione dim. nominale max 600x600 mm
- ⑥ Vari sistemi di sigillatura di attraversamenti di impianti
- ⑦ Scatolature per la chiusura di varchi attraversati

Rapporto di Classificazione: **IG n°355075/3945FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**



Protezione al fuoco simmetrica



Estendibilità dell'altezza fino a 4 metri



**Sigillatura EI 120 di attraversamenti di impianti
tramite i prodotti/sistemi Promat**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore degli elementi della parete

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di setto divisorio EI 120 (in accordo alla EN 1364-1) costituito da n°2 strati di lastre a base di silicati e solfati a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON® incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, di densità 840 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100X** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°355075/3945FR) di spessore nominale 20 mm cad. e dimensioni 2000x1200 mm con rivestimento multilayer in fibra di vetro, fissate su profili metallici "C" dim. 47x49x50 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) aventi funzione di montanti, posti ad interasse di 600 mm ed inseriti all'interno di profili metallici "U" dim. 40x50x40 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) aventi funzione di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e a solaio tramite tasselli metallici ad espansione ogni 800 mm.

Le lastre saranno posate a giunti sfalsati orizzontali e verticali e saranno fissate ai profili tramite viti autofilettanti (tipo SNT) da 35 mm con passo 500 mm per la prima lastra e 55 mm con passo 250 mm per la seconda lastra.

Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti necessiteranno di stuccatura (tipo Stucco Siniat Pregy P35 o P95). Il setto autoportante permetterà la certificazione antincendio EI 120 anche sul lato delle lastre costituendo la configurazione di prova della **struttura metallica testata sul lato esposto** condizione di esposizione più severa. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120 di **botole d'ispezione, solo se già previste in fase di prova** (tipo botole Promat sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°355075/3945FR).

Sono consentiti attraversamenti e accessori in genere **solo se previsti nel rapporto di prova/classificazione** della parete stessa.



Assenza di montanti metallici



Le giunzioni tra le lastre così come i tasselli non necessitano di alcuna stuccatura



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Tabella 1 - Classificazioni

La tabella sottostante riporta le classificazioni al fuoco in funzione della tipologia di lastra e della configurazione.

Tipologia lastre	N. lastre e spessore	Classificazione
PROMATECT®-L	1 da 25 mm	EI 30
PROMATECT®-L	2 da 25 mm	EI 90
PROMATECT®-H	2 da 15 mm	EI 45
PROMATECT®-H	1 da 15 mm + 1 da 20 mm	EI 60
PROMATECT®-H	1 da 20 mm + 1 da 25 mm	EI 90
PROMATECT®-H	2 da 20 mm + 1 da 15 mm	EI 120

Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-H o PROMATECT®-L
- 2 Guide perimetrali "L" perimetrali dim. 40x20x1 mm
- 3 Tasselli metallici M6 a interasse 500 mm
- 4 Viti in corrispondenza dei giunti verticali e orizzontali a passo 250 mm
- 5 Graffe metalliche poste a passo verticale pari a 300 mm e orizzontale pari a 400 mm

Rapporto di Classificazione: **PK2-05-04-900-A-1**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

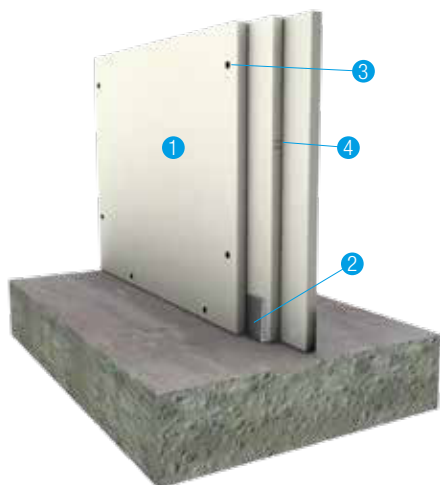
È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di setto divisorio autoportante con resistenza al fuoco variabile EI 30-60-90-120 simmetrico (in accordo alla EN 1364-1) costituito da n°1-2-3 strati di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-H** sulla base del Rapporto di Classificazione PK2-05-04-900-A-1) o da n°2 strati di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 450 kg/mc (tipo **PROMATECT®-L** sulla base del Rapporto di Classificazione PK2-05-04-900-A-1) di spessore compreso tra 15 e 25 mm ciascuna e di dimensioni nominali 2500x1200 mm, fissate su profili metallici perimetrali "L" dim. 40x20 mm sp. 1 mm aventi funzione di guide perimetrali, fissati mediante tasselli metallici M6 posti ad interasse di 500 mm. Le lastre, poste a giunti sfalsati sono fissate tra loro mediante graffe metalliche poste a interasse verticale di 300 mm e a interasse orizzontale di 400 mm, e mediante viti a misura, poste a passo orizzontale e verticale di 250 mm in corrispondenza dei giunti, adottate anche per il collegamento delle lastre alla struttura perimetrale. Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti necessiteranno di stuccatura ai fini certificativi antincendio (tipo composto Promat).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.



Assenza di montanti metallici



Le giunzioni tra le lastre così come i tasselli non necessitano di alcuna stuccatura



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100 spessore 15+15+15 mm
- ② Guide "L" perimetrali dim. 50x30x1 mm
- ③ Viti autoforanti:
1° lastra: lunghezza 25 mm – a passo 1000 mm
2° lastra: lunghezza 45 mm – a passo 230 mm
- ④ Graffe metalliche lunghezza 30 mm

Rapporto di Classificazione: **IG 294263-3401 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

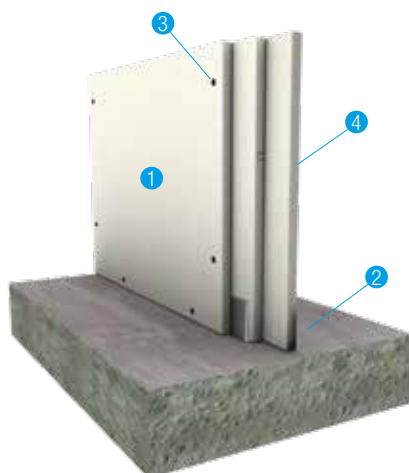
È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di setto divisorio autoportante EI 120 simmetrico (in accordo alla EN 1364-1) costituito da n°3 strati di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 294263/3401 FR) di spessore 15 mm ciascuna e di dimensioni nominali 2500x1200 mm, fissate su profili metallici perimetrali "L" dim. 50x30 mm sp. 1 mm aventi funzione di guide, fissate mediante tasselli metallici ad espansione posti ad interasse di 800 mm. Le lastre, poste a giunti sfalsati sono fissate tra loro mediante graffe metalliche di lunghezza nominale pari a 30 mm, ed alla struttura portante perimetrale, 2 strati sulla faccia non esposta al fuoco e un singolo strato sulla faccia esposta, mediante viti autoforanti in acciaio, con diametro da 4.8 mm lunghezza 25 mm per i due strati a contatto con la struttura metallica, per lo strato più esterno viene utilizzata una vite di lunghezza pari a 45 mm, esse sono poste ad interasse medio di 230 mm per gli strati esterni e di 1000 mm per lo strato interno. Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti non necessiteranno di stuccatura ai fini certificativi antincendio.

Sarà possibile inoltre installare scatole elettriche esterne portafrutti. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.**



Protezione al fuoco simmetrica



Assenza di montanti metallici



Le giunzioni tra le lastre così come i tasselli non necessitano di alcuna stuccatura



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100 sp. 15+15+15+15 mm
- ② Guide "L" perimetrali dim. 50x30 mm sp. 1 mm tassellate a passo 800 mm
- ③ Viti autoperforanti da 25 mm ad interasse 1000 mm (lastre interne) e da 45 mm ad interasse 250 mm (lastre esterne)
- ④ Graffe metalliche lunghezza 30 mm a interasse 200 mm

Rapporto di Classificazione: **IG n°305164/3547FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

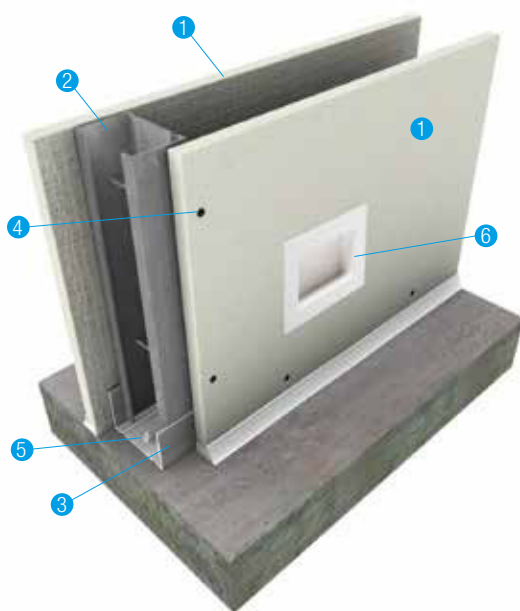
È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di setto divisorio autoportante EI 180 simmetrico (in accordo alla EN 1364-1) costituito da n°4 strati di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 875 kg/mc (tipo PROMATECT®-100 sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°305164/3547FR) di spessore 15 mm ciascuna e di dimensioni nominali 2500x1200 mm, fissate su profili metallici perimetrali a "L" dim. 50x30 mm sp. 1 mm aventi funzione di guide, fissati a parete mediante tasselli metallici ad espansione (9/45) posti ad interasse di 800 mm. Le lastre, poste a giunti sfalsati sono fissate tra loro mediante graffe metalliche di lunghezza nominale pari a 30 mm poste ad interasse nominale di 200 mm, ed alla struttura portante perimetrale, mediante viti autoperforanti in acciaio, con diametro da 4.8 mm lunghezza 25 mm per i due strati a contatto con la struttura metallica, per i due strati più esterni viene adottata una vite di lunghezza pari a 45 mm, esse sono poste ad interasse medio di 250 mm per gli strati esterni e di 1000 mm per gli strati interni. Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti non necessiteranno di stuccatura ai fini certificativi antincendio.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT® 200 spessore 20 mm per lato
- ② Montanti "C" dim. 74x50 mm sp. 0,6 mm ad interasse 600 mm
- ③ Guide "U" a pavimento e soffitto dim. 75x40 mm sp. 0,6 mm
- ④ Viti autoperforanti in acciaio lunghezza 35 mm a passo 200 mm
- ⑤ Tasselli metallici 9/45 mm a passo 800 mm
- ⑥ Sistema PROMABOX®-GM - EI 120 dimensioni da dettaglio a lato

Rapporto di Classificazione: **IG n°295229/3417 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dello spessore totale della tramezzatura mantenendo lo spessore totale minimo di prova
- Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete rispettando lo spessore minimo delle lastre di 20 mm cad. e la dimensione minima della struttura metallica testata
- Riduzione dell'interasse tra i montanti verticali ed orizzontali
- Aumento numero di giunti orizzontali

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di parete divisoria simmetrica EI 120 (in accordo alla EN 1364-1) costituita da singolo strato per parte di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, di densità 750 kg/mc (tipo **PROMATECT®-200** sulla base del Rapporto di Classificazione IG 295229/3417 FR) di spessore 20 mm e dimensioni 2500x1200 mm, fissate su profili metallici "C" dim. 74x50 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di montanti, posti ad interasse 600 mm ed inseriti all'interno di profili metallici "U" dim. 75x40 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e solaio tramite tasselli metallici ad espansione (tipo SBS 9/4) posti ad interasse 800 mm. Le lastre dovranno essere fissate su entrambi i lati della struttura metallica con viti autoperforanti in acciaio di lunghezza 35 mm a passo 200 mm. Non dovrà essere necessario inserire coibente nell'intercapedine del tramezzo. Non dovrà essere necessaria la stuccatura a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco né della giunzione delle lastre così come le teste delle viti. Dovrà essere consentita **l'estensione in altezza fino a 12 m** sulla base di un Fascicolo Tecnico rilasciato ai sensi del DM 16/02/2007 (tipo Fascicolo Tecnico n° 004/012/2012) ed illimitatamente in larghezza. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.** La presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce e scatole di derivazione, sarà certificabile soltanto se poste all'interno di protezioni scatolari in **Silicato di Calcio** già previste in fase di prova al fuoco ed alloggiate all'interno del divisorio (tipo sistema denominato PROMABOX®-GM) e se sigillate per mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco (tipo Composto Promat sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°295229/3417 FR. L'utilizzo di cavi elettrici all'interno della muratura, dovrà essere consentita dal campo di diretta applicazione così come la modalità di sigillatura con materiale siliconico antincendio (tipo PROMASEAL®-S) dei medesimi cavi in uscita.



Singola lastra per parte



Estendibilità dell'altezza fino a 12 m



Assenza di lana di roccia interna



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

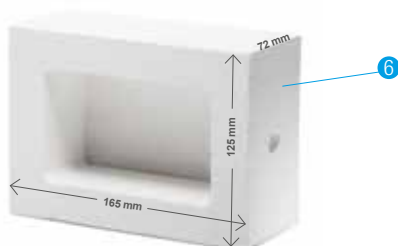
Fascicolo tecnico n° 004/012/2012

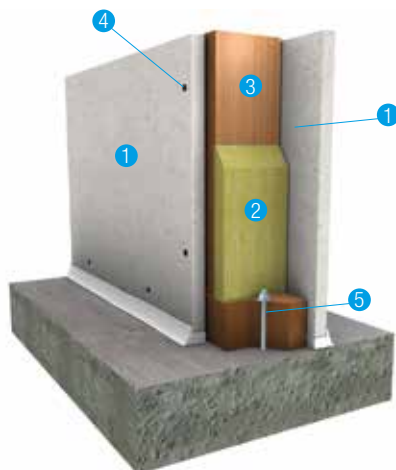
Fascicolo tecnico 004/012/2012 redatto in accordo al Decreto Ministeriale 16 febbraio 2007, per mezzo del quale risulta possibile estendere in altezza la presente soluzione tecnica, sulla base di una valutazione della resistenza al fuoco e delle strutture metalliche di sostegno.

All'interno del fascicolo tecnico 004/012/2012 sono riportate le tabelle riassuntive utili al dimensionamento delle strutture metalliche ed ai relativi limiti di estendibilità in altezza.

Dettaglio 3 - Sistema PROMABOX®-GM

Protezione di scatole portafrutto in silicato di calcio a bassa densità, dimensione 160x125x72 mm.





Protezione al fuoco simmetrico



Assenza di stuccatura di giunzioni e testa delle viti



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Legenda tecnica

- ① Lastra in SUPALUX®-S spessore 15 mm
- ② Materassino in lana di roccia spessore 40+40 mm e densità 100 kg/mc
- ③ Struttura lignea verticale sez. minima 89x50 mm ad interasse 600 mm
- ④ Chiodi a testa piatta lunghezza 63 mm posti a passo 300 mm
- ⑤ Tassello metallico ad espansione

Rapporto di Classificazione: **WFRGENT 311955**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

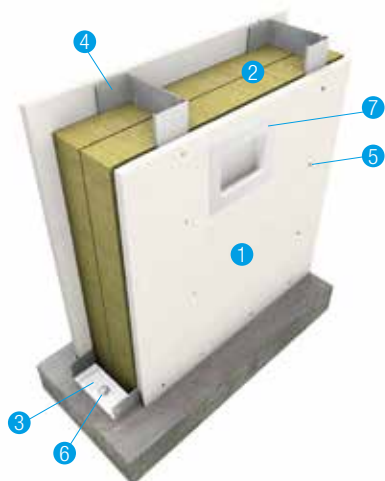
È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore totale della tramezzatura
- Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete
- Possibilità di ridurre le dimensioni lineari dei pannelli utilizzabili, ma non del loro spessore (15 mm cad.)

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di parete divisorio autoportante simmetrica con resistenza al fuoco EI 120 (in accordo alla EN 1364-1) costituita da singolo strato per lato di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 950 kg/mc (tipo **SUPALUX®-S** sulla base del Rapporto di Classificazione WFRGENT n° 311955) di spessore 15 mm e di dimensioni nominali 2500x1200 mm, fissate su montanti in legno di sezione 89x50 mm, posti ad interasse di 600 mm, uniti a guide di legno di identiche dimensioni e fissate a pavimento e soffitto con barre filettate di diametro 10 mm passo 500 mm. L'unione dei montanti con le guide sarà realizzata tramite chiodi di lunghezza 63 mm fissati in diagonale sui lati esposti/non esposti e staffette in ferro da 10 mm lungo lo spessore di parete. L'intercapedine del tramezzo sarà completato con due strati di lana di roccia da 40 mm di spessore e densità 100 kg/mc appoggiati al telaio. In corrispondenza dei giunti orizzontali saranno inseriti degli spezzoni di legno di sezione 89x50 mm inchiodati ai montanti. Le lastre, montabili con giunto a croce, saranno fissate alla struttura di legno tramite chiodi in ferro con testa piatta di lunghezza 63 mm a passo 300 mm (tipo SUPALUX®-S sulla base del Rapporto di Classificazione WFRGENT n°311955). Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti non necessiteranno di stuccatura ai fini certificativi antincendio.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100 spessore 8 (9) mm
- ② Doppio materassino in lana di roccia spessore 50 mm cad. - densità 100 kg/mc.
- ③ Guide "U" a pavimento e soffitto dim. 40x100x40 mm sp. 0,6 mm
- ④ Montanti "C" dim. 99x50 mm sp. 0,6 mm ad interasse 600 mm
- ⑤ Viti autoperforanti in acciaio lunghezza 25 mm a passo 200 mm
- ⑥ Tasselli metallici ad espansione (tipo SBS 9/45) a passo 800 mm
- ⑦ Sistema PROMABOX®-GM - EI 120 dimensioni da dettaglio sotto

Rapporto di Classificazione: **IG n° 294262/3400 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore totale della tramezzatura mantenendo lo spessore minimo di 100 mm
- Aumento dello spessore degli elementi che compongono la parete rispettando lo spessore minimo delle lastre di 8 mm cad e la dimensione minima della struttura metallica testata
- Possibilità di ridurre le dimensioni lineari dei pannelli utilizzabili, ma non del loro spessore (8 mm cad.)
- L'uso di impianti ed accessori
- Giunti orizzontali e verticali del tipo sottoposto a prova

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di parete divisoria EI 120 (in accordo alla EN 1364-1) costituita da singolo strato di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°294262/3400 FR) di spessore 8 (9) mm e dimensioni 2500x1200 mm, fissate su profili metallici "C" dim. 99x50 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di montanti, posti ad interasse 600 mm ed inseriti all'interno di profili metallici "U" dim. 40x100x40 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e solaio tramite tasselli metallici ad espansione (tipo SBS 9/4) posti ad interasse 800 mm. Le lastre PROMATECT®-100 dovranno essere fissate su entrambi i lati della struttura metallica con viti autoperforanti in acciaio di diametro 4,2 mm e lunghezza 25 mm a passo 200 mm. L'intercapedine del tramezzo dovrà essere completata con due strati di lana di roccia di spessore 50 mm e densità 100 kg/mc in spessore di telaio. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.** La presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce e scatole di derivazione, sarà certificabile soltanto se poste all'interno di protezioni scolorari in **Silicato di Calcio** già previste in fase di prova al fuoco ed alloggiare all'interno del divisorio (tipo sistema denominato PROMABOX®-GM) e se rifinite perimetralmente sulla faccia in vista con materiale di finitura resistente al fuoco (tipo Composto Promat sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 294262/3400 FR). L'utilizzo di cavi elettrici all'interno della muratura, dovrà essere consentito dal campo di diretta applicazione così come la modalità di sigillatura con materiale siliconico antincendio (tipo PROMASEAL®-S) dei medesimi cavi in uscita.



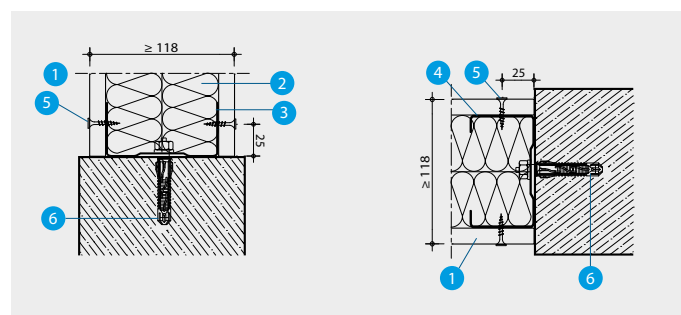
Singola lastra per parte: spessore totale 118 mm



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

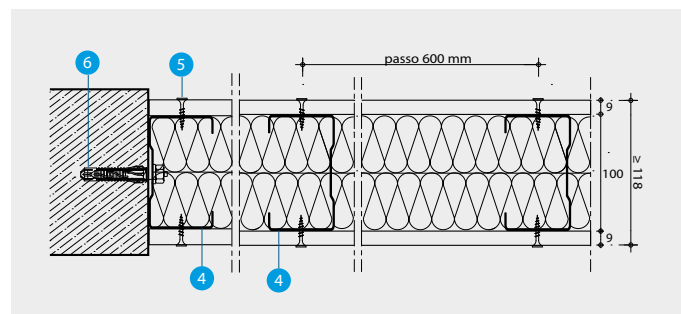
Dettaglio 1 - Nodo di fissaggio a parete e solaio/pavimento

Fissaggio di guide e montanti tramite tassellatura metallica a passo 800 mm sia per il fissaggio a parete che per quello a solaio.



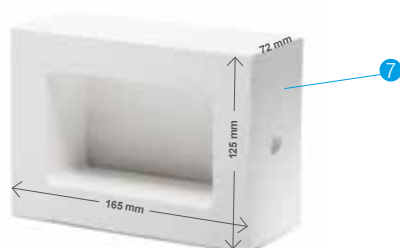
Dettaglio 2 - Strutture metalliche

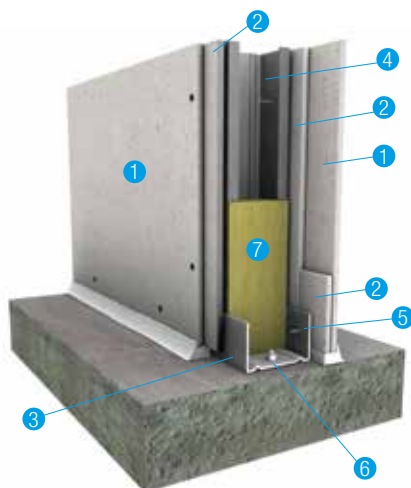
Mantenere l'interasse massimo di 600 mm tra i montanti che conservano la funzione di coprigiunto interno.



Dettaglio 3 - Sistema PROMABOX®-GM

Protezione di scatole portafrutto in silicato di calcio a bassa densità, dimensione 160x125x72 mm.





Elevata resistenza al fuoco



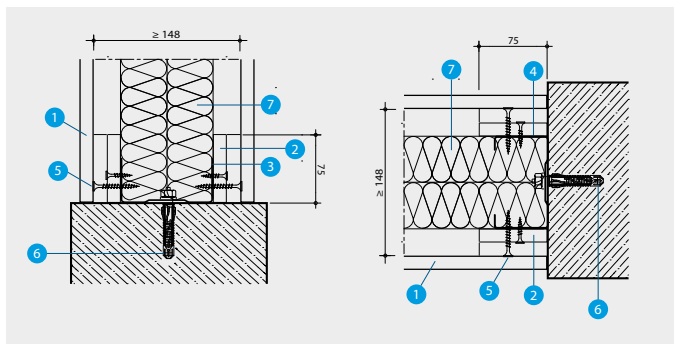
Estendibilità dell'altezza fino a 12 m con una sola lastra per lato + strisce di rinforzo



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Nodo di fissaggio a parete e solaio/pavimento

Fissaggio di guide e montanti tramite tassellatura metallica a passo 500 mm sia per il fissaggio a parete che per quello a solaio.



Estensione in altezza n° 314947AR

Estensione n° 314947AR, per mezzo del quale risulta possibile estendere in altezza la presente tramezzatura in lastre SUPALUX-S, sulla base di una valutazione della resistenza al fuoco e delle strutture metalliche di sostegno. All'interno dell'estensione n° 314947AR sono riportate le tabelle riassuntive utili all'estendibilità in altezza ed ai relativi limiti. [Vedi pagine seguenti.](#)

Legenda tecnica

- 1 Lastra in SUPALUX®-S spessore 12 mm
- 2 Strisce in SUPALUX®-S larghezza 75 spessore 12 mm
- 3 Guida "U" (pavimento e soffitto) dim. 100x50x0.6 mm
- 4 Montanti "C" dim. 98x48 mm sp. 0,6 mm ad interasse 600 mm
- 5 Viti autoperforanti in acciaio lunghezza 50 mm a passo 250 mm
- 6 Tasselli metallici ad espansione posti a passo 500 mm
- 7 Isolamento interno in lana di roccia sp. 50+50 mm dens. 140 kg/m³

Rapporto di Classificazione: **EXOVA n° 309720**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore totale della tramezzatura
- Possibilità di ridurre le dimensioni lineari dei pannelli utilizzabili, ma non del loro spessore (12 mm cad.)

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di parete divisoria EI 240 (in accordo alla EN 1364-1) costituita da singolo strato per lato di lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 950 kg/mc (tipo **SUPALUX®-S** sulla base del Rapporto di Classificazione EXOVA 309720) di spessore 12 mm e di dimensioni nominali 2500x1200 mm, fissate su profili metallici "C" dim. 98x48 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di montanti, posti ad interasse di 600 mm ed inseriti all'interno di profili metallici "U" dim. 100x50 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di guide superiori ed inferiori, fissate a pavimento e a solaio tramite tasselli metallici ad espansione M6 ogni 500 mm.

Il fissaggio delle lastre avverrà previa interposizione di n°2 strisce di lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 950 kg/mc (tipo SUPALUX®-S sulla base del Rapporto di Classificazione EXOVA 309720) di larghezza 75 mm e spessore 12 mm in corrispondenza dei profili verticali ed orizzontali fissate con viti autoperforanti 4x25/35 mm a passo 700 mm. L'intercapedine del tramezzo sarà completato con due strati di lana di roccia da 50 mm di spessore e densità 140 kg/mc in spessore di telaio. In corrispondenza dei giunti orizzontali saranno inseriti sul lato interno degli spezzoni di lastra da 75 mm e fissati alle lastre esterne con viti 4x25 mm. Le lastre, montabili con giunto a croce, saranno fissate ai profili tramite viti autoperforanti 4x50 mm a passo 250 mm (tipo sulla base del Rapporto di Classificazione EXOVA 309720). Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti non necessiteranno di stuccatura ai fini certificativi antincendio. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.**

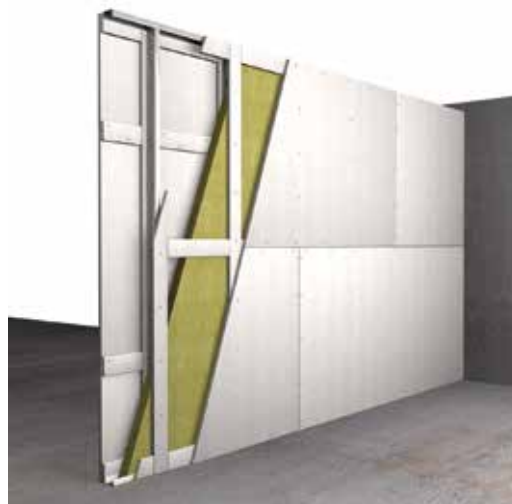
Estensione di laboratorio n° 314947AR

Estendibilità in altezza per resistenza al fuoco fino a EI 240

L'estensione n° 314947AR realizzata tramite il laboratorio EXOVA permette il dimensionamento dei profili metallici per mezzo dei quali risulta possibile estendere in altezza la presente soluzione tecnica costituita da lastre in Silicato di Calcio SUPALUX®-S, fino a 12 metri di altezza, sulla base di una valutazione della resistenza al fuoco.

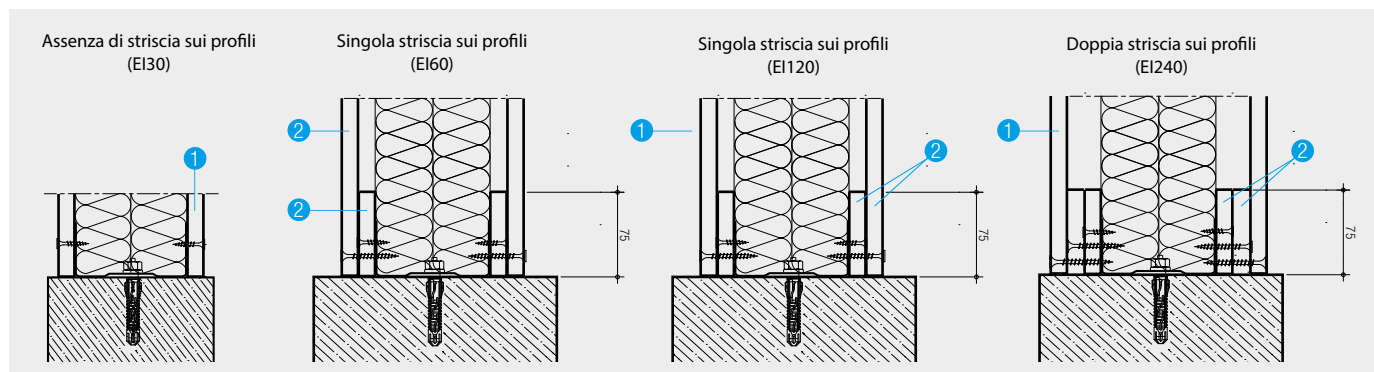
Sono quindi riportate sotto le tabelle riassuntive di dimensionamento dei profili metallici utili all'estendibilità in altezza ed i relativi limiti per ogni resistenza al fuoco (da EI 30 a EI 240).

All'interno di esse viene proposta una conversione dei profili indicati nel Rapporto di prova di riferimento (WF 312004) con montanti **Siniat Pregy-Metal** con modulo di resistenza di parete superiore.



Dettaglio 1 - Nodi di fissaggio a parete e solaio

Indicazioni sulla presenza o assenza di striscie in calcio silicato sui profili metallici come da nodi sottostanti e successive tabelle, sulla base delle differenti resistenze al fuoco. Lana di roccia densità 140kg/m³.



Estendibilità in altezza per resistenza al fuoco EI 30 - Tabella di dimensionamento dei profili metallici/passi

EI 30 - Tabelle di sostituzione dei profili indicati da Rapporto di prova WF 312004 con montanti PregyMetal con modulo di resistenza di parete superiore					
			Spessore parete minimo Assenza di strisce	Spessore parete 124 mm Assenza di strisce	Spessore parete 174 mm Assenza di strisce
Altezza massima consentita (mm)	Profili previsti nel RdP/passi (mm)	Moduli di resistenza di parete (cm ³ /ml di parete)	Montanti PregyMetal	Montanti PregyMetal	Montanti PregyMetal
4700	C49x40x0,6/600	2,467	Standard 50/600		
5000	C49x50x0,6/600	2,950	Standard 50/600		
5100	C54x40x0,6/600	2,783	Standard 55/600		
5400	C54x50x0,6/600	3,300	Standard 55/600		
6500	C74x40x0,6/600	4,100	Standard 75/600		
6800	C74x40x0,8/600	5,383	Standard 75/400	Standard 100/600	
7500	C74x50x0,8/600	6,350	Standard 75/400	Standard 100/600	
8200	C99x40x0,6/600	5,933	Standard 75/400	Standard 100/600	
8600	C99x50x0,6/600	6,900	Standard 75/400	Standard 100/600	
9500	C99x50x0,8/600	9,117	2xStandard 75/600	Standard 100/400	
10200	C99x50x1/600	11,283	2xStandard 75/400	2xStandard 100/600	Standard 150/600
10300	C124x50x0,6/600	9,200	2xStandard 75/400	Standard 100/400	Standard 150/600
11300	C124x50x0,8/600	12,150		2xStandard 100/600	Standard 150/400
12000	C124x50x1/600	15,067		2xStandard 100/400	Standard 150/400

Estendibilità in altezza per resistenza al fuoco EI 60 - Tabella di dimensionamento dei profili metallici/passi

EI 60 - Tabelle di sostituzione dei profili indicati da Rapporto di prova WF 312005 con montanti PregyMetal con modulo di resistenza di parete superiore					
			Spessore parete minimo Singola striscia	Spessore parete 148 mm Singola striscia	Spessore parete 198 mm Singola striscia
Altezza massima consentita (mm)	Profili previsti nel RdP/passi (mm)	Moduli di resistenza di parete (cm ³ /ml di parete)	Montanti PregyMetal	Montanti PregyMetal	Montanti PregyMetal
4400	C49x40x0,6/600	2,467	Standard 50/600		
4600	C49x50x0,6/600	2,950	Standard 50/600		
4700	C54x40x0,6/600	2,783	Standard 55/600		
5000	C54x50x0,6/600	3,300	Standard 55/600		
6100	C74x40x0,6/600	4,100	Standard 75/600		
6400	C74x50x0,6/600	4,817	Standard 75/600		
7000	C74x50x0,8/600	6,350	Standard 75/400	Standard 100/600	
7700	C99x40x0,6/600	5,933	Standard 75/400	Standard 100/600	
8000	C99x50x0,6/600	6,900	Standard 75/400	Standard 100/600	
8800	C99x50x0,8/600	9,117	2xStandard 75/600	Standard 100/400	
9500	C99x50x1/600	11,283	2xStandard 75/400	2xStandard 100/600	Standard 150/600
9600	C124x50x0,6/600	9,200	2xStandard 75/400	Standard 100/400	Standard 150/600
10600	C124x50x0,8/600	12,150		2xStandard 100/600	Standard 150/400
11400	C124x50x1/600	15,067		2xStandard 100/400	Standard 150/400
11200	C149x50x0,6/600	11,800		2xStandard 100/600	Standard 150/600
12000	C149x50x0,8/600	15,617			Standard 150/400

Estendibilità in altezza per resistenza al fuoco EI 120 - Tabella di dimensionamento dei profili metallici/passi

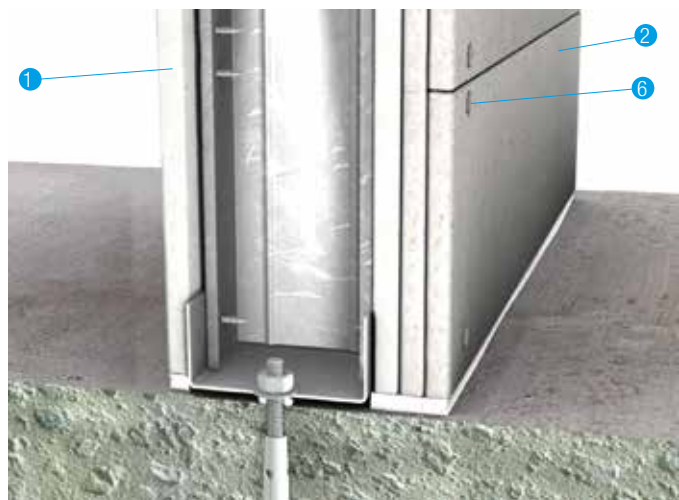
EI 120 - Tabelle di sostituzione dei profili indicati da Rapporto di prova WF 315066 con montanti PregyMetal con modulo di resistenza di parete superiore					
			Spessore parete minimo Singola striscia	Spessore parete 198 mm Singola striscia	Profili di spessore 10/10 Singola striscia
Altezza massima consentita (mm)	Profili previsti nel RdP/passi (mm)	Moduli di resistenza di parete (cm ³ /ml di parete)	Montanti PregyMetal	Montanti PregyMetal	Montanti PregyMetal
4000	C99x50x0,6/600	6,900	Standard 100/600		
4100	C124x50x0,8/600	12,150	2xStandard 100/600		
4400	C124x50x1/600	15,067	2xStandard 100/400	Standard 150/400	
4400	C149x50x0,6/600	11,800	2xStandard 100/400	Standard 150/400	
4800	C149x50x0,8/600	15,617	2xStandard 100/400	Standard 150/400	
5200	C149x50x1/600	19,367	2xStandard 100/400	2xStandard 150/600	Standard(10/10) 150/600
5500	(700)C140x70x1,2/600	28,350		2xStandard 150/400	2xStandard(10/10) 150/600
5900	(800)C150x70x1,2/600	30,967		2xStandard 150/400	2xStandard(10/10) 150/600
6300	(900)C150x70x1,5/600	38,333			2xStandard(10/10) 150/400
7500	(1000)C180x70x1,5/600	48,550			2xStandard(10/10) 150/400
8200	(1100)C200x70x1,5/600	55,767			2x200x70x15(10/10)/600
9100	(1200)C200x70x2,0/600	73,350			2x200x70x15(10/10)/400

In blu sono indicati i profili fuori standard pressopiegati

Estendibilità in altezza per resistenza al fuoco EI 240 - Tabella di dimensionamento dei profili metallici/passi

EI 240 - Tabelle di sostituzione dei profili indicati da Rapporto di prova WF 309720 con montanti PregyMetal con modulo di resistenza di parete superiore					
			Spessore parete ridotto Doppia striscia	Spessore parete 222 mm Doppia striscia	Profili di spessore 10/10 Doppia striscia
Altezza massima consentita (mm)	Profili previsti nel RdP/passi (mm)	Moduli di resistenza di parete (cm³/ml di parete)	Montanti PregyMetal	Montanti PregyMetal	Montanti PregyMetal
4400	C99x50x0,6/600	6,900	Standard 100/600		
4800	C99x50x0,8/600	9,117	2xStandard 100/600		
5200	C99x50x1/600	11,283	2xStandard 100/400	Standard 150/400	Standard(10/10) 100/600
5400	C124x50x0,6/600	9,200	2xStandard 100/400	Standard 150/400	Standard(10/10) 100/600
5900	C124x50x0,8/600	12,150	2xStandard 100/400	Standard 150/400	Standard(10/10) 100/400
6400	C124x50x1/600	15,067	2xStandard 100/400	Standard 150/400	Standard(10/10) 100/400
6400	C149x50x0,6/600	11,800	2xStandard 100/400	Standard 150/400	Standard(10/10) 100/400
7000	C149x50x0,8/600	15,617	2xStandard 100/400	Standard 150/400	Standard(10/10) 100/400
7600	C149x50x1/600	19,367	2xStandard 100/400	2xStandard 150/600	Standard(10/10) 150/600
8000	(700)C140x70x1,2/600	28,350			2xStandard(10/10) 150/600
8500	(800)C150x70x1,2/600	30,967			2xStandard(10/10) 150/600
9200	(900)C150x70x1,5/600	38,333			2xStandard(10/10) 150/400
10900	(1000)C180x70x1,5/600	48,550			2xStandard(10/10) 150/400
12000	(1100)C200x70x1,5/600	55,767			2x200x70x15(10/10)/600

In blu sono indicati i profili fuori standard pressopiegati



Legenda tecnica

- 1 Parete in cartongesso realizzata con:
 - guide "U" dim. 50x40 mm
 - montanti "C" dim. 47x49x50 mm sp. 0,6 mm passo 600 mm
 - una lastra tipo A da 12,5 mm per lato
- 2 Lastra in PROMATECT®-100 di spessore 9+9 mm (12+12 mm Lato Non Esposto)
- 3 Sistema PROMABOX®-GM - EI 120 dimensioni da dettaglio 2
- 4 Viti autoperforanti da 35 mm a passo 1000 mm (1° lastra) e da 45 mm a passo 200 mm (2° lastra)

Rapporti di Classificazione: **IG n° 316019/3646 FR** e **IG n° 333910/3792 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore totale della tramezzatura
- Aumento dello spessore degli elementi della parete
- L'uso di impianti ed accessori

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 316019/3646 FR) di spessore 9 mm ciascuna e di dimensioni nominali 2500x1200 mm, per la riqualificazione EI 120 (in accordo alla EN 1364-1) di parete in cartongesso standard di tipo A (dimensioni minime 12,5/50/12,5 mm).

La lastra PROMATECT®-100 sarà applicata in doppio strato di 9 mm sul lato esposto al fuoco della parete in cartongesso. Il fissaggio delle lastre avverrà direttamente in sovrapposizione alla lastra di cartongesso.

Le lastre, montabili con giunto a croce e sfalsate in orizzontale e verticale, saranno fissate ai profili tramite viti autoperforanti 4,8x35/45 mm passo rispettivamente 1000 mm per il primo strato e 200 per il secondo strato. In corrispondenza dei giunti orizzontali saranno inseriti viti filetto legno 6x45 mm passo 200 mm (tipo Rapporto di Classificazione Promat 316019/3646 FR). Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti non necessiteranno di stuccatura ai fini certificativi antincendio.

Sarà possibile inoltre installare sul lato fuoco elementi di peso limitato tipo lampade elettriche di emergenza e similari.

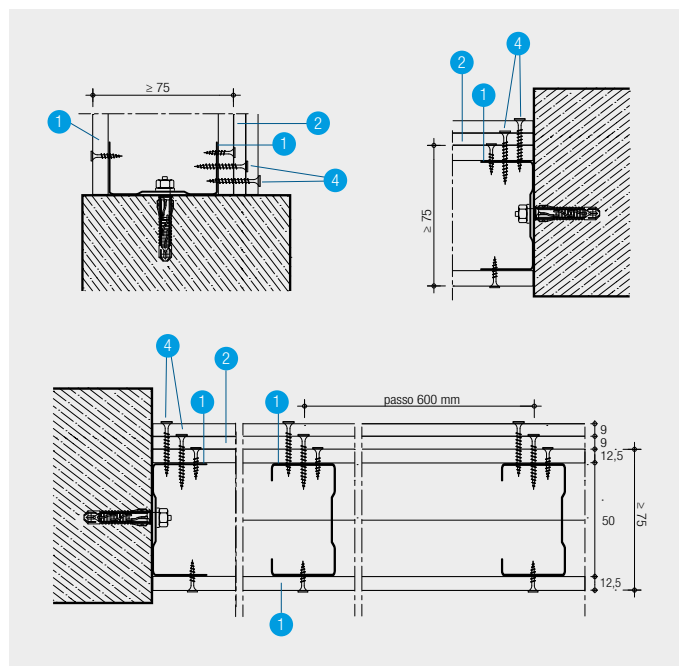
Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4. Coerentemente alla riqualifica antincendio EI120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti e scatole di derivazione, **soltanto se** poste all'interno di protezioni scatarie in **Silicato di Calcio** già previste in fase di prova (tipo Rapporti di Classificazione IG n° 316019/3646 FR e IG n° 333910/3792 FR).

 **Protezione sul lato esposto e non esposto al fuoco utilizzando lastre di spessore 12 mm**

 **Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco**

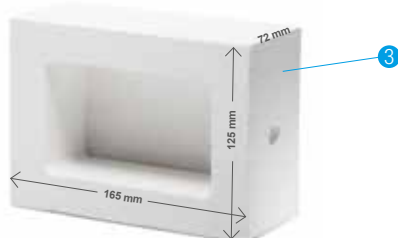
Dettaglio 1 - Nodo di fissaggio a parete e solaio/pavimento

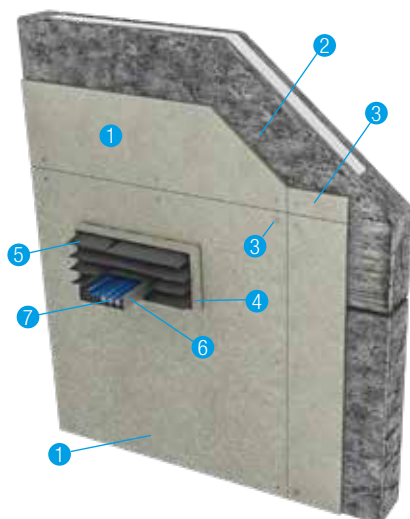
Fissaggio di guide e montanti tramite tassellatura metallica a passo 800 mm sia per il fissaggio a parete che per quello a solaio.



Dettaglio 2 - Sistema PROMABOX®-GM

Protezione di scatole portafrutto in silicato di calcio a bassa densità, dimensione 160x125x72 mm applicabile su entrambi i lati della parete. Sistema PROMABOX®-GM disponibile anche per protezione di scatole di derivazione.





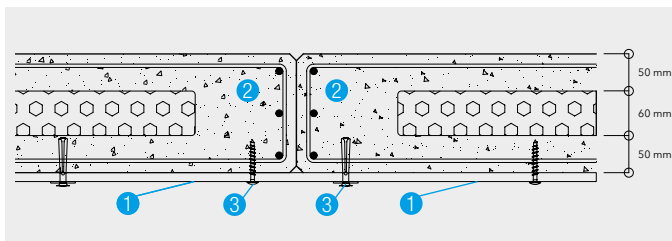
Estendibilità dell'altezza fino a 12 m



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

La protezione antincendio EI 120 con lastre PROMATECT®-H è stata eseguita sia con l'utilizzo di tradizionali fissaggi metallici ad espansione (tipo NF 73-6x60 mm), sia con l'utilizzo di viti metalliche da calcestruzzo (tipo HUS-P 6x60 mm):



Dettaglio 2 - Giunti a croce

Il fissaggio delle lastre PROMATECT®-H può essere eseguito in modalità contigua in modo da formare giunti a croce:



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-H sp. 12 mm
- 2 Parete prefabbricata in calcestruzzo alleggerito con isolamento in polistirolo, spessore complessivo minimo 16 cm (5+6+5)
- 3 Viti in acciaio per calcestruzzo tipo HUS-P $\varnothing$ 6 mm e lunghezza 60 mm o alternativamente tasselli metallici ad espansione con rondella tipo NF 73
- 4 Cornice di contenimento perimetrale in strisce di PROMATECT®-H larghezza 250 mm e sp. 12 mm. Varco massimo 600x600 mm
- 5 Sacchetti antincendio PROMASTOP®-S e PROMASTOP®-L
- 6 Passerella portacavi
- 7 Cavi elettrici di varia tipologia

Rapporto di Classificazione: **IG n°328156/3746 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Aumento illimitato della larghezza
- Aumento di spessore del muro e dei materiali componenti
- Riduzione delle dimensioni dei pannelli in PROMATECT®-H ma non dello spessore
- Formazione di giunti a croce tra le lastre

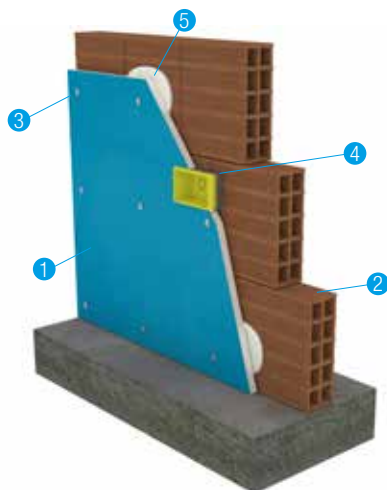
Fascicolo tecnico n° 013-005-2016

Fascicolo tecnico 013-005-2016 redatto in accordo al Decreto Ministeriale 16 febbraio 2007, per mezzo del quale risulta possibile estendere in altezza la presente soluzione tecnica, sulla base di una valutazione della resistenza al fuoco.

All'interno del fascicolo tecnico 013-005-2016 sono riportate le tabelle riassuntive utili all'estendibilità in altezza ed ai relativi limiti.

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 e densità pari a 870 kg/mc (tipo **PROMATECT®-H** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 328156/3746 FR) di spessore 12 mm e dimensioni 2500x1250 mm, per la **riqualificazione EI 120** (in accordo alla **EN 1364-1**) di **parete prefabbricata in calcestruzzo alleggerito con isolamento in polistirolo di spessore complessivo minimo 16 cm**. La lastra PROMATECT®-H sarà applicata in aderenza attraverso viti in acciaio zincato per calcestruzzo (tipo HUS-P 6x60 mm) o mediante tasselli ad espansione con vite e rondella in acciaio zincato (tipo NF73) posti ad interasse massimo 600 mm e con giunti a croce fra le lastre in accordo al Rapporto di Classificazione IG n° 328156/3746 FR). Non dovrà essere necessaria la stuccatura a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco delle giunzioni delle lastre e teste delle viti. L'estensione in altezza sarà consentita sulla base di un Fascicolo Tecnico rilasciato ai sensi del DM 16/02/2007 (tipo Fascicolo Tecnico 013/005/2016). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti), pertanto il rivestimento dovrà essere stato selezionato da un ente terzo prima della prova al fuoco presso un laboratorio notificato. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4. Sono consentiti attraversamenti e passaggi di impianti nella parete riqualificata solo se previsti nel rapporto di prova/Classificazione della parete stessa (tipo Rapporto di Classificazione Promat IG n° 328156/3746 FR).**



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100X spessore 12 mm
- ② Parete in laterizio forato da 80 mm priva di intonaco su entrambi i lati
- ③ Tasselli metallici n°4/mq
- ④ Sigillante acrilico intumescente PROMASEAL®-AG per fissaggio e protezione di scatole elettriche
- ⑤ Plotte a base gesso (tipo Siniat P120)

Rapporto di Classificazione: **IG n°353884/3939 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Riduzione dell'altezza
- Aumento spessore del muro
- Aumento spessore dei materiali componenti
- Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli ma non dello spessore
- Aumento illimitato della larghezza
- Aumento del numero dei giunti orizzontali

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera del rivestimento antincendio in lastra a base di silicati e solfati a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON® incombustibile in classe A1 secondo le Euroclassi di densità 840 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100X** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 353884/3939 FR), per la riqualificazione EI 120 (in accordo alla EN 1364-1) di parete in blocchi di laterizio spessore minimo 80 mm non intonacata. La lastra PROMATECT®-100X di spessore nominale 12 mm e dimensioni 2500x1200 mm sarà applicata in aderenza sul lato esposto al fuoco con tasselli metallici n.4/mq e plotte di colla a base gesso (tipo Siniat P120). Le giunzioni tra le lastre, i bordi perimetrali e la testa dei tasselli metallici necessiteranno di stuccatura a mezzo di stucco a base di gesso in accordo ad EN13963 (tipo stucco Siniat P35) previo applicazione di nastro di rinforzo solo sui giunti lastra. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P. basata su EAD - 350142-00-1106 per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y, in accordo alla EAD (in fase di emissione).**

Coerentemente alla riqualificazione antincendio EI 120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce, soltanto se fissate e protette con sigillante acrilico intumescente (tipo PROMASEAL®-AG) già previsto in fase di prova al fuoco. L'utilizzo di cavi elettrici all'interno della muratura, dovrà essere consentita dal campo di diretta applicazione così come la modalità di sigillatura con materiale acrilico intumescente (tipo PROMASEAL®-AG) in uscita dei medesimi cavi. Sono consentiti attraversamenti e passaggi di impianti nella parete riqualificata sigillati con prodotti e sistemi Promat.

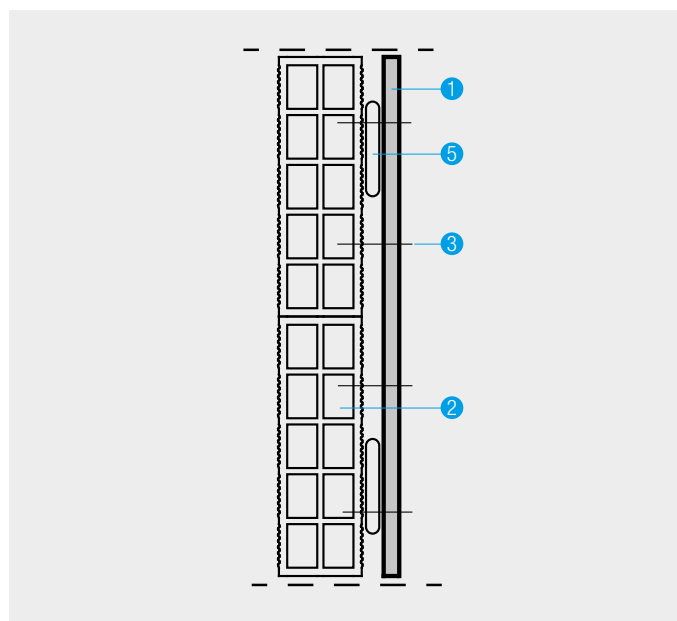


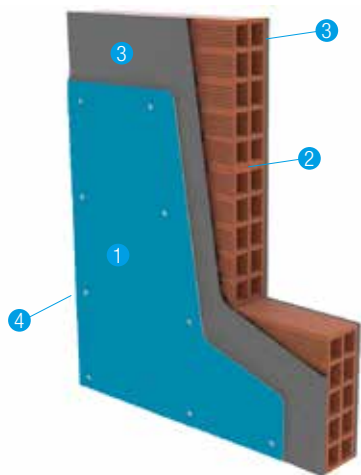
Assenza di intonaco su entrambi i lati



Montaggio in aderenza senza struttura metallica

Dettaglio 1 - Nodo di fissaggio in aderenza e controparete





Protezione sul lato NON esposto al fuoco



Riparazioni testate ed approvate in condizioni di incendio



Estendibile per altezze superiori a 4 m



Presenza di scatole elettriche NON protette sul lato esposto al fuoco e protette con PROMASEAL-A sul lato non esposto

Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100X spessore 12 mm
- 2 Parete in laterizio forato da 80 mm intonacata su entrambi i lati
- 3 Tasselli metallici ad espansione Ø 9 mm e lunghezza 45 mm, n° 7/m²
- 4 Sigillante acrilico antincendio PROMASEAL®-A per protezione scatole elettriche

Rapporto di Classificazione: **in attesa di rilascio**
In accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Riduzione dell'altezza
- Aumento spessore del muro
- Aumento spessore dei materiali componenti
- Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli ma non dello spessore
- Aumento illimitato della larghezza
- Aumento del numero dei giunti orizzontali

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera del rivestimento antincendio in lastra a base di silicati e solfati a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON® incombustibile in classe A1 secondo le Euroclassi di densità 840 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100X sulla base del Rapporto di Classificazione IG in fase di emissione) per la riqualificazione EI 120 (in accordo alla **EN 1364-1**) di parete in laterizio di spessore minimo 80 mm intonacata su entrambi i lati.**

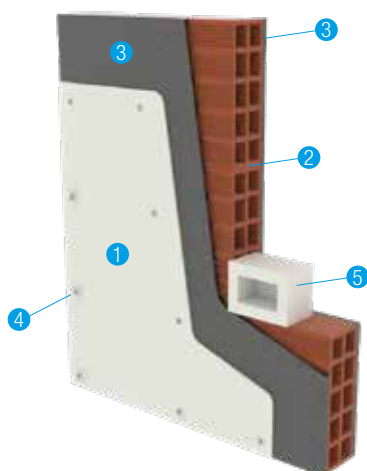
La lastra PROMATECT®-100X sarà applicata in aderenza sul lato Non esposto al fuoco mediante tasselli metallici ad espansione, diametro nominale 9 mm e lunghezza nominale 45 mm, posti ad interasse di 400 mm lungo i bordi longitudinali delle lastre, e ad interasse massimo di 800 mm al centro delle lastre, mantenendo una distanza di circa 50 mm dal bordo delle lastre.

Le giunzioni tra le lastre, i bordi perimetrali e le teste dei tasselli metallici saranno trattati a mezzo di stucco a base gesso conforme a UNI EN 13963 (tipo SINIAT P35) previo applicazione di nastro di rinforzo solo sui giunti lastra.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P. basata su EAD - 350142-00-1106 per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y, in accordo alla EAD (in fase di emissione).

Coerentemente alla riqualificazione antincendio EI 120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce Non protette sul lato esposto al fuoco, ovvero protette con sigillante acrilico antincendio (tipo PROMASEAL®-A) sul lato Non esposto al fuoco, oltre che la presenza di cavi elettrici all'interno della muratura e la relativa modalità di ripistino delle tracce, solo se riportate nel Rapporto di Classificazione.

Sono consentiti attraversamenti e passaggi di impianti nella parete riqualificata sigillati con prodotti e sistemi Promat.



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100 spessore 8 mm (9 mm)
- ② Parete in laterizio forato da 80 mm intonacata su entrambi i lati
- ③ Intonaco tradizionale spessore 10 mm su entrambe le facce
- ④ Tasselli metallici ad espansione $\varnothing$ mm 9 lunghezza mm 65 per laterizio vuoto o per zone piene, 5 tasselli per mq
- ⑤ Elemento PROMABOX®-GM per interruttori/prese, dim. esterne 165x125x72 mm

Rapporto di Classificazione: **IG n° 282636/3308 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Riduzione dell'altezza
- Aumento spessore del muro
- Aumento spessore dei materiali componenti
- Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli ma non dello spessore
- Aumento illimitato della larghezza
- Aumento del numero dei giunti orizzontali

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n 282636/3308 FR) di spessore 8 mm e dimensioni 2500x1200 mm, per la **riqualificazione EI 120** (in accordo alla EN 1364-1) di **parete in laterizio di spessore minimo 80 mm intonacata su entrambi i lati**.

La lastra PROMATECT®-100 sarà applicata in aderenza sul lato Non esposto al fuoco attraverso tasselli metallici ad espansione (tipo MHD.S9/65) posti nella quantità di n°5/m². Le giunzioni tra le lastre non necessiteranno obbligatoriamente di alcuna stuccatura.

L'estensione in altezza sarà consentita sulla base di un Fascicolo Tecnico rilasciato ai sensi del DM 16/02/2007 (tipo Fascicolo tecnico 007/003/2013).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.

Coerentemente alla riqualificazione antincendio EI 120, sarà certificabile la presenza di cassette plastiche portafrutti per punti luce e scatole di derivazione, soltanto se poste all'interno di protezioni scatolari in **Silicato di Calcio** già previste in fase di prova al fuoco ed alloggiate all'interno della muratura (tipo sistema Promat denominato PROMABOX®-GM). L'utilizzo di cavi elettrici all'interno della muratura, dovrà essere consentita dal campo di diretta applicazione così come la modalità di sigillatura con materiale siliconico antincendio (tipo PROMASEAL®-S) in uscita dei medesimi cavi.



Protezione sul lato NON esposto al fuoco



Possibilità di stuccatura della testa dei tasselli in virtù della svasatura effettuata sulle lastre, operazione non necessaria ai fini della protezione al fuoco



Estendibilità dell'altezza fino a 8 m



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

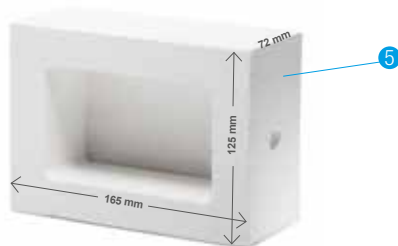
Fascicolo tecnico n° 007/003/2013

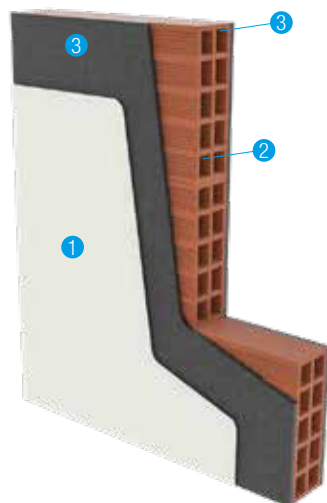
Fascicolo tecnico 007/003/2013 redatto in accordo al Decreto Ministeriale 16 febbraio 2007, per mezzo del quale risulta possibile estendere in altezza la presente soluzione tecnica, sulla base di una valutazione della resistenza al fuoco.

All'interno del fascicolo tecnico 007/003/2013 sono riportate le tabelle riassuntive utili all'estendibilità in altezza ed ai relativi limiti.

Dettaglio 2 - Sistema PROMABOX®-GM

Protezione di scatole portafrutto in silicato di calcio a bassa densità, dimensione 160x125x72 mm applicabile su entrambi i lati della parete. Sistema PROMABOX®-GM disponibile anche per protezione di scatole di derivazione.





Protezione sul lato esposto al fuoco



Applicabile con macchina airless o rullo/pennello

Legenda tecnica

- 1 Pittura intumescente a base acqua PROMAPAIN[®]-SC3 applicata direttamente sul lato esposto al fuoco, consumo 1,5 kg/mq
- 2 Parete in laterizio forato da 80 mm intonacata su entrambi i lati
- 3 Intonaco tradizionale spessore 10 mm su ogni faccia

Rapporto di Classificazione: **IG n° 310403/3595 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

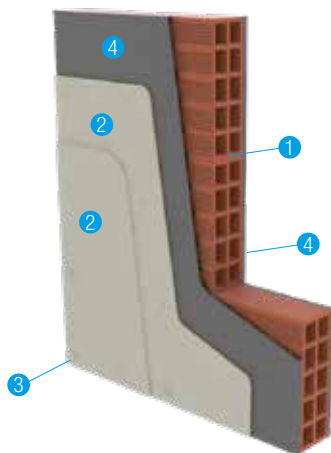
- Aumento spessore della parete
- Aumento spessore dei materiali componenti
- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore totale della parete

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di pittura intumescente in emulsione acquosa esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica (tipo **PROMAPAIN[®]-SC3** in ragione di **1,5 kg/m²** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 310403/3595 FR), per la **riqualificazione EI 120** (in accordo alla **EN 1364-1**) di **parete in blocchi di laterizio spessore minimo 80 mm intonacata su entrambi i lati** con malta tradizionale per uno spessore di 10 mm e di altezza massima 4 metri.

La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3 sarà applicata sul lato esposto al fuoco mediante rullo/pennello o a spruzzo sulle superfici da proteggere preventivamente trattate se necessario con idoneo fissativo in emulsione acquosa (tipo ACCRO-POR). Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB.

Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10.



Legenda tecnica

- ① Parete in laterizio forato da 80 mm intonacata su entrambi i lati
- ② Lastre in SUPALUX®-S spessore 9+9 mm
- ③ Tasselli metallici ad espansione tipo M4 posti a passo 600 mm
- ④ Intonaco tradizionale spessore 10 mm

Rapporto di Classificazione: **CSI 1672 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Riduzione dell'altezza
- Aumento spessore del muro
- Aumento spessore dei materiali componenti
- Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli ma non dello spessore
- Aumento illimitato della larghezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in doppio strato di lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 950 kg/mc (tipo **SUPALUX®-S** sulla base del Rapporto di Classificazione CSI 1672 FR) di spessore 9 mm cad. e dimensioni 2500x1250 mm, fissate in aderenza attraverso tasselli metallici ad espansione posti ad interasse massimo 600 mm e con giunti a croce fra le lastre in accordo al Rapporto di Classificazione (tipo Rapporto di Classificazione CSI 1672 FR) per la **riqualificazione EI 240** in accordo alla **EN 1364-1** di **parete in laterizio spessore minimo 80 mm intonacata su entrambi i lati**.

Non dovrà essere necessaria la stuccatura a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco né della giunzione delle lastre così come le teste delle viti.

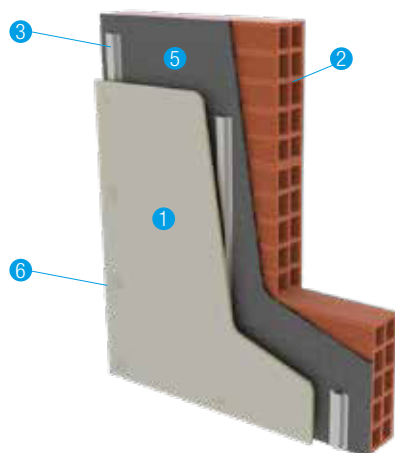
Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.



Elevata resistenza al fuoco



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco



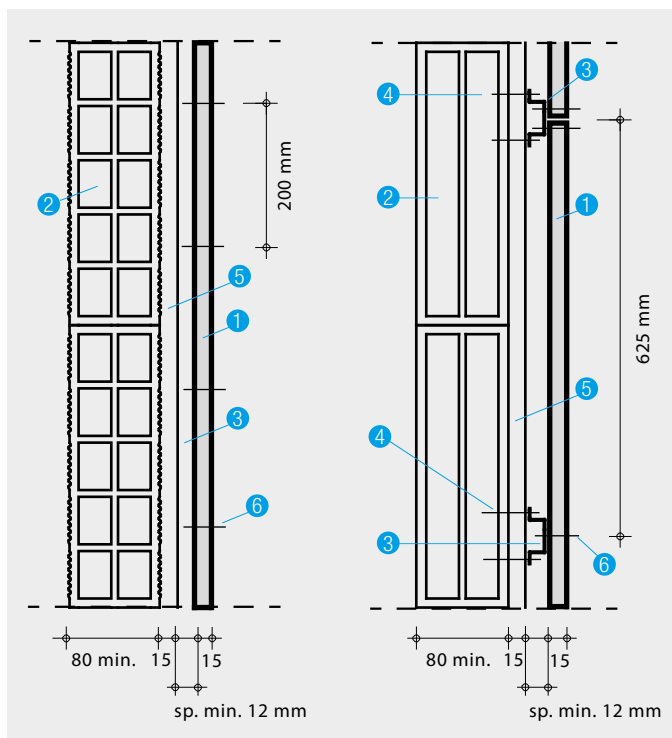
Possibilità di utilizzare strutture metalliche di dimensioni e spessore maggiori di quelli testati



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Fissaggio strutture e passo delle viti

Fissaggio dei profili ad Omega tramite tassellatura metallica sfalsata sulle ali del profilo.



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-H spessore 15 mm
- 2 Parete in laterizio forato da 80 mm
- 3 Montanti ad omega di altezza minima 12 mm e spessore minimo 0,6 mm posto a passo 625 mm
- 4 Tasselli metallici per il fissaggio alla parete dei profili ad omega
- 5 Intonaco spessore 15 mm sul solo lato esposto al fuoco
- 6 Viti autoperforanti di dimensione 35 x 4 mm poste a passo 200 mm

Rapporto di Classificazione: **CIDEMCO 17499-2**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

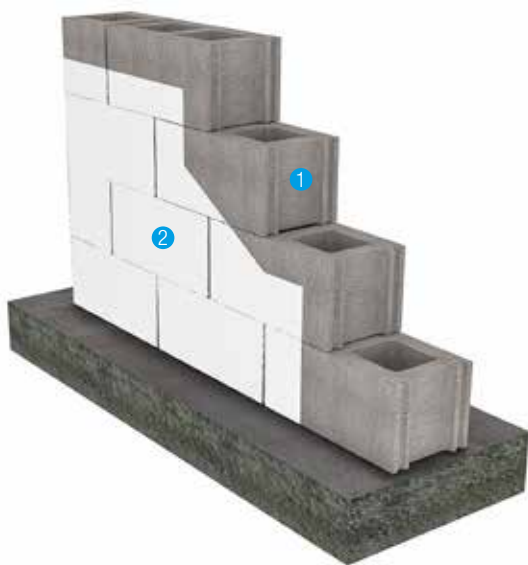
- Riduzione dell'altezza
- Aumento spessore della parete in laterizio
- Aumento spessore dei materiali componenti
- Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli ma non dello spessore
- Aumento illimitato della larghezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Diminuzione dell'interasse dei fissaggi
- Diminuzione dell'interasse dei profili ad omega

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in singolo strato di lastra di Silicato di Calcio incombustibile in classe A1, di densità 870 kg/mc (tipo **PROMATECT®-H** sulla base del Rapporto di Classificazione CIDEMCO 17499-2), di spessore 15 mm e dimensioni 2500x1250 mm per la **riqualificazione EI 240** in accordo alla **EN 1364-1** di **parete in laterizio spessore minimo 80 mm intonacata sul lato esposto al fuoco**. Le lastre devono essere fissate sul lato esposto al fuoco mediante viti autoperforanti di dimensione 35x4 mm poste ad interasse massimo 200 mm alla struttura metallica, con sezione ad omega di altezza 12 mm e spessore 0,6 mm, tassellata sulla muratura con tasselli meccanici ad espansione posta ad interasse 625 mm (tipo Rapporto di Classificazione CIDEMCO 17499-2).

La giunzione delle lastre così come le teste delle viti dovranno essere stuccate a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco (tipo Composto Promat).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.



Applicabile con macchina airless o rullo/
pennello

Legenda tecnica

- ① Parete non intonacata in blocchi di calcestruzzo di spessore minimo 120 mm
- ② Pittura intumescente a base acqua PROMAPAIN[®]-SC3 applicata direttamente sul lato esposto al fuoco

Consumo 1,2 kg/mq

Rapporto di Classificazione: **IG n° 307628/3553 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

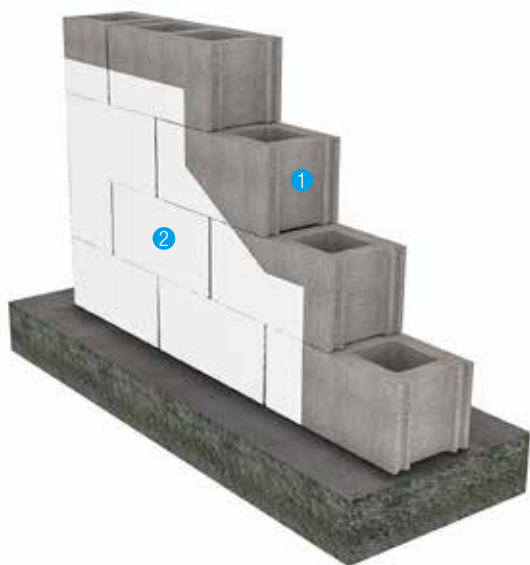
- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore totale della parete

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di pittura intumescente in emulsione acquosa esente da solventi clorurati e cloro paraffine di consistenza tixotropica (tipo **PROMAPAIN[®]-SC3** in ragione di 1,2 kg/mq sulla base del Rapporto di Classificazione IG 307628/3553 FR) per la **riqualificazione EI 90** (in accordo alla EN 1364-1) di parete in **blocchi di calcestruzzo di spessore minimo 120 mm non intonacata** e di altezza massima 4 m.

La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3 sarà applicata sul lato esposto al fuoco. Potrà essere applicata tramite rullo/pennello o a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere preventivamente trattate se necessario con idoneo fissativo in emulsione acquosa (tipo ACCRO-POR). Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB.

Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10.



Estendibilità in altezza fino a 8 m



**Applicabile con macchina airless o rullo/
pennello**

Fascicolo tecnico n° 012/007/2015

Fascicolo tecnico 012/007/2015 redatto in accordo al Decreto Ministeriale 16 febbraio 2007, per mezzo del quale risulta possibile estendere in altezza la presente soluzione tecnica, sulla base di una valutazione della resistenza al fuoco.

All'interno del fascicolo tecnico 012/007/2015 sono riportate le tabelle riassuntive utili all'estendibilità in altezza ed ai relativi limiti.

Legenda tecnica

- ① Parete non intonacata in blocchi di calcestruzzo di spessore minimo 120 mm
- ② Pittura intumescente a base acqua PROMAPAIN[®]-SC3 applicata direttamente sul lato esposto al fuoco

Consumo 1,4 kg/mq

Rapporto di Classificazione: **IG n° 319992/3689 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Aumento o riduzione illimitata della larghezza
- Riduzione dell'altezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m
- Aumento dello spessore totale della parete

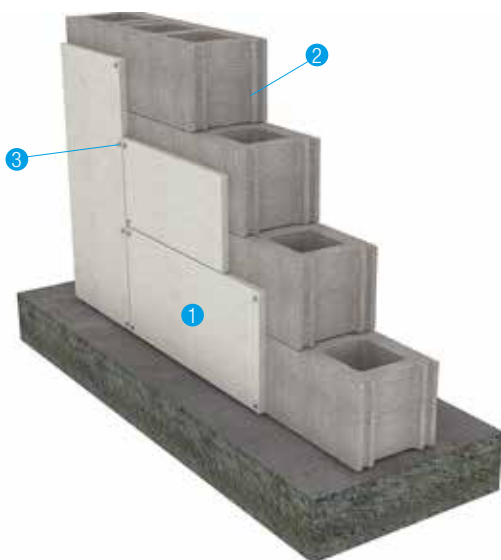
Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di pittura intumescente in emulsione acquosa esente da solventi clorurati e cloro paraffine di consistenza tixotropica (tipo **PROMAPAIN[®]-SC3** in ragione di 1,4 kg/mq sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 319992/3689 FR) per la **riqualificazione EI 120** (in accordo alla **EN 1364-1**) di **parete in blocchi di calcestruzzo di spessore minimo 120 mm non intonacata** e di altezza massima 4 m.

La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3 sarà applicata sul lato esposto al fuoco. Potrà essere applicata tramite rullo/pennello o a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere preventivamente trattate se necessario con idoneo fissativo in emulsione acquosa (tipo ACCRO-POR). Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB.

Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10.

La riqualifica dovrà consentire **l'estensione in altezza fino a 8 m** sulla base di un Fascicolo Tecnico rilasciato ai sensi del DM 16/02/2007 (tipo Fascicolo Tecnico n° 012/007/2015) ed illimitatamente in larghezza.



Adatta ad applicazioni con possibile presenza di umidità



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Legenda tecnica

- ① Lastra in SUPALUX®-S spessore 9 mm
- ② Parete non intonacata in blocchi di calcestruzzo di spessore min. 120 mm
- ③ Tasselli metallici ad espansione dim. 4x40 mm a passo 600 mm

Rapporto di Classificazione: **CSI 1673 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Riduzione dell'altezza
- Aumento spessore della parete
- Aumento spessore dei materiali componenti
- Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli ma non dello spessore (9 mm)
- Aumento illimitato della larghezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m

Voce di capitolato

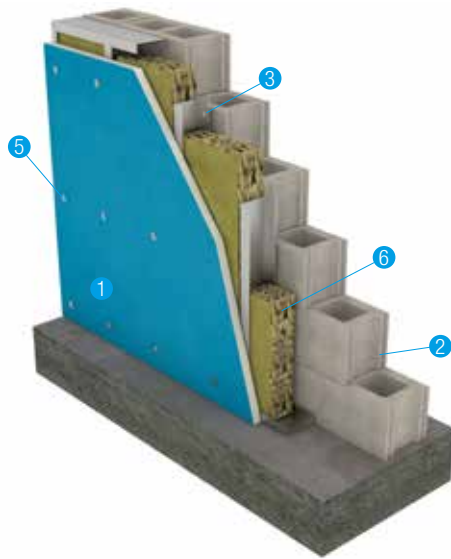
Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 di densità 950 kg/mc (tipo **SUPALUX®-S** sulla base del Rapporto di Classificazione CSI 1673 FR) di spessore 9 mm e dimensioni 2500x1250 mm, per la **riqualificazione EI 120** (in accordo alla EN 1364-1) **di parete in blocchi di calcestruzzo di spessore minimo 12 cm.**

La lastra SUPALUX®-S dovrà essere fissata in aderenza attraverso tasselli metallici ad espansione posti ad interasse massimo di 600 mm e con giunti a croce fra le lastre in accordo al Rapporto di Classificazione (tipo Rapporto di Classificazione CSI 1673 FR).

Non dovrà essere necessaria la stuccatura a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco né della giunzione delle lastre così come le teste delle viti.

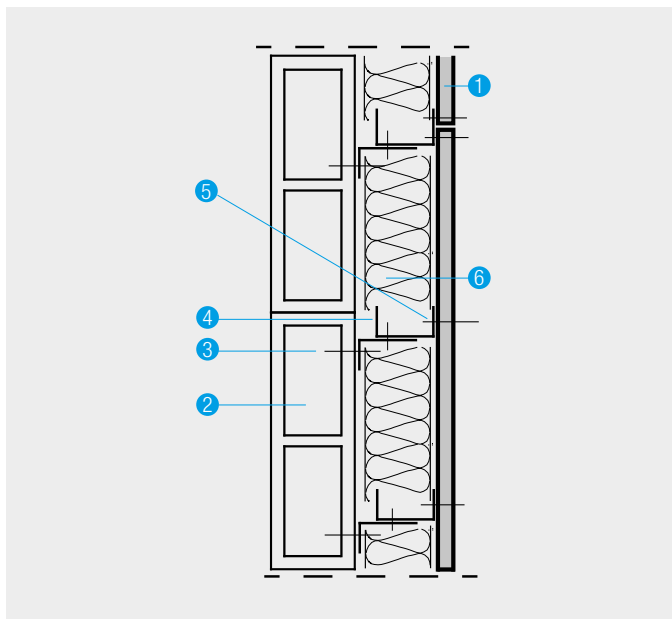
Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 8 (pareti e tramezzi di compartimentazione non portanti).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.



Elevata resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Controparete



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100X spessore 12 mm
- ② Parete in blocchi monocamera in calcestruzzo di spessore 80 mm
- ③ Tasselli metallici ad espansione Ø 8 mm
- ④ Guide "U" dim. 50x40 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) e montanti "C" dim. 47x49x50 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) passo 600 mm
- ⑤ Viti autoperforanti (tipo SNT) da 25 mm poste ad interasse 250 mm
- ⑥ Lana di roccia di spessore 40 mm e densità 40 kg/mc

Rapporto di Classificazione: **IG n° 354913/3940 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- Riduzione dell'altezza
- Aumento spessore del muro
- Aumento spessore dei materiali componenti
- Riduzione delle dimensioni lineari dei riquadri o dei pannelli ma non dello spessore
- Aumento illimitato della larghezza
- Aumento dell'altezza fino a 4 m

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controparete per riqualifica EI 180 di parete in blocchi di calcestruzzo monocamera di spessore 80 mm, posta sul lato esposto al fuoco e costituita da rivestimento antincendio con singolo strato di lastre a base di silicati e solfati a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON® incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi di densità 840 kg/m³ (tipo **PROMATECT®-100X sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 354913/3940 FR) di spessore nominale 12 mm e dimensioni 2500x1200 mm, avvitate mediante viti autofilettanti (tipo SNT) da 25 mm poste ad interasse 250 mm ad un'orditura metallica (tipo Pregymetal) composta profili metallici "C" dim. 47x49x50 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di montanti, posti ad interasse di 600 mm, fissati alla muratura mediante staffe a L e tasselli metallici ad espansione, ed inseriti all'interno di profili metallici "U" dim. 40x50x40 mm sp. 0,6 mm aventi funzione di guide superiori ed inferiori, fissati a pavimento e a solaio tramite tasselli metallici ad espansione ogni 500 mm. L'intercapedine tra rivestimento e muratura dovrà essere completata con uno strato isolante di lana di roccia di densità minima 40 kg/m³ e spessore minimo 40 mm. Le giunzioni tra le lastre, i bordi perimetrali e la testa delle viti saranno trattati con stucco a base gesso conforme a EN13963 (tipo stucco Siniat P35) e nastro di rinforzo (solo lungo i giunti). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P. basata su EAD - 350142-00-1106 per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y, in accordo alla EAD (in fase di emissione).****



Controsoffitti indipendenti
Ispezionabili e continui



Principi generali

La norma specifica un metodo per la determinazione della resistenza al fuoco di soffitti che possiedono una resistenza al fuoco indipendentemente da ogni elemento costruttivo soprastante. La norma deve essere utilizzata congiuntamente alla UNI EN 1363-1.

Il metodo è applicabile ai soffitti che sono sospesi per mezzo di ganci oppure fissati direttamente ad un telaio di supporto o alla costruzione ed ai soffitti autoportanti. Durante la prova il soffitto può essere esposto al fuoco:

- da sotto il soffitto,
- da sopra il soffitto per simulare il fuoco nella cavità sopra il soffitto stesso.

Campione di prova

Il campione sottoposto a prova secondo le condizioni dell'incendio standard, dovrà essere pienamente rappresentativo del soffitto che sarà utilizzato in pratica. In particolare dovrà simulare i bordi tra soffitto e parete, i giunti e contenere il materiale utilizzato nella pratica di cantiere per la loro sigillatura. Dovrà essere progettato per essere montato solo dal basso (questo tipo di montaggio, quindi, dovrà essere eseguito anche nel laboratorio di prova).

Il campione in prova dovrà includere ogni accessorio considerato come parte essenziale del campione stesso e che può influenzare il comportamento durante il test al fuoco.

Qualora fissaggi ed accessori non siano considerati parte integrante del soffitto, ma sono applicati successivamente in modo da influenzare la resistenza al fuoco del soffitto, quest'ultimo dovrà essere sottoposto ad una nuova prova nelle massime dimensioni che incorpori questi fissaggi ed accessori.

Se la costruzione del soffitto prevede giunti sia orizzontali sia verticali, il campione in prova dovrà contenerli entrambi.

Poiché nel caso la costruzione del soffitto sia diversa nel caso di orientazione longitudinale o trasversale, le prestazioni possono variare in funzione del suo allineamento con l'asse longitudinale, il campione dovrà essere provato nelle condizioni più sfavorevoli, sistemando i componenti più critici paralleli all'asse longitudinale.

Quando il campione in prova è provato con dimensioni inferiori a quelle che potrebbe avere nelle reali applicazioni in cantieri (cioè nella maggioranza dei casi, essendo le massime dimensioni del forno sperimentale

generalmente non superiori a 4 x 3 m), dovranno essere applicate le seguenti condizioni al supporto:

a) per un soffitto autoportante, deve essere inserito un bordo libero nella direzione del supporto principale. Non devono esserci tolleranze per movimenti longitu-



dinali dei bordi o dilatazioni termiche, in entrambe le direzioni, se non quelle previste per l'intero sistema del controsoffitto;

b) per un controsoffitto con fuoco da sotto, tutti i bordi devono essere fissati alla cornice di supporto senza alcuna tolleranza per movimenti longitudinali dei bordi o dilatazioni termiche, in entrambe le direzioni, se non quelle previste per l'intero sistema del controsoffitto;

c) per un controsoffitto con fuoco da sopra, due bordi adiacenti devono essere fissati alla cornice di supporto senza alcuna tolleranza per movimenti longitudinali dei bordi o dilatazioni termiche, in entrambe le direzioni, se non quelle previste per l'intero sistema del controsoffitto. Non è permesso alcuno spazio intorno ai quattro bordi.

Criteri prestazionali

La valutazione delle prestazioni del soffitto deve essere eseguita in accordo ai seguenti criteri:

tenuta (E), isolamento (I)

Il criterio di tenuta e integrità "E" fornisce indicazioni sulla capacità del soffitto di impedire il passaggio di gas e fumi caldi, cioè con temperatura sufficiente ad incendiare un batuffolo di cotone posto in vicinanza di qualsiasi apertura o crepa, secondo condizioni e tempi indicati nella norma di classificazione.

Nel caso di soffitti esposti con fuoco da sopra, la perdi-

ta del criterio E avviene quando sono osservate aperture visibili o fiamme lungo la superficie non esposta del soffitto. Tali aperture o danneggiamenti devono essere giudicati sufficienti a perdere la tenuta quando:

a) siano derivanti dalla caduta di un elemento del soffitto oppure dal distacco di un bordo dal profilo che lo sostiene;

b) la formazione degli spazi esaminati visivamente siano equivalenti a quelli misurati con i calibri in acciaio (così come descritti nella EN 1363-1). Il parametro di isolamento "I" è valutato attraverso il monitoraggio

delle temperature sulla faccia non esposta al fuoco. Tali temperature, rilevate grazie a numerose termocopie, non dovranno superare i 140° (più la temperatura ambiente) per quanto concerne la media, mentre nessuna singola termocoppia potrà raggiungere temperature superiori a 180°C (oltre alla temperatura ambiente). Le estensioni dimensionali (in particolare: altezza, lunghezza e dimensione dei pannelli), sono riportate nel campo di diretta applicazione del risultato di prova.

Il campo di diretta applicazione è definito dal DM 16 febbraio 2007 come: "l'ambito previsto dallo specifico metodo di prova e riportato nel rapporto di classificazione, delle limitazioni d'uso e delle possibili modifiche apportabili al campione che ha superato la prova, tali da non richiedere ulteriori valutazioni, calcoli o approvazioni per l'attribuzione del risultato conseguito."

Campo di Diretta Applicazione

Soffitti autoportanti esposti al fuoco da sotto o da sopra

a) Per soffitti dove la larghezza e la lunghezza sono minori di (4 x 3) m, sottoposti a prova nelle dimensioni reali, i risultati possono essere applicati a soffitti della stessa dimensione o minore di quella sottoposta a prova.

b) Per soffitti di misura reale minore di 4 m ma con larghezza maggiore o uguale a 3 m (prova eseguita con la lunghezza reale e la larghezza uguale a 3 m), nei quali la situazione più sfavorevole si trova nella direzione dei 4 m del forno, i risultati possono essere applicati a soffitti della stessa lunghezza o minore di quella provata.

c) Per soffitti con lunghezza reale maggiore o uguale a 4 m ma con larghezza o minore di 3 m (sottoposti a prova con lunghezza 4 m e larghezza uguale a quella reale) e nei quali la condizione più sfavorevole risiede nella direzione dei 4 m del forno, i risultati possono essere applicati a soffitti fino a lunghezza di 4,4 m. La larghezza è limitata a quella sottoposta a prova oppure ad una minore.

d) Per soffitti dove sia la lunghezza sia la larghezza reale sono uguali o maggiori di (4 x 3) m, sottoposti a prova nelle dimensioni (4 x 3) m, nei quali la condizione più sfavorevole risiede nella direzione dei 4 m del forno, i risultati possono essere applicati a soffitti fino a lunghezza di 4,4 m. Non ci sono limitazioni nell'applicazione dei risultati in caso di larghezze diverse. E' consentito utilizzare gli impianti eventualmente inclusi nel campione di prova, con una distribuzione per unità di superficie non maggiore di quella utilizzata per il test al fuoco.

I risultati della prova sono validi per cavità di ogni altezza.

Controsoffitti con fuoco da sotto

I risultati di prova ottenuti su un controsoffitto di prova con dimensioni (4 x 3) m, o maggiori, possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza fra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di quella collaudata e le condizioni per la dilatazione siano incrementate adeguatamente.

I risultati di prova sui soffitti contenenti degli impianti sorretti da un proprio dispositivo di sospensione possono essere applicati ai soffitti contenenti questo tipo di dispositivo di sospensione purché la loro ripartizione non ecceda quella sottoposta a prova. I risultati di prova sono validi per cavità di ogni altezza.

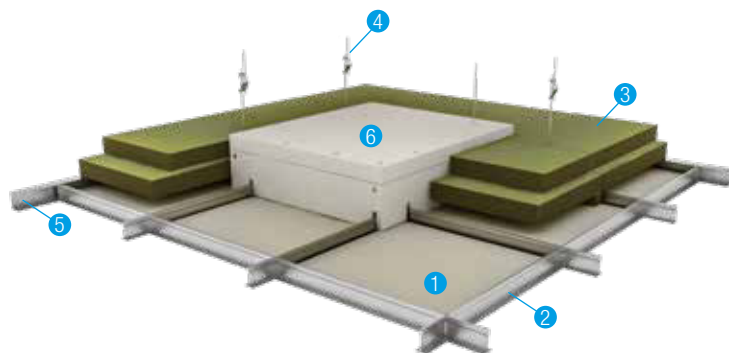
Controsoffitti con fuoco da sopra

I risultati di prova ottenuti su un controsoffitto di prova con dimensioni (4 x 3) m, o maggiori, possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la ripartizione dei sostegni non sia ridotta. La lunghezza degli elementi della griglia di sostegno ed il carico sui sostegni non deve essere aumentata.

I risultati di prova sono applicabili a controsoffitti sospesi con dispositivi di sospensione di acciaio di lunghezza uguale o minore di quella sottoposta a prova. I risultati di prova sono considerati validi per tutte le costruzioni di supporto aventi resistenza al fuoco uguale o maggiore di quella del campione in prova, per esempio pannelli con massa volumica e/o spessore uguale o maggiore di quelli sottoposti a prova, ed a ogni trave di acciaio avente momento di resistenza maggiore che sia provvista di almeno la stessa protezione al fuoco.

I risultati di prova sono applicabili solo nel caso in cui eventuali tubi, cavi, ecc. che passano sopra il soffitto siano installati in modo tale da non fornire un carico aggiuntivo al soffitto durante l'incendio.

La presente descrizione è solo indicativa e contiene alcune semplificazioni ed omissioni. Inoltre non sono stati riportati tutti i dati e le limitazioni contenute nello standard originale, pertanto il suo utilizzo si intende solo per scopi divulgativi e/o unicamente per una conoscenza generale. Per una lettura più approfondita, o per un utilizzo professionale della norma di prova e delle classificazioni, si rimanda al testo originale completo.



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-H spessore 8 mm
- 2 Profili "T" rovescio dim. 38x24 mm sp. 0,4 mm
- 3 Doppio pannello in lana di roccia sp. 50 mm cad. e densità 100 kg/mc.
- 4 Pendini metallici diametro 4 mm ad interasse 600 mm
- 5 Cornice perimetrale "C" dim. 40x20 mm sp. 0,4 mm
- 6 Sistema PROMALUX®-GM Plus EI 120

Rapporto di Classificazione: **IG n° 308413/3574 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-2**



Protezione al fuoco dal basso



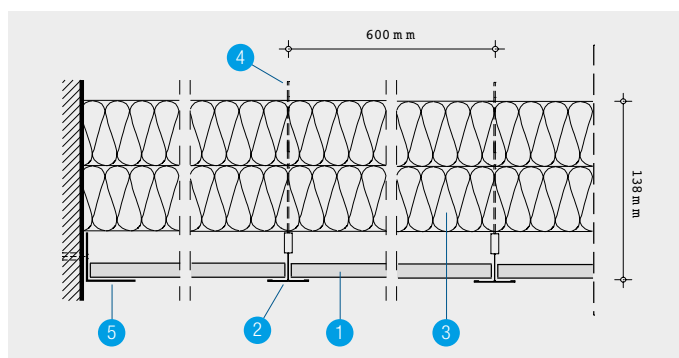
Presenza di copriplafoniere e botole d'ispezione EI 90



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

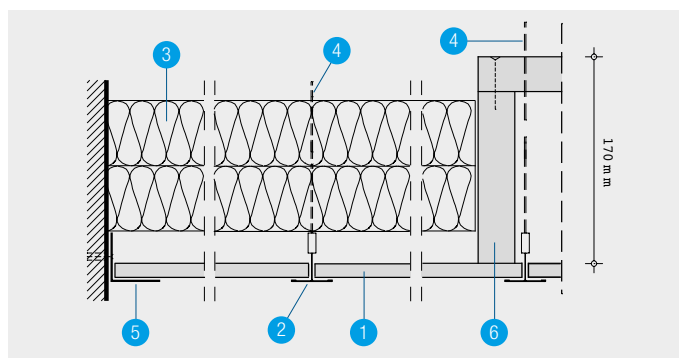
Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

La lana minerale risulta essere in semplice appoggio. È inoltre possibile inserire un **pannello speciale** per ispezione senza necessità di lana minerale superiore.



Dettaglio 2 - Copriplafoniera

Il sistema copriplafoniera PROMALUX®-GM Plus è una scatola antincendio per protezione di corpi illuminanti realizzata con lastre in PROMATECT®-L500 di spessore 50 mm, applicabile all'interno di controsoffitti indipendenti ed è in grado di conferire una resistenza al fuoco fino a EI 120. PROMALUX®-GM Plus viene fornito da assemblare (semplicemente attraverso viti).



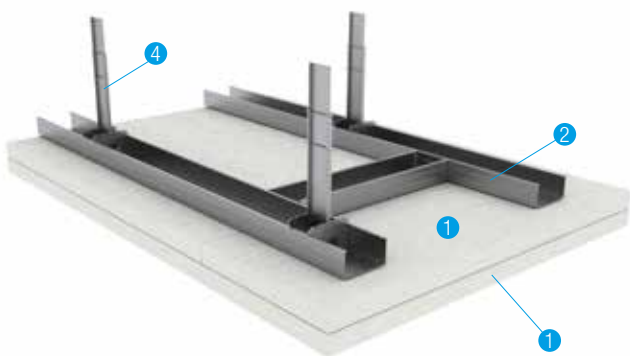
Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza tra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di 600x600 mm
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di qualsiasi altezza

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto a membrana ispezionabile EI 90, protezione fuoco dal basso (in accordo alla EN 1364-2) costituito da lastre in Silicato di Calcio di densità 870 kg/mc (tipo **PROMATECT®-H** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°308413/3574 FR) di dimensioni nominali 600x600 mm spessore 8 mm, incombustibili in classe A1 in accordo alle Euroclassi, montante su struttura metallica standard "T" rovescio di dimensioni 38x24 mm sp. 0,4 mm, posti ad interasse di 600 mm. Posa di doppio pannello di lana di roccia sp. 50 mm e densità 100 kg/mc semplicemente disposto sulla struttura metallica reggi pannello. Sospensione dei profili primari a mezzo di pendini di diametro 4 mm a passo 600 mm fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli metallici ad espansione di diametro 8 mm. Possibilità di avere moduli di dimensioni 592x592 mm senza lana e possibilità di protezione di corpi illuminanti tipo plafoniere ad incasso di dimensioni standard nominali 600x600 mm. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato **CE**, attestazione di conformità del sistema **LIVELLO 1** - Resistenza al fuoco e corredato di **D.o.P.**, in accordo alla **ETAG 018-4**, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 90 di botole d'ispezione, attraversamenti e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema di botole e copri plafoniere sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°308413-3574FR).**



Protezione fuoco dall'alto

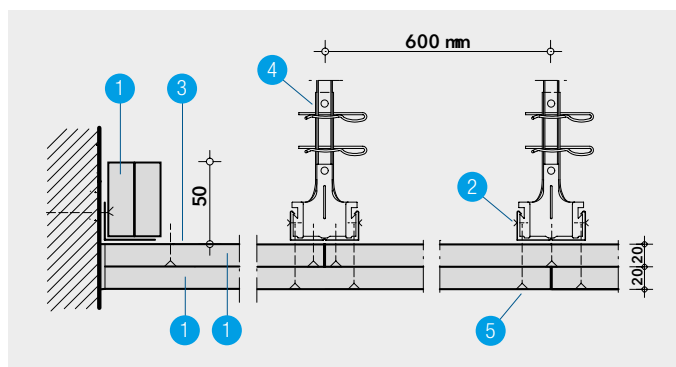


Presenza di botole di ispezione



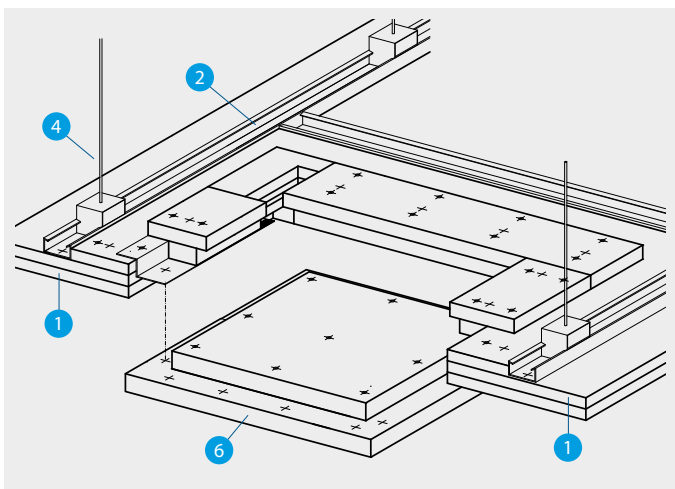
Possibile estensione fuoco dal basso con modifica delle strutture

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio



Dettaglio 2 - Botole di ispezione

Fornitura di botola già assemblata. In caso di realizzazione della botola direttamente in cantiere, fare riferimento al presente dettaglio tipologico (ulteriori dettagli richiedibili all'ufficio tecnico).



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100 spessore 20+20 mm
- 2 Orditura metallica principale CD 60-0,6 poste ad interasse 600 mm
- 3 Cornice perimetrale metallica ad "L" dim. 40x40 mm sp. 0,7 mm protetta con doppia striscia in PROMATECT-100 di larghezza 50 mm
- 4 Pendini tipo NONIUS posti a passo 510 mm
- 5 Viti autofilettanti da 35 mm posti a passo 200 mm (1° lastra)
Viti autofilettanti da 55 mm posti a passo 200 mm (2° lastra)
- 6 Botola d'ispezione in lastra PROMATECT-L sp. 30 mm testata per fuoco dall'alto

Rapporto di Classificazione: **iBMB MPA - 3548/301/09**
in accordo alla norma **EN 1364-2**

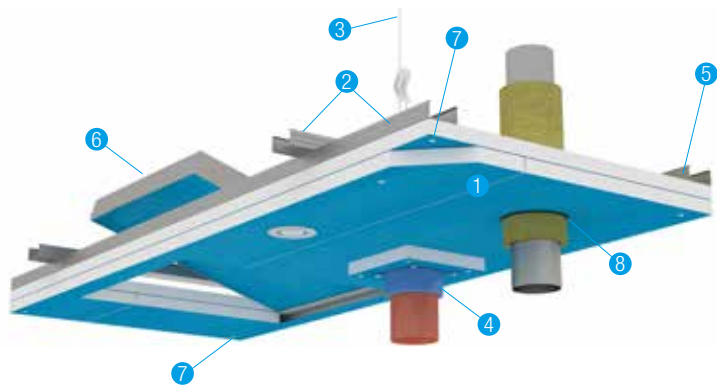
Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza tra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di 510 x 600 mm, i profili di sospensione utilizzati non siano di lunghezza maggiore di 3000 mm ciascuno e il carico sugli stessi non sia aumentato
- I risultati di prova possono essere estesi per la protezione al fuoco da sotto utilizzando il RdP iBMB MPA - 210005627-1

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto indipendente EI 90 fuoco dall'alto (in accordo alla EN 1364-2) in lastre in Silicato di Calcio e leganti minerali di densità 875 kg/mc, incombustibile in classe A1 secondo le Euroclassi (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Classificazione iBMB MPA-3548/301/09) di dimensioni 1200x2500 mm e spessore 20 mm cad. Il controsoffitto sarà costituito inoltre da: profili "C" da 60 mm sp. 0,6 mm posti ad interasse di 600 mm; sospensione realizzata tramite pendini metallici CD NONIUS posti ad interasse di 510 mm, cornice perimetrale "L" dim. 40x40 mm sp. 0,7 mm, ancorata alle murature a mezzo di tasselli metallici ad espansione a passo 500 mm e protetta con due strisce di lastre in calcio silicato spessore 20 mm e larghezza 50 mm. Le lastre applicate in doppio strato saranno poste a giunti sfalsati e fissate tra loro ed alle strutture mediante viti autofilettanti da 35 mm e diametro 3,9 mm poste ad interasse 200 mm (prima lastra) e viti autofilettanti da 55 mm e diametro 3,9 mm poste anch'esse ad interasse 200 mm (seconda lastra). Due lati adiacenti del controsoffitto saranno vincolati alla cornice perimetrale tramite viti autofilettanti da 55 mm e diametro 3,9 mm mentre i lati opposti costituiranno giunti liberi di espansione. Le giunzioni della sola lastra d'intradosso così come le teste delle viti necessiteranno di stuccatura ai fini certificativi antincendio (tipo Composto Promat sulla base del Rapporto di Classificazione iBMB MPA-3548/301/09). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120 di botole d'ispezione, solo se già previste in fase di prova (tipo sistema di botole Promat sulla base del Rapporto di Classificazione IBM MPA 3548/301/09 FR).**



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100X spessore 20+20 mm
- 2 Orditura principale dim. 49x27 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) ad interasse 750 mm e orditura secondaria dim. 49x27 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) ad interasse 500 mm
- 3 Pendinatura a passo 800 mm
- 4 Collare antincendio PROMASTOP®-FC per la sigillatura di attraversamenti di tubazioni combustibili
- 5 Cornice metallica perimetrale a "C" dim. 28x28 sp. 0,6 fissata alla parete tramite tasselli metallici posti a passo 500 mm
- 6 Botola di ispezione Promat in semplice appoggio dim. 600x400 mm
- 7 Viti autofilettanti (tipo SNT) da 35 mm posti a passo 300 mm (prima lastra) Viti autofilettanti (tipo SNT) da 55 mm posti a passo 150 mm (seconda lastra)
- 8 Nastro antincendio termo-espandente PROMASTOP®-W per la sigillatura di attraversamenti di tubazioni incombustibili

Rapporto di Classificazione: **IG 353244/3930FR**
in accordo alla norma **EN 1364-2**

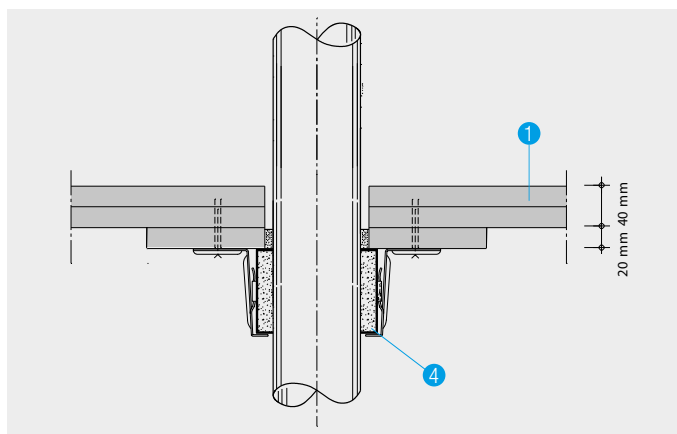
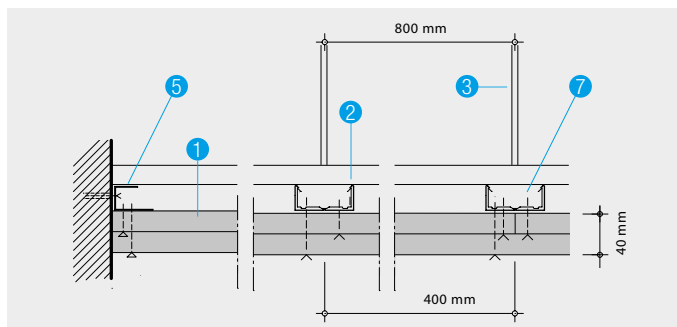


Controsoffitto a membrana di soli 40 mm



Presenza di attraversamenti e botole di ispezione

Dettaglio 1 - Installazione e attraversamenti di impianti



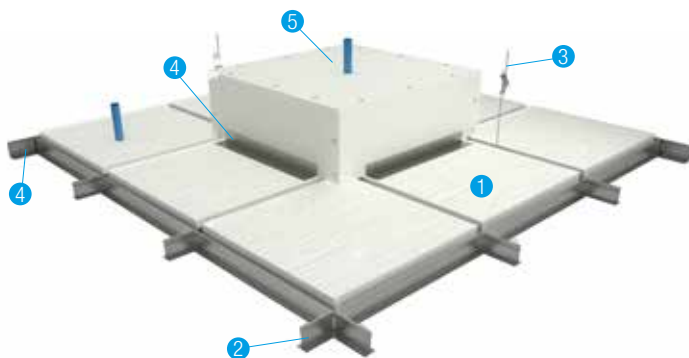
Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza tra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di 800 x 750 mm
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di qualsiasi altezza
- I risultati di prova sono validi in presenza di botole di dimensione nominale massima 600x400 mm
- I risultati di prova sono validi in caso di attraversamenti di tubi in PPH diametro massimo 110 mm e protetti con il sistema PROMASTOP®-FC6/110
- I risultati di prova sono validi in caso di attraversamenti di tubi metallici in acciaio di diametro massimo 42 mm e coibentati con lana di roccia minerale di spessore minimo 30 mm e densità 100 kg/mc e protetti con il sistema PROMASTOP®W
- I risultati di prova sono validi in caso di attraversamenti di cavi elettrici e sigillati con PROMASEAL®A
- I risultati di prova sono validi in caso d'inserimento di faretti ad incasso protetti con il sistema PROMABOX® composto da doppia lastra di PROMATECT®-100X

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto indipendente con resistenza al fuoco EI 120 (in accordo alla EN 1364-2) costituito da n°2 strati di lastre a base di silicati e solfati a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON® incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi, di densità 840 kg/mc (tipo PROMATECT®-100X sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°353244/3930FR) di spessore nominale 20 mm cad. e dimensioni 2000x1200 mm con rivestimento multilayer in fibra di vetro. Il controsoffitto è costituito da orditura primaria dim. 49x27 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) posta ad interasse 750 mm e da orditura secondaria dim. 49x27 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) posta ad interasse 500 mm. Sospensione sulla struttura primaria realizzata tramite pendini a molla ad interasse di 800 mm.

