



PROTHERM[®]

Fireproofing Division
catalogo generale

Benessere
abitativo
dal 1981



Il nostro
impegno
per la
qualità

edizione
2016

PROTEZIONE PASSIVA AL FUOCO DI STRUTTURE



Per qualsiasi tipo di edificio...

... EDILTECO TI GUIDA NELLA SCELTA DEL MIGLIOR PRODOTTO

EDILTECO GROUP è il partner ideale per rispondere ad ogni tipo di esigenza della moderna e qualificata edilizia. Oltre a garantire un altissimo livello qualitativo dei propri prodotti, Edilteco, attraverso la sinergia delle differenti divisioni, offre una collaborazione completa, rapida ed efficace a tutti i suoi collaboratori e clienti.

PROTHERM® è il marchio con cui Edilteco Group si occupa della **protezione passiva al fuoco delle strutture**. L'obiettivo è sviluppare prodotti e strumenti per un'edilizia dedicata al benessere e alla sicurezza delle persone che in essa vivranno. La gamma Protherm® mette a disposizione dei professionisti antincendio strumenti efficaci per la protezione passiva al fuoco delle strutture, utilizzabili ad esempio, all'interno di infrastrutture strategiche come: aeroporti, ospedali e scuole; oppure per la protezione al fuoco in ambito petrolchimico, industriale e del tunneling. I prodotti proposti possono essere utilizzati anche in ambito civile per la protezione passiva di autorimesse o edifici ad uso abitativo, commerciale e terziario. La gamma Protherm® è il risultato di un costante sviluppo tecnologico finalizzato a salvare le vite umane e a salvaguardare i patrimoni infrastrutturali.

Dalla lunga esperienza di Edilteco come produttore mondiale di riferimento per malte alleggerite termoisolanti, nascono gli intonaci protettivi della gamma Protherm® per la protezione passiva delle strutture in caso di incendio. Completano la gamma alcuni degli intonaci più performanti di aziende leader di settore che hanno affidato la distribuzione dei loro prodotti per l'Italia e per l'Europa ad Edilteco Group.



PROTHERM

Fireproofing Division



CONSULENZA

Servizio gratuito di assistenza alla scelta dei sistemi protettivi al fuoco, finalizzata all'elaborazione della migliore soluzione all'esigenza costruttiva. Il dialogo con il servizio tecnico è reso veloce ed efficace da una serie di moduli elettronici di richiesta predimensionamento. *Consultare l'Ufficio Tecnico Protherm.*



FORMAZIONE

Formazione tecnica con contenuti finalizzati a società di posa specializzate, professionisti e reti vendite in materia di protezione al fuoco di strutture con intonaci protettivi, e corretta posa degli stessi.



PROGETTAZIONE

Grazie ad una rete qualificata di Tecnici Antincendio iscritti agli elenchi del Ministero degli Interni sul territorio nazionale è in grado di fornire il servizio di progettazione di sistemi di protezione passiva al fuoco per specifici interventi. Il professionista abilitato potrà eseguire l'intero iter progettuale, comprendente le verifiche preliminari delle strutture e del protettivo applicato al fine della compilazione a sua firma dei moduli inerenti alla resistenza strutturale previsti dalle pratiche di prevenzione incendi. *Consultare l'Ufficio Tecnico Protherm.*



ASSISTENZA

Assistenza tecnica rivolta al cantiere per sopralluoghi gratuiti, indagini conoscitive e sperimentali, istruzione per il personale addetto alla posa dei prodotti e monitoraggio in cantiere per tutte le fasi di posa. *Consultare l'Ufficio Tecnico Protherm.*

Ufficio Tecnico Protherm

CONSULENZA, PROGETTAZIONE, ASSISTENZA SU CANTIERE E COLLAUDI.

Tel. Uff. +39 0535 82161 . Fax +39 0535 82970 . Mail. tecnico.fuoco@edilteco.it

INDICE GENERALE

- > **Linee generali di prevenzione incendi, normativa italiana in merito alla resistenza al fuoco delle strutture in caso di incendio** pg. **6**

- > **Intonaci della gamma Protherm® per la protezione di strutture da incendio standard** pg. **9**

- > **Protezione al fuoco di elementi in acciaio con intonaci della gamma Protherm®** pg. **16**

- > **Protezione al fuoco di elementi in calcestruzzo con intonaci della gamma Protherm®** pg. **20**

- > **Protezione al fuoco di solai in calcestruzzo e lamiera grecata collaborante con intonaci** pg. **23**

- > **Membrane protettive orizzontali per l'incremento della resistenza al fuoco di elementi strutturali** pg. **26**

- > **Metodo tabellare DM 16/02/2007 con intonaci della gamma Protherm®** pg. **28**

- > **Murature non portanti - Parametri EI con intonaci della gamma Protherm®** pg. **29**

- > **Verifica in opera degli spessori e della corretta posa degli intonaci protettivi** pg. **31**

- > **Gli intonaci per la protezione al fuoco da curva di incendio da idrocarburo Avikote di AVI** pg. **37**



LINEE GENERALI DI PREVENZIONE INCENDI

Normativa italiana in merito alla RESISTENZA AL FUOCO delle strutture in caso di incendio

La sicurezza in caso di incendio di una costruzione, in tema di ingegneria civile, è stata oggetto di una chiara definizione con la Direttiva 89/106/CEE del 1988 del Consiglio della Comunità Economica Europea. I criteri di valutazione indicati dalle norme vigenti fanno esplicito riferimento ad essa.

La direttiva ha stabilito quindi quali siano i requisiti essenziali, relativi alla sicurezza, che le opere da costruzione debbano soddisfare. Tra questi vi è quello che riguarda la sicurezza in caso di incendio, a cui è direttamente legata la necessità della classificazione di resistenza al fuoco delle strutture.

La condizione di base per le operazioni di progetto e realizzazione delle protezioni al fuoco che viene posta dalla Direttiva 89/106/CEE, è che le caratteristiche dei prodotti impiegati e le procedure adottate per la loro verifica siano validate su basi concordate ed armonizzate nell'ambito dei Paesi membri della Comunità Europea. Per alcuni tipi di prodotti da costruzione, sono state emanate le norme di prodotto che individuano le caratteristiche che i prodotti stessi devono possedere e le modalità di verifica di tali caratteristiche. Per altri prodotti, per i quali le norme di prodotto non sono disponibili, è possibile fare riferimento a delle metodologie di prova sperimentali, mediante le quali il produttore ha la facoltà di richiedere volontariamente il benessere tecnico europeo (ETA), ovvero una valutazione tecnica di idoneità per l'impiego previsto.

Riferendosi ai prodotti da costruzione che forniscono un **contributo alla resistenza al fuoco delle strutture**, è importante segnalare il caso dei **rivestimenti protettivi**, per i quali l'introduzione dei suddetti regolamenti di tipo armonizzato, in particolare le **norme tecniche serie EN 13381** hanno radicalmente cambiato i criteri di valutazione vigenti in ambito nazionale.

La **qualificazione sperimentale** deve garantire il corretto funzionamento del sistema di protezione applicato alla struttura in esame, pertanto in generale prevede **prove di resistenza al fuoco specifiche per il prodotto applicato sulla specifica tipologia strutturale**.

R	Capacità portante	P o PH	Continuità di corrente o capacità di segnalazione
E	Tenuta	G	Resistenza all'incendio della fuliggine
I	Isolamento	K	Capacità di protezione al fuoco
W	Irraggiamento	D	Durata della stabilità a temperatura costante
M	Azione meccanica	DH	Durata della stabilità lungo la curva standard tempo-temperatura
C	Disp. automatico di chiusura	F	Funzionalità degli evacuatori motorizzati di fumo e calore
S	Tenuta al fumo	B	Funzionalità degli evacuatori naturali di fumo e calore

Gli attacchi termici di riferimento per l'esecuzione delle prove, i simboli, le norme di prova e i criteri di classificazione di resistenza al fuoco sono contenuti nelle norme: **EN 13501-2, EN 13501-3, EN 13501-4, EN 13501-5**

LA NORMATIVA NAZIONALE VIGENTE: IL D.M. 16 FEBBRAIO 2007

La procedura di qualificazione dei sistemi protettivi concordata e armonizzata tra i Paesi membri della Comunità Europea è stata recepita in ambito nazionale con la pubblicazione del **D.M. 16 Febbraio 2007**.