Le lastre saranno poste a giunti sfalsati longitudinali e trasversali e fissate tra loro ed alle strutture mediante viti (tipo SNT) da 35 mm ad interasse 300 mm (prima lastra) e da 55 mm ad interasse 150 mm (seconda lastra). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., basata su EAD per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y in accordo alla EAD (in fase di emissione).** Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120 di botole d'ispezione, attraversamenti e accessori in genere solo e già previsti in fase di prova (tipo sistema di botole, faretti ad incasso e sigillature di attraversamenti sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°353244/3930FR).



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-L500 di spessore 50 mm
- 2 Struttura a "T" rovescio 600x600 dim. 38x35x0,4 mm
- 3 Pendini metallici con molla Ø 4 mm posti ad interasse 600 m
- 4 Cornice perimetrale ad "L" di dimensioni 24x20x0,4 mm fissata con tasselli tipo SBS 9/45
- 5 Sistema copriplafoniera PROMALUX®-GM Plus EI120 a protezione di corpi illuminanti (cavo passante sigillato con PROMASEAL®-S)
- 6 Guarnizione termoespandente PROMASEAL®-L

Rapporto di Classificazione: IG n° 323261/3713 FR
in accordo alla norma EN 1364-2



Soluzione completamente ispezionabile
(assenza di lana di roccia nell'intercapedine)

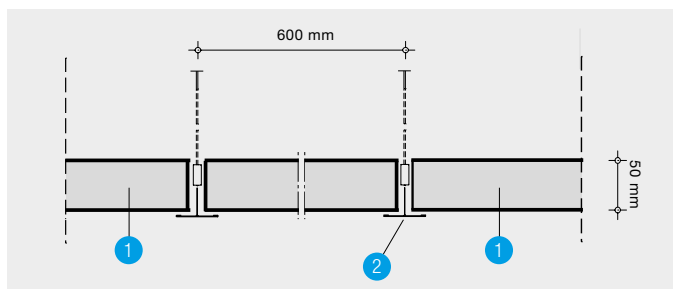


Estremamente leggero: lastre in calcio silicato a bassa densità

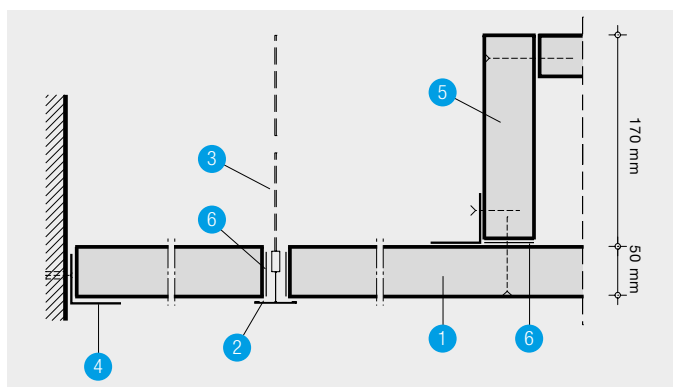


Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio



Dettaglio 2 - Nodo di fissaggio copriplafoniera



Dettaglio 3 - Sistema PROMALUX®-GM Plus

Il sistema PROMALUX®-GM Plus è una protezione per corpi illuminanti realizzata con lastre in PROMATECT®-L500 di spessore 50 mm, applicabile all'interno di controsoffitti indipendenti. PROMALUX®-GM Plus viene fornito pre-assemblato.



Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

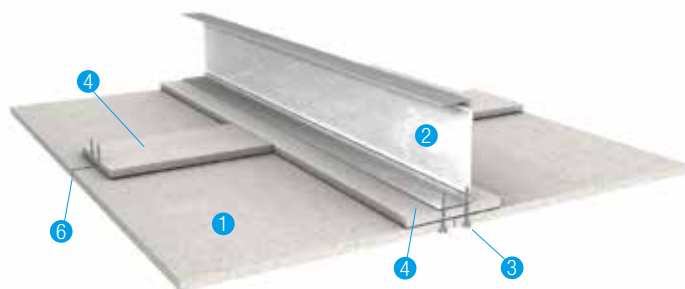
- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza tra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di 600x600 mm
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di qualsiasi altezza.
- I risultati di prova sono validi in presenza di plafoniere ad incasso standard protetti con sistema PROMALUX®-GM Plus EI 120
- I risultati di prova sono validi in caso di attraversamenti di cavi elettrici e sigillati con PROMASEAL®-S

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto indipendente ispezionabile EI 120 per protezione fuoco dal basso (in accordo alla norma EN 1364-2): costituito da lastre in Silicato di Calcio di densità 480 kg/mc (tipo PROMATECT®-L500 sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°323261/3713FR) di dimensioni nominali 600x600x50 mm con guarnizione termo espandente perimetrale, incombustibili in classe A1 in accordo alle Euroclassi, montate su struttura metallica con sezione a "T" rovescio di dimensione 38x35x0,4 mm, posti ad interasse di 600 mm. Sospensione dei profili primari a mezzo di pendini a doppia molla di regolazione di diametro 4 mm a passo 600 mm. Cornice in profili metallici a "C" di dimensione 24x20x0,4 mm fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli meccanici ad espansione di diametro 8 mm. Possibilità di avere protezione di corpi illuminanti tipo plafoniere ad incasso di dimensioni standard nominali 600x600 mm, sigillature di cavi elettrici passanti e rilevatori di fumo direttamente appesi al controsoffitto. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120, di attraversamenti, copri plafoniere ad incasso e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema PROMALUX®-GM Plus EI120 e sigillatura di attraversamenti di cavi elettrici sulla base del Rapporto di Classificazione IG n°323261/3713FR).



Soffitti autoportanti
Resistenti al fuoco



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100 sp. 18 mm
- ② Struttura ad "U" 40x100x40x2 mm
- ③ Viti autoperforanti 3,9x35 mm poste ad interasse 55 mm
- ④ Strisce coprigiunto in PROMATECT®-100 largh. 100 mm
- ⑤ Profili perimetrali ad U da 40x100x40x2 mm
- ⑥ Stuccatura dei giunti tramite Composto Promat

Rapporto di Classificazione: **iBMB MPA 3311/195/09**
in accordo alla norma **EN 1364-2**

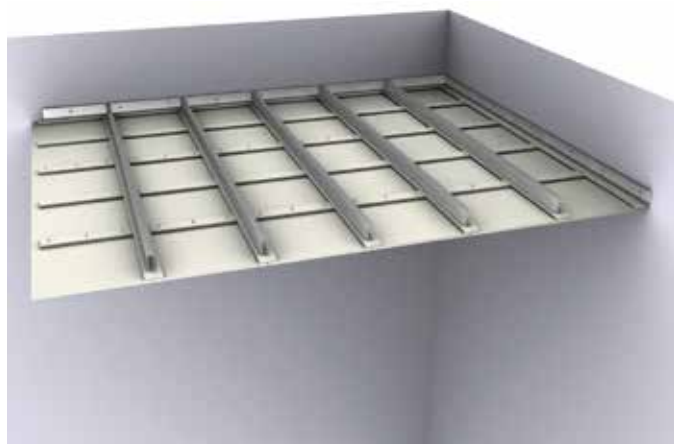


Protezione al fuoco dal basso



**Possibilità di inserire botole di ispezione
dimensione 600x600 mm**

Render tipologico dell'applicazione:



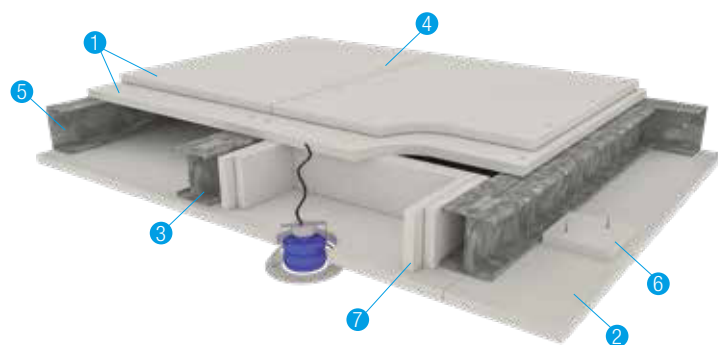
Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione in larghezza e lunghezza massima 3 m
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di qualsiasi altezza
- I risultati di prova sono validi in presenza di botole di dimensione massima 600x600 mm

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di soffitto indipendente autoportante EI 30 per la protezione al fuoco dal basso (in accordo alla EN 1364-2) costituito da rivestimento antincendio in singolo strato di lastre in Silicato di Calcio di densità 875 kg/mc, spessore 18 mm e dimensioni 1200x2500 mm (tipo PROMATECT®-100 sulla base del Rapporto di Classificazione iBMB MPA 3311-195-09) e mono struttura metallica principale realizzata in profili metallici "U" dim. 40x100x40 mm sp. 2 mm posti a passo 600 mm. Cornice perimetrale metallica "C" dim. 40x100x40 mm sp. 0,6 mm, ancorata alle murature a mezzo di tasselli metallici ad espansione posti a passo 500 mm. Le lastre saranno fissate con viti da cartongesso di dimensioni 3,9x35 mm e passo 250 mm su listelli di larghezza 150x18 mm in corrispondenza dei profili metallici, fissati a loro volta ai profili con viti auto perforanti di dim. 3,9x45 mm e/o con tasselli di dim. 5x50 mm a passo 312 mm entrambi posti con una rondella di diametro 30 mm. Anche i giunti trasversali tra le lastre saranno coperti sul lato di estradosso con listelli di dimensione 150x18 mm, mentre sul lato di intradosso sarà necessaria la stuccatura con filler adeguato (Tipo COMPOSTO PROMAT). I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.** Sarà possibile la certificazione antincendio EI 30 di botole d'ispezione e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema di botole e accessori sulla base del Rapporto di Classificazione iBMB MPA 3311-195-09).



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-XG spessore 15+15 mm (superiori)
- 2 Lastra in PROMATECT®-XG sp. 15 (inferiore)
- 3 Struttura a "C" dorso-dorso dimensione 47x99x50x0,6 mm posta ad interasse 600 mm
- 4 Viti autoperforanti Ø 3,5 mm da: 25 mm (1° lastra) e 45 mm (2° lastra) poste a passo 200 mm (2° lastra)
- 5 Cornice perimetrale 100x40x1,0 mm
- 6 Striscia trasversale coprigiunto in PROMATECT®-XG larghezza 80 mm
- 7 Scatola di protezione per corpi illuminanti (con sigillatura cavo passante)

Rapporto di Classificazione: **204/C/16T294 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-2**



Protezione al fuoco dall'alto



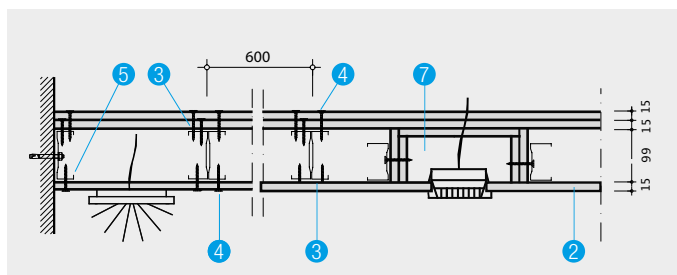
Soluzione ideale per BOX in the BOX EI 120



Attraversamenti e accessori testati

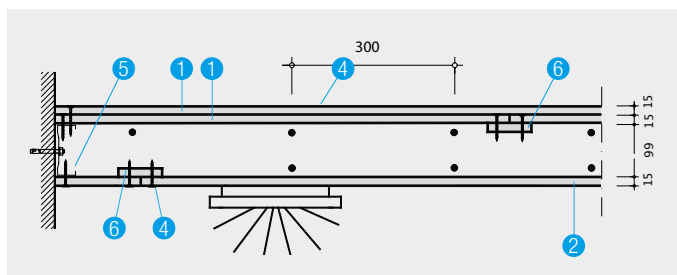
Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

Stratigrafia e dettagli per protezione dei faretti ad incasso:



Dettaglio 2 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

Sezione trasversale del soffitto:



Dettaglio 3 - Render tipologico dell'applicazione



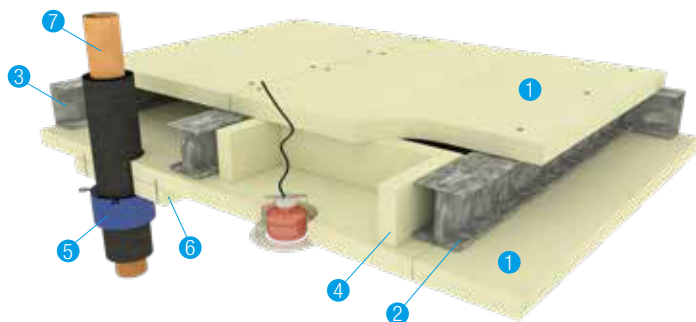
Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione in larghezza con lunghezza massima 3 m
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di qualsiasi altezza
- I risultati di prova sono validi in presenza di faretti ad incasso e sistema di protezione secondo quanto previsto nel RdP
- I risultati di prova sono validi in presenza di sigillature di attraversamenti di cavi elettrici secondo quanto previsto nel RdP

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di soffitto indipendente autoportante EI 120 per la protezione al fuoco dall'alto (in accordo alla EN 1364-2); costituito da rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio di densità 890 kg/mc (tipo PROMATECT®-XG sulla base del Rapporto di Classificazione 204/C/16T294), incombustibile in classe A1 secondo le Euroclassi di dimensioni 1200x2500 mm e spessore 15 mm. Il sistema è costituito da tre lastre (due strati all'estradosso e uno strato all'intradosso) e mono struttura metallica principale realizzata in profili metallici con sezione "C" schiena-schiena di dimensioni 47x99x50 mm sp. 0,6 mm posti ad interasse di 600 mm e fissati tra loro e alla cornice descritta in seguito con viti di dimensione 4,2x13 mm. La cornice perimetrale metallica con sezione "U" di dimensioni 40x100x40 mm sp. 1 mm viene ancorata alle murature a mezzo di tasselli metallici ad espansione posti a passo 800 mm. Le lastre di estradosso saranno posate a giunti sfalsati nelle due direzioni con viti autofilettanti di dimensioni 3,5x25 mm ad interasse 1200 mm per il primo strato e con viti autofilettanti di dimensioni 3,5x45 mm ad interasse 200 mm per il secondo strato. La lastra di intradosso sarà posata a giunti sfalsati rispetto alla sua simmetrica di estradosso con viti autofilettanti di dimensioni 3,5x35 mm ad interasse di 200 mm. Sarà necessaria la stuccatura con filler adeguato (tipo COMPOSTO PROMAT) dei giunti della lastra di intradosso previa interposizione di banda in carta microforata. Sui giunti trasversali saranno fissati sul lato interno delle intercapedine dei listelli coprigiunto di dimensione 80x15 mm con viti autofilettanti tipo gesso-gesso e colla (tipo PROMAT K84). I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza. **Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120 di faretti ad incasso, attraversamenti ed accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema di protezione dei faretti ad incasso e sigillature di cavi elettrici sulla base del Rapporto di Classificazione 204/C/16T294).**



Protezione al fuoco dal basso: soluzione simmetrica utilizzabile anche con fuoco dall'alto



Soluzione ideale per BOX in the BOX EI120



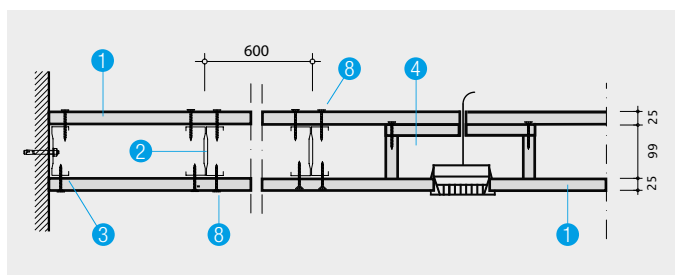
Attraversamenti e accessori testati, senza lana minerale nell'intercapedine



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

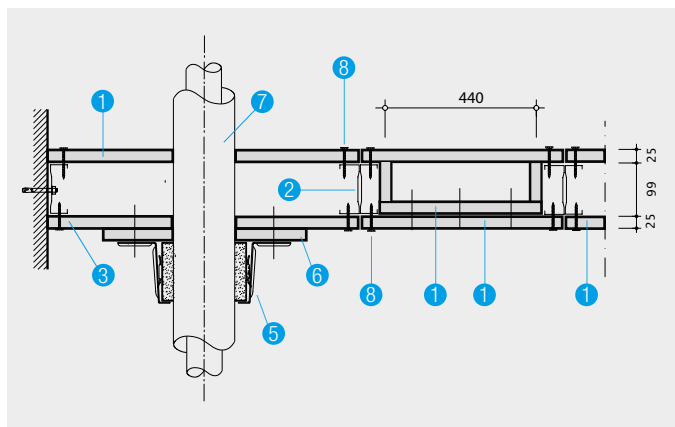
Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

Stratigrafia e dettagli per protezione dei faretti ad incasso tramite sistema denominato PROMALUX®-FAR (realizzabile anche in cantiere):



Dettaglio 2 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

Stratigrafia e dettagli per sigillatura di attraversamenti tramite sistemi a collare e botole di ispezione:



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-L500 spessore 25 mm
- 2 Struttura a "C" dorso-dorso dim. 47x99x50x1 mm posta ad interasse 600 mm
- 3 Cornice perimetrale a "C" 100x50x1 mm
- 4 Scatola di protezione per corpi illuminanti (con sigillatura cavo passante)
- 5 Sigillatura di attraversamenti con collare PROMASTOP®-FC6
- 6 Rinforzo in PROMATECT®-L500 spessore 25 mm fissato con graffe metalliche o viti in prossimità dell'attraversamento
- 7 Tubazione in rame isolata
- 8 Viti autofilettanti dim. 3,9x45 mm ad interasse 250 mm

Rapporto di Classificazione: **IG 329141/3755 FR**
in accordo alla norma **EN 1364-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione in larghezza con lunghezza massima 4,4 ml
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di qualsiasi altezza
- I risultati di prova sono validi in presenza di faretti ad incasso e sistema di protezione secondo quanto previsto nel RdP
- I risultati di prova sono validi in presenza di sigillature di attraversamenti di cavi elettrici secondo quanto previsto nel RdP
- I risultati di prova sono validi in presenza di botole d'ispezione secondo quanto previsto nel RdP

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di soffitto indipendente autoportante EI 120 per la protezione fuoco dal basso (in accordo alla EN 1364-2); costituito da rivestimento realizzato in Silicato di Calcio di densità 480 kg/mc (tipo PPROMATECT®-L500 sulla base del Rapporto di Classificazione IG 329141/3755 FR), incombustibile in classe A1 secondo le Euroclassi di dimensioni 1200x2500 mm e spessore 25 mm. Il sistema è costituito da singola lastra all'intradosso e all'estradosso, una struttura metallica principale realizzata in profili metallici con sezione "C" schiena-schiena di dimensioni 47x99x50 mm sp. 1 mm posti ad interasse di 400/600 mm e fissati tra loro e alla cornice descritta in seguito con viti di dimensione 4,2x25 mm. La cornice perimetrale metallica con sezione "U" dim. 50x100x50 mm sp. 1 mm viene ancorata alle murature a mezzo di tasselli metallici ad espansione posti a passo 800 mm. Elementi trasversali con funzione di coprigiunto in corrispondenza dei giunti lastra di estradosso ed intradosso con profili metallici con sezione "C" dim. 47x99x50 mm sp. 0,1 mm scantonati nelle ali per permettere l'inserimento degli stessi nei profili di orditura principale. Le lastre saranno posate a giunti sfalsati nelle due direzioni con viti autofilettanti di dimensioni 3,9x45 mm ad interasse 250 mm. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120 di botole d'ispezione, faretti ad incasso, attraversamenti ed accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema di protezione dei faretti ad incasso e sigillature di cavi elettrici sulla base del Rapporto di Classificazione IG 329141/3755 FR).**



Protezione di solai esistenti
Lastre, pitture e intonaci



promatect-100X
FIRE PROTECTIVE BOARD

promatect-100X
FIRE PROTECTIVE BOARD

promatect-100X
FIRE PROTECTIVE BOARD

promatect-100X
FIRE PROTECTIVE BOARD

promatect-100X
FIRE PROTECTIVE BOARD

Principi generali

La norma specifica un metodo per la determinazione della resistenza al fuoco dei seguenti elementi sottoposti al carico di progetto

- Soffitti

Campione di prova

Il campione sottoposto a prova secondo le condizioni dell'incendio standard, dovrà essere pienamente rappresentativo del soffitto/pavimento che sarà utilizzato in pratica. Il carico applicato sarà determinato in accordo alla EN 1363-1. Tale carico dovrà essere sempre chiaramente indicato nel rapporto di prova.

In particolare si dovranno simulare i bordi tra soffitto e parete, i giunti e le eventuali sigillature.

Se il campione in prova è provato con dimensioni inferiori a quelle che potrebbe avere nelle reali applicazioni in cantieri (cioè nella maggioranza dei casi, essendo le massime dimensioni del forno sperimentale generalmente non superiori a 4 x 3 m), dovranno essere utilizzati opportuni accorgimenti nel montaggio e nella scelta del campione, descritti dettagliatamente nella norma.

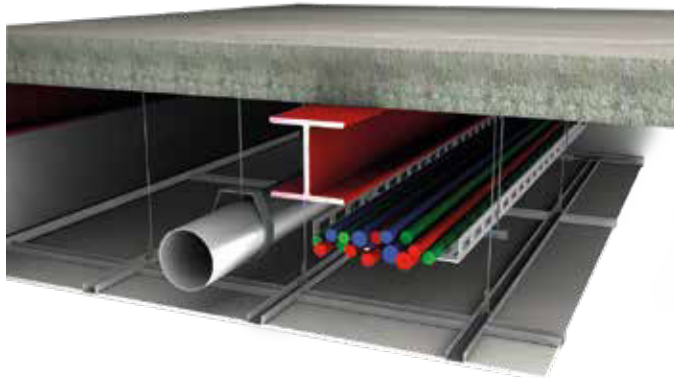
Nel caso di sistemi a soffitto (generalmente controsoffitti), il campione in prova dovrà includere ogni accessorio considerato come parte essenziale del campione stesso e che può influenzare il comportamento durante il test al fuoco.

Se la costruzione del soffitto prevede giunti sia orizzontali sia verticali, il campione in prova dovrà contenerli

- Pavimenti senza cavità o con cavità non ventilate
La norma deve essere utilizzata congiuntamente alla UNI EN 1363-1.

entrambi. Tutti i bordi devono essere fissati alla cornice di supporto senza alcuna tolleranza per movimenti longitudinali dei bordi o dilatazioni termiche, in entrambe le direzioni, se non quelle previste per l'intero sistema del controsoffitto;

Qualora la costruzione del soffitto sia diversa sugli assi longitudinale e trasversale, il campione dovrà essere provato nelle condizioni più sfavorevoli, sistemando i componenti più critici paralleli all'asse longitudinale.



Criteri prestazionali

Durante il test sperimentale sono monitorati, e successivamente classificati, vari criteri prestazionali, secondo le richieste del committente.

I principali parametri che determinano la prestazione al fuoco sono:

resistenza meccanica (R), tenuta (E), isolamento (I), irraggiamento (W).

Il criterio di resistenza meccanica R è definito nella norma EN 1363-1 come: capacità di un elemento sottoposto ad una specifica azione meccanica, di sopportare l'esposizione all'incendio per un certo tempo, senza perdita della sua stabilità strutturale. La resistenza meccanica è valutata attraverso la misurazione delle deformazioni del soffitto sottoposto al carico di progetto

Il criterio di tenuta e integrità "E" fornisce indicazioni sulla capacità del soffitto (o pavimento) sottoposto a prova di impedire il passaggio di gas e fumi caldi, cioè con temperatura sufficiente ad incendiare un batuffolo di cotone posto in vicinanza di qualsiasi apertura o crepa, secondo condizioni e tempi indicati nella norma di classificazione

Il parametro di isolamento "I" è valutato attraverso il monitoraggio delle temperature sulla faccia non esposta al fuoco. Tali temperature, rilevate grazie a numerose termocoppie, non dovranno superare i 140° (più la temperatura ambiente) per quanto concerne la media, mentre nessuna singola termocoppia potrà raggiungere temperature superiori a 180°C (oltre alla temperatura ambiente).

La valutazione dell'irraggiamento "W" viene ottenuta attraverso l'analisi della quantità di energia rilevata alla distanza di un metro dal campione durante l'esposizione al fuoco. La prova viene interrotta quando la quantità di calore radiante supera i 15 kW/m², valore critico per gli esseri umani che si possono trovare in prossimità del pavimento o soffitto durante l'incendio nel compartimento sottostante.

Le estensioni dimensionali (in particolare: altezza, lun-

hezza e dimensione dei pannelli), sono riportate nel campo di diretta applicazione del risultato di prova.

Il campo di diretta applicazione è definito dal DM 16 febbraio 2007 come: "l'ambito previsto dallo specifico metodo di prova e riportato nel rapporto di classificazione, delle limitazioni d'uso e delle possibili modifiche apportabili al campione che ha superato la prova, tali da non richiedere ulteriori valutazioni, calcoli o approvazioni per l'attribuzione del risultato conseguito".

Campo di Diretta Applicazione

I risultati di prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili purché siano rispettate le seguenti condizioni:

Elementi strutturali

I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico usati nel test, non devono essere maggiori di quelli dell'elemento sottoposto a prova.

Sistema a soffitto (controsoffitto)

Le dimensioni dei pannelli possono essere incrementate al massimo del 5% rispetto a quelle usate in prova (comunque con un incremento massimo pari a 50 mm).

La superficie totale occupata dagli impianti o accessori non potrà essere maggiore di quella provata nel test al fuoco e le eventuali aperture non potranno avere dimensione maggiore di quelle utilizzate nel test.

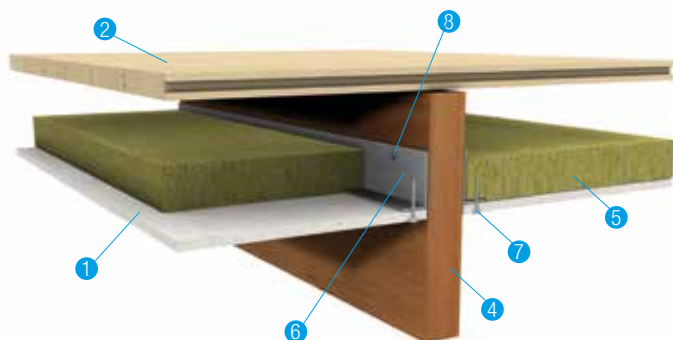
Cavità

La cavità non deve essere inferiore a quella utilizzata nella prova al fuoco.

Eventuali materiali combustibili possono essere presenti nella cavità, purché siano stati utilizzati anche nel test al fuoco ed il loro carico di incendio per unità di superficie non sia maggiore di quello provato nel test ufficiale.

E' possibile variare l'inclinazione della costruzione, purché siano rispettati tutti i parametri indicati nella norma EN 1365-2 (con particolare riferimento al tipo di solaio provato, all'inclinazione del manufatto ed ai sistemi di aggancio e fissaggio).

La presente descrizione è solo indicativa e contiene alcune semplificazioni ed omissioni. Inoltre non sono stati riportati tutti i dati e le limitazioni contenute nello standard originale, pertanto il suo utilizzo si intende solo per scopi divulgativi e/o unicamente per una conoscenza generale. Per una lettura più approfondita, o per un utilizzo professionale della norma di prova e delle classificazioni, si rimanda al testo originale completo.



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-H spessore 10 mm
- 2 Assito ligneo in OSB sp. 22 mm
- 3 Strisce coprigiunto in PROMATECT®-H largh. 100 mm sp. 10 mm
- 4 Travi lignee 75x225 mm interasse 500 mm
- 5 Lana minerale sp. 60 mm e densità 35 kg/m³
- 6 Profili ad "L" di dimensioni 30x30x0,75 mm
- 7 Viti autofilettanti 25x3,9 mm a passo 250 mm
- 8 Viti autofilettanti 50x3,5 mm a passo 250 mm
- 9 Striscia in materiale isolante altezza 50 mm

Rapporto di Classificazione: **WF 16641 B**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

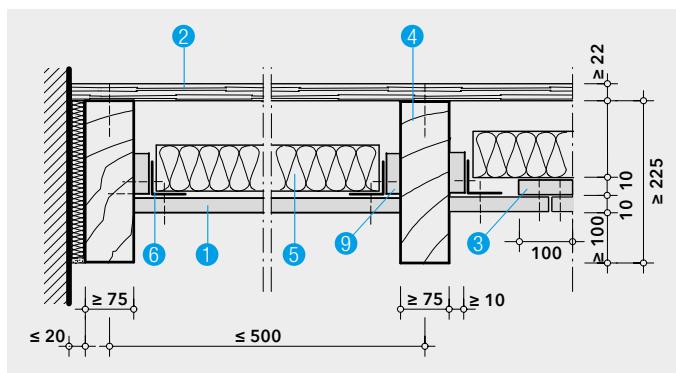


Possibilità di mantenere i travetti a vista esposti al fuoco



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio



Dettaglio 2 - Render dell'applicazione

L'applicazione consente il mantenimento dei travetti lignei a vista ed esposti al fuoco:



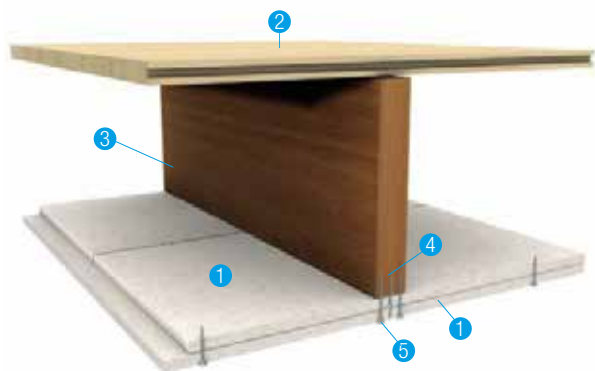
Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

- Carico aggiuntivo di 250 kg/m² oltre il peso proprio del solaio corrispondente ad un carico massimo di 4.52 N/mm² per ogni travetto;
- L'altezza dell'intercapedine deve essere maggiore o uguale dell'altezza sottoposta a prova.

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in Silicato di Calcio incombustibile in classe A1 di densità 870 kg/mc (tipo **PROMATECT®-H** sulla base del Rapporto di Classificazione WF 16641 B) per la **riqualificazione antincendio REI 60** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in legno** costituito da travetti 75x225/500 mm e lastra di calpestio in OSB da 22 mm. Il solaio in legno viene riqualificato attraverso controsoffitto discontinuo costituito da: profili metallici "L" dim. 30x30 mm sp. 0,75 mm tassellati sui lati dei travetti con viti filetto legno 3,5x50 mm ogni 250 mm e previo interposizione di una striscia a base di calcio silicato di spessore 20 mm (sulla base del Rapporto di Classificazione WF 16641 B). Il travetto rimane a vista per un'altezza massima di 100 mm e l'intercapedine minima della plafonatura è 155 mm al netto del materasso di lana dello spessore di 60 mm e densità 35 kg/mc da posare sull'estradosso dei profili. Plafonatura realizzata con lastre di Silicato di Calcio incombustibili PROMATECT®-H di spessore 10 mm e dimensioni 2500x1250 mm fissate alle orditure metalliche mediante viti autoperforanti dimensioni 3,9x25 mm poste ad interasse massimo 250 mm alla struttura metallica. La giunzione delle lastre sarà protetta con strisce a base di calcio silicato (tipo PROMATECT® H sulla base del Rapporto di Classificazione WF16641 B) di spessore 10 mm larghezza 100 mm fissate con graffe metalliche 20x5,5x20 mm sp.1 mm previo incollaggio con colla a base di silicato (tipo PROMACOL®-K84/500 sulla base del Rapporto di Classificazione WF16641 B). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 7 (elementi portanti in legno). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.**



Assito ligneo di spessore minimo 22 mm



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Render dell'applicazione

L'applicazione consente il fissaggio diretto ai travetti lignei:



Legenda tecnica

- 1 Doppia lastra in PROMATECT®-100 spessore 15+15 mm
- 2 Assito ligneo in OSB sp. 22 mm
- 3 Travi in legno di sezione 63x175 mm
- 4 Viti filetto legno per fissaggio della prima lastra dim. 3,5x55 mm poste a passo 200 mm
- 5 Viti filetto legno per fissaggio della seconda lastra dimensione 3,5x75 mm poste a passo 200 mm

Rapporto di Prova: **WF 16540 A**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

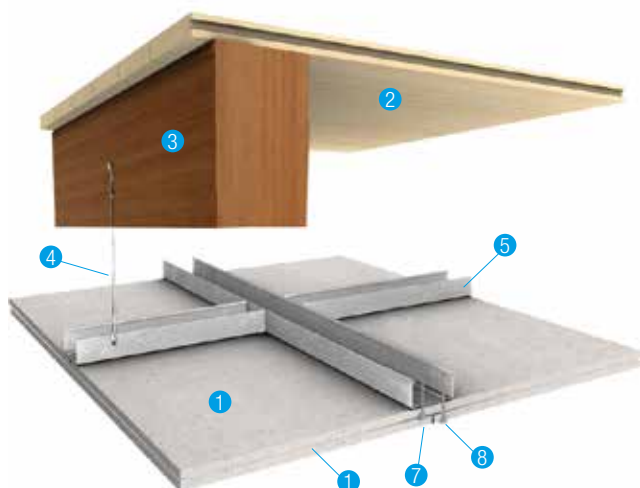
Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

- I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova
- L'altezza dell'intercapedine d'aria deve essere ≥ 175 mm (distanza tra intradosso del tavolato in legno ed estradosso delle lastre del controsoffitto)

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in Silicato di Calcio incombustibile in classe A1 di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Prova WF 16540 A) per la **riqualificazione antincendio REI 90** (in accordo alla EN 1365-2) di **solaio in legno** costituito da travi (tipo Douglas) 63x175 mm interasse 500 mm. rompitratta 63x175 mm e tavolato in OSB di spessore 22 mm con giunti maschio-femmina. Il sistema è costituito da due lastre PROMATECT®-100 di spessore 15 mm avvitate alla struttura lignea attraverso viti filetto legno 3,5x55 mm passo 200 mm per il primo strato e 3,5x75 mm passo 200 mm per il secondo strato. Le lastre dovranno essere montate a giunti sfalsati. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 7 (elementi portanti in legno). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.**



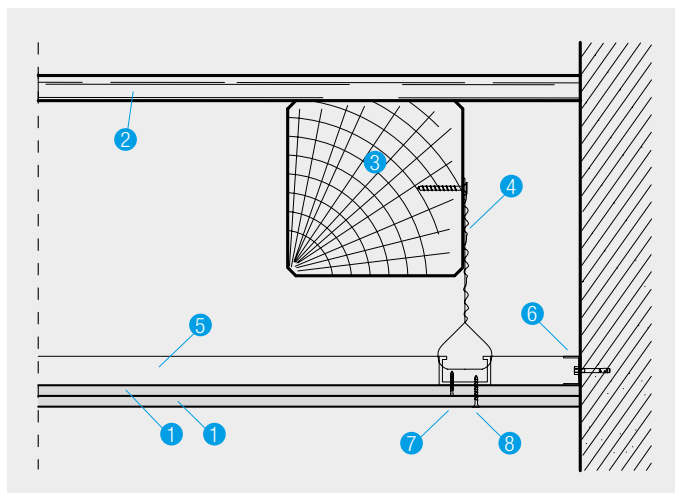
Assito ligneo di spessore minimo 23 mm



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

Sezione tipologica dell'applicazione: nodo di aggancio perimetrale a parete e pendinaggio.



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100 spessore 10+10 mm
- ② Assito ligneo di spessore 23 mm
- ③ Travi in legno di sezione 160x160 mm
- ④ Pendino in filo di acciaio ritorto $\varnothing$ 1 mm posto ad interasse a 600 mm fissato alle strutture lignee tramite viti filetto legno e rondella
- ⑤ Orditura metallica longitudinale/trasversale con sezione a "C" dim. 27x48x27 mm sp. 0,6 mm
- ⑥ Cornice perimetrale con sezione a "C" dim. 30x28x30 mm sp. 0,6 mm
- ⑦ Viti autopерforanti dim. 3,5x35 mm a passo 500 mm per la prima lastra
- ⑧ Viti autopерforanti dim. 3,5x35 mm a passo 250 mm per la seconda lastra

Rapporto di Classificazione: **N° 148/C/14-214 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

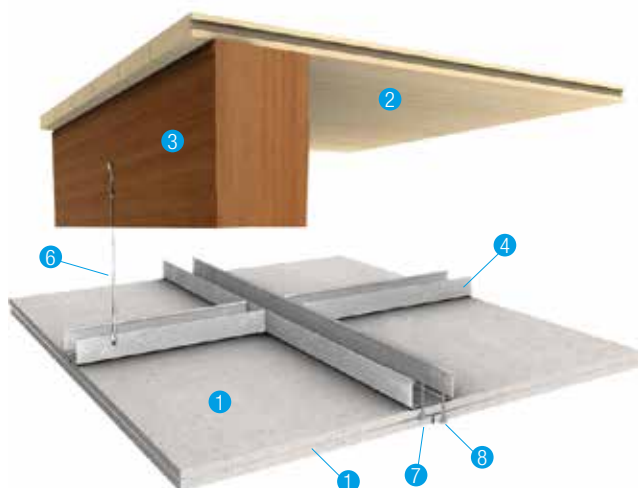
- I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova pari a $M = 26,67$ KNm e $T = 18,74$ KN
- L'altezza dell'intercapedine d'aria deve essere ≥ 260 mm (distanza tra intradosso del tavolato in legno ed estradosso delle lastre del controsoffitto)

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento in Silicato di Calcio incombustibile in classe A1 di densità 875 kg/mc (tipo **PROMATECT®-100** sulla base del Rapporto di Classificazione N° 148/C/14-214 FR) per la **riqualificazione antincendio REI 90** (in accordo alla EN 1365-2) di **solaio in legno** costituito da travi in legno di sezione 160x160 mm e tavolato di abete sp. 23 mm. Il sistema è costituito da due lastre PROMATECT®-100 sp. 10 mm cad., orditura metallica primaria e come coprigiunto a "C" dim. 27x48x27 mm sp. 0,6 mm e cornice perimetrale 30x28x30 mm sp. 0,6 mm tassellata mediante tasselli metallici ad espansione SBS 9/45 a passo 800 mm.

La prima lastra sarà avvitata tramite viti di fissaggio dim. 3,5x35 mm a passo 500 mm. La seconda lastra sarà avvitata tramite viti 3,5x35 mm a passo 250 mm. La plafonatura sarà pendinata con pendini in filo di acciaio ritorto $\varnothing$ 1 mm ad interasse 600 mm.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 7 (elementi portanti in legno). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.



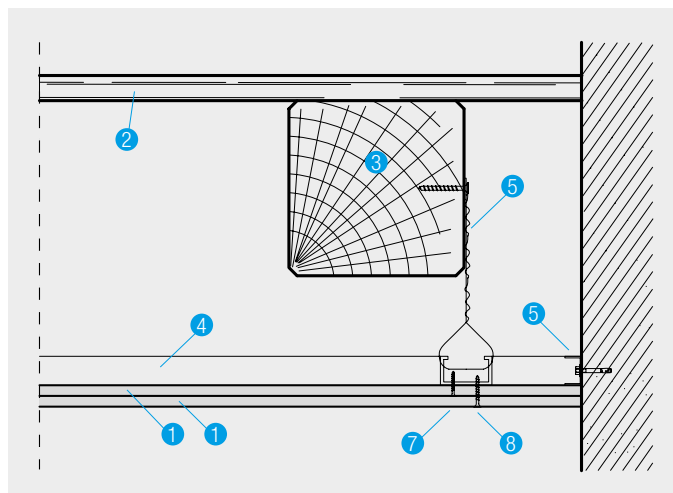
Assito ligneo di spessore minimo 30 mm



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

Sezione tipologica dell'applicazione: nodo di aggancio perimetrale a parete e pendinaggio.



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-XG spessore 15+15 mm
- 2 Tavolato in abete sp. 30 mm
- 3 Travi in legno di sezione 160x160 mm
- 4 Orditura metallica principale a "C" 48x27x0.6 mm poste ad interasse 600 mm
- 5 Cornice perimetrale metallica ad "C" dim. 30x28x30x0.6 mm fissata con tasselli metallici a interasse 800 mm
- 6 Pendini in filo di acciaio ritorto ϕ 1 mm posti ad interasse 600 mm
- 7 Viti autoperforanti da 35 mm passo 400 mm (prima lastra)
- 8 Viti autoperforanti da 45 mm passo 200 mm (seconda lastra)

Rapporto di Classificazione: **158-C-14-232 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

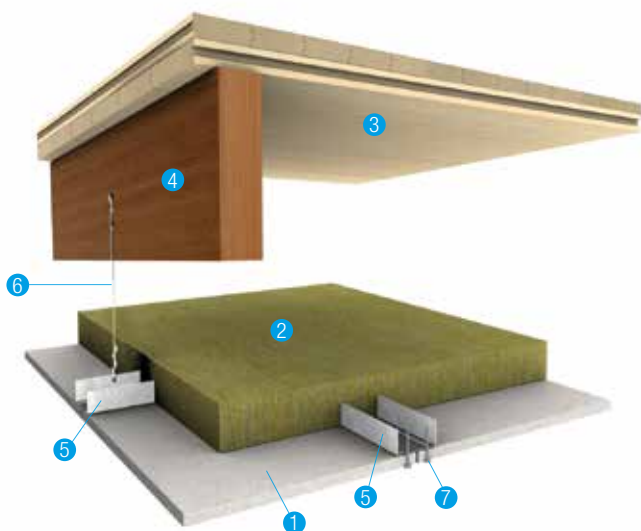
I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

- I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova pari a $M = 26,65 \text{ KNm}$ e $T = 18,72 \text{ KN}$
- L'altezza dell'intercapedine d'aria deve essere $\geq 290 \text{ mm}$ (distanza tra intradosso del tavolato in legno ed estradosso delle lastre del controsoffitto)

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento in Silicato di Calcio incombustibile in classe A1 secondo le Euroclassi (tipo **PROMATECT®-XG** sulla base del Rapporto di Classificazione 158/14-232), di densità 890 kg/mc, dimensioni 1200x2500 mm e spessore 15 mm per la **riqualificazione antincendio REI 90** (secondo la EN 1365-2) di solaio in legno costituito da travi di sezione 160x160 mm interasse 600 mm e assito ligneo di spessore 30 mm inchiodato alle travi.

Il sistema è costituito da due strati di PROMATECT®-XG spessore 15 mm pendinate mediante orditura metallica longitudinale "C" (e trasversale come coprigiunto) dim. 27x48x27 mm sp. 0,6 mm posta ad interasse di 600 mm e sospesa al solaio mediante pendini in filo d'acciaio ritorto ϕ 1 mm ad interasse 600 mm e fissate sul fianco delle travi lignee per mezzo di viti filetto legno e rondella di acciaio. Le lastre dovranno essere avvitate alla struttura metallica mediante viti autoperforanti di diametro 3,5 mm e lunghezza 35 mm poste ad interasse 400 mm per il primo strato a contatto con l'orditura metallica e con viti autoperforanti da 45mm poste a interasse 200 mm per il secondo strato. Montaggio delle lastre a giunti sfalsati. Le giunzioni delle lastre saranno stuccate a mezzo di materiale di finitura resistente al fuoco (tipo Promat Filler). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 7 (elementi portanti in legno). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.**



Legenda tecnica

- ① Lastra in SUPALUX®-S sp. 9 mm
- ② Lana minerale sp. 50 densità 50kg/m³
- ③ Assito ligneo di spessore minimo 40 mm (20+20)
- ④ Travi lignee dimensioni 235x145 mm
- ⑤ Struttura metallica a "C" dimensioni 49x27x0,6 mm a passo 600 mm
- ⑥ Pendino a doppia treccia in filo di acciaio diam. 1 mm a passo 750 mm
- ⑦ Viti autofilettanti 3,8x35 mm a passo 200 mm

Rapporto di Classificazione: **CSI 1727 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

- Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio: I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova



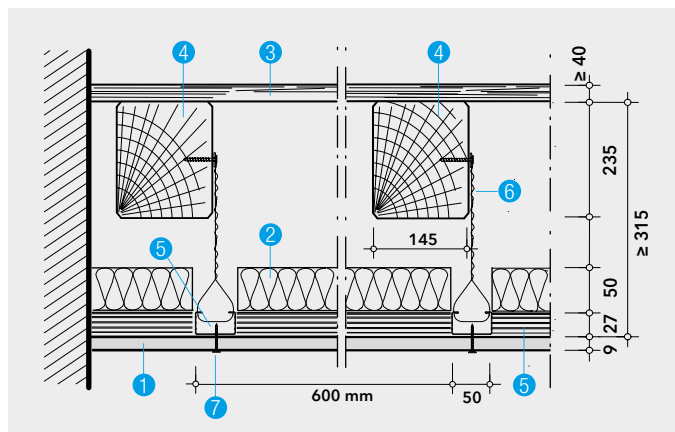
Elevata resistenza al fuoco



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

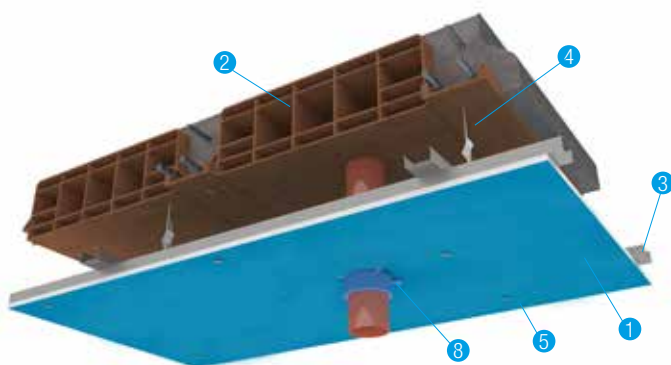
Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

Sezione tipologica del fissaggio delle laste in calcio silicato su struttura metallica pendinata.



Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in Silicato di Calcio incombustibile in classe A1, di spessore 9 mm e densità nominale 950 kg/mc (tipo **SUPALUX®-S** sulla base del Rapporto di Classificazione CSI 1727 FR) per la riqualificazione antincendio REI 180 (in accordo alla EN 1365-2) di solaio in legno costituito da travetti in abete 145x235 mm ad interasse 600 mm e doppio tavolato in legno incrociato di spessore 20 mm. La lastra SUPALUX®-S sarà avvitata alla struttura di supporto longitudinale costituita da profili metallici in acciaio piegato a "C" dim. 49x27x0,6 mm a passo 600 mm e sospesa alle travi di legno attraverso pendino a doppio filo ritorto da 1 mm ogni 750 mm, ancorato alle travi di legno con viti 5x80 mm. La cornice perimetrale costituita da profilo in acciaio a "U" dim. 30x27x0,6 mm sarà ancorata ai muri perimetrali ogni 800 mm. Il sistema prevede l'inserimento di lana minerale sp. 50 mm e densità 50 kg/mc all'estradosso della lastra. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio sarà avvitato ai profili metallici con viti 3,8x35 mm ogni 200 mm a formare un intercapedine netta minima di 285 mm e dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 7 (elementi portanti in legno). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semi-esposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.**

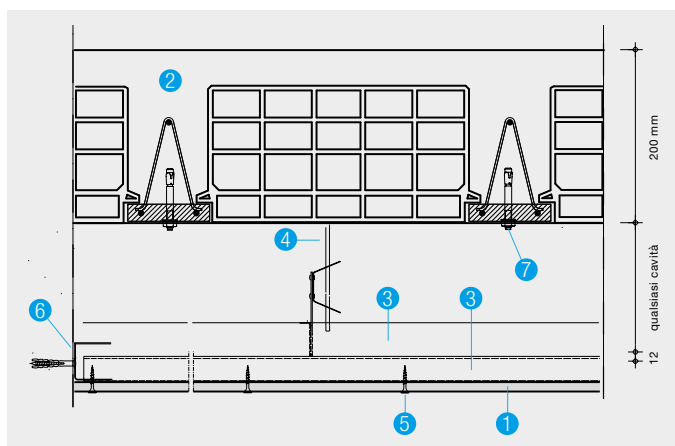


Possibilità di montaggio in aderenza, semiaderenza e pendinato



Possibilità di sigillatura di attraversamenti di impianti

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio



Risulta possibile applicare PROMATECT®-100X anche in aderenza tassellando direttamente la lastra alla soletta così come in semi aderenza utilizzando ganci distanziatori. **Vedi tabella a pagina 108.**

Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100X sp. 12 mm
- 2 Solaio laterocemento a travetti con fondello in laterizio 16+4 cm
- 3 Orditura principale "C" dim. 27x49x27 mm sp. 0.6 mm (tipo Pregymetal) a passo 800 mm e orditura secondaria "C" dim. 27x49x27 mm (tipo Pregymetal) a passo 400 mm
- 4 Pendini metallici Ø 4 a passo 1000 mm
- 5 Viti autofilettanti (tipo SNT) da 25 mm ad interasse 200 mm
- 6 Cornice perimetrale a "C" 28x28x0,6 mm tassellata a passo 1000 mm
- 7 Tasselli metallici ad espansione per i fissaggi
- 8 Collare antincendio per la sigillatura di attraversamenti di impianti termo-idraulici

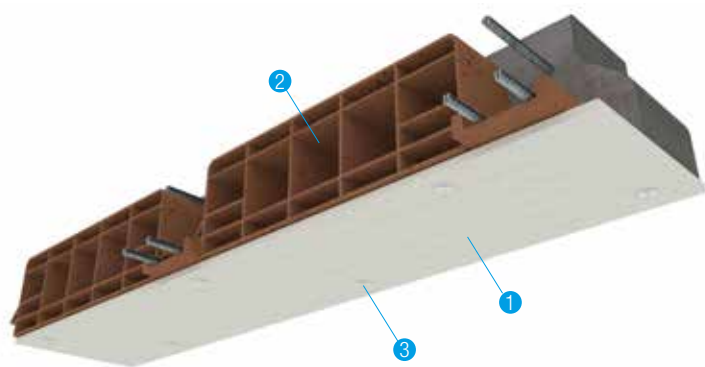
Rapporto di Classificazione: **IG 353850/3937FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a solai in laterocemento di altezza minima 200 mm, di qualsiasi dimensione e carico purché il coefficiente di sicurezza alla flessione non sia maggiore di quello testato

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastra di Silicati e Solfati di Calcio a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON®, incombustibile in classe A1, di densità 840 kg/mc, di dimensioni 1200x2500 mm e spessore 12 mm (tipo PROMATECT®-100X sulla base del Rapporto di Classificazione IG 353850/3937FR) per la **riqualificazione antincendio REI 120 (in accordo alla EN 1365-2) di solaio in laterocemento 16+4 cm. Il controsoffitto in PROMATECT®-100X sarà pendinato all'intradosso del solaio tramite orditura metallica principale "C" dim. 27x49x27 sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) ad interasse 800 mm e secondaria "C" dim. 27x49x27 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) ad interasse 400 mm. Il controsoffitto sarà pendinato al solaio a passo di 1000 mm. Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti saranno oggetto di stuccatura con stucco base gesso (tipo stucco Siniat P35 o P95). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P. basata su EAD - 350142-00-1106 per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y, in accordo alla EAD (in fase di emissione).** I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità con altezze superiori a quella di prova. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120 di attraversamenti e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema di attraversamenti sulla base del Rapporto di Classificazione IG 353850/3937FR).**



Legenda tecnica

- ① SUPALUX®-S sp. 9 mm
- ② Solaio laterocemento a travetti prefabbricati non intonacato
- ③ Tasselli metallici ad espansione numero 15 per lastra

Rapporto di Classificazione: **CSI 1426 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a solai in laterocemento di altezza minima 200 mm, di qualsiasi dimensione e carico purché il coefficiente di sicurezza alla flessione non sia maggiore di quello testato;
- I risultati di prova sono validi per solai con inclinazione massima di 25°

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastra di Silicato di Calcio incombustibile in classe A1, di densità nominale 950 kg/mc e spessore 9 mm (tipo SUPALUX®-S sulla base del Rapporto di Classificazione CSI 1426 FR) per la **riqualificazione REI 120** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in laterocemento** con travetti prefabbricati con fondello in laterizio di larghezza 120 mm, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) di dimensioni 480x160 mm e caldana armata di spessore 40 mm per un'altezza complessiva di 200 mm.

La lastra SUPALUX®-S sarà fissata tramite tasselli metallici ad espansione per vuoto del tipo SM6/12 e SM6/24 e tasselli metallici ad espansione per pieno del tipo SBS 9/45 posti ad interasse nominale di 500x600 mm.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3 (elementi portanti in cemento armato). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y in accordo alla ETAG 018-4.



Assenza di stuccatura delle giunzioni delle lastre e della testa delle viti



Utilizzabile in locali con presenza di umidità



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Descrizione del test

Scopo del test sperimentale

Promat ha recentemente eseguito una prova sperimentale atta allo studio dell'integrazione tra differenti tipologie di protezione orizzontale in calce silicato includente: **nodi di giunzione, velette, inclinazioni e salti di quota.**

Lo scopo è quello di fornire al professionista un **indicazione tecnica sul trattamento di alcuni punti critici che trovano adesso un supporto sperimentale certificato e classificato** da un laboratorio notificato.

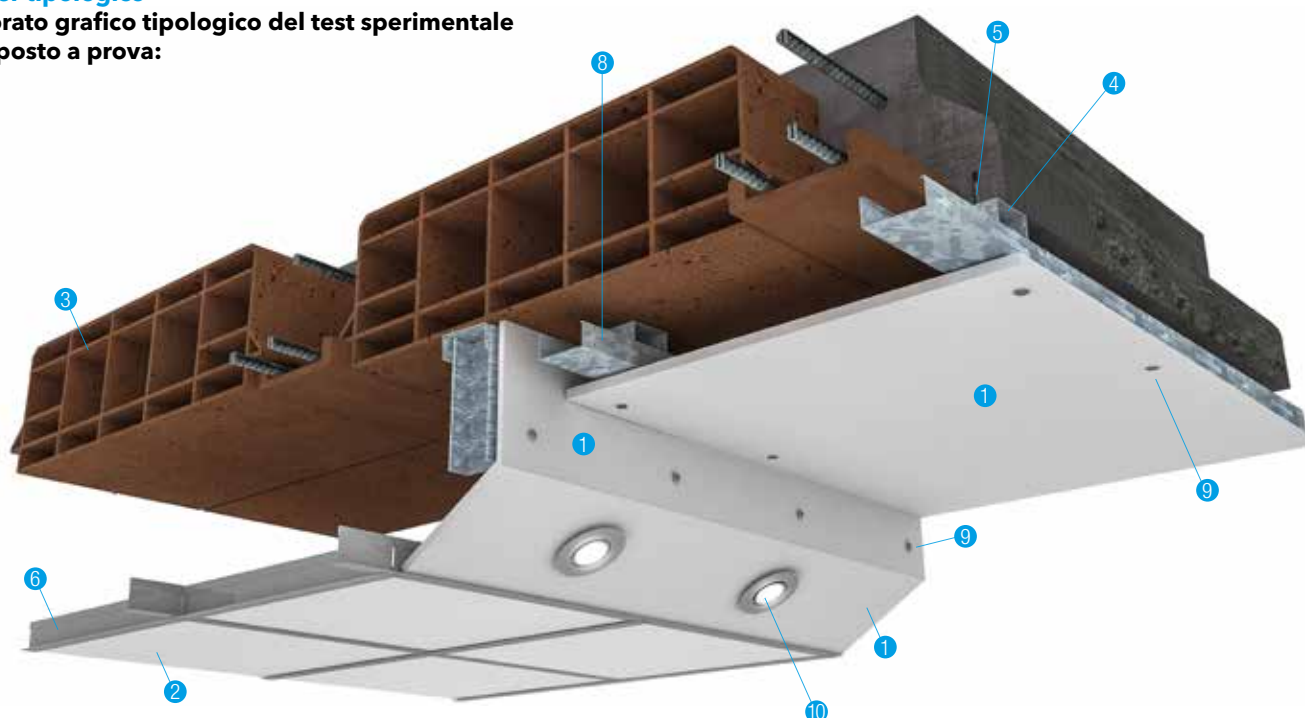
Rapporto di Classificazione di riferimento:
I.G. 338409/3825FR

Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100 spessore 10 mm
- 2 Lastra in PROMATECT®-100 sp. 12 mm moduli da 600x600 mm
- 3 Solaio in laterocemento sp. 160+40 mm
- 4 Gancio distanziatore dimensioni 48x27x0,6 mm
- 5 Tasselli metallici ad espansione idonei al supporto;
- 6 Struttura a "T" rovescio dim. 38x24x0,4 mm
- 7 Pendini con molla Ø 4 mm ad interasse 800
- 8 Orditura metallica a "C" 48x27x0,6 mm posto ad interasse 600 mm
- 9 Viti in acciaio autoperforanti da 4,8x25 mm interasse 200 mm
- 10 Corpi illuminanti
- 11 Sistemi di sigillatura per attraversamenti di impianti

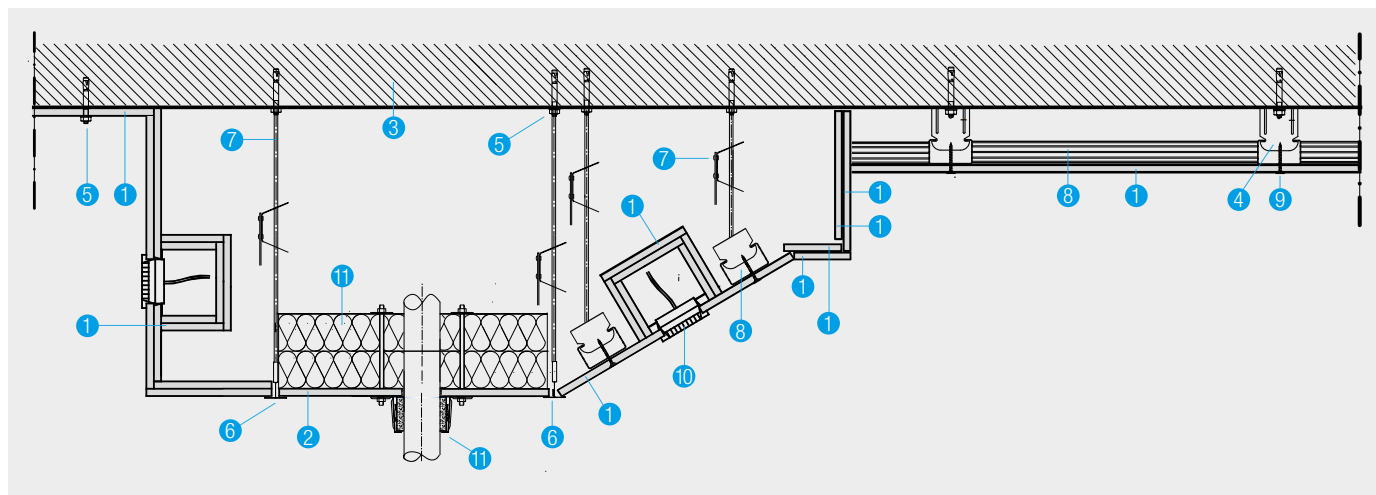
Render tipologico

Elaborato grafico tipologico del test sperimentale sottoposto a prova:

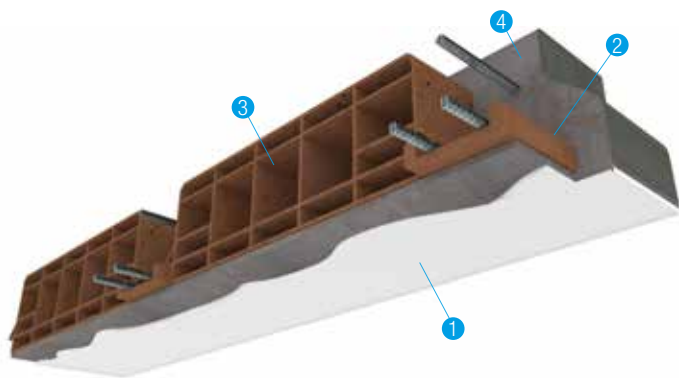


Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

L'elaborato sottostante rappresenta una sezione verticale tipologica delle possibilità applicative. Nello specifico è stato integrato: applicazione in aderenza e semi-aderenza, veletta verticale con possibilità di proteggere eventuali corpi illuminanti, parti inclinate e salti di quota.



Contattare l'Ufficio Tecnico per maggiori dettagli costruttivi e per l'adattamento della soluzione al caso reale di cantiere.



Legenda tecnica

- ① Pittura intumescente a base acqua PROMAPAIN[®]-SC3, consumo 1,4 kg/mq
- ② Solaio laterocemento intonacato a travetti con fondello in laterizio
- ③ Pignatte in laterizio sp. 160 mm
- ④ Soletta superiore sp. 40 mm

Rapporto di Classificazione: **IG n° 297299/3453 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

- Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio: I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere superiori a quelli testati (M=57,75 kNm e T=42,25 kN)

Voce di capitolato

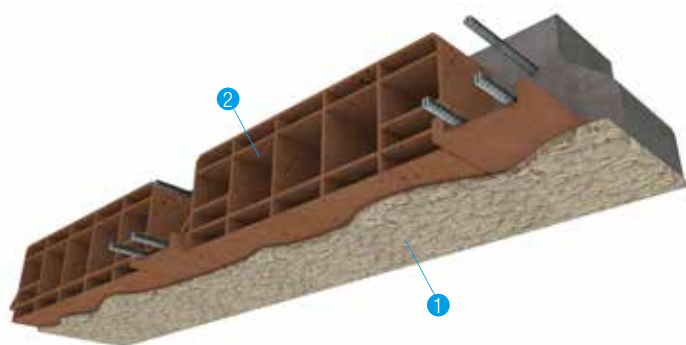
Fornitura e posa in opera di pittura intumescente in emulsione acquosa (tipo **PROMAPAIN[®]-SC3** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 297299/3453 FR) per la **riqualificazione antincendio REI 180** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in laterocemento** con travetti prefabbricati con fondello in laterizio di larghezza 120 mm, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) di dimensioni 380x160 mm e caldana armata di spessore 40 mm per un'altezza complessiva di 200 mm. La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3 è di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica. La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3 è applicata a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. **Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB.** Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10.



Campo di applicazione estesa Fascicolo Tecnico 010/006/2015: estensione dei carichi applicati



Applicabile con macchina airless o rullo/pennello



Applicabile con macchina per intonaci tradizionali



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Legenda tecnica

- 1 Intonaco isolante leggero a base vermiculite e gesso PROMASPRAY®-P300 sp. 10 mm nominale - Consumo materiale 4 kg/mq ca.
- 2 Solaio laterocemento a travetti con fondello in laterizio:
 - Pignatte in laterizio 160 mm
 - Soletta superiore sp. 40 mm

Rapporto di Classificazione: **IG n° 324178/3718 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

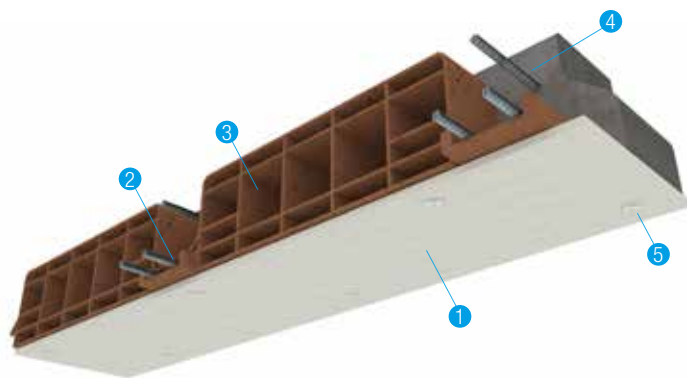
Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

- Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio: I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere superiori a quelli testati (M=47,04 kNm e T=35,25 kN)

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di intonaco antincendio leggero a base di vermiculite e gesso (tipo **PROMASPRAY®-P300** sulla base del Rapporto di Valutazione IG n°324178/3718 FR) per la **riqualificazione antincendio REI 180** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in laterocemento** con travetti prefabbricati con fondello in laterizio di larghezza 120 mm, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) di dimensioni 380x160 mm e caldana armata di spessore 40 mm per un'altezza complessiva di 200 mm. L'intonaco PROMASPRAY®-P300 è esente da cariche organiche leggere tipo polistirolo ed è in classe A1 con peso specifico in opera minore di $360 \pm 15\%$ kg/mc. L'intonaco antincendio PROMASPRAY®-P300 è applicato a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. **Inoltre l'intonaco dovrà essere corredato di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso.** Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva AFSETT e ISO 16000. **Il rivestimento antincendio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-3, per l'uso consentito di resistenza al fuoco.**



Legenda tecnica

- ① Lastra in SUPALUX®-S sp. 12 mm
- ② Solaio laterocemento a travetti a fondello in laterizio
- ③ Pignatte in laterizio 200 mm
- ④ Soletta superiore sp. 40 mm
- ⑤ Tasselli metallici ad espansione numero 6 al mq

Rapporto di Classificazione: **CSI 1597 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**



Assenza di stuccatura delle giunzioni delle lastre e della testa delle viti



Assenza di intonaco all'intradosso del solaio



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Estratto del campo di diretta applicazione:

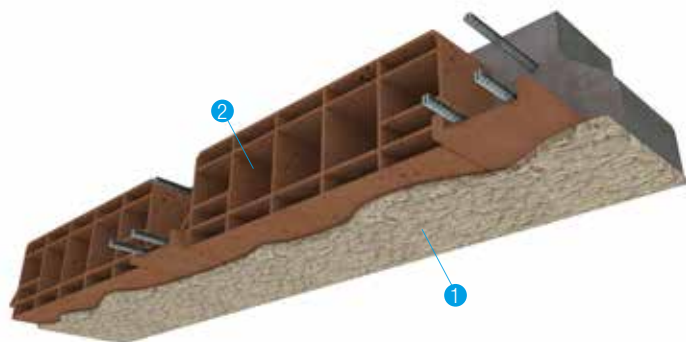
- I risultati di prova possono essere applicati a solai in laterocemento di altezza minima 240 mm, di qualsiasi dimensione e carico purché il coefficiente di sicurezza alla flessione non sia maggiore di quello testato
- I risultati di prova sono validi per solai con inclinazione massima di 25°

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastra di Silicato di Calcio incombustibile in classe A1, di spessore 12 mm e densità nominale 950 kg/mc (tipo SUPALUX®-S sulla base del Rapporto di Classificazione CSI 1597 FR) per la **riqualificazione antincendio di REI 240** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in laterocemento** con travetti prefabbricati con fondello in laterizio di larghezza 120 mm, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) di dimensioni 470x200 mm e caldana armata di spessore 40 mm per un'altezza complessiva di 240 mm.

La lastra SUPALUX®-S sarà fissata tramite tasselli metallici ad espansione per vuoto del tipo SM6/12 e SM6/24 e tasselli metallici ad espansione per pieno del tipo SBS 9/45 posti ad interasse nominale di 500x600 mm.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3 (elementi portanti in cemento armato). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y in accordo alla ETAG 018-4.



Applicabile con macchina per intonaci tradizionale



**Campo di applicazione estesa Fascicolo Tecnico
011/007/2015: estensione dei carichi applicati**

Legenda tecnica

- ① Intonaco isolante leggero a base vermiculite e gesso PROMASPRAY®-P300 sp. 20 mm nominale - Consumo materiale 8 kg/mq
- ② Solaio laterocemento a travetti con fondello in laterizio:
 - Pignatte in laterizio 160 mm
 - Soletta superiore sp. 40 mm

Rapporto di Classificazione: **IG n° 297141-3448FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

Variazioni:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

- Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio: I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova pari a $M=56,78 \text{ kNm}$ e $T=41,33 \text{ kN}$

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di intonaco antincendio leggero a base vermiculite e gesso (tipo PROMASPRAY®-P300 sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 297141-3448 FR) per la **riqualificazione REI 240** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in laterocemento** con travetti prefabbricati con fondello in laterizio di larghezza 120 mm, elementi di alleggerimento in laterizio (pignatte) di dimensioni 380x160 mm e caldana armata di spessore 40 mm per un'altezza complessiva di 200 mm.

L'intonaco PROMASPRAY®-P300 è esente da cariche organiche leggere tipo polistirolo ed è in classe A1 con peso specifico in opera minore di $360 \pm 15\% \text{ kg/mc}$.

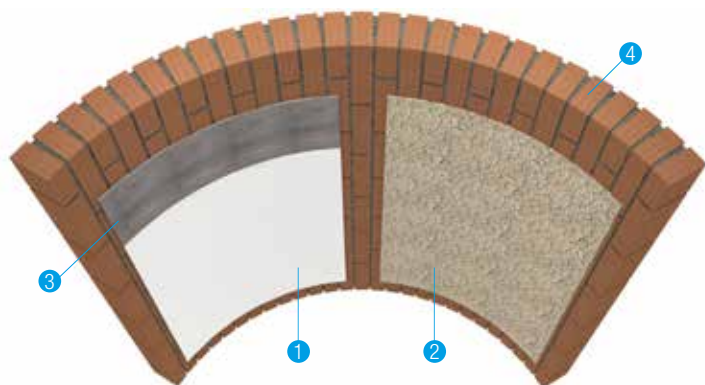
L'intonaco antincendio PROMASPRAY®-P300 è applicato a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere.

Inoltre l'intonaco dovrà essere corredato di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso.

Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva AFSETT e ISO 16000.

Il rivestimento antincendio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-3, per l'uso consentito di resistenza al fuoco.

Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni all'interno tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-3.



Mantenimento della geometria della volta



Possibilità di protezione al fuoco sia per volte intonacate che faccia a vista

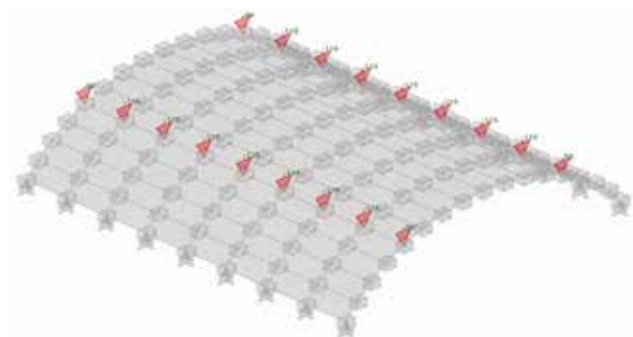
Note generali

Le strutture storiche rivestono un'importanza particolare all'interno di un **patrimonio architettonico italiano** la cui tutela deve essere percepita come un dovere progettuale oltre che un interessante esercizio dal notevole valore tecnico per noi produttori.

In questa direzione Promat mette a disposizione un sistema di protezione al fuoco utilizzabile per tutte le occasioni in cui le volte a botte sono presenti all'interno di edifici che ospitano attività soggette a prevenzione incendi.

Procedura sperimentale:

In assenza di protettivo antincendio generalmente la volta muraria non raggiunge elevate performance di resistenza al fuoco, inoltre **non è definibile da alcuna norma armonizzata un possibile campo di diretta applicazione** frutto di test sperimentale. In questo contesto il problema principale è la valutazione sperimentalmente dell'apporto di un sistema, applicato a protezione di un elemento complesso e **mai standard** come la volta a botte.



Il suggerimento arriva direttamente dalla DCPST - Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica - settore Resistenza al fuoco che, presso il laboratorio di Roma ha condotto una prova finalizzata alla verifica sperimentale del calcolo predittivo del tempo di resistenza al fuoco di una volta muraria a botte, non protetta, applicando il **metodo di verifica semplificato dell'Eurocodice EN 1996-1-2 integrato dall'applicazione della circolare DCPREV 4638 del 5/4/2013**, (relazione tecnica integrale disponibile sul sito dei

Legenda tecnica

- ① Pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3 quantità 1.5 kg/mq
- ② Intonaco isolante PROMASPRAY[®]-P300 spessore 15 mm
- ③ Intonaco tradizionale spessore 10 mm
- ④ Volta a botte muraria spessore 120 mm

Rapporto di Prova: **IG n° 340564**
contatta l'Ufficio Tecnico per maggiori dettagli

VVF). Con questo progetto a riferimento, Promat ha effettuato un test sperimentale di resistenza al fuoco su volte a botte trattate con sistemi di protezione passiva al fuoco.

Persistendo una **componente estetica** nella protezione al fuoco delle volte, si è deciso di realizzare due volte a botte denominate **campione A e B**, entrambe protette con materiali in grado di **mantenerne intatta la geometria** quali **pittura intumescente e intonaco isolante leggero**. La volta di tipo A è stata realizzata con l'aggiunta di uno strato di intonaco civile applicato nello spessore di 1 cm mentre la volta di tipo B è stata realizzata mantenendo il mattone a vista. Su entrambi i provini è stato successivamente applicato uno strato di rivestimento protettivo: Volta tipo A: pittura intumescente di colore bianco PROMAPAIN[®]-SC3 nella quantità di 1.5 kg/mq. Volta tipo B: intonaco isolante PROMASPRAY[®]-P300 applicato in unica mano in 15 mm di spessore.

Classificazione:

Il principio utilizzato per determinare il fine prova è quello **dell'arco non reagente e del conseguente spessore residuo dello stesso (vedi DCPREV n° 4638 del 05/04/2013 e EC 1996)** dove la muratura reagente deve restare al di sotto dei 100°C.

Nel rispetto di quanto sopra indicato, si ricava la seguente resistenza al fuoco:

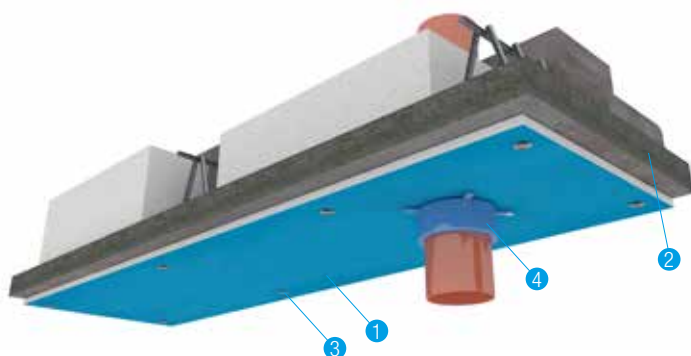
- La volta di tipo A, protetta con pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3 **supera i 120 minuti** di resistenza al fuoco calcolati per via analitica
- La volta di tipo B, protetta con intonaco isolante leggero PROMASPRAY[®]-P300 **supera i 180 minuti** calcolati per via analitica

Conclusioni:

Confrontando i dati ottenuti sulla volta provata dalla DCPST (resistenza al fuoco 45 minuti ca.) con quelli da noi ottenuti sperimentalmente presso l'Istituto Giordano, è constatabile il **notevole aumento della resistenza al fuoco di una volta muraria a botte protetta con sistemi di protezione passiva Promat**, sulla base di una verifica analitica condotta in modo cautelativo. È inoltre evidenzabile come entrambi i prodotti abbiano garantito **adesione e coesione al supporto per tutta la durata della prova**.

Sono quindi d'ora in poi a disposizione dati sperimentali che consentono di operare sia all'interno del campo di diretta applicazione sia analiticamente sviluppando verifiche supportate da notevoli margini di sicurezza.

Sottopponi il tuo caso di cantiere all'ufficio tecnico o al tuo referente PROMAT per ottenere una verifica puntuale.



Possibilità di montaggio in semiaderenza o pendinato con qualsiasi cavità



Possibilità di sigillatura di attraversamenti di impianti

Dettaglio 1 - Altre tipologie d'installazione

Risulta possibile applicare PROMATECT®-100X anche in modalità pendinata utilizzando sistemi di sospensione a mezzi di pendini metallici per qualsiasi cavità. È altresì possibile il montaggio in semi aderenza utilizzando ganci distanziatori tassellati alla soletta.

Vedi tabella a pagina 108.

Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100X spessore 12 mm
- 2 Solaio predalles spessore 5+10+5 cm
- 3 Tasselli metallici ad espansione dim. 9x65 mm ad interasse massimo 500 mm e 30 mm dal bordo perimetrale
- 4 Sistemi a collare per la sigillatura degli attraversamenti

Rapporto di Classificazione: **LAPI 234-C-18-336FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

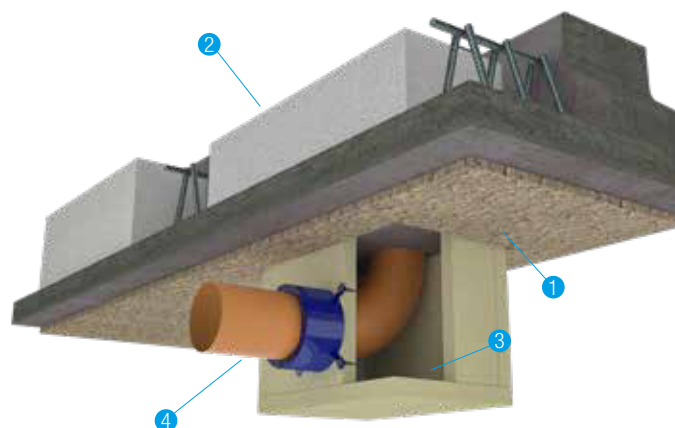
- I risultati di prova possono essere applicati a solai in cemento armato con alleggerimenti in polistirolo con altezza complessiva maggiore di 200 cm
- I risultati di prova sono validi in caso di attraversamento multiplo di impianti (tubi in rame coibentato, corrugati per cavi elettrici e cavi con guaina) e protetti all'intradosso con il sistema a collare PROMASTOP®-FC6 e PROMASEAL®-AG

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastra di Silicati e Solfati di Calcio a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON®, incombustibile in classe A1, di densità 840 kg/mc, di dimensioni 1200x2500 mm e spessore 12 mm (tipo PROMATECT®-100X sulla base del Rapporto di Classificazione LAPI 234-C-18-336FR) per la riqualificazione antincendio REI 120 (in accordo alla EN 1365-2) di solaio predalles composto all'intradosso da lastre prefabbricate ed armatura lenta in cemento di spessore 50 mm e larghezza 1200 mm, elementi di alleggerimento in polistirolo di dimensioni 400x100 mm e caldana armata di spessore 50 mm per un'altezza complessiva di 200 mm.

Il controsoffitto in PROMATECT®-100X sarà fissato in aderenza al solaio predalles tramite tasselli metallici ad espansione dim. 9x65 mm (n° 6 /mq) ad interasse massimo 500 mm e 30 mm dal bordo perimetrale. Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti saranno oggetto di stuccatura con stucco base gesso (tipo stucco Siniat P35 o P95).

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P. basata su EAD - 350142-00-1106 per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y, in accordo alla EAD (in fase di emissione). I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità con altezze superiori a quella di prova. Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120 di attraversamenti e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema di attraversamenti sulla base del Rapporto di Classificazione LAPI 234-C-18-336FR).



Legenda tecnica

- ① Intonaco isolante leggero a base vermiculite e gesso PROMASPRAY®-P300 sp. 15 mm - consumo materiale 6 kg/mq ca.
- ② Solaio predalles sp. 5+10+5 cm protetto all'intradosso
- ③ Protezione scatolare (cassonetto) in calcio silicato: lastre PROMATECT®-L500 sp. 50 mm
- ④ Collare antincendio PROMASTOP®-FC

Rapporto di Classificazione: **IG 337298-3815 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

- Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio: momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova pari a $M=51,91$ kNm e $T=39,88$ kN



Possibilità di realizzare cassonetti in lastre PROMATECT®-L500 spessore 50 mm con collari antincendio



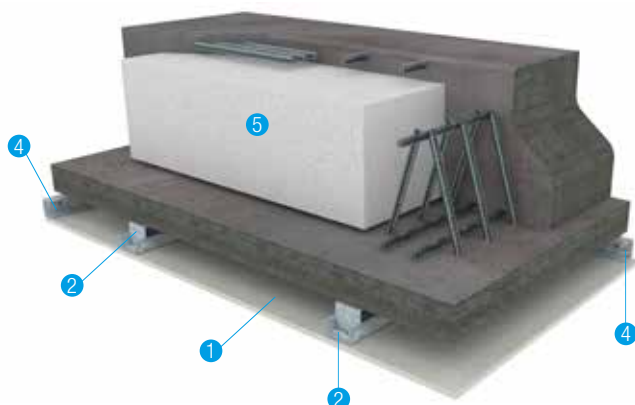
Applicabile con macchina per intonaci tradizionali



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di intonaco antincendio leggero a base di vermiculite e gesso (tipo **PROMASPRAY®-P300** sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 337298/3815 FR) per la **riqualificazione antincendio REI 120** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio predalles** spessore minimo 5+10+5 cm. L'intonaco PROMASPRAY®-P300 è esente da cariche organiche leggere tipo polistirolo ed è in classe A1 con peso specifico in opera minore di $360 \pm 15\%$ kg/mc. L'intonaco antincendio PROMASPRAY®-P300 è applicato a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere, preventivamente trattate con primer BONDSEAL in emulsione acquosa nel quantitativo nominale di 100 g/mq, miscelato con acqua nel rapporto di 3:1. Possibilità di spruzzare direttamente l'intonaco antincendio su canaline elettriche in PVC rigido di diam. massimo 20 mm. Inoltre l'intonaco dovrà essere corredato di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva AFSETT e ISO 16000. **Il rivestimento antincendio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-3, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3 (strutture portanti in cemento armato). Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni all'interno tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-3.**



Legenda tecnica

- 1 Lastra in SUPALUX®-S sp. 9 mm
- 2 Orditura metallica a "C" 15/50/15 spessore 0,6 mm a passo 600 mm fissata tramite ganci distanziatori fissata ad interasse 500 mm tramite tasselli metallici ad espansione
- 3 Viti autofilettanti dim. 3,5x25 mm interasse 250 mm
- 4 Cornice perimetrale ad "U" 30/15/30 sp. 0,6 mm tassellata ad interasse 500 mm
- 5 Solaio predalles altezza complessiva 200 mm

Rapporto di Classificazione: **CSI 1832 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**



Protezione in semiaderenza

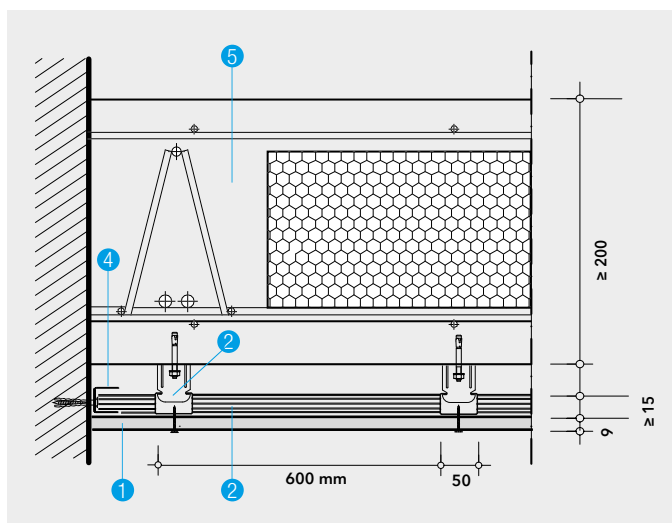


Assenza di orditura trasversale (secondaria)



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio



Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

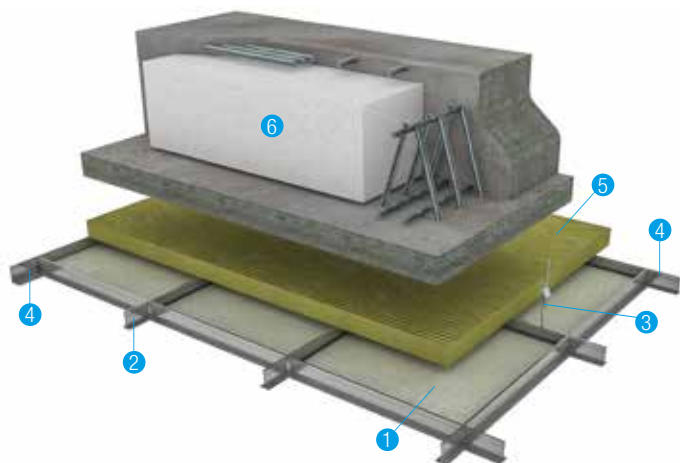
- Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio: I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in Silicato di Calcio incombustibile in classe A1, di densità nominale 950 kg/mc e di spessore 9 mm (tipo **SUPALUX®-S** sulla base del Rapporto di Classificazione CSI 1832 FR) per la **riqualificazione antincendio REI 240** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio predalles** composto all'intradosso da lastre prefabbricate ed armatura lenta in cemento di sp. 40 mm e larghezza 1200 mm, elementi di alleggerimento in polistirolo di dimensioni 400x120 mm e caldana armata di spessore 40 mm per un'altezza complessiva di 200 mm.

La lastra SUPALUX®-S sarà fissata tramite viti in acciaio dimensione 3,5x25 mm passo 250 mm su orditura primaria composta da profili a "C" dimensioni 15x50x15 mm spessore 0,6 mm a passo 600 mm fissata all'intradosso del solaio attraverso tasselli metallici ad espansione ad interasse nominale di 500 mm e ganci distanziatori. La cornice perimetrale ad "U" 15x30x15 mm sp. 0,6 mm sarà fissata anch'essa a passo 500 mm.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3 (elementi portanti in cemento armato). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.



Legenda tecnica

- ① Lastra in SUPALUX®-S sp. 6 mm, moduli da 600x600 mm
- ② Struttura principale e secondaria a "T" rovescio dim. 38x24x0,4 mm
- ③ Pendini doppia treccia in filo di acciaio Ø 1 mm
- ④ Cornice perimetrale ad "U" di dimensioni 30x30x0,6 mm
- ⑤ Lana di roccia sp. 50 mm densità 50 kg/m³
- ⑥ Solaio predalles spessore complessivo 200 mm

Rapporto di Classificazione: **IG n° 296752/3445 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

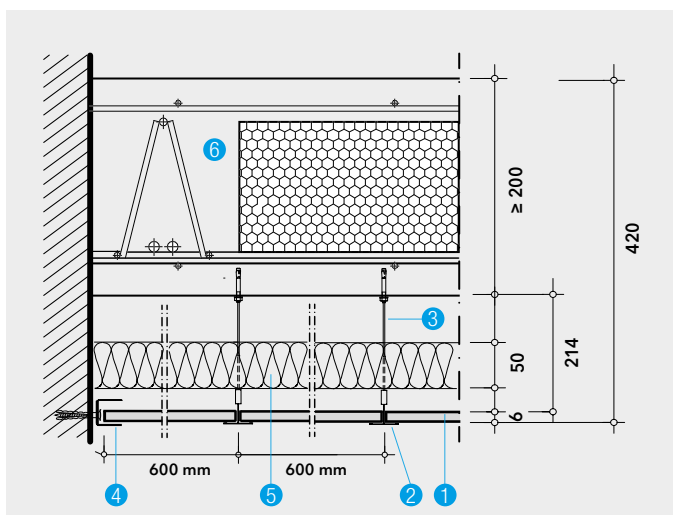


Elevata resistenza al fuoco



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

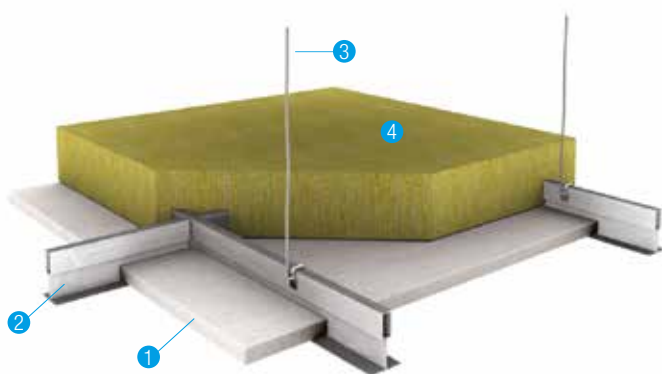


Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza tra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di 600x600 mm
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di altezza minima 214 mm

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto modulare ispezionabile in Silicato di Calcio di densità 910 kg/mc, di dimensioni 600x600 mm sp. 6 mm e incombustibili in classe A1 (tipo SUPALUX®-S sulla base del Rapporto di Classificazione IG 296752/3445 FR) con protezione al fuoco dal basso (in accordo alla EN 1365-2), per la **riqualificazione antincendio di solaio predalles**. I moduli SUPALUX®-S vanno montati su struttura metallica "T" rovescio dim. 38x24x0,4 mm a passo 600 mm. La sospensione dei profili primari è realizzata a mezzo di pendini a doppia treccia in filo in acciaio zincato di diametro 1 mm a passo 750 mm. La cornice in profili metallici a angolari di dim. 30x30x0,6 mm è fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli meccanici ad espansione di diametro 8 mm. I materassini in lana di roccia di spessore totale 50 mm e densità 50 kg/mc sono posati a giunti sfalsati sulla struttura metallica "T" rovescio a formare un intercapedine di 24 mm. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETA 08-0129, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3 - (elementi portanti in calcestruzzo). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, per applicazioni interne con presenza di umidità Z1 e per applicazioni semi esposte Y in accordo alla ETAG 018-4. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di altezza netta minima 214 mm.**



Legenda tecnica

- ① Lastra in SUPALUX®-S sp. 6 mm, moduli da 600x600 mm
- ② Struttura principale e secondaria a "T" rovescio dim. 38x24x0,4 mm
- ③ Pendini doppia treccia in filo di acciaio Ø 1 mm
- ④ Lana di roccia sp. 50 mm densità 50 kg/m³

Rapporto di Classificazione: **IG n° 296752/3445 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**



Controsoffitto modulare ad alta resistenza al fuoco applicabile a diverse tipologie costruttive



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza tra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di 600x750 mm
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di altezza minima 214 mm

Proposte applicative del controsoffitto realizzate per altre tipologie costruttive in accordo alle valutazioni tecniche del produttore, ricavate da prove svolte su controsoffitti privi di resistenza al fuoco intrinseca (tipo A) unitamente ai principi valutativi riconducibili alle membrane orizzontali (tipo C), in accordo alla lettera circolare 465 del 16-01-2014. Test report di riferimento: n° 296752/3445 FR (pagina 106: riqualifica REI 240 di solaio predalles).

Variazioni e classificazione sulla base delle tipologie di strutture di sostegno rispetto al rapporto di prova e ai principi contenuti nella Norma EN 13381-1 correlata agli Eurocodici - Analisi delle temperature

Classificazione	Tipo di elemento strutturale portante	Tipo di solaio	Limite di temperatura in intercapedine stabilito dalla norma EN13381-1	Limite di temperatura di contatto stabilito dalla norma EN13381-1	Limite di temperatura in intercapedine secondo RdP IG 316843-3652FR	Limite di temperatura di contatto secondo RdP IG 316843-3652FR
R180	Cemento armato	Laterocemento	600	-	480 (180°)	-
R180	Calcestruzzo Armato	Calcestruzzo Armato	600	-	480 (180°)	-
R180	Acciaio	Calcestruzzo Armato	530	510	480 (180°)	405(180°)
R180	Acciaio	Acciaio	530	510	480 (180°)	405(180°)
R120	Acciaio /	Lamiera grecata collaborante	400	350	340 (120°)	305(120°)
R120	Calcestruzzo Armato	Lamiera grecata collaborante	370	350	340 (120°)	305(120°)

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto modulare ispezionabile in Silicato di Calcio di densità 910 kg/mc, di dimensioni 600x600 mm sp. 6 mm e incombustibili in classe A1 (tipo SUPALUX®-S sulla base del Rapporto di Classificazione IG 296752/3445 FR) con protezione al fuoco dal basso (in accordo alla EN 1365-2), per la **riqualificazione antincendio di solaio predalles**. I moduli SUPALUX®-S vanno montati su struttura metallica "T" rovescio dim. 38x24x0,4 mm a passo 600 mm. Sospensione dei profili primari a mezzo di pendini a doppia treccia in filo in acciaio zincato di diametro 1 mm a passo 600 mm. Cornice in profili metallici a angolari di dimensione 30x30x0,6 mm fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli meccanici ad espansione di diametro 8 mm. Singolo strato in materassini in lana di roccia di spessore totale 50 mm e densità 50 kg/mc posati a giunti sfalsati sulla struttura metallica a "T". **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETA 08-0129, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, per applicazioni interne con presenza di umidità Z1 e per applicazioni semi esposte Y in accordo alla ETAG 018-4. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di altezza netta minima 214 mm.**

Classificazioni per compartimentazioni orizzontali

Nella tabella sottostante si riporta una sintesi delle principali soluzioni per la compartimentazione orizzontale con lastre PROMATECT®-100X di spessore 12 mm, in accordo con il Fascicolo Tecnico n°017/02/2019.

*Consultare il Fascicolo Tecnico n°017/02/2019 per i dettagli di applicazione e le specifiche condizioni di utilizzo



Resistenza al fuoco*



Tipologie di montaggio

Spessore lastra	Tipologia di solaio	Tipologie di montaggio	
		Aderenza	Semi aderenza
		Tasselli metallici ad espansione ϕ 9 mm idonei alla tipologia di solaio: n° 6/m ² (interasse 500 mm e distanza 30 mm dai bordi)	Profili metallici da 49/27/0,6 mm (tipo Pregymetal S4927) ad interasse 400 mm Ganci distanziatori ad interasse 600 mm Viti autofilettanti (tipo SNT) ad interasse 200 mm Note: Lastre trasversali ai profili
12 mm	Solaio laterocemento a travetti tradizionali Sp. minimo 20 cm 	REI 120	REI 120
12 mm	Solaio laterocemento a travetti precompressi Sp. minimo 20 cm 	REI 120	REI 120
12 mm	Solaio predalles Sp. minimo 20 cm, armatura lenta 	REI 120	REI 120
12 mm	Solaio in lamiera grecata 	REI 120	REI 120
12 mm	Elementi in cemento armato Sp. minimo 10 cm 	REI 120	REI 120
12 mm	Elementi e coperture metalliche Nota: Profili non in classe 4 - Intercapedine 300 mm 	Fino a R 90 (in funzione della tipologia di struttura)	Fino a R 90 (in funzione della tipologia di struttura)

Voce di capitolato - Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastra a base di silicati e solfati di calcio ingegnerizzata PROMAXON®, incombustibile in classe A1, di densità 840 kg/mc e dim. 1200x2500 mm (tipo PROMATECT®-100X sulla base dei Rapporti di Classificazione IG 353850/3937FR, LAPI 234-C-18-336FR, LAPI 239-C-18-338FR e del Fascicolo tecnico n°017/02/2019) **per la riqualificazione antincendio di varie tipologie di strutture/solai**. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di ogni altezza in accordo all'applicabilità estesa del fascicolo tecnico. Sarà possibile la certificazione antincendio di attraversamenti, botole e materiale combustibile nella cavità, solo se già previsti in fase di prova. Per tutte le tipologie di solaio sarà possibile il montaggio in semi-aderenza con ganci distanziatori metallici o con listelli di PROMATECT®-100X sp. 12 mm. Le giunzioni delle lastre così come le teste dei tasselli/viti saranno oggetto di stuccatura in accordo ad EN13963 (tipo stucco Siniat P35 e P95). **Il rivestimento antincendio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P. basata su EAD - 350142-00-1106 per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y, in accordo alla EAD (in fase di emissione).**

Pendinato (qualsiasi cavità)	Sigillatura di attraversamenti di impianti	Presenza di materiale combustibile in intercapedine	Possibilità inserimento lana minerale in intercapedine	Botole di ispezione fino 200x200 mm	Montaggio inclinato
Profili metallici primari da 49/27/0,6 mm (tipo Pregymetal S4927) ad interasse 800 mm Profili metallici secondari da 49/27/0,6 mm (tipo Pregymetal S4927) ad interasse 400 mm Pendini a molla ad interasse 1000 mm Viti autofilettanti (tipo SNT) ad interasse 200 mm Note: Lastre trasversali ai profili					
REI 120	✓	✓	✓	✓	✓
REI 120	✓	✓	✓	✓	✓
REI 120	✓	✓	✓	✓	✓
NO	✓	✓	✓	✓	✓
REI 120	✓	✓	✓	✓	✓
Fino a R 90 (in funzione della tipologia di struttura)	✓	✓	✓	✓	✓

Classificazioni per compartimentazioni orizzontali

Fascicolo tecnico 013/10/2015

Nella tabella sottostante trovate una sintesi delle soluzioni per compartimentazioni orizzontali realizzabili con la lastra PROMATECT®-H di spessore 12 mm, frutto del campo di applicazione estesa dal fascicolo tecnico n° 013/10/2015.



Performance al fuoco

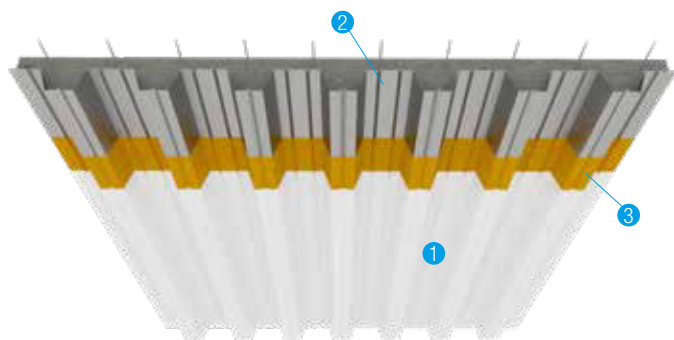


Tipologie di montaggio

Spessore lastra	Tipologia di solaio	Performance al fuoco		
		Aderenza	Semi aderenza	Pendinato
12 mm	Solaio laterocemento a travetti tradizionali 		REI 120 Componenti: - Gancio da 50/0,6 mm o striscia in PROMATECT-H sp. 12 mm - Passo dell'orditura (o della striscia) 625 mm - Viti da 35 mm a passo 250 mm	REI 120 Componenti: - Pendini Ø 4 mm - Orditura metallica - Viti da 35 mm
12 mm	Solaio laterocemento a travetti precompressi 			
12 mm	Solaio predalles 			
12 mm	Solaio in lamiera grecata 		REI 180 Componenti: - Striscia in PROMATECT-H sp. 12 mm - Passo dell'orditura (o della striscia) 625 mm - Viti da 35 mm a passo 250 mm	
12 mm	Elementi in cemento armato 	REI 120 Componenti: 6 tasselli metallici a chiodo Ø 6 mm (tipo SBS 8/40) nella quantità di 6 al m²	REI 120 Componenti: - Gancio da 50/0,6 mm tassellato a passo 800 mm - Passo dell'orditura (o della striscia) 625 mm - Viti da 35 mm a passo 250 mm	
12 mm	Tegolo precompresso 		REI 120 Componenti: - Gancio da 50/0,6 mm tassellato a passo 800 mm - Passo dell'orditura (o della striscia) 625 mm - Viti da 35 mm a passo 250 mm	REI 120 Componenti: - Pendini Ø 4 mm - Orditura metallica - Viti da 35 mm
12 mm	Elementi e coperture metalliche 		R 120 Componenti: - Gancio da 50/0,6 mm tassellato a passo 800 mm o striscia in PROMATECT-H sp. 12 mm - Passo dell'orditura (o della striscia) 625 mm - Viti da 35 mm a passo 250 mm	R 120 Componenti: - Pendini Ø 4 mm - Orditura metallica - Viti da 35 mm
12 mm	Solaio in legno 			

Voce di capitolato - Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in silicato di calcio e leganti minerali idrati, incombustibile in classe A1, di densità 870 kg/mc, dimensioni 1250x2500 mm e spessore 12 mm (tipo PROMATECT®-H sulla base del Rapporto di Classificazione IG 318108/3672 FR e del Fascicolo tecnico n° 013/10/2015) per la **riqualificazione antincendio di varie tipologie di strutture/solai**. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per la classificazione R 180 per cavità con altezza minima 411 mm. Sarà possibile la certificazione antincendio REI 180, di attraversamenti, materiale combustibile in intercapedine e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo canalina elettrica in intercapedine e sigillatura di attraversamenti sulla base del Rapporto di Classificazione IG 318108_3672 FR). Per tutte le altre tipologie di solaio con montaggio in semi-aderenza con profili metallici o con listelli di PROMATECT®-H sp. 12 mm (acciaio, calcestruzzo ordinario, c.a.p., fatta salvo elementi lignei) sarà possibile garantire una resistenza al fuoco di R120. Per la classificazione EI 180/120 degli orizzontamenti si dovrà fare riferimento a quanto indicato nella tabella 5.2 del D.M. 16/02/2007. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredo di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 7 (elementi portanti in legno). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.**

Pendinato con lana di roccia		Possibilità di sigillatura di attraversamenti	Presenza di materiale combustibile nell'intercapedine	Possibilità di inserimento di lana minerale nell'intercapedine (roccia)	Possibilità di montaggio inclinato
a molla 49/27/0,6 mm ad interasse 625 mm a passo 250 mm	REI 180 Componenti: - Pendini Ø 4 mm a molla a passo 800 mm - Orditura metallica 49/27/0,6 mm ad interasse 625 mm - Viti da 35 mm a passo 250 mm - Lana di roccia sp. 50 mm densità 80 kg/m³	✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓
		✓	✓	✓	✓
a molla 49/27/0,6 mm ad interasse 625 mm a passo 250 mm		✓	✓	✓	✓
a molla 49/27/0,6 mm ad interasse 625 mm a passo 250 mm	R 180 Componenti: - Pendini Ø 4 mm a molla a passo 800 mm - Orditura metallica 49/27/0,6 mm ad interasse 625 mm - Viti da 35 mm a passo 250 mm - Lana di roccia sp. 50 mm densità 80 kg/m³	✓	✓	✓	✓
-	REI 120 Componenti: - Pendini 4 mm a molla a passo 800 mm - Orditura metallica 49/27/0,6 mm ad interasse 625 mm - Viti da 35 mm a passo 250 mm - Lana di roccia sp. 50 mm densità 80 kg/m³	✓	✓	✓	✓



Legenda tecnica

- 1 Pittura intumescente a base acqua PROMAPAIN[®]-SC4 consumo da 1 a 1,7 kg/mq in funzione della resistenza al fuoco
- 2 Lamiera grecata trapezoidale
- 3 Primer di adesione TY-ROX[®] (consumo medio 80 g/mq)

Rapporto di Classificazione: **Efectis EFR-15-000578**
in accordo alla norma **EN 13381-5**



Applicabile con macchina airless o rullo/pennello

Dispositivi di applicazione

Tipo di macchina consigliata: airless ad alta pressione (pressione minima 180 bar) con pescante rigido

Tipo di pistola: ad alta pressione con arrivo del materiale direttamente all'ugello senza passare dal calcio

Tubo principale: 3/8" da 15 m

Terminale: 1/4" da 4,5 m

Tipo di ugello: foro minimo da 25 (0,025") autopulente senza diffusore

Estratto del campo di diretta applicazione:

È consentito:

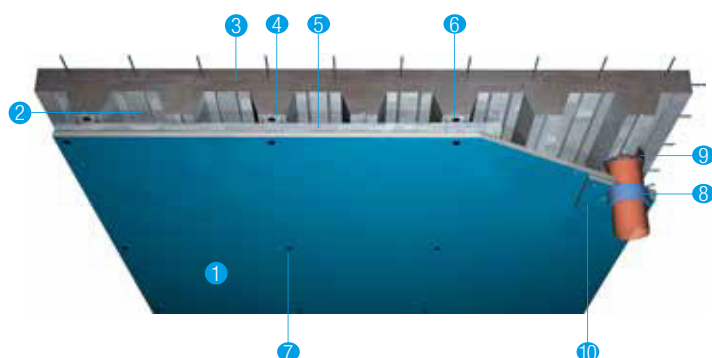
Metodo per la valutazione della resistenza al fuoco degli elementi strutturali applicata ad elementi compositi di calcestruzzo/lastre profilate in acciaio.

Applicabilità dei risultati della valutazione:

- Solai in lamiera grecata a sezione trapezoidale, spessore lamiera uguale o maggiore di 7,5/10
- Larghezza della nervatura L2 non superiore a 93 mm
- Altezza della nervatura H2 non superiore a 87 mm
- Spessore efficace uguale o maggiore a 73 mm
- Calcestruzzo equivalente applicabile fino a 146 minuti

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di pittura intumescente in emulsione acquosa (tipo **PROMAPAIN[®]-SC4** sulla base del Rapporto di Classificazione Efectis EFR-15-000578) per la **protezione antincendio REI 30 / REI 60** (in accordo alla EN 13381-5) **di solaio in lamiera grecata 75/100** (tipo COFRAPLUS 60) con getto in calcestruzzo collaborante di altezza minima complessiva di 120 mm. La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC4 è di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica. La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC4 è applicata a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. La lamiera dovrà essere precedentemente trattata con un primer di adesione (tipo primer TY-ROX sulla base del Rapporto di Classificazione EFR-15-000578). Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10. **La pittura intumescente dovrà essere corredata di D.o.P. a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco per la protezione di strutture portanti in acciaio, oltre alla conformità applicativa di tipo Y (uso semi-esposto in esterno) e tipo Z1 (uso interno con presenza di umidità) in accordo alla ETAG 018-2.**



Possibilità di sigillatura di attraversamenti di impianti



La "Resistenza" delle travi di sostegno potrà essere eseguita determinando lo spessore protettivo sulla base del prodotto utilizzato (lastre, pitture o intonaci)

Dettaglio 1 - Altre tipologie d'installazione

Risulta possibile applicare PROMATECT®-100X anche in modalità pendinata utilizzando sistemi di sospensione a mezzi di pendini metallici per qualsiasi cavità.

Vedi tabella a pagina 108.

Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100X spessore 12 mm
- 2 Lamiera grecata altezza totale 105 mm (tipologia HI-BOND A55 P600)
- 3 Getto in calcestruzzo di spessore 50 mm
- 4 Gancio distanziatore tassellato a passo 600 mm
- 5 Orditura metallica "C" dim. 27x49x27 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) posta ad interasse 400 mm
- 6 Tasselli metallici ad espansione tipo SBS 8/40 posti a passo 500
- 7 Viti autofilettanti (tipo SNT) da 25 mm poste a passo 200 mm
- 8 Sistema a collare antincendio PROMASTOP®-FC3
- 9 Sigillante intumescente PROMASEAL®-AG
- 10 Spezzone di rinforzo in PROMATECT®-100X spessore 12 mm

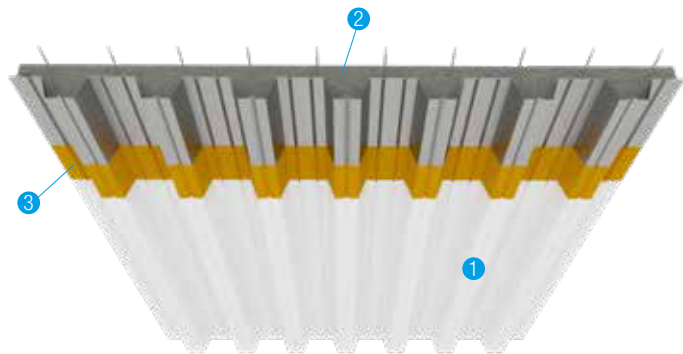
Rapporto di Classificazione: **LAPI 239-C-18-338FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a solaio in lamiera grecata collaborante con altezza complessiva uguale o maggiore di 105 mm
- I risultati di prova sono validi in caso di attraversamenti di tubi in PVC di diametro 110 mm e protetti all'intradosso con sistema a collare PROMASTOP®-FC3 con l'aggiunta di spezzone di lastra PROMATECT®-100X sp. 12 mm. Eventuali laschi tra tubazione e soletta dovranno essere riempiti con sigillante intumescente PROMASEAL®-AG

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento antincendio in lastra di Silicati e Solfati di Calcio a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON®, incombustibile in classe A1, di densità 840 kg/mc, di dimensioni 1200x2500 mm e spessore 12 mm (tipo **PROMATECT®-100X** sulla base del Rapporto di Classificazione LAPI 239-C-18-338FR) per la **riqualificazione antincendio REI 120** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in lamiera grecata** collaborante di altezza complessiva 105 mm (tipo HI-BOND A55 P600 sp. 0,8 mm con getto in calcestruzzo Rck 25/30 h=50 mm). Il controsoffitto in PROMATECT®-100X sarà installato in semi-aderenza attraverso singola orditura "C" dim. 27x49x27 mm sp. 0,6 mm (tipo Pregymetal) a passo 400 mm. Il gancio distanziatore sarà tassellato a passo 600 mm e i profili metallici "C" saranno fissati mediante viti da 25 mm (tipo viti SNT) a passo 200 mm. Le giunzioni delle lastre così come le teste delle viti saranno oggetto di stuccatura con stucco base gesso (tipo stucco Siniat P35 o P95). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P. basata su EAD - 350142-00-1106 per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni tipo Z2 e Y, in accordo alla EAD (in fase di emissione). I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità con altezze superiori a quella di prova.** Sarà possibile la certificazione antincendio EI 120 di attraversamenti e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema di attraversamenti sulla base del Rapporto di Classificazione LAPI 239-C-18-338FR).



**Applicabile con macchina airless o rullo/
pennello**

Legenda tecnica

- ① Pittura intumescente a base acqua PROMAPAIN[®]-SC4
consumo: 2,6 kg/mq
- ② Lamiera grecata trapezoidale
- ③ Primer di adesione TY-ROX (consumo medio 80 g/mq)

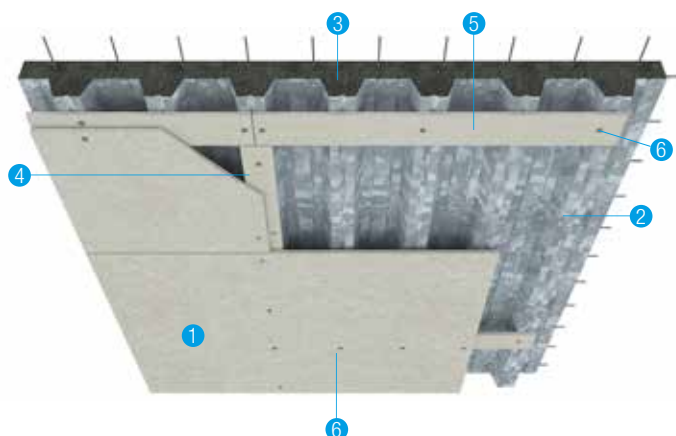
Rapporto di Classificazione: **Efectis EFR-15-000578**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti: con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio: I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere superiori a quelli testati

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di pittura intumescente in emulsione acquosa (tipo **PROMAPAIN[®]-SC4** sulla base del Rapporto di Classificazione Efectis EFR-15-000578) per la **riqualificazione antincendio REI 120** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in lamiera grecata** collaborante sp. 7,5/10 con altezza totale del getto in cemento armato di 120 mm. La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC4 è di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica. La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC4 è applicata a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. La pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC4 dovrà essere applicata previa applicazione di primer di adesione (tipo TY-ROX). Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10. **La pittura intumescente dovrà essere corredata di D.o.P. a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco per la protezione di strutture portanti in acciaio, oltre alla conformità applicativa di tipo Y (uso semi-esposto in esterno) e tipo Z1 (uso interno con presenza di umidità) in accordo alla ETAG 018-2.**



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-H spessore 12 mm
- 2 Lamiera grecata tipologia HI-BOND 75
- 3 Getto in calcestruzzo di spessore complessivo 140 mm
- 4 Strisce longitudinali in PROMATECT®H spessore 12 mm, larghezza 100 mm
- 5 Strisce trasversali in PROMATECT®H spessore 12 mm, larghezza 200 mm
- 6 Tasselli metallici ad espansione tipo NF diametro 9 mm, lunghezza 65 mm
- 7 Trave a vista in acciaio HEA 120
- 8 Scatolatura in PROMATECT®200 per protezione strutturale

Rapporto di Classificazione: **IG 307752/3559 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**



La "Resistenza" delle travi di sostegno potrà essere eseguita determinando lo spessore protettivo sulla base del prodotto utilizzato (lastre, pitture o intonaci)



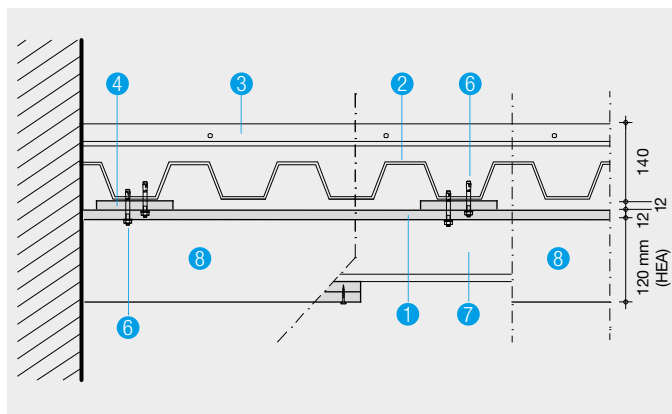
Le giunzioni tra le lastre così come i tasselli non necessitano di alcuna stuccatura.



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

Sezione tipologica del fissaggio delle laste in calcio silicato attraverso striscie ricavate dal medesimo materiale.



Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:

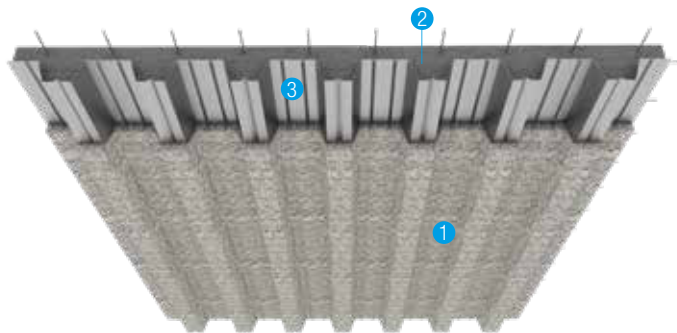
- Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio: I momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova.

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di rivestimento in Silicato di Calcio e leganti minerali idrati incombustibile in classe A1, di dimensioni 1250x2500 mm, di densità 870 kg/mc e spessore 12 mm (tipo PROMATECT®-H sulla base del Rapporto di Classificazione IG 307752/3559 FR) per la **riqualificazione REI 180** (in accordo alla EN 1365-2) **di solaio in lamiera grecata 150/100** (tipo HI-BOND 75) con getto in calcestruzzo collaborante di altezza minima complessiva di 140 mm.

La lastra PROMATECT®-H sarà fissata in semi-aderenza alla superficie d'intradosso del solaio mediante tasselli metallici ad espansione tipo NF 9/65 nella misura di 15 per lastra previa interposizione, in corrispondenza dei giunti, di listelli ricavati dalle stesse lastre di larghezza nominale 100 mm per quelli longitudinali, a loro volta fissati alla superficie d'intradosso del solaio mediante tasselli metallici ad espansione dim. 6x40 mm.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 5 (elementi piani caricati in calcestruzzo e lamiera collaborante). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semi-esposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.



Legenda tecnica

- ① Intonaco isolante leggero a base vermiculite e gesso PROMASPRAY®-P300 spess. variabile da 13 a 54 mm in funzione della resistenza al fuoco
- ② Lamiera grecata trapezoidale o coda di rondine
- ③ Primer di adesione BONDSEAL® (consumo medio 100 g/mq)

Rapporto di Classificazione: **Efectis 09-F-303**
in accordo alla norma **EN 13381-5**



Applicabile con macchina per intonaci tradizionale



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati delle prove sono applicabili alle solette miste calcestruzzo/acciaio profilate in acciaio che possono o non possono contenere armatura addizionale
- I risultati delle prove sono applicabili alle solette miste calcestruzzo/acciaio con il lato in acciaio esposto al fuoco
- Spessore delle lamiere profilate in acciaio uguale o maggiore di 0.75 mm
- Larghezza della nervatura (L2) non superiore a 187 mm
- Altezza della nervatura (H2) non superiore a 87 mm
- Spessore equivalente di calcestruzzo Heq applicabile sino a 360 min per una applicazione su solette miste calcestruzzo/acciaio con lamiere grecate profilate in acciaio
- I risultati delle prove sono applicabili alle solette miste calcestruzzo/acciaio il cui spessore effettivo sia uguale o maggiore di 73 mm per le lastre grecate profilate in acciaio

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di intonaco antincendio leggero a base vermiculite e gesso (tipo **PROMASPRAY®-P300** sulla base del Rapporto di Valutazione Efectis 09-F-303) per la protezione antincendio REI 30 / REI 240 (in accordo alla EN 13381-5) di solaio in lamiera grecata 7,5/10 con getto in calcestruzzo collaborante di altezza minima complessiva 100 mm. L'intonaco PPROMASPRAY®-P300 è esente da cariche organiche leggere tipo polistirolo ed è in classe A1 con peso specifico in opera minore di $360 \pm 15\%$ kg/mc.

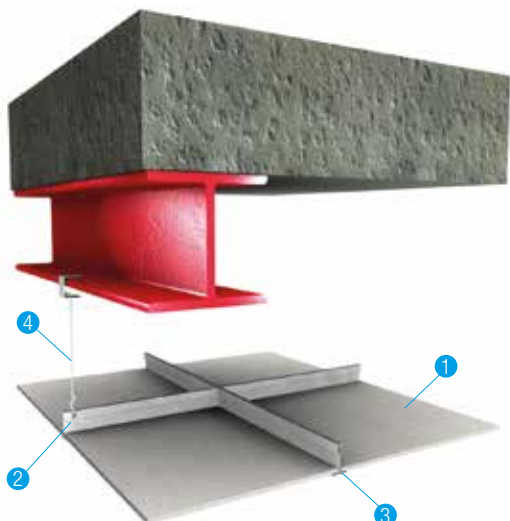
L'intonaco antincendio PROMASPRAY®-P300 è applicato a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere.

La lamiera dovrà essere precedentemente trattata con un primer di adesione (tipo primer BONDSEAL sulla base del Rapporto di Valutazione Efectis 09-F-303).

Inoltre l'intonaco dovrà essere corredato di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso.

Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva AFSETT e ISO 16000.

Il rivestimento antincendio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-3, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 5 (Elementi piani carichi in calcestruzzo e profilati in lamiera). Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni all'interno tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-3.

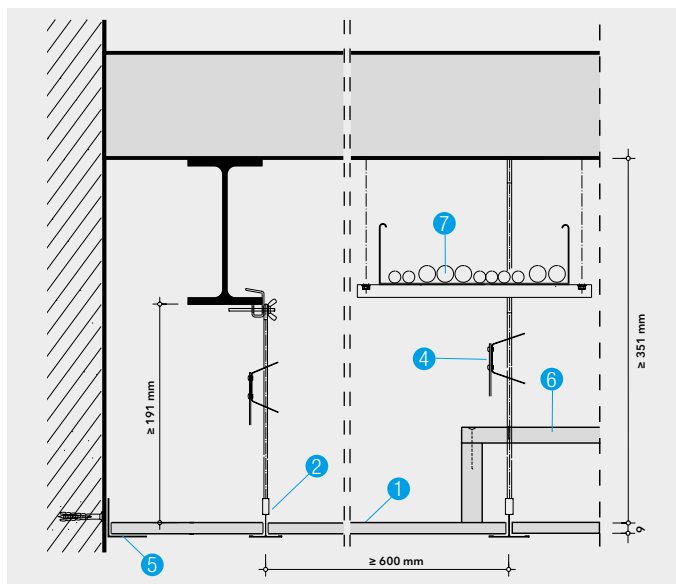


Presenza di sistema copriplafoniera e materiale combustibile all'interno dell'intercapedine



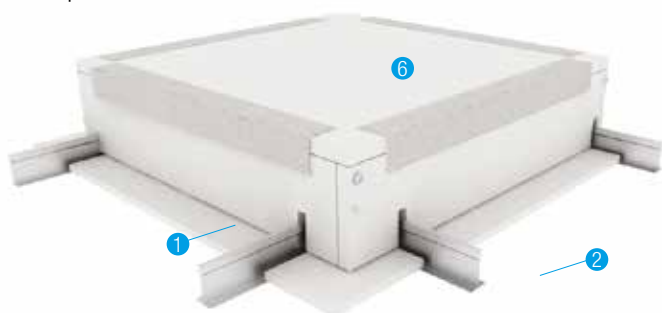
Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Tipologia di fissaggio



Dettaglio 2 - Sistema PROMALUX®-GM

Il sistema PROMALUX®-GM è una protezione per corpi illuminanti realizzata con lastre in PROMATECT®-200 di spessore 15 mm, applicabile all'interno di controsoffitti collaboranti al requisito REI fino a 120'. PROMALUX®-GM viene fornito pre-assemblato.



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-100 spessore 9 mm moduli da 600x600 mm
- 2 Struttura principale a "T" rovescio dim. 38x24x0,4 mm
- 3 Struttura secondaria a "T" rovescio dim. 38x24x0,4 mm
- 4 Pendini con molla Ø 4 mm posti ad interasse 800 mm
- 5 Cornice perimetrale ad "L" di dimensioni 24x24x0,5 mm
- 6 Sistema copriplafoniera PROMALUX®-GM
- 7 Materiale combustibile (cavi elettrici, cavi dati, cavi speciali)

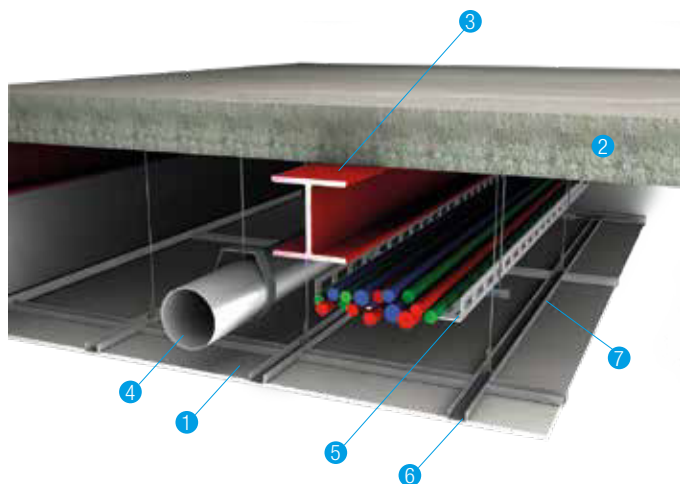
Rapporto di Classificazione: IG n° 304922/3537 FR
in accordo alla norma EN 1365-2

Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza tra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di 600 x 600 mm
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di altezza minima 351 mm
- I risultati di prova sono validi in presenza di plafoniere ad incasso standard protetti con sistema PROMALUX®-GM
- I risultati di prova sono validi in caso di attraversamenti di cavi elettrici e barre di sospensione in acciaio e sigillati con PROMASEAL®-S

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto modulare ispezionabile in lastre di Silicato di Calcio incombustibile in classe A1, di densità 875 kg/mc e di dimensioni 600x600 mm sp. 9 mm (tipo PROMATECT®-100 sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 304922/3537 FR) con protezione al fuoco dal basso per la **riqualificazione REI 60 di solai misti acciaio-calcestruzzo (in accordo alla EN 1365-2)**. I moduli in PROMATECT®-100 saranno montanti su struttura metallica con sezione "T" rovescio di dimensione 38x24x0,4 mm posti ad interasse di 600 mm. Sospensione dei profili primari a mezzo di pendini a doppia molla di regolazione di diametro 4 mm a passo 600 mm. Cornice in profili metallici angolari di dimensione 24x24x0,5 mm fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli meccanici ad espansione di diametro 8 mm. Possibilità di avere protezione di corpi illuminanti tipo plafoniere ad incasso (Tipo PROMALUX®GM) di dimensioni standard nominali 600x600 mm, sigillature di cavi elettrici passanti, canaline elettriche portacavi e canali di ventilazione in acciaio in intercapedine. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3-4-5 (elementi portanti in calcestruzzo, elementi portanti in acciaio, elementi piani caricati in calcestruzzo e profilati in lamiera).** Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di altezza minima 351 mm. Sarà possibile la certificazione antincendio REI 60, di attraversamenti, copri plafoniere ad incasso e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova (tipo sistema PROMALUX®-GM e sigillatura di attraversamenti di cavi elettrici sulla base del Rapporto di Classificazione IG 304922-3537FR).



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100 spessore 10 mm
- ② Soletta in calcestruzzo spessore 120 mm
- ③ Trave in acciaio IPE 160
- ④ Condotta metallica di ventilazione
- ⑤ Canaletta Portacavi in acciaio con cavi elettrici
- ⑥ Viti in acciaio a passo 25 mm longitudinalmente e 20 mm trasversalmente
- ⑦ Orditura metallica principale longitudinale sez 48x27x0,6 mm
Orditura metallica secondaria trasversale sez. 48x27x0,6 mm

Rapporto di Classificazione: **IG 285701/3328 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**



Soluzione estendibile ad altre tipologie di solaio



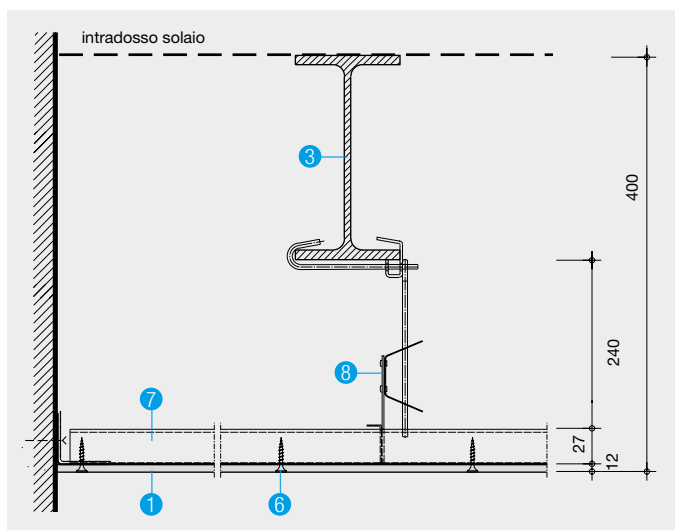
Materiale combustibile all'interno della cavità



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

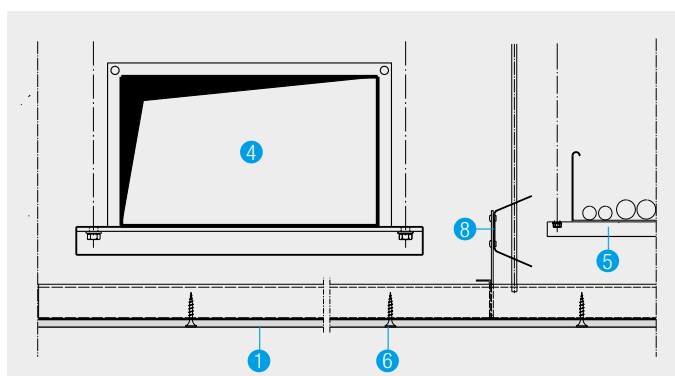
Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

Dettaglio sulle quote minime da rispettare per l'applicabilità diretta o estesa della soluzione



Dettaglio 2 - Dimensioni e tipologie di fissaggio

Possibilità di mantenere impianti all'interno della cavità: canaline e materiale combustibile (cavi elettrici)



Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione purché la distanza tra i dispositivi di sospensione non sia maggiore di 600 x 700 mm
- I risultati di prova sono validi per intercapedini di altezza minima 400 mm

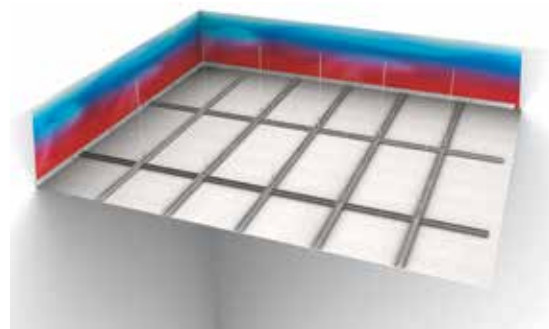
Dettagli sull'estendibilità nelle tabelle a seguire.

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera lastre antincendio a base di Silicato di Calcio e leganti minerali idrati, incombustibili in classe A1, di densità 875 kg/mc, di dimensioni 1200x2500 mm e spessore 10 mm (tipo PROMATECT®-100 sulla base del Rapporto di Classificazione IG 285701/3328FR) **per la riqualificazione antincendio R/EI 30/120 di varie tipologie di solaio e di strutture in acciaio** (sulla base del Fascicolo Tecnico 014/05/2016).

Le lastre sono fissate inferiormente ad una orditura metallica principale con profili a "C" di dimensione 48x27 spessore 0,6 mm posti ad interasse 600 mm e sospesi alla soletta mediante pendini in acciaio a molla singola, costituiti da barra superiore di diametro 4 mm, posti a 900 mm di interasse. Orditura secondaria trasversale con profili a "C" di dimensione 48x27 spessore 0,6 mm posti in corrispondenza dei giunti tra le lastre e fissati mediante viti in acciaio all'orditura principale. Cornice perimetrale con profili di sezione 48x27 mm e spessore 0,6 mm fissati alle pareti perimetrali con tasselli metallici ad espansione in acciaio ad interasse di 700 mm. Fissaggio delle lastre ai profili tramite viti in acciaio di lunghezza 25 mm ad interasse di 250 mm. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità con altezze variabili (280-400 mm). Sarà possibile la certificazione antincendio REI 120 con presenza di materiale combustibile in intercapedine e accessori in genere solo se già previsti in fase di prova. (tipo canalina elettrica in intercapedine e tubi plastici sulla base del Rapporto di Classificazione IG 285701-3328 FR). Per la classificazione R/EI 30/120 degli orizzontamenti e delle strutture in acciaio si dovrà fare riferimento a quanto indicato nelle tabelle riportate nel F.T. 014/05/2016. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-4.**

Campo di applicazione estesa Fascicolo Tecnico FT 014/05/2016



Variazioni della tipologia di strutture in acciaio di sostegno:

La soluzione potrà essere utilizzata per la protezione di solai misti in presenza di elementi di acciaio di diverse classi e diversi fattori di utilizzazione, secondo la seguente tabella, ottenendo i risultati indicati:

Classe profilo	Fattore di utilizzazione massimo μ_0	Temperatura critica T_{cr}	Temperatura registrata durante il test T_{pr}	Resistenza al fuoco ottenibile R
1,2 e 3	0,69	530°C	530°C	≤120
4	-	350°C	350°C	≤60

Variazione della cavità: intercapedine 300 mm

Estensione del risultato di prova per i profili in acciaio con fattore di sezione ≤ 269 m⁻¹

La medesima soluzione con cavità ridotta a 300 mm potrà essere utilizzato per la protezione di solai misti in presenza di elementi di acciaio di diverse classi e diversi fattori di utilizzazione, secondo la seguente tabella ottenendo i risultati indicati.

Classe profilo	Fattore di utilizzazione massimo μ_0	Temperatura critica T_{cr}	Temperatura analitica T_{pr}	Resistenza al fuoco ottenibile R
1,2 e 3	0,47	596°C	596°C	≤120
4	-	350°C	350°C	≤60

Variazione della cavità: intercapedine 280 mm

Estensione del risultato di prova per i profili in acciaio con fattore di sezione ≤ 291 m⁻¹

La medesima soluzione con cavità ridotta a 280 mm potrà essere utilizzato per la protezione di solai misti in presenza di elementi di acciaio di diverse classi e diversi fattori di utilizzazione, secondo la seguente tabella ottenendo i risultati indicati.

Classe profilo	Fattore di utilizzazione massimo μ_0	Temperatura critica T_{cr}	Temperatura analitica T_{pr}	Resistenza al fuoco ottenibile R
1,2 e 3	0,787	500°C	500°C	≤ 120
4	-	350°C	336°C	≤ 60

Estensione ad altre tipologie di solai normalizzati aventi cavità 400 mm Rif. RdP 285701/3328 FR

La medesima soluzione potrà essere utilizzato per la protezione di diverse tipologie di solaio normalizzato, ottenendo i risultati riportati nella seguente tabella.

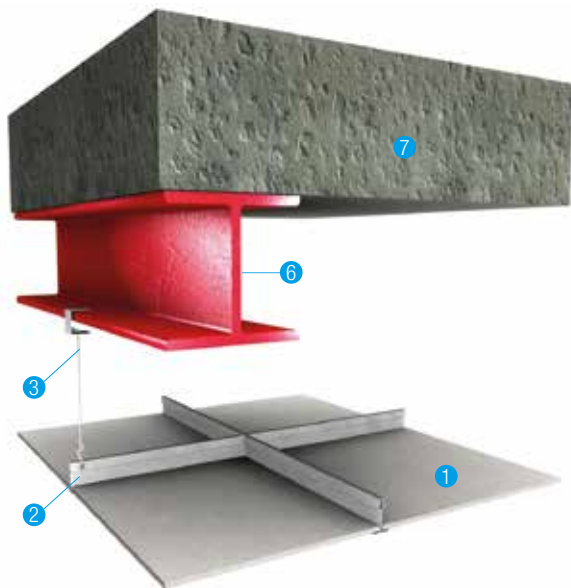
Tipo di trave	Tipo di solaio	Strato pieno di materiale isolante	Spessore soletta c.a.	Tempo per raggiungere la temp. limite	Classe di resistenza
Cemento armato	Calcestruzzo armato	≥100 mm	≥50 mm	123'	REI 120'
Acciaio	Calcestruzzo armato	≥100 mm	≥50 mm	91'	REI 90'
Acciaio	Lamiera grecata collaborante	≥60 mm	≥40 mm	36'	REI 30'
Cemento armato	Lamiera grecata collaborante	≥60 mm	≥40 mm	36'	REI 30'

Estensione per altri materiali combustibili presenti all'interno della cavità

Nella cavità di 400 mm del controsoffitto pendinato con lastre a base di silicato di calcio PROMATECT®-100 spessore 10 mm potranno essere presenti materiali combustibili diversi da quelli indicati nel rapporto di classificazione, posizionati nello stesso modo, purché il valore di MJ per metro lineare non superi la quota massima di 336 MJ/ml. Per maggiori dettagli consultare la tabella riportata all'in-terno del fascicolo tecnico 002/012/2011 scaricabile dal sito Promat.

Variazione dell'inclinazione del controsoffitto

Il controsoffitto pendinato con lastre a base di silicato di calcio PROMATECT® 100 spessore 10 mm. potrà essere applicata per le coperture con travicelli a travatura reticolare con inclinazione di +/- 5° e con inclinazione fino a 25° per le coperture ad apice o a spiovente singolo.



Controsoffitto ispezionabile senza lana minerale

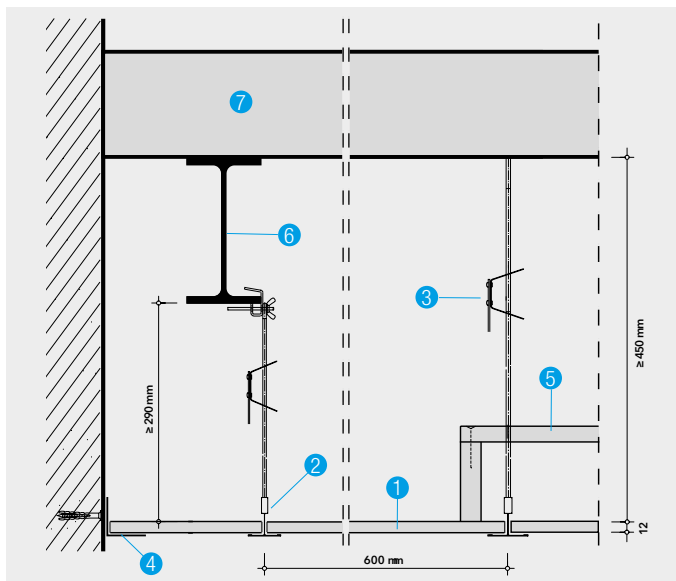


Protezione di corpi illuminanti e sigillature di attraversamenti



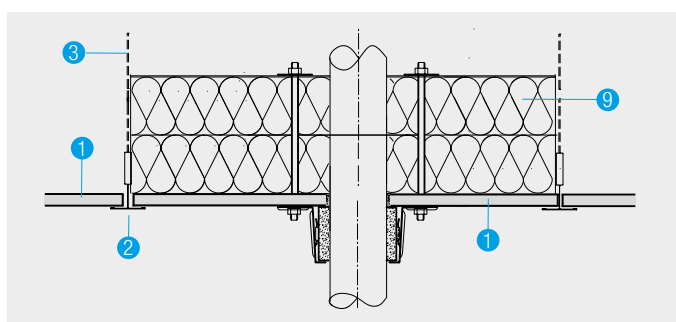
Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Tipologia di fissaggio



Dettaglio 2 - Possibilità di sigillatura di attraversamenti

Consulta l'ufficio tecnico per i dettagli del fissaggio e i materiali.



Legenda tecnica

- ① Lastra in PROMATECT®-100 sp. 12 mm moduli da 600x600 mm
- ② Struttura principale e secondaria a "T" rovescio dim. 38x24x0,4 mm
- ③ Pendini con molla Ø 4 mm ad interasse 800 mm
- ④ Cornice perimetrale ad "L" di dimensioni 24x24x0,4 mm
- ⑤ Sistema copriplafoniera PROMALUX®-GM
- ⑥ Elementi strutturali in acciaio
- ⑦ Elementi strutturali in calcestruzzo
- ⑧ Sistemi di sigillatura di attraversamenti di impianti
- ⑨ Pannelli in lana di roccia densità variabile o altri sistemi di sigillatura (vedi dettaglio 2)

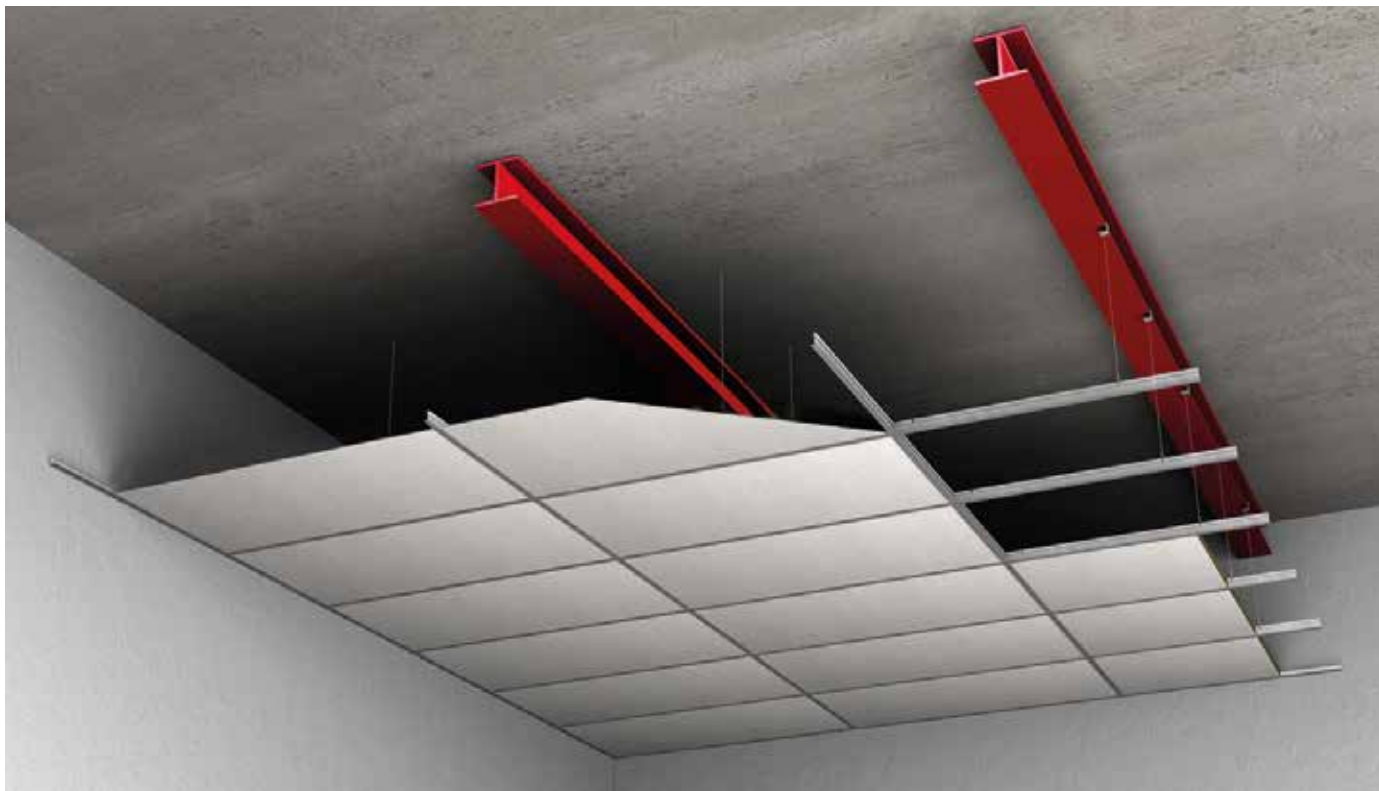
Rapporto di Classificazione: **IG n° 316843/3652 FR**
in accordo alla norma **EN 1365-2**

Estratto del campo di diretta applicazione:

- I risultati di prova possono essere applicati a soffitti di qualsiasi dimensione rispettando la dimensione dei pannelli 600x600 mm
- I risultati di prova sono validi per intercapedine minima 450 mm
- I risultati di prova sono validi in presenza di plafoniere illuminanti ad incasso protette con sistema PROMALUX®-GM
- I risultati di prova sono validi in caso di attraversamenti passanti la plafonatura se opportunamente sigillati

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto modulare ispezionabile in lastre di Silicato di Calcio incombustibile in classe A1, di densità 875 kg/mc e di dimensioni 600x600 mm sp. 12 mm (tipo PROMATECT®-100 sulla base del Rapporto di Classificazione IG n° 316843/3652 FR) con protezione al fuoco dal basso per la **riqualificazione REI 120 di solai misti acciaio-calcestruzzo (in accordo alla EN 1365-2)**. I moduli in PROMATECT®-100 saranno montanti su struttura metallica con sezione "T" rovescio di dimensione 38x24x0,3 mm posti ad interasse di 600 mm. Sospensione dei profili primari a mezzo di pendini a doppia molla di regolazione di diametro 4 mm a passo 600 mm. Cornice in profili metallici angolari di dimensione 24x24x0,4 mm fissata ogni 800 mm al perimetro con tasselli metallici ad espansione di diametro 8 mm. **Possibilità di avere protezione di corpi illuminanti tipo plafoniere ad incasso** (tipo PROMALUX®-GM) di dimensioni standard nominali 600x600 mm, sigillature di cavi elettrici passanti. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3-4-5 (elementi portanti in calcestruzzo, elementi portanti in acciaio, elementi piani caricati in calcestruzzo e profilati in lamiera).** Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4. I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di altezza minima 450 mm. Sarà possibile la certificazione antincendio REI 120, di attraversamenti, copri plafoniere ad incasso e accessori in genere **solo se già previsti in fase di prova** (tipo sistema PROMALUX®-GM e sigillatura di attraversamenti sulla base del Rapporto di Classificazione IG 316843-3652 FR)



Proposte applicative del controsoffitto realizzate per altre tipologie costruttive in accordo alle valutazioni tecniche del produttore, ricavate da prove svolte su controsoffitti privi di resistenza al fuoco intrinseca (tipo A) unitamente ai principi valutativi riconducibili alle membrane orizzontali (tipo C), in accordo alla lettera circolare 465 del 16-01-2014. Test report di riferimento: IG 316843/3652 FR.

Variazioni e classificazioni sulla base delle tipologie di strutture di sostegno orizzontali - Analisi delle temperature

Classificazione	Tipo di elemento strutturale portante	Tipo di solaio	Limite di temperatura in intercapedine stabilito dalla norma EN13381-1	Limite di temperatura di contatto stabilito dalla norma EN13381-1	Limite di temperatura in intercapedine secondo RdP IG 316843-3652FR	Limite di temperatura di contatto secondo RdP IG 316843-3652FR
R30	Laminati a freddo	Lamiera grecata collaborante	370	350	350 (30')	280(30')
R30	Acciaio / Calcestruzzo Armato	Lamiera grecata collaborante	400	350	350 (30')	280(30')
R60	Acciaio	Acciaio	530	510	480 (60')	460(60')
R60	Acciaio	Calcestruzzo Armato	530	510	480 (60')	460(60')
R90	Calcestruzzo Armato	Calcestruzzo Armato	600	-	560 (90')	-
R90	Laterocemento	Laterocemento	600	-	560 (90')	-
*	Tipologia di applicazione		Fattore di sezione massimo delle strutture		Coefficiente di utilizzo massimo dell'acciaio	
R120	Coperture e/o elementi orizzontali in calcestruzzo ad armatura lenta		-		-	
R120	Coperture e/o elementi portanti in acciaio (capriate metalliche + pannelli coibentati in lamiera)		fattore di sezione 269 ⁻¹		0,48 in condizioni fuoco	
R120	Coperture e/o elementi portanti in acciaio (capriate metalliche + pannelli coibentati in lamiera)		fattore di sezione 333 ⁻¹		0,42 in condizioni fuoco	

* Inoltre, utilizzando i dati sperimentali attraverso valutazioni analitiche è possibile l'impiego a 120 minuti anche per i sistemi indicati.





**Protettivi per elementi strutturali
in acciaio e cemento armato**

Metodo di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali**Parte 1: membrane protettive orizzontali:**

Lo standard EN 13381-1, nella sua edizione 2014, definisce un metodo di prova per determinare la capacità di una membrana orizzontale, utilizzata come barriera antincendio, di contribuire alla resistenza di fuoco di uno o più elementi costruttivi strutturali standard.

Lo scopo della prova è quello di registrare, durante l'incendio standard, le temperature nella cavità fra la membrana protettiva orizzontale ed il solaio sovrastante, al fine di determinare diverse resistenze al fuoco, in funzione del tempo di esposizione e delle temperature raggiunte, per una serie definita di solai ed elementi portanti.

Le temperature critiche utilizzate per le classificazioni sono differenziate per tipo di solaio e materiale costruttivo utilizzato, pertanto le resistenze al fuoco indicate nei risultati di prova si intendono riferite a tipologie standard di solaio, con la possibilità di estenderle ad elementi simili, all'interno dei limiti di applicabilità del documento.

In altre parole, le membrane orizzontali, o controsoffitti, come sono comunemente chiamate, sono classificate in funzione del solaio protetto standard in modo indipendente dal carico al quale è sottoposto l'elemento strutturale, assumendo che per certe temperature critiche non si verifichino collassi. In ogni caso, durante la prova al fuoco, i solai standard sono caricati secondo quanto previsto dalla norma EN 1363-1, al fine di verificare le eventuali deformazioni e l'influenza che queste possono avere sulla tenuta e l'isolamento della membrana.

Nel caso sia necessario effettuare test di controsoffitti su elementi strutturali non standard, quindi non previsti da questo metodo di prova, oppure per valutare la prestazione in condizioni particolari di carico, dovrà essere usata la norma EN 1365-2.

Lo standard EN 13381-1 può essere utilizzato solo nel caso di controsoffitti e membrane orizzontali, cioè quando è presente un'intercapedine, detta cavità, fra la membrana stessa e l'elemento protetto. In caso contrario, dovranno essere usati gli standard di prova EN 13381-3 (strutture in cls), EN 13381-4 (strutture in acciaio) o EN 13381-5 (strutture miste).

Poiché l'esposizione di fuoco, in accordo alla curva temperatura/tempo riportata dalla EN 1363-1, avviene sempre dal basso, questo standard simula l'incendio sempre e solo nel compartimento inferiore e mai in quello superiore o nell'intercapedine.

I risultati della prova al fuoco e le registrazioni delle temperature possono essere utilizzati direttamente nel calcolo della resistenza di fuoco in accordo agli EC 1992-1-2, 1993-1-2, 1994-1-2 e 1995-1-2.

Il controsoffitto utilizzato nel test deve essere rappresentativo della realtà, in particolare per quanto riguarda i sistemi di aggancio, di sospensione, le cornici perimetrali, i sistemi di tenuta e dilatazione, oltre allo spessore dei pannelli, la loro composizione e relativa densità. Inoltre devono essere simulati sia giunti longitudinali sia trasversali per mettere il loro utilizzo nelle applicazioni pratiche.

Lo standard di prova definisce quattro tipologie di solaio standard:

- a) Soletta in CA alleggerito (650Kg/mc) supportata da travi in acciaio
- b) Soletta in CA ad alta densità (2.350 Kg/mc) supportata da travi in acciaio
- c) Solaio in legno (assito e travi)
- d) Lamiera grecata in acciaio con getto in calcestruzzo (in accordo alla EN 13381-5)

E' possibile scegliere uno dei quattro solai standard da provare al fuoco, ottenendo poi diverse classificazioni in funzione delle temperature registrate, delle deformazioni della soletta e del comportamento del protettivo.

I valori di temperatura nella cavità, sull'elemento protetto e quelli di deformazione degli elementi strutturali, sono utilizzati per elaborare un assesment (rapporto di valutazione) che riporta le classificazioni della membrana protettiva orizzontale.

In particolare lo standard di prova impone alcune temperature critiche massime per diversi tipi di solaio:

Temperatura massima nella cavità:

- 600 °C per strutture in CA
- 530 °C per elementi in CA e travi in acciaio
- 450 °C per elementi in CAP
- 400 °C per strutture miste contenenti elementi compositi acciaio/calcestruzzo
- 370 °C per elementi in acciaio formati a freddo
- 300° C per solai in legno

La norma impone anche diverse temperature massime registrabili sulla superficie degli elementi protetti, in particolare di acciaio.

La classificazione finale della membrana protettiva, pertanto, è funzione dell'elemento testato, delle temperature raggiunte sia nell'intercapedine sia sugli elementi strutturali e delle possibili estensioni secondo la seguente tabella:

Elemento testato	Risultato applicabile, se soddisfatti i criteri di temperature massima nell'intercapedine e sulla superficie dell'elemento protetto			
	Soletta in CA alleggerito (650Kg/mc) supportata da travi in acciaio	Soletta in CA ad alta densità (2.350 Kg/mc) supportata da travi in acciaio	Lamiera grecata in acciaio con getto in calcestruzzo e travi in acciaio	Solaio in legno (assito e travi)
Soletta in CA alleggerito (650Kg/mc) supportata da travi in acciaio	SI	SI	SI	SI
Soletta in CA ad alta densità (2.350 Kg/mc) supportata da travi in acciaio	NO	SI	SI	NO
Lamiera grecata in acciaio con getto in calcestruzzo e travi in acciaio	NO	SI (2)	SI	NO
Solaio in legno (assito e travi)	SI (1)	SI (1)	SI (1)	SI

- 1) solo per il tempo necessario a raggiungere 300°C nella cavità durante il test sul solaio in legno, protetto con la stessa membrana orizzontale
- 2) solo per il tempo necessario a raggiungere 400°C nella cavità durante il test sul solaio composto acciaio/cls, protetto con la stessa membrana orizzontale

Per ogni tipologia di solaio classificato, lo standard EN 13381-1 impone alcuni limiti di utilizzo, fra i quali i principali sono:

- Altezza della cavità, spessore della membrana orizzontale e spessore dei singoli componenti: non inferiori a quelli testati
- Massività delle strutture in acciaio non superiore a quelle provate
- Spessore delle solette e dei singoli componenti (ad esempio spessore della lamiera per profilati a caldo): non inferiore a quelli testati.
- Elementi di legno: spessore non inferiore a 21 mm

A titolo di esempio, un controsoffitto provato su una soletta in CA ad alta densità (2.350 Kg/mc) supportata da travi in acciaio, che ha raggiunto nell'intercapedine 300° C dopo 30 minuti, 400° dopo 45 minuti, 500 dopo 60 minuti e 580° dopo 120 minuti (supponendo che tutte le altre temperature previste dallo standard di prova risultino inferiori ai limiti) sarà classificato:

- Soletta in CA alleggerito (650Kg/mc) supportata da travi in acciaio protetta con il controsoffitto provato: R 120
- Soletta in CA ad alta densità (2.350 Kg/mc) supportata da travi in acciaio protetta con il controsoffitto provato: R 120
- Soletta /travi in CAP protetta con il controsoffitto provato: R 45
- Soletta in lamiera grecata in acciaio con getto in calcestruzzo e travi in acciaio, protetta con il controsoffitto provato: R 45
- Solaio in legno protetto con il controsoffitto provato: R 30

Per i test su elementi in legno, sono previste alcune limitazioni per l'estensione su solette in cls (in particolare è consentito utilizzare le classificazioni riportate nell'assessment, purché lo spessore della soletta leggera sia almeno 100 mm e/o quella ad alta densità sia almeno 60 mm).

La presente descrizione è solo indicativa e contiene alcune semplificazioni ed omissioni. Inoltre non sono stati riportati tutti i dati e le limitazioni contenute nello standard originale, pertanto il suo utilizzo si intende solo per scopi divulgativi e/o unicamente per una conoscenza generale. Per una lettura più approfondita, o per un utilizzo professionale della norma di prova e delle classificazioni, si rimanda al testo originale completo.

Metodo di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali

Parte 3: protettivi per elementi in calcestruzzo

Lo standard EN 13381-3, nella sua edizione 2012, definisce un metodo di prova per determinare il contributo alla resistenza al fuoco di un protettivo applicato su elementi strutturali in calcestruzzo (CA/CAP, in accordo alle regole contenute nell'EC 1992-1-2), utilizzati come travi, pilastri, solette o pareti.

Il metodo si applica a qualsiasi tipo di protettivo, sia esso reattivo (pitture intumescenti) o passivo (intonaci, lastre, pannelli) con o senza intercapedine fra il protettivo e l'elemento da proteggere (si noti che la precedente versione, ENV 13381-3:2002, poteva essere utilizzata per protettivi con intercapedine massima pari a 5 mm).

La prova al fuoco fornisce dati sulla capacità del protettivo di rimanere aderente e coeso per tutta la durata dell'esposizione al programma termico, oltre alla distribuzione delle temperature sia all'interno del calcestruzzo sia sulle armature. I risultati della prova, e le registrazioni delle temperature, possono essere utilizzati direttamente nel calcolo della resistenza di fuoco in accordo all'EC EN 1992-1-2.

In sintesi, lo standard EN13381-3 tenta di trovare una relazione fra lo spessore di protettivo e le temperature raggiunte all'interno dell'elemento strutturale in funzione del tempo. Inoltre, per semplicità di calcolo, i metodi di assessment rapportano le performance del protettivo ad uno spessore di calcestruzzo tale da garantire lo stesso isolamento termico. In questo modo si determina uno spessore di calcestruzzo equivalente, che può essere utilizzato in tutti i calcoli ed i predimensionamenti eseguiti con gli Eurocodici (o con le norme nazionali, ove consentito).

Il set completo di prove prevede l'esecuzione di test su quattro elementi orizzontali (due travi e due solette) sulle quali è stato applicato il minimo ed il massimo spessore di protettivo (deciso dal produttore).

Durante l'esposizione al fuoco sono registrate:

- La distribuzione delle temperature 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.

Il risultato finale delle prove su solette, consente di calcolare le performance del protettivo applicato sia su solette sia su murature (cioè elementi esposti al fuoco su un solo lato - monodirezionali) per spessori variabili fra il minimo ed il massimo testato (gli spessori intermedi sono calcolati per estrapolazione).

Il risultato finale delle prove su travi, consente di calcolare le performance del protettivo applicato sia su travi sia su pilastri (cioè elementi esposti al fuoco su due lati - bidirezionali) per spessori variabili fra il minimo ed il massimo testato (gli spessori intermedi sono calcolati per estrapolazione). Nel caso di prova solo su soletta, i risultati non potranno essere applicati su travi o pilastri. Analogamente, nel caso di prova solo su trave, i risultati non potranno essere applicati su solette o murature.

Nel caso di prova di un solo spessore, il risultato sarà valido solo per quello spessore e non saranno consentite estrapolazioni o estensioni.

Una volta ottenuti tutti i dati ed effettuata la valutazione sull'aderenza e coesione (determinate attraverso osservazioni visive e, soprattutto, grazie ad uno specifico controllo del variare della temperatura in funzione del tempo sull'interfaccia fra protettivo ed elemento di calcestruzzo), lo standard di prova prevede una particolare elaborazione dei risultati che porta a:

- Preparazione di tabelle che legano le temperature raggiunte allo spessore del materiale, in funzione del tempo.
- Calcolo dello spessore equivalente di calcestruzzo relativo al solo isolamento termico.

Da notare che, nel caso il protettivo perda aderenza e coesione, il suo contributo, da quel momento in poi, sarà nullo e quindi la sua classificazione, in termini di spessore equivalente, sarà pari a zero.

In definitiva il risultato delle prove (con le loro limitazioni sul tipo di esposizione al fuoco e spessore) sarà espresso nei seguenti modi:

- Spessore equivalente di calcestruzzo per ogni specifico spessore di protettivo, per diversi tempi di esposizione al fuoco (intervalli di 30 minuti). Come, ad esempio, nella seguente tabella che riporta i dati del prodotto PROMASPRAY®P300 secondo il rapporto di classificazione Efectis 11-U-239

PROMASPRAY®P300					
Tipo di struttura	spessore di protettivo (mm)	Spessore equivalente di calcestruzzo (mm)			
		R 30	R 60	R 90	R 120
soletta	10	33	40	41	40
	50	>85	>85	>85	>85
trave	9	10	27	25	--
	29	20	50	62	70
	49	24	74	80	87

- fattore di equivalenza, cioè mm (o cm) di calcestruzzo corrispondenti ad un mm (o un cm) di protettivo, per diversi tempi di esposizione al fuoco (intervalli di 30 minuti) - Come, ad esempio, nella seguente tabella che riporta i dati del prodotto PROMATECT®H secondo il rapporto di prova nr. LP-1124.2-A-07-GW

PROMATECT®H ENV 13381-3		
resistenza al fuoco	spessore	fattore di equivalenza
30	6	5,83
60	6	6,83
90	6	7,17
120	6	6,00
180	6	na
240	6	na
30	50	1,86
60	50	1,94
90	50	2,00
120	50	2,16
180	50	2,38
240	50	2,78

- tabella indicante lo spessore di protettivo necessario a garantire una data resistenza al fuoco, in funzione del copriferro esistente e della temperatura critica sulle armature. Come, ad esempio, nella seguente tabella che riporta i dati del prodotto PROMATECT®H secondo il rapporto di prova nr. LP-1124.2-A-07-GW

R 180:

PROMATECT®H	Temperatura Critica (°C)					
copriferro esistente	300	350	400	450	500	550
10 / 14 mm	32	30	27	25	22	20
15 / 19 mm	30	30	25	22	20	20
20 / 24 mm	30	27	22	20	20	20
25 / 29 mm	27	25	20	20	20	15
30 / 34 mm	25	25	20	20	15	12
35 / 39 mm	25	22	20	15	12	10
40 / 44 mm	22	20	15	12	10	8

Quest'ultimo metodo, considerato il più pratico e quello maggiormente utilizzato dai professionisti, merita una breve spiegazione:

Poiché il protettivo è utilizzato per aumentare la resistenza al fuoco di un elemento esistente, è chiaro che l'elemento stesso avrà già un copriferro (in questo caso calcolato come distanza fra la superficie esterna dell'elemento in ferro e la superficie del conglomerato cementizio), che contribuirà alla resistenza al fuoco. Lo spessore mancante, cioè la differenza fra lo spessore necessario per ottenere quella data resistenza al fuoco, in funzione della temperatura critica dell'armatura (normalmente 300/350°C per elementi tesi e 500/550°C per armatura lenta) e quello esistente, sarà moltiplicata per il fattore di equivalenza, ottenendo il valore di spessore di protettivo equivalente da applicare nel caso specifico. In altre parole, con queste tabelle, il professionista eviterà di eseguire il calcolo dello spessore di copriferro necessario con gli Eurocodici, semplificando il lavoro e riducendo notevolmente i tempi di calcolo.

I risultati della prova e degli assessment hanno alcune limitazioni, fra le quali si ricordano:

- I risultati degli elementi monodirezionali non possono essere applicati ai bidirezionali e viceversa
- I risultati sono validi solo per gli spessori provati. Nel caso di prova con minimo e massimo spessore, per tutti quelli intermedi.
- Il protettivo dovrà essere applicato o fissato nello stesso modo della prova
- Nel caso di cavità, questa non potrà essere inferiore a quella della prova e non potranno essere presenti materiali combustibili nell'intercapedine, salvo che non siano stati utilizzati anche nel test al fuoco
- I risultati sono validi per calcestruzzo con densità pari a quella provata con tolleranza $\pm 15\%$, con le stesse caratteristiche meccaniche e preparato con lo stesso tipo di aggregati. Inoltre lo spessore minimo di soletta che potrà essere protetta non dovrà essere inferiore a quello della soletta sottoposta a prova (analogamente la larghezza minima della trave che potrà essere protetta non dovrà essere inferiore a quella della trave sottoposta a prova).
- Nel caso di prodotto applicato con spessori multipli (multilayer), il numero di spessori massimo applicabile non potrà essere superiore a quella della prova. Ne consegue che in caso di prova con elementi a spessore unico, non potranno essere applicati spessori multipli, anche se lo spessore totale sarà superiore allo spessore unico.
- Nel caso di utilizzo in prova di reti o rinforzi (ad esempio per gli intonaci) protezione di angoli (ad esempio per le pitture) o altri sistemi particolari di fissaggio o aggancio, questi dovranno essere utilizzati anche nelle applicazioni reali in cantiere
- Potranno essere utilizzati solo i tipi di disarmanti provati nel test al fuoco ufficiale.

EN 13381-4 - EN 13381-8: metodi di prova per la determinazione del contributo di protettivi passivi e reattivi alla resistenza al fuoco di elementi strutturali di acciaio**1 Introduzione**

Le strutture di acciaio hanno una certa vulnerabilità quando esposte all'incendio dovuta alla loro alta conducibilità termica, che permette un rapido trasferimento di calore dalle sezioni più esterne a quelle più interne, ma, soprattutto, a causa della perdita di alcune loro importanti caratteristiche meccaniche. In particolare la tensione di snervamento si riduce in modo importante già a partire da 400°C, mentre a circa 600°C risulta praticamente dimezzata. Infine una delle caratteristiche fondamentali dell'acciaio da carpenteria, cioè la sua leggerezza rispetto ad altri materiali da costruzione (proprietà che ne ha decretato il notevole successo soprattutto negli edifici industriali e negli alti fabbricati), agisce a sfavore in caso di incendio, poiché comporta un incremento di temperatura molto rapido anche nelle prime fasi del cimento termico. Per molti anni queste caratteristiche hanno parzialmente limitato l'utilizzo di questo materiale, imponendo alti costi per la protezione al fuoco, da sommare a quella anticorrosiva, e oggettive difficoltà di realizzazione, soprattutto in caso di strutture molto snelle, in compatimenti in cui era presente un notevole carico di incendio.

Negli ultimi anni, soprattutto grazie ad un uso più razionale del calcolo, ad una migliore progettazione, ad una più accurata verifica del comportamento dell'intera struttura e non più del singolo elemento e, soprattutto, all'uso di nuovi e più efficaci protettivi, l'acciaio è stato rivalutato anche dal punto di vista della resistenza al fuoco.

2 Protettivi per acciaio

La protezione degli elementi strutturali in acciaio è concettualmente molto semplice. È necessario applicare un protettivo capace di rallentare l'incremento di temperatura sulla struttura in modo che questa non raggiunga quella critica di collasso (o quella che il progettista ha definito come la massima temperatura accettabile) durante l'intera esposizione all'incendio. Poiché gli elementi di acciaio esposti ad alte temperature non modificano sostanzialmente la loro composizione, non emettono gas o fumi e, generalmente, non subiscono delaminazioni o distacchi, il protettivo dovrà possedere solo caratteristiche altamente isolanti ed avere una "elasticità" tale da non compromettere l'adesione e la coesione quando l'elemento strutturale, a causa del carico applicato e delle temperature raggiunte, si deformerà.

Questa semplicità è solo apparente perché, oltre ad avere caratteristiche di isolamento estreme (decisamente superiori a quelle necessarie per i protettivi destinati a calcestruzzo o al legno, ad esempio), il protettivo dovrà essere in grado di essere applicato su una struttura piuttosto liscia, non porosa nella quale è particolarmente complesso posizionare elementi di fissaggio quali chiodi, viti o altro. Inoltre i protettivi per acciaio dovranno essere compatibili con i cicli anticorrosivi, qualora siano applicati direttamente sulla superficie, oppure essere sufficientemente leggeri da essere installati anche in condizioni difficili e su geometrie complesse, quando si tratta di elementi rigidi.

In generale i protettivi per acciaio si dividono fra prodotti spruzzati, che aderiscono direttamente sulla superficie dell'acciaio e seguono la forma della struttura, e prodotti rigidi, generalmente sotto forma di lastre che invece rivestono l'elemento da proteggere con un carter e che quindi devono essere fissati direttamente sull'elemento stesso attraverso agganci meccanici, oppure su altri elementi di compartimentazione quali solette e pavimenti o, in alcuni casi, partizioni verticali. I protettivi spruzzati hanno il vantaggio di essere generalmente leggeri e di non variare in modo sostanziale la geometria degli elementi protetti, pertanto risultano molto gradevoli esteticamente, in particolare quando si tratta di prodotti vernicianti. Fra gli svantaggi si annoverano la scarsa massa, che comporta incrementi di temperatura piuttosto veloci nelle prime fasi dell'incendio e l'applicazione talvolta complessa, soprattutto per le alte resistenze al fuoco.

I protettivi rigidi hanno generalmente una notevole densità ed, essendo applicati come carter intorno all'elemento da proteggere, riducono notevolmente la superficie esposta al fuoco rispetto al volume, consentono quindi di ottenere un fattore di forma (massività) decisamente più basso, cioè favorevole, rispetto a strutture protette lungo tutta la superficie. Tale differenza può anche raggiungere il 20 - 25%, con un conseguente miglioramento delle prestazioni pari alle stesse percentuali. Fra gli svantaggi vi è il peso che grava sulle strutture, la perdita dell'effetto estetico originale e la difficoltà di montaggio nel caso di geometrie particolari o di nodi complessi.

In accordo alle normative di collaudo, invece, i prodotti sono distinti in due diverse categorie:

- Rivestimenti protettivi reattivi:
o Protettivi che mutano il loro stato fisico durante il riscaldamento e proteggono grazie alle caratteristiche termofisiche dello stato variato, oltre agli effetti raffreddanti indotti dal cambiamento di stato e/o dalle reazioni chimiche.
- Rivestimenti protettivi passivi:
o Protettivi che non mutano il loro stato fisico durante il riscaldamento e proteggono grazie alle loro caratteristiche termofisiche iniziali ed all'acqua legata chimicamente.

Si noti che i prodotti che contengono acqua, come ad esempio il gesso o alcuni particolari tipi di silicato di calcio, pur trasformandosi in parte a causa della perdita di acqua, sono considerati passivi.

3 Standard di prova EN 13381-4 - EN 13381-8

Il CEN, attraverso il comitato tecnico TC 127, ha affrontato il tema della resistenza al fuoco degli elementi strutturali già alla fine degli anni ottanta, elaborando una serie di norme per la verifica della resistenza al fuoco di elementi sottoposti a flessione o compressione, sia orizzontali sia verticali. Questi test, perfezionati negli anni successivi fino alle attuali

norme della serie EN 1365 (soffitti, travi, pilastri, ecc.), forniscono dati estremamente precisi sul comportamento al fuoco di un elemento singolo, eventualmente protetto. Inoltre, attraverso il campo di diretta applicazione, consentono l'estensione del risultato anche ad elementi diversi da quello provato, anche se con numerose limitazioni e nessuna possibilità di valutare configurazioni con caratteristiche considerate peggiorative rispetto al campione provato.

Questo apparato normativo, considerato di ottima qualità per i cosiddetti "prodotti" cioè elementi dotati di intrinseca resistenza al fuoco, aveva enormi limiti per quanto riguardava i protettivi che non potevano essere in alcun modo qualificati o valutati, se non nel caso specifico dell'elemento provato. Alcune nazioni avevano già affrontato il problema con test di qualificazione dei protettivi (in particolare le norme britanniche, francesi e tedesche), mentre in altre nazioni, dove questi test non erano utilizzabili per le certificazioni di resistenza al fuoco, si usavano metodi più o meno empirici e spesso poco dettagliati, portando spesso a situazioni di difficile valutazione o, come nel caso dell'Italia, ad un mercato poco controllabile nel quale esistevano pochissime certezze, molta imprecisione ed altrettanta approssimazione. All'inizio degli anni novanta anche il TC 127 ha cominciato sviluppare una serie di standard di prova per la qualificazione dei protettivi, inizialmente volontari, denominati ENV YYY, che tentavano di uniformare i diversi metodi europei e fornire dati sufficientemente precisi con un numero di prove limitato. Alla fine del decennio queste norme sono entrate nella loro forma definitiva con la nuova sigla EN/V 13381, differenziate per tipo di elemento protetto. In particolare, per quanto riguarda la protezione dell'acciaio, lo standard Europeo è denominato: EN/V 13381-4 con il titolo: "Metodi di verifica del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali. Parte 4 - rivestimenti protettivi applicati su strutture di acciaio" (2002). Questo metodo di prova è stato introdotto in Italia con il D.M. 16 febbraio 2007 ed è diventata cogente da settembre 2007 per le pitture intumescenti e da settembre 2010 per gli intonaci e le lastre antincendio (si intendono progetti presentati alle competenti Autorità successivamente alle citate date). In tempi recenti, sotto la spinta del mondo della produzione, è stata presa la decisione di scindere lo standard EN/V 13381 per i protettivi in acciaio in due diverse norme, limitando l'uso della EN 13381-4 (attualmente all'edizione 2013) ai protettivi passivi ed introducendo la EN 13381-8 (attualmente in edizione 2013).

Scopo della prova

Gli standard EN 13381 Pt 4 e Pt 8, relativi ai protettivi per l'acciaio, tentano di trovare una relazione fra lo spessore di protettivo applicato, la massività dell'elemento strutturale e le temperature raggiunte sulla superficie dell'acciaio durante l'esposizione al fuoco standard previsto dalla EN 1363-1, in funzione del tempo. I risultati delle prove e le successive valutazioni possono essere usate direttamente nel calcolo della resistenza al fuoco di elementi strutturali in acciaio secondo le procedure riportate negli Eurocodici EN 1993-1-2 e EN 1994-1-2. La metodologia di prova fornisce anche dati sull'aderenza e coesione del protettivo, quando applicato su strutture sotto carico, attraverso il calcolo di un fattore correttivo chiamato K, che tiene conto della differenza di performance dello stesso protettivo, applicato al minimo ed al massimo spessore, su colonne e travi non caricate rispetto a quelle caricate. Gli standard di prova sono applicabili ad elementi H e I, angolari e strutture cave, con i limiti riportati successivamente.

Procedura di prova

Gli standard EN 13381 Pt 4 e Pt 8 prevedono l'esecuzione di numerose prove su diversi tipi di profilo e diversi spessori di protettivo, al fine di tracciare una mappatura di temperature in funzione del tempo, della massività e dello spessore applicato, utili per elaborare i risultati finali. Innanzitutto è necessario effettuare le prove per il calcolo del fattore K, sottoponendo al programma termico due travi e due colonne (caricate e non) sulle quali è stato applicato il massimo spessore del protettivo ed un altro set di quattro elementi identici ai quali è stato applicato il minimo spessore (la scelta degli spessori è a carico del produttore del protettivo). Il fattore K è il semplice rapporto fra il tempo impiegato per raggiungere una data temperatura nell'elemento caricato (intorno ai 550°C) e quello impiegato per raggiungere la stessa temperatura nell'elemento identico non caricato. I valori del fattore K per spessori intermedi fra minimo e massimo sono calcolati per semplice interpolazione lineare. Una volta ottenuto il fattore K, si procede con i test di elementi di piccole dimensioni (circa 1.000 mm) di diversa massività e protetti con diversi spessori secondo quanto suggerito dallo standard stesso. Più precisamente è necessario selezionare un numero minimo di provini (per un totale di 26 elementi, nel caso si vogliano ottenere risultati sia sui pilastri sia sulle travi) con massività tali da coprire i valori intermedi fra quella minima e quella massima scelte dal produttore (generalmente da un minimo di 45-50 m-1 ad un massimo di 300-400 m-1). Nel caso di protettivi intumescenti (EN 13381-8) è necessario anche testare una serie di profili cavi (rettangolari e circolari) al fine di poter utilizzare il prodotto anche su queste sezioni, mentre per i protettivi passivi queste prove sono facoltative, potendo applicare gli stessi spessori, a parità di massività, utilizzati per gli elementi a H e I nel caso di lastre, oppure spessori corretti con una particolare formula per gli intonaci e gli altri spruzzati passivi.

L'applicazione dei protettivi deve avvenire secondo le istruzioni indicate dal produttore ed il controllo degli spessori, dei sistemi di fissaggio e montaggio è effettuato dal personale del laboratorio di prova, secondo specifiche procedure standard, al pari dell'applicazione delle termocoppie e di tutti i sistemi di misurazione e controllo delle temperature. Il test viene interrotto quanto sono raggiunte le massime temperature richieste dal committente (generalmente 750°C per l'analisi generale). Il test report, rilasciato dal laboratorio di prova al produttore, riporta tutti i dati termici, il calcolo del fattore K, le procedure di applicazione, la verifica e le indicazioni sugli spessori applicati, la massività degli elementi provati, il carico applicato e le eventuali osservazioni. Questa massa di dati, sebbene di enorme interesse scientifico, è difficilmente utilizzabile dai progettisti per l'analisi della resistenza al fuoco di elementi strutturali, pertanto è necessario un ulteriore intervento del laboratorio, o di altro ente autorizzato, per elaborare i valori, effettuare le necessarie correzioni dovute al fattore K e restituire i risultati in una forma più fruibile.

Gli standard di prova prevedono quattro possibili metodi di valutazione (la scelta fra uno o più metodi è a carico del produttore) i cui risultati hanno lo stesso valore dal punto di vista dell'utilizzo finale, ma si differenziano per le possibili estensioni dei risultati e per la possibilità o meno di essere direttamente utilizzati nei codici di calcolo riportati negli Eurocodici. In tutti i casi, prima di elaborare i dati con uno qualsiasi dei metodi proposti dalle EN 13381 Pt 4 e Pt 8, è necessario correggere i dati termici delle prove, moltiplicandoli per il fattore riduttivo K (eventualmente corretto a sua volta), al fine di simulare il comportamento di strutture caricate anche quando sono stati utilizzati spezzoni di trave e colonne non sottoposti a carico. I risultati, qualsiasi sia il sistema di valutazione scelto, sono presentati indicando lo spessore di protettivo necessario per raggiungere una o più temperature critiche, in funzione della massività dell'elemento protetto e del tempo di esposizione al fuoco.

4 Analisi dei risultati

4.1 Metodo grafico

Il metodo grafico è quello più semplice, non comportando particolari calcoli e valutazioni, ma è quello che consente le minori estensioni rispetto ai risultati della prova e nel quale le interpolazioni sono maggiormente a favore di sicurezza.

Il metodo si compone di 7 steps:

- 1: determinazione dello spessore nominale
- 2: preparazione dei grafici
- 3: plotting di curve o linee
- 4: applicazione dei criteri di accettabilità
- 5: determinazione delle intersezioni
- 6: interpolazione lineare
- 7: presentazione dei risultati

Nel caso si vogliano tracciare curve (step 3) al posto di linee, saranno necessari almeno 6 punti. Nel caso di interpolazione lineare dei risultati, dovranno essere presenti almeno 4 valori di spessore per protettivi con spessore fino a 40 mm (3 mm nel caso degli intumescenti), 5 punti per spessore da 40 a 75 mm (da 3 a 5 mm) e 6 punti per spessori oltre 75 mm (oltre 6 mm).

4.2 Analisi equazione differenziale - metodo λ variabile

Questo metodo, considerato il più complesso, ma probabilmente il più preciso, è quello che permette il migliore utilizzo degli Eurocodici e la maggiore precisione nei valori di spessore e massività non direttamente testati al fuoco. Si compone di 11 steps:

- 1: formula base;
- 2: individuazione dei dati di base;
- 3: preparazione dei dati di base;
- 4: determinazione del plateau di umidità; (questo punto viene saltato nel caso di reattivi)
- 5: determinazione della conducibilità variabile elementare per ogni elemento provato;
- 6: determinazione delle temperature del protettivo;
- 7: trasformazione delle conducibilità;
- 8: determinazione della conducibilità variabile media del protettivo;
- 9: controllo dei criteri di accettabilità;
- 10: correzione della conducibilità variabile caratteristica (min/max spessore di protettivo)
- 11: presentazione dei risultati.

La formula di base, tratta direttamente dalle norme EN 13381-4-8, utilizzata per lo step 1 (si faccia riferimento anche all'Eurocodice EN 1993-1-2), è la seguente:

$$\Delta\theta_{\lambda t} = \left[\frac{\lambda_{pt}/d_p}{c_a \rho_a} \times \frac{A_m}{V} \times \left(\frac{1}{1 + \phi/3} \right) \times (\theta_t - \theta_{at}) \Delta t \right] - \left[(e^{\phi/10} - 1) \Delta\theta_t \right]$$

$$\text{Where } \Phi = \frac{c_p \rho_p}{c_a \rho_a} \times d_p \times \frac{A_m}{V}$$

Where

$\Delta\theta_{\lambda t}$ is the steel temperature rise over time step Δt , in degrees Kelvin;

$\Delta\theta_t$ is the furnace temperature rise over time step Δt , in degrees Kelvin;

d_p is the drive film thickness of reactive product, in metres;

c_a is the temperature dependant specific heat capacity of steel at θ_{λ} , in joules per kilogram per Kelvin

ρ_a is the density of steel, in kilogram per cubic metre;

$\frac{A_m}{V}$ is the steel section factor, in m⁻¹;

θ_t is the furnace temperature in degrees Celsius;

θ_{at} is the steel temperature in degrees Celsius;

Δt is the time step, in seconds;

λ_{pt} is the thermal conductivity of the protective material at time t and for d_p thickness of protective material, in watts per metre per degrees Kelvin.

With

$\Delta\theta_{\lambda t} \geq 0$ and $\Delta t \leq 30$ s

4.3 Analisi equazione differenziale - metodo λ costante

Anche questo metodo fornisce dati di grande precisione, ma permette un approccio leggermente semplificato rispetto a quello precedente ed un utilizzo immediato delle formule contenute nell'EC 1993-1-2. Per questo motivo, il metodo del λ costante è uno di quelli maggiormente utilizzati dai professionisti, insieme alla regressione lineare (vedi punto successivo).

Il metodo si compone di 6 steps

- 1: uso dei dati di input derivanti dai risultati dei test.
- 2 : determinazione del λ per definite temperature di progetto sull'acciaio
- 3 : regressione lineare.
- 4 : verifica dei criteri di accettabilità;
- 5 : modifica di c_0 (in funzione dei criteri di accettabilità)
- 6 : presentazione dei risultati.

La formula di base per la determinazione del λ (step 2) è quella già riportata nel punto precedente. La funzione generale del λ , per le temperature di progetto, si ottiene attraverso la regressione lineare usando la seguente formula (determinare le costanti c_0 , c_1 , e c_2 usando tutti i dati ricavati dalle temperature sulle colonne/travi non caricate, per ogni temperatura di progetto definita):

$$\lambda = c_0 + c_1 \times A_m/V + c_2 \times d_p$$

Al pari del caso precedente, per i prodotti passivi, è necessario calcolare la lunghezza del plateau di umidità.

4.4 Analisi regressione lineare

Il metodo della regressione lineare è uno di quelli più utilizzati dai produttori e dai professionisti perché abbina una notevole precisione ad una buona possibilità di estensione ed, infine, consente un controllo dei dati piuttosto agevole. Il metodo si compone di 6 steps:

- 1 - 5: uso dei dati di input derivanti dai risultati dei tests
- 6: presentazione dei risultati.

I primi cinque steps sono sintetizzabili nel seguente percorso, partendo dalla formula di base:

$$t = a_0 + a_1 d_p + a_2 \frac{d_p}{A_m/V} + a_3 \theta_a + a_4 d_p \theta_a + a_5 d_p \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_6 \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_7 \frac{1}{A_m/V}$$

Where t (minutes)	time to design temperature
d_p mm	thickness of protection material
A_m/V m ⁻¹	measured section factor
a_0 to a_7	regression coefficients
θ_a °C	steel temperature

Si determinano le costanti a_0 , a_1 , a_2 , a_3 , a_4 , a_5 , a_6 e a_7 risolvendo la formula di regressione lineare, usando tutti i dati termici delle prove per temperature critiche minime e massime (con intervalli di 50°C). Usando le costanti, si calcola il tempo necessario per raggiungere ogni temperatura critica di progetto per i vari spessori di protettivo e per le varie massività. Si comparano poi i risultati previsti con le misure reali (corrette) e si verificano i criteri di accettabilità (se necessario, si applica un fattore di modificazione lineare "x").

5 Esempio di presentazione dei risultati

Come precedentemente evidenziato, qualsiasi metodo di valutazione sia scelto dal produttore, i risultati saranno espressi in tabelle che legano, per le diverse temperature critiche di progetto (da 350° a 750°C), lo spessore necessario a raggiungere una data resistenza al fuoco per elementi di diversa massività.

Per ottenere lo spessore necessario a garantire una data resistenza al fuoco, il professionista dovrà quindi semplicemente incrociare le linee in funzione della temperatura critica che avrà scelto e del profilo che dovrà valutare. In alternativa, il professionista potrà utilizzare i dati di λ ricavati secondo i metodi descritti nei punti precedenti ed utilizzarli direttamente nelle formule degli Eurocodici.

Di seguito un esempio di presentazione dei risultati e relativi esempi di valutazione degli spessori:

R120	Temperature Critiche (°C)								
Ap/V (m ⁻¹)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	20	18	18	15	15	15	15	15	15
46	20	18	18	15	15	15	15	15	15
50	20	20	18	18	15	15	15	15	15
60	25	25	20	20	18	18	18	18	18
70	25	25	25	20	20	18	18	18	18
80	30	25	25	25	20	20	20	18	18
90	33	30	25	25	25	20	20	20	18
100	35	33	30	25	25	25	20	20	20
110	35	33	33	25	25	25	25	20	20
120	36	35	33	30	25	25	25	25	20
130	38	35	33	33	30	25	25	25	25
140	38	36	35	33	30	30	25	25	25
150	40	38	35	33	30	30	25	25	25
160	40	38	36	33	33	30	30	25	25
170	40	38	36	35	33	30	30	30	25
180	40	40	38	35	33	30	30	30	25
190	45	40	38	35	33	33	30	30	25
200	45	40	38	36	35	33	30	30	30
210	45	40	38	36	35	33	30	30	30
220	45	40	40	38	35	33	30	30	30
230	45	45	40	38	35	33	30	30	30
240	45	45	40	38	35	33	33	30	30
250	45	45	40	38	36	33	33	30	30
260	45	45	40	38	36	35	33	30	30
270	45	45	40	38	36	35	33	30	30
280	45	45	40	38	38	35	33	30	30
290	45	45	45	40	38	35	33	30	30
300	45	45	45	40	38	35	33	30	30
310	45	45	45	40	38	35	33	33	30
320	45	45	45	40	38	35	33	33	30
330	45	45	45	40	38	36	35	33	30
340	45	45	45	40	38	36	35	33	30
350	45	45	45	40	38	36	35	33	30

Esempio 1:

spessore necessario per ottenere R 120 su una struttura in acciaio con massività 200 m⁻¹ e temperatura critica pari a 400°C: 40 mm

Esempio 2:

spessore necessario per ottenere R 120 su una struttura in acciaio con massività 140 m⁻¹ e temperatura critica pari a 650°C: 25 mm

6 Limiti di applicabilità

Numerosi sono i limiti di applicabilità degli standard EN 13381-4 e EN 13381-8.

Fra i principali si ricordano:

- I risultati del test e dei rapporti di valutazione sono applicabili solo ai protettivi applicati, negli spessori provati, per i valori massimi e minimi di massività e per le massime temperature critiche raggiunte nei test.
- Nel caso di lastre, la distanza massima dei pannelli protettivi dall'elemento protetto può essere da - 5mm a + 50mm rispetto a quanto utilizzato in prova, purché i sistemi di fissaggio non siano cambiati. In ogni caso i sistemi di aggancio e fissaggio non possono essere modificati, se non comprovando la loro efficacia con test appropriati.
- Nel caso di spruzzati (sia reattivi sia passivi) i risultati si ritengono validi solo nel caso di utilizzo dello stesso sistema di applicazione usato in prova.

- I risultati di test e rapporti di valutazione sono applicabili anche ad altri tipi di acciaio diversi da quello testato, in accordo ai limiti riportati nella EN 10025-1.
- I risultati delle valutazioni sono applicabili per qualsiasi tipo di elemento in acciaio (sezione) nel caso di lastre, per qualsiasi tipo di elemento (ma con spessori corretti per le strutture cave) per gli spruzzati passivi e solo per le tipologie testate nel caso di reattivi (per le quali è previsto uno specifico metodo di prova per le strutture cave).
- I risultati non si applicano ad elementi sottoposti a trazione.

Tutte le formule sono tratte dalla norma EN 13381-4

7 Conclusioni

Oggi è possibile, grazie all'utilizzo degli standard di qualificazioni dei protettivi per acciaio sia passivi (EN13381-4) sia reattivi (EN 13381-8), calcolare facilmente lo spessore di protettivo necessario per raggiungere una determinata resistenza al fuoco, su un elemento strutturale in acciaio di massività nota e per una data temperatura critica. I metodi di prova, pur essendo molto complessi, restituiscono i risultati in forma facilmente leggibile ed immediatamente utilizzabili sia in fase di pre-dimensionamento sia in quella di progettazione definitiva e certificazione. I metodi standard, infine, consentono un semplice confronto fra i prodotti protettivi, consentendo al progettista ed al professionista antincendio la miglior scelta in funzione delle esigenze di sicurezza, economiche ed estetiche.

La presente descrizione è solo indicativa e contiene alcune semplificazioni ed omissioni. Inoltre non sono stati riportati tutti i dati e le limitazioni contenute nello standard originale, pertanto il suo utilizzo si intende solo per scopi divulgativi e/o unicamente per una conoscenza generale. Per una lettura più approfondita, o per un utilizzo professionale della norma di prova e delle classificazioni, si rimanda al testo originale completo.

Metodo di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali - Parte 5: protettivi per elementi in calcestruzzo e profilati di acciaio - strutture miste

Lo standard EN 13381-5, nella sua edizione 2014, definisce un metodo di prova per determinare il contributo alla resistenza al fuoco di un protettivo applicato su elementi strutturali in calcestruzzo e profilati di acciaio, cioè strutture miste composte da lamiera e getto in calcestruzzo, che potrà essere leggero, normale o ad alta densità e con classi da 20/25 (LC/C/HC) a 50/60 (LC/C/HC). Il metodo si applica a qualsiasi tipo di protettivo, sia esso reattivo (pitture intumescenti) o passivo (intonaci, lastre, pannelli) con o senza intercapedine fra il protettivo e l'elemento da proteggere (si noti che la precedente versione, ENV 13381-5:2002, poteva essere utilizzata per protettivi con intercapedine massima pari a 5 mm). La prova al fuoco fornisce dati sulla capacità del protettivo di rimanere aderente e coeso per tutta la durata dell'esposizione al programma termico, oltre alla distribuzione delle temperature sia sulla superficie dell'acciaio sia sul lato non esposto al fuoco e, in modo facoltativo, anche all'interno del calcestruzzo (per calcolare eventuali applicazioni estese). I risultati della prova, e le registrazioni delle temperature, possono essere utilizzati direttamente nel calcolo della resistenza di fuoco in accordo all'EC EN 1994-1-2. In pratica, il metodo di prova cerca di trovare una relazione fra lo spessore di protettivo, le temperature raggiunte dalla lamiera in acciaio e quelle sul lato non esposto, in funzione del tempo e mette in relazioni questi spessori con quelli equivalenti di calcestruzzo, cioè con spessore di calcestruzzo che avrebbero lo stesso effetto isolante del protettivo applicato nella prova, nelle stesse condizioni termiche.

Il set completo di prove prevede l'esecuzione di test su due solette caricate sulle quali è stato applicato il minimo ed il massimo spessore di protettivo (deciso dal produttore). Inoltre può essere provata anche una soletta di piccole dimensioni per raccogliere dati aggiuntivi (ad esempio su spessori intermedi oppure per solette con caratteristiche diverse da quelle standard).

Durante l'esposizione al Fuoco sono registrate:

- La distribuzione delle temperature sull'interfaccia fra protettivo e lamiera di acciaio
- Il comportamento del protettivo e la sua aderenza e coesione
- La distribuzione delle temperature sul lato non esposto al fuoco
- Le temperature all'interno del calcestruzzo (opzionali)

Nel caso di prova di un solo spessore, su una sola soletta, il risultato sarà valido solo per quello spessore e non saranno consentite estrapolazioni o estensioni.

Una volta ottenuti tutti i dati, ed effettuata la valutazione sull'aderenza e coesione (determinate attraverso osservazioni visive e, soprattutto, grazie ad uno specifico controllo del variare della temperatura in funzione del tempo sull'interfaccia fra protettivo ed elemento di calcestruzzo), lo standard di prova prevede una particolare elaborazione dei risultati che porta a:

- preparazione di tabelle che legano le temperature raggiunte dall'interfaccia fra protettivo e lamiera e lo spessore del protettivo stesso, in funzione del tempo.
- calcolo dello spessore equivalente di calcestruzzo relativo al solo isolamento termico.

Da notare che, nel caso il protettivo perda aderenza e coesione, il suo contributo, da quel momento in poi, sarà nullo e quindi la sua classificazione, in termini di spessore equivalente, sarà pari a zero. Eventuali dati ottenuti su solette non caricate, oppure alle quali è stato tolto il carico durante la prova, saranno validi solo per elementi non caricati.

La temperatura massima sull'interfaccia fra protettivo e lamiera di acciaio, in accordo al metodo di prova e di assessment, è pari a 350 °C. E' possibile interpolare i dati fra spessore e minimo e spessore massimo per ottenere spessori intermedi, mantenendo costante la temperatura di 350°C e variando solo il tempo di esposizione al fuoco (cioè di classificazione).

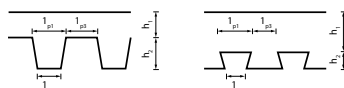
La temperatura raggiunta sul lato non esposto al fuoco è utilizzata per determinare lo spessore equivalente di calcestruzzo per un dato spessore di protettivo (cioè lo spessore di calcestruzzo che garantisce le stesse performance termiche dello spessore di protettivo applicato in prova).

La procedura per il calcolo dello spessore equivalente di calcestruzzo è la seguente:

a) calcolare lo spessore effettivo della soletta mista (h_{eff}) in accordo alla seguente formula:

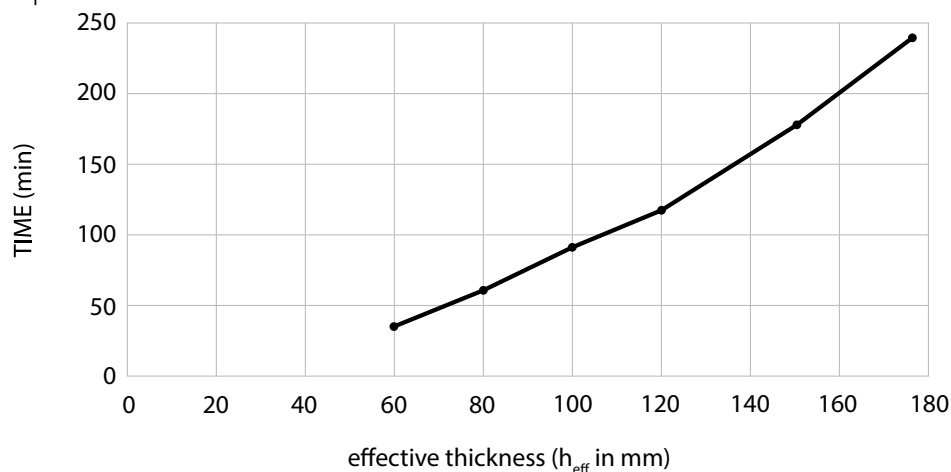
$$h_{eff} = h_1 + \left[h_2 \times \frac{(l_{p1} + l_{p2})}{2} \right] / [(l_{p1} + l_{p3})]$$

per le definizioni dei parametri, si veda la seguente figura:



b) determinate il tempo (t_r) nel quale la temperatura media sulla faccia non esposta aumenta di 140°C rispetto alla temperatura ambiente durante la prova, oppure durante il quale una delle termocoppie raggiunge un incremento di temperatura di 180 °C, quale delle due inferiore)

c) determinare lo spessore effettivo equivalente della soletta mista protetta (h_e) utilizzando la seguente tabella, inserendo nelle ordinate il tempo t_r



d) determinare lo spessore equivalente di calcestruzzo corrispondente ad un particolare spessore di protettivo provato (h_{eq}) con la seguente formula:

$$h_{eq} = h_e - h_{eff}$$

Gli spessori equivalenti di spessori intermedi fra quelli provati si possono ottenere per interpolazione lineare.

Il rapporto di valutazione, rilasciato dopo aver eseguito le prove previste dallo standard, includerà:

- Il tempo impiegato dalla lamiera grecata per raggiungere l'incremento di temperatura di 350°C, rispetto a quella ambiente, per qualsiasi spessore di protettivo provato (questa tempo corrisponde alla classificazione della soletta standard, ad esempio R 60, R 120, ecc. protetta con quel determinato spessore di protettivo) e tutte le classificazioni per gli spessori di protettivo intermedi fra il minimo e massimo provate, ottenute per interpolazione lineare.
- Il valore di h_{eq} di calcestruzzo per ogni spessore di protettivo provato e di tutti quelli intermedi (calcolati per estrapolazione.)
- Una valutazione delle performance della soletta in accordo ai criteri della EN 1363-1 (incluso il criterio I, cioè isolamento termico, derivante dal rilevamento delle temperature sulla faccia non esposta.)
- Eventuali risultati di termocoppie aggiuntive posizionate a diverse altezze all'interno della soletta in prova

Un dato spessore di protettivo, quindi, potrà essere utilizzato per garantire la resistenza al fuoco REI di solette aventi spessore minimo pari a quello testato, oppure spessori maggiori a cui corrispondono tempi di resistenza al fuoco più elevati.

Come, ad esempio, nella seguente tabella che riporta i dati del prodotto PROMASPRAY®P300 secondo il rapporto di classificazione Efectis 09-F-303

Spessore totale soletta ($h_1 + h_2$) in cm	Spessore minimo di prodotto PROMASPRAY®P300 da applicare (in mm)			
	Classificazione REI			
	REI 30	REI 60	REI 120	REI 180
10	13	16	26	40
11	13	16	26	36
12	13	16	26	36
13	13	16	26	36
14	13	16	26	36
15	13	16	26	36
16	13	16	26	36
17	13	16	26	36
18	13	16	26	36
19	13	16	26	36
20 ecc...	13	16	26	36

Tipo di profilo	Minimo spessore in mm di PROMASPRAY®P300 per raggiungere la temperatura di 350°C sulla lamiera di acciaio			
	Tempo di esposizione al fuoco (criterio R)			
	REI 30	REI 60	REI 120	REI 180
trapezoidale	13	16	26	36
coda di rondine	16	16	16	24

Il rapporto di valutazione riporta anche gli spessori minimi di protettivo in grado di garantire il criterio R sui diversi tipi di soletta e lamiera provata, considerando la temperatura critica sempre pari a 350°C. Come, ad esempio, nella seguente tabella che riporta i dati del prodotto PROMASPRAY®P300 secondo il rapporto di classificazione Efectis 09-F-303

I risultati della prova e degli assessment hanno alcune limitazioni, fra le quali si ricordano:

- I risultati di prova e assessment degli elementi con lamiera grecata trapezoidale possono essere impiegati solo per quel tipo di profilo. Analogamente, i risultati degli elementi con lamiera a coda di rondine, possono essere impiegati solo per quel profilo.
- I risultati sono validi solo per solette con spessori superiori a quelli testati (spessore della lamiera, spessore del getto, ecc.).
- Lo spessore equivalente per un certo spessore di protettivo è applicabile fino alla resistenza al fuoco testata per quel determinato spessore (non sono consentite estrapolazioni.)
- I risultati sono validi solo per gli spessori provati. Nel caso di prova con minimo e massimo spessore, si possono calcolare anche tutti quelli intermedi.
- Il protettivo dovrà essere applicato o fissato nello stesso modo della prova
- Nel caso di cavità, questa non potrà essere inferiore a quella della prova e non potranno essere presenti materiali combustibili nell'intercapedine, salvo che non siano stati utilizzati anche nel test al fuoco
- I risultati sono validi per calcestruzzo con densità pari a quella provata con tolleranza $\pm 15\%$, con le stesse caratteristiche meccaniche e preparato con lo stesso tipo di aggregati. Inoltre lo spessore minimo di soletta che potrà essere protetta non dovrà essere inferiore a quello della soletta sottoposta a prova (analogamente la larghezza minima della trave che potrà essere protetta non dovrà essere inferiore a quella della trave sottoposta a prova).
- Nel caso di prodotto applicato con spessori multipli (multilayer), il numero di spessori massimo applicabile non potrà essere superiore a quella della prova. Ne consegue che in caso di prova con elementi a spessore unico, non potranno essere applicati spessori multipli, anche se lo spessore totale sarà superiore allo spessore unico.
- Nel caso di utilizzo in prova di reti o rinforzi (ad esempio per gli intonaci) protezione di angoli (ad esempio per le pitture) o altri sistemi particolari di fissaggio o aggancio, questi dovranno essere utilizzati anche nelle applicazioni reali in cantiere

La presente descrizione è solo indicativa e contiene alcune semplificazioni ed omissioni. Inoltre non sono stati riportati tutti i dati e le limitazioni contenute nello standard originale, pertanto il suo utilizzo si intende solo per scopi divulgativi e/o unicamente per una conoscenza generale. Per una lettura più approfondita, o per un utilizzo professionale della norma di prova e delle classificazioni, si rimanda al testo originale completo.



Comportamento dell'acciaio al fuoco

È noto che le caratteristiche meccaniche dell'acciaio variano con la temperatura e, più precisamente, peggiorano con l'aumentare della stessa. Ciò consente di capire come una struttura in acciaio, sottoposta all'azione dei carichi esterni e contemporaneamente all'incendio perda la sua capacità portante e vada, dopo un certo tempo, incontro a collasso. Qualora sia richiesta la resistenza meccanica in caso di incendio, le strutture di acciaio devono essere progettate in modo tale da mantenere la loro funzione portante durante la loro esposizione. Tale fenomeno è regolato da alcuni parametri fondamentali che devono essere presi in considerazione qualora si voglia studiare il comportamento in caso di incendio di una determinata struttura, per stabilirne il grado di resistenza al fuoco e per determinare il dimensionamento del rivestimento protettivo necessario al conseguimento della resistenza al fuoco richiesta dal particolare tipo di edificio.

La progettazione strutturale al fuoco tiene in considerazione che la carpenteria metallica può essere:

- non protetta;
- isolata mediante materiali per la protezione al fuoco;
- protetta mediante schermature al calore;
- protetta mediante qualsiasi altro metodo che limiti l'aumento della temperatura nell'acciaio.

La valutazione del comportamento strutturale nella progettazione per una situazione di incendio deve essere effettuata sulla base di uno dei seguenti metodi o combinazioni di essi; modelli di calcolo semplice del singolo elemento (metodi di progetto semplificati in grado di fornire risultati cautelativi), modelli di calcolo completi (metodi nei quali i principi ingegneristici sono applicati realisticamente a casi particolari) e prove.



Temperatura critica

Da quanto sopra si deduce che, per ogni elemento costituente una struttura, si potrà determinare una temperatura oltre la quale l'elemento stesso non sarà più in grado di assolvere alla propria funzione portante. Tale temperatura (temperatura critica), per un assegnato livello di carico, è la temperatura in corrispondenza della quale ci si aspetta il collasso di un elemento di acciaio strutturale soggetto ad una distribuzione di temperature uniforme. Nell'ipotesi semplificativa di temperatura uniforme nella sezione e quando non sia richiesta la verifica di deformabilità della struttura, la verifica può essere condotta nel dominio delle temperature, con riferimento a una temperatura critica per l'acciaio determinata in funzione del grado di utilizzo μ_0 definito come il rapporto fra l'azione di progetto in caso di incendio e la resistenza di progetto in caso di incendio calcolata per istante iniziale e che tiene conto della classe della sezione. Le sezioni degli elementi strutturali in acciaio sono suddivise in classi di resistenza identificate dai numeri da 1 a 4 in funzione della capacità di rotazione plastica delle sezioni; in particolare le classi sono definite nel modo seguente:

- classe 1: sezioni per le quali può aversi la completa formazione di una cerniera plastica;
- classe 2: sezioni per le quali è prevista la completa formazione di una cerniera plastica, ma con limitata capacità di deformazione;
- classe 3: sezioni per le quali, a causa di fenomeni di instabilità locale, non è possibile la distribuzione plastica delle tensioni nella sezione e il momento ultimo coincide con quello al limite elastico convenzionale;
- classe 4: sezioni per le quali, a causa di importanti fenomeni d'instabilità locale, il momento ultimo è minore di quello al limite elastico convenzionale.

Per sezioni di classe 1, 2 e 3 con μ_0 compreso tra 0,22 e 0,80, la temperatura critica in °C è riportata nella sotto indicata tabella A, mentre per sezioni di classe 4 la temperatura critica deve essere limitata a 350°C.