Il decreto riguarda i **prodotti** e gli **elementi costruttivi** per i quali è prescritto il requisito di resistenza al fuoco, ai fini della sicurezza in caso di incendio delle opere in cui sono inseriti. A tale riguardo, viene definito come "prodotto da costruzione" qualsiasi prodotto fabbricato al fine di essere permanentemente incorporato in elementi costruttivi o opere da costruzione; queste comprendono gli edifici e le opere di ingegneria civile. I prodotti e gli elementi costruttivi sono classificati in base alle loro caratteristiche di resistenza al fuoco, secondo i simboli e le classi indicate nelle tabelle dell'allegato A) del decreto, in conformità alle decisioni della Commissione dell'Unione Europea 2000/367/CE del 3 Maggio 2000 e 2003/629/CE del 27 Agosto 2003: nell'allegato A del decreto vengono inoltre riportate tutte le normative inerenti alle metodologie sperimentali di test al fuoco per qualificare ogni tipologia di sistema protettivo per elementi costruttivi, al fine di classificare la resistenza al fuoco per gli elementi portanti protetti nei medesimi termini previsti per gli stessi.

Il D.M. 16 Febbraio 2007 prevede che la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi, anche in presenza del contributo di un rivestimento protettivo, sia valutata secondo una delle tre procedure:

1. Calcoli;
2. Confronti con tabelle;
3. Prove sperimentali.



VALUTAZIONE ATTRAVERSO IL CALCOLO

La valutazione mediante calcoli può essere condotta, per le strutture di acciaio e composte acciaio-calcestruzzo, unicamente in accordo ai criteri previsti dagli Eurocodici parti fuoco EN1991-1-2, EN1993-1-2 e EN1994-1-2.

Il decreto stabilisce che tali norme possono essere utilizzate congiuntamente alle appendici nazionali degli Eurocodici NPD (parametri degli Eurocodici da stabilire a livello nazionale pubblicati negli Annessi Nazionali, DM 31-7-2012). Per i materiali per la protezione passiva di strutture non reattivi (intonaci o lastre) è possibile la valutazione attraverso calcoli con metodologie avanzate o semplificate, a patto di utilizzare i valori delle caratteristiche termiche dei materiali (densità, calore specifico e coefficiente di conducibilità) ricavati secondo la prevista procedura sperimentale. È da notare che questa possibilità non è prevista per i sistemi di protezione di tipo reattivo (pitture intumescenti), che possono essere dimensionati esclusivamente mediante la procedura di valutazione di tipo sperimentale (vedi punto 3).

VALUTAZIONE ATTRAVERSO CONFRONTI CON TABELLE

L'allegato D del D.M. 16 Febbraio 2007 riporta 16 nuove tabelle che consentono la classificazione degli elementi costruttivi resistenti al fuoco. L'utilizzo di tali tabelle è limitato alla sola verifica di resistenza al fuoco con condizioni di incendio standard ed è soggetto a limitazioni d'uso indicate in calce alle tabelle. I valori riportati sono il risultato di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche e si riferiscono alle tipologie costruttive e ai materiali di maggior impiego; sono da considerarsi come condizione sufficiente per garantire il requisito di resistenza al fuoco ed in genere sono alquanto cautelativi corrispondendo alla più sfavorevole condizione di carico e di geometria ammessa dalla tabella. Pur essendo valori cautelativi, **non consentono tuttavia estrapolazioni o interpolazioni tra gli stessi ovvero modifiche delle condizioni di utilizzo.** In relazione alle tabelle per la protezione di colonne, travi e tiranti in acciaio, riportate al punto D.7 dell'allegato D del DM 16/02/2007 è opportuno sottolineare che il loro impiego è scaduto al 25/09/2010, e che possono essere utilizzate oltre tale data solo per quelle costruzioni il cui progetto sia stato presentato al competente Comando provinciale dei Vigili del Fuoco prima di suddetta data. Pertanto il dimensionamento degli spessori protettivi per strutture in acciaio può oggi essere effettuato esclusivamente secondo il Metodo Analitico, con riferimento all'Eurocodice UNI EN 1993-1-2, utilizzando i parametri termofisici dei sistemi protettivi determinati secondo la norma UNI EN 13381-4, e secondo il metodo sperimentale, facendo riferimento a prove di laboratorio condotte conformemente alla norma UNI EN 13381-4. Le restanti tabelle dell'allegato D del DM 16/02/2007 sono invece ancora utilizzabili. È da notare che, a causa della grande variabilità di prestazione delle pitture intumescenti, legato al fenomeno fisico-chimico che si determina durante l'esposizione al fuoco, non è stato possibile compilare tabelle simili a quelle precedenti anche per i sistemi reattivi. Pertanto, per questa tipologia di protezione, l'unica procedura di valutazione prevista da decreto è quella di tipo sperimentale.

VALUTAZIONE ATTRAVERSO PROVE SPERIMENTALI

Il D.M. 16 Febbraio 2007 impone che la qualificazione sperimentale dei sistemi protettivi di strutture debba basarsi su prove sperimentali condotte in accordo a quanto specificato nel documento EN 13501-2.

In merito agli intonaci isolanti dedicati all'incremento delle prestazioni di resistenza al fuoco di elementi strutturali, impone la qualificazione esclusivamente attraverso le norme sperimentali europee serie EN 13381 elencate nella tabella A.3.2 dell'allegato A. I periodi di validità delle prove secondo la Circolare n. 91 dettati dal D.M. 16 Febbraio 2007 sono scaduti. La Circolare Ministeriale 31/03/2010 ha stabilito che tali rapporti di prova possono essere utilizzati anche oltre le date di scadenza unicamente per le costruzioni il cui progetto sia stato presentato al competente Comando provinciale dei Vigili del Fuoco prima di suddette date.

Queste norme prevedono una campagna di sperimentazione con procedura standardizzata eseguita su definite tipologie di strutture trattate con diversi spessori di intonaco isolante.

L'analisi numerica dei dati di temperatura al variare del tempo di esposizione al fuoco consente di tradurre i dati in un **Rapporto di Valutazione** (Assessment). Tale documento a disposizione del progettista contiene un abaco prestazionale che in funzione della tipologia di struttura e di quella del protettivo indicherà gli spessori necessari da applicare.

DETERMINAZIONE DEL CONTRIBUTO ALLA RESISTENZA AL FUOCO DI ELEMENTI STRUTTURALI	NORMATIVA DI RIFERIMENTO
Membrane protettive orizzontali	EN 13381-1
Membrane protettive verticali	EN 13381-2
Protezione applicata ad elementi di calcestruzzo	EN 13381-3
Protezione applicata ad elementi di acciaio	EN 13381-4
Protezione applicata ad elementi composti di acciaio / cls	EN 13381-5
Protezione applicata a colonne cave di acciaio riempite di cls	EN 13381-6
Protezione applicata ad elementi di legno	ENV 13381-7
Protettivi reattivi applicati ad elementi in acciaio	EN 13381-8

Come risultato delle stesse prove sono disponibili i parametri termo-fisici dei prodotti per l'esecuzione delle valutazioni analitiche, a sostituzione dei valori tabulati nelle normative tecniche abrogate. I **Rapporti di Valutazione**, derivanti da sperimentazione secondo le norme EN 13381, sono gli unici che il DM 16 Febbraio 2007 consente di utilizzare per la determinazione dei parametri termo-fisici dei sistemi protettivi.

LA COMPARTIMENTAZIONE

La compartimentazione ai fini della Prevenzione Incendi, non è altro che la suddivisione dell'edificio in aree delimitate da strutture con resistenza al fuoco predeterminata al fine di controllare e contenere la propagazione del fuoco in caso di incendio. La compartimentazione di una parte di un edificio si concretizza quando l'insieme di elementi separanti verticali e orizzontali che delimitano tutto il suo volume permettono di separarla al fuoco dalle restanti parti, al fine di ridurre il rischio specifico di propagazione dell'incendio alle altre parti. Con la compartimentazione antincendio si ottiene quindi la "suddivisione del rischio", in quanto l'incendio in un compartimento rimane all'interno dello stesso per un certo tempo predeterminato e non si propaga alle aree limitrofe. Secondo la classificazione riportata nell'allegato A del D.M. del 16 Febbraio 2007 è possibile individuare due tipologie di elementi con funzione di compartimento. La compartimentazione può essere di tipo orizzontale, attraverso elementi di chiusura e di partizione orizzontali, portanti e non portanti (solai e controsoffitti) oppure di tipo verticale, attraverso elementi di chiusura e di partizione verticali, portanti e non portanti (pareti interne ed esterne). La prima ha lo scopo di limitare la propagazione dell'incendio verso i piani superiore/inferiore, la seconda di limitare la propagazione dell'incendio verso altre aree dello stesso piano dell'edificio.