Tabella A: Temperatura critica $\theta_{a,cr}$ in funzione del tasso di utilizzo μ_0

μ_0	$\theta_{a,cr}$	μ_0	$\theta_{a,cr}$	μ_0	$\theta_{a,cr}$
0,22	711	0,42	612	0,62	549
0,24	698	0,44	605	0,64	543
0,26	685	0,46	598	0,66	537
0,28	674	0,48	591	0,68	531
0,30	664	0,50	585	0,70	526
0,32	654	0,52	578	0,72	520
0,34	645	0,54	572	0,74	514
0,36	636	0,56	566	0,76	508
0,38	628	0,58	560	0,78	502
0,40	620	0,60	554	0,80	496

Fattore di sezione

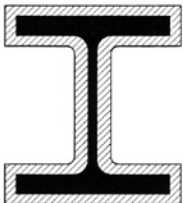
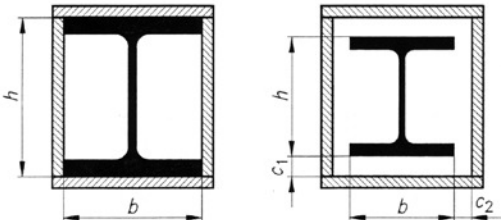
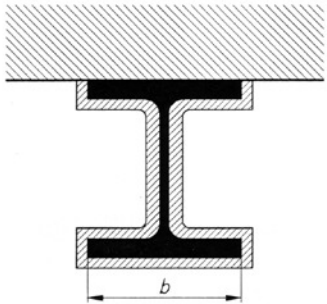
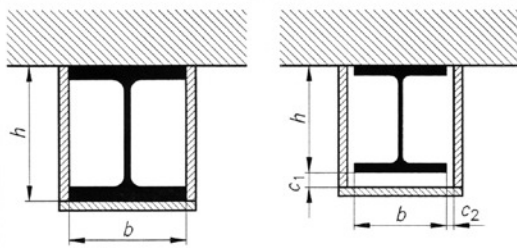
Si definisce fattore di sezione, per un dato elemento, il rapporto tra la superficie esposta al fuoco ed il volume dell'elemento stesso. È importante notare che il fattore di sezione deve essere calcolato tenendo conto dell'effettiva superficie attraverso cui avviene lo scambio termico e quindi esso stesso risulterà, in generale, diverso a seconda del posizionamento dell'elemento (totale o parziale esposizione al fuoco) e del tipo di protezione (in aderenza, scatolare, ecc). Per le connessioni bullonate non è necessario effettuare la verifica della sezione netta in corrispondenza dei fori, in quanto la temperatura dell'acciaio nella zona della connessione è più bassa rispetto alla parte centrale dell'elemento strutturale, grazie alla presenza di materiale aggiuntivo, quale ad esempio le squadrette del collegamento. Per elementi non protetti deve essere preso in considerazione anche l'effetto shadow, in accordo all' EC EN 1993-1-2. A proposito del fattore di sezione è un parametro indicativo delle risorse di un particolare elemento nei confronti della sollecitazione da incendio. Da ciò consegue la inderogabile necessità di tener conto dei parametri geometrici degli elementi qualora si voglia valutare l'effettiva resistenza al fuoco di una struttura o si voglia dimensionare correttamente il rivestimento protettivo (Tabella B e C). Utilizzare lo stesso spessore di rivestimento per profilati differenti, anche quando le sollecitazioni unitarie risultino confrontabili, significa quindi andare incontro a soluzioni non corrette che possono portare a risultati antieconomici o inefficaci.

NB: Il fattore di sezione è comunemente chiamato anche "fattore di massa", "fattore di forma" o "massività" ed è spesso indicato con il simbolo S/V

Esempio di calcolo del fattore di sezione A_p/V

Tabella B:

Fattore di sezione A_p/V per elementi di acciaio isolati da materiale di protezione al fuoco

Disegno	Descrizione	Fattore di sezione (A_p/V)
	Rivestimento aderente di spessore uniforme	$\frac{\text{perimetro dell'acciaio}}{\text{area della sezione trasversale di acciaio}}$
	Rivestimento scatolare di spessore uniforme ¹⁾	$\frac{2(b+h)}{\text{area della sezione trasversale di acciaio}}$
	Rivestimento aderente di spessore uniforme, esposto al fuoco su tre lati	$\frac{\text{perimetro dell'acciaio} - b}{\text{area della sezione trasversale di acciaio}}$
	Rivestimento scatolare di spessore uniforme ¹⁾ esposto al fuoco su tre lati	$\frac{2h+b}{\text{area della sezione trasversale di acciaio}}$

1) Le dimensioni di gioco c_1 e c_2 non dovrebbero normalmente eccedere $h/4$.

Tabella C: Valori dei fattori di sezione di profili laminati (m^{-1})

Protezione

IPE				
IPE 80 A	437	509	317	389
IPE 80	369	429	270	330
IPE A 100	389	452	286	349
IPE 100	334	387	247	300
IPE A 120	370	428	271	329
IPE 120	311	360	230	279
IPE A 140	354	409	260	314
IPE 140	291	335	215	259
IPE A 160	332	382	245	295
IPE 160	269	310	200	241
IPE A 180	308	354	227	274
IPE 180	253	291	188	226
IPE O 180	226	260	168	202
IPE A 200	283	326	210	253
IPE 200	235	270	176	211
IPE O 200	212	244	158	190
IPE A 220	260	298	193	231
IPE 220	221	254	165	198
IPE O 220	200	230	149	179
IPE A 240	240	276	178	214
IPE 240	205	236	153	184
IPE O 240	185	213	139	167
IPE A 270	230	265	171	205
IPE 270	197	227	147	176
IPE O 270	170	195	127	152
IPE A 300	216	248	160	192
IPE 300	188	216	139	167
IPE O 300	163	187	121	145
IPE A 330	199	228	149	178
IPE 330	175	200	131	157
IPE O 330	152	175	114	137
IPE A 360	185	211	138	165
IPE 360	163	186	122	146
IPE O 360	142	162	107	127
IPE A 400	176	200	133	158
IPE 400	152	174	116	137
IPE O 400	135	154	103	122
IPE A 450	165	187	127	149
IPE 450	143	162	110	130
IPE O 450	122	138	94	110
IPE A 500	152	172	118	138
IPE 500	134	151	104	121
IPE O 500	114	129	89	104
IPE A 550	142	160	111	129
IPE 550	124	140	97	113
IPE O 550	108	121	85	98
IPE A 600	131	147	103	119
IPE 600	115	129	91	105
IPE O 600	93	104	73	85
750 x 137	128	144	101	116
750 x 147	120	134	94	109
750 x 173	102	114	81	93
750 x 196	91	102	72	83

Non protette

Protezione

HD				
HD 260x54,1	176	214	108	146
HD 260x68,2	141	171	88	117
HD 260x93,0	105	127	66	88
HD 260x114	86	104	55	73
HD 260x142	71	86	46	60
HD 260x172	59	72	39	51
HD 320x74,2	152	184	95	127
HD 320x97,6	117	141	74	98
HD 320x127	91	110	58	77
HD 320x158	74	89	48	63
HD 320x198	60	72	39	51
HD 320x245	50	60	33	43
HD 320x300	42	50	28	36
HD 360x134	104	125	63	85
HD 360x147	95	114	58	78
HD 360x162	87	105	53	71
HD 360x179	79	95	49	65
HD 360x196	72	87	45	60
HD 400x187	78	94	47	64
HD 400x216	68	82	42	56
HD 400x237	63	76	38	52
HD 400x262	57	69	35	47
HD 400x287	52	63	32	43
HD 400x314	48	58	30	40
HD 400x347	44	53	28	37
HD 400x382	40	49	25	34
HD 400x421	37	45	23	31
HD 400x463	34	41	22	29
HD 400x509	31	38	20	27
HD 400x551	29	35	19	25
HD 400x592	28	33	18	23
HD 400x634	26	31	17	22
HD 400x677	25	30	16	21
HD 400x744	23	27	15	20
HD 400x818	21	25	14	18
HD 400x900	19	23	13	17
HD 400x990	18	22	12	16
HD 400x1086	17	20	11	15

Non protette

Protezione

UPE				
UPE 80	291	341	209	258
UPE 100	278	322	204	248
UPE 120	259	298	195	233
UPE 140	247	282	187	223
UPE 160	235	267	180	212
UPE 180	225	254	173	203
UPE 200	213	240	165	193
UPE 220	198	223	155	180
UPE 240	188	211	148	171
UPE 270	178	199	142	163
UPE 300	153	171	124	141
UPE 330	138	153	113	128
UPE 360	130	144	107	121
UPE 400	120	133	100	112

Non protette

Protezione

UPN				
UPN 80	250	291	186	227
UPN 100	239	276	185	222
UPN 120	223	255	174	206
UPN 140	210	240	167	196
UPN 160	200	228	160	188
UPN 180	193	218	154	179
UPN 200	182	205	148	171
UPN 220	171	192	139	160
UPN 240	163	183	134	154
UPN 260	154	173	126	145
UPN 280	149	167	123	141
UPN 300	145	162	119	136
UPN 320	116	130	98	111
UPN 350	123	135	103	116
UPN 380	125	138	107	120
UPN 400	117	129	99	111

Non protette

Protezione

HE				
HE 100 AA	290	355	181	245
HE 100 A	217	264	138	185
HE 100 B	180	218	115	154
HE 100 M	96	116	65	85
HE 120 AA	296	361	182	247
HE 120 A	220	267	137	185
HE 120 B	167	202	106	141
HE 120 M	92	111	61	80
HE 140 AA	281	342	172	233
HE 140 A	208	253	129	174
HE 140 B	155	187	98	130
HE 140 M	88	106	58	76
HE 160 AA	244	297	150	203
HE 160 A	192	234	120	161
HE 160 B	140	169	88	118
HE 160 M	83	100	54	71
HE 180 AA	229	279	141	190
HE 180 A	187	226	115	155
HE 180 B	131	159	83	110
HE 180 M	80	96	52	68
HE 200 AA	211	256	130	175
HE 200 A	174	211	108	145
HE 200 B	122	147	77	102
HE 200 M	76	92	49	65
HE 220 AA	200	242	122	165
HE 220 A	161	195	99	134
HE 220 B	115	140	72	97
HE 220 M	73	88	47	62
HE 240 AA	185	225	114	154
HE 240 A	147	178	91	122
HE 240 B	108	131	68	91
HE 240 M	61	73	39	52
HE 260 AA	176	214	108	146
HE 260 A	141	171	88	117
HE 260 B	105	127	66	88
HE 260 M	59	72	39	51
HE 280 AA	168	204	104	139
HE 280 A	136	165	84	113
HE 280 B	102	123	64	85
HE 280 M	59	71	38	50
HE 300 AA	158	192	97	131
HE 300 A	126	153	78	105
HE 300 B	96	116	60	80
HE 300 M	50	60	33	43
HE 320 AA	152	184	95	127
HE 320 A	117	141	74	98
HE 320 B	91	110	58	77
HE 320 M	50	60	33	43
HE 340 AA	147	177	94	123
HE 340 A	112	134	72	94
HE 340 B	88	106	57	75
HE 340 M	50	60	34	43
HE 360 AA	142	170	92	120
HE 360 A	107	128	70	91
HE 360 B	86	102	56	73
HE 360 M	51	61	34	44
HE 400 AA	135	161	90	115
HE 400 A	101	120	68	87
HE 400 B	82	97	56	71
HE 400 M	52	62	36	45
HE 450 AA	133	156	91	114
HE 450 A	96	113	66	83
HE 450 B	79	93	55	69
HE 450 M	53	62	38	47
HE 500 AA	130	152	91	113
HE 500 A	92	107	65	80
HE 500 B	76	89	54	67
HE 500 M	55	63	39	48
HE 550 AA	123	142	88	108
HE 550 A	90	104	65	79
HE 550 B	76	88	55	67
HE 550 M	56	64	41	50
HE 600 AA	120	138	88	106
HE 600 A	89	102	65	79
HE 600 B	75	86	56	67
HE 600 M	57	65	42	51
HE 600x337	49	56	37	44
HE 600x399	42	48	32	38
HE 650 AA	118	135	88	105
HE 650 A	87	100	65	78
HE 650 B	74	85	56	66
HE 650 M	58	66	44	52
HE 650x343	50	57	38	45
HE 650x407	43	49	33	39
HE 700 AA	114	129	86	102
HE 700 A	85	96	64	76
HE 700 B	72	82	55	65
HE 700 M	59	67	45	53

Non protette

Protezione

UC				
UC 152x152x23	252	304	156	208
UC 152x152x30	195	235	122	162
UC 152x152x37	161	194	101	134
UC 203x203x46	168	202	104	139
UC 203x203x52	150	180	93	124
UC 203x203x60	131	158	82	109
UC 203x203x71	112	135	71	93
UC 203x203x86	94	113	60	79
UC 254x254x73	132	160	82	109
UC 254x254x89	110	133	69	91
UC 254x254x107	93	112	58	77
UC 254x254x132	76	92	48	64
UC 254x254x167	62	74	40	52
UC 305x305x97	120	145	75	99
UC 305x305x118	100	120	62	83
UC 305x305x137	87	105	54	72
UC 305x305x158	76	91	48	63
UC 305x305x198	62	74	39	52
UC 305x305x240	52	62	33	44
UC 305x305x283	45	54	29	38
UC 356x368x129	108	130	66	88
UC 356x368x153	92	111	56	75
UC 356x368x177	80	96	49	66
UC 356x368x202	71	85	44	58
UC 356x406x235	63	76	39	52
UC 356x406x287	52	63	32	43
UC 356x406x340	45	54	28	37
UC 356x406x393	39	48	25	33
UC 356x406x467	34	41	22	29
UC 356x406x551	29	35	19	25
UC 356x406x634	26	31	17	22

Non protette

Analisi degli elementi

In alternativa all'analisi strutturale globale, è possibile condurre un'analisi su singoli elementi per la situazione di incendio. In generale, le condizioni di incastro sugli appoggi e sulle estremità degli elementi, le sollecitazioni interne ed i momenti sugli appoggi e sulle estremità degli elementi applicabili al tempo $t=0$, possono essere considerate costanti per tutta la durata dell'esposizione al fuoco. E' necessario considerare solamente gli effetti delle deformazioni termiche risultanti da gradienti termici lungo la sezione trasversale. Gli effetti delle dilatazioni termiche degli elementi possono essere trascurati.

Proprietà meccaniche dell'acciaio

Per velocità di riscaldamento tra 2 e 50 K/min, il legame costitutivo dell'acciaio ad alte temperature deve essere ottenuto tramite la relazione tra sollecitazioni e deformazioni. La massa volumica dell'acciaio ρ_a può essere assunta come indipendente dalla temperatura dell'acciaio. Si ammette il valore $\rho_a = 7850 \text{ kg/m}^3$. Al contrario alcune proprietà termiche degli acciai al carbonio, quali la dilatazione termica, il calore specifico e la conducibilità termica, variano in funzione della temperatura. La dilatazione termica dell'acciaio aumenta all'aumentare della temperatura dell'acciaio stesso. La dilatazione relativa $\Delta l/l$ deve essere calcolata in base alle seguenti formule nei vari intervalli termici di riferimento:

$$\Delta l/l = 1,2 \times 10^{-5} \theta_a + 0,4 \times 10^{-6} \theta_a^2 - 2,416 \times 10^{-4} \quad (20^\circ\text{C} \leq \theta_a < 750^\circ\text{C})$$

$$\Delta l/l = 1,1 \times 10^{-2} \quad (750^\circ\text{C} \leq \theta_a \leq 860^\circ\text{C})$$

$$\Delta l/l = 2 \times 10^{-5} \theta_a - 6,2 \times 10^{-3} \quad (860^\circ\text{C} < \theta_a \leq 1200^\circ\text{C})$$

Il calore specifico risente della trasformazione di fase che avviene a 735°C , descrivendo una cuspidi, pertanto il calcolo dovrà essere effettuato nel modo seguente:

$$c_a = 425 + 7,73 \times 10^{-4} \theta_a - 1,69 \times 10^{-5} \theta_a^2 + 2,22 \times 10^{-6} \theta_a^3 \quad [\text{J/kgK}] \quad (20^\circ\text{C} \leq \theta_a < 600^\circ\text{C})$$

$$c_a = 666 + \frac{13002}{738 - \theta_a} \quad [\text{J/kgK}] \quad (600^\circ\text{C} \leq \theta_a < 735^\circ\text{C})$$

$$c_a = 545 + \frac{17820}{\theta_a - 731} \quad [\text{J/kgK}] \quad (735^\circ\text{C} \leq \theta_a < 900^\circ\text{C})$$

$$c_a = 650 \quad [\text{J/kgK}] \quad (900^\circ\text{C} \leq \theta_a \leq 1200^\circ\text{C})$$

La conducibilità termica, che diminuisce con dell'aumento di temperatura dell'acciaio, deve essere calcolata per mezzo delle formalistiche sotto riportate:

$$\lambda_a = 54 - 3,3 \times 10^{-3} \theta_a \quad [\text{W/mK}] \quad (20^\circ\text{C} \leq \theta_a < 800^\circ\text{C})$$

$$\lambda_a = 27,3 \quad [\text{W/mK}] \quad (800^\circ\text{C} \leq \theta_a \leq 1200^\circ\text{C})$$

Classe di duttilità delle sezioni

La classe di duttilità delle sezioni indica la capacità di rotazione plastica delle sezioni; in particolare le classi sono definite dai numeri da 1 a 4. La classificazione di una sezione trasversale dipende dai rapporti dimensionali di ciascuno dei suoi elementi compressi, o di un momento flettente per la combinazione di carico considerata, stabiliti dalla norma UNI EN 1993-1-1.

I criteri per la classificazione di sezioni trasversali di profili di acciaio alle alte temperature sono disponibili nella norma UNI EN 1993 - 1-2. Per la classificazione in caso di incendio è conveniente adottare il valore di ϵ :

$$\epsilon = 0,85 \sqrt{235/f_y}$$

Di seguito la tabella D riporta i valori di ϵ in caso di incendio rapportati al tipo al tipo di acciaio usato nelle costruzioni metalliche, che attualmente prevedono tre tipi di acciaio: strutturale S235 (Fe360), per armature S275 (Fe430) e alta resistenza S355 (Fe510). Nella tabella D è stato inserito anche un tipo di acciaio di caratteristiche resistenti più elevate e precisamente il tipo S460.

Tabella D: Valore di ϵ e ϵ^2 in caso di incendio

f_y	S235	S275	S355	S460
ϵ	0,85	0,79	0,69	0,61
ϵ^2	0,72	0,62	0,48	0,37

Dimensionamento del rivestimento protettivo

La resistenza al fuoco degli elementi strutturali in acciaio non protetti è piuttosto limitata, nell'ordine di pochi minuti per le strutture più snelle e di 30- 45 minuti per quelle più massicce. L'elevata conduttività termica dell'acciaio ed i valori di fattore di sezione dei normali elementi da costruzione, fanno sì che l'incremento di temperatura nella sezione si possa considerare come uniforme; in tale circostanza può eseguirsi la verifica della capacità portante dell'elemento del dominio della temperatura e a tal proposito, dovrà controllarsi in corrispondenza di quale tempo t , nella sezione resistente maggiormente sollecitata della trave, la temperatura raggiunge il valore critico T_{cr} al quale corrisponde la perdita di capacità portante conseguente alla combinazione dell'azione di progetto $F_{fi,d}$. L'impiego di un idoneo rivestimento protettivo rallenta il flusso termico che colpisce l'elemento metallico ed evita il raggiungimento delle condizioni di collasso (temperatura critica). Perché sia efficace, il rivestimento deve essere correttamente dimensionato e garantire la capacità isolante anche in presenza di deformazioni dell'elemento strutturale. L'affidabilità delle protezioni e dei sistemi di montaggio è comprovata attraverso prove sperimentali, dalle quali è anche possibile ottenere le informazioni necessarie a caratterizzare le proprietà termofisiche dell'isolante.

Ripetendo più prove con elementi di diversa massività e con spessori differenti di rivestimento, si ottengono abachi, che permettono di estrapolare i risultati a tutti i tipi di profilo. Le tabelle relative ai protettivi riportano, in funzione del rapporto di sezione S/V (Hp/A) dei profili e del grado di resistenza al fuoco richiesto, gli spessori di rivestimento necessari per la protezione di travi e colonne, ottenuti per valutazione secondo i metodi standard previsti dalle norme EN 13381-4/8) con riferimento a diverse temperature critiche. Per comodità di calcolo, è possibile utilizzare le seguenti temperature critiche cautelative: 520°C per le classi 1 e 2, 490°C per la classe 3 mentre 350°C per la classe 4, per le travi, mentre per le colonne la temperatura saranno: 490°C per le classi 1 e 2, 400°C per la classe 3 e 350°C per la classe 4. Per i profili in classe 4 si deve utilizzare la T_{cr} 350°C. Il metodo di calcolo analitico permette di dimensionare lo spessore di rivestimento in funzione dell'effettiva sollecitazione presente negli elementi. Al variare della sollecitazione cambia infatti la temperatura critica degli elementi: per elementi poco sollecitati la temperatura critica può crescere oltre 600°C o addirittura 700°C. La norma UNI ENV 1993 -1 - 2 "Progettazione delle strutture di acciaio Parte 1-2: regole generali- progettazione della resistenza all'incendio." fornisce la procedura di calcolo.

Una volta determinata a caldo la classe della sezione trasversale del profilo, il passo successivo consiste nella verifica dei profili stessi in base alla tipologia applicativa. Detta verifica può essere effettuata nel dominio della temperatura, non entrando nel merito del dominio della resistenza. La temperatura critica dell'elemento in acciaio al carbonio, nell'ipotesi di una distribuzione uniforme di temperatura, viene determinata per ogni grado di utilizzo μ_0 al tempo $t=0$ utilizzando la seguente formula:

$$\theta_{s,t} = 39,19 \ln \left[\frac{1}{0,9674 \mu_0^{0,333}} - 1 \right] + 482$$

Per gli elementi in acciaio con sezione trasversale di Classe 1, Classe 2 e Classe 3 e per tutti gli elementi tesi, il grado di utilizzo è dato da

$$\mu_0 = \frac{E_{s,d}}{R_{f,d,b}}$$

Il secondo passo consiste nel calcolare l'incremento di temperatura del profilo in acciaio attraverso il procedimento di calcolo che tiene conto degli effetti benefici del materiale protettivo stesso. Risolvendo le equazioni del transitorio termico all'interno dello strato protettivo la soluzione esatta è stata semplificata introducendo il termine correttivo esponenziale ϕ . Il calcolo deve essere svolto per via incrementale attraverso la formula:

$$\Delta_{s,t} = \frac{\lambda_p A_p / V (\theta_{s,t} - \theta_{a,t})}{d_p c_p \rho_p (1 + \phi/3)} \Delta t - (e^{\phi/10} - 1) \Delta \theta_{s,t} \quad \text{dove } \phi = \frac{c_p \rho_p d_p A_p}{c_s \rho_s d_s V}$$

In questo modo, si potrà determinare lo spessore protettivo necessario ad ottenere sul profilo in acciaio una temperatura inferiore alla temperatura critica, per il periodo di tempo richiesto.

La temperatura dell'elemento metallico cresce tanto più rapidamente quanto maggiore è il fattore di massività S/V.

Affinché sia garantita la resistenza al fuoco R, posto $t = R$, deve risultare $\theta_a \leq T_{cr}$.

Le prestazioni dei protettivi devono essere valutate esclusivamente ricorrendo alle valutazioni e prove riportate nelle norme 13381 pt. 4 (per i prodotti passivi) e pt. 8 per i prodotti reattivi. Al momento non esistono norme di prodotto per la marcatura CE, quindi è necessario seguire la procedura della marcatura CE attraverso la linea guida ETAG 018 (pt. 1-2-3-4) al fine di ottenere una ETA e poter emettere la relativa dichiarazione di prestazione (DoP). Maggiore è il livello di rischio del prodotto, più frequente e complesso è il ricorso a "enti terzi" notificati per il controllo (vedere la tabella riassuntiva). Per i prodotti di protezione passiva all'incendio (ETAG 018) è richiesto il livello 1. Va sottolineato che altre norme di prodotto non specifiche per la protezione passiva, quale ad esempio le norme di prodotto per il cartongesso, prevedono livelli molto più bassi (pari a 3).



Sistema attestazione di conformità	Compiti del produttore	Compiti dell'ente notificato
1+	Controllo di produzione nello stabilimento Prove secondo quanto stabilito nello standard di prodotto	Prova di tipo iniziale del prodotto Ispezione iniziale del luogo di produzione e del sistema del controllo di produzione Sorveglianza, valutazione e approvazione continue del sistema di controllo di produzione aziendale Prove a campione di verifica sul materiale prelevato dalla produzione
1	Controllo di produzione nello stabilimento Prove secondo quanto stabilito nello standard di prodotto	Prova di tipo iniziale del prodotto Ispezione iniziale del luogo di produzione e del sistema del controllo di produzione Sorveglianza, valutazione e approvazione continue del sistema di controllo di produzione aziendale
2+	Prova iniziale del prodotto Controllo di produzione nello stabilimento Prove secondo quanto stabilito nello standard di prodotto	Ispezione iniziale del luogo di produzione e del sistema del controllo di produzione Sorveglianza, valutazione e approvazione continue del sistema di controllo di produzione aziendale
2	Prova iniziale del prodotto Controllo di produzione nello stabilimento	Ispezione iniziale del luogo di produzione e del sistema del controllo di produzione
3	Controllo di produzione nello stabilimento	Prova di tipo iniziale del prodotto
4	Prova iniziale del prodotto Controllo di produzione nello stabilimento	Nessuno

Il comportamento del calcestruzzo alle alte temperature è piuttosto complesso e dipende, oltre che dalla compattezza ed omogeneità del getto, dalla composizione del calcestruzzo (rapporto acqua/cemento, tipo e quantità di inerte, tipo di cemento), dalle condizioni di carico ed, infine, dalla forma e dimensione della struttura. Durante l'incendio si innescano articolate trasformazioni nel materiale che inducono diverse conseguenze, sia fisiche (stati tensionali interni dovuti ai differenti coefficienti di dilatazione della pasta cementizia e degli aggregati) sia chimiche (evaporazione dell'acqua, decomposizione dell'ossido di calcio, ecc.) che possono compromettere la resistenza al fuoco della struttura. La decomposizione dei silicati idrati ad alte temperature, unita all'evaporazione dell'acqua, concorre a generare fortissime pressioni interne, soprattutto nei calcestruzzi meno porosi, che inducono il fenomeno dello spalling (cioè del distacco per espulsione e microesplosioni di parti di calcestruzzo che lasciano scoperte le armature, variano la forma e, soprattutto, le dimensioni delle strutture). Questo effetto, considerato il più dannoso, complesso e meno prevedibile fra quelli dovuti all'incendio di elementi in calcestruzzo, rende queste strutture più vulnerabili al fuoco di quanto comunemente si crede, quindi l'uso dei protettivi è spesso determinante, soprattutto nel caso di richieste di alte resistenze al fuoco. Promat, nell'ambito del proprio impegno per la protezione passiva all'incendio, ha messo a punto una vasta gamma di soluzioni testate al fuoco atte ad evitare, o a rallentare, il collasso delle strutture in calcestruzzo. Fino a qualche anno fa ci si basava solo, sulla Circolare 91/61 del Ministero degli Interni, che richiedeva una prova sperimentale per ogni tipo di struttura. Dal 1989 e successivamente col DM del 4 maggio 1998, qualora le strutture da proteggere non erano conformi a quella collaudate, si poteva utilizzare un sistema di calcolo analitico per stabilire lo spessore di protezione ritenuto sufficiente a garantire la resistenza al fuoco richiesta. La norma utilizzata per il calcolo, che poteva essere utilizzata ovviamente anche per la verifica di strutture non protette, era la UNI 9502 "Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso"

Dal 25 settembre 2007, giorno di entrata in vigore del D.M. 16/02/2007 "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione", la valutazione di resistenza al fuoco delle strutture in calcestruzzo può essere eseguita, con significative differenze rispetto al passato, con metodologie di tipo sperimentale, analitico o tabellare.

Per quanto riguarda le tabelle, sono utilizzabili solamente quelle contenute del D.M. stesso (che riportano solo alcuni casi standard), mentre per le prove sperimentali devono essere utilizzate le norme specifiche EN 136X in funzione dell'elemento da valutare (trave pilastro, soletta, muratura, ecc.). Si noti che l'utilizzo dei risultati delle prove è sempre limitato al campo di diretta applicazione contenuto nel rapporto di classificazione (che, per sua stessa definizione, è piuttosto limitato).

In tutti gli altri casi è necessario ricorrere al calcolo ed, eventualmente all'uso di protettivi. In accordo al DM 16 febbraio 2007, ed alle successive circolari esplicative, per tutti i progetti presentati dopo il 25 settembre 2010, possono essere usati unicamente protettivi collaudati con la norma EN/V 13381-3 (Metodi di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali - Protezione applicata ad elementi di calcestruzzo) e non più con altri test quali quelli previsti dalla Circolare 91/61 e nemmeno i valori di riferimento contenuti nella norma UNI 9502 (in particolare il fattore di equivalenza). Da notare che per i soli rivestimenti reattivi (cioè intumescenti) la ENV 13381-3 era già cogente per progetti presentati dopo il 25 settembre 2007. Per quanto riguarda il codice di calcolo la situazione è più complessa: per progetti presentati fino al 10 aprile 2013, è possibile utilizzare ancora la norma UNI 9502, mentre per progetti presentati successivamente, dovrà essere usato esclusivamente l'Eurocodice UNI ENV 1992-1-2 ("Progettazione delle strutture di calcestruzzo" Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio).

Per rendere più semplice il lavoro al professionista, riportiamo la seguente tabella riassuntiva:

Elementi strutturali in calcestruzzo (c.a. / c.a.p.)			
progetto presentato <i>prima</i> del	sperimentale	analitico (+ protettivi)	tabellare
25-set-07	Circolare 91	UNI 9502-3-4 - parametri termofisici riportati nella norma stessa	Circolare 91/61
progetto presentato <i>dopo</i> il	sperimentale	analitico (+ protettivi)	tabellare
25-set-07	Test Circ. 91/61; norme EN 1365-X; Fascicoli tecnici	UNI 9502-3-4 - parametri termofisici protettivi riportati nella norma stessa (solo per gli intumescenti parametri termofisici calcolati con ENV 13381-x)	DM 16-2-2007
25-set-08	Test C.91/61 (emessi dopo il 31 dicembre 1985); EN 1365-X, Fascicoli tecnici	UNI 9502-3-4 - parametri termofisici protettivi riportati nella norma stessa (solo per gli intumescenti parametri termofisici calcolati con ENV 13381-x)	DM 16-2-2007
25-set-10	Test C.91/61 (emessi dopo il 31 dicembre 1995); EN 1365-X, Fascicoli tecnici	UNI 9502-3-4 - parametri termofisici protettivi calcolati con EN/V 13381-x	DM 16-2-2007
25-set-12	EN 1365-X, Fascicoli tecnici	UNI 9502-3-4 - parametri termofisici protettivi calcolati con EN/V 13381-x	DM 16-2-2007
11-apr-13	EN 1365-X, Fascicoli tecnici	UNI ENV 1992-1-2 - parametri termofisici protettivi calcolati con EN/V 13381-x	DM 16-2-2007

Il procedimento analitico, per sommi capi, è riportato nel paragrafo successivo.

La ENV 1992-1-2 "Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole Generali - Progettazione della resistenza all'incendio" fornisce indicazioni sulla progettazione antincendio di strutture di calcestruzzo armato. A tali strutture si richiede di evitare il collasso prematuro, mantenendo la propria capacità portante (R) per il tempo pertinente di esposizione al fuoco. Nel caso sia richiesta anche la capacità di compartimentazione, le membrature costituenti i confini del compartimento, giunti inclusi, dovranno conservare la loro funzione di separazione, limitando la propagazione dell'incendio alle aree circostanti (E ed I) ed, eventualmente, l'irraggiamento termico dalla superficie non esposta (W). L'applicazione delle procedure di progettazione prevede la possibilità di effettuare l'analisi strutturale utilizzando sia l'approccio prescrittivo che quello prestazionale. L'approccio prescrittivo utilizza l'incendio normalizzato per generare azioni termiche mentre l'approccio prestazionale, utilizzando l'ingegneria della sicurezza all'incendio, fa riferimento alle azioni termiche basate su parametri fisici e chimici. Il criterio "R" viene soddisfatto quando la funzione di capacità portante è mantenuta per il tempo di esposizione al fuoco richiesto. Può essere considerato soddisfatto il criterio "I" quando l'aumento della temperatura media sulla superficie non esposta è limitato a 140 K, e l'aumento della temperatura massima in ogni punto della superficie non esposta non è maggiore di 180 K. La progettazione strutturale secondo l'approccio prestazionale considera l'esposizione ad un incendio di progetto in base alle curve d'incendio parametriche, determinate in base a modelli di fuoco ed a specifici parametri fisici che definiscono le variabili di stato all'interno del compartimento. Sarà necessario che la funzione di capacità portante venga mantenuta per tutta la durata dell'incendio, inclusa la fase di estinzione, o per un determinato periodo di tempo.

Per la verifica della funzione di separazione, occorre che:

- durante la fase di riscaldamento fino al raggiungimento della temperatura massima del gas nel compartimento, l'aumento della temperatura media della faccia non esposta sia limitato a 140 K e che l'aumento della temperatura massima della faccia non esposta sia maggiore di 180 K;
- durante la fase di estinzione, si raccomanda che l'aumento della temperatura media della faccia non esposta sia limitato a $\Delta\theta_1 = 200$ K e che l'aumento della temperatura massima della faccia non esposta non sia maggiore di $\Delta\theta_2 = 240$ K.

Per la verifica delle azioni meccaniche sulle strutture esposte al fuoco si deve tener conto della presenza delle azioni permanenti e di quelle azioni variabili che agiscono contemporaneamente all'incendio secondo la combinazione eccezionale impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali di progetto:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Non occorre prendere in considerazione la possibilità di concomitanza dell'incendio con altre azioni eccezionali e con le azioni sismiche. (riferimento NTC 2011 - 3.6.1.5.3 Analisi del comportamento meccanico:)

Le azioni termiche sono date dal flusso termico netto $\dot{h}_{net}$ [W/m²] sulla superficie dell'elemento determinato considerando il trasferimento di calore per convezione e irraggiamento nella forma:

$$\dot{h}_{net} = \alpha_c \cdot (\theta_g - \theta_a) + \Phi \cdot \epsilon_n \cdot \epsilon_r \cdot \sigma \cdot [(\theta_g + 273)^4 - (\theta_a + 273)^4]$$

I valori di progetto delle proprietà meccaniche (resistenza e deformazione) dei materiali $X_{d,fi}$ sono definite come segue:

$$X_{d,fi} = k_{\theta} X_k / \gamma_{M,fi}$$

dove:

X_k è il valore caratteristico di una proprietà di resistenza o deformazione del materiale (in genere f_k o E_k) per il progetto a temperatura ambiente;

k_{θ} è il fattore di riduzione per una proprietà di resistenza o deformazione ($X_{k,\theta} / X_k$) dipendente dalla temperatura del materiale; $\gamma_{M,fi}$ è il fattore parziale di sicurezza del materiale in caso di incendio pari ad 1,0.

Azioni di calcolo

L'effetto delle azioni viene determinato per il tempo $t = 0$ utilizzando i fattori di combinazione $\psi_{1,1}$ o $\psi_{1,2}$ secondo la Sezione 4 dell'EN 1991-1-2.

In via semplificata gli effetti delle azioni possono essere ottenuti da un'analisi strutturale eseguita a temperatura ambiente come:

$$E_{d,fi} = \eta_f E_d$$

dove:

E_d è il valore di progetto della forza o del momento corrispondente per il calcolo a temperatura ambiente (vedere EN 1990);

η_f è il fattore di riduzione per il livello di carico di progetto in situazione di incendio.

L'Eurocodice raccomanda che il fattore di riduzione η_f per la combinazione di carico (punto 6.10) nella EN 1990 sia preso pari a:

$$\eta_f = \frac{G_k + \psi_{f,1} Q_{k,1}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}}$$

o per la combinazione di carico (punto 6.10a) e (punto 6.10b) nella EN 1990 come il minore tra i valori forniti dalle due espressioni seguenti:

$$\eta_f = \frac{G_k + \psi_{f,1} Q_{k,1}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} \psi_{f,1} Q_{k,1}}$$

o

$$\eta_f = \frac{G_k + \psi_{f,2} Q_{k,1}}{\gamma_G G_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1}}$$

dove:

$Q_{k,1}$ è il carico variabile principale;

G_k è il valore caratteristico di un'azione permanente;

γ_{G1} è il fattore parziale per un'azione permanente;

$\gamma_{Q1,1}$ è il fattore parziale per l'azione variabile 1;

$\psi_{1,1}$ è il fattore di combinazione per valori frequenti o quasi-permanenti dati sia da $\psi_{1,1}$ che da $\psi_{2,1}$, vedere EN 1991-1-2;

ξ è un fattore di riduzione per azione permanente G sfavorevole.

Come semplificazione, può essere utilizzato un valore raccomandato di $\psi_{1,1} = 0,7$.

Per esigenze di spazio si tralasciano il metodo tabellare ed i metodi di calcolo semplificati, facendo un accenno ai metodi avanzati di calcolo.

Metodi avanzati di calcolo

I metodi avanzati di calcolo devono fornire un'analisi realistica della struttura esposta al fuoco e costituiscono l'unico strumento, oltre le prove sperimentali, che permettono l'analisi di elementi strutturali rivestiti da materiali protettivi. Essi devono essere basati su comportamenti fisici fondamentali che conducono a un'approssimazione attendibile del comportamento atteso dello specifico componente strutturale in situazione di incendio.

Ogni potenziale modello di collasso non coperto dal metodo avanzato di calcolo deve essere escluso con metodologie appropriate [per esempio: insufficiente capacità rotazionale, scoppio (spalling), instabilità localizzata delle armature compresse, collasso per taglio o aderenza, danneggiamento dei dispositivi di ancoraggio].

I metodi avanzati di calcolo devono includere modelli di calcolo per la determinazione:

- dello sviluppo e della distribuzione della temperatura nelle membrature strutturali (modello termico);
- del comportamento meccanico della struttura o di qualunque parte di essa (modello meccanico).

I metodi avanzati di calcolo possono essere utilizzati su qualsiasi tipo di sezione trasversale in combinazione a una qualsiasi curva di incendio, purché le proprietà dei materiali siano note per gli specifici intervalli di temperatura e per la specifica velocità di riscaldamento.

La determinazione della risposta termica è fondata sui principi e sulle ipotesi riconosciuti della termodinamica considerando le pertinenti azioni termiche specificate nella EN 1991-1-2 e le proprietà termiche dei materiali dipendenti dalla temperatura. La risposta meccanica è fondata sui principi e sulle ipotesi riconosciuti della teoria della meccanica strutturale, tenendo conto dei cambiamenti delle proprietà meccaniche al variare della temperatura.

Devono essere considerati gli effetti delle deformazioni e degli sforzi entrambi indotti termicamente sia dall'incremento della temperatura che dai differenziali termici.

Le deformazioni allo stato limite ultimo coinvolte nei metodi di calcolo devono essere limitate, quando necessario, in modo da assicurare che sia conservata la compatibilità fra tutte le parti della struttura.

La zona compressa di una sezione, specialmente se direttamente esposta al fuoco (per esempio sezioni di continuità nelle travi su più appoggi), deve essere controllata e fornita di particolari costruttivi con specifico riguardo nei confronti dello spalling o del distacco del copriferro.

Nelle analisi delle singole membrature o di parti della struttura, le condizioni al contorno devono essere controllate e dettagliate al fine di evitare il collasso dovuto alla perdita di un adeguato appoggio delle membrature.

Distacco del calcestruzzo per effetto dello spalling (frantumazione esplosiva)

La frantumazione esplosiva, detta comunemente effetto spalling, deve essere sempre evitata per non compromettere la resistenza al fuoco, o quantomeno deve essere necessariamente presa in esame la sua influenza sui requisiti prestazionali (R/REI). In accordo all'Eurocodice 1992-1-2, è improbabile che lo spalling si verifichi con contenuto d'umidità del calcestruzzo minore del 3% in peso. Al di sopra di 3% occorre prendere in considerazione una più accurata rilevazione del contenuto d'umidità, del tipo di aggregato, della permeabilità del calcestruzzo e della velocità di riscaldamento.

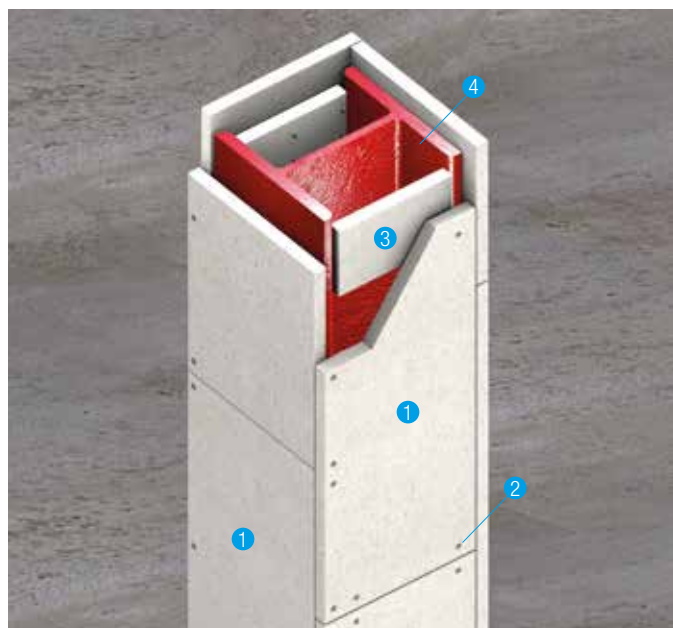
Per travi, lastre e membrature tese, se il contenuto di umidità del calcestruzzo è maggiore di 3% in peso, l'influenza dello spalling sulla funzione portante R può essere valutato assumendo nella sezione trasversale una perdita locale di copriferro per una barra o un insieme di barre e poi controllando la capacità portante ridotta della sezione. Per questa verifica, si può assumere che la temperatura delle altre barre sia quella di una sezione non soggetta allo spalling. Detta verifica non è richiesta per quelle membrature strutturali per le quali il comportamento in relazione allo spalling sia stato controllato sperimentalmente o per le quali sia applicata una protezione complementare verificata in accordo alle ENV 13381-3.

Il distacco del calcestruzzo di copriferro nell'ultimo stadio dell'esposizione all'incendio deve essere evitato oppure preso in considerazione quando si tiene conto dei requisiti prestazionali (R/REI).

Qualora la distanza dell'asse dell'armatura sia di 70 mm o maggiore e non siano stati eseguiti controlli per dimostrare che il distacco del copriferro non avvenga, l'Eurocodice raccomanda di inserire una ulteriore armatura di superficie a maglia con un'apertura non maggiore di 100 mm ed un diametro non minore di 4 mm.



Protettivi per elementi strutturali
Lastre in Calcio Silicato



Legenda tecnica

- ① Lastre in PROMATECT®-H spessori variabili
- ② Graffe metalliche a passo 100 mm
- ③ Spezzone coprigiunto in lastra PROMATECT®-H larghezza 120 mm fissata a pressione tra le ali del pilastro
- ④ Pilastri ed elementi verticali in acciaio

Rapporto di Classificazione: **Efectis R0344a/0344b/0344c/0344d**
in accordo alla norma **EN 13381-4**

Dimensionamento del protettivo: Lo spessore è in funzione della resistenza al fuoco, della temperatura critica e della massività dei profili, in accordo alle tabelle contenute nei rapporti di valutazione Efectis R0344a/0344b/0344c/0344d e riportate nelle pagine seguenti.

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Massività compresa tra 46 m-1 e 363 m-1
- Spessori di protezione calcolati per le seguenti temperature critiche: 350° - 400° - 450° ... 750°
- Applicabilità a colonne esposte fino a 4 lati
- Applicabilità a profili di sezione "I" e "H" e a sezioni diverse
- Gli spessori indicati nelle tabelle sono frutto di valutazione, in conformità a quanto indicato nella norma EN 13381-4:2013

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione scatolare di elementi in acciaio (pilastri), costituita da rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 (tipo **PROMATECT®-H** sulla base del Rapporto di Valutazione 2012 Efectis R0344a/0344b/0344c/0344d) di spessore in funzione della resistenza al fuoco, della Temperatura critica e della massività dei profili in acciaio, testate al fuoco in accordo alla EN 13381-4. Il montaggio dovrà essere eseguito seguendo nel dettaglio quanto specificato nei rapporti di valutazione. Le lastre in PROMATECT®-H andranno fissate tramite graffe metalliche di lunghezza doppia rispetto allo spessore previsto delle lastre poste a passo 100 mm. Nel caso di rivestimento protettivo a più strati, i giunti andranno sfalsati. Durante il montaggio dovrà essere mantenuto un lasco tra la lastra e la piattabanda inferiore della trave pari a circa 4 mm. **Il materiale antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema livello 1 - resistenza al fuoco, e corredato di D.o.P. a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco: tipo 4 (elementi portanti in acciaio). Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno 25 anni per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.**



Protezione utilizzabile anche per sezioni cave (rettangolari, tubolari, tonde...) ed a profili doppi



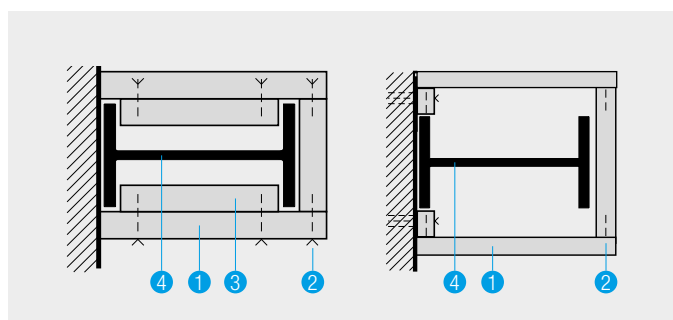
Possibilità di proteggere gli elementi in acciaio da 1 a 4 lati di esposizione al fuoco



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

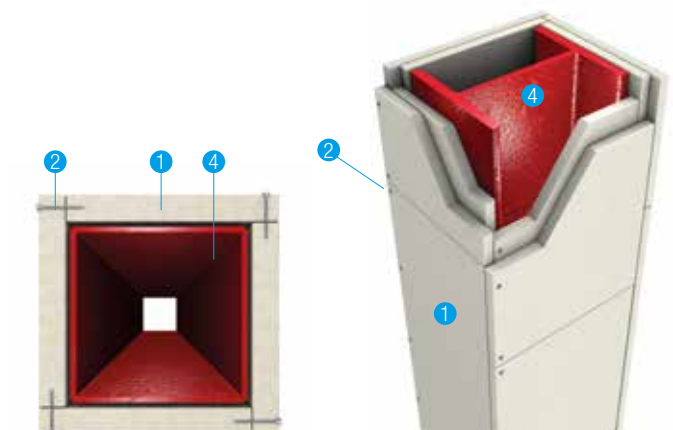
Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

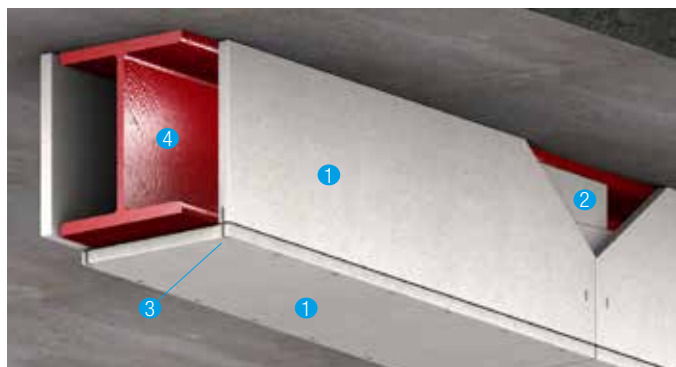
Fissaggio delle lastre su elemento adiacente a parete tramite profilo tassellato a parete.



Dettaglio 2 - Altre tipologie di fissaggio

Fissaggio a doppio spessore di protettivo e su profilo scatolare





Protezione utilizzabile anche per sezioni cave (rettangolari, tubolari, tonde...) ed a profili doppi



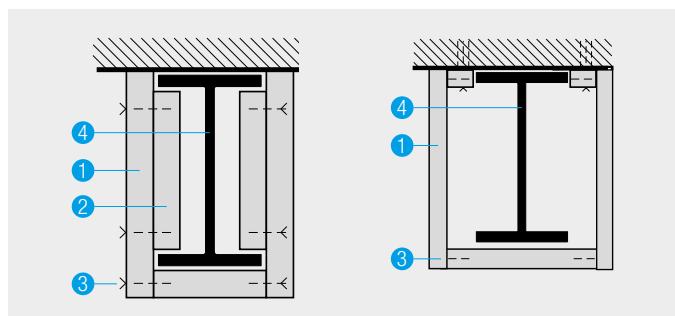
Possibilità di proteggere gli elementi in acciaio da 1 a 4 lati di esposizione al fuoco



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

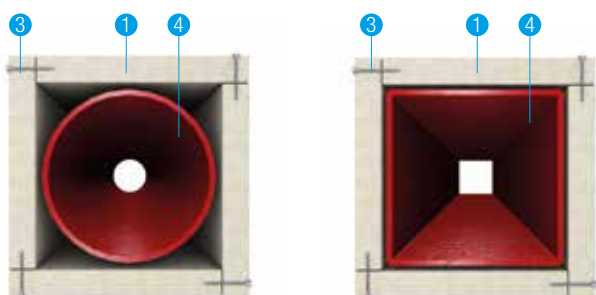
Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

Fissaggio delle lastre su elemento adiacente a parete tramite spezzone interno o profilo tassellato a parete.



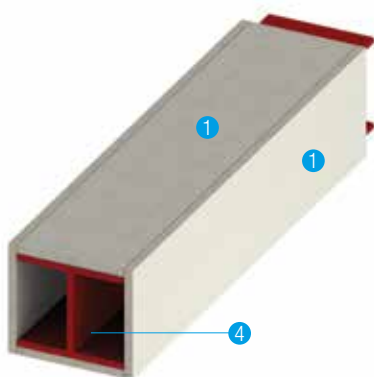
Dettaglio 2 - Altre tipologie di fissaggio

Possibilità di proteggere al fuoco profili scatolari e tubolari



Dettaglio 3 - Altre tipologie di fissaggio

Possibilità di proteggere al fuoco profili esposti su 4 lati sia con singolo strato o doppio spessore protettivo



Legenda tecnica

- 1 Lastre in PROMATECT®-H
- 2 Spezzone coprigiunto interno in lastra PROMATECT®-H larghezza 120 mm, posto a passo 1200 e/o come coprigiunto interno
- 3 Graffe metalliche a passo 100 mm
- 4 Elemento in acciaio

Rapporto di Classificazione: **Efectis R0344a/0344b/0344c/0344d**
in accordo alla norma **EN 13381-4**

Dimensionamento del protettivo: Lo spessore è in funzione della resistenza al fuoco, della temperatura critica e della massività dei profili, in accordo alle tabelle contenute nel rapporto di valutazione Efectis R0344a/0344b/0344c/0344d e riportate nelle pagine seguenti.

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Massività compresa tra 46 m⁻¹ e 363 m⁻¹
- Spessori di protezione calcolati per le seguenti temperature critiche: 350° - 400° - 450° ... 750°
- Applicabilità ad elementi strutturali esposti fino a 4 lati
- Applicabilità a profili di sezione "I" e "H" e a sezioni diverse
- Gli spessori indicati nelle tabelle sono frutto di valutazioni, in conformità a quanto indicato nella norma EN 13381-4:2013

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione scatolare di elementi in acciaio (travi), costituita da rivestimento antincendio in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 (tipo **PROMATECT®-H** sulla base del Rapporto di Valutazione 2012 Efectis R0344a/0344b/0344c/0344d) di spessore in funzione della resistenza al fuoco, della Temperatura critica e della massività dei profili in acciaio, testate al fuoco in accordo alla EN 13381-4. Il montaggio dovrà essere eseguito seguendo nel dettaglio quanto specificato nei rapporti di valutazione e precisamente: introdurre a pressione tra le ali delle travi degli spezzoni di lastra in PROMATECT®-H di larghezza 120 mm e spessore 15/25 mm a passo 1200 mm. Le lastre in PROMATECT®-H andranno fissate agli spezzoni in PROMATECT®-H sopra descritti tramite n° minimo 3 graffe metalliche di lunghezza doppia rispetto allo spessore previsto delle lastre poste a passo 100 mm. Nel caso di rivestimento protettivo a più strati, i giunti andranno sfalsati. Durante il montaggio dovrà essere mantenuto un lasco tra la lastra e la piattabanda inferiore della trave pari a circa 4 mm. **Il materiale antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema livello 1 - resistenza al fuoco, e corredato di D.o.P. a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco: tipo 4 (elementi portanti in acciaio). Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno 25 anni per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4.**

Tabella 1 - Spessore di protettivo R30 per pilastri e travi a sezione aperta e chiusa

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	12	12	12	12	12	12	12	12	12
46	12	12	12	12	12	12	12	12	12
50	12	12	12	12	12	12	12	12	12
60	12	12	12	12	12	12	12	12	12
70	12	12	12	12	12	12	12	12	12
80	12	12	12	12	12	12	12	12	12
90	12	12	12	12	12	12	12	12	12
100	12	12	12	12	12	12	12	12	12
110	12	12	12	12	12	12	12	12	12
120	12	12	12	12	12	12	12	12	12
130	12	12	12	12	12	12	12	12	12
140	12	12	12	12	12	12	12	12	12
150	15	12	12	12	12	12	12	12	12
160	15	12	12	12	12	12	12	12	12
170	15	12	12	12	12	12	12	12	12
180	15	15	12	12	12	12	12	12	12
190	15	15	12	12	12	12	12	12	12
200	15	15	12	12	12	12	12	12	12
210	20	15	15	12	12	12	12	12	12
220	20	15	15	12	12	12	12	12	12
230	20	15	15	12	12	12	12	12	12
240	20	15	15	12	12	12	12	12	12
250	20	15	15	12	12	12	12	12	12
260	20	20	15	12	12	12	12	12	12
270	20	20	15	15	12	12	12	12	12
280	20	20	15	15	12	12	12	12	12
290	20	20	15	15	12	12	12	12	12
300	20	20	15	15	12	12	12	12	12
310	20	20	15	15	12	12	12	12	12
320	20	20	15	15	12	12	12	12	12
330	20	20	15	15	12	12	12	12	12
340	20	20	15	15	12	12	12	12	12
350	20	20	15	15	12	12	12	12	12
360	20	20	20	15	15	12	12	12	12

Tabella 2 - Spessore di protettivo R60 per pilastri e travi a sezione aperta e chiusa

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	12	12	12	12	12	12	12	12	12
46	12	12	12	12	12	12	12	12	12
50	12	12	12	12	12	12	12	12	12
60	15	12	12	12	12	12	12	12	12
70	20	15	12	12	12	12	12	12	12
80	20	15	15	12	12	12	12	12	12
90	20	20	15	12	12	12	12	12	12
100	25	20	20	15	12	12	12	12	12
110	25	20	20	15	15	12	12	12	12
120	25	20	20	20	15	12	12	12	12
130	25	25	20	20	15	15	12	12	12
140	25	25	20	20	15	15	12	12	12
150	25	25	25	20	20	15	15	12	12
160	25	25	25	20	20	15	15	12	12
170	15+15	25	25	20	20	20	15	12	12
180	15+15	25	25	20	20	20	15	15	12
190	15+15	25	25	25	20	20	15	15	12
200	15+15	25	25	25	20	20	20	15	12
210	15+15	15+12	25	25	20	20	20	15	12
220	15+15	15+12	25	25	20	20	20	15	15
230	15+15	15+15	25	25	25	20	20	20	15
240	15+15	15+15	25	25	25	20	20	20	15
250	20+12	15+15	25	25	25	20	20	20	15
260	20+12	15+15	15+12	25	25	20	20	20	15
270	20+12	15+15	15+12	25	25	20	20	20	20
280	20+12	15+15	15+12	25	25	25	20	20	20
290	20+12	15+15	15+12	25	25	25	20	20	20
300	20+12	15+15	15+12	25	25	25	20	20	20
310	20+12	15+15	15+12	25	25	25	20	20	20
320	20+12	15+15	15+12	25	25	25	20	20	20
330	20+12	15+15	15+15	15+12	25	25	20	20	20
340	20+12	15+15	15+15	15+12	25	25	25	20	20
350	20+12	15+15	15+15	15+12	25	25	25	20	20
360	20+12	15+15	15+15	15+12	25	25	25	20	20

Tabella 3 - Spessore di protettivo R90 per pilastri e travi a sezione aperta e chiusa

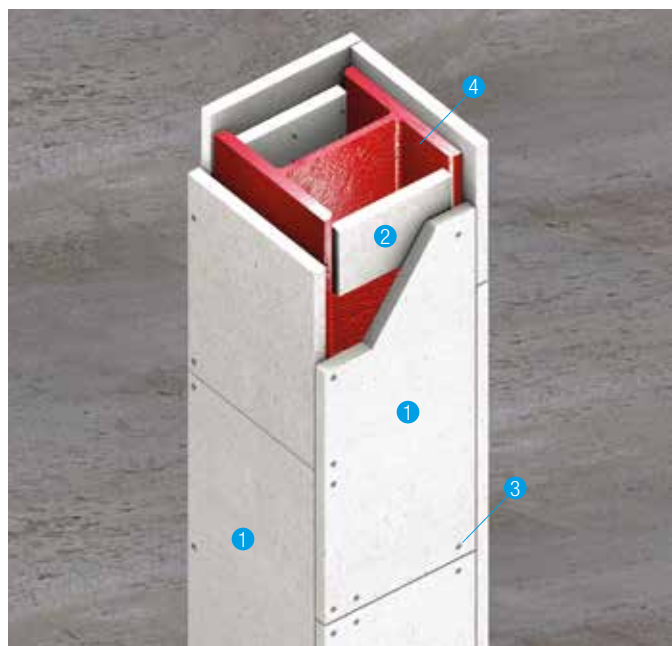
R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	20	15	12	12	12	12	12	12	12
46	20	15	15	12	12	12	12	12	12
50	20	20	15	12	12	12	12	12	12
60	25	20	20	15	12	12	12	12	12
70	25	25	20	20	12	12	12	12	12
80	15+15	25	25	20	15	15	12	12	12
90	15+15	15+12	25	20	20	15	12	12	12
100	20+12	15+15	25	25	20	20	15	12	12
110	20+15	15+15	15+12	25	20	20	15	12	12
120	20+15	20+12	15+15	25	25	20	20	15	12
130	20+15	20+12	15+15	15+12	25	25	20	15	12
140	25+12	20+15	15+15	15+15	25	25	20	20	15
150	25+12	20+15	20+12	15+15	25	25	20	20	20
160	20+20	20+15	20+12	15+15	25	25	25	20	20
170	20+20	20+15	20+12	15+15	15+12	25	25	20	20
180	20+20	20+15	20+12	15+15	15+12	15+12	25	20	20
190	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+12	25	25	20
200	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+12	25	25	20
210	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+12	25	25	20
220	20+20	25+12	20+12	20+12	15+15	15+15	15+12	25	25
230	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15	15+12	25	25
240	20+20	20+20	20+15	20+15	15+15	15+15	15+12	25	25
250	25+20	20+20	20+15	20+15	20+12	15+15	15+12	15+12	25
260	25+20	20+20	20+15	20+15	20+12	15+15	15+12	15+12	25
270	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+12	15+12	25
280	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15	15+12	25
290	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15	15+12	25
300	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15	15+12	25
310	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15	15+12	15+12
320	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15	15+12	15+12
330	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15	20+12	15+15	15+12	15+12
340	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15	20+12	15+15	15+12	15+12
350	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15	20+12	15+15	15+12	15+12
360	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15	20+12	15+15	15+12	15+12

Tabella 4 - Spessore di protettivo R120 per pilastri e travi a sezione aperta e chiusa

R 120	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
$A_p/V [m^{-1}]$	350	400	450	500	550	600	650	700	750
0	25	25	20	15	15	12	12	12	12
46	25	25	20	15	15	12	12	12	12
50	15+12	25	20	20	15	12	12	12	12
60	20+12	15+12	25	20	20	15	15	12	12
70	15+20	15+15	15+12	25	20	20	15	15	12
80	12+25	20+15	15+15	15+12	25	20	20	15	12
90	20+20	20+15	20+12	15+15	25	25	20	20	15
100	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	25	25	20	15
110	25+20	20+20	20+15	20+12	15+15	15+12	25	20	20
120	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	25	25	20
130	25+20	25+20	20+20	20+15	20+12	15+15	15+12	25	20
140	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	15+15	15+15	25	25
150	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	25	25
160	25+25	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15	25
170	25+25	25+20	25+20	20+20	20+15	20+15	20+12	15+15	25
180	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	25
190	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15
200	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15	15+15
210	25+25	25+25	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15	20+12	15+15
220	25+25	25+25	25+20	20+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15
230	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15
240	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12	15+15
250	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15	20+12
260	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15	20+12
270	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15	20+12
280	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	20+20	25+12	20+15	20+12
290	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	20+20	25+12	20+15	20+12
300	25+25	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+12
310	25+25	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15
320	25+25	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15
330	25+25	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15
340	25+25	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15
350	25+25	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	25+12	20+15	20+15
360	25+25	25+25	25+25	25+20	25+20	20+20	20+20	20+20	20+15



Per resistenze al fuoco superiori contattare l'ufficio tecnico Promat



Legenda tecnica

- ① Lastre in PROMATECT®-XS spessori variabili
- ② Spezzone coprigiunto in lastra PROMATECT®-XS 120x20 mm fissata a pressione tra le ali del pilastro (no per pilastri cavi)
- ③ Graffe metalliche a passo 100 mm
- ④ Pilastri ed elementi verticali in acciaio

Rapporti di Valutazione: 2017- Efectis-R001834 –
2017- Efectis-R002321 – 2017- Efectis-R002323
in accordo alla norma EN 13381-4

Dimensionamento del protettivo: Lo spessore è in funzione della resistenza al fuoco, della temperatura critica e della massività dei profili, in accordo alle tabelle contenute nei rapporti di valutazione 2017-Efectis-R001834 , 2017-Efectis-R002321 e 2017-Efectis-R002323 e riportate nelle pagine seguenti.

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Massività compresa tra 45 m⁻¹ e 390 m⁻¹
- Spessori di protezione calcolati per le seguenti temperature critiche: 350° - 400° - 450° ... 750°
- Applicabilità a colonne esposte fino a 4 lati
- Applicabilità a profili di sezione "I" e "H" e a sezioni diverse
- Gli spessori indicati nelle tabelle sono frutto di valutazione, in conformità a quanto indicato nella norma EN 13381-4:2013

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione scatolare di elementi in acciaio (pilastri), costituita da rivestimento antincendio in lastra ingegnerizzata PROMAXON® a base di solfati e silicati di calcio, rinforzata con fibre di vetro in classe A1 (tipo PROMATECT®-XS sulla base dei rapporti di valutazione 2017-Efectis-R001834 , 2017-Efectis-R002321 e 2017-Efectis-R002323) di spessore in funzione della resistenza al fuoco, della Temperatura critica e della massività dei profili in acciaio, testate al fuoco in accordo alla EN 13381-4. Il montaggio dovrà essere eseguito seguendo nel dettaglio quanto specificato nei rapporti di valutazione. Le lastre in PROMATECT®-XS andranno fissate tramite graffe metalliche poste a passo 100 mm. Nel caso di rivestimento protettivo a più strati, i giunti andranno sfalsati. Il materiale antincendio dovrà essere **marcato CE e corredato di D.o.P., attestazione di conformità del sistema livello 1 - resistenza al fuoco, a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco: tipo 4 (elementi portanti in acciaio). Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni per applicazioni in ambiente interno Z2 ed esterno semi-esposto tipo Y, in accordo a EAD 350142-00-1106.**

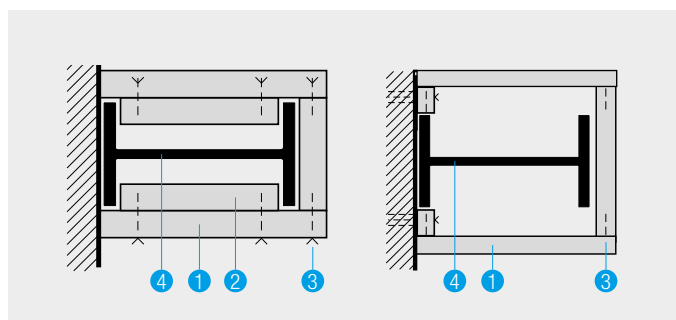
 **Protezione utilizzabile anche per sezioni cave (rettangolari, tubolari, tonde...) ed a profili doppi**

 **Possibilità di proteggere gli elementi in acciaio da 1 a 4 lati di esposizione al fuoco**

 **Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco**

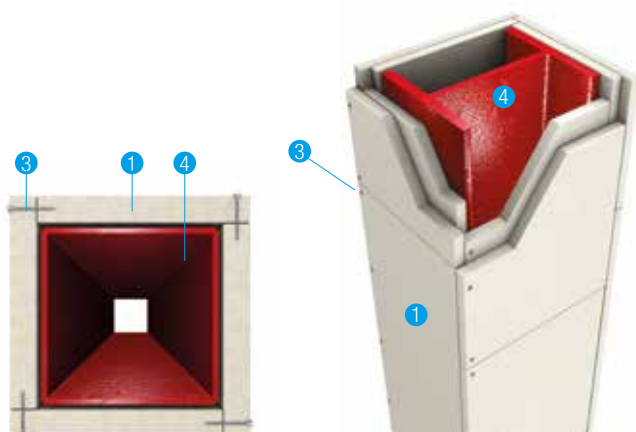
Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

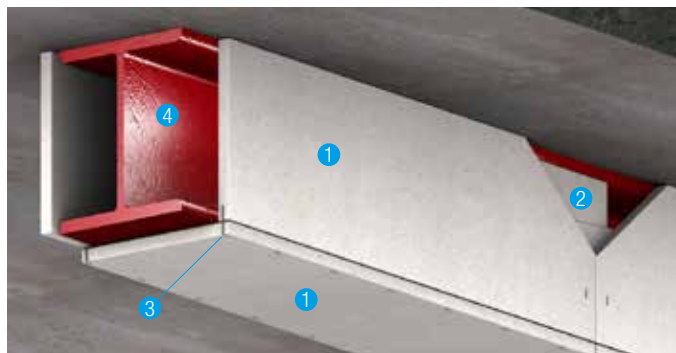
Fissaggio delle lastre su elemento adiacente a parete tramite spezzone interno o profilo tassellato a parete.



Dettaglio 2 - Altre tipologie di fissaggio

Fissaggio a doppio spessore di protettivo e su profilo scatolare





Legenda tecnica

- 1 Lastre in PROMATECT®-XS
- 2 Spezzone coprigiunto interno in lastra PROMATECT®-XS 120x20 mm
- 3 Graffe metalliche a passo 100 mm
- 4 Elemento in acciaio

Rapporti di Valutazione: 2017-Efectis-R001834 –
2017-Efectis-R002321 – 2017-Efectis-R002323
in accordo alla norma EN 13381-4



Protezione utilizzabile anche per sezioni cave (rettangolari, tubolari, tonde...) ed a profili doppi



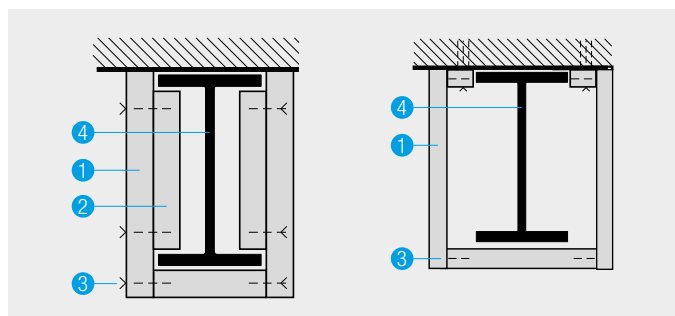
Possibilità di proteggere gli elementi in acciaio da 1 a 4 lati di esposizione al fuoco



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

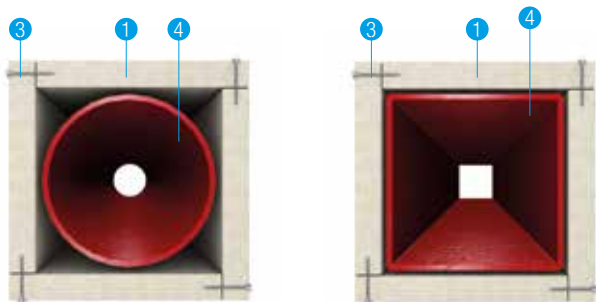
Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

Fissaggio delle lastre tramite spezzone interno o profilo tassellato a solaio.



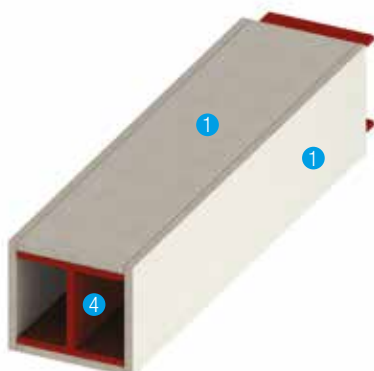
Dettaglio 2 - Altre tipologie di fissaggio

Possibilità di proteggere al fuoco profili scatolari e tubolari



Dettaglio 3 - Altre tipologie di fissaggio

Possibilità di proteggere al fuoco profili esposti su 4 lati sia con singolo strato o doppio spessore protettivo



Dimensionamento del protettivo: Lo spessore è in funzione della resistenza al fuoco, della temperatura critica e della massività dei profili, in accordo alle tabelle contenute nei rapporti di valutazione 2017-Efectis-R001834, 2017-Efectis-R002321 e 2017-Efectis-R002323 e riportate nelle pagine seguenti.

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Massività compresa tra 45 m⁻¹ e 390 m⁻¹
- Spessori di protezione calcolati per le seguenti temperature critiche: 350° - 400° - 450° ... 750°
- Applicabilità ad elementi strutturali esposti fino a 4 lati
- Applicabilità a profili di sezione "I" e "H" e di sezioni diverse
- Risultati applicabili sulla base del valore dei fattori di sezione dell'acciaio A_p/V e sulle temperature massime stabilite
- Gli spessori indicati nelle tabelle sono frutto di valutazione, in conformità a quanto indicato nella norma EN 13381-4:2013

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione scatolare di elementi in acciaio (travi), costituita da rivestimento antincendio in lastra ingegnerizzata PROMAXON® a base di solfati e silicati di calcio, rinforzata con fibre di vetro in classe A1 (tipo PROMATECT®-XS sulla base dei rapporti di valutazione 2017-Efectis-R001834, 2017-Efectis-R002321 e 2017-Efectis-R002323) di spessore in funzione della resistenza al fuoco, della Temperatura critica e della massività dei profili in acciaio, testate al fuoco in accordo alla EN 13381-4. Il montaggio dovrà essere eseguito seguendo nel dettaglio quanto specificato nei rapporti di valutazione e precisamente: introdurre a pressione tra le ali delle travi degli spezzoni di lastra in PROMATECT®-XS dim. 120x20 mm a passo 1200 mm. Le lastre in PROMATECT®-XS andranno fissate agli spezzoni in PROMATECT®-XS e alle altre lastre mediane graffe metalliche poste a passo 100 mm. Nel caso di rivestimento protettivo a più strati, i giunti andranno sfalsati. Durante il montaggio dovrà essere mantenuto un lasco tra la lastra e la piattabanda inferiore della trave pari a circa 5 mm. Il materiale antincendio dovrà essere **marcato CE e corredato di D.o.P., attestazione di conformità del sistema livello 1 - resistenza al fuoco, a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco: tipo 4 (elementi portanti in acciaio). Il rivestimento antincendio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni per applicazioni in ambiente interno Z2 ed esterno semi-esposto tipo Y, in accordo a EAD 350142-00-1106.**

Tabella 1

Numero e spessore di protettivo per R 30 su travi



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
0	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 45 a 370	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 380 a 390	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7

Tabella 2

Numero e spessore di protettivo per R 60 su travi



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
da 45 a 90	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 100 a 110	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 120 a 140	25	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
150	25	25	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 160 a 170	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
180	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
190	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
200	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
210	25	25	25	25	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 220 a 230	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 240 a 250	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
260	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 270 a 280	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
290	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
300	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
310	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7
da 320 a 360	25	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7
da 370 a 390	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7

Tabella 3

Numero e spessore di protettivo per R 90 su travi



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
da 45 a 60	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
70	18	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
80	20	25	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
90	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
100	25	25	25	25	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
110	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
120	2x12.7	25	25	25	18	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
130	2x15	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
140	2x15	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7
150	2x15	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7
160	2x15	25	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7
170	2x15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7
180	12.7+25	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7
190	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7
200	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7
210	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	25	25	15	12.7
220	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	25	25	15	12.7
230	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15
240	12.7+25	2x15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15
250	12.7+25	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15
260	12.7+25	12.7+25	2x15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25	15	15
270	15+25	12.7+25	2x15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25	25	15
280	15+25	12.7+25	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15
290	15+25	12.7+25	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15
300	15+25	12.7+25	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15
310	15+25	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25
320	15+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25
da 330 a 340	15+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25	25
350	15+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25
360	15+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25
da 370 a 380	15+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25

Tabella 4

Numero e spessore di protettivo per R 120 su travi



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
da 45 a 60	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
70	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
80	2x15	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
90	12.7+25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7
100	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7
110	12.7+25	12.7+25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	12.7	12.7
120	12.7+25	12.7+25	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25	15	12.7
130	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	15	15
140	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25	25	15
150	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25	15
160	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25
170	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25
180	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	25	25	25	25	25	25	25
190	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	25	25	25	25	25	25	25
200	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x12.7	25	25	25	25	25	25
da 210 a 220	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	25	25	25	25	20	18
230	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	25	25	25	20	20
240	15+25	12.7+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	25	25	25	25	20
250	15+25	12.7+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	25	25	25	25	20
260	15+25	12.7+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	25	25	25	25	20
270	2x25	12.7+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x12.7	25	25	25	20
280	2x25	15+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+15	25	25	25	20
290	2x25	15+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+15	25	25	25	20
300	2x25	15+25	15+25	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+15	25	25	25	20
310	2x25	15+25	15+25	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7
da 320 a 330	2x25	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7
da 340 a 380	2x25	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15
390	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 5

Numero e spessore di protettivo per R 180 su travi



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
45	15+25	12.7+18	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25
60	12.7+25	15+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25
70	15+25	12.7+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	12.7+15	25	25
80	2x25	15+25	12.7+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25
90	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15
100	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15
110	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15
120	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15
130	-	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15
140	-	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
150	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
160	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
170	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
180	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
190	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
200	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
210	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
220	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	18+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25
230	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	15+25
240	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	15+25
250	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	15+25
da 260 a 270	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25
280	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25
da 290 a 300	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25
310	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25
320	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25
330	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25
da 340 a 360	-	-	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25
da 370 a 380	-	-	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25



Per resistenze al fuoco superiori contattare l'ufficio tecnico Promat

Tabella 1

Numero e spessore di protettivo per R 30 su pilastri



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
da 45 a 370	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 380 a 390	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7

Tabella 2

Numero e spessore di protettivo per R 60 su pilastri



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
da 45 a 60	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
70	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
80	25	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 90 a 110	25	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 120 a 140	25	25	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
150	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 160 a 170	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 180 a 200	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 210 a 220	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 230 a 240	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
250	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 260 a 310	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
da 320 a 360	25	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7
da 370 a 390	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7
310	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7
da 320 a 360	25	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7
da 370 a 390	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7

Tabella 3

Numero e spessore di protettivo per R 90 su pilastri



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
45	25	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
60	25	25	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
70	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
80	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
90	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
100	12.7+15	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
110	12.7+15	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7	12.7
120	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7	12.7
130	2x15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	15	15	15	12.7	12.7
140	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7	12.7
150	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7
160	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15	12.7
170	2x15	2x15	25	25	25	25	25	25	25	25	25	15	12.7
180	12.7+25	2x15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25	25	15	12.7
190	12.7+25	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15	15
200	12.7+25	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	25	15
da 210 a 220	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15
230	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15
240	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15
250	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25	25
260	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25
270	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25
280	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	25
da 290 a 310	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25
320	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25
da 330 a 240	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25	25
350	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25
360	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25
da 370 a 380	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25
390	-	-	-	-	-	-	-	-	25	25	25	25	25

Tabella 4

Numero e spessore di protettivo per R 120 su pilastri



A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
45	25	25	25	15,0	15,0	15,0	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
60	12.7+15	25	25	25	25	25	15,0	15,0	12.7	12.7	12.7	12.7	12.7
70	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	15,0	15,0	12.7	12.7	12.7
80	12.7+25	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	15,0	15,0	12.7	12.7
90	12.7+25	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15,0	12.7
100	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	15,0	15,0
110	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25	25	15
120	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25	25	15
130	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25	25	25
140	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	2x12.7	25	25	25	25	25	25
150	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25	25
160	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	25	25	25	25	25
170	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7	25	25	25	25
180	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	25	25	25	25
190	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25
200	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25	25
210	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7	25	25
220	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25	25
230	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	25	25
240	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	25	25
250	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7	25
260	2x25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25
270	2x25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25
280	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	25
290	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	25
300	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	25
310	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7
da 320 a 330	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	2x12.7
da 340 a 380	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15

Tabella 5

Numero e spessore di protettivo per R 180 su pilastri



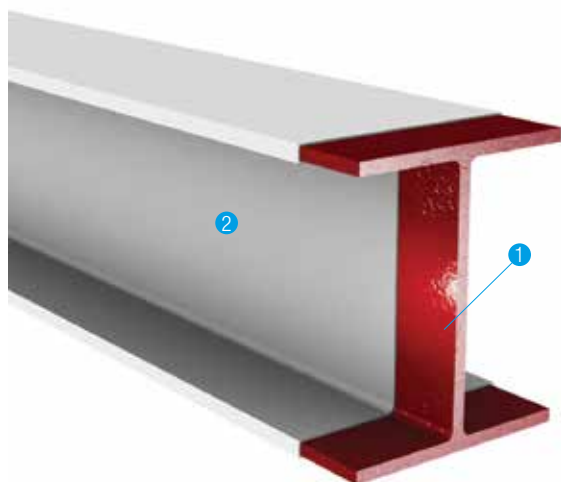
A/V, m ⁻¹	Temperatura di progetto °C												
	350	400	450	490	500	520	550	570	600	620	650	700	750
45	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0
60	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	2x12.7	25,0	25,0	25,0	25,0
70	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	12.7+15	25,0	25,0
80	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15	12.7+15	12.7+15	25,0
90	2x25	2x25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15	12.7+15
100	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	12.7+15
110	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	2x15	2x15
120	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+20	2x15
130	-	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+20	2x15
140	-	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	12.7+20	12.7+25
150	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	15+20	12.7+25
160	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	12.7+25	15+20	12.7+25
170	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	15+20	12.7+25
180	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25	15+20	12.7+25
190	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	15+20	12.7+25
200	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	2x18	12.7+25
210	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	2x18	12.7+25
220	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	2x18	12.7+25
230	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25
240	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25
250	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25	12.7+25
da 260 a 270	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25
280	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25
da 290 a 300	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25	12.7+25
310	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25
320	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	15+25	12.7+25
330	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25
da 340 a 360	-	-	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25
da 370 a 380	-	-	-	-	-	-	2x25	2x25	2x25	2x25	2x25	15+25	12.7+25



Per resistenze al fuoco superiori contattare l'ufficio tecnico Promat

An abstract architectural composition featuring large, angular blocks in shades of blue and white. The blocks are stacked and arranged in a way that creates a sense of depth and geometric complexity. The lighting is bright, casting soft shadows that emphasize the three-dimensional nature of the structure.

Protettivi per elementi strutturali
Pitture intumescenti e intonaci



Fondi compatibili: epossipoliammidici al fosfato di zinco/epossivinilici/alchidici/alchidici modificati con resine fenoliche



Primer di adesione: TY-ROX[®] ove necessario



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Applicabilità a profili metallici scatolari e tubolari



Legenda tecnica

- ① Elemento in acciaio
- ② Pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3

Rapporto di valutazione: WARRINGTONFIRE 327033 – 344794 – 357541
in accordo alla norma EN 13381-8

Estratto del campo di diretta applicazione:

EN 13381-8 "Metodo per la valutazione della resistenza al fuoco degli elementi strutturali. Parte 8: protettivi reattivi applicati ad elementi di acciaio":

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Massività compresa tra 66 m⁻¹ e 342 m⁻¹
- Spessore minimo 1845 µm - Spessore massimo 6854 µm
- Spessore di protezione valutato alle seguenti temperature critiche: 350-400-450-500-550-600-650-700-750°C
- Applicabilità a travi e pilastri esposti su 3 o 4 lati
- Profili di sezione "I" - "H" e sezioni cave

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di elementi in acciaio (travi e pilastri) in accordo alla norma EN 13381-8, costituita da pittura intumescente in emulsione acquosa (tipo PROMAPAIN[®]-SC3 sulla base dei Rapporti di valutazione Warringtonfire 327033 – 344794 – 357541), di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica, applicata a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10. La pittura intumescente dovrà essere marcata CE attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredata di D.o.P. a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco: protezione di elementi portanti in acciaio, oltre alla conformità applicativa di tipo Y (uso semi-esposto in esterno) e tipo Z1 (uso interno con presenza di umidità) in accordo alla ETAG 018-2. I requisiti di durabilità del materiale antincendio dovranno essere garantiti sulla base della marcatura CE.



Tabella 1 - Spessore di protettivo R30 per travi a sezione aperta

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845



Tabella 2 - Spessore di protettivo R45 per travi a sezione aperta

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	1,860	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	1,883	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	1,905	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	1,927	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	1,947	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	1,967	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	1,987	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	2,006	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	2,024	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	2,042	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	2,059	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	2,076	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	2,092	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	2,108	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	2,123	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	2,138	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	2,153	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	2,167	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	2,181	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	2,194	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	2,208	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	2,220	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	2,233	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	2,245	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	2,257	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	2,269	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	2,280	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	2,291	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	2,302	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	2,313	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	2,323	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	2,333	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	2,343	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	2,353	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	2,362	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	2,372	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	2,381	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	2,390	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	2,393	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845



Tabella 3 - Spessore di protettivo R60 per travi a sezione aperta

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,904	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,977	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	2,046	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	2,111	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	2,175	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	2,235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	2,293	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	2,349	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	2,402	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	2,454	1,849	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	2,503	1,890	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	2,551	1,930	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	2,596	1,968	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	2,641	2,005	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	2,683	2,041	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	2,724	2,076	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	2,764	2,109	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	2,803	2,142	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	2,840	2,173	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	2,876	2,204	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	2,910	2,233	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	2,944	2,262	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	2,977	2,290	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	3,009	2,317	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	3,039	2,343	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	3,069	2,369	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	3,098	2,394	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	3,126	2,418	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	3,153	2,441	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	3,180	2,464	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	3,206	2,487	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	3,231	2,508	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	3,255	2,530	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	3,279	2,550	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	3,302	2,570	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	3,325	2,590	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	3,347	2,609	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	3,368	2,628	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	3,389	2,646	1,858	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	3,410	2,664	1,872	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	3,430	2,682	1,886	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	3,449	2,699	1,900	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	3,468	2,715	1,913	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	3,486	2,731	1,926	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	3,505	2,747	1,939	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	3,522	2,763	1,951	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	3,540	2,778	1,963	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	3,556	2,793	1,975	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	3,573	2,808	1,987	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	3,589	2,822	1,998	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	3,605	2,836	2,010	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	3,620	2,850	2,021	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	3,636	2,863	2,031	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	3,650	2,876	2,042	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	3,665	2,889	2,052	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	3,670	2,894	2,056	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845



Tabella 4 - Spessore di protettivo R90 per travi a sezione aperta

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	2,987	2,456	1,937	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	3,095	2,552	2,020	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	3,223	2,666	2,120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	3,345	2,776	2,215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	3,462	2,882	2,307	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	3,574	2,983	2,396	1,874	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	3,681	3,081	2,481	1,948	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	3,784	3,174	2,564	2,020	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	3,883	3,264	2,643	2,090	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	3,977	3,351	2,720	2,157	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	4,068	3,435	2,795	2,222	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	4,156	3,516	2,867	2,285	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	4,240	3,594	2,936	2,347	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	4,322	3,669	3,004	2,406	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	4,400	3,742	3,069	2,464	1,891	1,845	1,845	1,845	1,845
140	4,475	3,812	3,133	2,520	1,939	1,845	1,845	1,845	1,845
145	4,548	3,880	3,194	2,575	1,986	1,845	1,845	1,845	1,845
150	4,619	3,946	3,254	2,628	2,032	1,845	1,845	1,845	1,845
155	4,687	4,010	3,311	2,680	2,077	1,845	1,845	1,845	1,845
160	4,753	4,072	3,368	2,730	2,120	1,845	1,845	1,845	1,845
165	4,817	4,132	3,422	2,779	2,163	1,845	1,845	1,845	1,845
170	4,878	4,190	3,475	2,827	2,205	1,845	1,845	1,845	1,845
175	4,938	4,247	3,527	2,873	2,245	1,845	1,845	1,845	1,845
180	4,996	4,301	3,577	2,918	2,285	1,845	1,845	1,845	1,845
185	5,052	4,355	3,626	2,962	2,323	1,845	1,845	1,845	1,845
190	5,106	4,406	3,673	3,005	2,361	1,845	1,845	1,845	1,845
195	5,159	4,457	3,719	3,047	2,398	1,845	1,845	1,845	1,845
200	5,211	4,505	3,764	3,088	2,434	1,845	1,845	1,845	1,845
205	5,260	4,553	3,808	3,128	2,470	1,845	1,845	1,845	1,845
210	5,309	4,599	3,851	3,167	2,504	1,873	1,845	1,845	1,845
215	5,356	4,644	3,893	3,205	2,538	1,902	1,845	1,845	1,845
220	5,402	4,688	3,933	3,242	2,571	1,930	1,845	1,845	1,845
225	5,446	4,731	3,973	3,279	2,603	1,958	1,845	1,845	1,845
230	5,489	4,773	4,012	3,314	2,635	1,985	1,845	1,845	1,845
235	5,532	4,813	4,050	3,349	2,666	2,012	1,845	1,845	1,845
240	5,573	4,853	4,087	3,383	2,696	2,038	1,845	1,845	1,845
245	5,613	4,892	4,123	3,416	2,726	2,063	1,845	1,845	1,845
250	5,652	4,929	4,158	3,449	2,755	2,088	1,845	1,845	1,845
255	5,690	4,966	4,192	3,480	2,783	2,113	1,845	1,845	1,845
260	5,727	5,002	4,226	3,512	2,811	2,137	1,845	1,845	1,845
265	5,763	5,037	4,259	3,542	2,839	2,161	1,845	1,845	1,845
270	5,798	5,071	4,291	3,572	2,866	2,185	1,845	1,845	1,845
275	5,833	5,105	4,323	3,601	2,892	2,207	1,845	1,845	1,845
280	5,866	5,138	4,353	3,630	2,918	2,230	1,845	1,845	1,845
285	5,899	5,170	4,384	3,658	2,943	2,252	1,845	1,845	1,845
290	5,931	5,201	4,413	3,685	2,968	2,274	1,845	1,845	1,845
295	5,963	5,231	4,442	3,712	2,992	2,295	1,845	1,845	1,845
300	5,993	5,261	4,470	3,739	3,016	2,316	1,845	1,845	1,845
305	6,023	5,291	4,498	3,765	3,040	2,337	1,845	1,845	1,845
310	6,053	5,319	4,525	3,790	3,063	2,357	1,845	1,845	1,845
315	6,081	5,347	4,552	3,815	3,086	2,377	1,845	1,845	1,845
320	6,109	5,375	4,578	3,840	3,108	2,397	1,845	1,845	1,845
325	6,137	5,402	4,604	3,864	3,130	2,416	1,845	1,845	1,845
330	6,164	5,428	4,629	3,887	3,151	2,435	1,845	1,845	1,845
335	6,190	5,454	4,653	3,910	3,173	2,454	1,845	1,845	1,845
340	6,216	5,480	4,677	3,933	3,193	2,472	1,845	1,845	1,845
342	6,225	5,488	4,686	3,941	3,201	2,478	1,845	1,845	1,845



Tabella 5 - Spessore di protettivo R120 per travi a sezione aperta

R 120	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
66	4,131	3,560	3,002	2,521	2,085	1,845	1,845	1,845	1,845
70	4,285	3,704	3,132	2,639	2,192	1,845	1,845	1,845	1,845
75	4,469	3,875	3,288	2,782	2,320	1,909	1,845	1,845	1,845
80	4,645	4,039	3,438	2,919	2,445	2,022	1,845	1,845	1,845
85	4,812	4,196	3,582	3,052	2,566	2,132	1,845	1,845	1,845
90	4,973	4,347	3,721	3,180	2,684	2,239	1,845	1,845	1,845
95	5,127	4,492	3,856	3,304	2,798	2,343	1,857	1,845	1,845
100	5,275	4,632	3,985	3,424	2,908	2,444	1,946	1,845	1,845
105	5,416	4,766	4,110	3,541	3,016	2,543	2,033	1,845	1,845
110	5,552	4,896	4,231	3,653	3,120	2,639	2,119	1,845	1,845
115	5,683	5,021	4,348	3,763	3,221	2,732	2,202	1,845	1,845
120	5,809	5,141	4,461	3,869	3,320	2,824	2,283	1,845	1,845
125	5,930	5,258	4,570	3,971	3,416	2,913	2,363	1,845	1,845
130	6,047	5,370	4,676	4,071	3,509	3,000	2,441	1,845	1,845
135	6,159	5,479	4,778	4,168	3,600	3,085	2,517	1,888	1,845
140	6,268	5,583	4,878	4,262	3,689	3,168	2,592	1,951	1,845
145	-	5,685	4,974	4,354	3,775	3,249	2,665	2,013	1,845
150	-	5,783	5,068	4,443	3,859	3,328	2,736	2,074	1,845
155	-	5,879	5,158	4,530	3,941	3,405	2,806	2,134	1,845
160	-	5,971	5,247	4,614	4,021	3,480	2,875	2,192	1,845
165	-	6,060	5,332	4,696	4,099	3,554	2,942	2,250	1,845
170	-	6,147	5,415	4,776	4,175	3,626	3,008	2,306	1,845
175	-	6,231	5,496	4,854	4,249	3,697	3,072	2,362	1,845
180	-	6,313	5,575	4,929	4,322	3,766	3,135	2,416	1,845
185	-	-	5,652	5,003	4,393	3,833	3,197	2,470	1,845
190	-	-	5,726	5,075	4,462	3,899	3,258	2,523	1,845
195	-	-	5,799	5,146	4,529	3,964	3,317	2,574	1,845
200	-	-	5,869	5,214	4,595	4,027	3,376	2,625	1,862
205	-	-	5,938	5,281	4,660	4,089	3,433	2,675	1,904
210	-	-	6,005	5,347	4,723	4,150	3,490	2,724	1,944
215	-	-	6,071	5,410	4,785	4,210	3,545	2,773	1,984
220	-	-	6,135	5,473	4,845	4,268	3,599	2,820	2,023
225	-	-	6,197	5,534	4,904	4,325	3,652	2,867	2,062
230	-	-	6,258	5,593	4,962	4,381	3,704	2,913	2,100
235	-	-	6,317	5,651	5,019	4,436	3,756	2,958	2,138
240	-	-	-	5,708	5,075	4,490	3,806	3,002	2,175
245	-	-	-	5,764	5,129	4,543	3,856	3,046	2,211
250	-	-	-	5,819	5,182	4,595	3,904	3,089	2,247
255	-	-	-	5,872	5,234	4,646	3,952	3,132	2,283
260	-	-	-	5,924	5,286	4,696	3,999	3,173	2,318
265	-	-	-	5,975	5,336	4,745	4,046	3,214	2,352
270	-	-	-	6,025	5,385	4,793	4,091	3,255	2,386
275	-	-	-	6,074	5,433	4,840	4,136	3,295	2,420
280	-	-	-	6,122	5,480	4,887	4,180	3,334	2,453
285	-	-	-	6,169	5,527	4,932	4,223	3,373	2,486
290	-	-	-	6,215	5,572	4,977	4,265	3,411	2,518
295	-	-	-	6,260	5,617	5,021	4,307	3,448	2,550
300	-	-	-	6,305	5,661	5,065	4,348	3,485	2,581
305	-	-	-	6,348	5,704	5,107	4,389	3,522	2,612
310	-	-	-	-	5,746	5,149	4,429	3,558	2,642
315	-	-	-	-	5,788	5,190	4,468	3,593	2,673
320	-	-	-	-	5,829	5,231	4,507	3,628	2,702
325	-	-	-	-	5,869	5,270	4,545	3,662	2,732
330	-	-	-	-	5,908	5,309	4,582	3,696	2,761
335	-	-	-	-	5,947	5,348	4,619	3,730	2,789
340	-	-	-	-	5,985	5,386	4,656	3,763	2,818
342	-	-	-	-	5,998	5,399	4,668	3,774	2,828

Per resistenze al fuoco superiori contattare l'ufficio tecnico Promat



Tabella 6 - Spessore di protettivo R30 per pilastri a sezione aperta

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951



Tabella 7 - Spessore di protettivo R45 per pilastri a sezione aperta

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	1,974	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	2,009	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	2,044	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	2,076	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	2,108	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	2,138	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	2,167	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	2,196	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	2,223	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	2,249	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	2,274	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	2,299	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	2,323	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	2,346	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	2,368	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	2,389	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	2,410	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	2,430	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	2,450	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	2,469	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	2,488	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	2,505	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	2,523	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	2,540	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	2,556	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	2,572	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	2,588	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	2,603	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	2,618	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	2,632	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	2,646	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	2,660	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	2,664	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951



Tabella 8 - Spessore di protettivo R60 per pilastri a sezione aperta

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,990	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	2,088	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	2,180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	2,266	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	2,348	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	2,426	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	2,499	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	2,569	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	2,635	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	2,698	1,955	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	2,757	2,014	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	2,814	2,070	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	2,869	2,124	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	2,921	2,175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	2,970	2,224	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	3,018	2,271	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	3,063	2,317	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	3,107	2,360	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	3,149	2,402	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	3,189	2,443	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	3,228	2,482	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	3,265	2,519	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	3,301	2,555	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	3,335	2,590	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	3,369	2,624	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	3,401	2,657	1,958	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	3,432	2,688	1,989	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	3,462	2,719	2,019	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	3,491	2,748	2,049	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	3,519	2,777	2,077	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	3,546	2,804	2,104	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	3,572	2,831	2,131	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	3,597	2,857	2,157	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	3,622	2,883	2,182	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	3,646	2,907	2,206	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	3,669	2,931	2,230	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	3,691	2,954	2,253	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	3,713	2,976	2,276	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	3,734	2,998	2,298	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	3,755	3,020	2,319	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	3,775	3,040	2,340	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	3,794	3,060	2,360	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	3,813	3,080	2,380	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	3,832	3,099	2,399	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	3,850	3,118	2,418	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	3,867	3,136	2,436	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	3,884	3,154	2,454	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	3,901	3,171	2,471	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	3,917	3,188	2,488	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	3,921	3,192	2,493	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951



Tabella 9 - Spessore di protettivo R90 per pilastri a sezione aperta

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	2,757	2,003	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	2,938	2,174	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	3,131	2,358	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	3,310	2,529	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	3,477	2,690	2,016	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	3,633	2,841	2,160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	3,778	2,983	2,295	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	3,914	3,116	2,424	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	4,042	3,242	2,545	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	4,162	3,361	2,661	1,998	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	4,275	3,474	2,771	2,103	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	4,382	3,581	2,875	2,202	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	4,484	3,682	2,975	2,297	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	4,579	3,779	3,070	2,389	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	4,670	3,870	3,160	2,476	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	4,756	3,958	3,247	2,560	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	4,838	4,041	3,330	2,640	1,996	1,951	1,951	1,951	1,951
155	4,916	4,121	3,410	2,718	2,070	1,951	1,951	1,951	1,951
160	4,991	4,197	3,486	2,792	2,141	1,951	1,951	1,951	1,951
165	5,062	4,270	3,559	2,863	2,209	1,951	1,951	1,951	1,951
170	5,130	4,340	3,629	2,932	2,275	1,951	1,951	1,951	1,951
175	5,194	4,407	3,697	2,998	2,339	1,951	1,951	1,951	1,951
180	5,257	4,471	3,762	3,062	2,400	1,951	1,951	1,951	1,951
185	5,316	4,533	3,824	3,124	2,460	1,951	1,951	1,951	1,951
190	5,373	4,592	3,884	3,183	2,517	1,951	1,951	1,951	1,951
195	5,428	4,649	3,942	3,241	2,573	1,951	1,951	1,951	1,951
200	5,480	4,704	3,998	3,296	2,627	1,983	1,951	1,951	1,951
205	5,531	4,757	4,052	3,350	2,679	2,033	1,951	1,951	1,951
210	5,579	4,808	4,104	3,402	2,730	2,081	1,951	1,951	1,951
215	5,626	4,857	4,155	3,452	2,779	2,128	1,951	1,951	1,951
220	5,671	4,904	4,204	3,501	2,827	2,174	1,951	1,951	1,951
225	5,715	4,950	4,251	3,548	2,873	2,218	1,951	1,951	1,951
230	5,757	4,994	4,296	3,594	2,918	2,261	1,951	1,951	1,951
235	5,797	5,037	4,341	3,639	2,962	2,303	1,951	1,951	1,951
240	5,836	5,078	4,383	3,682	3,004	2,344	1,951	1,951	1,951
245	5,874	5,118	4,425	3,724	3,046	2,384	1,951	1,951	1,951
250	5,911	5,157	4,465	3,764	3,086	2,423	1,951	1,951	1,951
255	5,946	5,195	4,504	3,804	3,125	2,461	1,951	1,951	1,951
260	5,980	5,231	4,542	3,842	3,163	2,498	1,951	1,951	1,951
265	6,013	5,267	4,579	3,880	3,200	2,534	1,951	1,951	1,951
270	6,045	5,301	4,615	3,916	3,236	2,569	1,951	1,951	1,951
275	6,077	5,334	4,650	3,951	3,271	2,603	1,951	1,951	1,951
280	6,107	5,367	4,684	3,986	3,306	2,636	1,951	1,951	1,951
285	6,136	5,398	4,716	4,019	3,339	2,669	1,955	1,951	1,951
290	6,165	5,429	4,748	4,052	3,372	2,701	1,985	1,951	1,951
295	6,192	5,458	4,780	4,084	3,403	2,732	2,014	1,951	1,951
300	6,219	5,487	4,810	4,115	3,435	2,762	2,043	1,951	1,951
305	6,245	5,515	4,840	4,145	3,465	2,792	2,071	1,951	1,951
310	6,271	5,543	4,868	4,175	3,494	2,821	2,098	1,951	1,951
315	6,295	5,570	4,897	4,203	3,523	2,849	2,125	1,951	1,951
320	6,319	5,595	4,924	4,232	3,552	2,877	2,152	1,951	1,951
325	6,343	5,621	4,951	4,259	3,579	2,904	2,177	1,951	1,951
330	6,366	5,645	4,977	4,286	3,606	2,931	2,203	1,951	1,951
335	6,388	5,670	5,002	4,312	3,633	2,957	2,227	1,951	1,951
340	6,410	5,693	5,027	4,338	3,658	2,982	2,252	1,951	1,951
345	6,431	5,716	5,051	4,363	3,684	3,007	2,275	1,951	1,951
346	6,436	5,722	5,058	4,370	3,691	3,014	2,282	1,951	1,951



Tabella 10 - Spessore di protettivo R120 per pilastri a sezione aperta

R 120	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
71	4,411	3,552	2,839	2,196	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	4,634	3,767	3,045	2,388	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	4,872	4,000	3,268	2,599	2,007	1,951	1,951	1,951	1,951
85	5,093	4,216	3,477	2,797	2,193	1,951	1,951	1,951	1,951
90	5,299	4,420	3,675	2,985	2,371	1,951	1,951	1,951	1,951
95	5,491	4,610	3,861	3,164	2,539	1,973	1,951	1,951	1,951
100	5,670	4,789	4,037	3,333	2,700	2,124	1,951	1,951	1,951
105	5,838	4,958	4,204	3,494	2,854	2,269	1,951	1,951	1,951
110	5,996	5,117	4,362	3,648	3,001	2,408	1,951	1,951	1,951
115	6,145	5,268	4,512	3,794	3,141	2,542	1,951	1,951	1,951
120	6,285	5,410	4,654	3,933	3,276	2,670	2,062	1,951	1,951
125	6,417	5,545	4,790	4,067	3,405	2,793	2,177	1,951	1,951
130	6,541	5,674	4,919	4,194	3,529	2,912	2,288	1,951	1,951
135	6,660	5,795	5,042	4,316	3,648	3,026	2,396	1,951	1,951
140	6,772	5,911	5,160	4,433	3,762	3,136	2,499	1,951	1,951
145	-	6,022	5,273	4,545	3,872	3,242	2,600	1,951	1,951
150	-	6,127	5,380	4,653	3,978	3,345	2,697	2,016	1,951
155	-	6,228	5,483	4,756	4,080	3,444	2,791	2,102	1,951
160	-	6,324	5,582	4,855	4,178	3,539	2,882	2,186	1,951
165	-	6,416	5,677	4,951	4,273	3,632	2,970	2,268	1,951
170	-	6,505	5,768	5,043	4,364	3,721	3,056	2,348	1,951
175	-	6,589	5,856	5,132	4,452	3,808	3,139	2,425	1,951
180	-	6,670	5,940	5,217	4,538	3,892	3,219	2,500	1,951
185	-	6,748	6,021	5,300	4,620	3,973	3,298	2,573	1,951
190	-	6,823	6,100	5,379	4,700	4,052	3,374	2,644	1,951
195	-	-	6,175	5,456	4,777	4,128	3,447	2,713	2,014
200	-	-	6,247	5,530	4,852	4,203	3,519	2,780	2,076
205	-	-	6,318	5,602	4,924	4,274	3,589	2,846	2,136
210	-	-	6,385	5,672	4,995	4,344	3,657	2,910	2,195
215	-	-	6,451	5,739	5,063	4,412	3,723	2,972	2,253
220	-	-	6,514	5,804	5,129	4,478	3,787	3,033	2,310
225	-	-	6,575	5,867	5,193	4,542	3,850	3,093	2,365
230	-	-	6,634	5,929	5,255	4,605	3,911	3,150	2,419
235	-	-	6,692	5,988	5,316	4,666	3,970	3,207	2,471
240	-	-	6,747	6,046	5,375	4,725	4,028	3,262	2,523
245	-	-	6,801	6,102	5,432	4,782	4,085	3,316	2,573
250	-	-	6,854	6,156	5,488	4,838	4,140	3,369	2,622
255	-	-	-	6,209	5,542	4,893	4,194	3,420	2,670
260	-	-	-	6,260	5,595	4,946	4,247	3,470	2,717
265	-	-	-	6,310	5,646	4,998	4,298	3,520	2,764
270	-	-	-	6,359	5,696	5,049	4,348	3,568	2,809
275	-	-	-	6,406	5,745	5,098	4,397	3,615	2,853
280	-	-	-	6,452	5,792	5,147	4,445	3,661	2,897
285	-	-	-	6,497	5,838	5,194	4,492	3,706	2,939
290	-	-	-	6,541	5,884	5,240	4,537	3,750	2,981
295	-	-	-	6,584	5,928	5,285	4,582	3,793	3,021
300	-	-	-	6,625	5,971	5,328	4,626	3,835	3,062
305	-	-	-	6,666	6,013	5,371	4,669	3,877	3,101
310	-	-	-	6,705	6,054	5,413	4,710	3,917	3,139
315	-	-	-	6,744	6,094	5,454	4,751	3,957	3,177
320	-	-	-	6,781	6,133	5,495	4,792	3,996	3,214
325	-	-	-	6,818	6,171	5,534	4,831	4,034	3,250
330	-	-	-	6,854	6,209	5,572	4,869	4,071	3,286
335	-	-	-	-	6,245	5,610	4,907	4,108	3,321
340	-	-	-	-	6,281	5,647	4,944	4,144	3,356
345	-	-	-	-	6,316	5,683	4,980	4,179	3,389
346	-	-	-	-	6,326	5,693	4,990	4,189	3,399