I requisiti richiesti possono essere quindi così riassunti:

ELEMENTI PORTANTI	REQUISITI PREVISTI
Muri, solai e tetti	RE, REI, REI-M, REW
ELEMENTI NON PORTANTI	REQUISITI PREVISTI
Pareti divisorie (partizioni e chiusure, interne ed esterne)	E, EI, EI-M, EW
Controsoffitti	EI
Facciate esterne (che includono parti vetrate)	E, EI, EI-W
Porte e chiusure resistenti al fuoco	E, EI, EW

Talvolta la compartimentazione da realizzare è piuttosto l'adeguamento di una partizione esistente ed in questo caso si ricorre ad un sistema protettivo che ne possa incrementare la propria capacità di compartimentazione.

IL RUOLO E LE RESPONSABILITÀ DEL PROFESSIONISTA ANTINCENDIO NELLA CERTIFICAZIONE DI UN SISTEMA PROTETTIVO



Nella procedura di certificazione di resistenza al fuoco di una struttura con sistemi protettivi sono interessate diverse figure: il produttore del sistema protettivo, il laboratorio di prova sperimentale che ha testato tale sistema e un professionista abilitato dal Ministero dell'Interno che certifica la resistenza al fuoco richiesta dal progetto per tale elemento.

Il produttore è soggetto ai controlli di un ente certificatore, svolge tutte le verifiche in fase di produzione del sistema protettivo con le metodiche previste, comprese le verifiche sperimentali al fuoco. Per garantire il corretto comportamento del proprio in condizioni di incendio il produttore è obbligato ad eseguire i test sperimentali ai sensi della normativa vigente, fornendo poi al professionista i Rapporti di Valutazione o Classificazione e tutta la documentazione necessaria per la certificazione in base alle modalità di classificazione.

Il laboratorio, oltre ad eseguire i test garantendo il rispetto di tutti i requisiti imposti dalla normativa di riferimento europea, ha l'onere di analizzare i dati sperimentali attraverso i procedimenti di valutazione previsti, al fine di ottenere i rapporti di valutazione o classificazione che permettono di determinare, per le varie condizioni di progetto, lo spessore di materiale di protezione necessario. Il professionista abilitato dal Ministero dell'Interno deve redigere la certificazione necessaria per l'installazione degli elementi costruttivi nelle opere destinate ad attività soggette a controllo di prevenzione incendi (mod. CERT-REI e mod. DICH-PROD). Se l'elemento costruttivo risulta munito di marcatura CE, la certificazione costituisce la dichiarazione di uso conforme all'impiego previsto. In assenza di marcatura CE, se la certificazione è fatta sulla base delle prove, essa deve garantire che l'elemento costruttivo ricada all'interno del campo di diretta applicazione del risultato di prova. È da rilevare che il professionista abilitato, sulla base delle ultime disposizioni del Ministero dell'Interno, è responsabile anche della corretta applicazione del sistema protettivo in cantiere. La certificazione sarà redatta dal professionista a seguito dell'analisi dei dati a sua disposizione e di verifiche analitiche. Tutti i procedimenti di verifica, ad esclusione della verifica basata sul confronto con tabelle, richiedono una valutazione delle reali condizioni di progetto e delle sollecitazioni che si determinano con la combinazione dei carichi previsti per la condizione di incendio. Questo calcolo deve essere condotto, per la verifica di elementi in acciaio e composti acciaio-calcestruzzo, in accordo ai criteri previsti dagli eurocodici parte fuoco EN 1991.1.2, EN 1993.1.2 e EN 1994.1.2.

POSSIAMO RIASSUMERE LE PRINCIPALI OPERAZIONI IN RESPONSABILITÀ DEL PROFESSIONISTA CON:

- valutazione della conformazione degli elementi strutturali da proteggere, le azioni di carico agenti sullo stesso;
- valutazione delle condizioni di esposizione al fuoco degli elementi strutturali in opera;
- scelta del metodo da adottare per classificare la resistenza al fuoco dell'elemento (calcolo, prove, tabelle);
- analisi e verifica della documentazione attestante la qualificazione sperimentale del sistema protettivo adottato;
- determinazione dello spessore di protettivo da applicare a ciascun elemento strutturale;
- verifica delle reali condizioni delle strutture in cantiere e della corretta posa del protettivo applicato.



INTONACI DELLA GAMMA PROTHERM®

PER LA PROTEZIONE DI STRUTTURE DA INCENDIO STANDARD



PROTHERM

Fireproofing Division

Leader internazionale nella produzione di malte alleggerite termoisolanti, pioniera nel creare benessere e promuovere sicurezza, Edilteco si dimostra al passo con i tempi anche nella tutela degli edifici in caso di incendio. Merito di una gamma di prodotti di alta qualità sempre più ampia che oltre a **Protherm Light**, intonaco leggero studiato ad hoc per la protezione al fuoco degli elementi strutturali, oggi vanta due importanti novità: **Protherm Heavy** e **Monokote MK-6HY**.

Proteggere gli edifici dalla voracità del fuoco significa salvare numerose vite umane e preservare interi patrimoni economici. In tal senso, al pari di una corretta progettazione architettonica, l'uso strategico dei materiali si rivela un asso nella manica. Nato di recente in casa Edilteco, frutto di una ricerca al passo con i tempi votata al comfort delle persone e sempre attenta alle esigenze dell'ambiente, **Protherm Heavy** è un intonaco a base di perlite ideale per proteggere dal fuoco tutte le strutture contemplate dal decreto ministeriale del 16 Febbraio 2007. Nei casi previsti dal metodo tabellare promosso dal decreto, l'utilizzo di **Protherm Heavy** è immediato e non richiede complicati calcoli analitici. Prodotto dalla multinazionale americana Grace e distribuito da Edilteco, l'intonaco antincendio **Monokote MK-6HY** vanta una sorprendente rapidità di presa.

La sua durabilità è garantita per 25 anni. Capostipite della linea Protherm firmata Edilteco, **Protherm Light**, disponibile in bianco e grigio, è un intonaco antincendio a base di perle vergini di polistirene espanso a granulometria costante rese ininfiammabili da uno specifico trattamento chimico e fisico che ne garantisce l'omogeneità di distribuzione nell'impasto. Assai gettonato da diversi centri commerciali per tutelare la sicurezza di clienti e maestranze - tra questi il Carrefour di Tor Vergata e l'Itaca di Formia - l'intonaco Edilteco è stato scelto per rivestire i 40.000 m² della galleria della circonvallazione nord di Roma e per rendere la facoltà di Ingegneria Navale di Napoli (20.000 m²) un luogo più protetto. Utilizzato anche per difendere dagli effetti deleteri delle fiamme le strutture in acciaio dell'Aeroporto Internazionale di Bari, oggi scalo aereo d'avanguardia e dunque esempio da imitare, **Protherm Light** si conferma intonaco fuori dal comune ottimale per soddisfare anche e soprattutto le esigenze di opere imponenti.



PROTHERM LIGHT® > Prodotto

Richiedeteci la
scheda sostenibilità
con i PUNTEGGI LEED
ed i CREDITI ITACA oppure
la DICHIARAZIONE VOC
del prodotto a
info@edilteco.it



PROTHERM LIGHT® è un intonaco premiscelato leggero termoisolante per la protezione al fuoco di elementi strutturali in acciaio, calcestruzzo e laterizio. A base di perle vergini di EPS, leganti idraulici e speciali additivi. Da miscelare con acqua al momento dell'applicazione. *Disponibile in grigio e bianco.* **PROTHERM LIGHT®** è un sistema protettivo antincendio, specifico per incrementare la resistenza al fuoco di elementi strutturali in acciaio, laterizio, cemento armato normale e precompresso, nei fabbricati ad uso civile e industriale. L'applicazione può essere meccanica, a spruzzo, con apposita macchina intonacatrice (tipo PFT, G4, G5 o similari, sempre opportunamente allestite), in una o più riprese secondo lo spessore di rivestimento da realizzare. Le superfici da trattare devono essere rivestite senza interruzione di continuità, con lo spessore prescritto. Per favorire l'essiccamento del rivestimento, si raccomanda di operare in ambienti adeguatamente ventilati e con temperature (dell'ambiente e del supporto) di almeno 5 °C e non superiori a 35 °C. Per spessori di esercizio inferiori a 20 mm, l'applicazione del prodotto può essere realizzata in mano unica; per spessori di esercizio superiori a 20 mm la posa va realizzata in due o più passate, in funzione dello spessore totale richiesto.

Durante l'esposizione al fuoco di **PROTHERM LIGHT®**, la trasmissione del calore procede in profondità e le perle di polistirene sublimano senza alcuna emissione di fiamma e fumi. Si viene così a creare una struttura formata dal legante cementizio e da cellette o spazi vuoti lasciati dalle perle di polistirene sublimato. L'intonaco cambia così le sue caratteristiche fisiche diventando uno strato di materiale dalle alte capacità di smaltimento del calore che si sommano ai vantaggi derivanti dalla perdita di acqua cristallizzata e dallo spessore stesso del materiale. Le foto mostrano l'intonaco prima e dopo l'esposizione alla fiamma o calore; si può notare come le sferette vengano sostituite dalle cellette.



prima



dopo

L'applicazione
di **PROTHERM LIGHT®**
non richiede particolari attenzioni
o macchinari speciali.





Bianco / Grigio

PROTHERM LIGHT®

**INTONACO PER LA PROTEZIONE
PASSIVA AL FUOCO DI STRUTTURE**

PROTHERM LIGHT® Intonaco per la protezione passiva al fuoco di strutture

CARATTERISTICHE TECNICHE	Massa volumica a secco:	~ 300 kg/m ³	
	Essiccazione:	In superficie: 24 ore, a 20 °C e con ventilazione naturale.	
	Caratteristiche chimiche:	Materiale inerte e non putrescibile, ottime proprietà traspiranti ed idrorepellenti, ottima resistenza agli agenti meteorici.	
	Caratteristiche fisiche:	Ottime caratteristiche di resistenza meccanica, ottime proprietà termoisolanti ed acustiche.	
	Reazione al fuoco:	A1 (UNI EN 13501-1).	
	Resistenza a compressione:	0,97 N/mm ² (in accordo con UNI EN ISO 12390-3).	
	Resistenza a flessione:	0,35 N/mm ² (in accordo con UNI EN ISO 12390-5).	
	Conducibilità termica λ:	0,079 W/mK (UNI EN 12667).	
	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo μ:	9 (UNI EN 1015-19:2008).	
OMOLOGAZIONI E CERTIFICAZIONI	Le prove eseguite sul prodotto, secondo la serie di norme UNI ENV 13381, hanno consentito di ottenere i seguenti rapporti di classificazioni. Questi sono l'unico e fondamentale strumento per il dimensionamento dello spessore di prodotto necessario a garantire all'elemento la classe di resistenza al fuoco richiesta.		
	APPLICAZIONE	NORMA	ASSESSMENT REPORT N°
	Calcestruzzo	UNI ENV 13381-3	CSI1895FR - CSI1896FR
	Acciaio	UNI ENV 13381-4	CSI1784FR
Lamiera grecata + Calcestruzzo	UNI ENV 13381-5	13_02603-1-a	
CONSUMO / RESA	~ 3,0 kg/m ² per 1 cm di spessore. Con un sacco ~ 6 m ² per 1 cm di spessore.		
CONFEZIONE E STOCCAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> · Sacco 18 kg. · Pallet (protetto con film termoretraibile): n° 40 sacchi = 720 kg. · Conservare in luogo asciutto ed impiegare entro 6 mesi. 		
PREPARAZIONE DEL SUPPORTO	La preparazione dovrà essere idonea a garantire un supporto conforme a quanto riportato nel rapporto di classificazione inerente al tipo di elemento su cui andrà applicato.		
APPLICAZIONE	Meccanica, a spruzzo, con apposita macchina intonacatrice (tipo PFT, G4, G5 o similari, sempre opportunamente allestite), in una o più riprese secondo lo spessore di rivestimento da realizzare. Le superfici da trattare devono essere rivestite senza interruzione di continuità, con lo spessore prescritto. Per favorire l'essiccamento del rivestimento, si raccomanda di operare in ambienti adeguatamente ventilati e con temperature (dell'ambiente e del supporto) di almeno 5 °C e non superiori a 35 °C. Per spessori di esercizio inferiori a 20 mm, l'applicazione del prodotto può essere realizzata in mano unica; per spessori di esercizio superiori a 20 mm la posa va realizzata in due o più passate, in funzione dello spessore totale richiesto. <i>Per istruzioni più dettagliate consultare il Manuale di Applicazione del prodotto o consultare il nostro Ufficio Tecnico.</i>		



PROTHERM HEAVY[®] > Prodotto

Intonaco premiscelato “speciale” per interni a base gesso a proiezione meccanica, rispondente alle richieste del DM 16/02/2007 per l'applicazione dei metodi tabellari con intonaci antincendio.

Protherm Heavy[®] è un intonaco per interni ottenuto per miscelazione di inerti e leganti aerei derivati del calcio con aggiunta di perlite espansa ed additivi atossici in minima quantità. Per la sua particolare composizione, Protherm Heavy[®] è un prodotto ad elevata tollerabilità biologica:

- all'applicazione garantisce, durante tutte le fasi di lavorazione, la massima sicurezza per la salute e le migliori condizioni igienico-sanitarie durante la manipolazione;
- all'utente finale degli ambienti finiti offre il massimo della gradevolezza e del comfort abitativo.

CAMPI DI IMPIEGO & SUPPORTI

Protherm Heavy[®] viene usato come intonaco di fondo per gli interni di edifici ad uso abitativo, commerciale, industriale e terziario, con particolari vantaggi nel restauro e nella ristrutturazione.

Supporti: laterizio, calcestruzzo, latero-cemento, blocchi cls.

Non applicare su: supporti metallici, verniciati, friabili, all'esterno ed in ambienti soggetti a risalita d'umidità.



PROTHERM HEAVY®

INTONACO "SPECIALE" PER INTERNI
A BASE ANIDRITICA, A PROIEZIONE MECCANICA

PROTHERM HEAVY®

Intonaco speciale per la protezione passiva al fuoco di strutture

CARATTERISTICHE TECNICHE	Granulometria:	da 0 mm a 1,2 mm
	Rapporto acqua/prodotto:	0,43 L/kg
	Tempo di lavorabilità a staggatura:	45 minuti
	Tempo di lavorazione a grattatura:	da 2 a 5 ore
	Tempo di essiccazione (in normali condizioni ambientali 20°C - 65% umidità):	10 giorni
	Permeabilità al vapore acqueo:	$\mu = 10$
	Conducibilità termica:	$\lambda = 0,300 \text{ W/mK}$
	Infiammabilità:	CLASSE A1
	Valore di pH:	12
	Peso specifico (materiale sfuso):	990 kg/m ³
	Peso specifico intonaco (essiccato):	995 kg/m ³
	Resa teorica:	9,9 kg/m ² (spessore 1 cm)
	Resistenza a compressione a 15 giorni:	5 N/mm ²
	Durezza (brinnell) a 15 giorni:	10 N/mm ²
	Adesione al fondo a 15 giorni:	0,1 N/mm ²
Conforme alla Norma UNI EN 13279-1:	B2-50-2	
CONFEZIONE E STOCCAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> · Sacco 30 kg. · Pallet 1.200 kg. 	
PREPARAZIONE DEL SUPPORTO	<ul style="list-style-type: none"> · Le superfici da intonacare dovranno essere libere da polvere, oli, grassi, disarmanti, efflorescenze e sporco in genere. · Le superfici in calcestruzzo liscio devono essere preventivamente trattate con prodotti aggrappanti (tipo Drymix Spritz). · Eventuali giunti di elementi diversi devono essere armati con rete in fibra di vetro alcali-resistente. · È importante che la rete sia immersa superficialmente nell'intonaco e non fissata direttamente alla muratura. · Per ottenere intonaci che rispettino la piombatura delle pareti è consigliabile posizionare paraspigoli o stagge metallici negli angoli e guide verticali nelle pareti. 	
APPLICAZIONE	<p>Protherm Heavy® è particolarmente indicato nell'applicazione con intonacatrici. Lo spessore totale di applicazione può variare da 0,5 a 10 cm. È possibile sovrapporre strati successivi di pari spessore, purchè il materiale venga riapplicato su fondo non indurito. Sono ammesse interruzioni della spruzzatura fino a 40 minuti.</p> <p>Staggatura e raddrizzatura: leggera, veloce e caratterizzata da sfridi scarsi o nulli per il prodotto applicato alla giusta densità.</p> <p>Finiture al civile: con applicazione di malta fina di grassello di calce o con feltratura diretta del materiale stesso (finitura monoprodotto).</p> <p>Finitura liscia: mediante la successiva applicazione di finiture per intonaci.</p>	



MONOKOTE® MK-6/HY > Prodotto

by **GRACE**

Monokote® MK-6 HY è un intonaco pronto all'uso a base di gesso e senza fibre minerali, applicato a spruzzo. È in grado di fornire le funzioni di resistenza al fuoco degli elementi portanti delle strutture o degli elementi non portanti separanti, rispettivamente R, REI o EI secondo la classificazione europea. La sua elevata percentuale di legante (oltre l'80%) gli conferisce proprietà meccaniche superiori rispetto agli intonaci tradizionali applicati a spruzzo. Con il promotore di presa Accelerator, inserito nel materiale con lo speciale Sistema di Iniezione Grace, il Monokote® MK-6 HY ha una presa molto rapida (al di sotto dei 15 minuti) che consente la realizzazione di spessori elevati in breve tempo. Monokote® MK-6 HY si può applicare prima dell'installazione degli impianti idrici di spegnimento e delle porte o finestre. Si certifica l'assenza di eventuali tracce di amianto. Grace raccomanda che l'applicazione del Monokote® MK-6 HY con il sistema ad iniezione Grace venga effettuata da applicatori specializzati che abbiano seguito adeguati training per la posa. A tal proposito contattare il distributore Grace.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO: la preparazione dei supporti deve essere conforme a quanto riportato nei documenti di certificazione. In generale, le superfici devono essere pulite e prive di residui di olio, scaglie di laminazione o resti di lubrificanti, ruggine, pitture incompatibili, agenti di rilascio o di qualsiasi altra sostanza che possa impedire l'adesione del prodotto. Vi invitiamo a contattarci per conoscere la compatibilità di Monokote® con le strutture metalliche rivestite di vernice anticorrosiva. L'applicazione su strutture in acciaio non potrà essere effettuata fino a quando il calcestruzzo non è stato colato.