Per resistenze al fuoco superiori contattare l'ufficio tecnico Promat

Tabella 11 - Spessore di protettivo R30 per travi a sezione cava

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	1,846	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	1,868	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	1,890	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	1,910	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833



Tabella 12 - Spessore di protettivo R45 per travi a sezione cava

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	1,849	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	1,944	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	2,036	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	2,124	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	2,208	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	2,289	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	2,367	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	2,442	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	2,514	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	2,584	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	2,651	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	2,716	1,843	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	2,779	1,896	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	2,840	1,948	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	2,898	1,998	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	2,955	2,047	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	3,010	2,094	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	3,063	2,140	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	3,114	2,185	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	3,164	2,228	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	3,213	2,271	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	3,260	2,312	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	3,305	2,352	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	3,350	2,391	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	3,393	2,429	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	3,435	2,466	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	3,475	2,502	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	3,515	2,538	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	3,554	2,572	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	3,591	2,606	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	3,628	2,638	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	3,663	2,670	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	3,698	2,702	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	3,732	2,732	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	3,765	2,762	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	3,797	2,791	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833

Tabella 13 - Spessore di protettivo R60 per travi a sezione cava

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,965	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	2,143	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	2,312	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	2,474	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	2,628	1,882	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	2,775	2,007	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	2,916	2,127	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	3,050	2,242	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	3,179	2,354	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	3,303	2,461	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	3,421	2,565	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	3,535	2,665	1,895	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	3,645	2,762	1,977	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	3,750	2,855	2,056	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	3,852	2,946	2,133	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	3,950	3,033	2,208	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	4,044	3,118	2,280	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	4,135	3,200	2,351	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	4,223	3,279	2,420	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	4,307	3,357	2,487	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	4,389	3,431	2,552	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	4,469	3,504	2,616	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	4,545	3,575	2,678	1,846	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	4,619	3,643	2,738	1,896	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	4,691	3,710	2,797	1,945	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	4,761	3,775	2,854	1,993	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	4,828	3,838	2,910	2,040	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	4,894	3,899	2,965	2,085	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	4,957	3,959	3,018	2,130	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	5,019	4,017	3,070	2,174	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	5,079	4,073	3,121	2,217	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	5,137	4,128	3,170	2,259	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	5,194	4,182	3,219	2,301	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	5,249	4,235	3,266	2,341	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	5,302	4,286	3,313	2,381	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	5,355	4,335	3,358	2,420	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	5,405	4,384	3,402	2,458	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	5,455	4,432	3,446	2,495	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	5,503	4,478	3,488	2,532	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	5,550	4,523	3,530	2,568	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	5,595	4,568	3,571	2,603	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	5,640	4,611	3,610	2,637	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	5,684	4,653	3,649	2,671	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833



Tabella 14 - Spessore di protettivo R90 per travi a sezione cava

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	2,902	2,219	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	3,218	2,489	1,894	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	3,518	2,748	2,114	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	3,803	2,995	2,327	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	4,073	3,233	2,531	1,937	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	4,331	3,460	2,729	2,106	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	4,576	3,679	2,920	2,270	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	4,810	3,889	3,105	2,429	1,841	1,833	1,833	1,833	1,833
90	5,034	4,091	3,284	2,584	1,973	1,833	1,833	1,833	1,833
95	5,248	4,285	3,456	2,735	2,101	1,833	1,833	1,833	1,833
100	5,453	4,473	3,624	2,881	2,226	1,833	1,833	1,833	1,833
105	5,649	4,653	3,786	3,024	2,349	1,833	1,833	1,833	1,833
110	5,837	4,827	3,943	3,162	2,468	1,847	1,833	1,833	1,833
115	6,017	4,995	4,095	3,297	2,585	1,945	1,833	1,833	1,833
120	-	5,157	4,243	3,429	2,699	2,042	1,833	1,833	1,833
125	-	5,314	4,386	3,557	2,811	2,136	1,833	1,833	1,833
130	-	5,465	4,526	3,682	2,920	2,229	1,833	1,833	1,833
135	-	5,611	4,661	3,804	3,027	2,320	1,833	1,833	1,833
140	-	5,753	4,792	3,923	3,132	2,410	1,833	1,833	1,833
145	-	5,890	4,920	4,039	3,234	2,497	1,833	1,833	1,833
150	-	6,023	5,044	4,152	3,334	2,584	1,891	1,833	1,833
155	-	6,152	5,165	4,262	3,433	2,668	1,961	1,833	1,833
160	-	-	5,283	4,370	3,529	2,751	2,031	1,833	1,833
165	-	-	5,397	4,475	3,623	2,833	2,099	1,833	1,833
170	-	-	5,509	4,578	3,715	2,913	2,166	1,833	1,833
175	-	-	5,618	4,679	3,806	2,992	2,232	1,833	1,833
180	-	-	5,724	4,777	3,895	3,070	2,297	1,833	1,833
185	-	-	5,827	4,873	3,982	3,146	2,362	1,833	1,833
190	-	-	5,928	4,967	4,067	3,221	2,425	1,833	1,833
195	-	-	6,026	5,059	4,151	3,295	2,487	1,833	1,833
200	-	-	6,122	5,149	4,233	3,367	2,549	1,833	1,833
205	-	-	-	5,238	4,313	3,439	2,609	1,833	1,833
210	-	-	-	5,324	4,392	3,509	2,669	1,871	1,833
215	-	-	-	5,408	4,470	3,578	2,728	1,918	1,833
220	-	-	-	5,491	4,546	3,646	2,786	1,965	1,833
225	-	-	-	5,572	4,621	3,713	2,844	2,012	1,833
230	-	-	-	5,651	4,695	3,778	2,900	2,058	1,833
235	-	-	-	5,729	4,767	3,843	2,956	2,103	1,833
240	-	-	-	5,806	4,838	3,907	3,011	2,148	1,833
245	-	-	-	5,880	4,907	3,970	3,065	2,193	1,833
250	-	-	-	5,954	4,976	4,031	3,119	2,237	1,833
255	-	-	-	6,026	5,043	4,092	3,172	2,280	1,833
260	-	-	-	6,096	5,109	4,152	3,224	2,323	1,833
265	-	-	-	6,166	5,174	4,211	3,275	2,365	1,833
270	-	-	-	-	5,238	4,269	3,326	2,407	1,833
275	-	-	-	-	5,301	4,327	3,376	2,449	1,833

Tabella 15 - Spessore di protettivo R120 per travi a sezione cava

R 120	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	4,432	3,587	2,903	2,338	1,864	1,833	1,833	1,833	1,833
55	4,856	3,960	3,230	2,623	2,110	1,833	1,833	1,833	1,833
60	5,258	4,318	3,545	2,898	2,349	1,877	1,833	1,833	1,833
65	5,640	4,661	3,849	3,166	2,582	2,078	1,833	1,833	1,833
70	6,003	4,989	4,142	3,425	2,810	2,276	1,833	1,833	1,833
75	-	5,304	4,425	3,677	3,031	2,469	1,975	1,833	1,833
80	-	5,606	4,698	3,921	3,247	2,658	2,139	1,833	1,833
85	-	5,896	4,963	4,158	3,458	2,844	2,299	1,833	1,833
90	-	-	5,218	4,389	3,664	3,025	2,457	1,950	1,833
95	-	-	5,466	4,614	3,866	3,203	2,613	2,083	1,833
100	-	-	5,705	4,832	4,062	3,378	2,766	2,215	1,833
105	-	-	5,937	5,044	4,254	3,549	2,916	2,345	1,833
110	-	-	6,162	5,251	4,441	3,716	3,064	2,473	1,936
115	-	-	-	5,452	4,625	3,881	3,209	2,600	2,044
120	-	-	-	5,648	4,804	4,042	3,352	2,724	2,150
125	-	-	-	5,840	4,979	4,201	3,493	2,847	2,256
130	-	-	-	6,026	5,150	4,356	3,632	2,969	2,360
135	-	-	-	-	5,318	4,508	3,768	3,089	2,463
140	-	-	-	-	5,482	4,658	3,902	3,207	2,565
145	-	-	-	-	5,643	4,805	4,034	3,324	2,666
150	-	-	-	-	5,800	4,949	4,165	3,439	2,766
155	-	-	-	-	5,954	5,091	4,293	3,553	2,864
160	-	-	-	-	6,105	5,230	4,419	3,665	2,962
165	-	-	-	-	-	5,367	4,543	3,776	3,059
170	-	-	-	-	-	5,501	4,666	3,885	3,154
175	-	-	-	-	-	5,633	4,786	3,993	3,249
180	-	-	-	-	-	5,763	4,905	4,100	3,343
185	-	-	-	-	-	5,890	5,022	4,205	3,435
190	-	-	-	-	-	6,016	5,138	4,309	3,527
195	-	-	-	-	-	6,139	5,251	4,412	3,618
200	-	-	-	-	-	-	5,363	4,514	3,708
205	-	-	-	-	-	-	5,474	4,614	3,797
210	-	-	-	-	-	-	5,583	4,713	3,885
215	-	-	-	-	-	-	5,690	4,811	3,972
220	-	-	-	-	-	-	5,796	4,908	4,059
225	-	-	-	-	-	-	5,901	5,004	4,144
230	-	-	-	-	-	-	6,004	5,098	4,229
235	-	-	-	-	-	-	6,105	5,192	4,313
240	-	-	-	-	-	-	-	5,284	4,396
245	-	-	-	-	-	-	-	5,375	4,478
250	-	-	-	-	-	-	-	5,465	4,559
255	-	-	-	-	-	-	-	5,555	4,640
260	-	-	-	-	-	-	-	5,643	4,720
265	-	-	-	-	-	-	-	5,730	4,799
270	-	-	-	-	-	-	-	5,816	4,877
275	-	-	-	-	-	-	-	5,902	4,955



Tabella 16 - Spessore di protettivo R30 per pilastri a sezione cava esposte su 4 lati

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
85	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
90	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
95	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
100	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
105	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
110	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
115	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
120	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
125	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
130	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
135	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
140	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
145	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
150	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
155	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
160	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
165	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
170	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
175	2,005	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
180	2,054	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
185	2,100	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
190	2,145	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
195	2,189	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
200	2,230	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
205	2,271	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
210	2,309	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
215	2,347	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
220	2,383	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
225	2,418	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
230	2,452	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
235	2,485	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
240	2,516	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
245	2,547	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
250	2,577	1,993	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
255	2,605	2,022	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
260	2,633	2,050	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
265	2,660	2,078	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
270	2,687	2,105	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
275	2,712	2,131	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
280	2,737	2,156	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
285	2,761	2,181	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
290	2,785	2,205	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
295	2,808	2,228	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
300	2,830	2,251	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
305	2,852	2,273	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
310	2,873	2,295	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
315	2,893	2,316	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
320	2,913	2,337	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
325	2,933	2,357	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
330	2,952	2,377	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
335	2,971	2,396	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
338	2,981	2,407	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989



Tabella 17 - Spessore di protettivo R60 per pilastri a sezione cava esposte su 4 lati

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	2,128	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	2,340	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	2,538	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
85	2,724	2,119	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
90	2,898	2,282	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
95	3,062	2,438	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
100	3,217	2,585	2,050	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
105	3,363	2,726	2,182	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
110	3,501	2,859	2,309	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
115	3,631	2,987	2,430	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
120	3,755	3,109	2,546	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
125	3,873	3,225	2,658	2,065	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
130	3,984	3,336	2,766	2,165	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
135	4,091	3,443	2,869	2,262	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
140	4,192	3,545	2,969	2,355	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
145	4,289	3,642	3,065	2,445	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
150	4,381	3,736	3,158	2,533	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
155	4,470	3,827	3,247	2,617	2,051	1,989	1,989	1,989	1,989
160	4,554	3,914	3,333	2,699	2,128	1,989	1,989	1,989	1,989
165	4,635	3,997	3,417	2,779	2,202	1,989	1,989	1,989	1,989
170	4,713	4,078	3,497	2,856	2,274	1,989	1,989	1,989	1,989
175	4,788	4,155	3,575	2,931	2,344	1,989	1,989	1,989	1,989
180	4,859	4,230	3,651	3,003	2,413	1,989	1,989	1,989	1,989
185	4,928	4,302	3,724	3,074	2,479	1,989	1,989	1,989	1,989
190	4,994	4,372	3,794	3,143	2,544	2,032	1,989	1,989	1,989
195	5,058	4,439	3,863	3,209	2,608	2,091	1,989	1,989	1,989
200	5,120	4,504	3,929	3,274	2,669	2,149	1,989	1,989	1,989
205	5,179	4,567	3,994	3,337	2,730	2,206	1,989	1,989	1,989
210	5,236	4,628	4,056	3,399	2,788	2,261	1,989	1,989	1,989
215	5,291	4,687	4,117	3,459	2,846	2,316	1,989	1,989	1,989
220	5,345	4,744	4,176	3,517	2,902	2,369	1,989	1,989	1,989
225	5,396	4,799	4,234	3,573	2,956	2,421	1,989	1,989	1,989
230	5,446	4,853	4,289	3,629	3,010	2,472	1,989	1,989	1,989
235	5,494	4,905	4,344	3,683	3,062	2,522	1,989	1,989	1,989
240	5,541	4,955	4,396	3,735	3,113	2,570	1,989	1,989	1,989
245	5,586	5,004	4,448	3,787	3,163	2,618	1,989	1,989	1,989
250	5,630	5,052	4,498	3,837	3,212	2,665	1,989	1,989	1,989
255	5,672	5,098	4,547	3,885	3,259	2,711	2,019	1,989	1,989
260	5,713	5,143	4,594	3,933	3,306	2,756	2,060	1,989	1,989
265	5,753	5,187	4,640	3,980	3,352	2,800	2,099	1,989	1,989
270	5,792	5,230	4,685	4,025	3,396	2,843	2,139	1,989	1,989
275	5,830	5,271	4,729	4,070	3,440	2,886	2,177	1,989	1,989
280	5,866	5,312	4,772	4,113	3,483	2,927	2,215	1,989	1,989
285	5,902	5,351	4,814	4,156	3,525	2,968	2,252	1,989	1,989
290	5,936	5,389	4,855	4,197	3,566	3,008	2,289	1,989	1,989
295	5,970	5,427	4,895	4,238	3,606	3,048	2,325	1,989	1,989
300	6,003	5,463	4,934	4,278	3,646	3,086	2,361	1,989	1,989
305	6,035	5,499	4,972	4,317	3,685	3,124	2,395	1,989	1,989
310	6,066	5,533	5,009	4,355	3,723	3,161	2,430	1,989	1,989
315	6,096	5,567	5,046	4,392	3,760	3,198	2,463	1,989	1,989
320	6,126	5,600	5,081	4,428	3,796	3,234	2,496	1,989	1,989
325	6,154	5,632	5,116	4,464	3,832	3,269	2,529	1,989	1,989
330	6,182	5,664	5,150	4,499	3,867	3,304	2,561	1,989	1,989
335	6,210	5,695	5,184	4,534	3,902	3,338	2,593	1,989	1,989
338	6,225	5,712	5,202	4,553	3,921	3,357	2,610	1,989	1,989



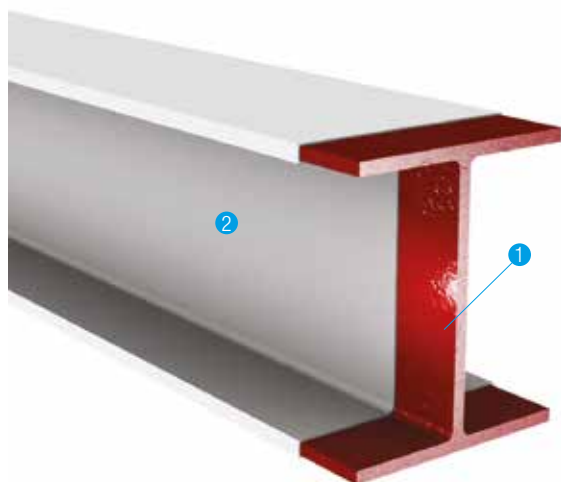
Tabella 18 - Spessore di protettivo R90 per pilastri a sezione cava esposte su 4 lati

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	2,369	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	2,709	2,094	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	3,086	2,434	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	3,434	2,753	2,215	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	3,757	3,052	2,489	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	4,057	3,333	2,750	2,172	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	4,337	3,599	2,997	2,397	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	4,599	3,849	3,233	2,612	2,092	1,989	1,989	1,989	1,989
85	4,844	4,087	3,458	2,819	2,280	1,989	1,989	1,989	1,989
90	5,075	4,311	3,673	3,017	2,462	2,021	1,989	1,989	1,989
95	5,291	4,524	3,878	3,208	2,637	2,183	1,989	1,989	1,989
100	5,495	4,727	4,075	3,392	2,807	2,340	1,989	1,989	1,989
105	5,688	4,919	4,263	3,569	2,971	2,492	1,989	1,989	1,989
110	5,870	5,103	4,443	3,739	3,130	2,641	2,059	1,989	1,989
115	6,043	5,278	4,615	3,903	3,284	2,785	2,188	1,989	1,989
120	6,206	5,445	4,781	4,062	3,434	2,925	2,314	1,989	1,989
125	6,362	5,604	4,941	4,215	3,578	3,061	2,437	1,989	1,989
130	6,509	5,757	5,094	4,362	3,719	3,194	2,557	2,002	1,989
135	-	5,903	5,241	4,505	3,855	3,323	2,674	2,108	1,989
140	-	6,043	5,383	4,643	3,987	3,449	2,789	2,211	1,989
145	-	6,177	5,520	4,777	4,115	3,572	2,901	2,312	1,989
150	-	6,306	5,652	4,906	4,240	3,692	3,010	2,411	1,989
155	-	6,430	5,779	5,031	4,361	3,808	3,117	2,508	1,989
160	-	-	5,902	5,153	4,479	3,922	3,222	2,603	1,989
165	-	-	6,021	5,270	4,593	4,033	3,324	2,696	1,989
170	-	-	6,135	5,384	4,705	4,141	3,424	2,788	2,029
175	-	-	6,246	5,495	4,813	4,247	3,523	2,877	2,107
180	-	-	6,354	5,603	4,919	4,350	3,618	2,966	2,183
185	-	-	6,458	5,707	5,022	4,451	3,712	3,052	2,257
190	-	-	-	5,809	5,122	4,550	3,805	3,137	2,331
195	-	-	-	5,908	5,220	4,646	3,895	3,220	2,403
200	-	-	-	6,004	5,316	4,740	3,983	3,302	2,474
205	-	-	-	6,097	5,409	4,832	4,070	3,383	2,544
210	-	-	-	6,188	5,499	4,922	4,155	3,461	2,613
215	-	-	-	6,276	5,588	5,010	4,238	3,539	2,681
220	-	-	-	6,362	5,675	5,096	4,319	3,615	2,748
225	-	-	-	6,446	5,759	5,180	4,399	3,690	2,814
230	-	-	-	6,528	5,841	5,263	4,478	3,764	2,879
235	-	-	-	-	5,922	5,344	4,555	3,836	2,942
240	-	-	-	-	6,001	5,423	4,631	3,907	3,005
245	-	-	-	-	6,078	5,501	4,705	3,977	3,067
250	-	-	-	-	6,153	5,577	4,778	4,046	3,128
255	-	-	-	-	6,227	5,651	4,849	4,114	3,188
260	-	-	-	-	6,299	5,724	4,919	4,180	3,247
265	-	-	-	-	6,370	5,796	4,988	4,246	3,306
270	-	-	-	-	6,439	5,866	5,056	4,310	3,363
275	-	-	-	-	6,506	5,934	5,123	4,374	3,420
280	-	-	-	-	-	6,002	5,188	4,436	3,476
285	-	-	-	-	-	6,068	5,252	4,498	3,531
290	-	-	-	-	-	6,133	5,315	4,558	3,585
295	-	-	-	-	-	6,197	5,378	4,618	3,639
300	-	-	-	-	-	6,260	5,439	4,676	3,692
305	-	-	-	-	-	6,321	5,499	4,734	3,744
310	-	-	-	-	-	6,382	5,558	4,791	3,795
315	-	-	-	-	-	6,441	5,616	4,847	3,846
320	-	-	-	-	-	6,499	5,673	4,902	3,896
325	-	-	-	-	-	-	5,729	4,957	3,945
330	-	-	-	-	-	-	5,785	5,010	3,994
335	-	-	-	-	-	-	5,839	5,063	4,042
338	-	-	-	-	-	-	5,869	5,093	4,069



Tabella 19 - Spessore di protettivo R120 per pilastri a sezione cava esposte su 4 lati

R 120	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	3,888	3,137	2,565	2,020	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	4,311	3,522	2,914	2,330	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	4,778	3,954	3,310	2,685	2,179	1,989	1,989	1,989	1,989
60	5,211	4,359	3,685	3,025	2,486	2,073	1,989	1,989	1,989
65	5,613	4,739	4,041	3,349	2,780	2,343	1,989	1,989	1,989
70	5,986	5,097	4,379	3,659	3,064	2,603	2,070	1,989	1,989
75	6,334	5,434	4,701	3,957	3,337	2,856	2,296	1,989	1,989
80	-	5,753	5,007	4,242	3,601	3,101	2,515	2,022	1,989
85	-	6,054	5,299	4,516	3,856	3,339	2,728	2,213	1,989
90	-	6,340	5,578	4,779	4,102	3,569	2,936	2,400	1,989
95	-	-	5,844	5,031	4,339	3,793	3,139	2,583	1,989
100	-	-	6,099	5,274	4,569	4,010	3,336	2,762	2,100
105	-	-	6,343	5,509	4,791	4,221	3,529	2,937	2,251
110	-	-	-	5,734	5,006	4,427	3,717	3,108	2,400
115	-	-	-	5,952	5,214	4,626	3,900	3,276	2,546
120	-	-	-	6,161	5,416	4,820	4,079	3,440	2,689
125	-	-	-	6,364	5,612	5,009	4,253	3,600	2,830
130	-	-	-	-	5,802	5,192	4,424	3,757	2,968
135	-	-	-	-	5,986	5,371	4,590	3,911	3,104
140	-	-	-	-	6,164	5,545	4,753	4,062	3,237
145	-	-	-	-	6,338	5,715	4,912	4,210	3,368
150	-	-	-	-	6,507	5,881	5,067	4,355	3,497
155	-	-	-	-	-	6,042	5,219	4,497	3,623
160	-	-	-	-	-	6,199	5,368	4,637	3,747
165	-	-	-	-	-	6,353	5,513	4,773	3,870
170	-	-	-	-	-	6,503	5,656	4,907	3,990
175	-	-	-	-	-	-	5,795	5,039	4,108
180	-	-	-	-	-	-	5,931	5,168	4,224
185	-	-	-	-	-	-	6,065	5,295	4,338
190	-	-	-	-	-	-	6,196	5,419	4,451
195	-	-	-	-	-	-	6,324	5,541	4,561
200	-	-	-	-	-	-	6,449	5,661	4,670
205	-	-	-	-	-	-	-	5,779	4,777
210	-	-	-	-	-	-	-	5,894	4,882
215	-	-	-	-	-	-	-	6,008	4,986
220	-	-	-	-	-	-	-	6,120	5,088
225	-	-	-	-	-	-	-	6,229	5,189
230	-	-	-	-	-	-	-	6,337	5,288
235	-	-	-	-	-	-	-	6,443	5,385
240	-	-	-	-	-	-	-	-	5,481
245	-	-	-	-	-	-	-	-	5,576
250	-	-	-	-	-	-	-	-	5,669
255	-	-	-	-	-	-	-	-	5,761
260	-	-	-	-	-	-	-	-	5,851
265	-	-	-	-	-	-	-	-	5,940
270	-	-	-	-	-	-	-	-	6,028
275	-	-	-	-	-	-	-	-	6,115
280	-	-	-	-	-	-	-	-	6,200
285	-	-	-	-	-	-	-	-	6,284
290	-	-	-	-	-	-	-	-	6,367
295	-	-	-	-	-	-	-	-	6,449
300	-	-	-	-	-	-	-	-	6,530
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Fondi compatibili: epossipoliamidici al fosfato di zinco/epossivinilici/alchidici/alchidici modificati con resine fenoliche



Primer di adesione: TY-ROX[®] ove necessario

Dettaglio 1 - Applicabilità a profili metallici scatolari e tubolari



Legenda tecnica

- ① Elemento in acciaio
- ② Pittura intumescente PROMAPAIN[®]SC4

Rapporti di valutazione: ITB 701.2/11/Z00NP/E ITB 701.3/11/Z00NP/E - WF 407466 - WF 362028
in accordo alla norma EN 13381-8

Estratto del campo di diretta applicazione:

EN 13381-8 "Metodo per la valutazione della resistenza al fuoco degli elementi strutturali. Parte 8: protettivi reattivi applicati ad elementi di acciaio":

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Massività compresa tra 75 m⁻¹ e 565 m⁻¹
- Spessore minimo 186 µm - Spessore massimo 2500 µm
- Spessore di protezione valutato alle seguenti temperature critiche: 350-400-450-500-550-600-650-700-750°C
- Applicabilità a travi e pilastri esposti su 3 o 4 lati
- Profili di sezione "I" - "H" e sezioni cave rettangolari e circolari "Hollow Section"

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di elementi in acciaio (travi e pilastri) in accordo alla norma EN 13381-8, costituita da pittura intumescente in emulsione acquosa (tipo PROMAPAIN[®]SC4 sulla base dei Rapporti di valutazione ITB 701.2/11/Z00NP/E ITB 701.3/11/Z00NP/E -WF 407466 - WF 362028) di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica, applicata a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10. La pittura intumescente dovrà essere corredata di D.o.P. a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco per la protezione di strutture portanti in acciaio, oltre alla conformità applicativa di tipo Y (uso semi-esposto in esterno) e tipo Z1 (uso interno con presenza di umidità) in accordo alla ETAG 018-2.



Tabella 1.1 - Spessore di protettivo R30 per travi a sezione aperta esposte su 3 lati

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,328	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
70	0,363	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
75	0,410	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
80	0,451	0,192	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
85	0,487	0,232	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
90	0,520	0,267	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
95	0,549	0,299	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
100	0,575	0,327	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
105	0,599	0,353	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
110	0,620	0,376	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
115	0,640	0,398	0,209	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
120	0,658	0,417	0,230	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
125	0,675	0,435	0,249	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
130	0,690	0,451	0,267	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
135	0,705	0,467	0,283	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
140	0,718	0,481	0,298	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
145	0,730	0,494	0,312	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
150	0,742	0,506	0,325	0,197	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
155	0,753	0,518	0,337	0,213	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
160	0,763	0,529	0,349	0,225	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
165	0,772	0,539	0,360	0,236	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
170	0,781	0,548	0,370	0,247	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
175	0,790	0,557	0,379	0,257	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
180	0,798	0,566	0,388	0,266	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
185	0,806	0,574	0,397	0,275	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
190	0,813	0,581	0,405	0,283	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
195	0,820	0,588	0,412	0,291	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
200	0,826	0,595	0,419	0,299	0,194	0,188	0,188	0,188	0,188
205	0,832	0,602	0,426	0,306	0,202	0,188	0,188	0,188	0,188
210	0,838	0,608	0,433	0,313	0,209	0,188	0,188	0,188	0,188
215	0,844	0,614	0,439	0,319	0,216	0,188	0,188	0,188	0,188
220	0,849	0,619	0,445	0,325	0,222	0,188	0,188	0,188	0,188
225	0,854	0,625	0,450	0,331	0,228	0,188	0,188	0,188	0,188
230	0,859	0,630	0,456	0,337	0,234	0,188	0,188	0,188	0,188
235	0,864	0,635	0,461	0,342	0,240	0,188	0,188	0,188	0,188
240	0,868	0,639	0,466	0,348	0,245	0,188	0,188	0,188	0,188
245	0,873	0,644	0,471	0,353	0,250	0,188	0,188	0,188	0,188
250	0,877	0,648	0,475	0,357	0,255	0,188	0,188	0,188	0,188
255	0,881	0,652	0,480	0,362	0,260	0,188	0,188	0,188	0,188
260	0,885	0,656	0,484	0,366	0,265	0,188	0,188	0,188	0,188
265	0,888	0,660	0,488	0,371	0,269	0,188	0,188	0,188	0,188
270	0,892	0,664	0,492	0,375	0,273	0,188	0,188	0,188	0,188
275	0,895	0,668	0,495	0,378	0,277	0,188	0,188	0,188	0,188
280	0,899	0,671	0,499	0,382	0,281	0,191	0,188	0,188	0,188
285	0,902	0,674	0,503	0,386	0,285	0,195	0,188	0,188	0,188
290	0,905	0,678	0,506	0,389	0,289	0,199	0,188	0,188	0,188
295	0,908	0,681	0,509	0,393	0,292	0,202	0,188	0,188	0,188
300	0,911	0,684	0,512	0,396	0,296	0,206	0,188	0,188	0,188
305	0,914	0,687	0,515	0,399	0,299	0,209	0,188	0,188	0,188
310	0,916	0,689	0,518	0,402	0,302	0,213	0,188	0,188	0,188
315	0,919	0,692	0,521	0,405	0,305	0,216	0,188	0,188	0,188
320	0,921	0,695	0,524	0,408	0,308	0,219	0,188	0,188	0,188
325	0,924	0,697	0,526	0,411	0,311	0,222	0,188	0,188	0,188
330	0,926	0,700	0,529	0,414	0,314	0,225	0,188	0,188	0,188
335	0,929	0,702	0,532	0,416	0,316	0,228	0,188	0,188	0,188
340	0,931	0,704	0,534	0,419	0,319	0,230	0,188	0,188	0,188
345	0,933	0,707	0,536	0,421	0,322	0,233	0,188	0,188	0,188
345	0,933	0,707	0,536	0,421	0,322	0,233	0,188	0,188	0,188

Tabella 1.2 - Spessore di protettivo R30 per travi a sezione aperta esposte su 3 lati - Risultati alte massività

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
350	1,253	0,952	0,685	0,461	0,287	0,138	0,138	0,138	0,138
355	1,253	0,952	0,685	0,461	0,287	0,138	0,138	0,138	0,138
360	1,253	0,952	0,685	0,461	0,287	0,138	0,138	0,138	0,138
365	1,253	0,952	0,685	0,461	0,287	0,138	0,138	0,138	0,138
370	1,271	0,969	0,701	0,477	0,304	0,138	0,138	0,138	0,138
375	1,288	0,985	0,717	0,193	0,32	0,152	0,138	0,138	0,138
380	1,305	1	0,732	0,508	0,337	0,169	0,138	0,138	0,138
385	1,322	1,016	0,747	0,524	0,352	0,186	0,138	0,138	0,138
390	1,339	1,032	0,762	0,539	0,638	0,202	0,138	0,138	0,138
395	1,355	1,047	0,777	0,553	0,383	0,218	0,138	0,138	0,138
400	1,371	1,062	0,791	0,568	0,398	0,233	0,138	0,138	0,138
405	1,387	1,076	0,805	0,582	0,412	0,248	0,138	0,138	0,138
410	1,4	1,091	0,819	0,595	0,427	0,263	0,138	0,138	0,138
415	1,419	1,105	0,832	0,609	0,441	0,277	0,138	0,138	0,138
420	1,434	1,119	0,846	0,622	0,454	0,291	0,138	0,138	0,138
425	1,449	1,133	0,859	0,635	0,467	0,305	0,147	0,138	0,138
430	1,464	1,146	0,872	0,648	0,481	0,319	0,161	0,138	0,138
435	1,479	1,159	0,885	0,661	0,493	0,332	0,175	0,138	0,138
440	1,494	1,173	0,897	0,673	0,506	0,345	0,188	0,138	0,138
445	1,508	1,186	0,909	0,685	0,518	0,358	0,201	0,138	0,138
450	1,522	1,198	0,921	0,697	0,53	0,37	0,214	0,138	0,138
455	1,537	1,211	0,933	0,709	0,542	0,382	0,227	0,138	0,138
460	1,55	1,223	0,945	0,72	0,554	0,394	0,239	0,138	0,138
465	1,564	1,236	0,956	0,731	0,565	0,406	0,251	0,138	0,138
470	1,578	1,248	0,968	0,743	0,576	0,417	0,263	0,138	0,138
475	1,591	1,259	0,979	0,753	0,587	0,429	0,275	0,138	0,138
480	1,604	1,271	0,99	0,764	0,598	0,44	0,286	0,138	0,138
485	1,618	1,283	1	0,775	0,609	0,45	0,297	0,149	0,138
490	1,631	1,294	1,011	0,785	0,619	0,461	0,308	0,16	0,138
495	1,643	1,305	1,022	0,795	0,629	0,471	0,319	0,171	0,138
500	1,656	1,317	1,032	0,805	0,639	0,481	0,329	0,182	0,138
505	1,668	1,327	1,042	0,815	0,649	0,492	0,34	0,193	0,138
510	1,681	1,338	1,052	0,825	0,659	0,501	0,35	0,203	0,138
515	1,693	1,349	1,062	0,834	0,668	0,511	0,36	0,213	0,138
520	1,705	1,359	1,071	0,844	0,678	0,52	0,369	0,223	0,138
525	1,717	1,37	1,081	0,853	0,687	0,53	0,379	0,233	0,138
530	1,729	1,38	1,09	0,862	0,696	0,539	0,388	0,243	0,138
535	1,74	1,39	1,1	0,871	0,705	0,548	0,397	0,252	0,138
540	1,752	1,4	1,109	0,88	0,714	0,557	0,406	0,262	0,138
545	1,763	1,41	1,118	0,888	0,722	0,565	0,415	0,271	0,138
550	1,775	1,42	1,127	0,897	0,731	0,574	0,424	0,28	0,138
555	1,786	1,429	1,136	0,905	0,739	0,582	0,432	0,288	0,138
560	1,797	1,439	1,144	0,913	0,747	0,591	0,441	0,297	0,138
565	1,808	1,448	1,153	0,922	0,755	0,599	0,449	0,305	0,145



Tabella 2.1 - Spessore di protettivo R45 per travi a sezione aperta esposte su 3 lati

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,831	0,501	0,236	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
70	0,868	0,541	0,279	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
75	0,915	0,592	0,335	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
80	0,957	0,637	0,383	0,205	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
85	0,994	0,676	0,425	0,250	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
90	1,027	0,711	0,463	0,290	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
95	1,056	0,743	0,496	0,325	0,188	0,188	0,188	0,188	0,188
100	1,083	0,771	0,526	0,357	0,207	0,188	0,188	0,188	0,188
105	1,107	0,796	0,553	0,386	0,237	0,188	0,188	0,188	0,188
110	1,129	0,819	0,578	0,412	0,265	0,188	0,188	0,188	0,188
115	1,149	0,840	0,600	0,435	0,289	0,188	0,188	0,188	0,188
120	1,168	0,859	0,620	0,457	0,312	0,188	0,188	0,188	0,188
125	1,185	0,877	0,639	0,476	0,333	0,202	0,188	0,188	0,188
130	1,200	0,893	0,656	0,494	0,352	0,222	0,188	0,188	0,188
135	1,215	0,908	0,672	0,511	0,369	0,240	0,188	0,188	0,188
140	1,229	0,922	0,687	0,527	0,385	0,257	0,188	0,188	0,188
145	1,241	0,935	0,700	0,541	0,400	0,273	0,188	0,188	0,188
150	1,253	0,948	0,713	0,554	0,414	0,287	0,188	0,188	0,188
155	1,264	0,959	0,725	0,567	0,427	0,301	0,196	0,188	0,188
160	1,274	0,970	0,736	0,578	0,439	0,314	0,209	0,188	0,188
165	1,284	0,980	0,746	0,589	0,451	0,326	0,222	0,188	0,188
170	1,293	0,989	0,756	0,600	0,462	0,337	0,233	0,188	0,188
175	1,302	0,999	0,766	0,609	0,472	0,347	0,244	0,188	0,188
180	1,310	1,006	0,774	0,618	0,481	0,357	0,254	0,188	0,188
185	1,318	1,014	0,783	0,627	0,490	0,366	0,264	0,188	0,188
190	1,325	1,022	0,790	0,635	0,499	0,375	0,273	0,188	0,188
195	1,332	1,029	0,798	0,643	0,507	0,384	0,282	0,189	0,188
200	1,339	1,036	0,805	0,650	0,514	0,392	0,290	0,200	0,188
205	1,345	1,042	0,811	0,657	0,521	0,399	0,298	0,208	0,188
210	1,351	1,048	0,818	0,664	0,528	0,406	0,305	0,216	0,188
215	1,357	1,054	0,824	0,670	0,535	0,413	0,312	0,223	0,188
220	1,362	1,059	0,830	0,676	0,541	0,419	0,319	0,230	0,188
225	1,367	1,065	0,835	0,682	0,547	0,426	0,325	0,236	0,188
230	1,372	1,070	0,840	0,687	0,553	0,431	0,331	0,243	0,188
235	1,377	1,075	0,845	0,692	0,558	0,437	0,337	0,249	0,188
240	1,382	1,079	0,850	0,697	0,563	0,442	0,343	0,254	0,188
245	1,386	1,084	0,855	0,702	0,568	0,448	0,348	0,260	0,188
250	1,390	1,088	0,859	0,707	0,573	0,453	0,353	0,265	0,188
255	1,394	1,092	0,863	0,711	0,578	0,457	0,358	0,270	0,192
260	1,398	1,096	0,868	0,715	0,582	0,462	0,363	0,275	0,197
265	1,402	1,100	0,872	0,719	0,586	0,466	0,367	0,280	0,201
270	1,406	1,104	0,875	0,723	0,590	0,470	0,372	0,284	0,206
275	1,409	1,107	0,879	0,727	0,594	0,475	0,376	0,289	0,210
280	1,412	1,111	0,882	0,731	0,598	0,478	0,380	0,293	0,215
285	1,416	1,114	0,886	0,734	0,602	0,482	0,384	0,297	0,219
290	1,419	1,117	0,889	0,738	0,605	0,486	0,387	0,301	0,223
295	1,422	1,120	0,892	0,741	0,609	0,489	0,391	0,304	0,227
300	1,425	1,123	0,895	0,744	0,612	0,493	0,395	0,308	0,230
305	1,428	1,126	0,898	0,747	0,615	0,496	0,398	0,311	0,234
310	1,430	1,129	0,901	0,750	0,618	0,499	0,401	0,315	0,237
315	1,433	1,131	0,904	0,753	0,621	0,502	0,404	0,318	0,241
320	1,436	1,134	0,907	0,756	0,624	0,505	0,407	0,321	0,244
325	1,438	1,136	0,909	0,758	0,627	0,508	0,410	0,324	0,247
330	1,440	1,139	0,912	0,761	0,629	0,511	0,413	0,327	0,250
335	1,443	1,141	0,914	0,764	0,632	0,513	0,416	0,330	0,253
340	1,445	1,144	0,917	0,766	0,634	0,516	0,419	0,333	0,256
345	1,447	1,146	0,919	0,768	0,637	0,519	0,421	0,335	0,258
345	1,447	1,146	0,919	0,769	0,637	0,519	0,422	0,336	0,259

Tabella 2.2 - R45 - Spessore di protettivo R45 per travi a sezione aperta esposte su 3 lati - Risultati alte massività

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
365	-	1,761	1,442	1,178	0,982	0,786	0,588	0,387	0,152
370	-	1,782	1,461	1,196	1,001	0,805	0,607	0,407	0,173
375	-	1,803	1,480	1,214	1,019	0,823	0,625	0,426	0,193
380	-	-	1,498	1,232	1,036	0,841	0,644	0,445	0,213
385	-	-	1,516	1,249	1,053	0,858	0,661	0,464	0,232
390	-	-	1,534	1,266	1,070	0,875	0,679	0,482	0,251
395	-	-	1,551	1,283	1,087	0,891	0,695	0,499	0,269
400	-	-	1,568	1,299	1,103	0,908	0,712	0,516	0,287
405	-	-	1,585	1,315	1,118	0,923	0,728	0,533	0,304
410	-	-	1,602	1,331	1,134	0,939	0,744	0,549	0,321
415	-	-	1,618	1,346	1,149	0,954	0,759	0,564	0,337
420	-	-	1,634	1,361	1,164	0,969	0,774	0,580	0,353
425	-	-	1,650	1,376	1,178	0,983	0,789	0,595	0,369
430	-	-	1,665	1,390	1,192	0,997	0,803	0,609	0,384
435	-	-	1,680	1,405	1,206	1,011	0,817	0,624	0,399
440	-	-	1,695	1,419	1,220	1,024	0,83	0,638	0,413
445	-	-	1,710	1,432	1,233	1,038	0,844	0,651	0,427
450	-	-	1,724	1,446	1,246	1,051	0,857	0,665	0,441
455	-	-	1,738	1,459	1,259	1,063	0,870	0,678	0,455
460	-	-	1,752	1,472	1,272	1,076	0,882	0,690	0,468
465	-	-	1,766	1,485	1,284	1,088	0,894	0,703	0,481
470	-	-	1,779	1,497	1,296	1,100	0,906	0,715	0,493
475	-	-	1,793	1,510	1,308	1,112	0,918	0,727	0,505
480	-	-	1,806	1,522	1,320	1,123	0,930	0,739	0,517
485	-	-	-	1,534	1,331	1,135	0,941	0,750	0,529
490	-	-	-	1,545	1,343	1,146	0,952	0,761	0,541
495	-	-	-	1,557	1,354	1,156	0,963	0,772	0,552
500	-	-	-	1,568	1,365	1,167	0,973	0,783	0,563
505	-	-	-	1,579	1,375	1,178	0,984	0,793	0,574
510	-	-	-	1,590	1,386	1,188	0,994	0,804	0,584
515	-	-	-	1,601	1,396	1,198	1,004	0,814	0,594
520	-	-	-	1,612	1,406	1,208	1,014	0,824	0,605
525	-	-	-	1,622	1,416	1,218	1,024	0,834	0,615
530	-	-	-	1,633	1,426	1,227	1,033	0,843	0,624
535	-	-	-	1,643	1,436	1,236	1,042	0,852	0,634
540	-	-	-	1,653	1,445	1,246	1,051	0,862	0,643
545	-	-	-	1,663	1,455	1,255	1,060	0,871	0,652
550	-	-	-	1,672	1,464	1,264	1,069	0,879	0,661
555	-	-	-	1,682	1,473	1,272	1,078	0,888	0,670
560	-	-	-	1,691	1,482	1,281	1,086	0,897	0,679
565	-	-	-	1,700	1,490	1,289	1,095	0,905	0,687



Tabella 3.1 - Spessore di protettivo R60 per travi a sezione aperta esposte su 3 lati

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	1,335	0,948	0,636	0,418	0,220	0,188	0,188	0,188	0,188
70	1,372	0,987	0,678	0,463	0,268	0,188	0,188	0,188	0,188
75	1,420	1,037	0,732	0,521	0,330	0,188	0,188	0,188	0,188
80	1,463	1,082	0,779	0,571	0,383	0,209	0,188	0,188	0,188
85	1,500	1,121	0,820	0,615	0,429	0,258	0,188	0,188	0,188
90	1,534	1,155	0,857	0,653	0,470	0,302	0,188	0,188	0,188
95	1,564	1,186	0,890	0,688	0,506	0,340	0,200	0,188	0,188
100	1,591	1,214	0,919	0,718	0,539	0,374	0,236	0,188	0,188
105	1,616	1,239	0,945	0,746	0,568	0,404	0,268	0,188	0,188
110	1,638	1,262	0,969	0,771	0,594	0,432	0,296	0,188	0,188
115	1,658	1,283	0,990	0,794	0,618	0,457	0,322	0,202	0,188
120	1,677	1,302	1,010	0,814	0,640	0,479	0,346	0,227	0,188
125	1,695	1,319	1,028	0,833	0,659	0,500	0,368	0,249	0,188
130	1,711	1,335	1,045	0,851	0,678	0,519	0,388	0,270	0,188
135	1,725	1,350	1,061	0,867	0,695	0,537	0,406	0,289	0,188
140	1,739	1,364	1,075	0,882	0,710	0,553	0,423	0,307	0,202
145	1,752	1,377	1,088	0,896	0,725	0,568	0,438	0,323	0,218
150	1,764	1,389	1,101	0,909	0,738	0,582	0,453	0,338	0,234
155	1,775	1,400	1,112	0,921	0,751	0,595	0,467	0,352	0,249
160	1,786	1,411	1,123	0,932	0,762	0,607	0,479	0,365	0,262
165	1,796	1,421	1,133	0,943	0,773	0,619	0,491	0,377	0,275
170	1,805	1,430	1,143	0,952	0,784	0,630	0,502	0,389	0,287
175	1,814	1,439	1,152	0,962	0,793	0,640	0,513	0,400	0,298
180	1,822	1,447	1,160	0,971	0,802	0,649	0,522	0,410	0,308
185	1,830	1,455	1,169	0,979	0,811	0,658	0,532	0,419	0,318
190	1,837	1,462	1,176	0,987	0,819	0,667	0,540	0,428	0,327
195	1,844	1,469	1,183	0,994	0,827	0,675	0,549	0,437	0,336
200	1,851	1,476	1,190	1,001	0,834	0,682	0,557	0,445	0,345
205	1,857	1,482	1,197	1,008	0,841	0,689	0,564	0,453	0,353
210	1,864	1,488	1,203	1,014	0,848	0,696	0,571	0,460	0,360
215	1,869	1,494	1,209	1,020	0,854	0,703	0,578	0,467	0,367
220	1,875	1,500	1,214	1,026	0,860	0,709	0,584	0,474	0,374
225	1,880	1,505	1,220	1,032	0,866	0,715	0,590	0,480	0,381
230	-	1,510	1,225	1,037	0,871	0,721	0,596	0,486	0,387
235	-	1,515	1,230	1,042	0,876	0,726	0,602	0,492	0,393
240	-	1,519	1,234	1,047	0,881	0,731	0,607	0,497	0,399
245	-	1,524	1,239	1,052	0,886	0,736	0,612	0,503	0,404
250	-	1,528	1,243	1,056	0,891	0,741	0,617	0,508	0,409
255	-	1,532	1,247	1,060	0,895	0,745	0,622	0,513	0,414
260	-	1,536	1,251	1,064	0,899	0,750	0,626	0,517	0,419
265	-	1,540	1,255	1,068	0,904	0,754	0,631	0,522	0,424
270	-	1,543	1,259	1,072	0,907	0,758	0,635	0,526	0,428
275	-	1,547	1,262	1,076	0,911	0,762	0,639	0,530	0,432
280	-	1,550	1,266	1,079	0,915	0,766	0,643	0,534	0,436
285	-	1,553	1,269	1,083	0,918	0,769	0,647	0,538	0,440
290	-	1,556	1,272	1,086	0,922	0,773	0,650	0,542	0,444
295	-	1,560	1,275	1,089	0,925	0,776	0,654	0,545	0,448
300	-	1,562	1,278	1,092	0,928	0,779	0,657	0,549	0,451
305	-	1,565	1,281	1,095	0,931	0,783	0,660	0,552	0,455
310	-	1,568	1,284	1,098	0,934	0,786	0,663	0,555	0,458
315	-	1,571	1,287	1,101	0,937	0,789	0,667	0,558	0,461
320	-	1,573	1,289	1,103	0,940	0,791	0,669	0,561	0,464
325	-	1,576	1,292	1,106	0,942	0,794	0,672	0,564	0,467
330	-	1,578	1,294	1,108	0,945	0,797	0,675	0,567	0,470
335	-	1,580	1,297	1,111	0,947	0,799	0,678	0,570	0,473
340	-	1,583	1,299	1,113	0,950	0,802	0,680	0,573	0,476
345	-	1,585	1,301	1,116	0,952	0,804	0,683	0,575	0,479
345	-	1,585	1,301	1,116	0,952	0,805	0,683	0,575	0,479

Tabella 3.2 - Spessore di protettivo R60 per travi a sezione aperta esposte su 3 lati - Risultati alte massività

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
350	0	0	0	0	1,678	1,455	1,227	0,992	0,709
355	0	0	0	0	1,678	1,455	1,227	0,992	0,709
360	0	0	0	0	1,678	1,455	1,227	0,992	0,709
365	0	0	0	0	1,678	1,455	1,227	0,992	0,709
370	0	0	0	0	1,698	1,475	1,246	1,012	0,729
375	0	0	0	0	1,717	1,494	1,265	1,031	0,749
380	0	0	0	0	1,736	1,512	1,283	1,05	0,768
385	0	0	0	0	1,754	1,53	1,301	1,068	0,787
390	0	0	0	0	1,773	1,548	1,319	1,086	0,805
395	0	0	0	0	1,79	1,565	1,336	0,103	0,823
400	0	0	0	0	1,808	1,582	1,353	1,112	0,84
405	0	0	0	0	0	1,599	1,369	1,136	0,857
410	0	0	0	0	0	1,615	1,385	1,152	0,873
415	0	0	0	0	0	1,63	1,4	1,168	0,889
420	0	0	0	0	0	1,646	1,415	1,183	0,905
425	0	0	0	0	0	1,661	1,43	1,198	0,92
430	0	0	0	0	0	1,676	1,445	1,212	0,935
435	0	0	0	0	0	1,69	1,459	1,226	0,949
440	0	0	0	0	0	1,704	1,473	1,24	0,963
445	0	0	0	0	0	1,718	1,486	1,254	0,977
450	0	0	0	0	0	1,731	1,499	1,267	0,99
455	0	0	0	0	0	1,745	1,512	1,28	1
460	0	0	0	0	0	1,758	1,525	1,292	1,016
465	0	0	0	0	0	1,77	1,537	1,305	1,028
470	0	0	0	0	0	1,783	1,55	1,317	1,041
475	0	0	0	0	0	1,795	1,561	1,328	1,053
480	0	0	0	0	0	1,807	1,573	1,34	1,064
485	0	0	0	0	0	0	1,585	1,351	1,076
490	0	0	0	0	0	0	1,596	1,362	1,087
495	0	0	0	0	0	0	1,607	1,373	1,098
500	0	0	0	0	0	0	1,617	1,384	1,108
505	0	0	0	0	0	0	1,628	1,394	1,119
510	0	0	0	0	0	0	1,638	1,404	1,129
515	0	0	0	0	0	0	1,649	1,414	1,139
520	0	0	0	0	0	0	1,658	1,424	1,149
525	0	0	0	0	0	0	1,668	1,434	1,159
530	0	0	0	0	0	0	1,678	1,443	1,168
535	0	0	0	0	0	0	1,687	1,453	1,178
540	0	0	0	0	0	0	1,697	1,462	1,187
545	0	0	0	0	0	0	1,706	1,471	1,196
550	0	0	0	0	0	0	1,714	1,479	1,204
555	0	0	0	0	0	0	1,723	1,488	1,213
560	0	0	0	0	0	0	1,732	1,496	1,221
565	0	0	0	0	0	0	1,74	1,505	1,23



Tabella 4 - Spessore di protettivo R90 per travi a sezione aperta esposte su 3 lati

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	-	1,840	1,436	1,161	0,908	0,670	0,468	0,285	0,188
70	-	1,878	1,476	1,203	0,952	0,717	0,518	0,338	0,188
75	-	-	1,527	1,257	1,009	0,777	0,581	0,404	0,243
80	-	-	1,572	1,303	1,058	0,829	0,636	0,462	0,303
85	-	-	1,611	1,344	1,101	0,874	0,683	0,512	0,355
90	-	-	1,645	1,380	1,139	0,914	0,725	0,555	0,400
95	-	-	1,676	1,412	1,172	0,949	0,762	0,594	0,441
100	-	-	1,704	1,441	1,202	0,980	0,795	0,628	0,476
105	-	-	1,729	1,466	1,229	1,008	0,824	0,659	0,508
110	-	-	1,751	1,490	1,253	1,033	0,850	0,686	0,537
115	-	-	1,772	1,511	1,275	1,056	0,874	0,711	0,563
120	-	-	1,791	1,530	1,295	1,077	0,896	0,734	0,586
125	-	-	1,808	1,548	1,313	1,096	0,916	0,755	0,608
130	-	-	1,824	1,564	1,330	1,114	0,934	0,774	0,628
135	-	-	1,838	1,579	1,345	1,130	0,951	0,791	0,646
140	-	-	1,852	1,593	1,360	1,145	0,967	0,807	0,663
145	-	-	1,865	1,606	1,373	1,159	0,981	0,822	0,678
150	-	-	1,876	1,618	1,386	1,172	0,994	0,836	0,693
155	-	-	-	1,629	1,397	1,184	1,007	0,849	0,706
160	-	-	-	1,639	1,408	1,195	1,019	0,861	0,719
165	-	-	-	1,649	1,418	1,205	1,029	0,872	0,730
170	-	-	-	1,658	1,427	1,215	1,040	0,883	0,741
175	-	-	-	1,667	1,436	1,224	1,049	0,893	0,752
180	-	-	-	1,675	1,445	1,233	1,058	0,902	0,761
185	-	-	-	1,683	1,453	1,241	1,067	0,911	0,770
190	-	-	-	1,690	1,460	1,249	1,075	0,919	0,779
195	-	-	-	1,697	1,467	1,257	1,083	0,927	0,787
200	-	-	-	1,704	1,474	1,264	1,090	0,935	0,795
205	-	-	-	1,710	1,481	1,270	1,097	0,942	0,802
210	-	-	-	1,716	1,487	1,276	1,103	0,949	0,809
215	-	-	-	1,722	1,492	1,282	1,109	0,955	0,816
220	-	-	-	1,727	1,498	1,288	1,115	0,961	0,822
225	-	-	-	1,732	1,503	1,294	1,121	0,967	0,828
230	-	-	-	1,737	1,508	1,299	1,126	0,973	0,834
235	-	-	-	1,742	1,513	1,304	1,131	0,978	0,840
240	-	-	-	1,746	1,518	1,309	1,136	0,983	0,845
245	-	-	-	1,750	1,522	1,313	1,141	0,988	0,850
250	-	-	-	1,755	1,526	1,317	1,146	0,993	0,855
255	-	-	-	1,759	1,530	1,322	1,150	0,997	0,859
260	-	-	-	1,762	1,534	1,326	1,154	1,001	0,864
265	-	-	-	1,766	1,538	1,330	1,158	1,005	0,868
270	-	-	-	1,770	1,542	1,333	1,162	1,009	0,872
275	-	-	-	1,773	1,545	1,337	1,166	1,013	0,876
280	-	-	-	1,776	1,548	1,340	1,169	1,017	0,880
285	-	-	-	1,779	1,552	1,344	1,173	1,020	0,883
290	-	-	-	1,782	1,555	1,347	1,176	1,024	0,887
295	-	-	-	1,785	1,558	1,350	1,179	1,027	0,890
300	-	-	-	1,788	1,561	1,353	1,182	1,030	0,894
305	-	-	-	1,791	1,564	1,356	1,185	1,033	0,897
310	-	-	-	1,794	1,566	1,359	1,188	1,036	0,900
315	-	-	-	1,796	1,569	1,361	1,191	1,039	0,903
320	-	-	-	1,799	1,571	1,364	1,194	1,042	0,906
325	-	-	-	1,801	1,574	1,366	1,196	1,045	0,909
330	-	-	-	1,803	1,576	1,369	1,199	1,047	0,911
335	-	-	-	1,806	1,579	1,371	1,201	1,050	0,914
340	-	-	-	1,808	1,581	1,374	1,203	1,052	0,916
345	-	-	-	1,810	1,583	1,376	1,206	1,055	0,919
345	-	-	-	1,810	1,583	1,376	1,206	1,055	0,919



Tabella 5.1 - Spessore di protettivo R30 per pilastri e travi a sezione aperta esposte su 4 lati

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,321	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
70	0,357	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
75	0,405	0,145	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
80	0,447	0,191	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
85	0,484	0,231	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
90	0,516	0,267	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
95	0,546	0,299	0,106	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
100	0,572	0,328	0,137	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
105	0,596	0,354	0,165	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
110	0,618	0,377	0,191	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
115	0,638	0,399	0,214	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
120	0,657	0,419	0,235	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
125	0,673	0,437	0,254	0,124	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
130	0,689	0,453	0,272	0,143	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
135	0,703	0,469	0,288	0,160	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
140	0,717	0,483	0,304	0,176	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
145	0,729	0,496	0,318	0,191	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
150	0,741	0,509	0,331	0,205	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
155	0,752	0,521	0,343	0,218	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
160	0,762	0,531	0,355	0,230	0,117	0,104	0,104	0,104	0,104
165	0,772	0,542	0,366	0,242	0,129	0,104	0,104	0,104	0,104
170	0,781	0,551	0,376	0,252	0,140	0,104	0,104	0,104	0,104
175	0,790	0,560	0,385	0,262	0,151	0,104	0,104	0,104	0,104
180	0,798	0,569	0,394	0,272	0,161	0,104	0,104	0,104	0,104
185	0,805	0,577	0,403	0,281	0,170	0,104	0,104	0,104	0,104
190	0,813	0,585	0,411	0,289	0,179	0,104	0,104	0,104	0,104
195	0,820	0,592	0,419	0,297	0,187	0,104	0,104	0,104	0,104
200	0,826	0,599	0,426	0,305	0,195	0,104	0,104	0,104	0,104
205	0,832	0,605	0,433	0,312	0,203	0,108	0,104	0,104	0,104
210	0,838	0,611	0,439	0,319	0,210	0,116	0,104	0,104	0,104
215	0,844	0,617	0,446	0,326	0,217	0,123	0,104	0,104	0,104
220	0,849	0,623	0,452	0,332	0,223	0,129	0,104	0,104	0,104
225	0,855	0,628	0,457	0,338	0,230	0,136	0,104	0,104	0,104
230	0,860	0,634	0,463	0,343	0,236	0,142	0,104	0,104	0,104
235	0,864	0,639	0,468	0,349	0,241	0,148	0,104	0,104	0,104
240	0,869	0,643	0,473	0,354	0,247	0,154	0,104	0,104	0,104
245	0,873	0,648	0,478	0,359	0,252	0,159	0,104	0,104	0,104
250	0,877	0,652	0,482	0,364	0,257	0,164	0,104	0,104	0,104
255	0,881	0,657	0,487	0,369	0,262	0,169	0,104	0,104	0,104
260	0,885	0,661	0,491	0,373	0,266	0,174	0,104	0,104	0,104
265	0,889	0,664	0,495	0,377	0,271	0,178	0,104	0,104	0,104
270	0,893	0,668	0,499	0,381	0,275	0,183	0,108	0,104	0,104
275	0,896	0,672	0,503	0,385	0,279	0,187	0,112	0,104	0,104
280	0,899	0,675	0,506	0,389	0,283	0,191	0,117	0,104	0,104
285	0,903	0,679	0,510	0,393	0,287	0,195	0,121	0,104	0,104
290	0,906	0,682	0,513	0,396	0,290	0,199	0,124	0,104	0,104
295	0,909	0,685	0,516	0,400	0,294	0,203	0,128	0,104	0,104
300	0,912	0,688	0,520	0,403	0,297	0,206	0,132	0,104	0,104
305	0,914	0,691	0,523	0,406	0,301	0,210	0,135	0,104	0,104
310	0,917	0,694	0,526	0,409	0,304	0,213	0,139	0,104	0,104
315	0,920	0,696	0,529	0,412	0,307	0,216	0,142	0,104	0,104
320	0,922	0,699	0,531	0,415	0,310	0,219	0,145	0,104	0,104
325	0,925	0,702	0,534	0,418	0,313	0,222	0,148	0,104	0,104
330	0,927	0,704	0,537	0,420	0,316	0,225	0,151	0,104	0,104
335	0,930	0,707	0,539	0,423	0,318	0,228	0,154	0,104	0,104
340	0,932	0,709	0,542	0,426	0,321	0,231	0,157	0,104	0,104
345	0,934	0,711	0,544	0,428	0,324	0,233	0,160	0,104	0,104
345	0,934	0,711	0,544	0,428	0,324	0,233	0,160	0,104	0,104

Tabella 5.2 - Spessore di protettivo R30 per pilastri e travi a sezione aperta esposte su 4 lati - Risultati alte massività

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
350	1,253	0,952	0,685	0,461	0,287	0,138	0,138	0,138	0,138
355	1,253	0,952	0,685	0,461	0,287	0,138	0,138	0,138	0,138
360	1,253	0,952	0,685	0,461	0,287	0,138	0,138	0,138	0,138
365	1,253	0,952	0,685	0,461	0,287	0,138	0,138	0,138	0,138
370	1,271	0,969	0,701	0,477	0,304	0,138	0,138	0,138	0,138
375	1,288	0,985	0,717	0,193	0,32	0,152	0,138	0,138	0,138
380	1,305	1	0,732	0,508	0,337	0,169	0,138	0,138	0,138
385	1,322	1,016	0,747	0,524	0,352	0,186	0,138	0,138	0,138
390	1,339	1,032	0,762	0,539	0,638	0,202	0,138	0,138	0,138
395	1,355	1,047	0,777	0,553	0,383	0,218	0,138	0,138	0,138
400	1,371	1,062	0,791	0,568	0,398	0,233	0,138	0,138	0,138
405	1,387	1,076	0,805	0,582	0,412	0,248	0,138	0,138	0,138
410	1,4	1,091	0,819	0,595	0,427	0,263	0,138	0,138	0,138
415	1,419	1,105	0,832	0,609	0,441	0,277	0,138	0,138	0,138
420	1,434	1,119	0,846	0,622	0,454	0,291	0,138	0,138	0,138
425	1,449	1,1133	0,859	0,635	0,467	0,305	0,147	0,138	0,138
430	1,464	1,146	0,872	0,648	0,481	0,319	0,161	0,138	0,138
435	1,479	1,159	0,885	0,661	0,493	0,332	0,175	0,138	0,138
440	1,494	1,173	0,897	0,673	0,506	0,345	0,188	0,138	0,138
445	1,508	1,186	0,909	0,685	0,518	0,358	0,201	0,138	0,138
450	1,522	1,198	0,921	0,697	0,53	0,37	0,214	0,138	0,138
455	1,537	1,211	0,933	0,709	0,542	0,382	0,227	0,138	0,138
460	1,55	1,223	0,945	0,72	0,554	0,394	0,239	0,138	0,138
465	1,564	1,236	0,956	0,731	0,565	0,406	0,251	0,138	0,138
470	1,578	1,248	0,968	0,743	0,576	0,417	0,263	0,138	0,138
475	1,591	1,259	0,979	0,753	0,587	0,429	0,275	0,138	0,138
480	1,604	1,271	0,99	0,764	0,598	0,44	0,286	0,138	0,138
485	1,618	1,283	1	0,775	0,609	0,45	0,297	0,149	0,138
490	1,631	1,294	1,011	0,785	0,619	0,461	0,308	0,16	0,138
495	1,643	1,305	1,022	0,795	0,629	0,471	0,319	0,171	0,138
500	1,656	1,317	1,032	0,805	0,639	0,481	0,329	0,182	0,138
505	1,668	1,327	1,042	0,815	0,649	0,492	0,34	0,193	0,138
510	1,681	1,338	1,052	0,825	0,659	0,501	0,35	0,203	0,138
515	1,693	1,349	1,062	0,834	0,668	0,511	0,36	0,213	0,138
520	1,705	1,359	1,071	0,844	0,678	0,52	0,369	0,223	0,138
525	1,717	1,37	1,081	0,853	0,687	0,53	0,379	0,233	0,138
530	1,729	1,38	1,09	0,862	0,696	0,539	0,388	0,243	0,138
535	1,74	1,39	1,1	0,871	0,705	0,548	0,397	0,252	0,138
540	1,752	1,4	1,109	0,88	0,714	0,557	0,406	0,262	0,138
545	1,763	1,41	1,118	0,888	0,722	0,565	0,415	0,271	0,138
550	1,775	1,42	1,127	0,897	0,731	0,574	0,424	0,28	0,138
555	1,786	1,429	1,136	0,905	0,739	0,582	0,432	0,288	0,138
560	1,797	1,439	1,144	0,913	0,747	0,591	0,441	0,297	0,138
565	1,808	1,448	1,153	0,922	0,755	0,599	0,449	0,305	0,145



Tabella 6.1 - Spessore di protettivo R45 per pilastri e travi a sezione aperta esposte su 4 lati

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	0,831	0,505	0,244	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
70	0,867	0,545	0,288	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
75	0,916	0,597	0,344	0,161	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
80	0,958	0,642	0,393	0,213	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
85	0,995	0,682	0,436	0,259	0,104	0,104	0,104	0,104	0,104
90	1,029	0,718	0,473	0,300	0,138	0,104	0,104	0,104	0,104
95	1,058	0,749	0,507	0,335	0,176	0,104	0,104	0,104	0,104
100	1,085	0,777	0,537	0,367	0,209	0,104	0,104	0,104	0,104
105	1,110	0,803	0,565	0,396	0,240	0,104	0,104	0,104	0,104
110	1,132	0,826	0,589	0,422	0,267	0,131	0,104	0,104	0,104
115	1,152	0,848	0,612	0,446	0,292	0,157	0,104	0,104	0,104
120	1,171	0,867	0,632	0,468	0,315	0,181	0,104	0,104	0,104
125	1,188	0,885	0,651	0,487	0,336	0,203	0,104	0,104	0,104
130	1,204	0,901	0,668	0,506	0,355	0,223	0,111	0,104	0,104
135	1,218	0,917	0,684	0,523	0,373	0,241	0,133	0,104	0,104
140	1,232	0,931	0,699	0,538	0,389	0,258	0,151	0,104	0,104
145	1,245	0,944	0,713	0,553	0,404	0,274	0,167	0,104	0,104
150	1,257	0,956	0,726	0,566	0,418	0,288	0,182	0,104	0,104
155	1,268	0,967	0,738	0,578	0,431	0,302	0,197	0,104	0,104
160	1,278	0,978	0,749	0,590	0,444	0,315	0,210	0,114	0,104
165	1,288	0,988	0,760	0,601	0,455	0,327	0,222	0,130	0,104
170	1,297	0,998	0,769	0,612	0,466	0,338	0,234	0,142	0,104
175	1,306	1,007	0,779	0,621	0,476	0,349	0,245	0,153	0,104
180	1,314	1,015	0,788	0,630	0,485	0,359	0,255	0,164	0,104
185	1,322	1,023	0,796	0,639	0,494	0,368	0,265	0,174	0,104
190	1,329	1,031	0,804	0,647	0,503	0,377	0,274	0,183	0,104
195	1,336	1,038	0,811	0,655	0,511	0,385	0,283	0,192	0,111
200	1,343	1,045	0,818	0,662	0,519	0,393	0,291	0,201	0,120
205	1,349	1,051	0,825	0,669	0,526	0,401	0,299	0,209	0,128
210	1,355	1,057	0,831	0,676	0,533	0,408	0,306	0,216	0,136
215	1,361	1,063	0,837	0,682	0,539	0,415	0,313	0,224	0,143
220	1,366	1,069	0,843	0,688	0,546	0,421	0,320	0,231	0,150
225	1,372	1,074	0,849	0,694	0,552	0,427	0,326	0,237	0,157
230	1,377	1,079	0,854	0,700	0,557	0,433	0,332	0,243	0,164
235	1,381	1,084	0,859	0,705	0,563	0,439	0,338	0,249	0,170
240	1,386	1,089	0,864	0,710	0,568	0,444	0,344	0,255	0,176
245	1,390	1,093	0,869	0,715	0,573	0,450	0,349	0,261	0,182
250	1,395	1,097	0,873	0,719	0,578	0,455	0,354	0,266	0,187
255	1,399	1,102	0,877	0,724	0,583	0,459	0,359	0,271	0,192
260	1,403	1,106	0,881	0,728	0,587	0,464	0,364	0,276	0,197
265	1,406	1,109	0,885	0,732	0,591	0,468	0,369	0,281	0,202
270	1,410	1,113	0,889	0,736	0,595	0,473	0,373	0,285	0,207
275	1,414	1,117	0,893	0,740	0,599	0,477	0,377	0,289	0,211
280	1,417	1,120	0,896	0,743	0,603	0,481	0,381	0,294	0,215
285	1,420	1,123	0,900	0,747	0,607	0,484	0,385	0,298	0,219
290	1,423	1,127	0,903	0,750	0,610	0,488	0,389	0,302	0,223
295	1,426	1,130	0,906	0,754	0,614	0,492	0,393	0,305	0,227
300	1,429	1,133	0,909	0,757	0,617	0,495	0,396	0,309	0,231
305	1,432	1,136	0,912	0,760	0,620	0,498	0,399	0,312	0,235
310	1,435	1,138	0,915	0,763	0,623	0,501	0,403	0,316	0,238
315	1,438	1,141	0,918	0,766	0,626	0,504	0,406	0,319	0,241
320	1,440	1,144	0,921	0,769	0,629	0,507	0,409	0,322	0,245
325	1,443	1,146	0,923	0,771	0,632	0,510	0,412	0,325	0,248
330	1,445	1,149	0,926	0,774	0,635	0,513	0,415	0,328	0,251
335	1,448	1,151	0,928	0,776	0,637	0,516	0,418	0,331	0,254
340	1,450	1,153	0,931	0,779	0,640	0,518	0,420	0,334	0,257
345	1,452	1,156	0,933	0,781	0,642	0,521	0,423	0,337	0,259
345	1,452	1,156	0,933	0,781	0,642	0,521	0,423	0,337	0,260

Tabella 6.2 - Spessore di protettivo R45 per pilastri e travi a sezione aperta esposte su 4 lati - Risultati alte massività

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
365	-	1,761	1,442	1,178	0,982	0,786	0,588	0,387	0,152
370	-	1,782	1,461	1,196	1,001	0,805	0,607	0,407	0,173
375	-	1,803	1,480	1,214	1,019	0,823	0,625	0,426	0,193
380	-	-	1,498	1,232	1,036	0,841	0,644	0,445	0,213
385	-	-	1,516	1,249	1,053	0,858	0,661	0,464	0,232
390	-	-	1,534	1,266	1,070	0,875	0,679	0,482	0,251
395	-	-	1,551	1,283	1,087	0,891	0,695	0,499	0,269
400	-	-	1,568	1,299	1,103	0,908	0,712	0,516	0,287
405	-	-	1,585	1,315	1,118	0,923	0,728	0,533	0,304
410	-	-	1,602	1,331	1,134	0,939	0,744	0,549	0,321
415	-	-	1,618	1,346	1,149	0,954	0,759	0,564	0,337
420	-	-	1,634	1,361	1,164	0,969	0,774	0,580	0,353
425	-	-	1,650	1,376	1,178	0,983	0,789	0,595	0,369
430	-	-	1,665	1,390	1,192	0,997	0,803	0,609	0,384
435	-	-	1,680	1,405	1,206	1,011	0,817	0,624	0,399
440	-	-	1,695	1,419	1,220	1,024	0,83	0,638	0,413
445	-	-	1,710	1,432	1,233	1,038	0,844	0,651	0,427
450	-	-	1,724	1,446	1,246	1,051	0,857	0,665	0,441
455	-	-	1,738	1,459	1,259	1,063	0,870	0,678	0,455
460	-	-	1,752	1,472	1,272	1,076	0,882	0,690	0,468
465	-	-	1,766	1,485	1,284	1,088	0,894	0,703	0,481
470	-	-	1,779	1,497	1,296	1,100	0,906	0,715	0,493
475	-	-	1,793	1,510	1,308	1,112	0,918	0,727	0,505
480	-	-	1,806	1,522	1,320	1,123	0,930	0,739	0,517
485	-	-	-	1,534	1,331	1,135	0,941	0,750	0,529
490	-	-	-	1,545	1,343	1,146	0,952	0,761	0,541
495	-	-	-	1,557	1,354	1,156	0,963	0,772	0,552
500	-	-	-	1,568	1,365	1,167	0,973	0,783	0,563
505	-	-	-	1,579	1,375	1,178	0,984	0,793	0,574
510	-	-	-	1,590	1,386	1,188	0,994	0,804	0,584
515	-	-	-	1,601	1,396	1,198	1,004	0,814	0,594
520	-	-	-	1,612	1,406	1,208	1,014	0,824	0,605
525	-	-	-	1,622	1,416	1,218	1,024	0,834	0,615
530	-	-	-	1,633	1,426	1,227	1,033	0,843	0,624
535	-	-	-	1,643	1,436	1,236	1,042	0,852	0,634
540	-	-	-	1,653	1,445	1,246	1,051	0,862	0,643
545	-	-	-	1,663	1,455	1,255	1,060	0,871	0,652
550	-	-	-	1,672	1,464	1,264	1,069	0,879	0,661
555	-	-	-	1,682	1,473	1,272	1,078	0,888	0,670
560	-	-	-	1,691	1,482	1,281	1,086	0,897	0,679
565	-	-	-	1,700	1,490	1,289	1,095	0,905	0,687



Tabella 7.1 - Spessore di protettivo R60 per pilastri e travi a sezione aperta esposte su 4 lati

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	1,340	0,958	0,653	0,433	0,224	0,104	0,104	0,104	0,104
70	1,377	0,998	0,695	0,478	0,272	0,104	0,104	0,104	0,104
75	1,426	1,049	0,749	0,536	0,334	0,153	0,104	0,104	0,104
80	1,469	1,094	0,797	0,587	0,388	0,210	0,104	0,104	0,104
85	1,507	1,133	0,839	0,631	0,435	0,259	0,110	0,104	0,104
90	1,541	1,168	0,875	0,670	0,476	0,303	0,160	0,104	0,104
95	1,571	1,199	0,908	0,705	0,512	0,341	0,201	0,104	0,104
100	1,598	1,227	0,938	0,736	0,545	0,376	0,236	0,112	0,104
105	1,623	1,252	0,964	0,763	0,574	0,406	0,269	0,145	0,104
110	1,645	1,275	0,988	0,788	0,601	0,434	0,297	0,176	0,104
115	1,666	1,296	1,010	0,811	0,625	0,459	0,324	0,203	0,104
120	1,685	1,315	1,030	0,832	0,646	0,482	0,348	0,228	0,119
125	1,702	1,333	1,048	0,851	0,666	0,503	0,369	0,250	0,143
130	1,718	1,349	1,065	0,869	0,685	0,522	0,389	0,271	0,164
135	1,733	1,364	1,080	0,885	0,702	0,540	0,408	0,290	0,184
140	1,747	1,378	1,095	0,900	0,717	0,556	0,425	0,308	0,202
145	1,760	1,391	1,108	0,914	0,732	0,571	0,440	0,324	0,219
150	1,772	1,403	1,121	0,927	0,745	0,586	0,455	0,339	0,235
155	1,783	1,414	1,132	0,939	0,758	0,599	0,469	0,353	0,249
160	1,794	1,425	1,143	0,950	0,770	0,611	0,481	0,367	0,263
165	1,804	1,435	1,153	0,961	0,781	0,622	0,493	0,379	0,276
170	1,813	1,444	1,163	0,971	0,791	0,633	0,505	0,390	0,288
175	1,822	1,453	1,172	0,980	0,801	0,643	0,515	0,401	0,299
180	1,830	1,461	1,181	0,989	0,810	0,653	0,525	0,411	0,309
185	1,838	1,469	1,189	0,997	0,819	0,662	0,534	0,421	0,319
190	1,845	1,477	1,196	1,005	0,827	0,670	0,543	0,430	0,329
195	1,853	1,484	1,204	1,013	0,835	0,678	0,551	0,439	0,338
200	1,859	1,490	1,210	1,020	0,842	0,686	0,559	0,447	0,346
205	1,866	1,497	1,217	1,026	0,849	0,693	0,567	0,455	0,354
210	1,872	1,503	1,223	1,033	0,856	0,700	0,574	0,462	0,362
215	1,878	1,509	1,229	1,039	0,862	0,707	0,581	0,469	0,369
220	-	1,514	1,235	1,045	0,868	0,713	0,587	0,476	0,376
225	-	1,519	1,240	1,050	0,874	0,719	0,593	0,482	0,382
230	-	1,525	1,245	1,056	0,879	0,725	0,599	0,488	0,388
235	-	1,529	1,250	1,061	0,885	0,730	0,605	0,494	0,394
240	-	1,534	1,255	1,066	0,890	0,735	0,610	0,499	0,400
245	-	1,538	1,259	1,070	0,894	0,740	0,615	0,505	0,406
250	-	1,543	1,264	1,075	0,899	0,745	0,620	0,510	0,411
255	-	1,547	1,268	1,079	0,903	0,750	0,625	0,515	0,416
260	-	1,551	1,272	1,083	0,908	0,754	0,629	0,519	0,421
265	-	1,554	1,276	1,087	0,912	0,758	0,634	0,524	0,425
270	-	1,558	1,279	1,091	0,916	0,762	0,638	0,528	0,430
275	-	1,562	1,283	1,094	0,919	0,766	0,642	0,532	0,434
280	-	1,565	1,286	1,098	0,923	0,770	0,646	0,536	0,438
285	-	1,568	1,290	1,101	0,927	0,774	0,650	0,540	0,442
290	-	1,571	1,293	1,105	0,930	0,777	0,653	0,544	0,446
295	-	1,574	1,296	1,108	0,933	0,780	0,657	0,548	0,450
300	-	1,577	1,299	1,111	0,936	0,784	0,660	0,551	0,453
305	-	1,580	1,302	1,114	0,939	0,787	0,663	0,554	0,457
310	-	1,583	1,305	1,117	0,942	0,790	0,667	0,558	0,460
315	-	1,586	1,307	1,119	0,945	0,793	0,670	0,561	0,463
320	-	1,588	1,310	1,122	0,948	0,796	0,673	0,564	0,466
325	-	1,591	1,313	1,125	0,951	0,798	0,675	0,567	0,469
330	-	1,593	1,315	1,127	0,953	0,801	0,678	0,570	0,472
335	-	1,595	1,317	1,130	0,956	0,804	0,681	0,572	0,475
340	-	1,598	1,320	1,132	0,958	0,806	0,684	0,575	0,478
345	-	1,600	1,322	1,134	0,961	0,809	0,686	0,578	0,480
345	-	1,600	1,322	1,135	0,961	0,809	0,686	0,578	0,481

Tabella 7.2 - Spessore di protettivo R60 per pilastri e travi a sezione aperta esposte su 4 lati - Risultati alte massività

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
350	0	0	0	0	1,678	1,455	1,227	0,992	0,709
355	0	0	0	0	1,678	1,455	1,227	0,992	0,709
360	0	0	0	0	1,678	1,455	1,227	0,992	0,709
365	0	0	0	0	1,678	1,455	1,227	0,992	0,709
370	0	0	0	0	1,698	1,475	1,246	1,012	0,729
375	0	0	0	0	1,717	1,494	1,265	1,031	0,749
380	0	0	0	0	1,736	1,512	1,283	1,05	0,768
385	0	0	0	0	1,754	1,53	1,301	1,068	0,787
390	0	0	0	0	1,773	1,548	1,319	1,086	0,805
395	0	0	0	0	1,79	1,565	1,336	0,103	0,823
400	0	0	0	0	1,808	1,582	1,353	1,112	0,84
405	0	0	0	0	0	1,599	1,369	1,136	0,857
410	0	0	0	0	0	1,615	1,385	1,152	0,873
415	0	0	0	0	0	1,63	1,4	1,168	0,889
420	0	0	0	0	0	1,646	1,415	1,183	0,905
425	0	0	0	0	0	1,661	1,43	1,198	0,92
430	0	0	0	0	0	1,676	1,445	1,212	0,935
435	0	0	0	0	0	1,69	1,459	1,226	0,949
440	0	0	0	0	0	1,704	1,473	1,24	0,963
445	0	0	0	0	0	1,718	1,486	1,254	0,977
450	0	0	0	0	0	1,731	1,499	1,267	0,99
455	0	0	0	0	0	1,745	1,512	1,28	1
460	0	0	0	0	0	1,758	1,525	1,292	1,016
465	0	0	0	0	0	1,77	1,537	1,305	1,028
470	0	0	0	0	0	1,783	1,55	1,317	1,041
475	0	0	0	0	0	1,795	1,561	1,328	1,053
480	0	0	0	0	0	1,807	1,573	1,34	1,064
485	0	0	0	0	0	0	1,585	1,351	1,076
490	0	0	0	0	0	0	1,596	1,362	1,087
495	0	0	0	0	0	0	1,607	1,373	1,098
500	0	0	0	0	0	0	1,617	1,384	1,108
505	0	0	0	0	0	0	1,628	1,394	1,119
510	0	0	0	0	0	0	1,638	1,404	1,129
515	0	0	0	0	0	0	1,649	1,414	1,139
520	0	0	0	0	0	0	1,658	1,424	1,149
525	0	0	0	0	0	0	1,668	1,434	1,159
530	0	0	0	0	0	0	1,678	1,443	1,168
535	0	0	0	0	0	0	1,687	1,453	1,178
540	0	0	0	0	0	0	1,697	1,462	1,187
545	0	0	0	0	0	0	1,706	1,471	1,196
550	0	0	0	0	0	0	1,714	1,479	1,204
555	0	0	0	0	0	0	1,723	1,488	1,213
560	0	0	0	0	0	0	1,732	1,496	1,221
565	0	0	0	0	0	0	1,74	1,505	1,23



Tabella 8 - Spessore di protettivo R90 per pilastri e travi a sezione aperta esposte su 4 lati

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
67	-	1,865	1,469	1,192	0,921	0,675	0,471	0,287	0,118
70	-	-	1,509	1,233	0,965	0,723	0,521	0,339	0,173
75	-	-	1,561	1,287	1,022	0,783	0,585	0,407	0,244
80	-	-	1,605	1,334	1,072	0,835	0,640	0,464	0,304
85	-	-	1,645	1,375	1,115	0,881	0,688	0,515	0,357
90	-	-	1,679	1,411	1,153	0,921	0,730	0,558	0,402
95	-	-	1,710	1,443	1,186	0,956	0,767	0,597	0,443
100	-	-	1,738	1,472	1,216	0,987	0,800	0,631	0,479
105	-	-	1,763	1,497	1,243	1,015	0,829	0,662	0,511
110	-	-	1,785	1,521	1,267	1,041	0,856	0,690	0,540
115	-	-	1,806	1,542	1,289	1,064	0,880	0,715	0,566
120	-	-	1,825	1,561	1,309	1,085	0,902	0,738	0,589
125	-	-	1,842	1,579	1,328	1,104	0,922	0,759	0,611
130	-	-	1,858	1,595	1,344	1,122	0,940	0,778	0,631
135	-	-	1,872	1,610	1,360	1,138	0,957	0,795	0,649
140	-	-	-	1,624	1,374	1,153	0,972	0,811	0,666
145	-	-	-	1,637	1,388	1,167	0,987	0,826	0,681
150	-	-	-	1,649	1,400	1,180	1,000	0,840	0,696
155	-	-	-	1,660	1,412	1,192	1,013	0,853	0,709
160	-	-	-	1,670	1,422	1,203	1,025	0,866	0,722
165	-	-	-	1,680	1,433	1,213	1,035	0,877	0,734
170	-	-	-	1,689	1,442	1,223	1,046	0,887	0,745
175	-	-	-	1,698	1,451	1,233	1,055	0,897	0,755
180	-	-	-	1,706	1,459	1,241	1,064	0,907	0,765
185	-	-	-	1,714	1,467	1,250	1,073	0,916	0,774
190	-	-	-	1,721	1,475	1,257	1,081	0,924	0,783
195	-	-	-	1,728	1,482	1,265	1,089	0,932	0,791
200	-	-	-	1,735	1,489	1,272	1,096	0,940	0,799
205	-	-	-	1,741	1,495	1,278	1,103	0,947	0,806
210	-	-	-	1,747	1,501	1,285	1,109	0,953	0,813
215	-	-	-	1,752	1,507	1,291	1,116	0,960	0,820
220	-	-	-	1,758	1,513	1,296	1,121	0,966	0,826
225	-	-	-	1,763	1,518	1,302	1,127	0,972	0,832
230	-	-	-	1,768	1,523	1,307	1,132	0,977	0,838
235	-	-	-	1,772	1,528	1,312	1,138	0,983	0,843
240	-	-	-	1,777	1,532	1,317	1,143	0,988	0,848
245	-	-	-	1,781	1,537	1,321	1,147	0,993	0,854
250	-	-	-	1,785	1,541	1,326	1,152	0,997	0,858
255	-	-	-	1,789	1,545	1,330	1,156	1,002	0,863
260	-	-	-	1,793	1,549	1,334	1,160	1,006	0,867
265	-	-	-	1,797	1,553	1,338	1,164	1,010	0,872
270	-	-	-	1,800	1,556	1,342	1,168	1,014	0,876
275	-	-	-	1,804	1,560	1,345	1,172	1,018	0,880
280	-	-	-	1,807	1,563	1,349	1,175	1,022	0,884
285	-	-	-	1,810	1,566	1,352	1,179	1,025	0,887
290	-	-	-	1,813	1,570	1,355	1,182	1,029	0,891
295	-	-	-	1,816	1,573	1,358	1,185	1,032	0,894
300	-	-	-	1,819	1,575	1,361	1,188	1,035	0,897
305	-	-	-	1,822	1,578	1,364	1,191	1,038	0,901
310	-	-	-	1,824	1,581	1,367	1,194	1,041	0,904
315	-	-	-	1,827	1,584	1,370	1,197	1,044	0,907
320	-	-	-	1,829	1,586	1,372	1,200	1,047	0,910
325	-	-	-	1,832	1,589	1,375	1,202	1,050	0,912
330	-	-	-	1,834	1,591	1,377	1,205	1,052	0,915
335	-	-	-	1,836	1,593	1,380	1,207	1,055	0,918
340	-	-	-	1,839	1,595	1,382	1,210	1,057	0,920
345	-	-	-	1,841	1,598	1,384	1,212	1,060	0,923
345	-	-	-	1,841	1,598	1,384	1,212	1,060	0,923



Tabella 9 - Spessore di protettivo R120 per pilastri e travi a sezione aperta esposte su 3 o 4 lati

R 120	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
75	-	-	-	2,371	2,335	1,165	0,945	0,770	0,466
80	-	-	-	2,371	2,335	1,406	1,015	0,831	0,497
85	-	-	-	2,371	2,335	1,630	1,085	0,892	0,528
90	-	-	-	2,441	2,335	1,744	1,218	0,953	0,682
95	-	-	-	-	2,335	1,857	1,352	1,015	0,777
100	-	-	-	-	2,398	1,971	1,486	1,076	0,828
105	-	-	-	-	2,462	2,084	1,620	1,141	0,880
110	-	-	-	-	-	2,198	1,725	1,207	0,931
115	-	-	-	-	-	2,311	1,831	1,273	0,983
120	-	-	-	-	-	2,425	1,937	1,339	1,034
125	-	-	-	-	-	-	2,043	1,405	1,085
130	-	-	-	-	-	-	2,149	1,471	1,159
135	-	-	-	-	-	-	2,255	1,537	1,234
140	-	-	-	-	-	-	2,361	1,603	1,308
145	-	-	-	-	-	-	2,467	1,726	1,382
150	-	-	-	-	-	-	-	1,862	1,457
155	-	-	-	-	-	-	-	1,998	1,531
160	-	-	-	-	-	-	-	2,135	1,606
165	-	-	-	-	-	-	-	2,271	1,680
170	-	-	-	-	-	-	-	2,408	1,754
175	-	-	-	-	-	-	-	-	1,829
180	-	-	-	-	-	-	-	-	1,903
185	-	-	-	-	-	-	-	-	1,977
190	-	-	-	-	-	-	-	-	2,052
195	-	-	-	-	-	-	-	-	2,126
200	-	-	-	-	-	-	-	-	2,200
205	-	-	-	-	-	-	-	-	2,275
210	-	-	-	-	-	-	-	-	2,349
215	-	-	-	-	-	-	-	-	2,423
220	-	-	-	-	-	-	-	-	2,498



Tabella 10 - Spessore di protettivo R30 per pilastri circolari a sezione cava

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
77	0,829	0,569	0,322	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
80	0,865	0,601	0,353	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
85	0,936	0,665	0,415	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
90	1,007	0,728	0,474	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
95	1,078	0,790	0,531	0,297	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
100	1,149	0,851	0,587	0,351	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
105	1,220	0,911	0,641	0,403	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
110	-	0,969	0,693	0,453	0,278	0,278	0,278	0,278	0,278
115	-	1,027	0,744	0,500	0,289	0,278	0,278	0,278	0,278
120	-	1,084	0,793	0,546	0,334	0,278	0,278	0,278	0,278
125	-	1,140	0,841	0,590	0,377	0,278	0,278	0,278	0,278
130	-	1,195	0,888	0,632	0,417	0,278	0,278	0,278	0,278
135	-	1,250	0,933	0,673	0,456	0,278	0,278	0,278	0,278
140	-	-	0,977	0,712	0,493	0,309	0,278	0,278	0,278
145	-	-	1,020	0,750	0,529	0,344	0,278	0,278	0,278
150	-	-	1,062	0,787	0,563	0,377	0,278	0,278	0,278
155	-	-	1,103	0,822	0,596	0,409	0,278	0,278	0,278
160	-	-	1,142	0,856	0,627	0,439	0,282	0,278	0,278
165	-	-	1,181	0,889	0,657	0,468	0,311	0,278	0,278
170	-	-	1,219	0,921	0,686	0,496	0,338	0,278	0,278
175	-	-	1,255	0,952	0,714	0,522	0,364	0,278	0,278
180	-	-	-	0,982	0,741	0,547	0,389	0,278	0,278
185	-	-	-	1,011	0,766	0,571	0,412	0,280	0,278
190	-	-	-	1,039	0,791	0,595	0,435	0,303	0,278
195	-	-	-	1,066	0,815	0,617	0,457	0,324	0,278
200	-	-	-	1,092	0,838	0,638	0,477	0,345	0,278
205	-	-	-	1,118	0,860	0,659	0,497	0,364	0,278
210	-	-	-	1,143	0,882	0,679	0,516	0,383	0,278
215	-	-	-	1,167	0,903	0,698	0,534	0,401	0,290
220	-	-	-	1,190	0,923	0,716	0,552	0,418	0,307
225	-	-	-	1,213	0,943	0,734	0,569	0,434	0,323
230	-	-	-	1,235	0,961	0,751	0,585	0,450	0,339



Tabella 11 - Spessore di protettivo R45 per pilastri circolari a sezione cava

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
77	-	1,186	0,972	0,722	0,483	0,291	0,278	0,278	0,278
80	-	-	1,020	0,767	0,529	0,303	0,278	0,278	0,278
85	-	-	1,111	0,853	0,614	0,390	0,278	0,278	0,278
90	-	-	1,200	0,936	0,694	0,471	0,278	0,278	0,278
95	-	-	-	1,015	0,770	0,546	0,342	0,278	0,278
100	-	-	-	1,091	0,842	0,617	0,413	0,278	0,278
105	-	-	-	1,163	0,910	0,683	0,480	0,296	0,278
110	-	-	-	1,233	0,974	0,746	0,542	0,360	0,278
115	-	-	-	-	1,036	0,804	0,600	0,419	0,278
120	-	-	-	-	1,094	0,860	0,655	0,473	0,312
125	-	-	-	-	1,150	0,912	0,706	0,524	0,364
130	-	-	-	-	1,203	0,962	0,754	0,572	0,412
135	-	-	-	-	1,253	1,009	0,799	0,617	0,457
140	-	-	-	-	-	1,053	0,841	0,659	0,499
145	-	-	-	-	-	1,096	0,882	0,698	0,539
150	-	-	-	-	-	1,136	0,920	0,735	0,576
155	-	-	-	-	-	1,175	0,956	0,770	0,610
160	-	-	-	-	-	1,211	0,991	0,804	0,643
165	-	-	-	-	-	1,246	1,023	0,835	0,674
170	-	-	-	-	-	-	1,054	0,865	0,703
175	-	-	-	-	-	-	1,084	0,893	0,731
180	-	-	-	-	-	-	1,112	0,920	0,757
185	-	-	-	-	-	-	1,139	0,946	0,782
190	-	-	-	-	-	-	1,165	0,970	0,806
195	-	-	-	-	-	-	1,190	0,994	0,829
200	-	-	-	-	-	-	1,213	1,016	0,850
205	-	-	-	-	-	-	1,236	1,037	0,871
210	-	-	-	-	-	-	1,258	1,058	0,890
215	-	-	-	-	-	-	-	1,077	0,909
220	-	-	-	-	-	-	-	1,096	0,927
225	-	-	-	-	-	-	-	1,114	0,944
230	-	-	-	-	-	-	-	1,131	0,961



Tabella 12 - Spessore di protettivo R60 per pilastri circolari a sezione cava

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
77	-	-	-	-	1,101	0,860	0,629	0,410	0,278
80	-	-	-	-	1,157	0,914	0,685	0,467	0,278
85	-	-	-	-	1,262	1,017	0,787	0,572	0,370
90	-	-	-	-	-	1,112	0,881	0,667	0,469
95	-	-	-	-	-	1,200	0,968	0,755	0,558
100	-	-	-	-	-	-	1,049	0,835	0,640
105	-	-	-	-	-	-	1,124	0,909	0,714
110	-	-	-	-	-	-	1,194	0,978	0,783
115	-	-	-	-	-	-	1,259	1,041	0,846
120	-	-	-	-	-	-	-	1,100	0,904
125	-	-	-	-	-	-	-	1,156	0,959
130	-	-	-	-	-	-	-	1,207	1,009
135	-	-	-	-	-	-	-	1,255	1,056
140	-	-	-	-	-	-	-	-	1,100
145	-	-	-	-	-	-	-	-	1,141
150	-	-	-	-	-	-	-	-	1,180
155	-	-	-	-	-	-	-	-	1,217
160	-	-	-	-	-	-	-	-	1,251
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tabella 13 - Spessore di protettivo R30 per pilastri scatolari esposti su 4 lati

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	0,715	0,346	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
65	0,780	0,407	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
70	0,879	0,501	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
75	0,970	0,588	0,271	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
80	1,052	0,668	0,346	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
85	1,128	0,743	0,417	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
90	1,198	0,814	0,483	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
95	-	0,879	0,546	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
100	-	0,941	0,606	0,309	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
105	-	0,999	0,662	0,362	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
110	-	1,053	0,716	0,412	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
115	-	1,105	0,767	0,461	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
120	-	1,153	0,816	0,508	0,260	0,260	0,260	0,260	0,260
125	-	1,199	0,862	0,552	0,265	0,260	0,260	0,260	0,260
130	-	1,243	0,907	0,595	0,305	0,260	0,260	0,260	0,260
135	-	-	0,949	0,636	0,344	0,260	0,260	0,260	0,260
140	-	-	0,990	0,676	0,381	0,260	0,260	0,260	0,260
145	-	-	1,028	0,714	0,417	0,260	0,260	0,260	0,260
150	-	-	1,066	0,751	0,452	0,260	0,260	0,260	0,260
155	-	-	1,101	0,787	0,486	0,260	0,260	0,260	0,260
160	-	-	1,135	0,821	0,519	0,260	0,260	0,260	0,260
165	-	-	1,168	0,854	0,551	0,260	0,260	0,260	0,260
170	-	-	1,200	0,886	0,582	0,286	0,260	0,260	0,260
175	-	-	1,230	0,917	0,612	0,314	0,260	0,260	0,260
180	-	-	-	0,947	0,641	0,342	0,260	0,260	0,260
185	-	-	-	0,976	0,670	0,368	0,260	0,260	0,260
190	-	-	-	1,004	0,697	0,394	0,260	0,260	0,260
195	-	-	-	1,031	0,724	0,420	0,260	0,260	0,260
200	-	-	-	1,058	0,750	0,444	0,260	0,260	0,260
205	-	-	-	1,083	0,776	0,468	0,260	0,260	0,260
210	-	-	-	1,108	0,800	0,492	0,260	0,260	0,260
215	-	-	-	1,132	0,825	0,515	0,260	0,260	0,260
220	-	-	-	1,155	0,848	0,538	0,260	0,260	0,260
225	-	-	-	1,178	0,871	0,560	0,260	0,260	0,260
230	-	-	-	1,200	0,893	0,582	0,265	0,260	0,260
233	-	-	-	1,213	0,906	0,594	0,277	0,260	0,260



Tabella 14 - Spessore di protettivo R45 per pilastri scatolari esposti su 4 lati

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	-	-	0,792	0,485	0,272	0,260	0,260	0,260	0,260
65	-	-	0,868	0,553	0,291	0,260	0,260	0,260	0,260
70	-	-	0,985	0,661	0,388	0,260	0,260	0,260	0,260
75	-	-	1,095	0,764	0,481	0,260	0,260	0,260	0,260
80	-	-	1,199	0,861	0,571	0,317	0,260	0,260	0,260
85	-	-	-	0,954	0,656	0,395	0,260	0,260	0,260
90	-	-	-	1,043	0,739	0,470	0,260	0,260	0,260
95	-	-	-	1,128	0,819	0,543	0,296	0,260	0,260
100	-	-	-	1,209	0,895	0,614	0,360	0,260	0,260
105	-	-	-	-	0,969	0,683	0,422	0,260	0,260
110	-	-	-	-	1,040	0,749	0,483	0,260	0,260
115	-	-	-	-	1,109	0,814	0,543	0,293	0,260
120	-	-	-	-	1,175	0,877	0,601	0,345	0,260
125	-	-	-	-	1,239	0,938	0,658	0,397	0,260
130	-	-	-	-	-	0,997	0,713	0,447	0,260
135	-	-	-	-	-	1,055	0,768	0,497	0,260
140	-	-	-	-	-	1,111	0,821	0,546	0,285
145	-	-	-	-	-	1,166	0,873	0,594	0,328
150	-	-	-	-	-	1,220	0,923	0,641	0,370
155	-	-	-	-	-	-	0,973	0,687	0,412
160	-	-	-	-	-	-	1,022	0,733	0,454
165	-	-	-	-	-	-	1,070	0,777	0,495
170	-	-	-	-	-	-	1,116	0,821	0,535
175	-	-	-	-	-	-	1,162	0,865	0,575
180	-	-	-	-	-	-	1,207	0,907	0,614
185	-	-	-	-	-	-	-	0,949	0,653
190	-	-	-	-	-	-	-	0,991	0,691
195	-	-	-	-	-	-	-	1,031	0,729
200	-	-	-	-	-	-	-	1,071	0,767
205	-	-	-	-	-	-	-	1,111	0,804
210	-	-	-	-	-	-	-	1,149	0,840
215	-	-	-	-	-	-	-	1,188	0,876
220	-	-	-	-	-	-	-	1,225	0,912
225	-	-	-	-	-	-	-	-	0,948
230	-	-	-	-	-	-	-	-	0,982
233	-	-	-	-	-	-	-	-	1,003



Tabella 15 - Spessore di protettivo R60 per pilastri scatolari esposti su 4 lati

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	-	-	-	1,156	0,844	0,581	0,356	0,260	0,260
65	-	-	-	1,245	0,926	0,655	0,423	0,260	0,260
70	-	-	-	-	1,058	0,776	0,531	0,318	0,260
75	-	-	-	-	1,184	0,892	0,637	0,413	0,260
80	-	-	-	-	-	1,005	0,740	0,506	0,298
85	-	-	-	-	-	1,114	0,841	0,598	0,380
90	-	-	-	-	-	1,220	0,939	0,688	0,461
95	-	-	-	-	-	-	1,035	0,776	0,541
100	-	-	-	-	-	-	1,128	0,862	0,620
105	-	-	-	-	-	-	1,219	0,947	0,698
110	-	-	-	-	-	-	-	1,030	0,774
115	-	-	-	-	-	-	-	1,112	0,850
120	-	-	-	-	-	-	-	1,193	0,925
125	-	-	-	-	-	-	-	-	0,999
130	-	-	-	-	-	-	-	-	1,071
135	-	-	-	-	-	-	-	-	1,143
140	-	-	-	-	-	-	-	-	1,214
145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-
233	-	-	-	-	-	-	-	-	-



Tabella 16 - Spessore di protettivo R90 per pilastri scatolari esposti su 4 lati

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
62	-	-	-	-	-	-	-	1,139	0,907
65	-	-	-	-	-	-	-	1,240	1,000
70	-	-	-	-	-	-	-	-	1,152
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
215	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220	-	-	-	-	-	-	-	-	-
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-
233	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabella 17 - Spessore di protettivo R30 per travi scatolari esposti su 3 lati

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	0,655	0,377	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
50	0,745	0,449	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
55	0,831	0,518	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
60	0,914	0,585	0,331	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
65	0,993	0,650	0,382	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
70	1,069	0,712	0,433	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
75	1,142	0,772	0,481	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
80	1,213	0,830	0,529	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
85	1,281	0,887	0,575	0,321	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
90	-	0,941	0,620	0,357	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
95	-	0,994	0,663	0,392	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
100	-	1,045	0,705	0,426	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
105	-	1,095	0,746	0,459	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
110	-	1,143	0,786	0,492	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
115	-	1,190	0,825	0,524	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
120	-	1,235	0,863	0,554	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
125	-	1,279	0,900	0,585	0,318	0,312	0,312	0,312	0,312
130	-	-	0,936	0,614	0,341	0,312	0,312	0,312	0,312
135	-	-	0,971	0,643	0,364	0,312	0,312	0,312	0,312
140	-	-	1,006	0,671	0,387	0,312	0,312	0,312	0,312
145	-	-	1,039	0,699	0,409	0,312	0,312	0,312	0,312
150	-	-	1,071	0,726	0,430	0,312	0,312	0,312	0,312
155	-	-	1,103	0,752	0,451	0,312	0,312	0,312	0,312
160	-	-	1,134	0,778	0,472	0,312	0,312	0,312	0,312
165	-	-	1,165	0,803	0,492	0,312	0,312	0,312	0,312
170	-	-	1,194	0,828	0,512	0,312	0,312	0,312	0,312
175	-	-	1,223	0,852	0,531	0,312	0,312	0,312	0,312
180	-	-	1,252	0,876	0,551	0,312	0,312	0,312	0,312
185	-	-	1,279	0,899	0,569	0,312	0,312	0,312	0,312
190	-	-	-	0,921	0,588	0,312	0,312	0,312	0,312
195	-	-	-	0,944	0,606	0,312	0,312	0,312	0,312
200	-	-	-	0,966	0,624	0,323	0,312	0,312	0,312
205	-	-	-	0,987	0,641	0,337	0,312	0,312	0,312
210	-	-	-	1,008	0,658	0,350	0,312	0,312	0,312
216	-	-	-	1,029	0,675	0,363	0,312	0,312	0,312

 I risultati per travi rettangolari a sezione cava sono relativi all'esposizione al fuoco su 3 lati. Lo spessore protettivo per un'esposizione su 4 lati, dovrà essere calcolato sulla base della tabella per pilastri rettangolari a sezione cava, limitando lo spessore massimo a quello delle travi rettangolari a sezione cava.