ATTREZZATURA: Monokote® si utilizza sia con intonacatrici tradizionali che con macchine da spruzzo per facciate. Per l'ottimizzazione del prodotto vi invitiamo a contattare il nostro servizio tecnico che vi consiglierà quale macchina scegliere e tutti gli accessori da spruzzo. Mettiamo a vostra disposizione gli oltre 40 anni di esperienza di Grace nel settore degli intonaci a spruzzo. L'applicazione del MK-6 HY con Monokote® Accelerator implica l'uso del sistema ad iniezione brevettato da Grace.

MISCELAZIONE: svuotare il sacco di Monokote® nell'impastatrice e versare l'acqua mentre le pale girano (la quantità dipenderà dalla consistenza desiderata - *vedi tabella*). Continuare a mescolare fino ad ottenere un preparato omogeneo e dalla consistenza cremosa. Qualsiasi materiale miscelato deve essere mescolato con acqua. Se MK-6 HY viene impastato troppo, si riduce il flusso di pompaggio. Tempo di miscelazione prestabilito: circa un minuto/un minuto e mezzo.

MONOKOTE® ACCELERATOR: versare gradualmente l'acqua nel serbatoio dell'unità di iniezione e mentre il miscelatore gira versare il Monokote® Accelerator (10 galloni d'acqua per sacco - gradazione sulla cisterna). Mescolare per 15 minuti, poi fermarsi. La miscela è pronta per l'uso.



MONOKOTE® MK-6/HY

INTONACO PER LA PROTEZIONE PASSIVA AL FUOCO
AD ALTA RESISTENZA

by **GRACE**

MONOKOTE® MK-6/HY

Intonaco per la protezione passiva al fuoco di strutture ad alta resistenza

CARATTERISTICHE TECNICHE	Densità media del prodotto asciutto:	240 kg/m ³	ASTM E 605 UBC STD 7-6
	Dose d'acqua per sacco:	Da 28 a 32 litri	/
	Resistenza al fuoco · Acciaio grezzo e con trattamento anticorrosione: · Strutture in cemento: · Solaio in lamiera grecata e cls: · Membrana orizzontale:	Fino a 4 ore Fino a 6 ore Fino a 3 ore Fino a 3 ore	ETA 10/0082 EFACTIS
	Reazione al fuoco:	Classificazione A1	ISO EN 1182
	Conducibilità termica:	$\lambda = 0,065 \text{ W/mK}$	ASTM C518
	Aderenza & Coesione al supporto:	16,2 Kpa	ASTM E 736
	Compressione deformazione del 10%:	68,9 Kpa	ASTM E 761
	Erosione all'aria:	0,00 g/m ²	ASTM E 859
	Corrosione:	non contribuisce alla corros.	ASTM E 937
	Resistenza agli urti:	non si rompe	ASTM E 760
	Deformazione del supporto:	non si rompe	ASTM E 759
	Resistenza alla formazione di muffa:	Presenza lieve dopo 60 gg	ASTM G 21
	Penetrazione in caso di impatto:	3,3 cm ³	Sistema messo a punto dalla città di San Francisco
	Resistenza all'abrasione:	8,3 cm ³	Sistema messo a punto dalla città di San Francisco
CONFEZIONE	Sacco da 21,5 kg - Sacco da 27,2 kg		
AMBITO DI APPLICAZIONE	Resistenza al fuoco di strutture nuove o esistenti: · Profili metallici strutturali (travi, colonne, etc.). · Solai in lamiera grecata e calcestruzzo. · Calcestruzzo (travi, pilastri, solette, pareti, etc.). · Travi alveolari.		
SICUREZZA	Prima dell'uso, consultare la scheda di sicurezza del prodotto. La scheda è disponibile su richiesta presso Grace. Prodotti per l'edilizia.		
VANTAGGI	<p>Resistenza collaudata: con oltre l'80% di materiale legante, Monokote® mantiene inalterate le proprie caratteristiche durante tutto il tempo di vita utile dell'edificio.</p> <p>Sicurezza: rivestimento antincendio monolitico, senza giunture, che non richiede una reazione chimica a caldo per attivarsi (rivestimento non reattivo).</p> <p>Qualità: controllo della conformità del prodotto e della sua corretta applicazione mediante lo speciale kit di verifica Grace Yield Kit Box.</p> <p>Leggerezza: meno peso aggiunto alle strutture. Risparmio economico: proiezione diretta sull'acciaio grezzo senza trattamento anti ruggine.</p> <p>Risparmio di tempo: il prodotto si può spruzzare non appena il solaio in calcestruzzo posto al piano superiore è stato gettato.</p>		



PROTEZIONE AL FUOCO DI ELEMENTI IN ACCIAIO

CON INTONACI DELLA GAMMA PROTHERM®

Le strutture realizzate in acciaio sono sicuramente tra le più vulnerabili in caso di esposizione all'incendio. I fattori che concorrono a renderle tali sono:

- Il rapido degrado delle caratteristiche meccaniche con l'aumentare della temperatura; già a 350 °C infatti, la resistenza dell'acciaio inizia a risentire dell'aumento di temperatura.
- La maggior resistenza a "freddo" dell'acciaio rispetto ad altri materiali da costruzione, che si traduce in sezioni (profili) di area minore a parità di carichi.
- L'elevata conducibilità termica che comporta il riscaldamento degli elementi in breve tempo.
- L'elevata dilatazione termica in caso di riscaldamento, fattore che può comportare carichi aggiuntivi sulle strutture.

Grazie alla possibilità di proteggere dal fuoco l'acciaio con sistemi protettivi certificati secondo EN 13381, questo tipo di problematiche sono state notevolmente ridotte.

La protezione degli elementi strutturali in acciaio si concretizza applicando un protettivo capace di rallentare l'incremento di temperatura sulla struttura in modo che questa raggiunga quella critica di collasso individuata durante il progetto della struttura solamente dopo il tempo richiesto dal progetto antincendio.

Il protettivo con cui realizzare questo taglio termico dovrà possedere elevate caratteristiche come isolante ed avere una capacità di adesione all'elemento in acciaio, copiando le forti deformazioni che questi elementi possono subire a caldo. I protettivi quali gli intonaci devono sviluppare quindi una capacità di adesione alle strutture lisce dell'acciaio e presentare la compatibilità con eventuali trattamenti anticorrosivi.

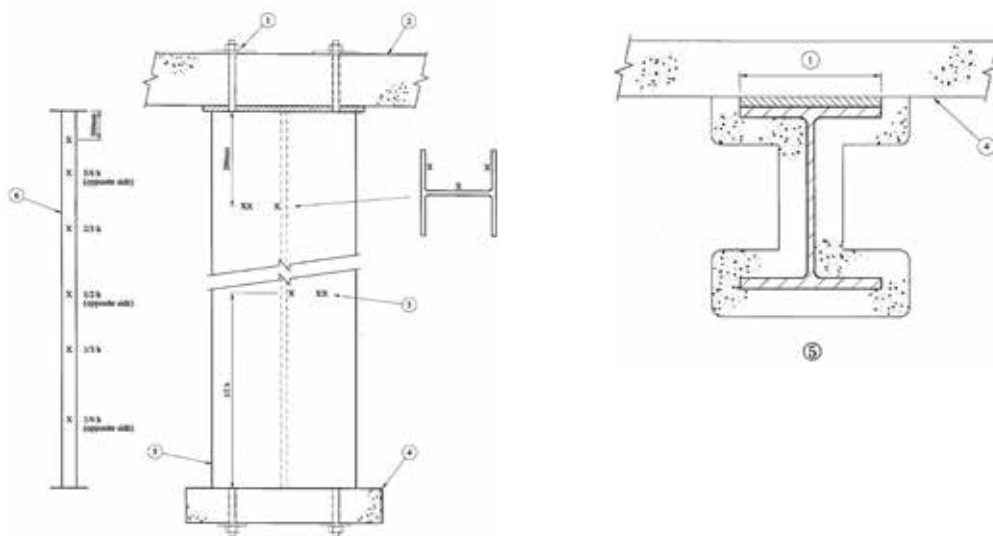
In accordo alle normative di collaudo, i prodotti sono distinti in due diverse categorie:

Rivestimenti protettivi reattivi: protettivi che mutano il loro stato fisico durante il riscaldamento. Le caratteristiche termofisiche utili alla protezione al fuoco sono quelle dello stato variato. Possono agevolare il loro funzionamento gli eventuali effetti raffreddanti dovuti al cambiamento di stato e/o alle reazioni chimiche (vernici intumescenti).

Rivestimenti protettivi passivi: 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 o sostanze con comportamento simile, pur trasformandosi in parte a causa della perdita di acqua, sono considerati passivi (intonaci e lastre).

NORMA EN 13381-4

La norma EN 13381-4 di test relativa ai protettivi per l'acciaio ha come obiettivo quello di esplicitare l'efficacia del protettivo, durante il tempo di esposizione alla curva di incendio standard (ISO 834), attraverso le temperature raggiunte sulla superficie dell'acciaio in virtù della criticità di esposizione al fuoco intrinseca dei profili (fattore di sezione).



La caratterizzazione dei protettivi consente di utilizzare direttamente i risultati ottenuti secondo le procedure degli Eurocodici parte fuoco EN 1993-1-2 e EN 1994-1-2. Un'ulteriore finalità importante è quella di fornire le informazioni sulla capacità di adesione del protettivo al supporto durante l'esposizione al fuoco (stickability). La metodologia di prova correla tale aspetto con i risultati delle capacità termiche del protettivo, penalizzando i risultati o eventualmente limitandone l'applicabilità in virtù di una modesta adesione.



La norma EN 13381-4 prevede la possibilità di eseguire prove su diversi set di profilati con diversi spessori di protettivo, al fine di tracciare le temperature raggiunte dai profili in funzione del tempo, del fattore di sezione (massività) e dello spessore applicato, utili per elaborare i risultati finali.



Il parametro legato all'adesione del prodotto è dedotto dal confronto tra le temperature misurate su due travi di ugual sezione, una carica e l'altra no, con applicato il medesimo spessore di protettivo e sottoposte quindi alla curva standard di incendio. Tale verifica è eseguita su una coppia di travi con applicato lo spessore massimo di protettivo applicabile e su una coppia di travi con applicato il minimo spessore applicabile.

La norma prevede poi una serie di test su elementi di piccole dimensioni (colonne) di diversa massività e protetti con diversi spessori secondo quanto suggerito dallo standard stesso.

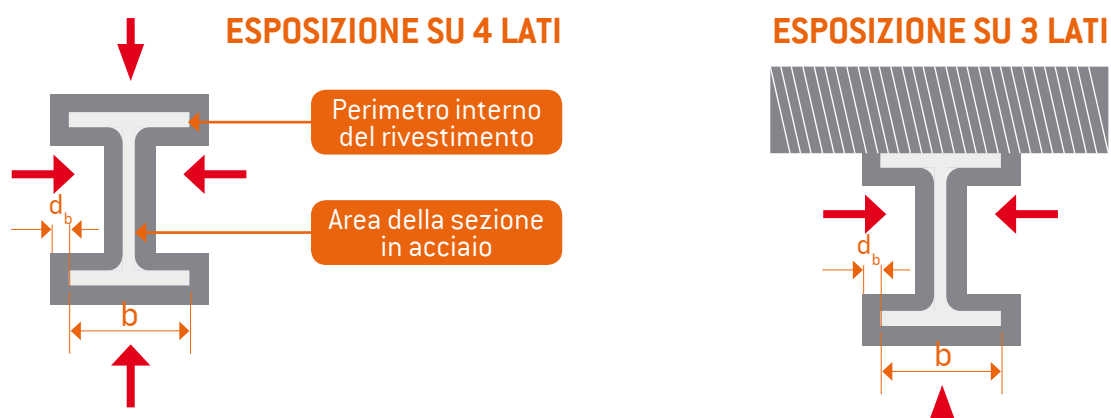
Nel caso di protettivi reattivi (vernici intumescenti) è necessario anche testare una serie di profili cavi (rettangolari e circolari) al fine di poter utilizzare il prodotto anche su queste sezioni, mentre per i protettivi spruzzati di tipo passivo (intonaci) queste prove sono facoltative, potendo applicare gli stessi spessori, a parità di massività, utilizzati per gli elementi a H e I corretti con una particolare formula (Annex B - EN 13381-4, vedere l'esempio a seguire).

Il Rapporto di Valutazione, rilasciato dal laboratorio di prova al produttore, riporta tutti i dati termici, le modalità di applicazione del protettivo ed il calcolo del fattore di adesione, gli spessori applicati, la massività degli elementi provati, il carico applicato ed eventuali osservazioni. La parte utile del rapporto di valutazione di un prodotto risulta comunque essere quella costituita dagli abachi degli spessori di protettivo da applicare in funzione del fattore di sezione del profilo e della sua temperatura critica di progetto, elaborati per tutte le classi di resistenza al fuoco raggiunte dal prodotto.

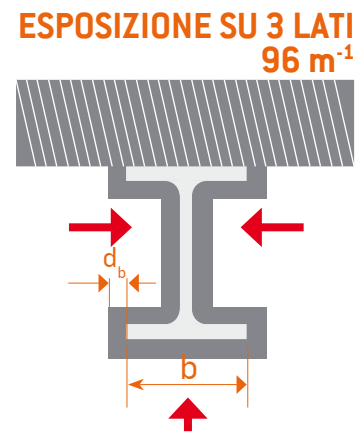
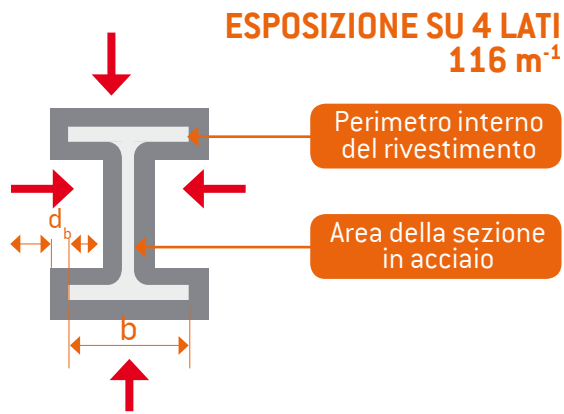
Gli standard di prova prevedono quattro differenti possibili metodi di valutazione. Il produttore sceglierà poi quale dei quattro metodi dovrà seguire il laboratorio nell'elaborazione degli abachi. I risultati ottenuti con i diversi metodi sono direttamente confrontabili, differenziandosi solo per limitazioni legate alle possibili estensioni dei risultati e per l'applicabilità diretta nei codici di calcolo riportati negli Eurocodici.

Fattore di SEZIONE: A_p/V [m^{-1}] corrisponde al rapporto tra la superficie del profilo esposta al flusso di calore e il volume dell'elemento per unità di lunghezza. Per profili a sezione costante il fattore di sezione corrisponde al rapporto tra il perimetro della sezione trasversale esposto e l'area della stessa.

PER PROTETTIVI IN ADERENZA:



ESEMPIO HEB 300:



ESEMPIO DI UN ABACO SPESSORI DA RAPPORTO DI VALUTAZIONE

I risultati sono riportati in tabelle finalizzate ad individuare lo spessore di protettivo da applicare, una per ogni classe di resistenza al fuoco elaborata. I valori sono tabulati per le diverse temperature critiche di progetto a partire da 350°C, e al variare del fattore di sezione (massività) dei profili.

Per ottenere lo spessore necessario a garantire una data resistenza al fuoco, si dovrà quindi semplicemente incrociare il dato inerente al fattore di sezione con quello della temperatura critica, entrambi arrotondati per eccesso al valore superiore tabulato. In alternativa si possono utilizzare (se disponibili) i dati di lambda presenti nel rapporto di valutazione, utilizzandoli direttamente nelle formule degli Eurocodici.

ESEMPI DI VALUTAZIONE DEGLI SPESSORI DA RAPPORTO DI VALUTAZIONE:

> protezione al fuoco di trave HEB 300

- massività 116 m⁻¹
- temperatura critica 500 °C
- resistenza al fuoco richiesta: R90.