Tabella 18 - Spessore di protettivo R45 per travi scatolari esposti su 3 lati

R 45	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	1,235	0,878	0,607	0,393	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
50	-	0,996	0,705	0,475	0,312	0,312	0,312	0,312	0,312
55	-	1,109	0,800	0,555	0,355	0,312	0,312	0,312	0,312
60	-	1,218	0,892	0,632	0,420	0,312	0,312	0,312	0,312
65	-	-	0,981	0,708	0,484	0,312	0,312	0,312	0,312
70	-	-	1,068	0,781	0,546	0,349	0,312	0,312	0,312
75	-	-	1,152	0,853	0,606	0,400	0,312	0,312	0,312
80	-	-	1,234	0,922	0,665	0,449	0,312	0,312	0,312
85	-	-	-	0,990	0,723	0,498	0,312	0,312	0,312
90	-	-	-	1,057	0,779	0,546	0,346	0,312	0,312
95	-	-	-	1,121	0,835	0,592	0,385	0,312	0,312
100	-	-	-	1,184	0,889	0,638	0,423	0,312	0,312
105	-	-	-	1,245	0,941	0,683	0,461	0,312	0,312
110	-	-	-	-	0,993	0,727	0,498	0,312	0,312
115	-	-	-	-	1,043	0,770	0,534	0,328	0,312
120	-	-	-	-	1,093	0,812	0,570	0,358	0,312
125	-	-	-	-	1,141	0,853	0,605	0,387	0,312
130	-	-	-	-	1,188	0,894	0,639	0,415	0,312
135	-	-	-	-	1,235	0,934	0,673	0,444	0,312
140	-	-	-	-	1,280	0,973	0,706	0,471	0,312
145	-	-	-	-	-	1,011	0,738	0,498	0,312
150	-	-	-	-	-	1,049	0,770	0,525	0,312
155	-	-	-	-	-	1,086	0,802	0,552	0,329
160	-	-	-	-	-	1,122	0,833	0,578	0,350
165	-	-	-	-	-	1,158	0,863	0,603	0,371
170	-	-	-	-	-	1,193	0,893	0,628	0,392
175	-	-	-	-	-	1,227	0,923	0,653	0,412
180	-	-	-	-	-	1,261	0,952	0,677	0,432
185	-	-	-	-	-	-	0,980	0,702	0,452
190	-	-	-	-	-	-	1,008	0,725	0,472
195	-	-	-	-	-	-	1,036	0,749	0,491
200	-	-	-	-	-	-	1,063	0,772	0,510
205	-	-	-	-	-	-	1,090	0,794	0,529
210	-	-	-	-	-	-	1,116	0,817	0,547
216	-	-	-	-	-	-	1,142	0,839	0,565



I risultati per travi rettangolari a sezione cava sono relativi all'esposizione al fuoco su 3 lati. Lo spessore protettivo per un'esposizione su 4 lati, dovrà essere calcolato sulla base della tabella per pilastri rettangolari a sezione cava, limitando lo spessore massimo a quello delle travi rettangolari a sezione cava.



Tabella 19 - Spessore di protettivo R60 per travi scatolari esposti su 3 lati

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	-	-	1,048	0,787	0,577	0,403	0,312	0,312	0,312
50	-	-	1,188	0,907	0,680	0,492	0,334	0,312	0,312
55	-	-	-	1,023	0,780	0,578	0,408	0,312	0,312
60	-	-	-	1,137	0,878	0,663	0,482	0,327	0,312
65	-	-	-	1,247	0,974	0,746	0,554	0,389	0,312
70	-	-	-	-	1,067	0,828	0,624	0,450	0,312
75	-	-	-	-	1,158	0,907	0,693	0,510	0,350
80	-	-	-	-	1,247	0,985	0,761	0,569	0,401
85	-	-	-	-	-	1,061	0,828	0,626	0,451
90	-	-	-	-	-	1,136	0,893	0,683	0,500
95	-	-	-	-	-	1,209	0,957	0,739	0,548
100	-	-	-	-	-	1,280	1,020	0,794	0,596
105	-	-	-	-	-	-	1,082	0,848	0,643
110	-	-	-	-	-	-	1,142	0,901	0,689
115	-	-	-	-	-	-	1,202	0,953	0,735
120	-	-	-	-	-	-	1,260	1,004	0,779
125	-	-	-	-	-	-	-	1,055	0,823
130	-	-	-	-	-	-	-	1,104	0,867
135	-	-	-	-	-	-	-	1,153	0,910
140	-	-	-	-	-	-	-	1,201	0,952
145	-	-	-	-	-	-	-	1,249	0,993
150	-	-	-	-	-	-	-	-	1,034
155	-	-	-	-	-	-	-	-	1,074
160	-	-	-	-	-	-	-	-	1,114
165	-	-	-	-	-	-	-	-	1,153
170	-	-	-	-	-	-	-	-	1,192
175	-	-	-	-	-	-	-	-	1,230
180	-	-	-	-	-	-	-	-	1,267
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
216	-	-	-	-	-	-	-	-	-

 I risultati per travi rettangolari a sezione cava sono relativi all'esposizione al fuoco su 3 lati. Lo spessore protettivo per un'esposizione su 4 lati, dovrà essere calcolato sulla base della tabella per pilastri rettangolari a sezione cava, limitando lo spessore massimo a quello delle travi rettangolari a sezione cava.

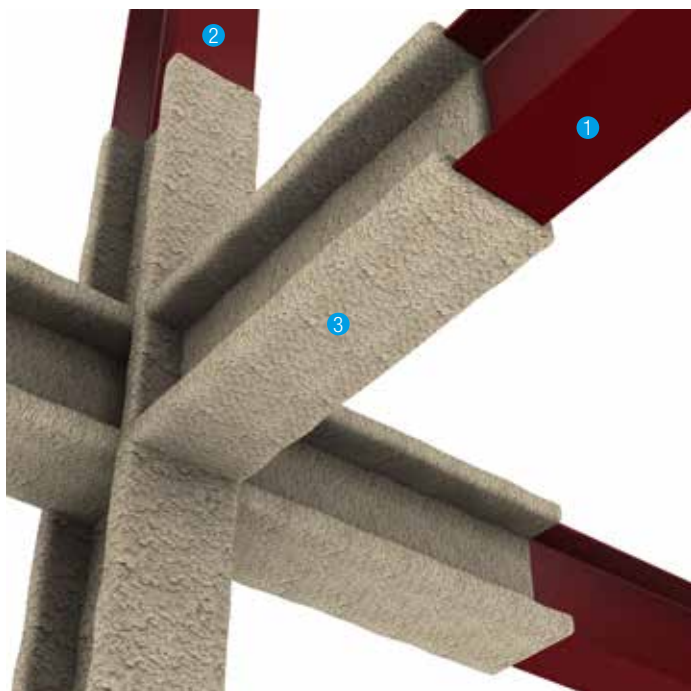


Tabella 20 - Spessore di protettivo R90 per travi scatolari esposti su 3 lati

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
A _p /V [m ⁻¹]	350	400	450	500	550	600	650	700	750
46	-	-	-	-	-	1,054	0,855	0,687	0,542
50	-	-	-	-	-	1,207	0,992	0,808	0,650
55	-	-	-	-	-	-	1,125	0,927	0,757
60	-	-	-	-	-	-	1,256	1,044	0,862
65	-	-	-	-	-	-	-	1,159	0,965
70	-	-	-	-	-	-	-	1,272	1,066
75	-	-	-	-	-	-	-	-	1,166
80	-	-	-	-	-	-	-	-	1,264
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	-	-	-	-	-	-	-	-	-
140	-	-	-	-	-	-	-	-	-
145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
155	-	-	-	-	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	-
165	-	-	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	-
175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
180	-	-	-	-	-	-	-	-	-
185	-	-	-	-	-	-	-	-	-
190	-	-	-	-	-	-	-	-	-
195	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
205	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	-	-	-	-	-	-	-	-	-
216	-	-	-	-	-	-	-	-	-



I risultati per travi rettangolari a sezione cava sono relativi all'esposizione al fuoco su 3 lati. Lo spessore protettivo per un'esposizione su 4 lati, dovrà essere calcolato sulla base della tabella per pilastri rettangolari a sezione cava, limitando lo spessore massimo a quello delle travi rettangolari a sezione cava.



Legenda tecnica

- ① Trave in acciaio
- ② Pilastro in acciaio
- ③ Intonaco isolante PROMASPRAY®-P300

Rapporto di Valutazione: **EFR 17-004159**
in accordo alla norma **EN 13381-4**

Estratto del campo di diretta applicazione:

EN 13381-4: 2013 "Metodo per la valutazione della resistenza al fuoco degli elementi strutturali"

Parte 4: protezione applicata a elementi di acciaio"

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Massività compresa tra 66 m⁻¹ e 495 m⁻¹
- Spessore di protezione valutato alle seguenti temperature critiche: 350-400-450-500-550°C
- Applicabilità a travi e pilastri esposti su 3 o 4 lati
- Profili di sezione "I" e "H"

Gli spessori si applicano anche ad altre forme di sezione (es. rettangolari, tubolari cavi...) secondo le maggiorazioni indicate nella norma EN 13381-4 utilizzando le seguenti formule:

spessore maggiorato = $d_p(1 + \frac{A_p/V}{1000})$ per A_p/V fino a 250 m⁻¹

spessore maggiorato = 1,25 dp per A_p/V superiori a 250 m⁻¹

dp = spessore ricavato dalle tabelle profili I ed H



Fondo anticorrosivo compatibile: alchidico o epossidico



Primer di adesione BONDSEAL / STRONGBOND



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Indicazioni per l'applicazione

- Tipo di macchina consigliata: PFT G4 - polmone D6-3
- Tubo: diametro 35 mm lunghezza 25 m
- Tipo di ugello: in plastica con foro da 8-12 mm
- Quantità acqua: 380-450 l/h

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di elementi in acciaio (travi e pilastri) in accordo alla norma EN 13381-4, costituita da intonaco antincendio leggero, a base vermiculite e gesso (tipo PROMASPRAY®-P300 sulla base del Rapporto di Valutazione EFR 17-004159) esente da cariche organiche leggere tipo polistirolo, in classe A1 con peso specifico in opera minore di 360 ± 15 % kg/m³, applicato a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. Inoltre l'intonaco dovrà essere corredato di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva AFSETT e ISO 16000. Il rivestimento antincendio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-3, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 4 (strutture portanti in acciaio). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni all'interno tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-3.

Tabella 1 - Spessore di protettivo R30 per pilastri e travi a sezione aperta protetti su 3 lati

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	11	11	11	11	11	11	11	11	11
70	11	11	11	11	11	11	11	11	11
80	11	11	11	11	11	11	11	11	11
90	11	11	11	11	11	11	11	11	11
100	11	11	11	11	11	11	11	11	11
110	12	11	11	11	11	11	11	11	11
120	12	11	11	11	11	11	11	11	11
130	13	11	11	11	11	11	11	11	11
140	14	11	11	11	11	11	11	11	11
150	14	12	11	11	11	11	11	11	11
160	15	12	11	11	11	11	11	11	11
170	15	13	11	11	11	11	11	11	11
180	16	13	11	11	11	11	11	11	11
190	16	14	12	11	11	11	11	11	11
200	17	14	12	11	11	11	11	11	11
210	17	15	13	11	11	11	11	11	11
220	17	15	13	11	11	11	11	11	11
230	17	15	13	12	11	11	11	11	11
240	18	16	14	12	11	11	11	11	11
250	18	16	14	12	11	11	11	11	11
260	18	16	14	13	11	11	11	11	11
270	18	16	14	13	11	11	11	11	11
280	19	16	15	13	12	11	11	11	11
290	19	17	15	13	12	11	11	11	11
300	19	17	15	13	12	11	11	11	11
310	19	17	15	14	12	11	11	11	11
320	19	17	15	14	12	11	11	11	11
330	19	17	16	14	13	11	11	11	11
340	20	18	16	14	13	12	11	11	11
350	20	18	16	14	13	12	11	11	11
360	20	18	16	15	13	12	11	11	11
370	20	18	16	15	13	12	11	11	11
380	20	18	16	15	13	12	11	11	11
390	20	18	16	15	14	12	11	11	11
400	20	18	17	15	14	12	11	11	11
410	20	18	17	15	14	13	11	11	11
420	20	19	17	15	14	13	12	11	11
430	20	19	17	15	14	13	12	11	11
440	21	19	17	16	14	13	12	11	11
450	21	19	17	16	14	13	12	11	11
460	21	19	17	16	14	13	12	11	11
470	21	19	17	16	15	13	12	11	11
480	21	19	17	16	15	13	12	11	11
490	21	19	18	16	15	14	12	11	11
495	21	19	18	16	15	14	12	11	11

Tabella 2 - Spessore di protettivo R30 per pilastri e travi a sezione aperta protetti su 4 lati

R 30	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	10	10	10	10	10	10	10	10	10
70	10	10	10	10	10	10	10	10	10
80	10	10	10	10	10	10	10	10	10
90	10	10	10	10	10	10	10	10	10
100	11	10	10	10	10	10	10	10	10
110	12	10	10	10	10	10	10	10	10
120	12	10	10	10	10	10	10	10	10
130	13	11	10	10	10	10	10	10	10
140	14	11	10	10	10	10	10	10	10
150	14	12	10	10	10	10	10	10	10
160	15	12	10	10	10	10	10	10	10
170	15	13	11	10	10	10	10	10	10
180	16	13	11	10	10	10	10	10	10
190	16	14	12	10	10	10	10	10	10
200	17	14	12	11	10	10	10	10	10
210	17	15	13	11	10	10	10	10	10
220	17	15	13	11	10	10	10	10	10
230	17	15	13	12	10	10	10	10	10
240	18	16	14	12	10	10	10	10	10
250	18	16	14	12	11	10	10	10	10
260	18	16	14	13	11	10	10	10	10
270	18	16	14	13	11	10	10	10	10
280	19	16	15	13	12	10	10	10	10
290	19	17	15	13	12	11	10	10	10
300	19	17	15	13	12	11	10	10	10
310	19	17	15	14	12	11	10	10	10
320	19	17	15	14	12	11	10	10	10
330	19	17	16	14	13	11	10	10	10
340	20	18	16	14	13	12	10	10	10
350	20	18	16	14	13	12	11	10	10
360	20	18	16	15	13	12	11	10	10
370	20	18	16	15	13	12	11	10	10
380	20	18	16	15	13	12	11	10	10
390	20	18	16	15	14	12	11	10	10
400	20	18	17	15	14	12	11	10	10
410	20	18	17	15	14	13	11	10	10
420	20	19	17	15	14	13	12	11	10
430	20	19	17	15	14	13	12	11	10
440	21	19	17	16	14	13	12	11	10
450	21	19	17	16	14	13	12	11	10
460	21	19	17	16	14	13	12	11	10
470	21	19	17	16	15	13	12	11	10
480	21	19	17	16	15	13	12	11	10
490	21	19	18	16	15	14	12	11	10
495	21	19	18	16	15	14	12	11	11

Tabella 3 - Spessore di protettivo R60 per pilastri e travi a sezione aperta protetti su 3 lati

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	15	11	11	11	11	11	11	11	11
70	16	12	11	11	11	11	11	11	11
80	18	14	11	11	11	11	11	11	11
90	19	16	13	11	11	11	11	11	11
100	21	17	14	12	11	11	11	11	11
110	22	18	15	13	11	11	11	11	11
120	23	19	17	14	12	11	11	11	11
130	24	20	18	15	13	11	11	11	11
140	25	21	18	16	14	12	11	11	11
150	25	22	19	17	15	13	11	11	11
160	26	23	20	18	15	14	12	11	11
170	27	23	21	18	16	14	13	11	11
180	27	24	21	19	17	15	13	12	11
190	28	24	22	19	17	15	14	12	11
200	28	25	22	20	18	16	14	13	12
210	28	25	23	20	18	17	15	13	12
220	29	26	23	21	19	17	15	14	13
230	29	26	24	21	19	17	16	14	13
240	30	27	24	22	20	18	16	15	13
250	30	27	24	22	20	18	17	15	14
260	30	27	25	22	20	19	17	16	14
270	30	28	25	23	21	19	17	16	15
280	31	28	25	23	21	19	18	16	15
290	31	28	26	23	21	20	18	16	15
300	31	28	26	24	22	20	18	17	15
310	31	29	26	24	22	20	19	17	16
320	31	29	26	24	22	20	19	17	16
330	32	29	26	24	22	21	19	18	16
340	32	29	27	25	23	21	19	18	16
350	32	29	27	25	23	21	19	18	17
360	32	29	27	25	23	21	20	18	17
370	32	30	27	25	23	21	20	18	17
380	32	30	27	25	23	22	20	19	17
390	33	30	28	25	24	22	20	19	18
400	33	30	28	26	24	22	20	19	18
410	33	30	28	26	24	22	21	19	18
420	33	30	28	26	24	22	21	19	18
430	33	30	28	26	24	22	21	20	18
440	33	31	28	26	24	23	21	20	18
450	33	31	28	26	24	23	21	20	19
460	33	31	29	26	25	23	21	20	19
470	34	31	29	27	25	23	22	20	19
480	34	31	29	27	25	23	22	20	19
490	34	31	29	27	25	23	22	20	19
495	34	31	29	27	25	23	22	20	19

Tabella 4 - Spessore di protettivo R60 per pilastri e travi a sezione aperta protetti su 4 lati

R 60	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	15	11	10	10	10	10	10	10	10
70	16	12	10	10	10	10	10	10	10
80	18	14	11	10	10	10	10	10	10
90	19	16	13	10	10	10	10	10	10
100	21	17	14	12	10	10	10	10	10
110	22	18	15	13	11	10	10	10	10
120	23	19	17	14	12	10	10	10	10
130	24	20	18	15	13	11	10	10	10
140	25	21	18	16	14	12	10	10	10
150	25	22	19	17	15	13	11	10	10
160	26	23	20	18	15	14	12	10	10
170	27	23	21	18	16	14	13	11	10
180	27	24	21	19	17	15	13	12	10
190	28	24	22	19	17	15	14	12	11
200	28	25	22	20	18	16	14	13	12
210	28	25	23	20	18	17	15	13	12
220	29	26	23	21	19	17	15	14	13
230	29	26	24	21	19	17	16	14	13
240	30	27	24	22	20	18	16	15	13
250	30	27	24	22	20	18	17	15	14
260	30	27	25	22	20	19	17	16	14
270	30	28	25	23	21	19	17	16	15
280	31	28	25	23	21	19	18	16	15
290	31	28	26	23	21	20	18	16	15
300	31	28	26	24	22	20	18	17	15
310	31	29	26	24	22	20	19	17	16
320	31	29	26	24	22	20	19	17	16
330	32	29	26	24	22	21	19	18	16
340	32	29	27	25	23	21	19	18	16
350	32	29	27	25	23	21	19	18	17
360	32	29	27	25	23	21	20	18	17
370	32	30	27	25	23	21	20	18	17
380	32	30	27	25	23	22	20	19	17
390	33	30	28	25	24	22	20	19	18
400	33	30	28	26	24	22	20	19	18
410	33	30	28	26	24	22	21	19	18
420	33	30	28	26	24	22	21	19	18
430	33	30	28	26	24	22	21	20	18
440	33	31	28	26	24	23	21	20	18
450	33	31	28	26	24	23	21	20	19
460	33	31	29	26	25	23	21	20	19
470	34	31	29	27	25	23	22	20	19
480	34	31	29	27	25	23	22	20	19
490	34	31	29	27	25	23	22	20	19
495	34	31	29	27	25	23	22	20	19

Tabella 5 - Spessore di protettivo R90 per pilastri e travi a sezione aperta protetti su 3 lati

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	24	19	15	12	11	11	11	11	11
70	25	20	16	13	11	11	11	11	11
80	27	22	19	16	13	11	11	11	11
90	29	24	21	18	15	13	11	11	11
100	31	26	22	19	17	14	12	11	11
110	32	28	24	21	18	16	14	12	11
120	33	29	25	22	20	17	15	13	12
130	34	30	27	23	21	18	16	14	13
140	35	31	28	25	22	20	17	16	14
150	36	32	29	26	23	21	18	17	15
160	37	33	29	26	24	21	19	17	16
170	38	34	30	27	25	22	20	18	17
180	38	34	31	28	25	23	21	19	17
190	39	35	32	29	26	24	22	20	18
200	40	36	32	29	27	24	22	20	19
210	40	36	33	30	27	25	23	21	19
220	41	37	33	30	28	26	23	22	20
230	41	37	34	31	28	26	24	22	20
240	41	38	34	31	29	27	24	23	21
250	42	38	35	32	29	27	25	23	21
260	42	38	35	32	30	27	25	24	22
270	42	39	36	33	30	28	26	24	22
280	43	39	36	33	31	28	26	24	23
290	43	39	36	33	31	29	27	25	23
300	43	40	37	34	31	29	27	25	23
310	44	40	37	34	32	29	27	25	24
320	44	40	37	34	32	30	28	26	24
330	44	40	37	35	32	30	28	26	24
340	44	41	38	35	32	30	28	26	25
350	44	41	38	35	33	30	28	27	25
360	45	41	38	35	33	31	29	27	25
370	45	41	38	36	33	31	29	27	25
380	45	42	38	36	33	31	29	27	26
390	45	42	39	36	34	31	29	28	26
400	45	42	39	36	34	32	30	28	26
410	45	42	39	36	34	32	30	28	26
420	46	42	39	37	34	32	30	28	26
430	46	42	39	37	34	32	30	28	27
440	46	43	40	37	34	32	30	29	27
450	46	43	40	37	35	32	31	29	27
460	46	43	40	37	35	33	31	29	27
470	46	43	40	37	35	33	31	29	27
480	46	43	40	37	35	33	31	29	28
490	46	43	40	38	35	33	31	29	28
495	46	43	40	38	35	33	31	29	28

Tabella 6 - Spessore di protettivo R90 per pilastri e travi a sezione aperta protetti su 4 lati

R 90	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	24	19	15	12	10	10	10	10	10
70	25	20	16	13	11	10	10	10	10
80	27	22	19	16	13	11	10	10	10
90	29	24	21	18	15	13	11	10	10
100	31	26	22	19	17	14	12	10	10
110	32	28	24	21	18	16	14	12	10
120	33	29	25	22	20	17	15	13	12
130	34	30	27	23	21	18	16	14	13
140	35	31	28	25	22	20	17	16	14
150	36	32	29	26	23	21	18	17	15
160	37	33	29	26	24	21	19	17	16
170	38	34	30	27	25	22	20	18	17
180	38	34	31	28	25	23	21	19	17
190	39	35	32	29	26	24	22	20	18
200	40	36	32	29	27	24	22	20	19
210	40	36	33	30	27	25	23	21	19
220	41	37	33	30	28	26	23	22	20
230	41	37	34	31	28	26	24	22	20
240	41	38	34	31	29	27	24	23	21
250	42	38	35	32	29	27	25	23	21
260	42	38	35	32	30	27	25	24	22
270	42	39	36	33	30	28	26	24	22
280	43	39	36	33	31	28	26	24	23
290	43	39	36	33	31	29	27	25	23
300	43	40	37	34	31	29	27	25	23
310	44	40	37	34	32	29	27	25	24
320	44	40	37	34	32	30	28	26	24
330	44	40	37	35	32	30	28	26	24
340	44	41	38	35	32	30	28	26	25
350	44	41	38	35	33	30	28	27	25
360	45	41	38	35	33	31	29	27	25
370	45	41	38	36	33	31	29	27	25
380	45	42	38	36	33	31	29	27	26
390	45	42	39	36	34	31	29	28	26
400	45	42	39	36	34	32	30	28	26
410	45	42	39	36	34	32	30	28	26
420	46	42	39	37	34	32	30	28	26
430	46	42	39	37	34	32	30	28	27
440	46	43	40	37	34	32	30	29	27
450	46	43	40	37	35	32	31	29	27
460	46	43	40	37	35	33	31	29	27
470	46	43	40	37	35	33	31	29	27
480	46	43	40	37	35	33	31	29	28
490	46	43	40	38	35	33	31	29	28
495	46	43	40	38	35	33	31	29	28

Tabella 7 - Spessore di protettivo R120 per pilastri e travi a sezione aperta protetti su 3 lati

R 120	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	32	27	22	19	16	13	11	11	11
70	33	28	24	20	17	14	12	11	11
80	36	31	26	23	19	17	14	12	11
90	39	33	29	25	22	19	17	14	13
100	41	35	31	27	24	21	19	16	14
110	42	37	33	29	26	23	20	18	16
120	44	39	34	30	27	24	22	20	18
130	45	40	36	32	29	26	23	21	19
140	46	41	37	33	30	27	25	22	20
150	47	42	38	34	31	28	26	23	21
160	48	43	39	35	32	29	27	24	22
170	49	44	40	36	33	30	28	25	23
180	50	45	41	37	34	31	29	26	24
190	50	46	42	38	35	32	29	27	25
200	51	46	42	39	36	33	30	28	26
210	52	47	43	39	36	33	31	29	27
220	52	48	44	40	37	34	32	29	27
230	53	48	44	41	38	35	32	30	28
240	53	49	45	41	38	35	33	31	28
250	54	49	45	42	39	36	33	31	29
260	54	50	46	42	39	36	34	32	29
270	54	50	46	43	40	37	34	32	30
280	55	50	47	43	40	37	35	32	30
290	55	51	47	43	40	38	35	33	31
300	55	51	47	44	41	38	36	33	31
310	56	51	48	44	41	38	36	34	32
320	56	52	48	45	42	39	36	34	32
330	56	52	48	45	42	39	37	34	32
340	57	52	49	45	42	39	37	35	33
350	57	53	49	45	42	40	37	35	33
360	57	53	49	46	43	40	38	35	33
370	57	53	49	46	43	40	38	36	34
380	57	53	50	46	43	41	38	36	34
390	58	53	50	46	44	41	38	36	34
400	58	54	50	47	44	41	39	36	34
410	58	54	50	47	44	41	39	37	35
420	58	54	50	47	44	42	39	37	35
430	58	54	51	47	44	42	39	37	35
440	58	54	51	48	45	42	40	37	35
450	59	55	51	48	45	42	40	38	36
460	59	55	51	48	45	42	40	38	36
470	59	55	51	48	45	43	40	38	36
480	59	55	51	48	45	43	40	38	36
490	59	55	52	48	46	43	40	38	36
495	59	55	52	48	46	43	41	38	36

Tabella 8 - Spessore di protettivo R120 per pilastri e travi a sezione aperta protetti su 4 lati

R 120	Spessore di protettivo (mm)								
	Temperatura di progetto (C°)								
Ap/V (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
≤ 66	32	27	22	19	16	13	11	10	10
70	33	28	24	20	17	14	12	10	10
80	36	31	26	23	19	17	14	12	10
90	39	33	29	25	22	19	17	14	13
100	41	35	31	27	24	21	19	16	14
110	42	37	33	29	26	23	20	18	16
120	44	39	34	30	27	24	22	20	18
130	45	40	36	32	29	26	23	21	19
140	46	41	37	33	30	27	25	22	20
150	47	42	38	34	31	28	26	23	21
160	48	43	39	35	32	29	27	24	22
170	49	44	40	36	33	30	28	25	23
180	50	45	41	37	34	31	29	26	24
190	50	46	42	38	35	32	29	27	25
200	51	46	42	39	36	33	30	28	26
210	52	47	43	39	36	33	31	29	27
220	52	48	44	40	37	34	32	29	27
230	53	48	44	41	38	35	32	30	28
240	53	49	45	41	38	35	33	31	28
250	54	49	45	42	39	36	33	31	29
260	54	50	46	42	39	36	34	32	29
270	54	50	46	43	40	37	34	32	30
280	55	50	47	43	40	37	35	32	30
290	55	51	47	43	40	38	35	33	31
300	55	51	47	44	41	38	36	33	31
310	56	51	48	44	41	38	36	34	32
320	56	52	48	45	42	39	36	34	32
330	56	52	48	45	42	39	37	34	32
340	57	52	49	45	42	39	37	35	33
350	57	53	49	45	42	40	37	35	33
360	57	53	49	46	43	40	38	35	33
370	57	53	49	46	43	40	38	36	34
380	57	53	50	46	43	41	38	36	34
390	58	53	50	46	44	41	38	36	34
400	58	54	50	47	44	41	39	36	34
410	58	54	50	47	44	41	39	37	35
420	58	54	50	47	44	42	39	37	35
430	58	54	51	47	44	42	39	37	35
440	58	54	51	48	45	42	40	37	35
450	59	55	51	48	45	42	40	38	36
460	59	55	51	48	45	42	40	38	36
470	59	55	51	48	45	43	40	38	36
480	59	55	51	48	45	43	40	38	36
490	59	55	52	48	46	43	40	38	36
495	59	55	52	48	46	43	41	38	36



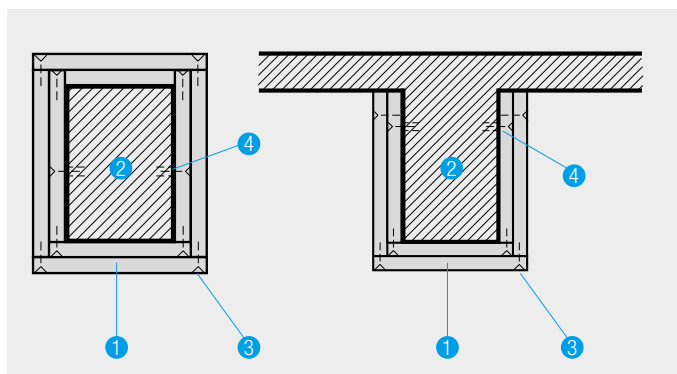
Spessore protettivo in PROMATECT®-H determinabile dalle tabelle allegate al rapporto di valutazione, in funzione del copriferro.



Non teme l'umidità

Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

Fissaggio delle lastre in applicazione diretta agli elementi in cemento armato.



Legenda tecnica

- ① Lastre in PROMATECT®-H
- ② Elementi in cemento armato
- ③ Graffe metalliche dimensioni 45/10/1 - 50/10/1 passo 250 mm
- ④ Tasselli metallici a chiodo tipo FNA II 6 x 30/30

Rapporto di Valutazione: **ITB NP-1124.2/A/07/GW**
in accordo alla norma **EN 13381-3**

Estratto del campo di diretta applicazione:

Sulla base della norma EN 13381-3 "Metodi di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali" in cemento armato

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Spessore minimo delle travi e delle colonne 150 mm
- Gli spessori di protezione in lastre PROMATECT®-H sono stati calcolati per temperature critiche da 300° a 650°C
- Spessori protettivi determinabili dalle tabelle allegate al rapporto di classificazione in funzione del copriferro (vedi retro)
- Spessore minimo testato di lastra PROMATECT®-H mm 10
- Spessore massimo testato di lastra PROMATECT®-H mm 25
- Densità del calcestruzzo non inferiore a 1900 kg/m³

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di strutture in cemento armato (travi e pilastri) in accordo alla norma EN 13381-3, costituito da lastre in Silicato di Calcio di densità 870 kg/mc (tipo PROMATECT®-H sulla base del Rapporto di Valutazione ITB NP-1124.2/A/07/GW) di dimensioni nominali 1250x2500/3000 mm, incombustibili in classe A1 in accordo alle Euroclassi. Le lastre dovranno essere fissate a mezzo di tasselli metallici a chiodo tipo FNA II 6x 30/30 posti a interasse 500 mm. I giunti angolari saranno eseguiti con graffe metalliche passo 250 mm. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3 (elementi portanti in calcestruzzo). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.

Sintesi dei risultati secondo i rapporti di valutazione ITB NP-1124.2/A/07/GW:

Caratteristiche minime: cemento C25/30 - larghezza dell'elemento 150 mm

Tabella 1 - Spessore di protettivo R30

R 30	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	10	10	10	10	10	10	10	10
15-19	10	10	10	10	10	10	10	0
20-24	10	10	10	10	10	0	0	0
25-29	10	10	10	10	0	0	0	0
30-34	10	10	0	0	0	0	0	0
≥34	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 2 - Spessore di protettivo R60

R 60	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-29	10	10	10	10	10	10	10	10
30-34	10	10	10	10	10	10	0	0
35-39	10	10	10	10	10	0	0	0
40-44	10	10	10	10	0	0	0	0
45-49	10	10	10	0	0	0	0	0
50-55	10	10	0	0	0	0	0	0
≥55	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3 - Spessore di protettivo R90

R 90	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	14	12	10	10	10	10	10	10
15-19	10	10	10	10	10	10	10	10
20-39	10	10	10	10	10	10	10	10
40-44	10	10	10	10	10	10	10	0
45-49	10	10	10	10	10	10	0	0
50-54	10	10	10	10	0	0	0	0
55-59	10	10	10	10	0	0	0	0
60-64	10	10	10	0	0	0	0	0
65-69	10	10	0	0	0	0	0	0
70-74	10	0	0	0	0	0	0	0
≥74	0	0	0	0	0	0	0	0

Sintesi dei risultati secondo i rapporti di valutazione ITB NP-1124.2/A/07/GW:
Caratteristiche minime: cemento C25/30 - larghezza dell'elemento 150 mm

Tabella 4 - Spessore di protettivo R120

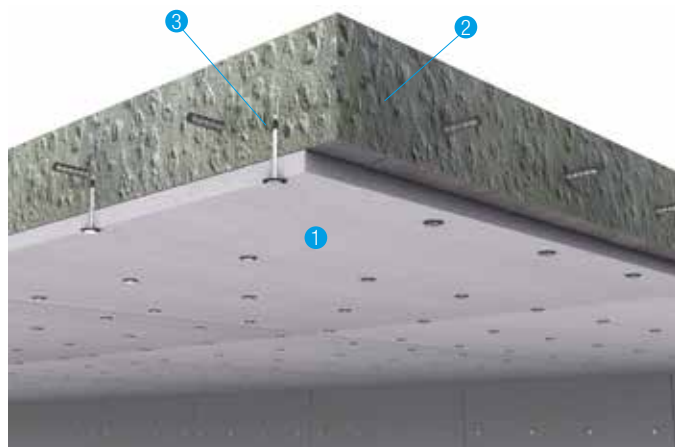
R 120	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	20	18	15	14	10	10	10	10
15-19	20	16	14	12	10	10	10	10
20-24	16	15	12	10	10	10	10	10
25-29	15	12	10	10	10	10	10	10
30-34	14	10	10	10	10	10	10	10
35-39	12	10	10	10	10	10	10	10
40-44	10	10	10	10	10	10	10	10
45-49	10	10	10	10	10	10	10	0
50-54	10	10	10	10	10	10	0	0
55-59	10	10	10	10	10	0	0	0
60-64	10	10	10	10	0	0	0	0
65-69	10	10	10	10	0	0	0	0
70-74	10	10	10	0	0	0	0	0
75-79	10	10	0	0	0	0	0	0
80-84	10	0	0	0	0	0	0	0
≥84	0	0	0	0	0	0	0	0

Sintesi dei risultati secondo i rapporti di valutazione ITB NP-1124.2/A/07/GW:

Caratteristiche minime: cemento C25/30 - larghezza dell'elemento 150 mm

Tabella 5 - Spessore di protettivo R180

R 180	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	na	na	25	24	20	18	14	12
15-19	na	na	24	22	18	16	12	10
20-24	na	25	22	20	16	14	10	10
25-29	na	24	20	18	14	12	10	10
30-34	25	22	18	15	12	10	10	10
35-39	24	20	16	14	10	10	10	10
40-44	22	18	15	12	10	10	10	10
45-49	20	16	12	10	10	10	10	10
50-54	18	15	10	10	10	10	10	10
55-59	16	12	10	10	10	10	10	10
60-64	14	10	10	10	10	10	10	10
65-69	12	10	10	10	10	10	0	0
70-74	10	10	10	10	10	10	0	0
75-79	10	10	10	10	10	0	0	0
80-84	10	10	10	10	0	0	0	0
85-89	10	10	10	10	0	0	0	0
90-94	10	10	10	0	0	0	0	0
95-99	10	10	0	0	0	0	0	0
100-104	10	0	0	0	0	0	0	0
≥105	0	0	0	0	0	0	0	0



Legenda tecnica

- ① Lastre in PROMATECT®-H
- ② Elementi in cemento armato
- ③ Tasselli metallici a chiodo tipo FNA II 6 x 30/75

Rapporto di Valutazione: ITB NP-1124/A/07/GW
in accordo alla norma EN 13381-3

Estratto del campo di diretta applicazione:

Sulla base della norma EN 13381-3 "Metodi di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco di elementi strutturali" in cemento armato



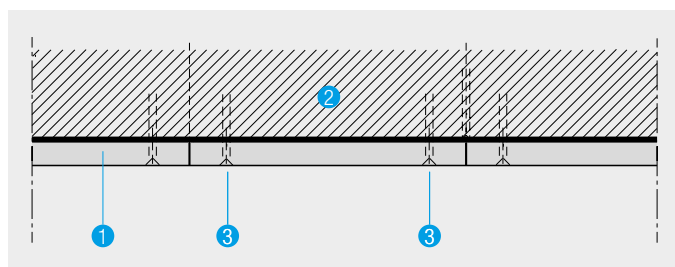
Spessore protettivo delle lastre in PROMATECT®-H determinabile dalle tabelle allegate al rapporto di valutazione, in funzione del copriferro



Non teme l'umidità

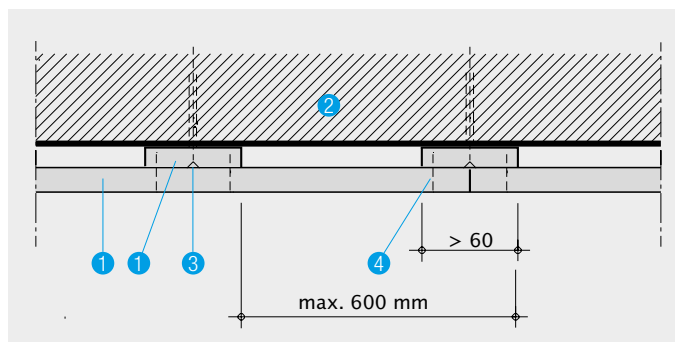
Dettaglio 1 - Tipologie di fissaggio

Fissaggio delle lastre in applicazione diretta agli elementi in cemento armato.



Dettaglio 2 - Tipologia di fissaggio alternativa

Fissaggio delle lastre su elemento in cemento armato tramite spezzone interno tassellato all'elemento.



Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Spessore minimo delle pareti o dei solai 120 mm
- Gli spessori di protezione in lastre PROMATECT®-H sono stati calcolati per temperature critiche da 300° a 650°C
- Spessori protettivi determinabili dalle tabelle allegate al rapporto di classificazione in funzione del copriferro (vedi retro)
- Spessore minimo testato di lastra PROMATECT®-H mm 6
- Spessore massimo testato di lastra PROMATECT®-H mm 50 (25+25)
- Densità del calcestruzzo non inferiore a 1900 kg/m³

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di strutture in cemento armato (solai e pareti) in accordo alla norma EN 13381-3, costituito da lastre in Silicato di Calcio di densità 870 kg/mc (tipo PROMATECT®-H sulla base del Rapporto di Valutazione ITB NP-1124/A/07/GW) di dimensioni nominali 1250x2500/3000 mm, incombustibili in classe A1 in accordo alle Euroclassi. Le lastre dovranno essere fissate a mezzo di tasselli metallici a chiodo tipo FNA II 6x 30/30, nel numero di 18 per lastra. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3 (elementi portanti in calcestruzzo). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.

Sintesi dei risultati secondo i rapporti di valutazione ITB NP-1124/A/07/GW:
Caratteristiche minime: cemento C25/30 - larghezza dell'elemento 150 mm

Tabella 1 - Spessore di protettivo R30

R 30	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0
15-19	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0	0
20-24	8 (6)	0	0	0	0	0	0	0
≥25	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 2 - Spessore di protettivo R60

R 60	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)
15-19	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0
20-24	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0
25-29	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0
30-34	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0	0	0
35-39	8 (6)	0	0	0	0	0	0	0
≥40	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 3 - Spessore di protettivo R90

R 90	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)
15-19	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)
20-24	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0
25-29	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0
30-34	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0
35-39	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0	0
40-44	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0	0	0
45-49	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0	0	0
50-54	8 (6)	0	0	0	0	0	0	0
≥55	0	0	0	0	0	0	0	0



8 (6): Per facilità di smontaggio e stabilità della lastra, si consiglia di utilizzare lo spessore 8 mm

Sintesi dei risultati secondo i rapporti di valutazione ITB NP-1124.2/A/07/GW:

Caratteristiche minime: cemento C25/30 - larghezza dell'elemento 150 mm

Tabella 4 - Spessore di protettivo R120

R 120	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	20	12	10	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)
15-19	15	10	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)
20-24	12	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)
25-29	8	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0
30-34	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0
35-39	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0
40-44	8 (6)	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0
45-49	8 (6)	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0	0
50-54	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0	0	0
55-59	8 (6)	8 (6)	0	0	0	0	0	0
60-62	8 (6)	0	0	0	0	0	0	0
≥63	0	0	0	0	0	0	0	0



8 (6): Per facilità di smontaggio e stabilità della lastra, si consiglia di utilizzare lo spessore 8 mm

Sintesi dei risultati secondo i rapporti di valutazione ITB NP-1124.2/A/07/GW:

Caratteristiche minime: cemento C25/30 - larghezza dell'elemento 150 mm

Tabella 5 - Spessore di protettivo R180

R 180	Temperature Critiche (C°)							
copriferro mm	300	350	400	450	500	550	600	650
10-14	32	30	27	25	22	20	20	15
15-19	30	30	25	22	20	20	15	15
20-24	30	27	22	20	20	20	15	12
25-29	27	25	20	20	20	15	12	10
30-34	25	25	20	20	15	12	10	8
35-39	25	22	20	15	12	10	8	8
40-44	22	20	15	12	10	8	8	0
45-49	20	20	15	10	8	8	0	0
50-54	20	20	10	8	8	0	0	0
55-59	20	15	8	8	0	0	0	0
60-64	15	12	8	0	0	0	0	0
65-69	12	10	0	0	0	0	0	0
70-74	10	8	0	0	0	0	0	0
75-79	8	0	0	0	0	0	0	0
≥80	0	0	0	0	0	0	0	0



Legenda tecnica

- ① Pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3
- ② Elementi in cemento armato

Rapporto di valutazione Efectis 12-U-669B
in accordo alla norma EN 13381-3

Estratto del campo di diretta applicazione:

EN 13381-3: "Metodo per la valutazione della resistenza al fuoco degli elementi strutturali in cemento armato"

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Risultati su solaio applicabili anche a parete
- Risultati su trave applicabili anche a pilastro
- Spessore minimo di travi e colonne 15 cm
- Spessore minimo di solaio e parete 12 cm
- Spessore del protettivo determinabile in base ai valori di calcestruzzo equivalente indicati nelle tabelle
- Densità del calcestruzzo compresa fra 2330 kg/m³ ± 15%



Spessore in funzione della resistenza al fuoco, del copriferro esistente e del rapporto di equivalenza del protettivo

Dettaglio 1 - Indicazioni per l'applicazione

- Tipo di macchina consigliata: Airless ad alta pressione con pescante rigido
- Tipo di pistola: Ad alta pressione con arrivo del materiale direttamente all'ugello senza passare dal calcio
- Tubo principale: 3/8" da 15 m
- Terminale: 1/4" da 4,5 m
- Tipo di ugello: foro da 25 (0,025") autopulente senza diffusore

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di elementi in cemento armato (travi, pilastri, solai e pareti) in accordo alla norma EN 13381-3, costituita da pittura intumescente in emulsione acquosa (tipo PROMAPAIN[®]-SC3 sulla base dei Rapporti di valutazione Efectis 12-U-669B), di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica, applicata a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10.

Tabella di dimensionamento - Spessore di pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC3 in funzione della resistenza al fuoco

Tipo di struttura in calcestruzzo	Spessore (dft*) di pittura intumescente (µm)	Spessore equivalente di calcestruzzo				
		Durata dell'esposizione al fuoco				
		30'	60'	90'	120'	180'
Solette	897	21	23	21	19	17
	2070	29	42	46	47	42
Travi	894	7	17	15	-	-
	3320	10	33	40	36	29

*dft: Dry Film Thickness - Spessore del film secco



Legenda tecnica

- ① Pittura intumescente PROMAPAIN[®]-SC4
- ② Elementi in cemento armato

Rapporti di valutazione PV-18-2.003 - CSI 2088FR - CSI 2094FR
in accordo alla norma EN 13381-3

Estratto del campo di diretta applicazione:

EN 13381-3: "Metodo per la valutazione della resistenza al fuoco degli elementi strutturali in cemento armato"

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

- Risultati su solaio applicabili anche a parete
- Risultati su trave applicabili anche a pilastro
- Spessore minimo di travi e colonne 15 cm
- Spessore minimo di solaio e parete 12 cm
- Spessore del protettivo determinabile in base ai valori di calcestruzzo equivalente indicati nelle tabelle
- Densità del calcestruzzo compresa fra 2330 kg/m³ ± 15%



Spessore in funzione della resistenza al fuoco, del copriferro esistente e del rapporto di equivalenza del protettivo

Dettaglio 1 - Indicazioni per l'applicazione

- Tipo di macchina consigliata: Airless ad alta pressione con pescante rigido
- Tipo di pistola: Ad alta pressione con arrivo del materiale direttamente all'ugello senza passare dal calcio
- Tubo principale: 3/8" da 15 m
- Terminale: 1/4" da 4,5 m
- Tipo di ugello: foro da 25 (0,025") autopulente senza diffusore

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di elementi in cemento armato (travi, pilastri, solai e pareti) secondo EN 13381-3, costituita da pittura intumescente in emulsione acquosa (tipo PROMAPAIN[®]-SC4 sulla base dei Rapporti di valutazione PV-18-2.003 - CSI 2088FR - CSI 2094FR), di colore bianco, esente da solventi clorurati e cloro paraffine, di consistenza tixotropica, applicata a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. Inoltre la pittura intumescente dovrà essere corredata di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso e contenuto in sostanze organiche volatili in classe 1.i.WB. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva 42/2004/EC, ISO 11890-2, ASTM D6886-12, LEED 2009 EQ c4.2 e ASTM D2369-10.



Primer di adesione: BONDSEAL®



Spessore in funzione della resistenza al fuoco, del copriferro esistente e del rapporto di equivalenza del protettivo



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Indicazioni per l'applicazione

- Tipo di macchina consigliata: PFT G4 - polmone D6-3
- Tipo di pistola/lancia: diametro 25 mm con valvola di chiusura materiale
- Tubo: diametro 35 mm da 25 m
- Tipo di ugello: in plastica con foro da 8-12 mm
- Quantità acqua: 380-450 l/h

Legenda tecnica

- 1 Intonaco isolante PROMASPRAY®-P300
- 2 Elemento in cemento armato

Rapporto di Valutazione: **EFFECTIS 11-U-239**
in accordo alla norma **EN 13381-3**

Estratto del campo di diretta applicazione:

EN 13381-3: "Metodo per la valutazione della resistenza al fuoco degli elementi strutturali in cemento armato"

Limiti di applicabilità dei risultati della valutazione:

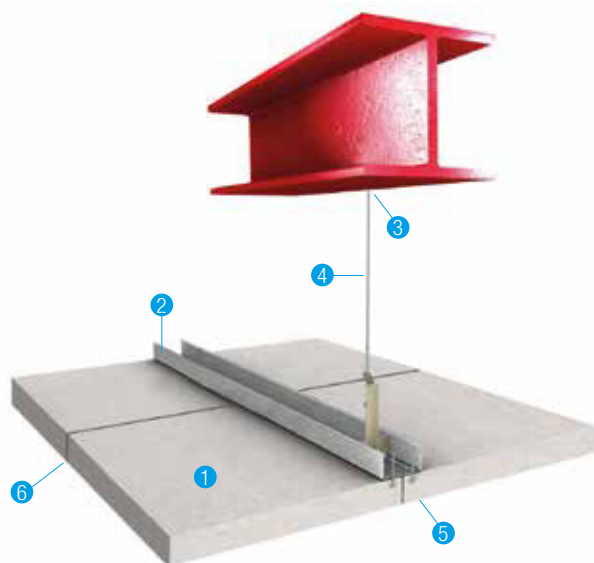
- Risultati su solaio applicabili anche a parete
- Risultati su trave applicabili anche a pilastro
- Spessore minimo di travi e colonne 15 cm
- Spessore minimo di solaio e parete 12 cm
- Spessore del protettivo determinabile in base ai valori di calcestruzzo equivalente indicati nelle tabelle
- Spessore minimo testato 9 mm
- Spessore massimo testato 54 mm
- Densità del calcestruzzo compresa fra $2330 \text{ kg/m}^3 \pm 15\%$

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di elementi in cemento armato (travi, pilastri, solai e pareti) in accordo alla norma EN 13381-3, costituita da intonaco antincendio leggero, a base vermiculite e gesso (tipo PROMASPRAY®-P300 sulla base del Rapporto di Valutazione Efectis 11-U-239) esente da cariche organiche leggere tipo polistirolo, in classe A1 con peso specifico in opera minore di $360 \pm 15 \% \text{ kg/m}^3$, applicato a spruzzo direttamente sulle superfici da proteggere. Inoltre l'intonaco dovrà essere corredato di classificazione secondo la direttiva 65/548 CEE e successive modifiche come prodotto non pericoloso. Contenuto in sostanze organiche volatili valutato secondo Direttiva AFSETT e ISO 16000. Il rivestimento antincendio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-3, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 3 (strutture portanti in cemento armato). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni all'interno tipo Z2, in accordo alla ETAG 018-3.

Tabella di dimensionamento - Spessore di intonaco PROMASPRAY®-P300 in funzione della resistenza al fuoco

Tipo di struttura in calcestruzzo	Spessore di intonaco PROMASPRAY®-P300 (mm)	Primer di adesione BONDSEAL	Spessore equivalente di calcestruzzo					
			Durata dell'esposizione al fuoco					
			30'	60'	90'	120'	180'	240'
Solette	10	si	33	40	41	40	-	-
	50	si	> 85	> 85	> 85	> 85	> 85	> 85
Travi	9	si	10	27	25	-	-	-
	29	si	20	50	62	70	72	66
	49	si	24	74	80	87	111	114



Legenda tecnica

- 1 Lastra in PROMATECT®-L500 spessore 40 mm
- 2 Orditura metallica ad "C" dim. 6x18x45x18x6 mm e spessore 0,6 mm poste a passo trasversale di 600 mm
- 3 Clip metalliche di ancoraggio a "C" dim. 60x27x37 mm e spessore 2 mm poste a passo longitudinale di 500 mm
- 4 Sospensione tramite barre filettate diam. 6 mm
- 5 Viti autoperforanti lunghezza 70 mm passo 200 mm
- 6 Collante PROMAT K84

Rapporto di Classificazione: **CSTB N° RS08-032**
in accordo alla norma **EN 13381-1**

Estratto del campo di diretta applicazione:

I risultati di prova possono essere applicati a:

- solette in calcestruzzo alleggerito/normale di spessore minimo 100 mm su travi in acciaio con qualsiasi fattore di sezione:
- solette in lamiera grecata collaborante con getto di completamento di almeno di 50 mm al disopra della nervatura su travi in acciaio con qualsiasi fattore di sezione
- solai in legno con spessore minimo 18 mm e densità 550 kg/mc su travi in legno di dim. minime 210x70 mm e massa volumica 380/400 kg/mc



Controsoffitto utilizzabile per protezione al fuoco dal basso



Necessità di una sola orditura metallica

Classificazione

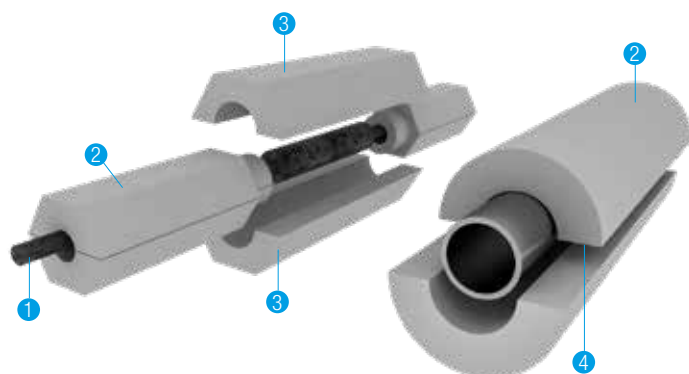
La sottostante classificazione è valida per le seguenti applicazioni, in conformità con la normativa EN 13381-1 e con le variazioni formulate dal laboratorio:

Tipo di elemento strutturale portante	Tipo di solaio	Limite di temperatura in intercapedine stabilito dalla norma EN13381-1	Limite di temperatura di contatto stabilito dalla norma EN13381-1	Limite di temperatura in intercapedine	Limite di temperatura di contatto (minuti)	Classificazione
Laterocemento	Laterocemento	600	-	144	-	REI120
Calcestruzzo Armato	Calcestruzzo Armato	600	-	144	-	REI120
Acciaio	Calcestruzzo Armato	530	510	120	135	REI120
Acciaio	Acciaio	530	510	120	135	R120
Acciaio / Calcestruzzo Armato	Lamiera grecata collaborante	400	350	86	94	REI60
Laminati a freddo	Lamiera grecata collaborante	370	350	80	94	REI60
Acciaio	Legno	300	-	67	-	REI60
Legno	Legno	300	-	67	-	REI60

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di controsoffitto a membrana orizzontale R60-120 per la protezione al fuoco dal basso di strutture e solai in genere, testato in accordo alla norma EN 13381-1; costituito da una struttura metallica principale realizzata in profili metallici con sezione ad U di dimensioni 45x18x0,6 mm posta ad interasse 600 mm. Sospensione realizzata tramite barre filettate $\varnothing$ 6 mm ad interasse massimo di 500/600 mm inserite in ganci distanziatori. Cornice perimetrale metallica con sezione a L di dimensioni 34x23x0,6 mm, ancorata alle murature a mezzo di tasselli metallici ad espansione posti a passo 500 mm. Rivestimento realizzato in **singolo strato di lastre in silicato di calcio di densità 470 kg/m³** (tipo **PROMATECT®-L500** sulla base del Rapporto di Classificazione CSTB n°RS08-032), incombustibile in classe A1 secondo le Euroclassi di dimensioni 1200x2500 mm e spessore 40 mm cadauno. Tali lastre

saranno poste a giunti sfalsati previa posa di colla PROMAT K84 e fissate alle strutture mediante viti autofilettanti di dimensioni 4x70 mm poste ad interasse 200 mm, anche le teste delle viti saranno trattate con colla PROMAT K84. **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco di tipo 1 (membrane orizzontali di protezione, inclusi controsoffitti sospesi, in accordo alla norma EN 13964). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.** I risultati di prova del controsoffitto saranno validi per cavità di altezza 250 mm.



Legenda tecnica

- ① Tirante in acciaio o eventuali tenditori/raccordi
- ② Coppella in idrosilicato di calcio PROMATUBE®-A spessori disponibili 30, 38, 58 mm in funzione della resistenza al fuoco
- ③ Pezzo speciale di PROMATUBE®-A per copritenditore
- ④ Collante PROMASEAL®-Glue

Valutazione Tecnica: N° VT/PR.IT 001-2013 - Rapporto di Prova IG 304515
in accordo alla norma EN 13381-1



Le coppelle PROMATUBE®-A sono disponibili negli spessori 30, 38, 58 mm in funzione della resistenza al fuoco

Valutazione tecnica sulle prestazioni di resistenza al fuoco di tiranti in acciaio con coppelle in idrosilicato di calcio PROMATUBE®-A in funzione dello spessore delle coppelle, della temperatura sul tirante e del massimo allungamento consentito in accordo al Rapporto di Prova IG n° 304515 ed al Rapporto di Valutazione tecnica n° VT/PR.IT 001-2013

Valutazione tecnica - Risultati

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva delle prestazioni e dei risultati ottenuti dalle coppelle PROMATUBE®-A, organizzata per spessore di protettivo, temperatura critica ed allungamento dell'elemento protetto. Si consiglia di fare riferimento anche alle tabelle riportate nella Relazione Tecnica di Valutazione STMGPRMT-CP-01-rev-01, per una valutazione più puntuale oltre che per tutte quelle temperature critiche non riportate nella tabella sottostante.

Temperatura critica [°C]	200	250	300	350	400	450	500	550
Allungamento [mm/m]	2,32	3,01	3,72	4,45	5,20	5,97	6,76	7,57
PROMATUBE®-A spessore 30 mm	R60	R60	R60	R60	R60	R90	R90	R90
PROMATUBE®-A spessore 38 mm	R90	R90	R90	R90	R90	R90	R120	R120
PROMATUBE®-A spessore 58 mm	R120	R120	R120	R120	R120	R120	R120	R120

Nota:

In accordo al DM 16 Febbraio 2007, i test di resistenza al fuoco su elementi strutturali devono essere eseguiti in accordo a specifici standard europei. **Attualmente non è disponibile un protocollo di prova per gli elementi sottoposto a trazione pertanto, al fine di consentire ai Professionisti Antincendio l'utilizzo di protettivi e risolvere un problema frequente nelle opere da costruzione italiane, è stata elaborata una metodologia di prova che si colloca nell'ambito dello "stato dell'arte" in Italia, sia per la prova al fuoco stessa, in accordo alla EN 1363-1, sia per la valutazione dei risultati, ispirati allo standard EN/V 13381-4, cioè l'unico strumento attualmente disponibile per la valutazione dei protettivi di tipo passivo per la protezione delle strutture in acciaio.**

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione di tiranti in acciaio, costituita da coppelle in calcio silicato con densità 245 kg/mc +/- 10% (tipo PROMATUBE®-A sulla base della relazione tecnica di valutazione VT/PR.IT 001-2013 e al Rapporto di Prova IG 304515), incombustibili in classe A1. I due gusci dovranno essere assemblati con filo di acciaio ritorto a supporto dell'incollaggio sulle giunzioni da effettuare tramite colla PROMASEAL®-GLUE. L'eventuale tenditore dovrà essere protetto tramite l'apposito pezzo speciale, fissato sul sormonto di 50 mm minimo sulle coppelle standard.



**Protezione di strutture
ed elementi in legno**
Vernici intumescenti



Raccomandazioni generali per l'applicazione

PROMADUR® è un rivestimento tecnico. Deve essere applicato con cura e solo da professionisti

PROMADUR® viene applicato a pannello o a rullo (pelo corto) o, per superfici molto grandi, con attrezzatura a spruzzo airless (ugello consigliato: 0.015"). Mescolare il prodotto prima dell'applicazione.

Il prodotto è già pronto per l'uso: massima diluizione con acqua al 3%. Pulire gli attrezzi immediatamente dopo l'uso con acqua calda.

PROMADUR® deve essere completamente asciutto prima dell'applicazione della finitura.

Condizioni per l'applicazione e durante il tempo di asciugatura:

- temperatura > +6°C, umidità relativa < 80%
- contenuto di umidità del legno o dei materiali lignei < 15%

Controllare sempre la superficie per una adeguata adesione: la superficie deve essere esente da sporcizia, polvere, grasso, cera, muffa, olio, colle o qualsiasi altro materiale che possa pregiudicarne l'adesione.

È raccomandato il trattamento di una piccola porzione (area di prova).

Descrizione del prodotto PROMADUR

PROMADUR® è una **vernice intumescente trasparente** a base acqua per la resistenza al fuoco delle strutture in legno. PROMADUR® è un prodotto monocomponente privo di solventi. PROMADUR® è una pittura di ultima generazione per la protezione al fuoco: grazie alle sue straordinarie performance in caso di incendio, PROMADUR® è in grado di fornire **elementi di valutazione e calcolo sulla resistenza al fuoco delle strutture in legno**. Grazie alla sua eccellente trasparenza, la superficie naturale dei materiali in legno **rimane visibile**, mantenendo valore estetico del legno naturale senza rinunciare alla protezione al fuoco. Il funzionamento di PROMADUR® è quello di **espandere se esposto al fuoco**, creando una schiuma isolante che protegge il substrato dal contatto con l'aria (ossigeno), diminuendo la combustibilità e rallentando notevolmente il trasferimento di energia (calore) agli elementi lignei, aumentandone così la resistenza al fuoco. PROMADUR® è progettato **per uso interno**. Un rivestimento addizionale in condizioni normali non è necessario, tuttavia è consigliabile l'applicazione del rivestimento **PROMADUR® Top Coat per aumentarne la resistenza all'umidità** oltre che quella meccanica (resistenza all'abrasione e al contatto). PROMADUR® è eco-friendly, grazie al **basso contenuto di COV** (inferiore di 1 g/l) e privo di formaldeide.

Usi e applicazioni

L'utilizzo principale di PROMADUR® è quello di diminuire la combustibilità delle superfici in legno. In termini di **reazione al fuoco** è classificato **B-s1, d0** secondo EN 13501 (SBI-test) che risulta essere **la migliore performance possibile per un rivestimento reattivo** a protezione di legno naturale. La resistenza al fuoco degli elementi in legno portanti (pilastri, travi, pareti e pavimenti) può essere quindi aumentata applicando un determinato film di vernice PROMADUR®. La resistenza al fuoco di un elemento strutturale ligneo, dipende dalla sua sezione, dalla forma/geometria, dal tipo di legname in cui è realizzato (legno massiccio, segato, piallato, lamellare incollato, prodotti strutturali a base di legno, pannelli in legno incollati o fissati meccanicamente) e **dalla quantità e qualità del rivestimento protettivo applicato**. A seconda dei fattori di cui sopra, PROMADUR® può aumentare la classificazione al fuoco dell'elemento ligneo **fino a 120 minuti (R120)**. PROMADUR® può essere applicato ad una vasta gamma di edifici, come alberghi, ristoranti, scuole, edifici pubblici, musei, biblioteche, uffici ecc... ma soprattutto in tutti quegli edifici dove il **mantenimento del naturale effetto legno** costituirà un valore aggiunto alla protezione al fuoco.

Prestazioni

Reazione al fuoco

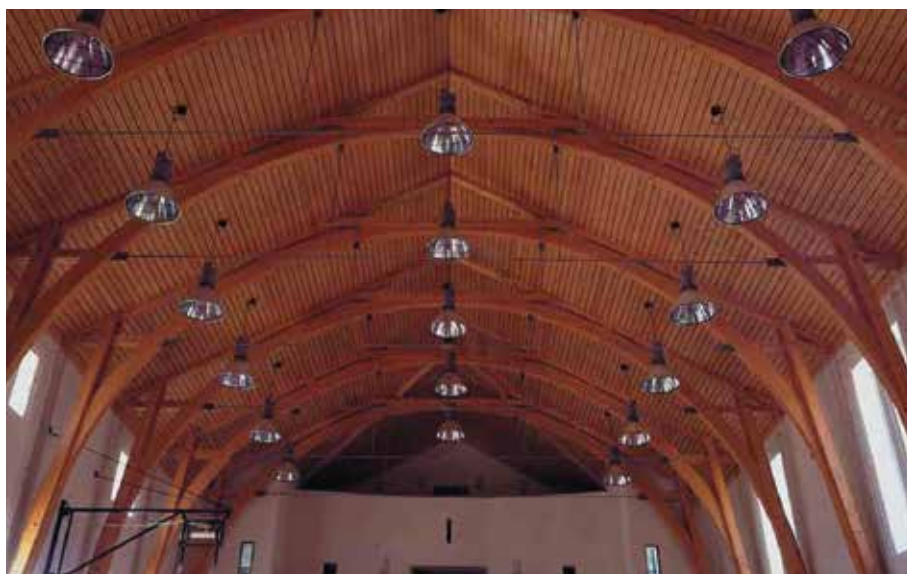
Legno massiccio, pannelli in truciolo e compensato protetti con PROMADUR® 470g/m²: **B-s1, d0**

Resistenza al fuoco

Le valutazioni di resistenza al fuoco dell'elemento in legno protetto dovrà essere calcolato sulla base della **profondità di carbonizzazione** ottenuta dal precedente valore di $t_f \rightarrow t_{ch}$ e k_B , (dalle prove al fuoco secondo EN 13381-7), come richiesto dall'EC 1995-1-2. PROMADUR® è un rivestimento protettivo che fornisce quindi un contributo alla resistenza al fuoco delle strutture portanti. La valutazione della resistenza al fuoco di qualsiasi elemento di legno è sempre una frutto di una combinazione tra resistenza al fuoco dell'elemento originale non protetto e il **contributo del materiale protettivo**, come specificato dall'EC 1995-1-2.

Elementi in legno protetti con PROMADUR® possono raggiungere la **classificazione R120**.

Contatta l'ufficio tecnico per maggiori dettagli ed informazioni.



Come calcolare la Resistenza al fuoco di un elemento strutturale in legno protetto.

L'Eurocodice 5 (CE 1995-1-2) fornisce le procedure per il calcolo della resistenza al fuoco di elementi strutturali in legno con superfici protette dall'esposizione al fuoco. La procedura di Eurocodice 5 divide i periodi di tempo stimato in intervalli diversi, con diversi tassi di carbonizzazione, a seconda dell'effetto del materiale protettivo sul tasso di carbonizzazione

I parametri più importanti sono:

- **la profondità di carbonizzazione:** distanza tra la superficie originale dell'elemento in legno dalla linea di carbonizzazione.
- **Tempo di rottura t_f :** tempo per il quale si verifica lo stop della protezione al fuoco del protettivo, a causa di distacco di una significativa area o del sorgere di notevoli sbalzi di temperatura sulla superficie del legno inizialmente protetta.
- **Inizio della carbonizzazione t_{ch} :** inizio di carbonizzazione della superficie dell'elemento ligneo
- **Tasso di carbonizzazione β :** velocità di carbonizzazione di un elemento di legno quando esposto al fuoco secondo curva ISO 834.

β_o	mm/min	Tasso di carbonizzazione monodirezionale secondo EN 1995-1-2.
β_n	mm/min	Tasso nominale di carbonizzazione (bidimensionale) secondo EN 1995-1-2.
β_2 or β''	mm/min	Tasso di carbonizzazione secondo un sistema protettivo in accordo EN 1995-1-2.
k_β		Rapporto di velocità di carbonizzazione = β''/β_o per monodirezionale o β''/β_n se bidimensionale.

Per superfici protette da fuoco da prodotti protettivi, dovrebbe essere considerato:

- l'inizio della carbonizzazione è ritardata fino a t_{ch} ;
- La carbonizzazione può iniziare prima della rottura della prodotto protettivo, ma ad un tasso inferiore rispetto al tasso di carbonizzazione del legno non protetto (valori indicati nell'EC 1995-1-12) fino al tempo di rottura t_f prodotto protettivo;
- Successivamente al tempo di rottura del protettivo t_f , il tasso di carbonizzazione aumenta fino a quando la profondità di carbonizzazione sia uguale alla profondità di carbonizzazione del medesimo elemento senza protettivo antincendio o 25 mm, a seconda di quale sia il valore più basso;
- Durante la fase finale, viene ripristinato il valore del tasso di carbonizzazione dell'elemento senza protettivo antincendio dall'inizio dell'esposizione (β_o se monodirezionali come solai o pareti o β_n se bi-direzionale come travi o le pilastri).

I metodi di prova per determinare i parametri di cui sopra sono indicati nella norma EN 13381-7 (Metodi di prova per determinare il contributo della resistenza al fuoco di elementi strutturali - parte 7: applicata ad elementi in legno).

Assicurazioni di qualità

A garanzia della qualità dei prodotti Promat, gli stessi sono fabbricati secondo sistemi di controllo di qualità estremamente rigorosi, per assicurare ai nostri clienti di ricevere i materiali realizzati secondo standard elevati.

Adempiere a questi standard significa che tutte le attività produttive che hanno un'incidenza sulla qualità del prodotto, sono regolamentate da procedure scritte. Vengono effettuati controlli sistematici e approfonditi su tutti i materiali ed il loro utilizzo.

Le apparecchiature di prova vengono sottoposte a controlli regolari rimandando a norme nazionali. Le informazioni fornite in questa scheda tecnica si basano su test reali e si ritengono essere tipiche del prodotto. Tuttavia alcuna garanzia di risultati è implicita poiché le condizioni di utilizzo del prodotto sono fuori dal nostro controllo.

Valori di resistenza al fuoco

Travi e Pilastri

PROMADUR® 1.120g/m²: Contributo (min) del materiale protettivo: $t_f \rightarrow t_{ch} = 17$ min

Rapporto tra velocità di carbonizzazione della struttura protetta e non protetta $k_\beta = \beta''/\beta'$: $k_\beta = 0.71$

PROMADUR® 468g/m²: Contributo (min) del materiale protettivo: $t_f \rightarrow t_{ch} = 13$ min

Rapporto tra velocità di carbonizzazione della struttura protetta e non protetta $k_\beta = \beta''/\beta'$: $k_\beta = 0.95$

PROMADUR® 181g/m²: Contributo (min) del materiale protettivo: $t_f \rightarrow t_{ch} = 7$ min

Rapporto tra velocità di carbonizzazione della struttura protetta e non protetta $k_\beta = \beta''/\beta'$: $k_\beta = 0.91$ (fino a 30 minuti)
 $k_\beta = 1$ (più di 30 minuti)

Pareti e soffitti

PROMADUR® 468g/m²: Contributo (min) del materiale protettivo: $t_f \rightarrow t_{ch} = 12$ min

Rapporto tra velocità di carbonizzazione della struttura protetta e non protetta $k_\beta = \beta''/\beta'$: $k_\beta = 0.91$

PROMADUR® 181g/m²: Contributo (min) del materiale protettivo: $t_f \rightarrow t_{ch} = 6$ min

Rapporto tra velocità di carbonizzazione della struttura protetta e non protetta $k_\beta = \beta''/\beta'$:
 $k_\beta = 0.72$ (fino a 15 minuti)
 $k_\beta = 1$ (più di 15 minuti)

15 min:	$k_\beta = 0.72$
---------	------------------

Dati tecnici

Colore:	trasparente
Densità (g/cm ³):	1.30 +/- 0.05
Viscosità a 20°C:	500 - 3.500mPa.s (20°C)
Solubile in acqua	solubile
Temperatura di applicazione	tra +6°C e +35°C
Dati di applicazione	fino a 470 gr/m ² per ogni mano
Conversione	1000 micron secchi = 1400 micron umidi" 700 micron secchi = 1 kg/m ² "

Tempi di asciugatura

Come per tutte le idropitture, il tempo di essiccazione dipende dalla temperatura ambiente e dall'umidità relativa. Tempi di essiccazione a circa + 20 ° C ed umidità relativa del 65% sono: 24 ore per ogni mano. Quando asciutto, la superficie trattata con PROMADUR® può essere pulita con un panno asciutto e liscio. Non pulire con acqua, solventi o detergenti sia acidi che alcalini. *Nota: PROMADUR® diventa trasparente dopo l'essiccazione e può essere sensibile alla pressione entro le prime settimane dopo l'applicazione (non sovrapporre le strutture trattate).*

Finitura e top coat

PROMADUR® è testato sulla base di un ciclo completo di pittura e finitura incolore PROMADUR® Top Coat (circa 80-100 gr/m²). Il top coat può essere applicato solo dopo completa essiccazione della vernice intumescente. PROMADUR® Top Coat aumenta la resistenza all'umidità e le prestazioni meccaniche (compresa la resistenza all'abrasione).

Preparazione del supporto

Quando necessario, un primer di adesione deve essere applicato. (Contattare il ns. Ufficio tecnico)

Fornitura e stoccaggio

Fornitura e conservazione in secchi di plastica da 12,5 kg / pallet. Il prodotto ha una shelf-life di 12 mesi in secchi originali chiusi, al di sopra di + 5 ° C e fino a + 35 ° C. Il prodotto non è infiammabile

Salute, Ambiente e Sicurezza

Richiedere sempre la più recente scheda di sicurezza prima di utilizzare il prodotto.

Descrizione del prodotto PROMADUR® Top Coat

PROMADUR® Top Coat è un rivestimento trasparente monocomponente a base solvente, specificamente progettato per migliorare la resistenza all'umidità e le prestazioni meccaniche di PROMADUR®, senza inficiare o diminuire le performance di resistenza al fuoco degli elementi lignei protetti. PROMADUR® Top Coat è di veloce asciugatura e facilmente applicabile. PROMADUR® Top Coat non ha un effetto negativo sull'espansione dei rivestimenti intumescenti.

Applicazione

PROMADUR® è un rivestimento tecnico. Deve essere applicato con cura e solo da professionisti. PROMADUR® Top Coat può essere applicato solo quando PROMADUR® è completamente asciutto. Mescolare il prodotto prima dell'applicazione. Il prodotto è pronto all'uso, la diluizione massima con il solvente è del 3%. La temperatura del materiale e della superficie deve essere $> +15^{\circ}\text{C}$ e l'umidità relativa durante l'applicazione e l'essiccazione deve essere inferiore al 70%. PROMADUR® Top Coat si applica a pennello o a rullo (pelo corto) o, per superfici molto grandi, con attrezzatura a spruzzo airless (ugello consigliato: 0.011").

Dati tecnici

Colore:	trasparente
Densità (g/cm³):	1.17 +/- 0.02
Viscosità a 20°C:	≥ 60 secondi (ISO 2341-93 6mm)
Flash point	32°C
Temperatura di applicazione:	$> +15^{\circ}\text{C}$
Dati di applicazione:	fino a 100g/m² per ogni mano

Tempo di asciugatura

Il tempo di essiccazione dipende dalla temperatura ambiente e dall'umidità relativa. Tempi di essiccazione PROMADUR® Top Coat a circa $+20^{\circ}\text{C}$ ed umidità relativa del 65% sono:

- Film asciutto (fuori polvere) dopo circa 30 minuti;
- Completamente asciutto dopo circa 10 ore.

Nota: PROMADUR® Top Coat diventa trasparente quando completamente asciutto e può essere sensibile alla pressione entro le prime settimane dopo l'applicazione (non sovrapporre le strutture trattate).

Fornitura e stoccaggio

Fornitura e stoccaggio in secchi metallici da 6kg. Il prodotto ha una shelf life di 9 mesi in secchi originali chiusi sopra $+5^{\circ}\text{C}$ fino a $+30^{\circ}\text{C}$. Richiudere i secchi con cura dopo l'uso. Il prodotto è infiammabile

Salute, Ambiente e Sicurezza

Richiedere sempre la scheda di sicurezza prima di utilizzare il prodotto.



Condotte resistenti al fuoco
Ventilazione ed evacuazione fumo



Specifiche di prova secondo le Norme EN per condotte di ventilazione

La norma EN 1366-1 permette di determinare la resistenza all'incendio dei condotti di ventilazione verticali ed orizzontali in determinate condizioni normalizzate di fuoco. Le prove esaminano il comportamento di condotti sia esposti al fuoco dall'esterno (condotte di tipo A) sia all'interno, simulando un'apertura oppure una rottura del canale nel compartimento interessato all'incendio (condotte di tipo B). Lo scopo della norma EN 1366-1 è di misurare la capacità di una condotta, o di un sistema di condotte, di resistere alla propagazione del fuoco da un compartimento all'altro, considerando l'esposizione al fuoco come interna od esterna. Si sottolinea che la prova con il fuoco dall'interno (condotte B) simula la rottura del canale nella zona di incendio, pertanto, se non viene affettata, o se si utilizza un sistema in possesso solo di una certificazione di tipo A, il professionista che firmerà la certificazione di resistenza al fuoco (CERT REI) implicitamente dichiarerà che il canale che sta utilizzando non si potrà rompere o fessurare durante l'incendio, nemmeno per cause meccaniche esterne (crollo di scaffalature, spalling delle solette, caduta di oggetti, microesplosioni, ecc.). La norma EN 1366-1 permette di stabilire il tempo durante il quale una condotta è in grado di soddisfare alcuni criteri definiti, in condizioni di servizio e per certe dimensioni massime. Le modalità di prova si applicano a condotte sia verticali sia orizzontali, provviste o meno di derivazioni, giunti, aperture di scarico ed eventuali modalità di sospensione o attraversamento di manufatti. La norma è utilizzata unitamente alla EN 1363-1 (che definisce i principi generali per determinare la resistenza al fuoco di diversi elementi costruttivi sottoposti a condizioni normalizzate di esposizione al fuoco). L'appendice A della EN 1366-1 contiene le prescrizioni generali e le informazioni di base in merito ai campi di applicazione, che saranno riportati nel rapporto di classificazione, ed alle casistiche nelle quali non sarà possibile applicarla, come ad esempio le condotte su 2 o 3 lati, presenza di sportelli di ispezione, nodi.

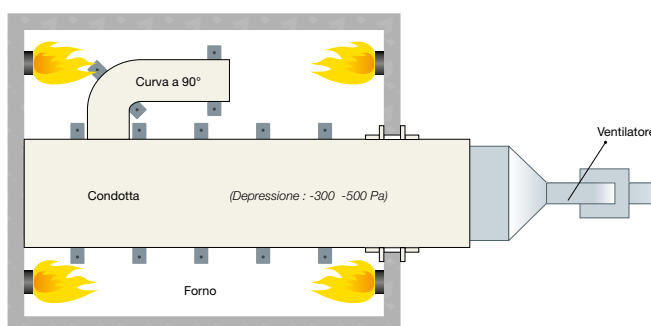
Condotte tipo A - Vista dall'alto

Obiettivo principale: Misurazione della resistenza al fuoco, ai fumi ed ai gas infiammabili in caso di incendio esterno.

Prova "condotta A": è un test realizzato su una condotta che si sviluppa dall'interno all'esterno del forno, passando attraverso la parete che simula l'elemento di compartimentazione verticale. La condotta è sottoposta a fuoco dall'esterno. La condotta è chiusa all'interno del forno ed è supportata da un sistema di sostegno. Durante tutta la prova viene mantenuta la depressione per tutta la sua lunghezza.

La prova permette di convalidare i criteri di classificazione delle condotte e del sistema di sostegno:

- Isolamento termico (per fuoco dall'esterno) "o --> i" (out --> in), cioè con fuoco dall'esterno verso l'interno)
- E: tenuta alle fiamme e gas caldi
- S: tenuta ai fumi,
- "ve" o "ho" (verticale o orizzontale) secondo la direzione testata



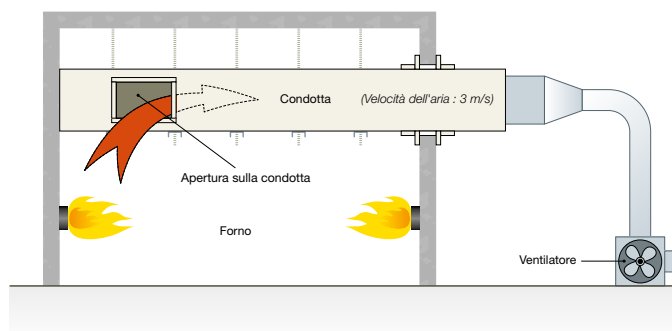
Condotte tipo B - Vista laterale

Obiettivo principale: Misurazione dell'isolamento termico del canale, simulando un'eventuale rottura/apertura durante l'incendio.

Prova "condotta B": è un test realizzato su una condotta che si sviluppa dall'interno all'esterno del forno, passando attraverso la parete che simula l'elemento di compartimentazione verticale. La condotta è sottoposta a fuoco dall'interno (simulato attraverso la realizzazione di un'apertura nella parte della condotta interna al forno). Il fuoco, in questo caso, è quindi sia all'interno sia all'esterno della condotta. La ventilazione è assicurata da uno speciale ventilatore per alte temperature. La prova permette di convalidare i criteri di classificazione delle condotte:

- I - Isolamento termico per fuoco dall'interno "o <-- i" (out <-- in), cioè con fuoco dall'interno verso l'esterno
- "ve" o "ho" (verticale o orizzontale) secondo la direzione testata.

Per la definizione dei criteri di classificazione fare riferimento ai paragrafi successivi "classificazione di resistenza al fuoco delle condotte".



Durante la prova vengono osservate e monitorate, tutte le variazioni e gli eventi che potrebbero creare situazioni di pericolo come:

- Deformazioni generali della condotta
- Emissioni di fumo sulle facce non esposte
- Collasso delle strutture di supporto
- Dilatazioni o concentrazioni di qualsiasi materiale impiegato

Specifiche di prova secondo le Norme EN per condotte di ventilazione/estrazione

I Rapporti di classificazione per le condotte di estrazione sono ottenuti dopo il completamento delle prove effettuate su condotte seguendo le Norme EN 1366-8 su completamento dei test condotti secondo le Norme EN 1366-1.

Questa norma specifica la realizzazione di un solo tipo di test:

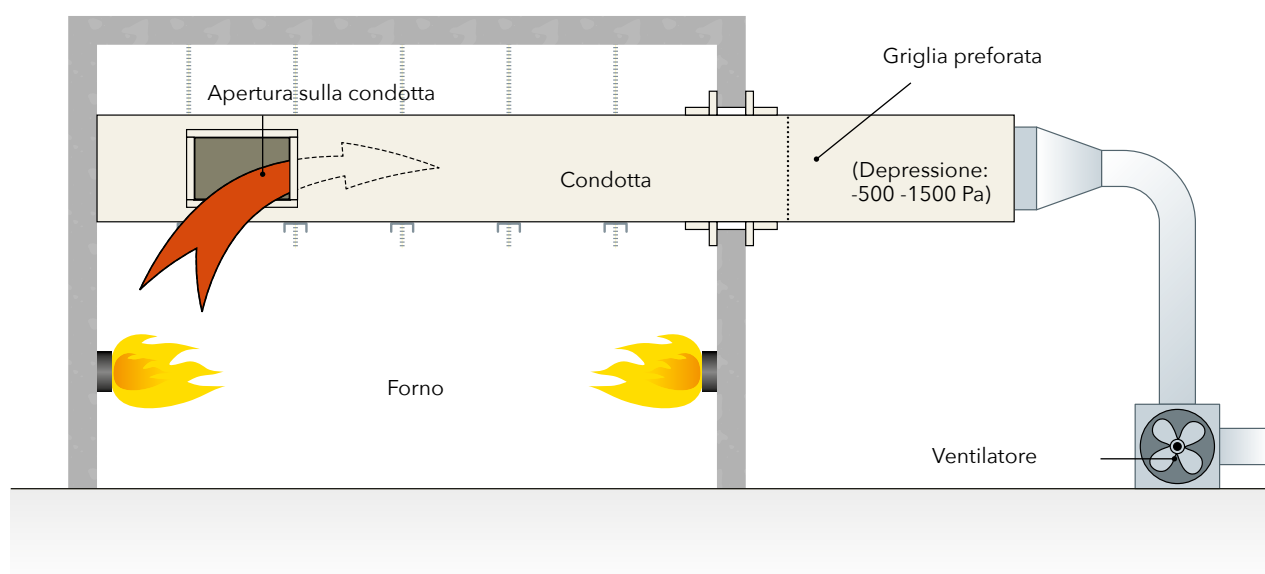
- **Il test chiamato "condotta tipo C":** Questa prova rappresenta una condotta passante sia all'interno del forno che all'esterno di esso. La condotta è aperta all'interno del forno (il fuoco risulta essere quindi esterno ed interno alla condotta). La parte situata all'esterno del forno è mantenuta per tutta la sua lunghezza in depressione mediante l'applicazione di una griglia metallica perforata. Questo test permette di convalidare i criteri di classificazione delle condotte e del sistema di sostegno "E", "S", "ve" o "ho" (secondo la direzione provata) "Pressione" e "Multi". Vedi "classificazione di resistenza al fuoco delle condotte" a pagina 5.

Il criterio "I" è il risultato dei test effettuati secondo la EN 1366-1 (test chiamato "condotta B").

Per la definizione dei criteri di classificazione far riferimento ai paragrafi "classificazione di resistenza al fuoco delle condotte" di seguito indicati.

Condotta tipo C

Obiettivo principale: Misurazione della tenuta e della stabilità meccanica con fuoco interno.



Classificazione di resistenza al fuoco delle condotte.

Dopo queste prove, le prestazioni delle condotte di ventilazione o aspirazione sono espresse secondo la seguente classificazione:

Esempio 1: condotta di ventilazione in PROMATECT®-L500, spessore 40 mm

E	I	t	ve	ho	i	↔	o	S
E	I	90	ve	ho	i	↔	o	S

Esempio 2: condotta di aspirazione in PROMATECT®-L500, spessore 40 mm

E	I	t	S	ve	ho	Pressione di servizio	Multi
E	I	90	S	ve	ho	-1500/+500 Pa	Multi

- E: tenuta alle fiamme e gas caldi.
- I: Isolamento termico: aumento della temperatura sul lato non esposto al fuoco inferiore a 140 °C di media, inferiore a 180 °C in ogni singolo punto.
- t: tempo di classificazione (min).
- S: tenuta ai fumi, opzionali (ventilazione: tasso di perdita di portata <5 m³/h.m², aspirazione: tasso di perdita di portata <10 m³/h.m²).
- ho e / o ve: a seconda della configurazione in cui sono state testate (orizzontale o verticale).
- o --> i, o <-- i, oppure o <--> i: solo per le condotte di ventilazione se sono state testate con un fuoco esterno (condotta A, classificazione o --> i) o fuoco interno (condotta B, classificazione o <-- i) o di entrambi i casi (o <--> i). Il decreto del 22 marzo 2004 e successive modifiche prevede che le condotte di ventilazione poste negli edifici siano state convalidate attraverso entrambe le prove al fuoco sia esterno che interno. Tutte le condotte di ventilazione PROMATECT®-L500 hanno ottenuto queste due classificazioni e quindi godono di una classificazione i <--> o.
- Multi: solo per condotte di estrazione, possono essere utilizzate per estrarre fumo in aree multi-compartmenti.
- Pressione di esercizio: Indica la sovrappressione / depressione alla quale le condotte di aspirazione, che sono state testate a temperatura ambiente, al momento della prova di resistenza al fuoco.

Criteri di prestazione

Occorre valutare la perdita dei requisiti di base E ed I, qualora si verifichi uno dei seguenti casi:

Tenuta "E":

- mancanza di tenuta come definito in accordo alla EN 1363-3
- Eccessivo innalzamento della pressione nella condotta A.

Isolamento "I":

- Perdita dell'isolamento come definito dalla norma EN 1363-3.

Campo di applicazione diretta dei risultati di prova

Il campo di applicazione diretta copre unicamente le condotte con 4 lati.

Occorre sottolineare che la norma EN 1366-1:2001, stabilisce che, i risultati ottenuti su tipologie di condotte solo verticali o solo orizzontali e/o della sola tipologia A o della sola tipologia B, non sono direttamente attribuibili e di conseguenza applicabili, al caso corrispettivo.

Risulta quindi doveroso precisare che PROMAT dispone di tutti i test sperimentali tali da giustificare la possibilità di creare condotte orizzontali e verticali di tipo A, B, e C.

Vantaggi del sistema di condotte in PROMATECT®-L500

- Condotte testate secondo le norme europee EN 1366-1 e 1366-8.
- **Le lastre in PROMATECT® L500 dispongono di marcatura CE ETA-06/0218 Dichiarazione di Prestazione (DoP) scaricabile al link: http://www.promat-ce.eu/lang_it.htm.**
- Montaggio identico per le condotte di estrazione e ventilazione.
- Sistema monostrato senza coperture dei giunti.
- Pendini non protetti per tutte le condotte di ventilazione.
- Pendini non protetti per tutte le condotte di estrazione con sezione massima 1250x1000 mm.
- Sezione fino a 2500x1500 mm per condotte di ventilazione e 1800x900 mm per condotte di estrazione fumo e calore.
- Classificazione o -> i per tutte le condotte di ventilazione (obbligatori a seguito del decreto del 22 marzo 2004 e successive modifiche).
- Classificazione S (tenuta fumi) per tutte le condotte di ventilazione e estrazione.
- Classificazione C (il più impegnativo) per la tenuta a freddo.
- Installazione con graffe o viti.
- Il trattamento dei giunti con PROMACOL®S o PROMAT K84.
- Materiale estremamente leggero (da 13 a 27 kg/m² per spessori da 25 a 50 mm).
- Fattore di rugosità della superficie sostanzialmente identica a quella dei condotte in acciaio.
- Può essere utilizzato in zone con elevata umidità e all'esterno in zone riparate (aree non soggette a forte ventilazione).
- Sistema testato per rispondere alle sollecitazioni.



**I sistemi Promat per canali di
ventilazione ed evacuazione fumo**

L'innovazione Promat per l'efficienza di cantiere

Confronto tra sistema precedente e quello ottimizzato:

Riduzione dello spessore (condotte di ventilazione)

Resistenza fuoco	Spess. precedente	Nuovo spessore
El 120	50 mm	25 mm*
El 90	40 mm	25 mm*
El 60	30 mm	25 mm*
El 30	25 mm	25 mm*

**Unicamente per condotte verticali (orizzontali sp. 30 mm)*

Tenuta e Fissaggio

Sostanziale risparmio nel consumo di colla e viti.

Ripresa di carico

Sostanziale risparmio di tempo per la ripresa di carico.

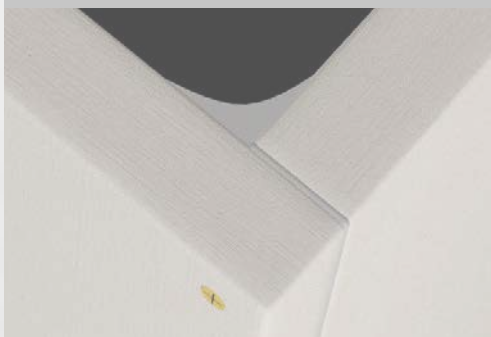
Attraversamento a soletta e parete

Rimozione di 1 lato della cornice per la ripresa del carico.

Sigillatura dei giunti tra le lastre Condotte verticali ed orizzontali

Sistema precedente

Doppio incollaggio (interno e sui giunti)
con PROMACOL®-S.



Sistema ottimizzato

Incollaggio dei giunti con PROMACOL®-S
con rimozione dell'eccedenza (non
obbligatoria).



Attraversamento di compartimentazione Condotte verticali ed orizzontali

Sistema precedente

Inserimento di lana di roccia densità
120 kg/m³ e cornice perimetrale
all'intradosso.



Sistema ottimizzato

Inserimento di lana di roccia densità
30 kg/m³ SENZA cornice perimetrale
all'intradosso.

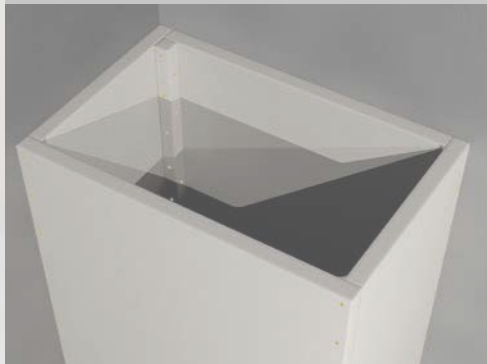


Montaggio sull'angolo di pareti

Per condotte verticali

Sistema precedente

Placcaggio dei lati in adiacenza alla muratura con lo stesso spessore di lastra.



Sistema ottimizzato

Riduzione dello spessore delle lastre in adiacenza alla muratura. (con resistenza della parete $\geq$ alla resistenza al fuoco della condotta)



Fissaggi

Per condotte verticali

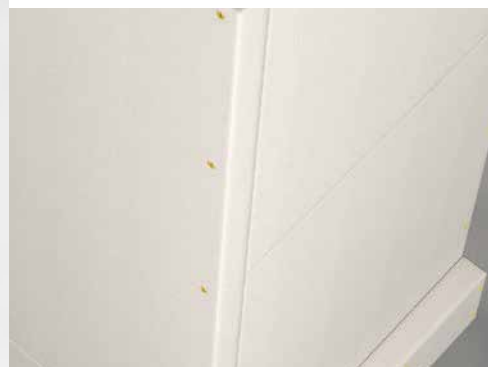
Sistema precedente

Interasse delle viti da 100 a 200 mm massimo.



Sistema ottimizzato

interasse delle viti 300 mm massimo.



Ripresa di carico

Per condotte verticali

Sistema precedente

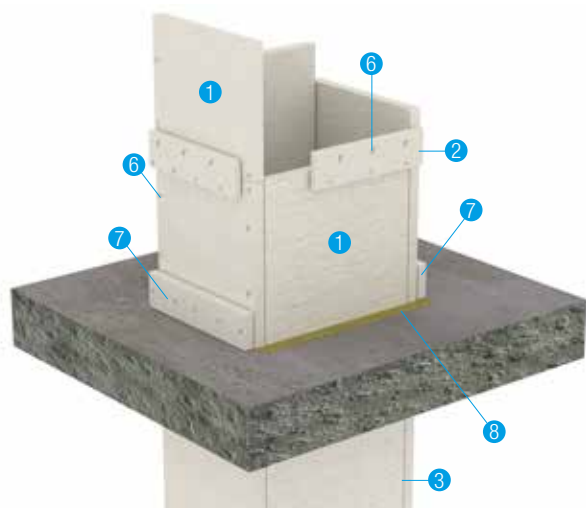
Ripresa del carico su tutta il perimetro della condotta. Altezza massima 10 mt tra i supporti.



Sistema ottimizzato

Ripresa del carico su 2 lati della condotta. Altezza massima 8 mt tra i supporti.





Legenda tecnica

- ① PROMATECT®-L500 sp. 25 mm
- ② Strisce coprigiunto in PROMATECT®-L500 sp. 25 mm (opzionali)
- ③ Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- ④ Profili metallici ad L opzionali (vedi tabella di dimensionamento)
- ⑤ Barre filettate e dadi di fissaggio opzionali (vedi tabella di dimensionamento)
- ⑥ Viti filetto legno o graffe metalliche
- ⑦ Strisce in lastre PROMATECT®-L500 per la ripresa del carico
- ⑧ Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³ per sigillatura attraversamento a parete/solaio

Rapporto di Classificazione: **EFR-16-002419**
in accordo alla norma **EN 1366-1**



Protezione al fuoco dall'esterno



Sezione massima 1250x1000 mm



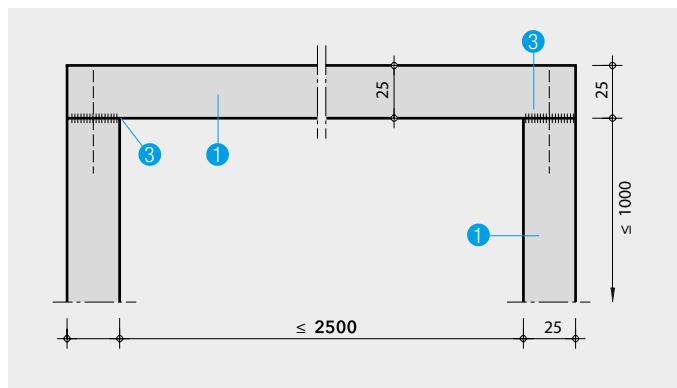
Altezza di ripresa del carico: 8 m



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

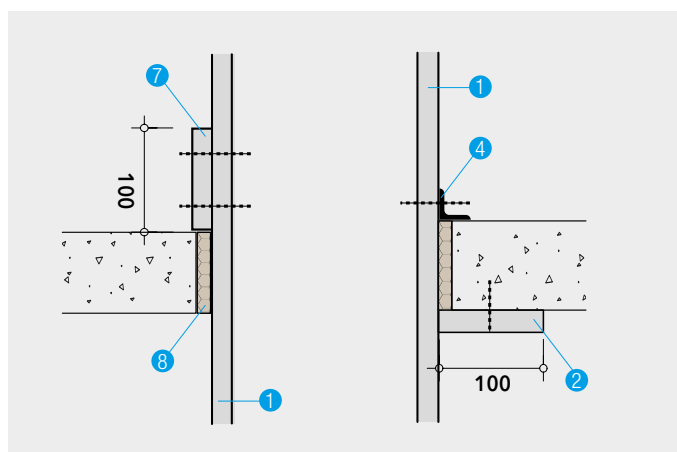
Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggi

Incollaggio delle lastre



Dettaglio 2 - Dimensioni e tipologie di fissaggi

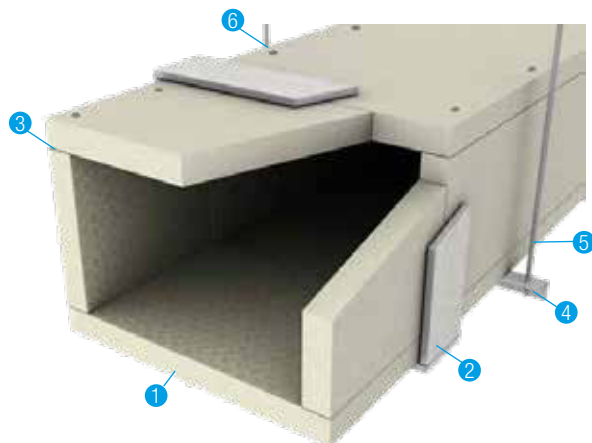
Attraversamento e ripresa di carico a solaio



Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di canale di ventilazione resistente al fuoco dall'esterno fino ad EI 120-S in accordo alla norma EN 1366-1, mono o multicompartimento verticale, realizzato in lastre di Silicato di Calcio di densità massima 500 kg/m³, incombustibili in classe A1 (tipo **PROMATECT®-L500** sulla base del Rapporto di Classificazione EFR-16-002419) di spessore 25 mm. Dimensioni nette interne fino a 1250x1000 mm valide per pressioni di esercizio fino a -500 Pa. Il montaggio delle lastre dovrà consentire la formazione di giunti continui in alternativa all'uso di strisce coprigiunto da prevedere nel solo caso di presenza di giunti a croce. **L'altezza consentita prima di ogni ripresa di carico a solaio non dovrà essere inferiore a 8 mt.** I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere dimensionate dal produttore in funzione delle dimensioni della condotta e della resistenza al fuoco (tipo Rapporto di Classificazione Promat EFR-16-002419). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4:2004, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4:2004.**

Maggiori indicazioni per il montaggio - Consulta le linee guida di installazione nelle pagine seguenti.



Legenda tecnica

- ① PROMATECT®-L500 sp. 30 mm
- ② Strisce coprigiunto in PROMATECT®-L500 sp. 30 mm (opzionali)
- ③ Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- ④ Profili metallici ad L (vedi tabelle di dimensionamento nelle pagine seguenti)
- ⑤ Barre filettate e dadi di fissaggio (vedi tabelle di dimensionamento nelle pagine seguenti)
- ⑥ Viti filetto legno o graffe metalliche poste ad interasse 300 mm massimo
- ⑦ Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³ per sigillatura attraversamento a parete/solaio

Rapporto di Classificazione: **EFR-16-002419**
in accordo alla norma **EN 1366-1**



Protezione al fuoco dall'esterno



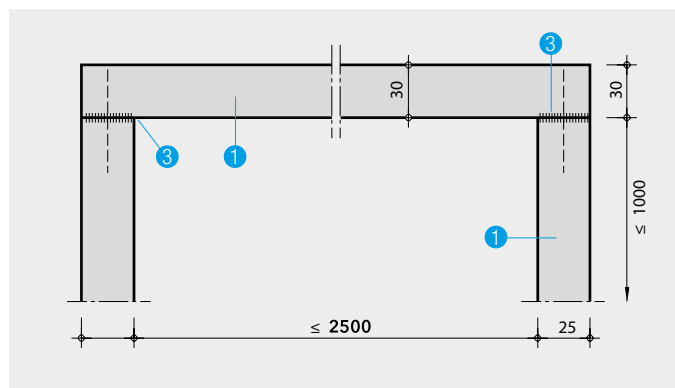
Sezione massima 1250x1000 mm



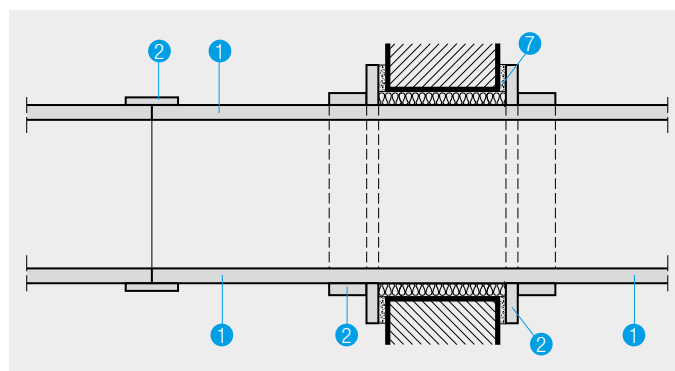
Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Dimensioni e tipologie di fissaggi

Incollaggio delle lastre

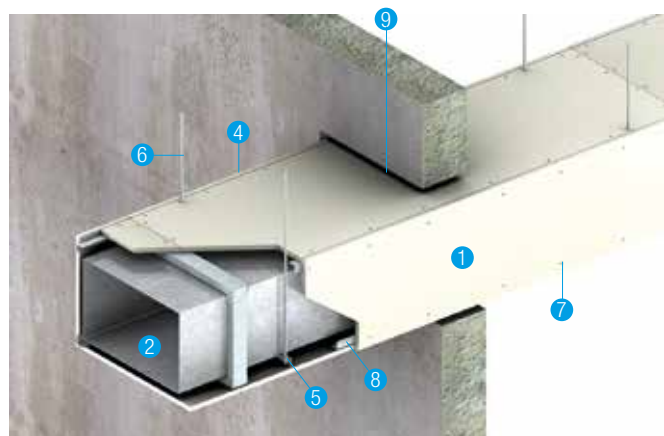


Dettaglio 2 - Attraversamento a parete



Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di canale di ventilazione resistente al fuoco dall'esterno fino ad EI 120-S in accordo alla norma EN 1366-1, mono o multicompartimento orizzontale, realizzato in lastre di Silicato di Calcio di densità massima 500 kg/m³, incombustibili in classe A1 (tipo PROMATECT®-L500 sulla base del Rapporto di Classificazione EFR-16-002419) di spessore 30 mm. Dimensioni nette interne fino a 1250x1000 mm valide per pressioni di esercizio fino a -500 Pa. Il montaggio delle lastre dovrà consentire la formazione di giunti continui in alternativa all'uso di strisce coprigiunto da prevedere nel solo caso di presenza di giunti a croce. I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere dimensionate dal produttore in funzione delle dimensioni della condotta e della resistenza al fuoco (tipo Rapporto di Classificazione Promat EFR-16-002419). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4:2004, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4:2004.