Materiale protettivo / Protective material: PROTHERM LIGHT®						
Elementi trave e colonna con n° 3 o n° 4 lati esposti						
RESISTENZA AL FUOCO R-90 / FIRE RESISTANCE CLASSIFICATION R-90						
Temperatura di progetto / Design Temperature [°C]	350	400	450	500	550	600
Fattore di sezione / Section Factor (m ⁻¹)	Spessore del materiale di protezione al fuoco per mantenere la temperatura al di sotto della temperatura di progetto / Thickness of fire protection material to maintain temperature below design temperature (mm)					
70	22	19	16	13	11	10
75	22	19	16	13	11	10
80	22	20	16	14	11	10
85	23	20	16	14	11	10
90	24	21	17	14	12	10
95	24	22	17	15	12	10
100	25	22	17	15	12	10
105	25	22	18	15	12	10
110	25	23	18	15	12	10
115	25	23	19	16	12	10
120	26	23	19	16	13	10
125	26	23	19	17	13	10
130	26	24	20	17	13	10
135	27	24	20	17	13	10
140	27	24	21	18	14	10

Necessitano 16 mm di intonaco Protherm Light® per rispondere alla richiesta.

> protezione al fuoco di trave HEB 300

- massività 116 m⁻¹
- temperatura critica 550 °C
- resistenza al fuoco richiesta: R120.

Materiale protettivo / Protective material: PROTHERM LIGHT®						
Elementi trave e colonna con n° 3 o n° 4 lati esposti						
RESISTENZA AL FUOCO R-120 / FIRE RESISTANCE CLASSIFICATION R-120						
Temperatura di progetto / Design Temperature (°C)	350	400	450	500	550	600
Fattore di sezione / Section Factor (m ⁻¹)	Spessore del materiale di protezione al fuoco per mantenere la temperatura al di sotto della temperatura di progetto / Thickness of the fire protection material to maintain the temperature below the design temperature (mm)					
70	30	26	23	20	17	15
75	30	26	23	20	17	15
80	30	27	23	21	18	15
85	31	28	24	21	18	15
90	31	29	24	21	18	15
95	32	29	25	22	19	16
100	32	30	25	22	19	16
105	33	30	26	23	19	16
110	33	31	26	23	20	16
115	33	31	27	24	20	17
120	34	31	27	24	20	17
125	34	32	28	25	21	17

Necessitano 20 mm di intonaco Protherm Light® per rispondere alla richiesta.



PROFILATI TUBOLARI CAVI - APPENDICE B/EN 13381-4

Possono essere protetti con l'intonaco ma si dovrà maggiorare lo spessore degli abachi secondo l'appendice B della norma, al paragrafo B1.1 protettivi passivi.

· **TUBOLARI CON FATTORE DI SEZIONE (Ap/V) INFERIORE O UGUALE A 250 m⁻¹**

Si legge lo spessore d_p che l'abaco prevederebbe per tale fattore di selezione (Ap/V) e poi lo si maggiora applicando la formula:

$$\text{Spessore modificato} = d_p \left(1 + \frac{Ap/V}{1000} \right)$$

Esempio 1

- Tubolare con fattore di sezione 145 m⁻¹
- Spessore di 27 mm di intonaco previsto dall'abaco per le condizioni di progetto.

$$\text{Spessore modificato} = 27 * \left(1 + \frac{145}{1000} \right) = 28,89 \text{ mm} \approx 29,0 \text{ mm}$$

· **TUBOLARI CON FATTORE DI SEZIONE (Ap/V) SUPERIORE A 250 m⁻¹**

Si legge lo spessore d_p che l'abaco prevederebbe per tale fattore di selezione (Ap/V) e poi lo si maggiora applicando la formula:

$$\text{Spessore modificato} = 1,25 * d_p$$

Esempio 2

- Tubolare con fattore di sezione 290 m⁻¹
- Spessore di 40 mm di intonaco previsto dall'abaco per le condizioni di progetto.

$$\text{Spessore modificato} = 40 * 1,25 = 50 \text{ mm}$$

NB. In tutti i casi, lo spessore applicato (ottenuto dalla maggiorazione) non dovrà mai eccedere lo spessore massimo testato.

LIMITI DI APPLICABILITÀ DEI RISULTATI

Tutti i limiti di applicabilità degli standard EN 13381-4 sono riportati nei rapporti di valutazione.

Indichiamo i principali:

- I risultati del test e dei rapporti di valutazione sono applicabili solo a profili con massività compresa tra la massima e la minima riportate nelle tabelle.
- Nel caso di prodotti spruzzati i risultati si ritengono validi solo nel caso di utilizzo dello stesso sistema di applicazione usato in prova.
- I risultati delle valutazioni sono applicabili per qualsiasi tipo di sezione di elemento in acciaio nel caso di lastre, per qualsiasi tipo di elemento (ma con spessori corretti per elementi tubolari cavi) 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 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.

PROTEZIONE PASSIVA AL FUOCO DI STRUTTURE



PROTEZIONE AL FUOCO DI ELEMENTI IN CLS

CON INTONACI DELLA GAMMA PROTHERM®

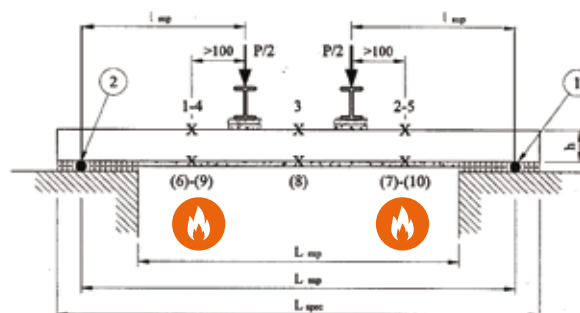
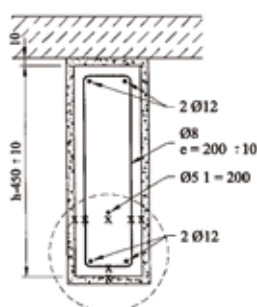
La norma EN 13381-3 di testing relativa ai protettivi per le strutture in calcestruzzo ha come obiettivo quello di esplicitare il contributo alla resistenza al fuoco di un protettivo applicato su elementi strutturali in calcestruzzo (travi, pilastri, solette o pareti) durante il tempo di esposizione alla curva di incendio standard (ISO 834). La norma EN 13381-3 ha come obiettivo primario di fare una mappatura termica degli elementi protetti al fine di relazionare fra loro spessore di protettivo e la temperature raggiunte all'interno dell'elemento strutturale al variare del tempo. Le formule di calcolo contenute all'interno della norma essendo armonizzate con l'Eurocodice 1992-1-2 parte fuoco per il calcestruzzo, consentono poi di riportare lo spessore di calcestruzzo equivalente, che può essere utilizzato in

t = 30 min.		t = 60 min.		t = 90 min.		t = 120 min.		t = 150 min.		t = 180 min.		t = 210 min.		t = 240 min.	
d (mm)	0 (°C)	d (mm)	0 (°C)	d (mm)	0 (°C)	d (mm)	0 (°C)	d (mm)	0 (°C)	d (mm)	0 (°C)	d (mm)	0 (°C)	d (mm)	0 (°C)
0.0	61.0	0.0	104.0	0.0	141.9	0.0	176.7	0.0	207.0	0.0	238.3	0.0	269.8	0.0	300.8
15.0	44.8	15.0	80.0	15.0	110.7	15.0	136.1	15.0	160.2	15.0	187.7	15.0	214.7	15.0	241.1
30.0	38.6	30.0	67.6	30.0	95.7	30.0	121.6	30.0	140.4	30.0	159.9	30.0	182.8	30.0	207.3
45.0	33.7	45.0	56.1	45.0	80.6	45.0	106.0	45.0	124.7	45.0	138.4	45.0	155.8	45.0	175.8
60.0	30.9	60.0	48.0	60.0	69.5	60.0	93.4	60.0	115.4	60.0	130.0	60.0	141.0	60.0	152.8
75.0	29.5	75.0	42.1	75.0	61.1	75.0	82.4	75.0	103.4	75.0	120.7	75.0	134.0	75.0	143.4

LEGENDA: d = profondità del calcestruzzo / t = tempo / 0 = temperatura

tutti i calcoli ed i predimensionamenti eseguiti con gli Eurocodici (o con le norme nazionali, ove consentito). La prova al fuoco, come nel caso dell'acciaio e comunemente a tutte le norme della serie EN 13381, evidenzia l'attitudine del protettivo di rimanere aderente al supporto (stickability) per tutta la durata dell'esposizione al fuoco. Questo metodo di test e di elaborazione dei dati si applica a protettivi reattivi (pitture intumescenti) o passivi (intonaci, lastre, pannelli). La configurazione minima dei campioni di prova elenca l'esecuzione di test su due travi e due solette, alle quali è stato applicato su una il minimo e sull'altra il massimo spessore di protettivo (deciso dal produttore).