Legenda tecnica

- ① PROMATECT®-L500 sp. 30 mm
- ② Canale metallico sp. 0,8 mm
- ③ Strisce coprigiunto in PROMATECT®-L500 sp. 30 mm (opzionali)
- ④ Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- ⑤ Profili metallici ad L (vedi tabelle di dimensionamento nelle pagine seguenti)
- ⑥ Barre filettate e dadi di fissaggio (vedi tabelle di dimensionamento nelle pagine seguenti)
- ⑦ Viti filetto legno o graffe metalliche
- ⑧ Strutture metalliche di supporto
- ⑨ Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³

Rapporto di Classificazione: **EFR-16-002705**
in accordo alla norma **EN 1366-1**



Protezione al fuoco dall'esterno



Sezione massima 1250x1000 mm



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di canale di ventilazione resistente al fuoco dall'esterno fino ad EI 120-S in accordo alla norma EN 1366-1, mono o multicompartimento orizzontale o verticale, realizzato in lastre di Silicato di Calcio di densità massima 500 kg/m³, incombustibili in classe A1 (tipo **PROMATECT®-L500** sulla base del Rapporto di Classificazione Efectis EFR-16-002705) di spessore 25 mm per condotte verticali e 30 mm per condotte orizzontali. Dimensioni nette interne fino a 1250x1000 mm valide per depressioni di esercizio -500 Pa. Il montaggio delle lastre dovrà consentire la formazione di giunti continui in alternativa a coprigiunti in caso di giunzione delle lastre a croce.

Altezza consentita prima di ogni ripresa di carico a solaio: 8 mt. I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere dimensionate dal fornitore in funzione delle dimensioni della condotta e della resistenza al fuoco (tipo Rapporto di Classificazione EFR-16-002705).

I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere indicati dal produttore in funzione delle dimensioni della condotta e del sistema di costruzione.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.



Protezione al fuoco dall'esterno



Sezione massima 1250x1000 mm



Altezza di ripresa del carico: 8 m



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Legenda tecnica

- 1 PROMATECT®-L500 sp. 25 mm
- 2 Canale metallico sp. 0,8 mm
- 3 Strisce coprigiunto in PROMATECT®-L500 sp. 25 mm (opzionali)
- 4 Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- 5 Viti filetto legno o graffe metalliche
- 6 Strutture metalliche di supporto
- 7 Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³ per sigillatura dell'attraversamento

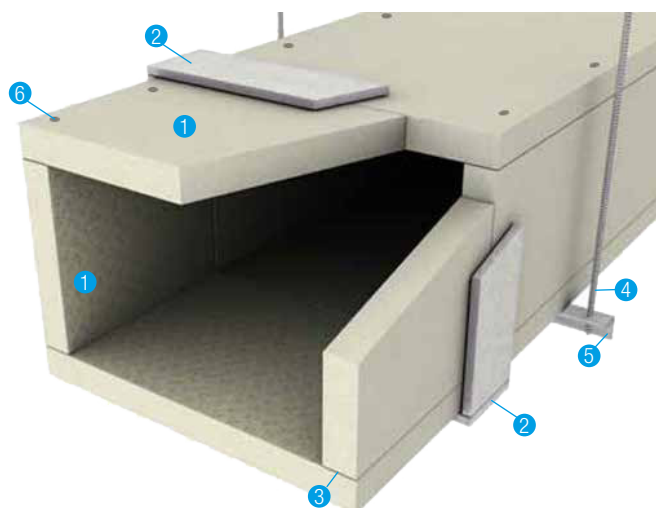
Rapporto di Classificazione: **EFR-16-002705**
in accordo alla norma **EN 1366-1**

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di canale di ventilazione resistente al fuoco dall'esterno fino ad EI 120-S in accordo alla norma EN 1366-1, mono o multicompartimento orizzontale o verticale, realizzato in lastre di Silicato di Calcio di densità massima 500 kg/m³, incombustibili in classe A1 (tipo **PROMATECT®-L500** sulla base del Rapporto di Classificazione Efectis EFR-16-002705) di spessore 25 mm per condotte verticali e 30 mm per condotte orizzontali. Dimensioni nette interne fino a 1250x1000 mm valide per depressioni di esercizio -500 Pa. Il montaggio delle lastre dovrà consentire la formazione di giunti continui in alternativa a coprigiunti in caso di giunzione delle lastre a croce. **Altezza consentita prima di ogni ripresa di carico a solaio: 8 mt.** I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere dimensionate dal fornitore in funzione delle dimensioni della condotta e della resistenza al fuoco (tipo Rapporto di Classificazione EFR-16-002705).

I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere indicati dal produttore in funzione delle dimensioni della condotta e del sistema di costruzione.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.



Legenda tecnica

- ① PROMATECT®-L500 sp. da 25 a 50 mm
- ② Strisce coprigiunto in PROMATECT®-L500 di spessore min. 25 mm
- ③ Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- ④ Staffe metalliche ad L
- ⑤ Barre filettate e dadi di fissaggio
- ⑥ Viti a testa a croce filetto legno
- ⑦ Strisce in lastre PROMATECT®-L500 di spessore uguale a quelle utilizzate per la costruzione della condotta
- ⑧ Angolare di dimensioni uguali o superiori a 40x30x3 mm
- ⑨ Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³

Rapporto di Classificazione: **n°08-A-380**
in accordo alla norma **EN 1366-8**

Protezione al fuoco dall'interno e dall'esterno

Sezione massima 1250x1000 mm

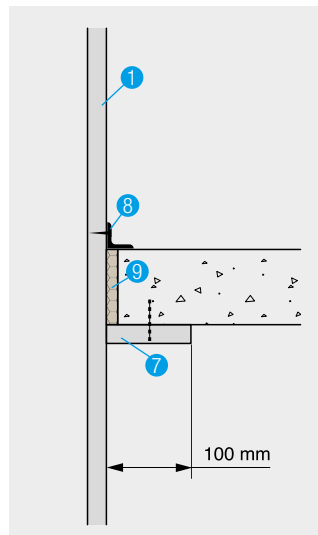
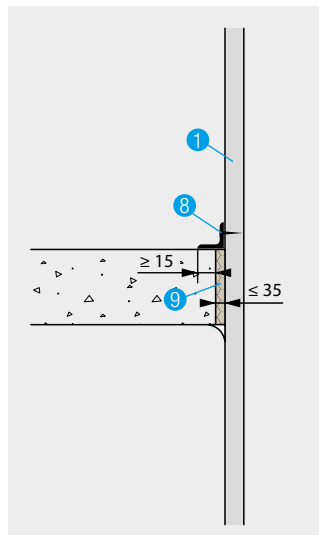
Altezza di ripresa del carico: 10 m

Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Attraversamento di solaio e ripresa di carico

da EI30 a EI60

da EI90 a EI120



Voce di capitolato

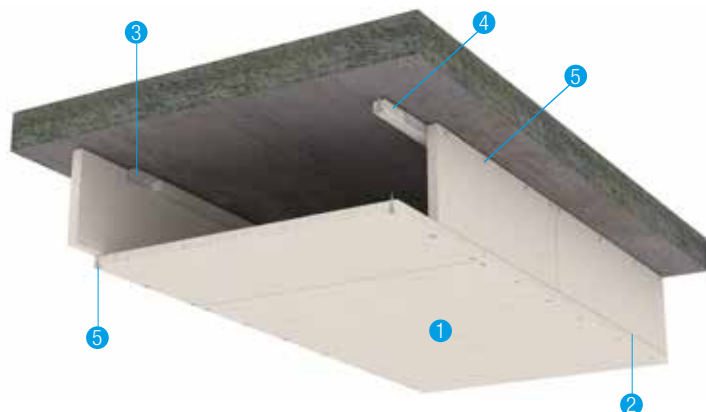
Fornitura di canale di estrazione fumo e calore in accordo alla norma EN 1366-8, resistente al fuoco dall'interno e dall'esterno, multicompartimento orizzontale (o verticale), realizzato in lastre di Silicato di Calcio di densità massima 500 kg/m³, incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi (tipo PROMATECT®-L500 sulla base del Rapporto di Classificazione Efectis 08-A-380) di spessore variabile da 25 a 50 mm in funzione della resistenza al fuoco (da EI 30-S ad EI 120-S). Dimensioni nette interne fino a 1250x1000 mm valide per pressioni e depressioni di esercizio -1500 Pa +500 Pa. Il montaggio delle lastre dovrà consentire la formazione di giunti continui in alternativa a coprigiunti in caso di giunzione delle lastre a croce. **Altezza consentita prima di ogni ripresa di carico a solaio: 10 m. I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere dimensionate dal fornitore in funzione delle dimensioni della condotta e della resistenza al fuoco (tipo Rapporto di Classificazione Efectis 08-A-380).**

Il materiale antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE e corredato di D.o.P. a garanzia dell'uso previsto di resistenza al fuoco oltre alla conformità applicativa di tipo Z1 (uso interno con presenza di umidità) in accordo alla ETAG 018-4:2004. I requisiti di durabilità del materiale antincendio dovranno essere garantiti per non meno di 25 anni sulla base della marcatura CE.

Tabella 1 - Classificazione per condotte di estrazione fumo e calore orizzontali e verticali, pressioni: -1500 Pa +500 Pa

Spessore lastra	Classificazione	Tempo	Esposizione al fuoco*
25 mm	EI S	30 min.	tipo C: i <-> o
30 mm	EI S	60 min.	tipo C: i <-> o
40 mm	EI S	90 min.	tipo C: i <-> o
50 mm	EI S	120 min.	tipo C: i <-> o

* i <-> o inside <-> outside: fuoco interno ed esterno



Legenda tecnica

- ① PROMATECT®-L500 sp. 50 mm
- ② Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- ③ Profili metallici ad L dim. 40x60x1 mm
- ④ Striscia di protezione interna sez. 50x70 mm
- ⑤ Viti filetto legno o graffe metalliche

Rapporto di Classificazione: **1633/2/16/R78NZP/e**
in accordo alla norma **EN 1366-8**

Step 1 - Fissaggio delle guide metalliche ad "L"

Tassellatura metallica a solaio dei profili a L: passo 500 mm



Step 2 - Fissaggio delle guide metalliche ad "L"

Protezione tramite striscie in PROMATECT-L500 sp. 50 mm



Step 3 - Pareti laterali

Installazione delle pareti verticali PROMATECT-L500 sp. 50 mm tramite viti autofilettanti a passo 200 mm.



Step 4 - Chiusura inferiore

Fissaggio lastra inferiore tramite viti autofilettanti a passo 200 mm.



Protezione al fuoco interno-esterno



Sezione massima 2300x850 mm



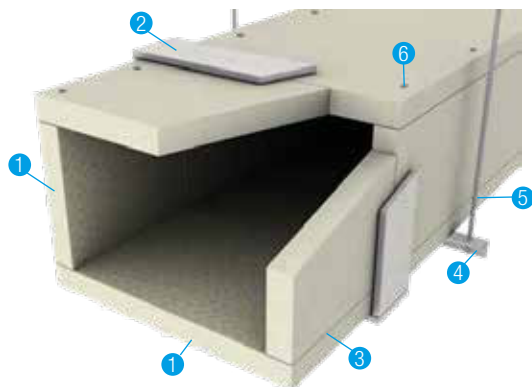
Autoportante: assenza di sistemi di ancoraggio



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera canale di estrazione fumo e calore in accordo alla norma EN 1366-8, resistente al fuoco dall'interno e dall'esterno, multi-compartmento orizzontale, realizzato su 3 lati (omettendo la lastra superiore del canale in presenza di solaio in calcestruzzo resistente al fuoco) con lastre di Silicato di Calcio di densità massima 500 kg/m³, incombustibili in classe A1 secondo le Euroclassi (tipo **PROMATECT®-L500** sulla base del Rapporto di Classificazione 1633/2/16/R78NZP/e) di spessore 50 mm. Dimensioni nette interne massime 2300x850 mm. Il montaggio delle lastre dovrà consentire la formazione di giunti continui in alternativa a coprigiunti in caso di giunzione delle lastre a croce. I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, ecc...) dovranno essere indicati dal produttore in funzione del sistema di costruzione (**tipo Rapporto di Classificazione Promat 1633/2/16/R78NZP/e nel quale vengono utilizzati profili metallici ad "L" di dimensioni 40x60x1 mm tassellati a solaio attraverso fissaggi metallici ad espansione M6 a passo 400 mm, protetti da striscia in calcio silicato PROMATECT®-L500 sezione 70x50 mm. Viti autofilettanti o graffe metalliche di lunghezza 70 mm poste a passo 150 mm**). Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una **durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.**



Legenda tecnica

- 1 PROMATECT®-L500 sp. da 25 a 60 mm
- 2 Strisce coprigiunto in PROMATECT®-L500 sp. 25 mm (opzionali)
- 3 Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- 4 Profili metallici ad L (vedi tabelle di dimensionamento nelle pagine seguenti)
- 5 Barre filettate e dadi di fissaggio (vedi tabelle di dimensionamento nelle pagine seguenti)
- 6 Viti filetto legno o graffe metalliche
- 7 Strisce in lastre PROMATECT®-L500 di spessore uguale a quelle utilizzate per la costruzione della condotta
- 8 Angolare di dimensioni uguali o superiori a 40x30x3 mm
- 9 Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³

Rapporto di Classificazione: **Efectis PV 06-A-315**
in accordo alla norma **EN 1366-1**

- Protezione al fuoco dall'interno e dall'esterno**
- Sezione massima 2500x1500 mm**
- Altezza di ripresa del carico: 10 m**
- Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco**

Dettaglio 1 - Attraversamento di solaio e ripresa di carico

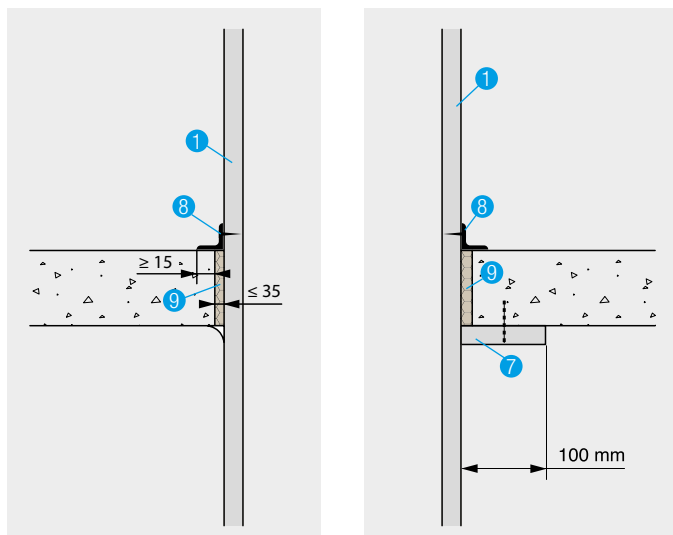


Tabella 1 - Classificazione per condotte di ventilazione orizzontali e verticali, pressioni: -500 Pa +500 Pa

Spessore lastra	Classificazione	Tempo	Esposizione al fuoco*
25 mm	EI S	30 min.	tipo A/B: i <-> o
30 mm	EI S	60 min.	tipo A/B: i <-> o
40 mm	EI S	90 min.	tipo A/B: i <-> o
50 mm	EI S	120 min.	tipo A/B: i <-> o
60 mm	EI S	180 min.	tipo A/B: i <-> o

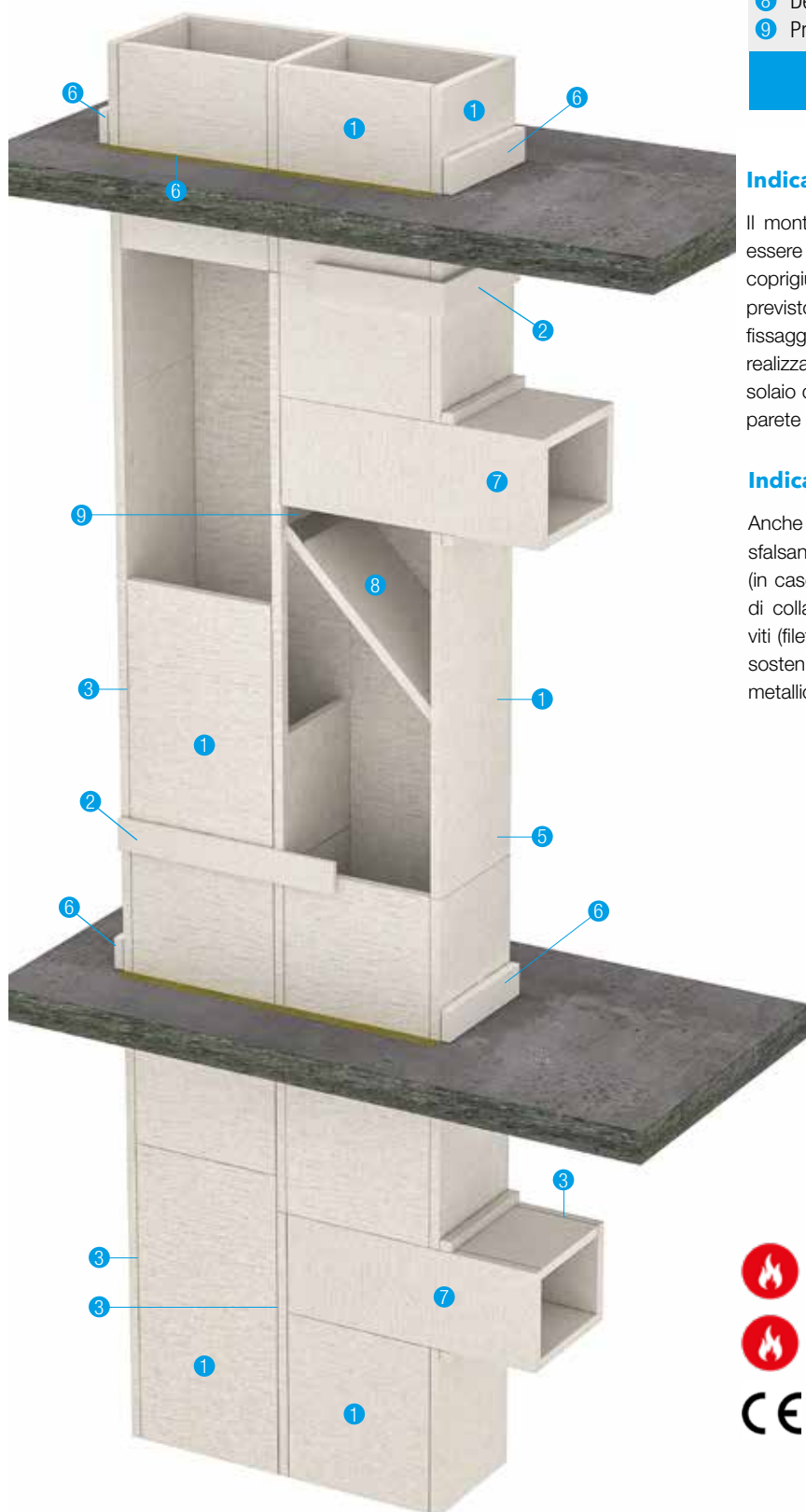
* i <-> o inside <-> outside: fuoco interno ed esterno

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di canale di ventilazione resistente al fuoco dall'interno e dall'esterno fino a EI 180-S in accordo alla norma EN 1366-1, singolo o multicompartimento orizzontale o verticale, realizzato in lastre di **Silicato di Calcio di densità massima 500 kg/m³**, incombustibili in classe A1 (tipo **PROMATECT®-L500** sulla base del Rapporto di Classificazione Efectis 06-A-315) di spessore sp. da 25 a 60 mm. Dimensioni nette interne fino a 2500x1500 mm valide per depressioni di esercizio -500 Pa. Il montaggio delle lastre dovrà consentire la formazione di giunti continui in alternativa a coprigiunti (in PROMATECT®-L500 sp. 30 mm) in caso di giunzione delle lastre a croce. Nel caso di montaggio verticale: **altezza consentita prima di ogni ripresa di carico a solaio: 10 m**. I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere dimensionate dal fornitore in funzione delle dimensioni della condotta e della resistenza al fuoco (tipo Rapporto di Classificazione Promat Efectis 06-A-315). **Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4:2004, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4:2004.**

Sistema per ventilazione o estrazione fumo - Rendertipologico di doppia condotta affiancata con deviatore interno

Schema di realizzazione di doppia condotta appaiata con innesto laterale per la ventilazione o l'estrazione di fumo e calore, realizzate con lastre PROMATECT®L500 di spessore variabile secondo la resistenza al fuoco e la destinazione d'uso, a quattro lati, orizzontale e verticale, di sezione interne variabili fino ad un massimo di 2500x1500 mm (LxI/xh). Classificazione ai sensi della norma EN 13501-3.



Legenda tecnica

- 1 PROMATECT®-L500 sp. variabile 25-60 mm (in funzione res. fuoco)
- 2 Strisce coprigiunto in PROMATECT®-L500 medesimo spessore (opzionali)
- 3 Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- 4 Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³
- 5 Viti filetto legno o graffe metalliche
- 6 Strisce in lastre PROMATECT®-L500 di spessore uguale a quelle utilizzate
- 7 Innesto laterale in PROMATECT®-L500 sp. variabile
- 8 Deviatore interno in PROMATECT®-L500 sp. variabile
- 9 Profilo metallico pressopiegato o adeguato fissaggio meccanico

Rapporto di Classificazione in accordo alla norma **EN 1366-1/8**

Indicazioni per il montaggio - Condotte verticali

Il montaggio delle condotte verticali in lastre PROMATECT®-L500 può essere eseguito sia sfalsando le giunzioni delle lastre sia utilizzando strisce coprigiunto esterne in caso di giunti sovrapposti. Nell'unione delle lastre è previsto l'utilizzo di colla PROMACOL®-S o PROMAT®-K84 e successivo fissaggio con viti (filetto legno) ad interasse 200/300 mm. E' possibile realizzare condotte autoportanti fino a 8 mt di altezza prima della ripresa a solaio del peso proprio in alternativa all'ancoraggio della condotta ad una parete adiacente (tramite staffe ad L e barre filettate).

Indicazioni per il montaggio - Condotte orizzontali

Anche il montaggio delle condotte orizzontali può essere eseguito sfalsando le giunzioni delle lastre o utilizzando strisce coprigiunto esterne (in caso di giunti sovrapposti). Nell'unione delle lastre è previsto l'utilizzo di colla PROMACOL®-S o PROMAT®-K84 e successivo fissaggio con viti (filetto legno) ad interasse 200 mm. Il canale orizzontale dovrà essere sostenuto tramite sistema di sospensione a solaio realizzato con staffe metalliche ad L e barre filettate poste ad interasse massimo 1200 mm.



Protezione al fuoco esterno o interno/esterno



Autoportante: altezza di ripresa del carico: 8 m



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Descrizione generale

La condotta in PROMATECT®-L500 è costituita da lastre di spessore 25, 30, 40 e 50 mm (secondo la classificazione di resistenza al fuoco), assemblata con o senza coprigiunto.

L'installazione di tale condotta monostrato viene realizzata solo con colla PROMACOL®-S o PROMAT K84 e viti per legno TF o graffe in resina secondo la tabella qui sotto. Il consumo di colla è legato allo spessore dei pannelli, alla sezione delle condotte e al numero dei pezzi di lavorazione, e un valore teorico può essere stimato in 750 g/m² di condotta.

Spessore (mm)	Viti (L x Ø)	Passo Viti (mm)	Graffe (L x I x Ø)	Passo Graffe (mm)
25	50 x 4	100 - 300	60 x 12 x 2	100 - 300
30	70 x 4	100 - 300	70 x 12 x 2	100 - 300
40	80 x 5	100 - 150	90 x 12 x 2	80 - 100
50	100 x 5	150 - 200	100 x 12 x 2	80 - 100

Principi di assemblaggio

Per far sì che il montaggio sia corretto, i tagli devono essere diritti e in squadra sia con il piano della lastra che con lo spessore.

Le lastre sono collegate ad angolo (in modo da realizzare condotte a sezione rettangolare) con viti o graffe in resina.

Per facilitare l'installazione, controllare la squadratura e assicurare che questa sia mantenuta durante il montaggio, si consiglia di utilizzare due morse ferma giunti ed una squadra.

Per la resistenza meccanica della condotta i giunti delle lastre sono sfalsati di 600 mm tra due facce adiacenti. L'avvitamento è fatto senza foro e deve essere perpendicolare alla superficie della lastra.

Tutti i giunti (orizzontali, verticali e ad angolo) sono trattati con la colla PROMACOL®-S o PROMAT K84 mediante incollaggio doppio.

La colla in eccesso dei giunti esterni deve sempre essere rimossa con una spatola.

Per la perfetta tenuta, deve essere fatto un riempimento dei giunti ad angolo con colla PROMACOL®-S o PROMAT K84.

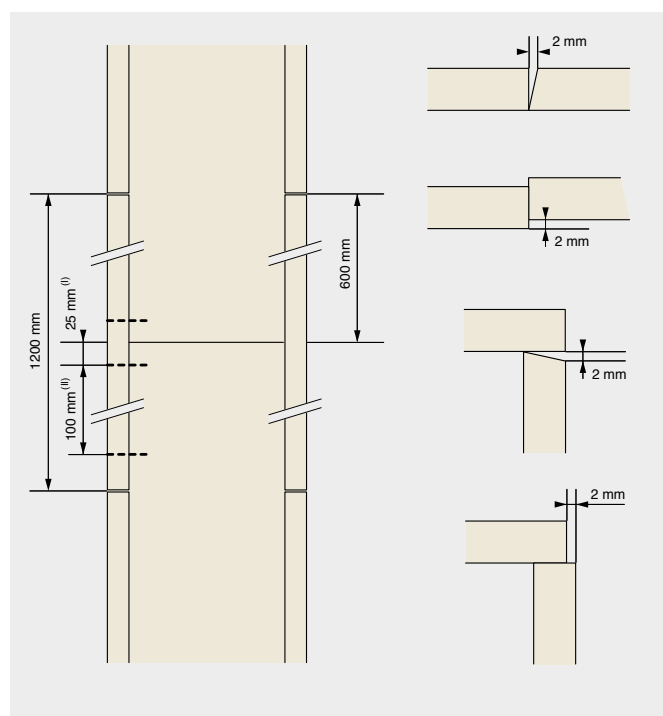
Temperatura di utilizzo della colla: > 5°C e < 85/90 % di umidità relativa. Per tagli specifici, usare un seghetto alternativo dotato di una lama per legno duro.

Strumenti necessari

- 1 sega circolare con lama in metallo duro (carburo) con sistema di aspirazione polveri (altamente consigliato)
- 1 riga in alluminio, lunghezza 1200 mm o 2500, per il taglio
- 2 morse per il mantenimento della posizione durante il taglio e delle lastre durante il montaggio
- 4 cavalletti per il taglio delle lastre
- 1 livella a bolla d'aria per regolare i pendini.

- 1 cacciavite elettrico o 1 pinzatrice pneumatica (con tubo flessibile e compressore)
- 2 taglierine e 1 spatola per la colla PROMACOL®-S o PROMAT K84 (le taglierine per i giunti esterni e spatola per i riempimenti interni)
- 1 calibro
- 30 viti per ml di condotta o 36 graffe metalliche per ml di condotta.

Tolleranze sui tagli e giunti. Riparazione di eventuali difetti



Tutti i difetti/imprecisioni dopo l'installazione devono essere trattati con colla PROMACOL®-S o PROMAT K84, sulla totalità dello spessore e della lunghezza dell'area oggetto dell'intervento.

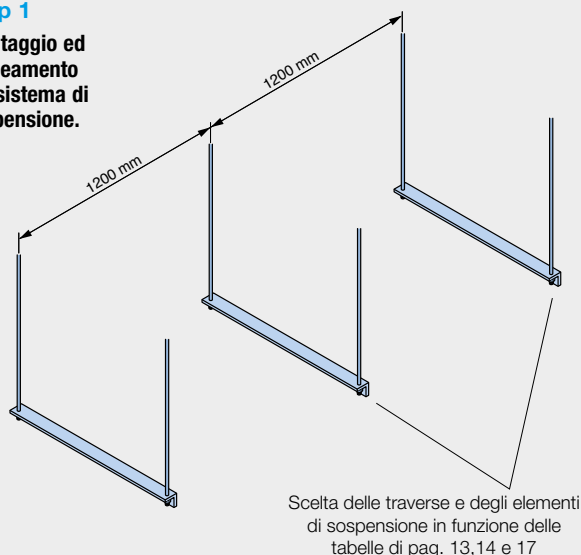
Il trattamento superficiale della guarnizione non è consentito, occorre applicare la colla PROMACOL®-S o PROMAT K84 mediante doppio incollaggio prima dell'assemblaggio in modo che il giunto sia completamente riempito.

- (I) distanza minima di avvitamento (fissaggio) rispetto al bordo della lastra
- (II) interasse delle viti

Condotte orizzontali - Step di installazione

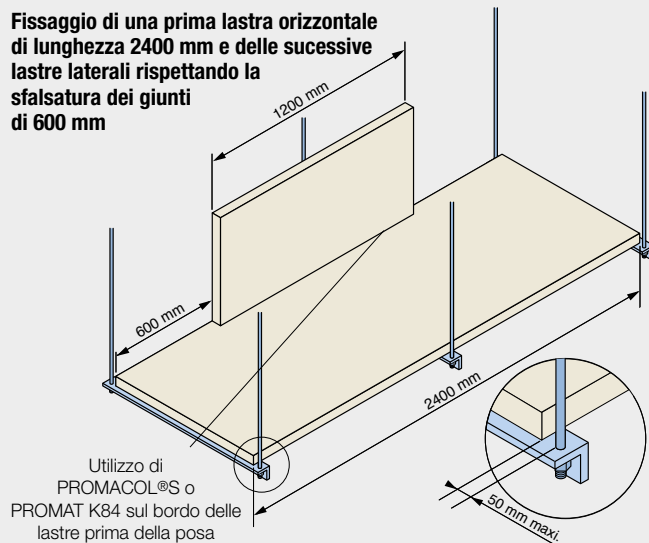
Step 1

Montaggio ed allineamento del sistema di sospensione.



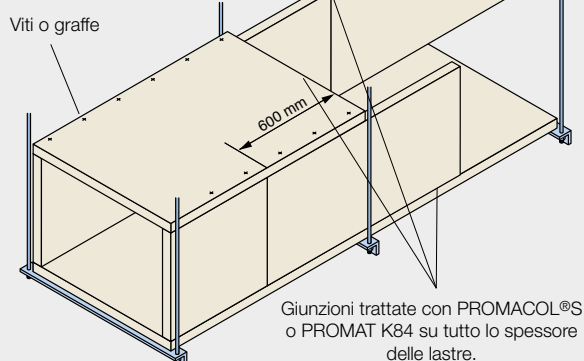
Step 2

Fissaggio di una prima lastra orizzontale di lunghezza 2400 mm e delle successive lastre laterali rispettando la sfalsatura dei giunti di 600 mm

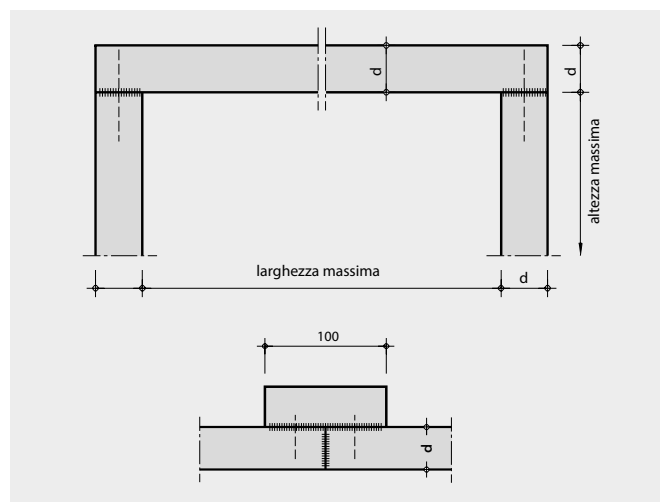


Step 3

Posizionamento delle lastre secondo l'ordine descritto in seguito. È importante mantenere una sfalsatura di 600 mm tra le giunzioni verticali ed orizzontali delle lastre.



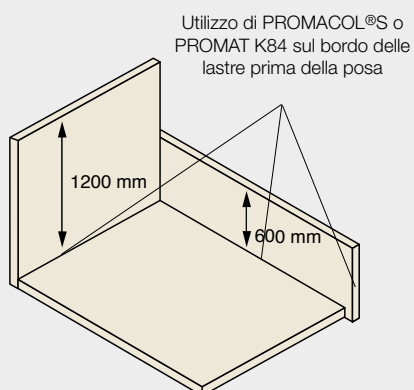
Dettaglio 1 - Assemblaggio ed eventuale coprigiunto



Condotte verticali - Step di installazione

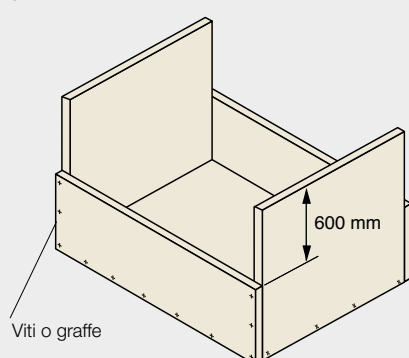
Step 1

Posizionamento della prima lastra alla base della condotta.



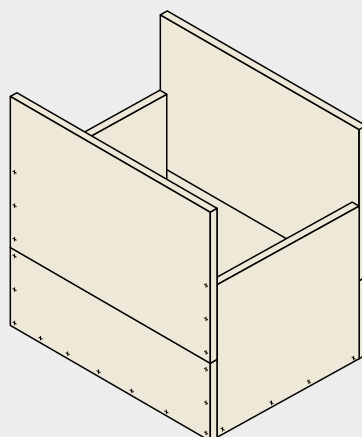
Step 2

Posizionamento delle lastre secondo l'ordine descritto in seguito. È importante mantenere una sfalsatura di 600 mm tra le giunzioni orizzontali delle lastre.



Step 3

Vedi step 2.



Rinforzo di condotte orizzontali

Sulla base delle condizioni di utilizzo delle condotte, possono essere necessari rinforzi interni. In funzione della pressione massima e della dimensione della condotta, le tabelle sotto riportate indicano la necessità o meno di utilizzare rinforzi.

S: senza rinforzo interno - R: con rinforzo interno - RR: con doppio rinforzo interno

Per altre configurazioni o dimensioni consultare l'Ufficio tecnico.

Pressioni (Pa)	Spessore 25 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
600	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
700	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RR
1000	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RR

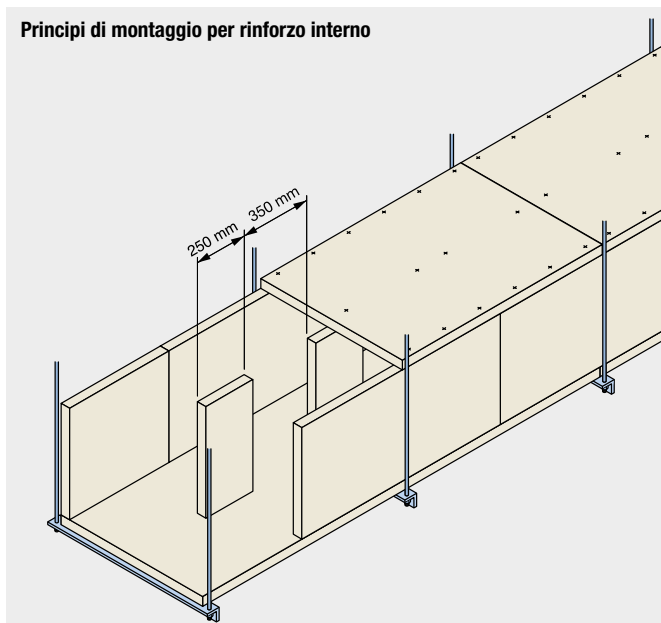
Pressioni (Pa)	Spessore 30 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
600	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
700	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1000	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Pressioni (Pa)	Spessore 40 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
600	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
700	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
1000	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
1100	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
1200	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1300	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1400	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1500	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RR

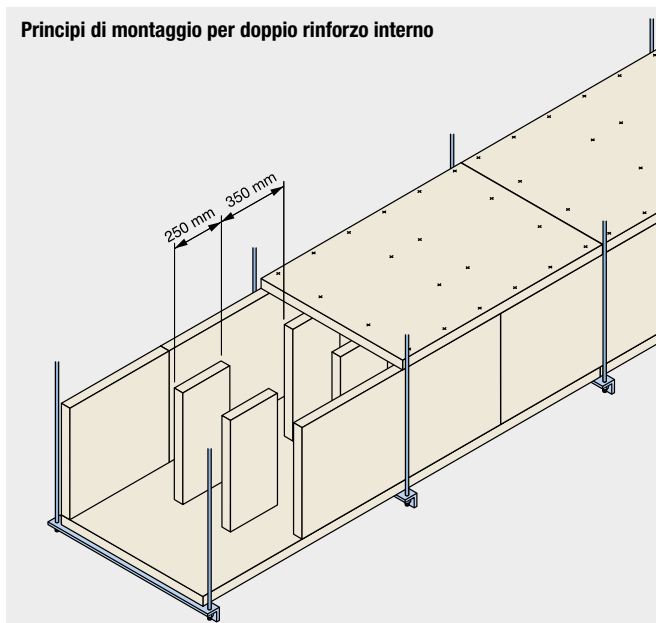
Pressioni (Pa)	Spessore 50 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
600	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
700	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
900	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1000	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1100	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1200	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1300	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1400	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1500	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R

Montaggio dei sistemi di rinforzo interni per condotte orizzontali

Principi di montaggio per rinforzo interno



Principi di montaggio per doppio rinforzo interno



Supporti per condotte orizzontali di sezione inferiore a 1250 x 1000 mm

Le condotte di estrazione fumo orizzontali sono sostenute da strutture composte da barre filettate e profili angolari in acciaio distanziati di 1200 mm. Questi sistemi di supporto non protetti al fuoco sono calcolati sulla base della sezione e dello spessore della stessa condotta. In conformità alle norme europee, i pendini sono dimensionati in modo che il loro carico non sia superiore a 9 N/mm² per le classificazioni EI 30 ed EI 60 e 6 N/mm² per le classificazioni EI 90 ed EI 120. Analogamente, gli angolari sono dimensionati in modo che la sollecitazione di flessione massima sia inferiore a 160 N/mm² e che la deformazione massima sia inferiore a 1/300 dalla distanza tra i pendini.

Tabella di dimensionamento - sezione inferiore a 1250 x 1000 mm

PROMATECT®-L500, spessore 25 mm - interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
0 x 0	950 x 475	25 x 25 x 3	M10
951 x 476	1150 x 575	30 x 30 x 3	M10
1151 x 576	1250 x 1000	35 x 35 x 3	M10

PROMATECT®-L500, spessore 30 mm - interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
0 x 0	850 x 425	25 x 25 x 3	M10
851 x 426	1050 x 525	30 x 30 x 3	M10
1051 x 526	1250 x 1000	35 x 35 x 3,5	M10

PROMATECT®-L500, spessore 40 mm - interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
0 x 0	750 x 375	25 x 25 x 3	M10
751 x 376	900 x 450	30 x 30 x 3	M10
901 x 451	1200 x 600	35 x 35 x 3,5	M12
1201 x 601	1250 x 1000	40 x 40 x 4	M14

PROMATECT®-L500, spessore 50 mm - interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
0 x 0	650 x 325	25 x 25 x 3	M10
651 x 326	850 x 425	30 x 30 x 3	M12
851 x 426	1000 x 500	35 x 35 x 3,5	M12
1001 x 501	1250 x 850	40 x 40 x 4	M14
1250 x 851	1250 x 1000	40 x 40 x 4	M16

Supporti per condotte orizzontali di sezione superiore a 1250 x 1000 mm

Le condotte di estrazione fumo orizzontali di grandi sezioni (maggiore di 1250 x 1000 mm) sono sostenute da strutture metalliche composte da barre filettate e profili angolari in acciaio distanziati tra loro di 1200 mm.

Questo sistema di supporto deve essere protetto dal fuoco con PROMATECT®-L500.

Un rinforzo delle condotte è necessario se previsto dalla tabella a pagina 236.

Tabella di dimensionamento - "Solo se" di sezione superiore a 1250 x 1000 mm

PROMATECT®-L500, spessore 25 mm - interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
-	1600 x 800	40 x 40 x 4	M8
1601 x 801	2250 x 1125	50 x 50 x 5	M10

PROMATECT®-L500, spessore 30 mm - interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
-	1450 x 725	40 x 40 x 4	M8
1451 x 726	2050 x 1025	50 x 50 x 5	M10
2051 x 1026	2250 x 1125	60 x 60 x 6	M12

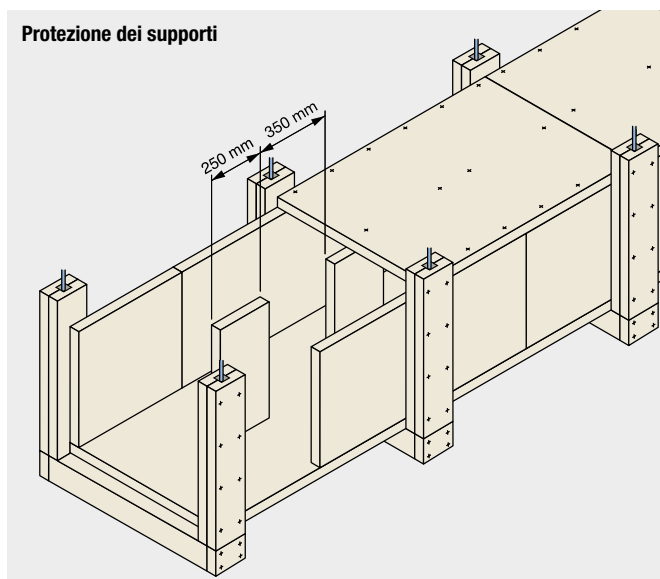
PROMATECT®-L500, spessore 40 mm - interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
-	1800 x 900	50 x 50 x 5	M10
1801 x 901	2250 x 1125	60 x 60 x 6	M12

PROMATECT®-L500, spessore 50 mm - interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
-	1800 x 900	50 x 50 x 5	M12

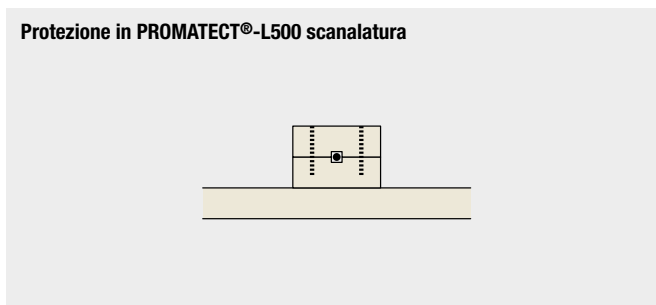
Protezione dei supporti di sostegno per condotte "solo se" di sezione superiore a 1250 x 1000 mm

Il sistema dei supporti è protetto al fuoco con lastre PROMATECT®-L500 di uguale spessore a quelle utilizzate per il montaggio della condotta:

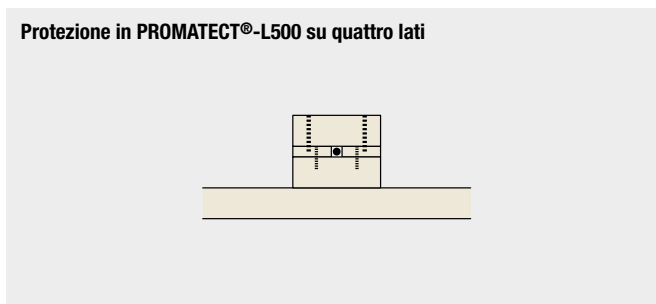
Protezione dei supporti



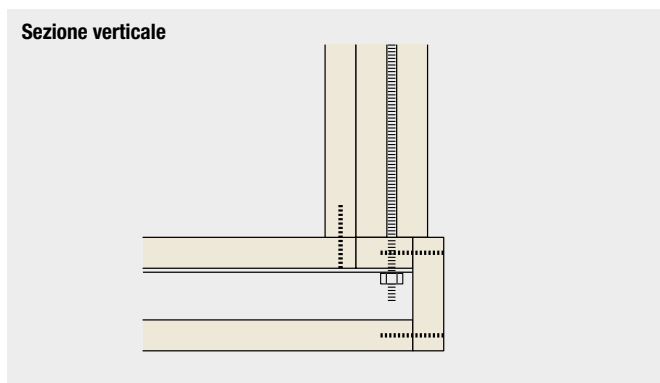
Protezione in PROMATECT®-L500 scanalatura



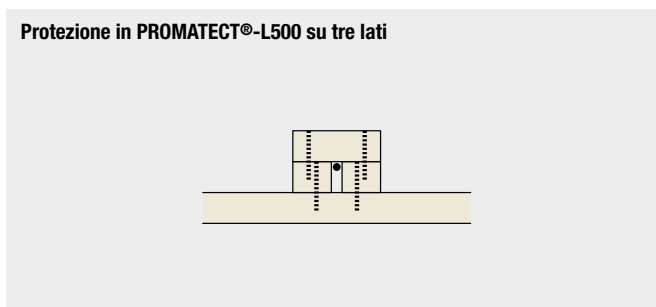
Protezione in PROMATECT®-L500 su quattro lati



Sezione verticale



Protezione in PROMATECT®-L500 su tre lati



Rinforzo di condotte verticali

Sulla base delle condizioni di utilizzo delle condotte, possono essere necessari rinforzi interni. In funzione della pressione massima e della dimensione della condotta, le tabelle sotto riportate indicano la necessità o meno di utilizzare rinforzi.

S: senza rinforzo interno - R: con rinforzo interno - RR: con doppio rinforzo interno

Per altre configurazioni o dimensioni consultare l'Ufficio tecnico.

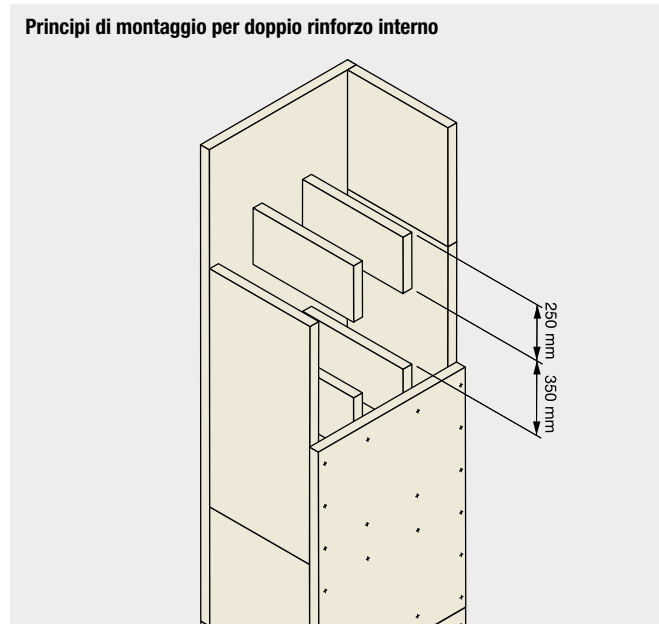
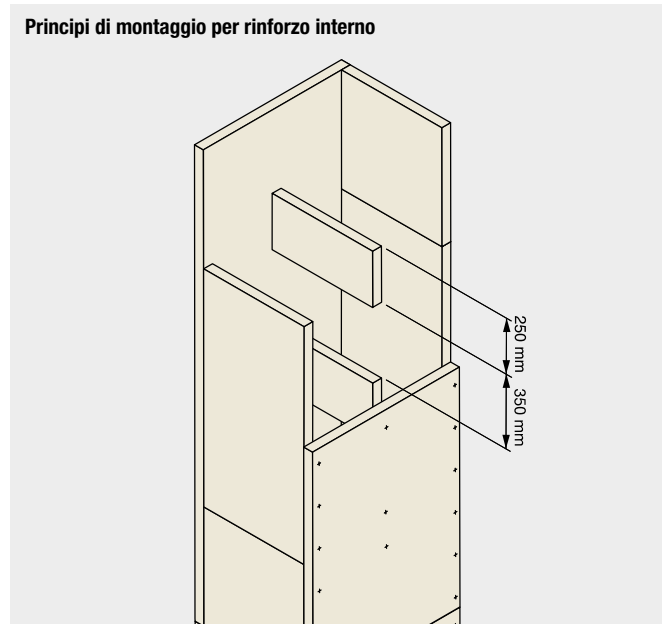
Pressioni (Pa)	Spessore 25 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
600	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
700	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	RR
1000	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RR

Pressioni (Pa)	Spessore 30 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
600	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
700	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1000	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Pressioni (Pa)	Spessore 40 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R
600	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R
700	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
1000	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
1100	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
1200	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1300	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1400	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1500	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R	RR

Pressioni (Pa)	Spessore 50 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
600	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
700	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
800	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
900	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
1000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R
1100	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1200	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1300	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1400	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
1500	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R

Montaggio dei sistemi di rinforzo interni per condotte verticali



Eventuale ancoraggio a parete di condotte verticali di estrazione fumo

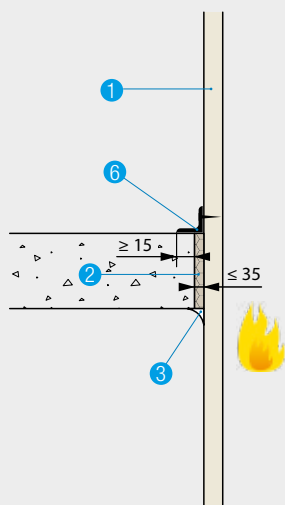
Le condotte di estrazione fumo in PROMATECT®-L500 hanno il vantaggio di poter essere autoportanti sulle grandi altezze. E' quindi possibile realizzare condotte di altezza fino a 10 m senza la necessità di utilizzare strutture di ancoraggio.

Sarà comunque possibile ancorarle ad una parete posteriore di sostegno attraverso profili angolari già dimensionati nella tabella accanto.

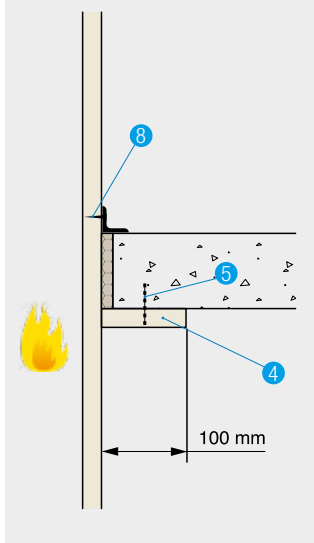
Dimensione dei profili angolari	
Spessore di PROMATECT®-L500(mm)	Dimensione profili angolari (mm)
25	25 x 25 x 3
30	30 x 30 x 3
40	40 x 40 x 4
50	50 x 50 x 5

Sistema di ripresa di carico ed attraversamento di condotte verticali di estrazione fumo

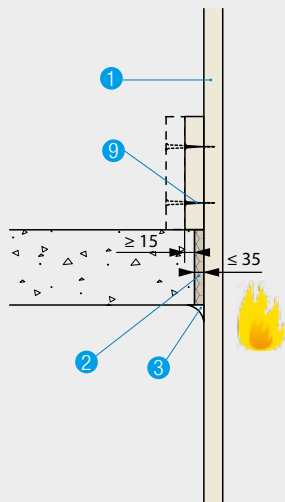
da EI 30 a EI 60



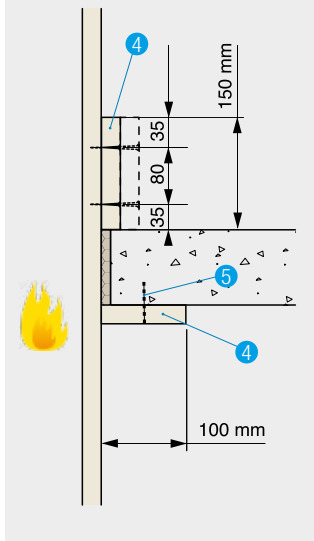
da EI 90 a EI 120



da EI 30 a EI 60



da EI 90 a EI 120



Legenda tecnica

- 1 PROMATECT®-L500 sp. 50 mm
- 2 Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³
- 3 Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- 4 Striscia in PROMATECT®-L500 di spessore uguale a quello della condotta
- 5 Vite + tassello metallico M6, a passo 200 mm
- 6 Angolare di dimensioni superiori a 40 x 30 x 3 mm (profilato a freddo)
- 7 Angolare metallico in funzione della tabella sottostante
- 8 Vite da legno 5 x (L = spessore condotta), a passo 100 mm
- 9 Vite da legno 5 x (L = 1,5 x spessore condotta), a passo 200/250 mm

Rapporto di Classificazione: **n°08-A-380**
in accordo alla norma **EN 1366-8**

Rinforzo di condotte

Secondo le condizioni di utilizzo delle condotte, possono essere necessari dei rinforzi interni. In funzione della pressione massima e della dimensione della condotta, le tabelle allegate indicano la necessità di mettere in opera o no i rinforzi.

S: senza rinforzo interno - R: con rinforzo interno - RR: con doppio rinforzo interno

Per altre configurazioni o dimensioni consultare l'Ufficio tecnico.

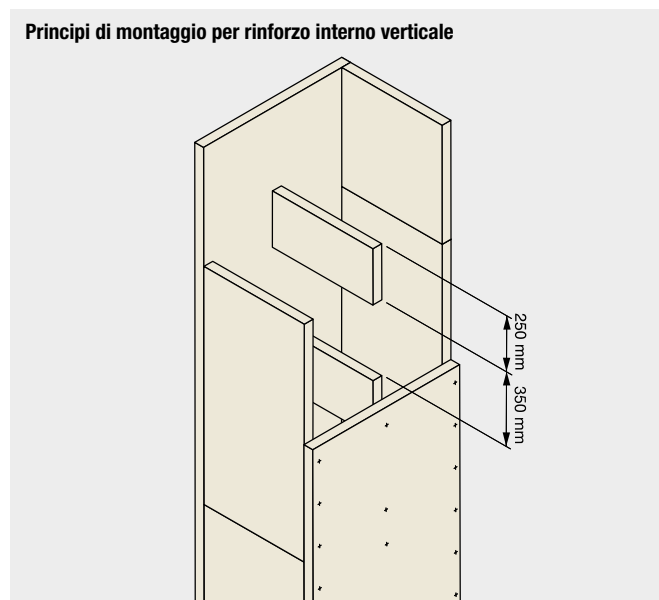
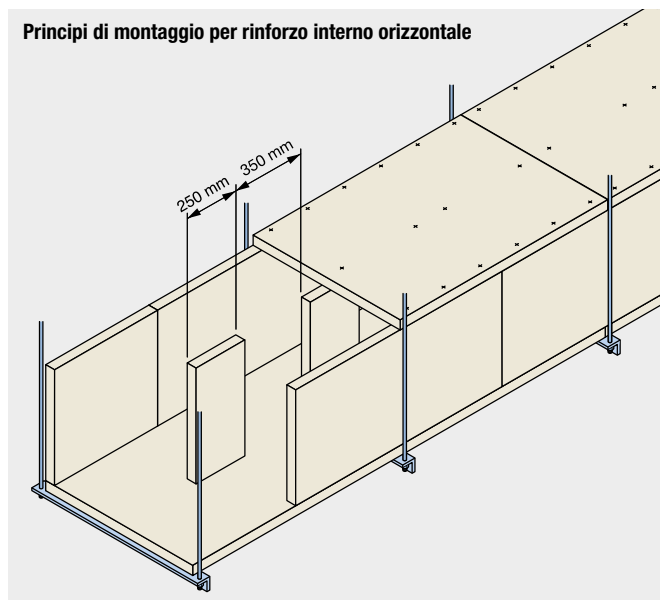
Pressioni (Pa)	Spessore 25 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
600	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
700	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RR
1000	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RR

Pressioni (Pa)	Spessore 30 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
600	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
700	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1000	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R

Pressioni (Pa)	Spessore 40 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R
600	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R
700	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R
800	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
900	S	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R
1000	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
1100	S	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R
1200	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1300	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1400	S	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	R
1500	S	S	R	R	R	R	R	R	R	R	RR	RR

Pressioni (Pa)	Spessore 50 mm - Dimensione della condotta (mm)											
	<700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
500	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
600	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
700	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
800	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
900	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
1000	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R
1100	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R
1200	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R
1300	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R
1400	S	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R
1500	S	S	S	S	S	S	S	S	R	R	R	R

Montaggio dei sistemi di rinforzo interni per condotte verticali ed orizzontali



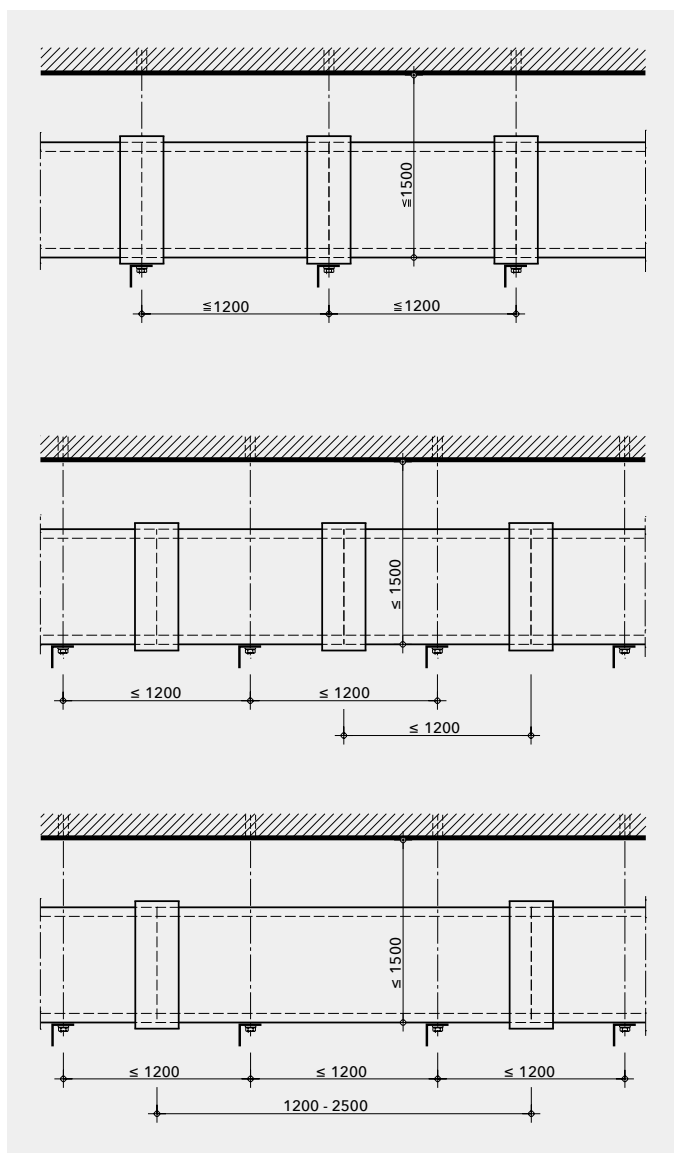
Supporti per condotte orizzontali

Le condotte di ventilazione orizzontali sono sostenute da strutture composte con barre filettate e profili angolari in acciaio distanziati di 1200 mm. Questi sistemi di supporto **non protetti al fuoco** sono calcolati sulla base della sezione e dello spessore della condotta stessa. In conformità alle norme europee, i pendini sono dimensionati in modo che il loro carico non sia superiore a 9 N/mm² per le classificazioni EI 30 ed EI 60 e 6 N/mm² per le classificazioni EI 90 ed EI 120. Analogamente, gli angolari sono dimensionati in modo che la sollecitazione di flessione massima sia inferiore a 160 N/mm² e che la deformazione massima sia inferiore a 1/300 dalla distanza tra i pendini.

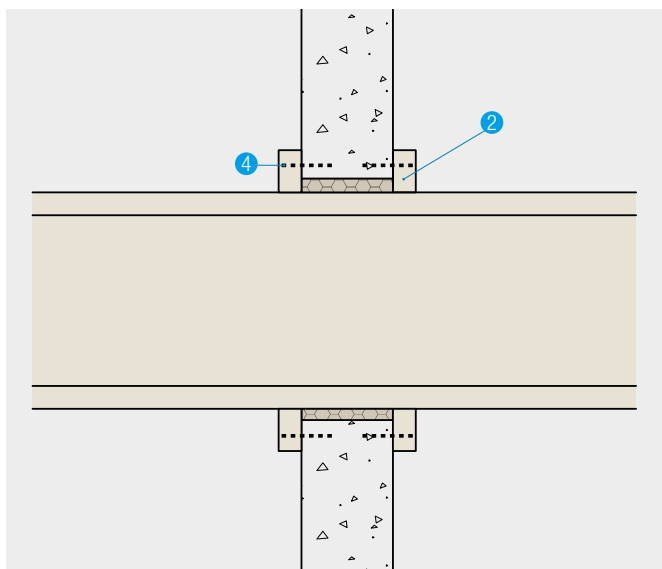
PROMATECT®-L500, Spessore 25 mm - Interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
0 x 0	950 x 475	25 x 25 x 3	M10
951 x 476	1150 x 575	30 x 30 x 3	M10
1151 x 576	1450 x 725	35 x 35 x 3,5	M10
1451 x 726	1750 x 875	40 x 40 x 4	M10
1751 x 876	2050 x 1025	45 x 45 x 4,5	M12
2051 x 1026	2250 x 1125	50 x 50 x 5	M12
2251 x 1126	2500 x 1500	60 x 60 x 4	M12

PROMATECT®-L500, Spessore 30 mm - Interasse 1200 mm			
Sezione interna (l x h) (mm)		Profili angolari (mm)	Elementi di sospensione
Minimo	Massimo		
0 x 0	850 x 425	25 x 25 x 3	M10
851 x 476	1050 x 525	30 x 30 x 3	M10
1051 x 526	1350 x 675	35 x 35 x 3,5	M10
1351 x 676	1600 x 800	40 x 40 x 4	M10
1601 x 801	1850 x 925	45 x 45 x 4,5	M10
1851 x 926	2200 x 1100	50 x 50 x 5	M12
2201 x 1101	2500 x 1500	60 x 60 x 4	M12

Supporti per condotte orizzontali - 3 tipologie possibili



Sigillatura di attraversamento a parete di condotta orizzontale

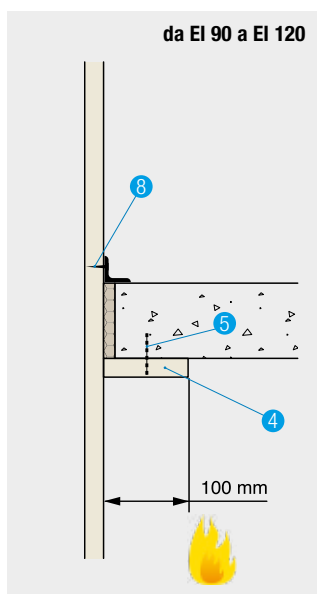
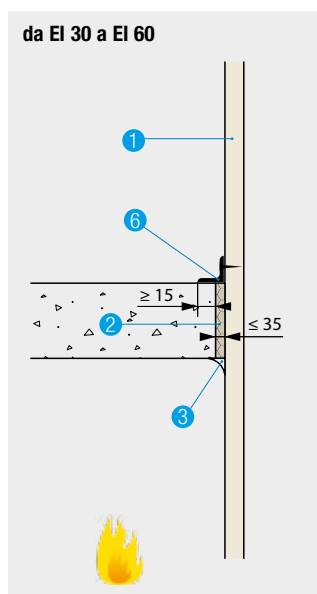


Legenda tecnica

- 1 PROMATECT®-L500 sp. 25 mm
- 2 Listello in PROMATECT®-L500, 100 mm x spessore uguale a quello della condotta
- 3 Sigillatura di 50 mm massimo con schiuma PROMAFOAM®-C lana di roccia 120 kg/m³
- 4 Tassello metallico M6, a passo 200 mm
- 5 Parete verticale

Rapporto di Classificazione: **EFR-16-002419**
in accordo alla norma **EN 1366-1**

Sistema di ripresa di carico ed attraversamento di condotte verticali di ventilazione resistenti al fuoco

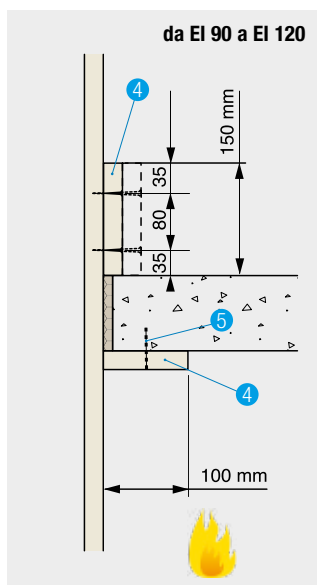
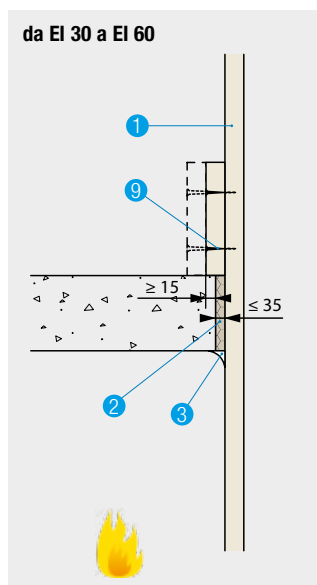


Legenda tecnica

- 1 PROMATECT®-L500 sp. 25 mm
- 2 Schiuma PROMAFOAM®-C o lana di roccia di densità 120 kg/m³
- 3 Collanti PROMACOL®-S o PROMAT®-K84
- 4 Striscia in PROMATECT®-L500 di spessore uguale a quello della condotta
- 5 Vite + tassello metallico M6, a passo 200 mm
- 6 Angolare di dimensioni superiori a 40 x 30 x 3 mm (profilato a freddo)
- 7 Angolare metallico in funzione della tabella sottostante
- 8 Vite da legno 5 x (L = spessore condotta), a passo 100 mm
- 9 Vite da legno 5 x (L = 1,5 x spessore condotta), a passo 200/250 mm

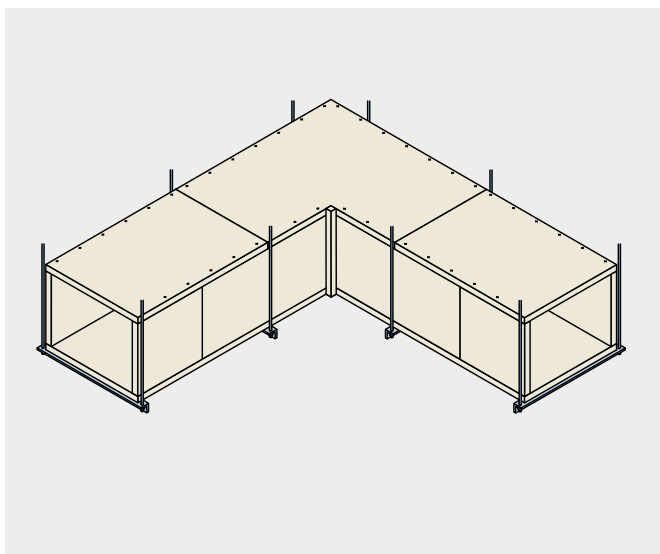
Rapporto di Classificazione: **EFR-16-002419**
in accordo alla norma **EN 1366-1**

Le condotte di ventilazione PROMATECT®-L500 hanno il vantaggio di poter essere autoportanti sulle grandi altezze. E' quindi possibile **realizzare condotte di altezza fino a 10 m senza la necessità di utilizzare strutture di ancoraggio.**

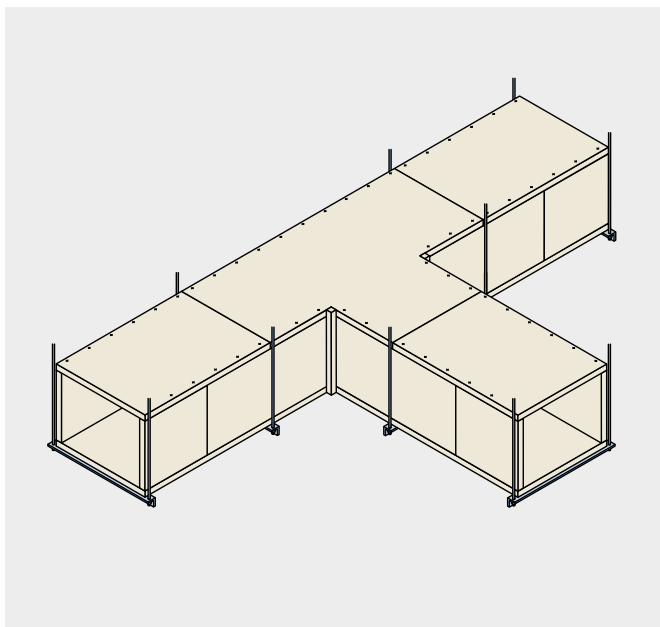


Dimensione dei profili angolari	
Spessore di PROMATECT®-L500(mm)	Dimensione profili angolari (mm)
25	25 x 25 x 3
30	30 x 30 x 3
40	40 x 40 x 4
50	50 x 50 x 5
60	60 x 60 x 6

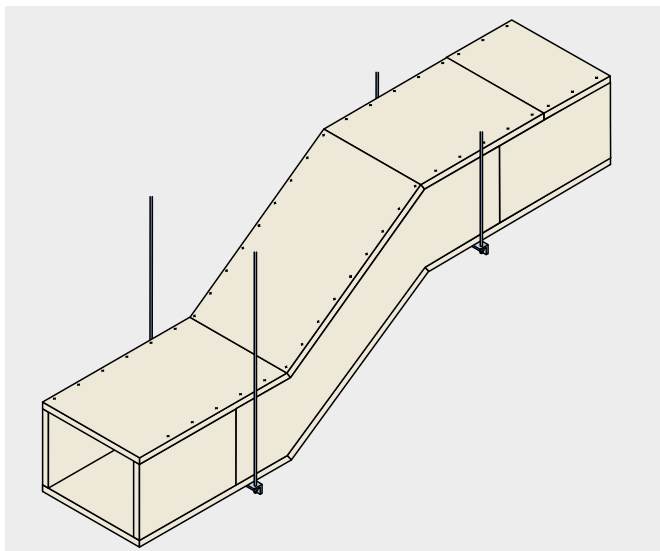
Raccordo ad angolo di 90°



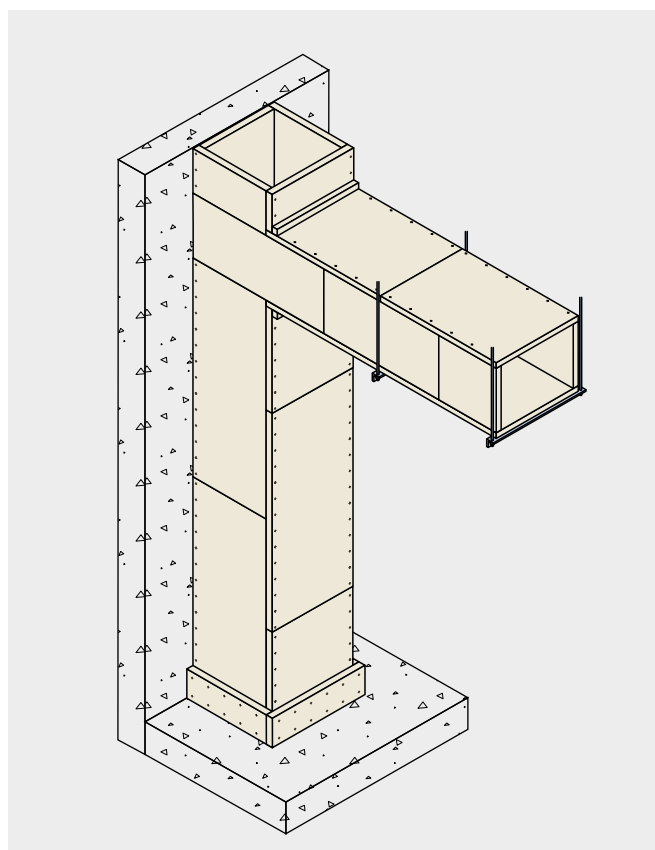
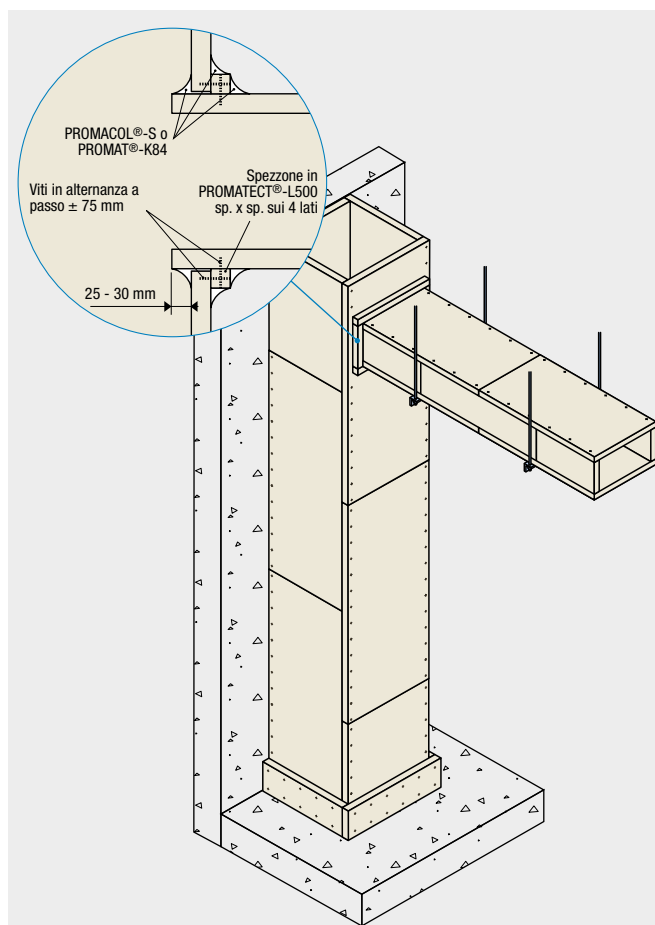
Innesto su condotta orizzontale



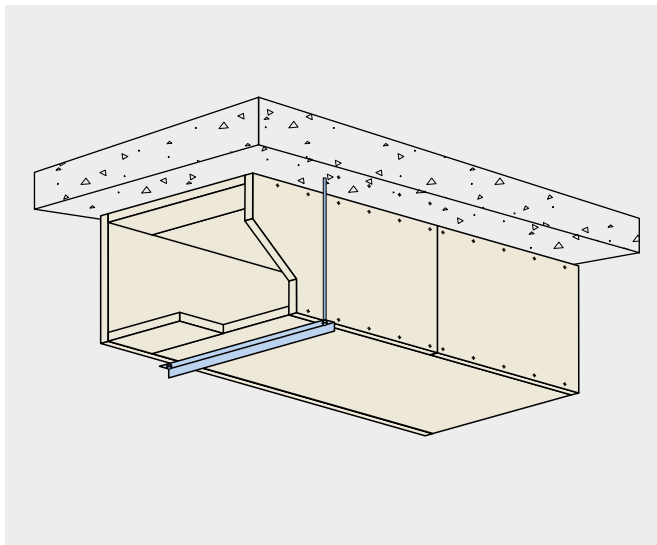
Deviazione



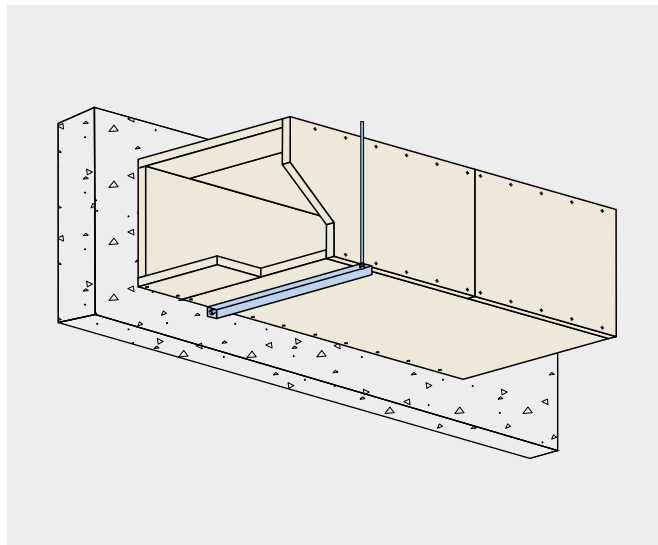
Innesto su colonna verticale



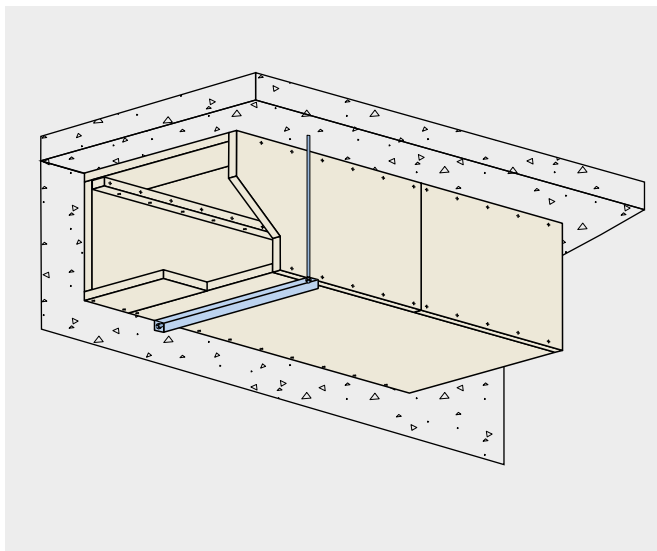
Accostamento a solaio



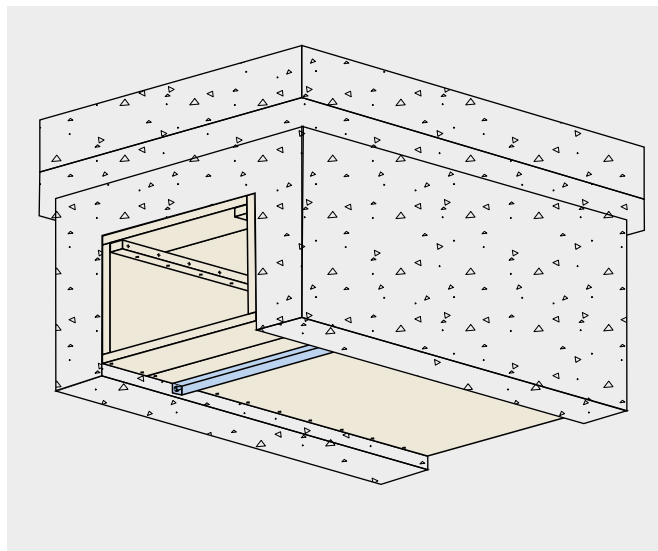
Accostamento a parete



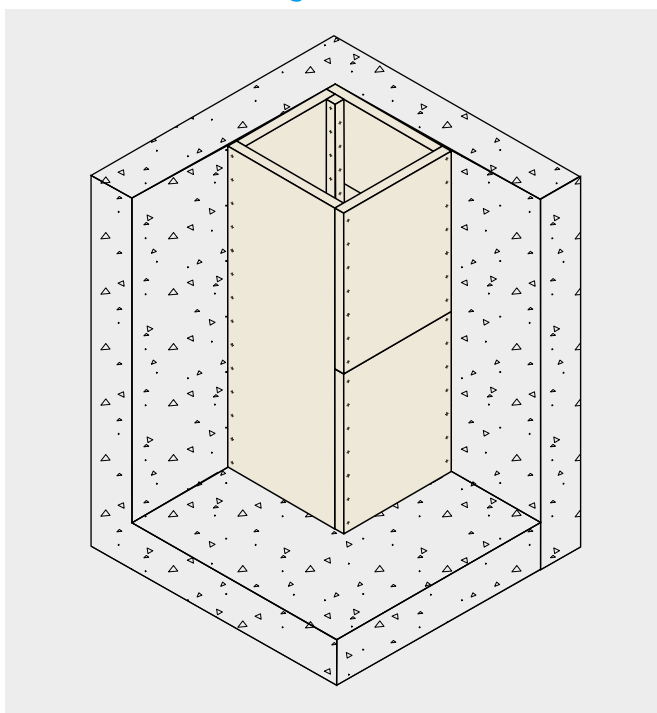
Condotta orizzontale ad angolo



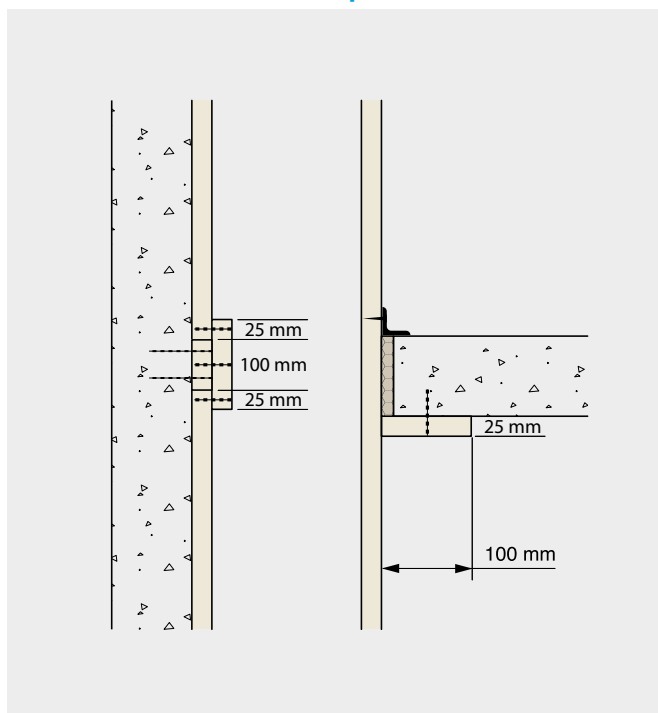
Condotta orizzontale o verticale incassata



Condotta verticale ad angolo

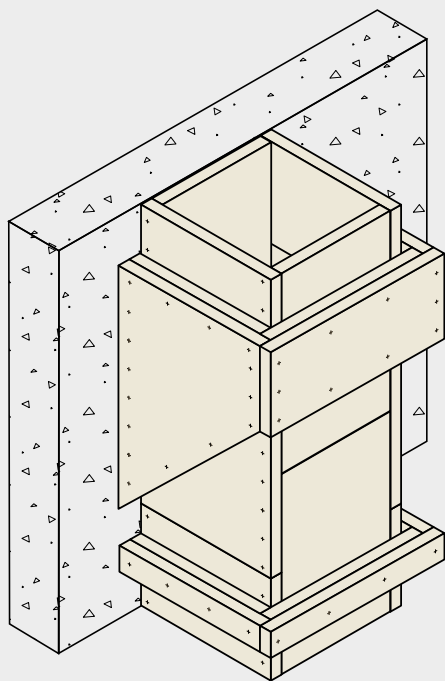


Attraversamento tra solaio e parete



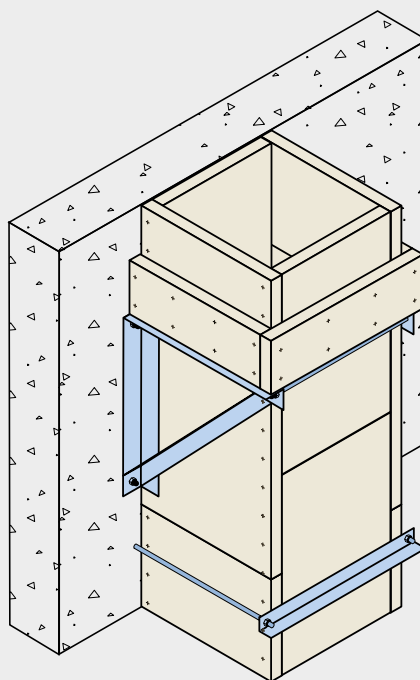
Ancoraggio a parete portante il peso della condotta

Con protezione del sistema di ancoraggio



Locale sottoposto ad incendio

Sistema di ancoraggio non protetto

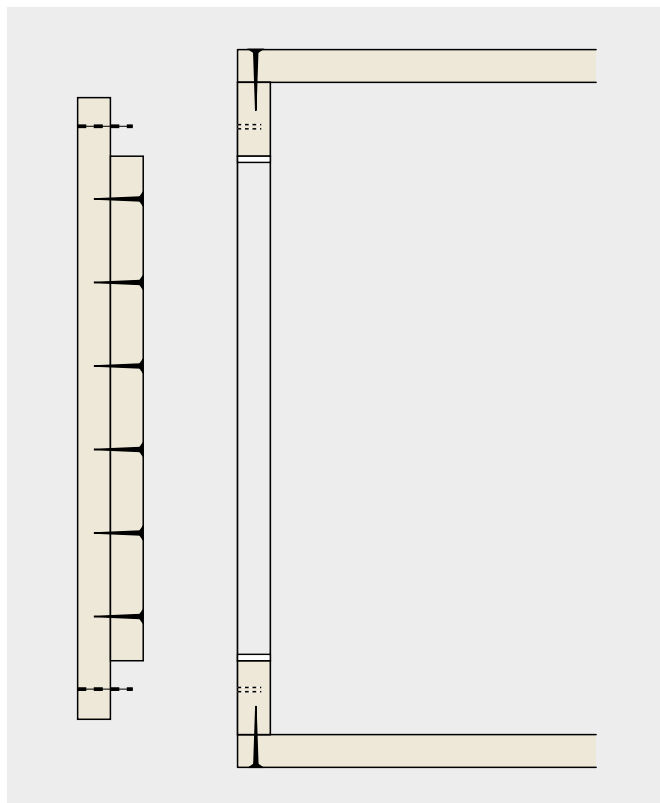


Locale non sottoposto ad incendio

Sportello di ispezione o griglie - modalità di realizzo

La posa di uno sportello di ispezione, come indicato a lato, può essere realizzata su condotte di ventilazione ed estrazione fumo.

Questo offre la possibilità di realizzare interventi di manutenzione.



Per limitare la diffusione del rumore attraverso le condotte e permettere un miglior comfort acustico in aggiunta alla protezione antincendio, sono ipotizzabili soluzioni di rivestimento su telaio tramite cartongesso o pannelli in fibra di vetro prima della posa delle condotte in PROMATECT®-L500.

Le proprietà di questa fodera sono riassunte nella tabella sottostante:

Isolamento acustico delle condotte PROMATECT®-L500

Spessore PROMATECT®-L500	Rw (C;Ctr) dB				
	1 BA13 + lana di vetro 75 mm	1 BA15 + lana di vetro 75 mm	1 BA18 + lana di vetro 75 mm	2 BA13+ lana di vetro 75 mm	1 BA13 + 1 BA15 + lana di vetro 75 mm
30 mm	54 (-4;-11)	55 (-3;-10)	56 (-3;-9)	60 (-4;-11)	60 (-4;-10)
35 mm	55 (-4;-11)	56 (-3;-10)	56 (-2;-8)	60 (-3;-10)	60 (-3;-9)
40 mm	56 (-4;-10)	57 (-3;-10)	57 (-2;-8)	61 (-3;-10)	61 (-3;-9)
50 mm	57 (-3;-10)	57 (-2;-8)	58 (-2;-7)	61 (-2;-8)	61 (-2;-7)

Valori calcolati tramite software

Trattamento del supporto

In alcuni ambienti speciali come laboratori o piscine dove l'aria è particolarmente aggressiva o laddove è necessario risolvere il problema della decontaminazione (centrali nucleari), occorre trattare la superficie delle condotte al fine di proteggerle.

Questo trattamento consiste nell'applicazione di pittura. Le soluzioni saranno del tipo pittura a base "acrilica", o pittura "minerale", a se-

conda del tipo di protezione richiesta.

E' necessario che la superficie delle lastre in PROMATECT®-L500 sia neutra o leggermente acida.

In caso di utilizzo esterno, si consiglia l'installazione di una lamina impermeabile.

Perdita di carico / portata

Il sistema di PROMATECT®-L500 non solo offre una resistenza dal fuoco, ma rispetta anche i principi di base applicati nella tecnica di condizionamento d'aria.

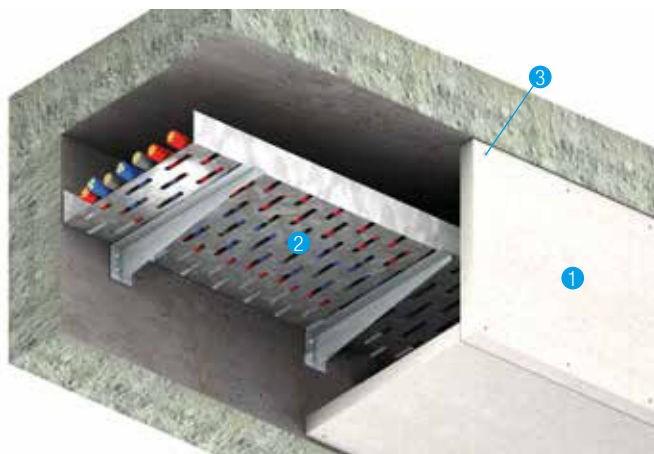
Le norme riferite alla perdita di carico o portata restano applicabili per le condotte in PROMATECT®-L500.

Il fattore di rugosità della superficie del PROMATECT®-L500 è

sostanzialmente lo stesso di quello delle condotte in acciaio.

Rugosità senza trattamento di superficie: $\epsilon = 0,1 \text{ mm}$ per $1,65 \cdot 10^{-2} < \lambda < 2,2 \cdot 10^{-2}$ e $1 \cdot 10^5 < Re < 4 \cdot 10^5$.

Questi valori sono utilizzati per la superficie liscia delle lastre. Nelle zone di deviazione l'attrito è più importante e per questo può essere possibile inserire una lastra aggiuntiva.



Possibilità di realizzazione di scatolature sospese:

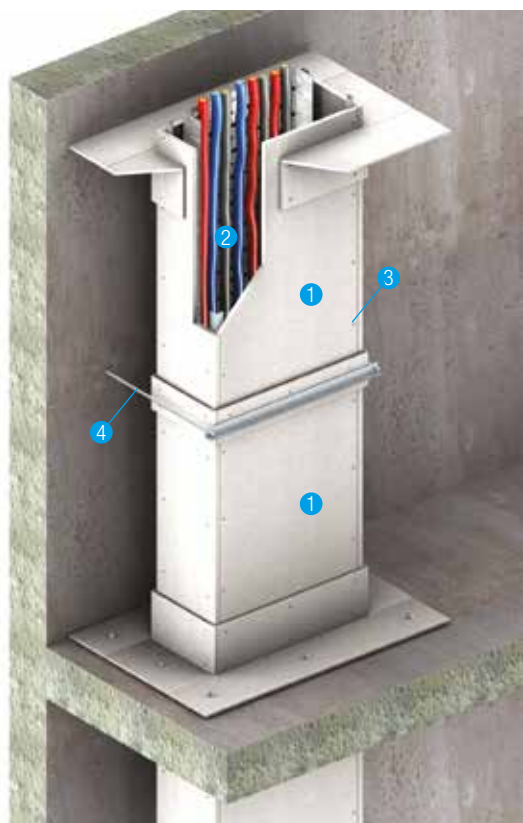
- su 2, 3 lati fino a 1000x500 mm
 - su 4 lati fino a 1250x1000 mm
- con botole di ispezione

8,5 kg/m lineare di impianti ancorabili direttamente alla condotta per la sezione interna 1250 x 1000 mm e 2,5 kg per la sezione 200 x 200 mm

CE Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Scatolature verticali resistenti al fuoco:

Realizzabili su 2, 3 e 4 lati



Legenda tecnica

- 1 PROMATECT®-L500 sp. 50 mm: sezione max. 1000x500 mm
- 2 Impianti elettrici combustibili: cavi e canaline portacavi
- 3 Viti autofilettanti 6x90 mm
- 4 Sistemi di sospensione

Rapporto di Classificazione: **191/C/16-280 FR**
in accordo alla norma **EN 1366-5**

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di canale/scatolatura a protezione di impianti tecnici di varia natura, resistente al fuoco dall'esterno fino a EI 120 in accordo alla norma EN 1366-5, con indicazione dell'integrità verificata con il non superamento della temperatura di 300°C ed orientamento orizzontale o verticale. Il canale è realizzato in lastre di Silicato di Calcio di densità massima 500 kg/m³, incombustibili in classe A1 (tipo **PROMATECT®-L500** sulla base del Rapporto di Classificazione LAPI 191/C/16-280 FR) e di spessore 50 mm.

Il canale/scatolatura resistente al fuoco dovrà essere direttamente applicabile e certificabile per dimensioni nette interne fino a:

- 1000x500 mm per scatolature realizzate su 2 o 3 lati (orizzontali o verticali)
- 1250x1000 mm per scatolature realizzate su 4 lati (orizzontali o verticali)

La protezione dovrà consentire l'ancoraggio diretto dei cavi e canaline porta cavi direttamente alle lastre in calcio silicato fino a un peso di 8,5 kg/m lineare di impianti per la sezione interna 1250 x 1000 e 2,5 kg per la sezione 200 x 200 mm.

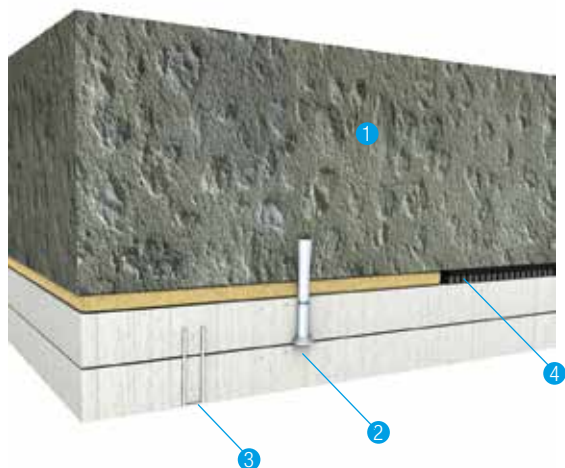
Sarà possibile realizzare botole di ispezione solo se già previste in fase di prova al fuoco e indicate nel rapporto di classificazione nel campo di diretta applicazione dei risultati di prova (tipo PROMATECT®-L500, Rapporto di Classificazione LAPI 191/C/16-280 FR). I fissaggi e gli accessori (colle, viti, staffe metalliche, barre filettate di supporto o ancoraggio) dovranno essere gli stessi di quelli riportati sul rapporto di classificazione e provati al fuoco per la resistenza desiderata in funzione alle dimensioni della condotta e al sistema di costruzione:

- autoportante su 2 o 3 lati attraverso l'uso di guide e montanti metallici da 75 mm;
- pendinato in sospensione attraverso supporti a barra filettata posti a passo 1200 mm.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, attestazione di conformità del sistema di LIVELLO 1 - Resistenza al fuoco- e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne tipo Z2 in accordo alla ETAG 018-4.



Applicazioni speciali
di protezione passiva al fuoco



Legenda tecnica

- ① PROMATECT®-H o PROMATECT®-L (spessore variabile in funzione della temperatura da mantenere sulle fibre)
- ② Tasselli metallici idonei al supporto rinforzato - passo 500 mm
- ③ Viti autofilettanti di diametro minimo 3,9 mm e lunghezza adeguata allo spessore utilizzato (o graffe metalliche) poste a passo 200 mm
- ④ Rinforzo in fibra di carbonio

Documentazione tecnica: **PKO-08-003**

in accordo a **EN 1363-1 - EN 1365-2 - DIN 4102 - CSN 730810**

Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione al fuoco rinforzi strutturali in fibre di carbonio realizzato con lastre in Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 (tipo **PROMATECT®-H** o **PROMATECT®-L** sulla base del Test report PKO-08-003 in accordo alla norma EN 1363-1 - EN 1365-2 - DIN 4102 e CSN 730810) di spessore variabile in funzione della resistenza al fuoco (vedi tabella di dimensionamento) e dimensioni 2500x1250 mm, applicate in aderenza attraverso tasselli metallici ad espansione idonei alla tipologia del supporto rinforzato e posti a passo 500 mm; l'uso di viti metalliche autofilettanti di dimensioni 3,9 mm e lunghezza idonea allo spessore di lastra utilizzato (o graffe metalliche) poste a passo 200 mm, è possibile per il fissaggio del secondo strato di rivestimento se previsto.

Lo spessore protettivo in calcio silicato sarà dimensionato in funzione del tempo di resistenza al fuoco e sarà riscontrabile dal Rapporto di Classificazione (tipo Promat PAVUS PKO-08-003) in funzione della temperatura critica della resina utilizzata per il fissaggio (variabile da 50°C a 150°C).

Ai fini del montaggio del protettivo in lastre di Silicato di Calcio (tipo PROMATECT®H o PROMATECT®L) determinabili in funzione delle caratteristiche tecniche delle resine utilizzate per il fissaggio adesivo delle fibre di carbonio, sarà necessario applicare uno strato di Composto Promat tra le strisce di spessoramento.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4:2004, per l'uso consentito di resistenza al fuoco, pertanto dovrà essere stato selezionato da un ente terzo prima della prova al fuoco presso un laboratorio notificato.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni semiesposte tipo Y ed interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4:2004.

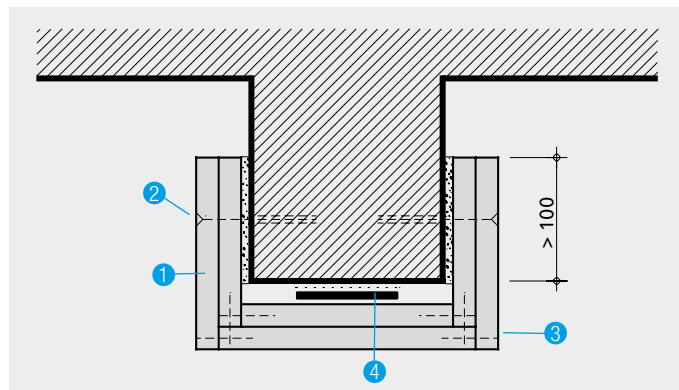


Possibilità di mantenere temperature inferiori a 50°C dopo 2 ore di esposizione al fuoco anche su resine di fissaggio delle fibre

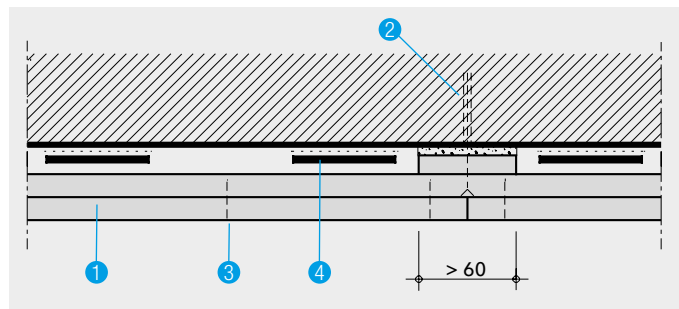


Valido per travi, pilastri, pareti e solai

Dettaglio 1 - Protezione di rinforzo su trave



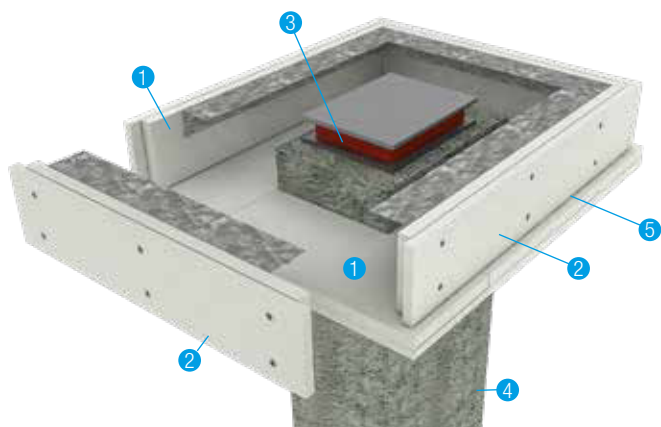
Dettaglio 2 - Protezione di rinforzo su parete/solaio



Dettaglio 3 - Tabella di dimensionamento

	Spessore di protettivo in lastre PROMATECT®-H (mm) per protezione a temperatura critica:											
R	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C	130°C	140°C	150°C	
30	40	40	40	40	40	25	25	25	25	20	20	
45	45	40	40	40	40	40	30	30	30	30	25	
60	50	45	45	45	40	40	40	35	35	35	30	
90	65	60	55	55	50	50	50	45	45	40	40	
120	80	70	65	65	60	60	55	55	50	50	50	
180	100	90	85	80	80	75	70	70	65	65	60	

	Spessore di protettivo in lastre PROMATECT®-L (mm) per protezione a temperatura critica:											
R	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	100°C	110°C	120°C	130°C	140°C	150°C	
30	40	40	40	40	40	30	25	25	25	20	20	
45	50	45	45	45	40	35	35	35	30	30	25	
60	65	60	60	55	50	45	45	40	35	35	35	
90	80	75	70	70	65	60	55	50	50	45	45	
120	100	90	85	80	75	70	70	65	60	60	55	
180	125	120	110	105	100	95	90	85	80	75	75	



Legenda tecnica

- 1 PROMATECT®-L500 sp. 40 mm
- 2 PROMATECT®-L500 sp. 30 mm
- 3 Materiale viscoelastico isolatore sismico dim. 400x300x65 mm
- 4 Pilastro in cemento armato
- 5 Guarnizione termoespandente
- 6 Mensole metalliche di supporto (dimensionabili su progetto)
- 7 Solaio in cemento armato

Test Report: n° 329106
eseguito presso ISTITUTO GIORDANO



Consente il movimento dell'isolatore in caso di sisma

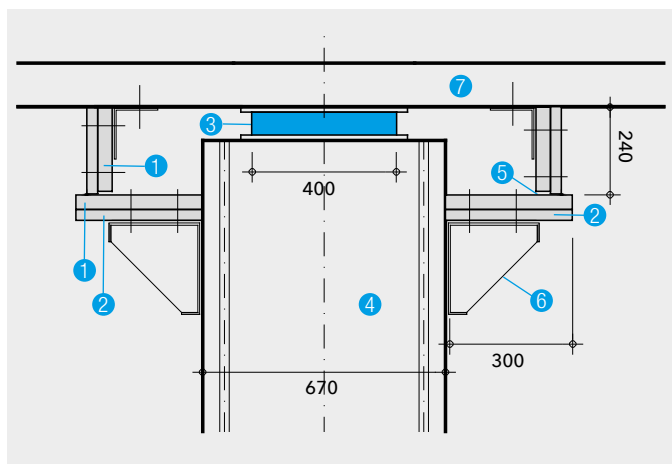


Possibilità di garantire la temperatura critica del materiale visco-elastico degli isolatori sismici in caso d'incendio per oltre 120 minuti



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco

Dettaglio 1 - Sezione dell'isolatore applicato



Voce di capitolato

Fornitura e posa in opera di protezione antincendio di pilastro con isolatore sismico rivestito in lastre di Silicato di Calcio incombustibili in classe A1 densità massima 500 kg/m³ (tipo PROMATECT®-L500 sulla base del Test Report n° 329106 eseguito presso Istituto Giordano) di spessore 30 + 40 mm (doppio strato) e dimensioni 2500x1250 mm. La protezione scatolare dovrà essere certificata in accordo alla curva temperatura /tempo secondo norma UNI-EN1363-1:2012, assicurando una temperatura minima stabilita come critica per il materiale viscoelastico (neoprene) dell'isolatore sismico (circa 60-70°C). Il montaggio delle lastre dovrà rispettare le specifiche del produttore nell'uso di accessori e strutture metalliche da dimensionare sulla base delle dimensioni di progetto secondo le indicazioni del produttore.

Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà essere marcato CE, e corredato di D.o.P., in accordo alla ETAG 018-4:2004, per l'uso consentito di resistenza al fuoco. Il rivestimento antincendio in Silicato di Calcio dovrà avere una durabilità di non meno di 25 anni, per applicazioni interne con elevata umidità tipo Z1, in accordo alla ETAG 018-4:2004 (tipo PROMATECT®-L500).



Sigillatura di attraversamenti resistenti al fuoco

Da oltre 30 anni produciamo e sperimentiamo sistemi per la sigillatura di attraversamenti tecnici. L'esperienza ci insegna che gli attraversamenti degli impianti sono spesso l'anello debole della compartimentazione in caso di incendio. Per questa ragione, tutti coloro che lavorano nel campo della protezione passiva al fuoco, dal progettista all'installatore, non dovrebbero sottovalutare questo aspetto.

È necessario essere consapevoli che l'efficacia di un compartimento è spesso compromessa da quegli attraversamenti che risultano poco visibili o nascosti all'interno dello stesso. Purtroppo in molti casi, la mancanza di sigillature o l'errata installazione dei sistemi di protezione, hanno causato numerosi incendi all'interno di diverse tipologie di edifici. Questi eventi non si sarebbero verificati, o le loro conseguenze sarebbero state notevolmente inferiori, se le sigillature degli attraversamenti in pareti e solai fossero state adeguatamente eseguite attraverso la scelta di un prodotto sicuro è classificato al fuoco.

Consulta la nostra vastissima gamma di soluzioni per la sigillatura di attraversamenti tecnici resistenti al fuoco all'interno del manuale dedicato e scoprirai i più innovativi sistemi Firestopping Promat.





Schede tecniche
Prodotti Promat

PROMATECT®-100X

Lastra a base di silicati e solfati a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON®



Dati tecnici	
Massa volumica	c.a. 840 kg/m³
Dimensioni	1200x2500 mm - 1200x2000 mm
Spessori	12 mm - 20 mm
Tolleranza in largh./Lung.	± 0,5 mm
Tolleranza in spessore	0 /+ 1 (per lo spessore 12 mm); ± 2 (per lo spessore 20 mm);
Tolleranza su densità	± 10%
Classe di Reazione al fuoco (EN 13501-1):	A1
Resistenza alla flessione	Longitudinale: > 4 Mpa Trasversale: > 3 MPa
Resistenza alla trazione	Longitudinale: > 1 MPa Trasversale: > 0,6 MPa
Resistenza alla compressione	Longitudinale: > 4 MPa Trasversale: > 4 MPa
Modulo di elasticità	Longitudinale: > 2000 MPa (12 mm) Trasversale: > 2000 MPa (12 mm)
Coefficiente di conduttività	0,25 W/mk
Resistenza a gelo-disgelo (EN12467)	passato (25 cicli), RL = 0,95
Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo, μ (EN ISO 12572)	11-14
Stabilità dimensionale (EN 318)	65% RH 20°C a 85% RH 20°C: - Longitudinale: 0,1 mm/m - Trasversale: 0,1 mm/m 65% RH 20°C a 30% RH 20°C: - Longitudinale: -0,4 mm/m - Trasversale: -0,3 mm/m

Istruzioni per la sicurezza

Prima di utilizzare il materiale, consultare la Scheda di Sicurezza disponibile compilando il form a questo link: <https://www.promat.it/it-it/contatti>

Descrizione del prodotto

PROMATECT®-100X è un'innovativa lastra per la protezione antincendio, specificamente progettata per la compartimentazione all'interno degli edifici. Applicata verticalmente, orizzontalmente o inclinata, PROMATECT®-100X garantisce elevate prestazioni di protezione passiva dal fuoco.

PROMATECT®-100X è un prodotto totalmente incombustibile, basato su un'esclusiva tecnologia PROMAT che ne consente l'ideale applicabilità come controsoffitto antincendio, membrane a soffitto, pareti e riqualificazioni di pareti esistenti, setti divisorii autoportanti ecc. al fine di migliorare o ottenere la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi.

PROMATECT®-100X ha un tempo di vita previsto di 25 anni per un'applicazione interna o semi-esposta come previsto dal regolamento UE.

PROMATECT®-100X è stata progettata per aumentare fortemente l'efficienza di cantiere essendo estremamente facile da tagliare, riparare grazie ad una straordinaria leggerezza ed una lavorabilità unica nel suo genere.

Stabilità meccanica, lunga durata e basso peso unitamente ad un ottimo comportamento al fuoco sono le caratteristiche principali di PROMATECT®-100X.

Aspetto

PROMATECT®-100X presenta finiture superficiali estremamente lisce grazie ad uno speciale abbinamento (multilayer) di fibre di vetro su entrambe le facce. I 2 bordi trasversali risultano di colore bianco-panna mentre quelli longitudinali di colore blu. Le lastre riportano le informazioni di prodotto sia sul lato anteriore che posteriore. Sia i bordi longitudinali che quelli trasversali di PROMATECT®-100X sono dritti, ciò nonostante sono disponibili su richiesta bordi assottigliati sui lati longitudinali (verificare le quantità minime con i nostri referenti).

Composizione

PROMATECT®-100X è una lastra a base di silicati e solfati a matrice minerale ingegnerizzata PROMAXON® con nucleo addensato e fibrorinforzato tramite additivi funzionali.

Autorità di conformità

PROMATECT®-100X sarà marcata CE secondo ETA (processo in corso) basato su EAD - 350142-00-1106 (prodotti antincendio, protezione antincendio) per le seguenti categorie di uso previsto:

- Z2 - uso interno,
- Y - uso esterno semi-esposto.

Utilizzo e lavorabilità

Stoccaggio: deposito su superficie piana, in una zona asciutta.

Gestione: Le lastre PROMATECT®-100X sono consegnate su pallet. Le lastre devono essere accatastate orizzontalmente su una superficie piana in uno spazio asciutto e ventilato.

Le singole lastre devono essere sempre movimentate da due persone e poi essere trasportate verticalmente.

PROMATECT®-XS

Lastra a base di silicati e solfati di calcio ingegnerizzata
PROMAXON® rafforzata con fibre di vetro



Dati tecnici	
Densità minima (EN 12467 – §7.3.1)	910 (+/-5%) kg/m ³
Resistenza alla flessione (EN 12467 – §7.3.2) Longitudinale	>12 MPa (12,7 mm) > 6 MPa (25 mm)
Trasversale	> 8 MPa (12,7 mm) > 5 MPa (25 mm)
Resistenza alla trazione (EN 789 – 9) Longitudinale	> 3 MPa (12,7 mm) > 1,5 MPa (25 mm)
Trasversale	> 2 MPa (12,7 mm) > 1 MPa (25 mm)
Resistenza alla compressione (EN 789 – §8) Longitudinale	> 8 MPa (12,7 mm) > 7 MPa (25 mm)
Trasversale	> 7 MPa (12,7 mm) > 6 MPa (25 mm)
Modulo di elasticità (EN 12467 - §7.3.2) Longitudinale	> 2000 Mpa
Trasversale	> 2000 Mpa
Classe di reazione al fuoco	A1
Durabilità, congelamento / scongelo (EN 12467)	superato (25 cicli) RL = 0,95
Stabilità dimensionale (EN 318), lunghezza da 65%RH 20°C a 85%RH 20°C da 65%RH 20°C a 30%RH 20°C	0.2mm/m -0.4mm/m
Stabilità dimensionale (EN 318), spessore da 65%RH 20°C a 85%RH 20°C da 65%RH 20°C a 30%RH 20°C	0.1mm/m -0.3mm/m
Coefficiente di conducibilità termica	λ 0.21W/mK

Istruzioni per la sicurezza

Fare riferimento alla scheda dati di sicurezza di PROMATECT®-XS.

Descrizione del prodotto

PROMATECT®-XS è una lastra incombustibile ad alte prestazioni, specificamente sviluppata per la protezione dal fuoco di colonne e travi, per temperatura critica da 350° C a 750°C, e fattore di sezione fino a 390 m⁻¹. Lo spessore di protettivo dipende dal fattore di sezione (S/V) e dalla temperatura critica di progetto.

Le proprietà di PROMATECT®-XS sono: resistenza meccanica elevata, incombustibilità e resistenza all'umidità.

Si distingue inoltre per la sua migliorata lavorabilità rispetto ai prodotti tradizionali per la protezione di strutture in acciaio.

Aspetto

PROMATECT®-XS presenta una finitura superficiale liscia sul fronte e sul retro. Il nucleo della lastra è di colore blu chiaro mentre le superfici anteriore e posteriore sono di colore bianco. Lo stampo della lastra è sul retro. La lastra presenta bordi squadri sui lati longitudinali e trasversali.

Composizione

PROMATECT®-XS è composta di solfati e silicati di calcio, fibre di vetro rinforzate, additivi funzionali e acqua. Il nucleo è rinforzato con fibre di vetro su entrambi i lati. Contiene un additivo resistente all'acqua e un biocida per inibire la crescita delle muffe.

Autorità di conformità

La lastra è marcata CE con ETA 18/0645 secondo EAD per le seguenti categorie d'uso: Z2 - uso interno, Y - uso esterno semi-esposto.

Utilizzo e lavorabilità

Conservazione

Conservare su una superficie piana, in un'area asciutta.

Movimentazione, lavorabilità e installazione

- Le lastre vengono consegnate su pallet.
- Le lastre devono essere impilate orizzontalmente su una superficie piana in uno spazio asciutto e ventilato.
- Le lastre devono essere sempre manipolate da due persone ed essere trasportate verticalmente.
- La lastra si taglia con semplice cutter.
- La lastra può essere installata come rivestimento antincendio direttamente tramite graffatura con cavalieri, senza la necessità di clip metalliche e sottostrutture.

PROMATECT®-100

Lastra a base di idrosilicato di calcio



Dati tecnici	
Massa volumica	c.a. 875 Kg/m ³
Dimensioni	1200 x 2500 mm
Spessori	9, 10, 15, 18, 20, 25 mm
Tolleranza in larghezza	± 3 mm
Tolleranza in spessore delle lastre	± 0,5 mm
Resistenza al fuoco	fino ad R/REI 120 ed EI 180
Modulo di elasticità	- longitudinale 2500 N/mm² - trasversale 2700 N/mm²
Resistenza alla flessione	- longitudinale 6.0 N/mm² - trasversale 4.0 N/mm²
Resistenza alla trazione	- longitudinale 2.0 N/mm² - trasversale 1.7 N/mm²
Resistenza alla compressione	9,0 N/mm ² (10%)
Conducibilità termica	Ca. 0,285 W/m°k.
Grado d'acidità (pH)	C.a. 7,0

Descrizione del prodotto

PROMATECT®-100 sono lastre a base di silicato di calcio a matrice minerale idrata denominata PROMAXON®, ottenute da un sistema di produzione brevettato, con una massa volumica di circa 875 kg/m³. Le loro proprietà principali sono: leggerezza, stabilita in caso di incendio, incombustibilità (classe A1 secondo le Euroclassi), alti spessori e grandi dimensioni, resistenza nel tempo ed eccellenti prestazioni al fuoco. PROMATECT®-100 dispone di marcatura CE e di certificazione ETA-06/0219.

Utilizzo e lavorabilità

È applicato nelle più usuali protezioni dal fuoco dove si esige nello stesso tempo leggerezza ed alte prestazioni. In particolare viene utilizzato nelle seguenti applicazioni:

- a protezione dei solai di uso più comune, sia in aderenza/semi-aderenza che come controsoffitto pendinato fino ad una resistenza di 120 minuti in accordo alla norma EN 1365-2;
- come controsoffitto indipendente fino ad una resistenza di 120 minuti in accordo alla norma EN 1364-2;
- a protezione di pareti, in mattoni, cemento o come tramezzature autoportanti, fino ad una resistenza di 180 minuti in accordo alla norma EN 1364-1;
- a protezione di pareti portanti in legno fino ad una resistenza di 60 minuti in accordo alla norma EN 1365-1.

Istruzioni per la sicurezza

Prima di utilizzare il materiale, consultare la Scheda di Sicurezza disponibile compilando il form a questo link: <https://www.promat.it/it-it/contatti>

Trasporto e stoccaggio Le lastre PROMATECT® devono essere poste su supporto piano al momento del trasporto e dello stoccaggio. Al momento del trasporto devono almeno essere protette da un telone. Lo stoccaggio dovrà aver luogo in spazio coperto ben ventilato.

PROMATECT®-200

Lastra a base di idrosilicato di calcio



Dati tecnici	
Massa volumica	c.a. 700 Kg/m ³
Dimensioni	1200 x 2500 mm
Spessori	15, 18, 20, 25, 30 mm
Tolleranza in larghezza	± 3 mm
Tolleranza in spessore	± 0,5 mm
Resistenza al fuoco	fino ad R 360 e REI 120
Resistenza alla flessione	3,0 N/mm ² longitudinale 3,0 N/mm ² trasversale
Resistenza alla trazione (secco)	1,0 N/mm ² longitudinale 1,0 N/mm ² trasversale
Resistenza alla compressione	4,7 N/mm ² (10%)
Coefficiente di conduttività	0,189 W/m°k
Grado d'acidità (pH)	C.a. 9,0

Descrizione del prodotto

PROMATECT®-200 sono lastre a base di silicato di calcio a matrice minerale idrata denominata PROMAXON®, ottenute da un sistema di produzione brevettato, con una massa volumica di circa 700 kg/m³. Le loro proprietà principali sono: leggerezza, stabilita in caso di incendio, incombustibilità (classe A1 secondo le Euroclassi), alti spessori e grandi dimensioni, resistenza nel tempo ed eccellenti prestazioni al fuoco. PROMATECT®-200 dispone di marcatura CE se di certificazione ETA-07/0297.

Utilizzo e lavorabilità

È applicato nelle costruzioni resistenti al fuoco dove si esige nello stesso tempo una resistenza meccanica ed una stabilità elevata. In particolare viene utilizzato nelle seguenti applicazioni:

- come tramezzo autoportante o sandwich, fino ad una resistenza al fuoco di 120 minuti in accordo alla norma EN 1364-1;
- a protezione di elementi strutturali in acciaio fino ad una resistenza al fuoco di 360 minuti in accordo alla norma EN 13381-4;

Istruzioni per la sicurezza

Prima di utilizzare il materiale, consultare la Scheda di Sicurezza disponibile compilando il form a questo link: <https://www.promat.it/it-it/contatti>

PROMATECT®-H

Lastra a base di idrosilicato di calcio



Composizione: silicati, cemento additivi selezionati.

PROMATECT®-H dispone di marcatura CE e di certificazione ETA-06/0206.

Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco.

Rapporto di Classificazione e soluzione tecnica in accordo all'Art. 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

Utilizzo e lavorabilità

E' applicato nelle costruzioni resistenti al fuoco dove si esige nello stesso tempo una resistenza meccanica ed una stabilità elevata. In particolare viene utilizzato nelle seguenti applicazioni:

- come tramezzo autoportante o sandwich, a protezione di pareti in blocchi fino ad una resistenza al fuoco di 240 minuti in accordo alla norma EN 1364-1;
- a protezione di elementi strutturali in acciaio e cemento armato fino ad una resistenza al fuoco rispettivamente di 360 e 240 minuti in accordo alle norme EN 13381-3 ed EN 13381-4;
- a protezione di elementi strutturali (membrane verticali) fino ad una resistenza al fuoco di 120 minuti in accordo alla norma EN 13381-2;

Varie

Resistenza chimica: neutro, resistente ai vapori.

Vedi marcatura CE

Dati tecnici	
Massa volumica	c.a. 870 Kg/m ³
Dimensioni	1250x2.500–3.000 mm
Spessori	8, 10, 12, 15, 20, 25 mm
Tolleranza in larghezza	± 3 mm
Tolleranza in spessore delle lastre	sp = 8-10 mm: ± 0,5 sp = 12-20 mm: ± 1 mm sp = 25 mm: ± 1,5 mm
Resistenza al fuoco	fino ad R 360 e REI 120 utilizzato nelle più comuni applicazioni in orizzontale e verticale (vedi "Utilizzo" e marcatura CE)
Modulo di elasticità	• nel senso delle fibre 4.200 N/mm ² • perpendicolare senso fibre 2.900 N/mm ²
Resistenza alla flessione	• tensione // alle fibre 7,6 N/mm ² • tensione alle fibre 4,8 N/mm ²
Resistenza alla trazione	• nel senso delle fibre 4,8 N/mm ² • perpendicolare senso fibre 2,6 N/mm ²
Resistenza alla compressione	9,3 N/mm ² (10%)
Conducibilità termica	Ca. 0,175 W/m°K.
Grado d'acidità (pH)	max 12,0
Trasporto e stoccaggio	Le lastre PROMATECT® devono essere poste su supporto piano al momento del trasporto e dello stoccaggio. Al momento del trasporto devono almeno essere protette da un telone. Lo stoccaggio dovrà aver luogo in spazio coperto ben ventilato.

Descrizione del prodotto

Sono lastre a base di silicato a matrice cementizia, autoclavate caratterizzate da una massa volumica di circa 870 Kg/m³. Le loro proprietà principali sono: stabilità in caso di incendio, incombustibilità (classe A1 secondo le Euroclassi) resistenza meccanica elevata e resistenza all'umidità.

PROMATECT®-L500

Lastra a base di idrosilicato di calcio



Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco.

Rapporto di Classificazione e soluzione tecnica in accordo all'Art. 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

Utilizzo e lavorabilità

E' applicato nelle costruzioni resistenti al fuoco di condotte di ventilazione ed estrazione fumi per resistenza al fuoco fino ad EI 180 dove si esige nello stesso tempo leggerezza ed elevata stabilità.

Viene inoltre utilizzato per la realizzazione di controsoffitti a membrana fino a REI 120 applicabili a diverse tipologie di solaio.

Varie

Resistenza chimica: neutro, resistente ai vapori, agli acidi deboli ed agli agenti atmosferici inquinanti ed aggressivi.

Vedi marcatura CE

Dati tecnici	
Massa volumica	c.a. 480 Kg/m ³
Dimensioni	1200 x 2500 mm
Spessori	20, 25, 30, 40, 50, 60 mm
Tolleranza in larghezza	± 2,5 mm
Tolleranza in spessore	± 0,5 mm
Resistenza al fuoco	fino ad EI 180 e REI 120 utilizzato nelle più comuni applicazioni in orizzontale e verticale e condotte di ventilazione ed estrazione fumi (vedi "Utilizzo" e marcatura CE)
Modulo di elasticità	1.200 N/mm ²
Resistenza alla flessione	3,5 N/mm ²
Resistenza alla trazione	1,2 N/mm ²
Resistenza alla compressione	5,5 N/mm ² (10%)
Coefficiente di conduttività	0,090 W/m°k
Grado d'acidità (pH)	max 9,0
Trasporto e stoccaggio	Le lastre PROMATECT® devono essere poste su supporto piano al momento del trasporto e dello stoccaggio. Al momento del trasporto devono almeno essere protette da un telone. Lo stoccaggio dovrà aver luogo in spazio coperto ben ventilato.

Descrizione del prodotto

Sono lastre a base di silicato, pressofiltrate caratterizzate da una massa volumica di circa 480 Kg/m³

Le loro proprietà principali sono: leggerezza, stabilità in caso di incendio, incombustibilità (classe A1 secondo le Euroclassi), alti spessori, grandi dimensioni e resistenza all'umidità.

Composizione: calcio silicato e additivi selezionati.

PROMATECT®-L500 dispone di marcatura CE e di certificazione ETA-06/0218.

PROMATECT®-L

Lastra a base di idrosilicato di calcio



Utilizzo e lavorabilità

Viene utilizzato per applicazioni dove è richiesta resistenza al fuoco e nello stesso tempo leggerezza e stabilità elevata. In particolare trova applicazione per la realizzazione di controsoffittature autoportanti e/o indipendenti con resistenza al fuoco **dall'alto** e dal basso fino a 90/120 minuti.

Varie

Resistenza chimica: neutro, resistente ai vapori, agli acidi deboli ed agli agenti atmosferici inquinanti ed aggressivi.

Vedi marcatura CE

Dati tecnici	
Massa volumica	c.a. 450 Kg/m ³
Dimensioni	1200 x 2.500 – 3.000 mm
Spessori	20, 25, 30, 35, 40, 45, 50 mm
Tolleranza in larghezza	± 2,5 mm
Tolleranza in spessore	± 0,5 mm
Resistenza al fuoco	fino ad EI 90/120 per applicazioni orizzontali come controsoffittature per fuoco dall'alto e dal basso (vedi "Utilizzo" e marcatura CE)
Resistenza alla flessione	3,1 N/mm ²
Resistenza alla trazione	1,3 N/mm ²
Resistenza alla compressione	2,4 N/mm ² (10%)
Coefficiente di conduttività	0,083 W/m°k
Grado d'acidità (pH)	max 9,0
Trasporto e stoccaggio	Le lastre PROMATECT® devono essere poste su supporto piano al momento del trasporto e dello stoccaggio. Al momento del trasporto devono almeno essere protette da un telone. Lo stoccaggio dovrà aver luogo in spazio coperto ben ventilato.

Descrizione del prodotto

Sono lastre a base di silicato, pressofiltrate caratterizzate da una massa volumica di circa 450 Kg/m³.

Le loro proprietà principali sono: Leggerezza, stabilità in caso di incendio, incombustibilità (classe A1 secondo le Euroclassi), elevati spessori, grandi dimensioni e resistenza all'umidità.

Composizione: Calcio silicato e additivi selezionati.

PROMATECT®-L dispone di marcatura CE e di certificazione ETA-07/0296.

Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco.

Rapporto di Classificazione e soluzione tecnica in accordo all'Art. 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

PROMASIL®

Lastra a base di idrosilicato di calcio



PROMASIL® dispone di marcatura CE secondo la norma di riferimento: hEN 14306.

Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco. Rapporto di Classificazione e soluzione tecnica in accordo all'Art. 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

Utilizzo e lavorabilità

PROMASIL® viene utilizzato nelle seguenti applicazioni:

- come setto autoportante di compartimentazione ad altezza ridotta, fino ad una resistenza al fuoco di 120 minuti in accordo alla norma EN 1364-1;
- a protezione di elementi strutturali in acciaio sottoposti a trazione fino ad una resistenza al fuoco di 120 minuti in accordo alle valutazioni tecniche in accordo alla norma EN 1363-1;
- (abbinato) come controsoffitto indipendente fino ad una resistenza al fuoco di 120 minuti in accordo alla norma EN 1364-2;
- Fino ad EI 120 a protezione di scatole elettriche portafrutti o di derivazione: sistema PROMABOX®.

PROMASIL® risulta facilmente lavorabile con macchine e utensili per il legno. Eventuali scarti di lavorazione e polveri residue non rientrano nel gruppo di minerali e prodotti soggetti a scarica controllata o prevenzione particolare; prima di ogni lavorazione si raccomanda di consultare la scheda di sicurezza del prodotto.

Dati tecnici	
Massa volumica	c.a. 245 Kg/m ³ (± 10%)
Dimensioni	2000 x 1000 mm 500 x 500 mm dimensioni diverse a richiesta
Spessori	da 25 a 100 mm
Colore	bianco
Ritiro a 1000 °C Secondo EN 1094-6	< 2.0 %
Resistenza al fuoco	vedi sezione "Utilizzo"
Calore specifico*	1.03 kJ/kg K
Reazione al fuoco	A1, incombustibile in accordo alla norma EN 13501-1
Variazione termica lineare*	5.4 * 10 ⁻⁶ m/m K
Resistenza alla compressione Secondo EN 826	>1,5 N/mm ²
Resistenza chimica*	H ₂ , CO, NH ₃ , N ₂ atmosfera
Trasporto e stoccaggio	Le lastre PROMASIL® devono essere poste su supporto piano al momento del trasporto e dello stoccaggio. Proteggere con un adeguato telone durante il trasporto. Lo stoccaggio dovrà aver luogo in spazio coperto ben ventilato.

*Valori medi soggetti a normali fluttuazioni di produzione.

Descrizione del prodotto

Le lastre in calcio silicato PROMASIL® assicurano una delle migliori soluzioni nel campo della coibentazione per le elevate caratteristiche isolanti e di sicurezza in materia ambientale e di salute dell'uomo. Le lastre PROMASIL® sono estremamente compatte, autoportanti e leggere allo stesso tempo e resistono a temperature superiori a 1000°C in esposizione continua. Esse rappresentano inoltre una valida alternativa alle fibre minerali per stabilità dimensionale, maggiori proprietà meccaniche, lunga durata nel tempo e assenza di leganti organici. PROMASIL® è classificato incombustibile A1 secondo le Euroclassi. Resistenza al fuoco in funzione di quanto riportato all'interno dei rapporti di classificazione.

PROMASEAL®-AG

Sigillante antincendio intumescente



Dati tecnici	
Colore	grigio
Consistenza	pasta
Temperatura di espansione	circa 150 °C
Densità	umido : $1.5 \pm 0.2 \text{ g/cm}^3$ secco : $1.6 \pm 0.2 \text{ g/cm}^3$
Fattore di espansione	circa 1:13 (550 °C)
Pressione di espansione	circa 0.9 N/mm ²
Categoria d'uso	Class Y1
Reazione al fuoco	Class B-s1, d0

Descrizione generale

PROMASEAL®-AG è un sigillante antincendio, intumescente monocomponente base acrilica ad elevato fattore di espansione.

Campo di applicazione

PROMASEAL®-AG è un sigillante antincendio per pareti e solai. E' stato sviluppato per l'utilizzo su cavi, fasci di cavi, corrugati, tubazioni combustibili e incombustibili per prevenire lo sviluppo di fumo, fuoco e calore.

Vantaggi

- Espande in caso di incendio
- Sovraverniciabile
- Buona adesione su vari supporti

Norme di riferimento

- EN 1366-3/4
- EN 13501-1/2
- ETAG 026-2

Imballaggio

- cartucce da 310 ml
 - 12 cartucce/scatola
 - 1200 cartucce/pallet
- Soggetto a possibili cambiamenti

Stoccaggio

- Conservare il luogo fresco e asciutto: 3°C - 35 °C
- Shelf life minima del prodotto sigillato: 12 mesi
- Una volta aperto, utilizzare il contenuto il prima possibile

Istruzioni per la sicurezza

- Fare riferimento alla scheda di sicurezza per informazioni aggiuntive

PROMASEAL®-S



Normative di riferimento

EN 1366-3 (cavi/fasci di cavo, tubazioni)
EN 1366-4 (giunti)
EN 13501-2

Imballaggio

Cartucce da 300 ml, 25 tubi per cartone, 1200 cartucce/pallet. Dato soggetto a possibili variazioni

Stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto. Proteggere da fonti di calore e dal gelo. Validità di almeno 12 mesi se sigillati all'interno dei contenitori originali. Una volta aperti, i contenitori devono essere esauriti rapidamente.

Dati tecnici	
Colori disponibili	bianco e grigio
Consistenza	pasta
Peso Specifico	$1.2 \pm 0.2 \text{ g/cm}^3$
Resistenza al fuoco	Fino a EI 180 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione
Recupero Elastico	>80%
Resistenza termica	da -40°C a +80°C
Allungamento prima della rottura	>250%
Resistenza alla trazione	ca. 0.25 N/mm ²
Durezza Shore A	ca. 22
Tempo di indurimento completo	2mm/24h

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

Descrizione del prodotto

PROMASEAL®-S è un mastice antincendio flessibile mono-componente. Grazie alla sua elasticità, PROMASEAL®-S è utilizzabile per applicazioni di movimento oltre che per uso esterno se correttamente protetto.

Area di applicazione

Il mastice antincendio PROMASEAL® S è utilizzabile sia su pareti sia su solai. È stato pensato per essere applicabile su giunti di movimento, fasci di cavi, tubazioni non combustibili e vetri, con lo scopo di sigillare dalla diffusione del fumo e delle fiamme.

Vantaggi e benefici

- Resistente al deterioramento, all'invecchiamento ed alle intemperie.
- Indifferente alle più comuni sostanze chimiche
- Possibilità di espansione a contatto con solventi, grassi, oli e carburanti, ma non di dissoluzione.

PROMASEAL®-A



Dati tecnici	
Colori disponibili	bianco e grigio
Densità	Umido: $1,6 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$ Secco: $1,8 \pm 0,2 \text{ g/cm}^3$
Consistenza	pastosa
Contenuto solido	$86 \pm 5\%$ in peso
Residuo secco	70% ca (600°C, 15 minuti)
Capacità di movimento	Allungamento: 17,5% Compressione: 17,5%
Resistenza al fuoco	Fino a EI 180 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione

Descrizione del prodotto

PROMASEAL®-A è uno speciale sigillante antincendio acrilico monocomponente, esente da formaldeide, adatto alla chiusura di piccoli varchi anche di geometria complessa ed alla sigillatura di passaggi di tubazioni incombustibili all'interno di elementi di compartimentazione orizzontali o verticali.

Non sviluppa gas tossici, non corrode i metalli. Possiede una buona elasticità ed è sovraverniciabile con molte pitture a base acqua.

PROMASEAL®-A è classificato per applicazioni su tubazioni fino a EI 180.

Area di Applicazione

PROMASEAL®-A è utilizzato nella sigillatura antincendio di attraversamenti di tubazioni incombustibili, anche isolate, all'interno di pareti leggere, pareti piene, soffitti e "soft penetration" (penetrazioni flessibili).

Proprietà

PROMASEAL®-A offre grandi vantaggi di posa grazie alla sua elasticità, alla sua buona adesione ed alla possibilità di essere sovraverniciato. Inoltre le sue capacità isolanti lo rendono adatto a sigillature di tubazioni di grande dimensioni o coibentate con lane minerali.

Lavorazione

PROMASEAL®-A si utilizza come un normale mastice acrilico, sigillando i varchi intorno alle tubazioni e nei piccoli varchi rimasti aperti in pareti leggere, pareti solide, soffitti e penetrazioni flessibili. Lo spessore di prodotto da applicare viene determinato in funzione della configurazione, delle dimensioni della tubazione e dell'attraversamento da sigillare. Pulire sempre il supporto per asportare polvere, grasso, detriti, ruggine o altri prodotti che possano compromettere l'adesione.

Il prodotto inizia a formare una pelle superficiale dopo 15 minuti (20°C e umidità relativa 65%). È possibile verniciare il prodotto dopo almeno 24 ore dall'applicazione in condizioni standard.

Rapporti di classificazione / Approvazioni

Tests in accordo alla norma EN 1366-4 (giunti) ed EN 1366-3 per applicazioni su tubazioni incombustibili, anche isolate. Rapporti di classificazione per applicazioni su: pareti leggere, pareti solide, solai, penetrazioni flessibili.

Imballaggio

Cartucce di plastica da 300 ml; 25 cartucce per confezione (1.200 cartucce per pallet)
Dato soggetto a possibili variazioni.

Stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto.
Durata di conservazione di almeno 12 mesi.
Proteggere dal calore e dal gelo. Una volta aperta la confezione, consumare il prodotto in modo rapido.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMASEAL®-A Spray



Dati tecnici	
Colore	grigio
Densità	1,35 g/cm ³
Viscosità	ca. 60.000 mPa.s
Contenuto solido	ca. 70%
Contenuto di ceneri	ca. 30%
Movimento dei giunti	30%
Reazione al fuoco	Classe E

Descrizione del prodotto

PROMASEAL®-A Spray è un sigillante antincendio monocomponente a base acrilica. Una volta asciutto, forma una sigillatura flessibile, si adatta molto bene al movimento ed è condizionalmente stabile all'umidità.

Area di Applicazione

PROMASEAL®-A Spray è un sigillante antincendio da utilizzare tra i giunti con o senza movimento in pareti e pavimenti.

Proprietà

- Film flessibile una volta asciutto, capacità massima di movimento del 30%
- Eccellenti qualità di adesione
- Resistente all'umidità una volta asciutto

Certificati di prova / Omologazioni

- EN 1366-4 (Giunto)
- EN 13501-1/2
- ETAG 026-3
- UL

Imballaggio

- Secchi di plastica da 12 kg - 33 secchi o 396 kg / pallet
- Potrebbe subire variazioni!

Stoccaggio

- Conservare in luogo fresco e asciutto
- Proteggere dal calore e dal gelo
- Durata di conservazione dei contenitori originali sigillati di almeno 12 mesi.

Una volta aperti, i contenitori dovrebbero essere utilizzati rapidamente

Istruzioni per la sicurezza

- Tenere lontano dalla portata dei bambini
- Evitare il contatto con cibi e bevande
- Indossare indumenti di protezione adeguati, guanti e protezione per occhi / volto.
- In caso di contatto con gli occhi sciacquare accuratamente con acqua
- Fare riferimento alla scheda di sicurezza per ulteriori consigli

PROMAFOAM®-C



Dati tecnici	
Aspetto	Schiuma
Colore	Grigio
Temperatura di applicazione	Fra 5 e 30°C
Tempo di indurimento	10 min.
Resistenza al fuoco	Fino ad EI 240 (EN 1333-4) in funzione di quanto riportato nei rapporti di classificazione
Densità	35 Kg/m³
Resa	25 litri circa
Conducibilità termica	0,035 W/m°C
Resistenza alla compressione (10%)	55 Kpa
Confezione	Scatole di cartone con 12 bombolette
Prodotto soggetto a scadenza	Riportata sulla confezione
Immagazzinamento	In ambienti asciutti temperatura compresa 5÷30°C

Lavorabilità

La schiuma PROMAFOAM®-C, una volta applicata, può essere tagliata con un normale taglierino. (Richiedere e consultare sempre la scheda di sicurezza).

Applicazione

L'applicazione del PROMAFOAM®-C avviene tramite cannucchia direzionabile o pistola. Bagnare leggermente le superfici con acqua prima dell'applicazione. Iniettare il prodotto tenendo la bomboletta verso il basso. La temperatura deve essere compresa fra i 5 e 30°C. Ogni cartuccia sviluppa un volume da 20 a 30 litri.

Istruzioni per la sicurezza

Il prodotto non è dannoso per la salute se manipolato correttamente. Non ha l'obbligo di essere classificato nelle liste CEE per i materiali pericolosi. Si consiglia l'uso dei guanti ed occhiali durante l'utilizzo. Aerare sempre la zona di applicazione.

Descrizione del prodotto

PROMAFOAM®-C è una schiuma a base poliuretanica adatta alla sigillatura di sistemi resistenti al fuoco quali giunti, aperture, piccoli varchi fra muratura ed elemento di chiusura.

Area di applicazione

PROMAFOAM®-C è principalmente usata nel montaggio di porte tagliafuoco per chiudere gli spazi fra il telaio e la muratura. Può essere inoltre utilizzata per la chiusura di attraversamenti tecnici o per l'isolamento di scatole di derivazioni e portafrutti. (In caso di applicazioni particolari, consultare il nostro Ufficio Tecnico).

Funzionalità

La schiuma PROMAFOAM®-C è una barriera al fuoco che impedisce o rallenta il passaggio di fiamme, calore, fumi freddi e caldi. PROMAFOAM®-C si consuma lentamente durante l'esposizione all'incendio, attraverso un processo di carbonizzazione, mantenendo tenuta ed isolamento in funzione dello spessore e delle dimensioni del giunto o del varco.

PROMASTOP®-IM Grille - Griglia antincendio



Dati tecnici	
Colore	grigio scuro
Consistenza	solida
Dimensioni (HxLxP)	100x100x80 mm
Peso	circa 300 gr
Temperatura di espansione	circa 190°C
Superficie netta di aerazione	circa 70%

Descrizione del prodotto

PROMASTOP®-IM Grille è un sistema termoespandente di sigillatura per aperture di ventilazione. L'espansione della griglia inizia approssimativamente a 190°C e sigilla le aperture per impedire il passaggio di fiamme e fumo.

Area di Applicazione

PROMASTOP®-IM Grille è usato come griglia di ventilazione su pareti.

Proprietà

- Sistema modulare
- Design sottile
- Resistente agli agenti atmosferici (luce, calore, gelo, raggi UV, umidità)

Certificati di prova / Omologazioni

- KB 315020416-A

Imballaggio

- 8 pezzi per cartone

PROMASTOP®-I



Dati tecnici	PROMASTOP®-I - Liquid	PROMASTOP®-I - Paste
Colore	Bianco	Bianco
Consistenza	Liquido	Pasta
Densità	1,40 ± 0.2 g/cm ³	1,40 ± 0.2 g/cm ³
Viscosità	ca. 30 Pa·s	ca. 300 Pa·s
Contenuto solido	ca. 71 ± 3 %	ca. 77 ± 3 %
Resistenza al fuoco	Fino a EI 180 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione	Fino a EI 180 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione
Ritiro massimo	ca. 1 mm	ca. 10 mm
Temperatura di espansione	300°C	300°C
Rapporto di espansione	ca. 1:25	ca. 1:15
Lavorabilità	applicazione a pennello	applicazione a spatola

Descrizione del prodotto

PROMASTOP®-I è un rivestimento intumescente a base acquosa. Grazie alla sua proprietà intumescente, PROMASTOP®-I impedisce la propagazione del fumo e delle fiamme. La sua buona lavorabilità ne permette un rapido e facile utilizzo come rivestimento di lane minerali applicate all'interno degli attraversamenti.

Area di applicazione

PROMASTOP®-I è un rivestimento tagliafiamma applicabile su impianti passanti pareti e solai. E' stato formulato per essere utilizzato su cavi elettrici, tubi combustibili/non combustibili e su giunti (senza movimento) al fine di impedire la propagazione del fumo e delle fiamme.

Vantaggi e benefici

Rivestimento tagliafiamma intumescente.
Eventuali fessurazioni non influiscono sulle performance del prodotto.

Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco.

Rapporto di Classificazione e soluzione tecnica in accordo all'Art. 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

Normative di riferimento

EN 1366-3 (cavi/fasci di cavo, tubazioni) -
Rapporti di Classificazione EN 13501-2.
EN 1366-4 (giunti), Rapporti di Classificazione EN 13501-2.

Imballaggio

Secchi di plastica da 12,5 kg - pallet 550 kg
Dato soggetto a possibili variazioni

Stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto.
Proteggere da fonti di calore e dal gelo. Validità di almeno 12 mesi se sigillati all'interno dei contenitori originali. Una volta aperto, i contenitori devono essere esauriti rapidamente

Varie

Vedi marcatura CE

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMASTOP®-CC Rivestimento antincendio



Dati tecnici e proprietà	PROMASTOP®-CC liquid
Colore	grigio chiaro
Consistenza	liquida
Densità	1,5 ± 0.2 g/cm ³
Contenuto di VOC	0 g/l
Categoria d'uso	Class X
Reazione al fuoco	Class B-s1, d0

Descrizione generale

PROMASTOP®-CC è un rivestimento antincendio "ibrido" a base acquosa. Esso combina le qualità positive dei rivestimenti ablativi e di quelli intumescenti. Nell'ambito della sigillatura di attraversamenti, PROMASTOP®-CC fornisce una protezione affidabile contro lo sviluppo di fumo e fiamme.

Campo di applicazione

PROMASTOP®-CC combinato ad altri sistemi è un rivestimento antincendio per attraversamenti passanti a parete e solaio. E' stato sviluppato per l'utilizzo su cavi elettrici, tubazioni combustibili e incombustibili e serrande tagliafuoco per prevenire lo sviluppo di fumo, fuoco e calore.

PROMASTOP®-CC è inoltre in possesso di un test EN per evitare che il fuoco si diffonda lungo cavi e fasci di cavi.

Vantaggi

- Eccellenti proprietà adesive
- Minime sezioni di isolante per tutti i gruppi di cavi

Norme di riferimento

- EN1366-3/4
- EN13501-1/2
- ETAG 026-2
- EN 50266-1-1: 01 e 2-2: 01
- IEC 60331-11: 01 e 21: 01

Imballaggio

- secchi di plastica da 12.5 kg
 - 44 secchi/pallet
 - 550 kg/pallet
- Soggetto a possibili cambiamenti

Stoccaggio

- Conservare in luogo fresco e asciutto: 3°C - 35°C
- Shelf life minima del prodotto sigillato: 6 mesi
- Una volta aperto, utilizzare il contenuto il prima possibile

Istruzioni per la sicurezza

- Fare riferimento alla scheda di sicurezza per informazioni aggiuntive

PROMASTOP®-S - PROMASTOP®-L



Dati tecnici	
Colore	Grigio chiaro
Consistenza interna	granulosa
Densità	230 – 430 g/l
Contenuto solido	100 %
Rapporto di espansione	1:2.5 (30 min 600°C)
Temperatura di espansione	Ca. 150°C
Volume	PROMASTOP®-S: ca. 1l PROMASTOP®-L: ca. 2l
Dimensioni	
PROMASTOP®-S: ca. 1l	ca. 120 x 320 mm
PROMASTOP®-L: ca. 2l	ca. 220 x 320 mm
Resistenza al fuoco	Fino a EI 180 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione

Descrizione del prodotto

PROMASTOP®-S e PROMASTOP®-L sono speciali cuscini intumescenti resistenti all'invecchiamento ed all'umidità costituiti da un rivestimento in tessuto di vetro riempito con una miscela di materiali coibenti inerti e termoespandenti a base grafite. I sacchetti PROMASTOP®-S e PROMASTOP®-L reagiscono al fuoco di con una notevole espansione del proprio volume associato ad uno sviluppo di pressione.

Area di applicazione

I cuscini antincendio PROMASTOP®-S e PROMASTOP®-L sono utilizzabili sia su pareti sia su solai. Sono stati pensati per essere applicabili a cavi e fasci di cavi, contro la propagazione dei fumi, dei gas caldi e delle fiamme.

Vantaggi e benefici

I cuscini antincendio PROMASTOP®-S e PROMASTOP®-L sono agevolmente impiegabili su chiusure temporanee di varchi e fori, attraversati da impianti o meno, compartimentazione in zone contenenti apparecchiature sensibili alla polvere. Particolarmente indicati per la sigillatura di varchi o di attraversamenti in zone ove sono previsti frequenti interventi di aggiunta o rimozione degli impianti. I cuscini PROMASTOP®-S e PROMASTOP®-L permettono una facile e veloce installazione consentendo anche il loro riutilizzo o ricollocazione nel caso in cui non siano stati esposti al fuoco.

Lavorazione

Il sistema a cuscini intumescenti PROMASTOP®-S e PROMASTOP®-L è adattabile a varchi a solaio e pavimento di dimensione massima 600x600 mm. Per l'applicazione è necessario pulire il varco di attraversamento, posizionare il primo strato di cuscini al di sotto dei cavi e chiudere perfettamente l'attraversamento posizionando i cuscini antincendio PROMASTOP®-S e PROMASTOP®-L a pressione in modo tale da eliminare completamente possibili infiltrazioni di luce tra gli impianti o tra i cuscini antincendio.

Nelle applicazioni a solaio, qualora sia preventivabile un possibile passaggio pedonale, sarà necessario prevedere l'applicazione di un'adeguata rete metallica all'intradosso del varco per evitare la caduta della protezione.

Normative di riferimento

EN 1366-3 (cavi e fasci di cavo)
Rapporti di Classificazione EN 13501-2.

Imballaggio

PROMASTOP®-S: 10 pezzi per cartone
PROMASTOP®-L: 5 pezzi per cartone
Dato soggetto a possibili variazioni.

Stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMASTOP®-B



Dati tecnici	
Colore	Grigio scuro
Densità	Appross. 0,25 g/cm ³
Dimensioni	200 mm x 120 mm x 60 mm (lung. X larg. X alt.)
Rapporto di espansione	Appross. 1:2
Temperatura di espansione	Appross. 150°C
Compatibilità ambientale	Privo di solventi, senza odore, ecologico
Resistenza al fuoco	Fino a EI 180 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione

Descrizione del prodotto

PROMASTOP®-B è un mattone intumescente permanentemente elastico, che viene usato contro la propagazione dei fumi, dei gas caldi e delle fiamme.

Area di Applicazione

PROMASTOP®-B è un sistema di chiusura antincendio a forma di mattone per applicazioni a parete e solaio. È progettato per essere impiegato su cavi, singoli o fasci di cavi, tubazioni combustibili e non combustibili contro la propagazione dei fumi, dei gas caldi e delle fiamme.

Proprietà

I mattoni intumescenti PROMASTOP®-B offrono grandi vantaggi di posa grazie alla loro elasticità permanente. A chiusura di varchi l'installazione risulta essere facile e veloce. Facile posa di tubazioni e cavi anche successiva alla posa dei mattoni intumescenti. Facilmente tagliabili con tradizionali strumenti da taglio.

Lavorazione

Il sistema a mattoni intumescenti PROMASTOP®-B è adattabile a varchi a solaio e pavimento di dimensione massima 1200x1200 mm. L'applicazione dovrà avvenire con un orientamento sfalsato, simile al modello utilizzato tradizionalmente per la posa di mattoni. Eventuali spazi vuoti, dovranno essere riempiti con strisce, ricavate dai mattoni intumescenti PROMASTOP®-B, aventi dimensioni leggermente maggiori di circa 5/7 mm, tali da essere inserite a compressione nel lasco stesso.

Nelle applicazioni a solaio, qualora sia preventivabile un possibile passaggio pedonale, sarà necessario prevedere l'applicazione di un'adeguata rete metallica all'intradosso del varco per evitare la caduta della protezione.

Rapporti di classificazione / Approvazioni

EN 1366-3 (Cavi/fasci di cavi/tubazioni non combustibili)
Rapporti di classificazione in accordo alla EN 13501-2.

Imballaggio

16 pezzi per scatola di cartone, 640 pezzi per pallet.
Dato soggetto a possibili variazioni.

Stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto.
Durata di conservazione di almeno 12 mesi.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMASTOP®-P Capsula elastica termoespandente



Descrizione generale

PROMASTOP®-P è una capsula termoespandente permanentemente elastica, che in caso di incendio crea pressione e impedisce il passaggio di fumo e fiamme.

Campo di applicazione

La capsula antincendio PROMASTOP®-P può essere applicata a parete e solaio. E' stata sviluppata per l'utilizzo su cavi, singoli o fasci di cavi, tubazioni combustibili e incombustibili.

Vantaggi

- Installazione veloce
- Applicazione semplice e pulita
- Facile inserimento successivo di cavi e tubazioni plastiche

Norme di riferimento

EN 1366-3
EN 13501-1/2
ETAG 026-2

Imballaggio

Tipo	pezzi per cartone
65	42
80	30
110	20
125	14
140	9
170	8
210	6
260	2

Soggetto a possibili cambiamenti

Stoccaggio

- Conservare in ambiente fresco e asciutto

Istruzioni per la sicurezza

- Fare riferimento alla scheda di sicurezza per informazioni aggiuntive

Dati tecnici e proprietà

Colore	grigio scuro
Densità	circa 250 g/l
Dimensioni	diametro in mm (inferiore / superiore)
PROMASTOP®-P 65	65 / 75
PROMASTOP®-P 80	80 / 90
PROMASTOP®-P 110	110 / 120
PROMASTOP®-P 125	125 / 135
PROMASTOP®-P 140	140 / 150
PROMASTOP®-P 170	170 / 180
PROMASTOP®-P 210	210 / 220
PROMASTOP®-P 260	260 / 270
Fattore di espansione	circa 1:2
Temperatura di espansione	circa 150 °C
Altezza della capsula	circa 60 mm
Categoria d'uso	Class Y1
Reazione al fuoco	Class C-s1,d0

Descrizione generale

PROMASTOP®-P è una capsula termoespandente permanentemente elastica, che in caso di incendio crea pressione e impedisce il passaggio di fumo e fiamme.

Campo di applicazione

La capsula antincendio PROMASTOP®-P può essere applicata a parete e solaio. E' stata sviluppata per l'utilizzo su cavi, singoli o fasci di cavi, tubazioni combustibili e incombustibili.

Vantaggi

- Installazione veloce
- Applicazione semplice e pulita
- Facile inserimento successivo di cavi e tubazioni plastiche

Norme di riferimento

- EN 1366-3
- EN 13501-1/2
- ETAG 026-2

PROMASTOP®-Unicollar



Dati tecnici	
Colore	Grigio scuro
Consistenza	Striscia flessibile
Spessore	10 mm
Densità	>0.85 g/cm ³
Rapporto di espansione	Min. 1:8 (30 min 450°C)
Temperatura di espansione	Temp. iniziale di ca. 180°C
Resistenza al fuoco	Fino a EI 180 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione

Descrizione del prodotto

PROMASTOP®-Unicollar, è un sistema a collare antincendio utilizzabile su tubazioni combustibili allo scopo di prevenire il passaggio del fumo e delle fiamme in prossimità dell'attraversamento in caso di incendio.

Grazie alle sua flessibilità e modularità, questo sistema può essere installato su tubazioni di diametro variabile.

Area di applicazione

I collari antincendio PROMASTOP®-Unicollar sono stati testati su pareti e solai, sia su entrambi i lati di esposizione, sia internamente ai manufatti. PROMASTOP®-Unicollar è utilizzabile per le tubazioni composte dalle più comuni plastiche come PVC, PP, PE, ecc.

Vantaggi e benefici

Montaggio semplice e rapido, bassi costi di manodopera. La lunghezza delle strisce può essere decisa in opera, tagliando i settori necessari con il cutter, senza bisogno di sopralluoghi preventivi o di stoccaggio di collari di diversi diametri. Gli eventuali spezzoni avanzati possono essere riutilizzati unendoli con le apposite staffe.

Non è necessario mantenere una distanza minima tra i collari.

Normative di riferimento

EN 1366-3 (cavi/fasci di cavo, tubazioni)
Rapporti di Classificazione EN 13501-2.

Imballaggio

La singola confezione contiene:
striscia da 2250 mm di lunghezza (150 segmenti), 16 staffe, 15 viti (10x40 mm), 15 tasselli di fissaggio (M5).
8 pezzi per cartone.
Dato soggetto a possibili variazioni

Stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMASTOP®-FC (RS10)



DATI TECNICI: dimensioni dei collari in mm

PROMASTOP®-FC6	Diam. esterno del tubo	Diam. interno del collare	Diam. esterno del collare	Dimensioni del varco
PROMASTOP®-FC6/50	50	58	74	80
PROMASTOP®-FC6/63	63	71	88	100
PROMASTOP®-FC6/75	75	85	107	120
PROMASTOP®-FC6/90	90	100	120	130
PROMASTOP®-FC6/110	110	120	142	150
PROMASTOP®-FC6/125	125	135	157	170
PROMASTOP®-FC6/140	140	150	180	190
PROMASTOP®-FC6/160	160	170	200	210
PROMASTOP®-FC6/200	200	210	240	250
PROMASTOP®-FC6/250	250	262	320	330
PROMASTOP®-FC6/315	315	317	375	385
PROMASTOP®-FC3	Diam. esterno del tubo	Diam. interno del collare	Diam. esterno del collare	Dimensioni del varco
PROMASTOP®-FC3/32	32	40	52	60
PROMASTOP®-FC3/40	40	48	65	70
PROMASTOP®-FC3/50	50	58	74	80
PROMASTOP®-FC3/56	56	64	81	90
PROMASTOP®-FC3/63	63	71	88	100
PROMASTOP®-FC3/75	75	85	107	120
PROMASTOP®-FC3/90	90	100	120	130
PROMASTOP®-FC3/110	110	120	142	150
PROMASTOP®-FC3/125	125	135	157	170
PROMASTOP®-FC3/160	160	170	200	210

Descrizione del prodotto

PROMASTOP®-FC è un sistema a collare antincendio realizzato in acciaio inox e verniciato a polvere, utilizzabile per tubazioni combustibili, dotato al suo interno del prodotto PROMASEAL®-L come materiale isolante. Grazie alle grandi performance di PROMASEAL®-L è possibile installare il collare secondo le indicazioni riportate nelle tabelle soprastanti.

Area di applicazione

I Collari antincendio PROMASTOP®-FC sono stati testati su pareti e solai, su entrambi i lati di esposizione, o internamente ai manufatti. PROMASTOP®-FC è utilizzabile per le tubazioni composte dalle più comuni plastiche come PVC, PP, PE, ecc., ed anche per tubi in pressione per resistenze al fuoco fino a 180 minuti.

Vantaggi e benefici

Montaggio semplice e rapido, il collare è già pronto per l'installazione. Non è necessario mantenere una distanza minima tra i collari. PROMA-

STOP®-FC6 (altezza 60 mm) e PROMASTOP®-FC3 (altezza 30 mm) sono utilizzabili su tubazioni con e senza giunzioni e su tubazioni inclinate e altri casi particolari. PROMASTOP®-FC3, grazie alla sua altezza ridotta è facilmente impiegabile in prossimità di curve/gomiti o spazi ristretti.

Normative di riferimento

EN 1366-3 (cavi/fasci di cavo, tubazioni). Rapporti di Classificazione EN 13501-2.

Imballaggio

PROMASTOP®-FC3 e PROMASTOP®-FC6: 2 pezzi per confezione; 28 pezzi per cartone. Dato soggetto a possibili variazioni.

Stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMASTOP®-W



Dati tecnici	
Colore	Grigio scuro
Densità	1,3 ± 0,2 g/cm ³
Dimensioni	Lunghezza: 18 metri lineari Larghezza: 50 mm Spessore: 2,5 mm
Coefficiente espansione: (30 min/550°C)	Appross. 1:20
Pressione di espansione	0,7 N/mm ²
Compatibilità ambientale	Privo di solventi, senza odore
Resistenza al fuoco	Fino a EI 120 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione

Descrizione del prodotto

PROMASTOP®-W è uno speciale nastro continuo impiegato per sigillare attraversamenti di tubi combustibili in tecnopolimero (PVC, PE, PP, ecc.) tubazioni in multistrato ed in acciaio in compartimenti antincendio, in modo da poter usare un unico prodotto per ogni dimensione di tubazione. Il materiale intumescente di PROMASTOP®-W inizia ad espandersi a circa 200°C. Il prodotto termoespandente aumenta il proprio volume di circa 10 volte, sviluppando una notevole pressione, sufficiente ad attivare il sistema di chiusura resistente al fuoco, è in grado di garantire la tenuta ai gas combusti ed il passaggio di calore.

Area di applicazione

Il sistema PROMASTOP®-W è impiegato in compartimenti orizzontali e verticali fino a EI 180 in accordo ai rapporti di classificazione. È stato formulato per essere impiegato su tubazioni combustibili in pareti, soffitti e "soft penetration" (penetrazioni flessibili).

Proprietà

Il sistema PROMASTOP®-W offre grandi vantaggi di posa grazie alla sua elasticità ed alla velocità d'installazione. PROMASTOP®-W resiste all'umidità ed all'invecchiamento (luce, calore, radiazione UV, congelamento).

Lavorazione

Il nastro termoespandente PROMASTOP®-W deve essere arrotolato intorno alla tubazione combustibile da proteggere (anche isolata) e posizionato all'interno dell'elemento attraversato (parete, soffitto, penetrazione flessibile). Il numero degli avvolgimenti dovrà essere calcolato in funzione del tipo di tubazione da proteggere, del diametro esterno, dell'orientamento, del suo spessore e dell'elemento attraversato (vedi rapporti di classificazione).

Rapporti di classificazione / Approvazioni

Tests in accordo alla norma EN 1366-3 (tubazioni in PVC, PE, PP, multistrato, ecc. e tubazioni in acciaio). Possibilità di utilizzare tubazioni coibentate. Diversi diametri, spessori di tubazione e classificazione al fuoco.

Rapporti di classificazione per applicazioni su: pareti leggere, pareti solide, solai, penetrazioni flessibili.

Dato l'elevato numero di classificazioni e le molteplici configurazioni testate, si consiglia di chiedere all'Ufficio Tecnico Promat per eventuali casi particolari.

Imballaggio

Confezione singola in scatola di cartone o su pallet. Dato soggetto a possibili variazioni.

Requisiti di stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto. Durata di conservazione di almeno 12 mesi.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMASTOP®-IM Cbox 125 Manicotto circolare antincendio



Dati tecnici e proprietà

Colore	grigio scuro/blu
Consistenza	solido
Dimensioni (HxWxD)	160 x 160 x 300 mm
Diametro esterno	124 mm
Diametro interno	106 mm
Diametro del foro	circa 130 mm
Categoria d'uso	Class X
Reazione al fuoco	Class B-s1, d1

Descrizione generale

PROMASTOP®-IM Cbox 125 è un sistema di sigillatura antincendio per cavi elettrici (diametro dei cavi ≤ 21 mm).

Campo di applicazione

PROMASTOP®-IM Cbox 125 è usato per attraversamenti di cavi elettrici a parete e solaio.

Vantaggi

- Facile installazione
- Possibile l'inserimento successivo di nuovi cavi elettrici

Norme di riferimento

EN 1366-3
EN 13501-1/2

Imballaggio

1 pezzo/scatola
Soggetto a possibili cambiamenti

Stoccaggio

Conservare in luogo asciutto

Istruzioni per la sicurezza

Fare riferimento alla scheda di sicurezza per informazioni aggiuntive

PROMASTOP®-IM Cbox CJ21 Tappo intumescenti antincendio



Dati tecnici e proprietà	
Consistenza	morbida
Peso	~ 8.0 g ± 10 %
Altezza	circa 40 mm
Diametro esterno	circa 26 mm
Spessore della parete	circa 1.5 mm
Categoria d'uso	Class X
Reazione al fuoco	Class B-s1, d1

Descrizione generale

PROMASTOP®-IM CJ21 è un componente intumescente a base grafitica per cavi singoli.

Campo di applicazione

PROMASTOP®-IM CJ21 è un tappo antincendio per applicazioni su pannelli di lana trattati con PROMASTOP®-I sia a parete che solaio. PROMASTOP®-IM CJ21 è adatto per cavi singoli e corrugati fino a un diametro di 21 mm.

Vantaggi

- Installazione facile e veloce
- Facile inserimento successivo di cavi
- Non è necessaria nessun'altra sigillatura aggiuntiva
- Non è necessario rivestire i cavi

Norme di riferimento

EN 1366-3
EN 13501-1/2

Imballaggio

100 tappi/scatola
Soggetto a possibili cambiamenti

Stoccaggio

Conservare in luogo asciutto

Istruzioni per la sicurezza

Fare riferimento alla scheda di sicurezza per informazioni aggiuntive

PROMASTOP®-M (Mortar)



Dati tecnici	
Colore	Grigio chiaro
Consistenza	Polvere
Densità	650 – 850 Kg/m ³
Densità bagnata	1400 ± 200 Kg/m ³
Densità asciutto	1000 Kg/m ³ (dopo 28 giorni)
Contenuto d'aria	13%
Assorbimento d'acqua	1,6 l/m ² (dopo 60 min.)
Resistenza al fuoco	Fino a EI 180 in funzione delle configurazioni riportate nei rapporti di classificazione

Imballaggio

Sacchi da 25 kg – 40 sacchi per pallet
Dato soggetto a possibili variazioni.

Requisiti di stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto.
Proteggere da fonti di calore e dal gelo.
Validità di almeno 12 mesi se il prodotto è sigillato all'interno dei contenitori originali. Una volta aperti, i contenitori devono essere esauriti rapidamente.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

Descrizione del prodotto

PROMASTOP®-M è una malta antincendio in polvere, a base di cemento di colore grigio chiaro, appositamente realizzata per impieghi multipli in modo da ottenere performance di resistenza al fuoco fino a EI 180. Mescolata con acqua da luogo ad una massa plastica e lavorabile tale da poter essere applicata a parete e/o soletta, a protezione degli attraversamenti tecnici.

Area di applicazione

La malta PROMASTOP®-M è applicata a chiusura di varchi a parete e/o a solaio. Può essere utilizzata da sola, per la protezione di attraversamenti di cavi elettrici e canaline portacavi, oppure abbinata ad altri sistemi antincendio come, ad esempio, i collari PROMASTOP®-FC e PROMASTOP®-U, per la protezione di tubazioni combustibili o incombustibili (anche coibentate), in modo da impedire la propagazione del fuoco e dei fumi caldi.

Vantaggi e benefici

La malta PROMASTOP®-M è un eccellente isolante termico, inoltre indurisce senza tensione in modo da non creare effetti dannosi dovuti allo shock termico ed è resistente agli agenti atmosferici.

Normative di riferimento

EN 1366-3 (cavi elettrici e canaline portacavi elettrici),
Rapporti di Classificazione EN 13501-2.

PROMAT®-K84



Dati tecnici	
Aspetto	pasta
Colore	grigio chiaro
Temperatura di applicazione	5 ÷ 40 °C
Densità (a 20°C)	1,7 kg/l
Tempo di presa	12 ore a 20°C
Tempo di indurimento	24 ore
Tempo di indurimento completo	1 settimana
Consumo	1,2 ÷ 1,8 kg/m ² in funzione della porosità dei materiali
Ambiti di applicazione	Edilizia e marina grazie alla limitata attitudine alla propagazione di fiamma vedi Direttiva M.E.D. (mod. B n°118.186)
Resistenza al fuoco	In funzione di quanto riportato all'interno dei rapporti di classificazione

Descrizione del prodotto

PROMAT®-K84 è un particolare adesivo in dispersione acquosa, contenente speciali additivi e rinforzi in fibra di vetro, formulato per l'incollaggio di isolanti acustici e calcio silicati in campo navale e industriale. Il prodotto è adatto per utilizzo all'interno per elementi o zone asciutte. PROMAT®-K84 è un collante appositamente studiato per effettuare accoppiamenti tra isolanti fibrosi e compatti, tessili, pannelli, sughero o materiali espansi.

PROMAT®-K84 è un collante inorganico e in caso di incendio non rilascia gas tossici o infiammabili. E' omologato M.E.D. a bassa propagazione di fiamma e fumi.

Area di applicazione

Pulire, asciugare e sgrassare le superfici da incollare. Quando si incollano tra loro materiali di spessori diversi, applicare uno strato più spesso di PROMAT®-K84 sul materiale di spessore maggiore. Attendere qualche minuto e, con adesivo ancora leggermente umido, unire i due strati premendo con forza uniforme su tutta la superficie.

Il tempo di presa - di circa 12 ore circa a temperatura di 20°C - è suscettibile di variazioni in base agli spessori dei materiali da incollare e dalle condizioni ambientali (temperatura e umi-

dità). Eventuali residui di adesivo, se non ancora totalmente essiccati, potranno essere rimossi con acqua. Può essere applicato con spatola dentata.

Confezioni

Fustini da 15 kg.

Requisiti di stoccaggio

PROMAT®-K84 teme il gelo. Stoccare in locali chiusi ed asciutti con temperature non inferiori a 5°C. Non immagazzinare vicino ad acidi. In normali condizioni ambientali, con temperature non superiori a 40°C, in confezioni originali chiuse, il collante non subisce deterioramenti per un periodo di almeno sei mesi.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMASEAL®-Glue



Dati tecnici	
Aspetto	liquido denso
Colore	marrone chiaro
Densità	1,9 g/cmc
Diluizione	con acqua max 5%
Temperatura di applicazione	minima 5 °C
Temperatura di stoccaggio	minima 4 °C
Tempo di indurimento	12 ore a 20 °C
Confezione	fustino 20 Kg
Resistenza al fuoco	In funzione di quanto riportato all'interno dei rapporti di classificazione

Imballaggio

Fusti/secchi da 20 Kg.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

Descrizione del prodotto

PROMASEAL®-Glue è un collante sublimante resistente al fuoco a base di silicati e componenti ceramiche che garantisce un raffreddamento del coibente, dovuto all'emissione di vapore acqueo. Il prodotto non ha funzionalità di adesivo, ma riesce a garantire un buon assemblaggio fra diversi materiali ed a sviluppare un effetto endotermico di grande efficacia, soprattutto su pannelli ad elevato assorbimento.

Area di applicazione

PROMASEAL®-Glue è usata in elementi costruttivi edili, navali, ferroviarie ed anche nelle porte tagliafuoco (ferro, blindate).

Funzionalità

PROMASEAL®-Glue è una barriera al fuoco che oppone resistenza al passaggio di fiamme e calore.

Lavorabilità

PROMASEAL®-Glue viene applicato a pennello, spatola o con sistemi a spruzzo. Applicare uno strato su entrambi i lati da incollare, attendere qualche minuto e, con adesivo ancora leggermente umido, unire i due strati premendo con forza uniforme su tutta la superficie. A fine applicazione pulire gli attrezzi con acqua.

Normative di riferimento

UNI EN 13501-2

Composto PROMAT®



Dati tecnici	
Colore	Bianco
Resistenza alla flessione	in conformità alla norma DIN 1164: 1,0 N/mm ² (dopo 1 giorno), 4,8 N/mm ² (dopo 28 giorni).
Resistenza alla compressione	in conformità alla norma DIN 1164: 2,0 N/mm ² (dopo 1 giorno), 9,0 N/mm ² (dopo 28 giorni).
Consumo	Stuccatura normale: ca. 250 g/m ² , Stuccare i giunti, incollare il coprigiunto, livellare: ca. 350 g/ml, Stuccatura su tutta la superficie: ca. 1000 g/m ² /mm
Peso Specifico	900 kg/mc (sciolto)

Descrizione del prodotto

Composto Promat® è una malta asciutta di color bianco, altamente plastificata, formulata per specifici scopi antincendio che consente molteplici tipi di applicazioni. Quando viene mescolata con acqua pulita, si ottiene un impasto morbido e duttile che, dopo l'indurimento, aderisce in modo saldo alle superfici sia delle pareti sia dei soffitti. Il prodotto, una volta applicato, è traspirante e chimicamente inerte. Resistenza al fuoco in funzione di quanto riportato all'interno dei rapporti di classificazione.

Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco.

Rapporto di Classificazione e soluzione tecnica in accordo all'Art. 4.4 del D.M. 16 febbraio 2007, direttamente utilizzabile nelle certificazioni di resistenza al fuoco (CERT REI) a firma del professionista antincendio.

Area di applicazione

Riempitura e levigatura dei giunti delle lastre, stuccatura di giunti e angoli, teste delle viti, teste dei chiodi e corone della graffa. Stuccatura su tutta la superficie delle lastre. Riempitura e levigatura di buchi e crepe nelle pareti, soffitti e rivestimenti con altri materiali da costruzione. Il Composto Promat® deve essere utilizzato solo per gli interni.

Proprietà

È necessario eliminare i residui di colore, intonaco e la carta da parati, nonché i resti di grasso, olio e cera. Il fondo deve essere resistente, pulito e senza polvere. Eventualmente irruvidire un po', preumidificare e rivestire con una mano di fondo secondo gli usi commerciali.

Lavorabilità

Composto Promat® è lavorabile per circa 45 minuti. Lo stucco indurito non può essere riammorbidito con una nuova aggiunta di acqua. La lavorazione è possibile a partire da temperature di +5 °C e avviene tramite l'impiego di spatola di acciaio o cazzuola. A seconda del potere assorbente delle lastre, riempire il massetto di circa 1,0 fino a 1,5 m, mettere l'armatura, premere con la spatola, spianare e livellare. Livellare e spianare (circa 25 cm di larghezza) nuovamente la stuccatura asciutta con l'armatura e infine, una volta asciugata, ritoccare la superficie delle lastre con uno strato sottile di stucco sufficientemente ampio e senza sovrapposizioni. Per ottenere una superficie senza sovrapposizioni levigare eventualmente la stuccatura asciutta finale. Riempire e levigare più volte le teste delle viti con Composto Promat®. Per 25 kg di Composto Promat® impiegare circa 10,5 l di acqua pulita (acqua di rubinetto). Spargere il Composto Promat® nell'acqua, lasciando un po' di acqua in superficie, fare addensare per circa 2 minuti. Mescolare a mano o con un agitatore fino ad ottenere un impasto morbido. Evitare aggiunte (pericolo di agglutinazione). Non sono necessarie ulteriori aggiunte, che non possono neanche essere mescolate. Per la levigatura finale lo stucco deve essere applicato in modo più duttile. Una volta aperti i sacchi, richiuderli accuratamente.

Imballaggio

Sacco di carta, contenuto 20 kg. Dato soggetto a possibili variazioni.

Requisiti di stoccaggio

Conservare in luogo fresco e asciutto. Durata di conservazione del contenitore sigillato su pallet o griglie di legno di almeno 6 mesi.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMACOL®-S



Dati tecnici	
Composizione	soluzione acquosa di silicati alcalini e cariche minerali
Aspetto	pasta grigia o beige
Viscosità	16000 +/- 3000 cps
Massa voluminica (kg/m³)	1.5 +/- 0.1
Grado di acidità (PH)	11 +/- 0.5
Consumo	Circa 500 g/m² a seconda dell'applicazione; il consumo può aumentare secondo il tipo di supporto e la tecnica di applicazione
Confezione	secchio da 5 e 15 kg oppure cartucce da 310 ml
Durata di conservazione	Un anno nell'imballo originale non aperto
Stoccaggio	Tra +5°C e + 50°C
Resistenza al fuoco	In funzione di quanto riportato all'interno dei rapporti di classificazione

Descrizione del prodotto

PROMACOL®-S è una colla a base di silicati, utilizzata soprattutto per l'assemblaggio di sistemi di protezione antincendio. PROMACOL®-S permette anche l'incollaggio di legno, compensato oppure su supporti non porosi come lamiera galvanizzata, acciaio. Uno dei due supporti deve essere deve essere assorbente.

Modo d'uso

Le superfici devono essere pulite, asciutte e totalmente esenti da polveri e olii. Omogeneizzare la colla prima dell'uso. Applicare con singolo o doppio incollaggio. Verificare che le superfici incollate siano in sempre a contatto durante il tempo di presa (da 12 a 24 ore a seconda della temperatura e della natura dei materiali).

Raccomandazioni

Non applicare al di sotto dei 7°C. Pulire con acqua i residui e gli utensili prima dell'asciugatura. Irritante per gli occhi e la pelle: si raccomanda l'uso di guanti e di occhiali di protezione (consultare scheda di sicurezza).

Stoccaggio

Le indicazioni fornite si basano sull'esperienza acquisita in cantiere e grazie a numerose prove di laboratorio. Tenuto conto della molteplicità dei fattori che possono intervenire al momento dell'applicazione, questi hanno valore di suggerimento. Si consiglia all'utilizzatore di determinare, tramite prove sui propri materiali, che il prodotto risponda bene alle esigenze richieste.

Istruzioni per la sicurezza

Tenere lontano dalla portata dei bambini. Evitare il contatto con cibi e bevande.

PROMAPAIN[®]-SC3

Pittura intumescente in emulsione acquosa



Dati tecnici	
Colore	bianco
Peso Specifico (g/cm ³):	1.35 ± 0.05
Residuo secco in peso (%):	71 ± 3
Volume dei solidi (%):	70 ± 2
Viscosità a 20°C cPs	35000 ca.
pH	7
Uso consentito ETAG 018-2	Tipo Z1 e Z2 (interno) e Tipo Y (semiesposto) – vedi paragrafo finitura
Temperatura di applicazione	da + 5°C a + 40°C
Essiccazione	in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria: ca. 6 h superficiale per 400 µm di sp. ca. 7/8 giorni essiccazione completa
Sovraverniciabilità a 20 °C e U.R. 50%	ca. 12 h con lo stesso prodotto, con altri prodotti dopo completa essiccazione. I tempi di essiccazione completa dipendono dallo spessore del film applicato, dalla temperatura e dalle condizioni ambientali specifiche (umidità relativa, ventilazione ecc.)
Temperatura espansione	180°C - 200°C
Rapporto di espansione	1:40

Descrizione del prodotto

Pittura intumescente monocomponente in emulsione acquosa a base di resine sintetiche cariche organiche ed inorganiche, pigmenti inorganici, additivi.

Campi di applicazione

PROMAPAIN[®]-SC3 è qualificata per applicazione su strutture in acciaio, calcestruzzo e muratura.

Confezioni e stoccaggio

Pails da 25 kg - Pallet da 900 kg. Si conserva 18 mesi in confezioni originali, a temperature comprese tra + 5°C e + 35°C. Teme il gelo. Prodotto non infiammabile.

Preparazione del supporto

Il supporto da proteggere deve essere adeguatamente preparato in conformità alle indicazioni riportate nei Rapporti di Classificazione.

- Superfici metalliche: PROMAPAIN[®]-SC3 è compatibile con i principali fondi anticorrosivi, quali: Epossipoliamidici al fosfato di Zinco/Epossivinilici/Alchidici/Alchidici.
- Su superfici nuove con presenza di calamina, si consiglia di eseguire sabbatura di grado SA 2 1/2 oppure spazzolatura meccanica energica, quindi trattare con fondo anticorrosivo.
- Su superfici nuove già trattate con fondo anticorrosivo, eliminare completamente eventuali tracce di unto/grasso o qualsiasi materiale estraneo presente.
- Su superfici che non richiedono protezione anticorrosiva (acciaio inox e strutture zincate), si consiglia l'utilizzo di primer TY-ROX[®] come promotore di adesione, in ragione di 0,1-0,15 kg/m².
- Su strutture in **acciaio** trattate con zincanti inorganici applicare mano intermedia di fondo bicomponente epossidico o altro prodotto idoneo e, solo dopo completo indurimento, applicare PROMAPAIN[®]-SC3; su superfici in **muratura o calcestruzzo** si consiglia accurata pulizia del fondo mediante idrolavaggio ad alta pressione e/o sabbatura e, dove le condizioni non lo permettono tramite spazzolatura a secco per eliminare polvere, corpi estranei o tutte le parti incoerenti presenti.
- Su supporti molto assorbenti, applicare fissativo tipo ACCRO-POR[®].
- Su intonaco civile non trattato PROMAPAIN[®]-SC3 può essere applicato direttamente senza primer di adesione.
- Su supporti che presentano vecchie pitturazioni, verificare la tenuta e la consistenza del fondo, prima di procedere con il trattamento intumescente. Si consiglia comunque di consultare il nostro ufficio tecnico.

Dati applicativi

La posa avviene normalmente a spruzzo oppure, per piccole superfici o per profili particolari, a pennello o rullo. Per l'applicazione a spruzzo si consiglia l'utilizzo di pompa Airless a pistone con i seguenti requisiti:

	Pressione minima	Rapporto di compressione	Tubo di alimentazione
Pompa a pistone elettrica	200 bar		3/8
Pompa a pistone Pneumat.		30:1	3/8

Si consiglia l'utilizzo del tubo pescante rigido (togliere la parte in gomma flessibile) e di togliere i filtri posti sul pescante e all'interno della macchina. La pistola deve essere ad alta pressione - 275 bar (rimuovere il filtro posto nel calcio), ugello con dimensione minima orifizio da 25 (0,025 inches), autopulente senza diffusore. Per ridurre gli sfridi di prodotto durante l'applicazione, l'angolo di spruzzatura dell'ugello va scelto in funzione del tipo di struttura da trattare. Il prodotto è pronto all'uso, diluizione massima 5% con acqua. Pulizia degli attrezzi subito dopo l'uso con acqua.

Finitura

Per applicazioni su strutture protette poste all'interno ed in situazioni ambientali normali non si richiede verniciatura di protezione. Per motivi estetici è possibile verniciare il prodotto intumescente con pitture acriliche o clorocaucciù. Per applicazioni in ambienti industriali aggressivi, oppure in presenza di elevata umidità ambientale (ambiente semiesposto) e per aumentarne le caratteristiche di resistenza superficiale (urti-abrasione) è necessaria la verniciatura con prodotti poliuretanici bicomponenti ad alta resistenza all'esterno. Si suggerisce in ogni caso di contattare il nostro ufficio tecnico.

Normative di riferimento

- EN 13381-8 • EN 13381-3 • EN 1365-2

Istruzioni per la sicurezza

PROMAPAIN[®]-SC3 è classificata secondo la direttiva 67/548 CEE e successive modifiche, come prodotto non pericoloso. Tuttavia, durante la manipolazione si consiglia di applicare le precauzioni previste per l'impiego di prodotti vernicianti quali idropitture o plastici murali (abiti da lavoro, guanti, ecc.). Non respirare le nebbie di spruzzo. Scheda di sicurezza disponibile su richiesta.

PROMAPAIN[®]-SC4 Pittura intumescente in emulsione acquosa



Dati tecnici	
Colore	bianco
Peso Specifico (g/cm ³):	1.3 +/- 0.05
Residuo secco in peso (%):	68 +/- 2
Viscosità a 20°C:	cPs 44000-66000 sp.6 - vel. 10 - t 60"
pH	7
Uso consentito ETAG 018-2	Tipo Z1 e Z2 (interno) e Tipo Y (semiesposto) – vedi paragrafo finitura
Temperatura di applicazione:	da + 5°C a + 40°C
Modalità di applicazione:	2 Kg/m ² per ottenere un DFT di 1.000 µm
Essiccazione:	in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria.
a 20°C e U.R. 50%:	ca. 8 h superficiale per 1000 µm di spessore umido; ca. 7/8 giorni essiccazione completa.
Sovraverniciabilità a 20°C e U.R. 50%:	ca. 8 h con lo stesso prodotto, con altri prodotti dopo completa essiccazione. I tempi di essiccazione completa dipendono dallo spessore del film applicato, dalla temperatura e dalle condizioni ambientali specifiche (umidità relativa, ventilazione ecc.)
Temperatura espansione	180°C - 200°C
Rapporto di espansione	1:40

Descrizione del prodotto

PROMAPAIN[®]-SC4 è una pittura intumescente monocomponente in emulsione acquosa a base di copolimeri acrilici cariche organiche ed inorganiche, pigmenti inorganici, additivi.

Campi di applicazione

PROMAPAIN[®]-SC4 è qualificata per applicazione su strutture in acciaio, calcestruzzo e solai in lamiera grecata.

Confezioni e stoccaggio

Pails da 25 kg - Pallet da 900 kg. Si conserva 18 mesi in confezioni originali, a temperature comprese tra + 5°C e + 35°C. Teme il gelo. Prodotto non infiammabile.

Preparazione del supporto

Il supporto da proteggere deve essere adeguatamente preparato e in conformità alle indicazioni riportate nei rapporti di valutazione.

Superfici metalliche:

PROMAPAIN[®]-SC4 è compatibile con i principali fondi anticorrosivi, quali: epossidici/epossipoliamidici al fosfato di zinco/alchidici.

- Su superfici nuove con presenza di calamina, è necessario eseguire sabbiatura di grado SA 2 1/2 oppure spazzolatura meccanica energica, quindi trattare con fondo anticorrosivo.

- Su superfici nuove già trattate con fondo anticorrosivo, eliminare completamente eventuali tracce di unto/grasso o qualsiasi materiale estraneo presente.

- Su superfici che non richiedono protezione anticorrosiva (strutture zincate), è necessario l'utilizzo di primer TY-ROX[®] come promotore di adesione, in ragione di 0,1-0,15 kg/m².

- Su strutture in acciaio trattate con zincanti inorganici applicare mano intermedia di fondo bicomponente epossidico o altro prodotto idoneo e, solo dopo completo indurimento, applicare PROMAPAIN[®]-SC4.

Superfici in muratura o calcestruzzo:

- Si consiglia accurata pulizia del fondo mediante idrolavaggio ad alta pressione e/o sabbiatura e, dove le condizioni non lo permettono tramite spazzolatura a secco per eliminare polvere, corpi estranei e tutte le parti incoerenti presenti.

- Applicare fissativo tipo ACCRO-POR[®].

Si consiglia comunque di consultare il nostro ufficio tecnico.

Dati applicativi

La posa avviene normalmente a spruzzo oppure, per piccole superfici o per profili particolari, a pennello o rullo. Per l'applicazione a spruzzo si consiglia l'utilizzo di pompa airless del tipo a pistone con i seguenti requisiti:

	Pressione minima	Rapporto di compressione	Tubo di alimentazione
Pompa a pistone elettrica	180-250 bar		3/8
Pompa a pistone Pneumat.		30:1	3/8

Si consiglia l'utilizzo del tubo pescante rigido (togliere la parte in gomma flessibile) ed i filtri posti sul pescante all'interno della macchina. La pistola deve essere ad alta pressione - 275 bar (rimuovere il filtro posto nel calcio), ugello con dimensione consigliata da 25 (0,025 inches), autopolente senza diffusore. Per ridurre gli sfidri di prodotto durante l'applicazione, l'angolo di spruzzatura dell'ugello va scelto in funzione del tipo di struttura da trattare. Il prodotto è pronto all'uso, diluizione massima 5% con acqua. Pulizia degli attrezzi subito dopo l'uso con acqua.

Finitura

Per applicazioni su strutture protette poste all'interno ed in situazioni ambientali normali non si richiede verniciatura di protezione. Per motivi estetici è possibile verniciare il prodotto intumescente con pitture acriliche. Per applicazioni in prodotti industriali aggressivi, oppure in presenza di elevata umidità ambientale (ambiente semiesposto) e per aumentarne le caratteristiche di resistenza superficiale (urti-abrasione) è necessaria la verniciatura con prodotti adeguati quali poliuretani bicomponenti ad alta resistenza all'esterno. Si suggerisce in ogni caso di contattare il nostro ufficio tecnico.

Normative di riferimento

• EN 13381-8 • EN 13381-3 • EN 13381-5 • EN 1365-2

Istruzioni per la sicurezza

PROMAPAIN[®]-SC4 è classificata secondo la direttiva 67/548 CEE e successive modifiche, come prodotto non pericoloso. Tuttavia, durante la manipolazione si consiglia di applicare le precauzioni previste per l'impiego di prodotti vernicianti quali idropitture o plastici murali (abiti da lavoro, guanti, ecc.). Non respirare le nebbie di spruzzo.

PROMAPAIN[®]-W Pittura intumescente in emulsione acquosa



Dati tecnici	
Colore	bianco
Peso Specifico (g/cm ³):	1.30 ± 0.05
Residuo secco in peso (%):	70 ± 2
Volume dei solidi (%):	60 ± 2
Viscosità Brookfield a 25°C cPs	25000 - 35000
Temperatura di applicazione	da + 5°C a + 40°C
Temperatura di applicazione:	da + 5°C a + 40°C
Modalità di applicazione:	2 Kg/m ² per ottenere un DFT di 1.000 µm
Essiccazione:	in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria
a 20°C e U.R. 50%:	ca. 6 h superficiale ca. 7/8 giorni essiccazione completa
Sovraverniciabilità a 20°C e U.R. 50%:	ca. 12 h con lo stesso prodotto, con altri prodotti dopo completa essiccazione. I tempi di essiccazione completa dipendono dallo spessore del film applicato, dalla temperatura e dalle condizioni ambientali specifiche (umidità relativa, ventilazione ecc.)

Descrizione del prodotto

Pittura intumescente monocomponente in emulsione acquosa a base di resine sintetiche per la protezione al fuoco di elementi posti all'interno di calcestruzzo e legno.

Composizione

Leganti sintetici in emulsione acquosa, cariche organiche ed inorganiche, pigmenti inorganici, additivi. Non contiene alogeni.

Confezioni e stoccaggio

Secchi in PE da 20 kg - Pallet da 480 kg. Si conserva 10 mesi in confezioni originali, a temperature comprese tra + 5°C e + 35°C. Teme il gelo. Prodotto non infiammabile.

Preparazione del supporto

Il supporto da proteggere deve essere adeguatamente preparato e in conformità alle indicazioni riportate nei rapporti di classificazione (RdC).

Superfici in muratura o calcestruzzo:

- Si consiglia accurata pulizia del fondo mediante idrolavaggio ad alta pressione e/o sabbiatura e, dove le condizioni non lo permettono tramite spazzolatura a secco per eliminare polvere, corpi estranei e tutte le parti incoerenti presenti.
- Su supporti molto assorbenti, applicare fissativo tipo ACCRO-POR[®].
- Su supporti che presentano vecchie pitturazioni, verificare la tenuta e la consistenza del fondo, prima di procedere con il trattamento intumescente.

Superfici in legno:

- applicare su superfici in legno grezzo non trattato (g/m² 400 - Classe 1).

Si consiglia comunque di consultare il nostro ufficio tecnico.

Dati applicativi

La posa avviene normalmente a spruzzo oppure, per piccole superfici o per profili particolari, a pennello o rullo. Per l'applicazione a spruzzo si consiglia l'utilizzo di pompa Airless a pistone con i seguenti requisiti:

	Pressione minima	Rapporto di compressione	Tubo di alimentazione
Pompa a pistone elettrica	200 bar		3/8
Pompa a pistone Pneumat.		30:1	3/8

Si consiglia l'utilizzo del tubo pescante rigido (togliere la parte in gomma flessibile) e di togliere i filtri posti sul pescante e all'interno della macchina.

La pistola deve essere ad alta pressione - 275 bar (rimuovere il filtro posto nel calcio), ugello con dimensione minima orifizio da 25 (0,025 inches), autopulente senza diffusore. Per ridurre gli sfondi di prodotto durante l'applicazione, l'angolo di spruzzatura dell'ugello va scelto in funzione del tipo di struttura da trattare. Il prodotto è pronto all'uso, diluizione massima 5% con acqua. Pulizia degli attrezzi subito dopo l'uso con acqua.

Finitura

Per applicazioni su strutture protette poste all'interno ed in situazioni ambientali normali non si richiede verniciatura di protezione. Per motivi estetici è possibile verniciare il prodotto intumescente con pitture acriliche o clorocaucciù.

Per applicazioni in ambienti industriali aggressivi, oppure in presenza di elevata umidità ambientale (ambiente semiesposto) e per aumentarne le caratteristiche di resistenza superficiale (urti-abrasione) è necessaria la verniciatura con prodotti poliuretanici bicomponenti ad alta resistenza all'esterno.

Si suggerisce in ogni caso di contattare il nostro ufficio tecnico.

Informazioni tossicologiche

PROMAPAIN[®]-W è classificata secondo la direttiva 67/548 CEE e successive modifiche, come prodotto non pericoloso. Tuttavia, durante la manipolazione si consiglia di applicare le precauzioni previste per l'impiego di prodotti vernicianti quali idropitture o plastici murali (abiti da lavoro, guanti, ecc.). Non respirare le nebbie di spruzzo. Scheda di Sicurezza richiedibile sul sito Promat.

Qualificazioni prodotto

Calcestruzzo - EN 13381-3 RdC 00-U-330 Estensione 02/1 Reazione al fuoco D.M. 06/03/1992 - Classe 1 - EUF1959PVI100001 I documenti sopra indicati sono a disposizione sul sito www.promat.it

PROMASPRAY®-P300

Intonaco premiscelato leggero a base gesso



Dati tecnici	
Colore	grigio chiaro
Peso Specifico apparente (kg/m³)	320 +/- 15%
Peso Specifico in opera (kg/m³)	360 +/- 15% in funzione del tipo di attrezzatura utilizzata
pH	8 - 8,5
Consumo pratico medio (kg/m²)	4 per 1 cm di spessore
Temperatura di applicazione	da +5°C a +45°C
Reazione al fuoco	A1

Descrizione del prodotto

PROMASPRAY®-P300 è un intonaco premiscelato leggero a base gesso, leganti idraulici, vermiculite e additivi speciali.

Si applica mediante spruzzatura uniforme sulle superfici da proteggere, ottenendo un rivestimento di buona qualità, senza giunti né fessurazioni. Si presenta sotto forma di miscela leggera, di colore grigio chiaro.

Confezioni e stoccaggio

Sacchi da 20 kg in PE trattati anti U.V. Pallet da kg 560 con termoretraibile. Si conserva 6 mesi nelle confezioni originali in locali coperti ed asciutti.

Preparazione del supporto

Il supporto da proteggere deve essere adeguatamente preparato in conformità alle indicazioni riportate nei rapporti di classificazione e con le seguenti modalità:

- Superfici metalliche
Su supporti metallici nuovi, asportare lo strato di calamina mediante sabbatura di grado SA 2 ½ e trattare con fondo anticorrosivo compatibile (epossidico o alchidico al fosfato di zinco). In situazioni di esercizio gravoso della struttura, anche in presenza di fondo compatibile, utilizzare primer di adesione BONDSEAL® come mano intermedia.
- Su acciaio zincato, zincanti inorganici e fondi non compatibili applicare primer di adesione BONDSEAL®.
- Superfici in muratura e calcestruzzo
Su supporti cementizi, asportare completamente le parti incoerenti ed effettuare una pulizia mediante spazzolatura, idrolavaggio o sabbatura e applicare primer di adesione BONDSEAL®.

Si consiglia comunque di consultare il nostro ufficio tecnico.

Dati applicativi

PROMASPRAY®-P300 viene applicato con attrezzature specifiche per intonaci leggeri da imprese specializzate e qualificate. Il prodotto non può essere frattazato e non può essere applicato su superfici esposte alle intemperie. Durante la fase successiva all'applicazione la temperatura non deve scendere al di sotto di +5°C e in locali chiusi o poco areati deve essere mantenuta una buona ventilazione per favorire l'essiccazione del prodotto.

Finitura

PROMASPRAY®-P300 può essere verniciato con pitture decorative di tipo acrilico e/o vinilico.

Per aumentare le caratteristiche di consistenza superficiale può essere trattato con fissativo tipo BONDSEAL®.

Istruzioni per la sicurezza

L'intonaco premiscelato PROMASPRAY®-P300 è classificato secondo la direttiva 67/548 CEE e successive modifiche, come prodotto non pericoloso. Durante la sua manipolazione è necessario osservare le precauzioni previste per l'utilizzo di premiscelati.

Normative di riferimento

EN 13381-4
EN 13381-3
EN 13381-5
EN 1365-2
Pr CEN/TS 13381-1

Prodotto marcato CE per la resistenza al fuoco.

STRONGBOND (BONDSEAL) Primer di adesione per cemento e acciaio



Dati tecnici	
Colore	bianco lattiginoso
Peso Specifico (g/cm³)	0.9 - 1.1
Consumi (m²)	vedere dati applicativi
pH	9,6
Viscosità Brookfield a 25°C cPs.	100-1000
Temperatura minima di applicazione	compresa fra +5°C e +45°C
Essiccazione	dalle 2 alle 6 ore in funzione della temperatura e dell'umidità ambientale
Sovraverniciabilità	applicare l'intonaco PROMASPRAY® quando il primer è ancora appiccicoso.

Descrizione del prodotto

Primer monocomponente in emulsione acquosa a base di copolimeri stirolo acrilici. STRONGBOND può essere utilizzato come primer di adesione per cemento, acciaio zincato, supporti metallici trattati con fondo anticorrosivo o come fissativo per gli intonaci Promat.

Composizione

Copolimero stirene.

Confezioni e stoccaggio

Taniche in PE da 25 kg o da 30 kg. Si conserva 6 mesi in confezioni originali, a temperature comprese tra +5°C e +35°C. Teme il gelo. Prodotto non infiammabile.

Preparazione del supporto

Il supporto da proteggere deve essere adeguatamente preparato. Eliminare completamente unto, grasso o qualsiasi materiale estraneo presente. Non possiede caratteristiche anticorrosive, pertanto si consiglia l'uso di fondo idoneo.

Dati applicativi

La posa avviene normalmente a spruzzo, oppure secondo le esigenze a pennello o rullo. Per l'applicazione a spruzzo si consiglia l'utilizzo di

pompa Airless (a membrana o pistone), con ugello da finitura o qualsiasi altra attrezzatura idonea per prodotti a bassa viscosità.

Come primer di adesione su acciaio occorre miscelare 3 parti di STRONGBOND con 1 parte di acqua. Resa della miscela 7-11 m²/litro. Consumo STRONGBOND puro 100 g/m².

Come primer di adesione su calcestruzzo occorre miscelare 1 parte di STRONGBOND con 1 parte di acqua. Resa della miscela 13 m²/litro. Consumo STRONGBOND puro 40 g/m².

Come fissativo su intonaci Promat, occorre miscelare 1 parte di STRONGBOND con 3 parti di acqua. Resa della miscela 3,7 m²/litro. Consumo STRONGBOND puro 70 g/m².

La resa della copertura dipende dalle condizioni della superficie e dai metodi di applicazione.

E' possibile applicare una o più mani a seconda delle necessità.

Applicare la mano successiva una volta che quella precedente è asciutta al tatto. La pulizia degli attrezzi avviene immediatamente dopo l'uso, con acqua.

Informazioni tossicologiche

STRONGBOND è classificato secondo la direttiva 67/548/CEE e 1999/45/CE come prodotto non pericoloso. Tuttavia, durante la manipolazione si consiglia di applicare le precauzioni previste per l'impiego di prodotti vernicianti quali idropitture o plastici murali: abiti da lavoro, guanti, maschera. Non respirare le nebbie di spruzzo.

ACCRO-POR

Primer - Fissativo per supporti in cemento



Dati applicativi

La posa avviene normalmente a spruzzo oppure, secondo le esigenze, a pennello o rullo. Per l'applicazione a spruzzo si consiglia l'utilizzo di pompa Airless (a membrana o pistone), e pistola con ugello da finitura o qualsiasi altra attrezzatura idonea per prodotti a bassa viscosità. La pulizia degli attrezzi avviene immediatamente dopo l'uso con acqua. Il prodotto è pronto all'uso.

Informazioni tossicologiche

ACCRO POR è classificato secondo la direttiva 67/548 CEE e successive modifiche, come prodotto non pericoloso. Tuttavia, durante la manipolazione osservare le precauzioni previste per l'impiego di prodotti vernicianti come idropitture o plastici murali: abiti da lavoro, guanti, occhiali, non respirare le nebbie di spruzzo.

Dati tecnici	
Colore	incolore
Peso Specifico (g/cm ³)	1.00
Residuo secco in peso (%)	8.4
Consumi (m ²)	0.1-0.2 kg per superfici poco porose >0.2 kg. per superfici molto porose
Volume dei solidi %	8,3
pH	6
Viscosità Brookfield a 25°C cPs.	3 - 8
Temperatura minima di applicazione	compresa fra +5°C e +30°C
Essiccazione	> 60 min. fuori tatto
a 20°C e U.R. 60%	3/4 gg indurimento completo
Sovraverniciabilità a 20°C e U.R. 60%	6 - 8 h con i nostri prodotti

Descrizione del prodotto

Primer monocomponente in emulsione acquosa, per supporti cementizi. È particolarmente indicato come fissativo per pitture intumescenti, intonaci a base vermiculite e intonaci a base di lana minerale.

Composizione

Soluzione acquosa a base di micro-emulsione ad elevato grado di penetrazione.

Confezioni e stoccaggio

Taniche in PE da 25 kg. Pallet da 600 kg. Si conserva 12 mesi in confezioni originali, a temperature comprese tra +5°C e +35°C. Teme il gelo. Prodotto non infiammabile.

Preparazione del supporto

Il supporto da trattare deve essere accuratamente pulito da eventuali efflorescenze e/o carbonatazioni, tracce di unto, grasso o qualsiasi materiale estraneo presente. Su supporti che presentano strati di vecchie pitturazioni, asportare tutte le parti staccate o poco aderite mediante lavaggio ad alta pressione con acqua, o se necessario mediante sabbiatura. Solo dopo questo trattamento applicare ACCRO-POR. Non utilizzare ACCRO-POR su supporti metallici.

TY-ROX

Primer di adesione per acciaio



superfici metalliche non ferrose, trattamento di pulizia con l'aiuto di solventi o detergenti sgrassanti.

Dati applicativi

La posa avviene normalmente a spruzzo o mediante pennello o rullo. Per l'applicazione a spruzzo si consiglia l'utilizzo di pompa Airless (a membrana o pistone), con ugello da 13 (foro pari a ca. 300 µm). La pulizia degli attrezzi avviene immediatamente dopo l'uso, con acqua e sapone. Il prodotto è pronto all'uso.

Informazioni tossicologiche

Il primer TY-ROX è classificato secondo la direttiva 67/548 CEE e successive modifiche, come prodotto non pericoloso. Tuttavia, durante la manipolazione si consiglia di osservare le precauzioni previste per l'impiego di prodotti vernicianti quali idropitture o plastici murali: abiti la lavoro, guanti, occhiali, non respirare le nebbie di spruzzo.

Dati tecnici	
Colore	giallo
Peso Specifico (g/cm ³)	1.25 +/- 0.05
Residuo secco in peso (%)	49 +/- 1
Consumi (m ²)	0.1 - 0.15 Kg
Volume dei solidi %	36 +/- 2
pH	9 - 9.5
Viscosità Brookfield a 25°C cPs.	700 ÷ 2000
Temperatura minima di applicazione	+ 2°C
Essiccazione	in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria
a 20°C e U.R. 60%	20 min. fuori polvere 45 min. fuori tatto 7 gg indurimento completo
Sovraverniciabilità a 20°C e U.R. 60%	12 h con pittura intumescente

Descrizione del prodotto

Primer monocomponente in emulsione acquosa, a base di resine sintetiche, ad alto grado di adesione su supporti metallici e non metallici, (acciaio sabbiato, zincato, preverniciato, alluminio o acciaio inox). Presenta un film con un buon valore di resistenza all'acqua e fornisce una discreta protezione contro la corrosione ed il fenomeno di Flash Rusting.

Composizione

Resine sintetiche in emulsione acquosa, cariche anticorrosive al fosfato di zinco, pigmenti inorganici ed additivi speciali.

Confezioni e stoccaggio

Secchi in PE da 20 kg. Pallet da 500 kg. Si conserva 12 mesi in confezioni originali, a temperature comprese tra +5°C e +35°C. Teme il gelo. Prodotto non infiammabile.

Preparazione del supporto

Il supporto da proteggere deve essere accuratamente pulito. Su superfici già trattate con protezione anticorrosiva, eliminare completamente unto, grasso o qualsiasi materiale estraneo presente. Per le

Per maggiori informazioni o approfondimenti tecnici non esitare a contattarci scrivendo un'e-mail al nostro Ufficio tecnico all'indirizzo:

tecnico@promat.it

In alternativa contattaci telefonicamente ai seguenti numeri:

T +39 0382 457575

F +39 0382 926900

Via Perlasca 14
27010 Vellezzo Bellini (PV)



Hai bisogno di un'offerta commerciale, informazioni su disponibilità e consegne? Contatta il nostro Customer Service al numero:

+39 0382 457575

In alternativa scrivici a:

info@promat.it



NOTA: Realizzare un manuale è un'operazione complessa che richiede numerosi controlli sul testo, sulle immagini e sugli elaborati grafici. L'esperienza ci insegna che è praticamente impossibile pubblicare un manuale privo di imprecisioni o errori. Saremo pertanto grati tutti i lettori che vorranno segnalarceli contribuendo a migliorare.

Precisiamo inoltre che i dati riportati nel presente manuale sono indicativi. Nessuna garanzia può essere desunta da elementi non direttamente collegati ai rapporti di prova e classificazione citati. Etex Building Performance S.p.A. si riserva il diritto di modificare in qualsiasi momento e senza preavviso i prodotti e le soluzioni presenti all'interno di questo Manuale.

ETEX BUILDING PERFORMANCE S.p.A.

Via Perlasca 14
27010 Vellezzo Bellini (PV)

T +39 0382 457575

F +39 0382 926900

E info@promat.it

www.promat.it