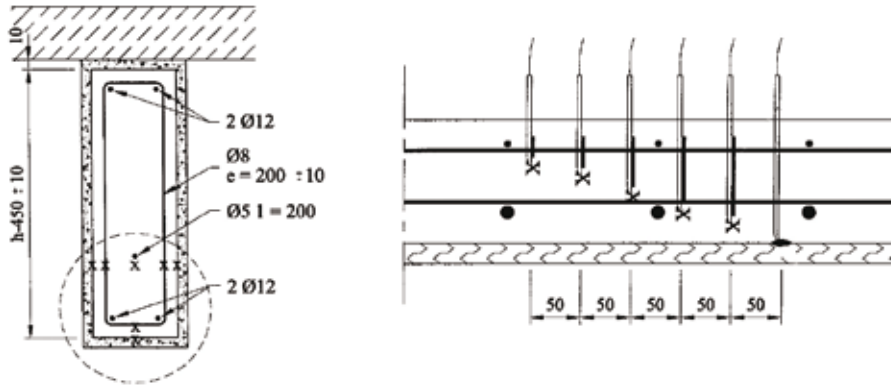
Durante l'esposizione al fuoco sono registrati:



Key
1 Roller support
2 Hinge support

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

I risultati del protettivo ottenuti sulle solette (elementi esposti al fuoco su un solo lato - flusso termico monodirezionale), possono essere applicati alle murature in calcestruzzo per spessori variabili fra il minimo ed il massimo testato. I risultati del protettivo ottenuti invece sulle travi (elementi esposti al fuoco su due lati - flusso termico bidirezionali), possono essere applicati ai pilastri per spessori variabili fra il minimo ed il massimo testato.



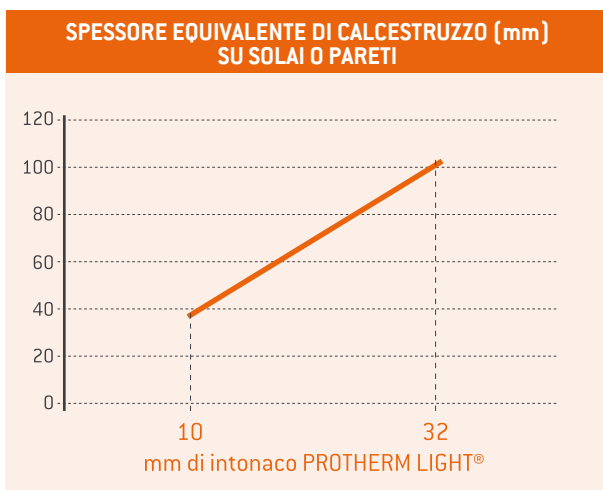
Nel caso di prova solo su soletta, i risultati non potranno essere applicati su travi o pilastri e viceversa. L'elaborazione da parte del laboratorio del Rapporto di Valutazione prevede la stesura di tabelle che riportano le temperature all'interno degli elementi in calcestruzzo con il protettivo al variare del tempo di esposizione alla curva standard. Saranno poi riportati gli spessori equivalenti in calcestruzzo per ogni classe di tempo raggiunta dal test al fuoco. Talvolta gli spessori equivalenti per le classi di resistenza sono riportati esclusivamente per lo spessore massimo e minimo applicati in test. La normativa stessa consente però l'interpolazione tra i valori legati agli spessori massimo e minimo, potendo ricavare lo spessore equivalente in calcestruzzo per ogni spessore di protettivo intermedio tra quello minimo e massimo applicati. I laboratori spesso integrano queste informazioni realizzando degli abachi per classe di resistenza secondo EN 1992-1-2 dove inserendo il valore del copriferro sull'elemento in esame e scegliendo la temperatura critica di progetto si individua velocemente lo spessore di protettivo da applicare (vedi esempio a seguire).

ESEMPI DI VALUTAZIONE DEGLI SPESSORI EQUIVALENTI IN CALCESTRUZZO CONTENUTI NEI RAPPORTI DI VALUTAZIONE:

SPESSORE EQUIVALENTE DI CALCESTRUZZO determinato in base ai principi dell'allegato C della norma ENV 13381-3. Gli spessori equivalenti in calcestruzzo degli spessori di protettivo intermedi potranno essere facilmente calcolati per interpolazione lineare, come consente la normativa.

ϵ (mm)	d_p (mm)	t = 30 min.	t = 60 min.	t = 90 min.	t = 120 min.	t = 150 min.	t = 180 min.	t = 210 min.	t = 240 min.
ϵd_{pmin}	10.0	30	36	38	36	34	33	31	31
ϵd_{pmax}	32.0	64	74	83	>100*	>100*	>100*	>100*	>100*

Es: t = 120 min. - 10 mm di intonaco equivalgono a 36 mm di calcestruzzo. - 32 mm di intonaco equivalgono a 100 mm di calcestruzzo.



In presenza all'interno del Rapporto di Valutazione del prodotto di tabelle elaborate dal laboratorio secondo EN 1992-1-2 si riesce, in modo pratico e veloce, a valutare lo spessore da applicare ad un elemento strutturale che ha un copriferro di partenza che non gli consente il rispetto della temperatura critica di progetto, per la classe di resistenza richiesta.

Normalmente lo spessore mancante di copriferro, cioè la differenza fra lo spessore necessario per ottenere quella data resistenza al fuoco (alla data la temperatura) e quello esistente, viene riportato con il protettivo in spessore equivalente al mancante. Con queste tabelle, il professionista evita di eseguire il calcolo dello spessore di copriferro necessario con gli Eurocodici, semplificando il lavoro e riducendo notevolmente i tempi di calcolo, individuando in rapidità lo spessore di protettivo da applicare.

ES: Soletta in CLS

- Spessore soletta 140 mm
- Copriferro presente sp. 20 mm
- Temperatura critica 450 °C
- Richiesta classe di resistenza R180.

SPESSORI RICHIESTI PER LA CLASSE DI RESISTENZA AL FUOCO R180								
d (mm)	300	350	400	450	500	550	600	650
10 - 14	26	23	19	16	13	10	10	10
15 - 19	25	21	18	15	11	10	10	10
20 - 24	24	20	16	12	10	10	10	10
25 - 29	22	18	14	10	10	10	10	10
30 - 34	20	16	11	10	10	10	10	10
35 - 39	18	14	10	10	10	10	10	
40 - 44	16	11	10	10	10	10		
45 - 49	14	10	10	10	10			
50 - 54	12	10	10	10				
55 - 59	10	10	10	10				
60 - 64	10	10	10					
65 - 69	10	10						
70 - 74	10	10						
75 - 79	10							
80 - 84								

Necessitano 12 mm di intonaco Protherm Light® per rispondere alla richiesta.

ES: Trave in CLS

- Sezione rettangolare dim. 150 x 300 mm
- Copriferro presente sp. 20 mm
- Temperatura critica 450 °C
- Richiesta classe di resistenza R120.

SPESSORI RICHIESTI PER LA CLASSE DI RESISTENZA AL FUOCO R120								
d (mm)	300	350	400	450	500	550	600	650
10 - 14	36	32	27	23	19	14	10	9
15 - 19	35	30	25	21	16	12	9	9
20 - 24	33	28	23	19	14	9	9	9
25 - 29	31	26	21	16	11	9	9	9
30 - 34	30	24	19	13	9	9	9	9
35 - 39	28	22	16	11	9	9	9	9
40 - 44	26	20	14	9	9	9	9	9
45 - 49	24	17	10	9	9	9	9	9
50 - 54	21	14	9	9	9	9	9	9
55 - 59	18	10	9	9	9	9	9	9
60 - 64	17	9	9	9	9	9	9	
65 - 69	17	9	9	9	9	9		
70 - 74	16	9	9	9	9	9		

Necessitano 19 mm di intonaco Protherm Light® per rispondere alla richiesta.

LIMITI DI APPLICABILITÀ DEI RISULTATI

Tutti i limiti di applicabilità degli standard EN 13381- 3 sono riportati nei rapporti di valutazione.

Indichiamo i principali:

- I risultati degli elementi monodirezionali (solai) non possono essere applicati ai bidirezionali (travi) e viceversa.
- I risultati sono validi solo per gli spessori compresi tra quello minimo e quello massimo testato.
- Il protettivo dovrà essere applicato con la stessa modalità utilizzata per la prova.
- 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 promotori d'aggancio, questi dovranno essere utilizzati anche nelle applicazioni reali in cantiere.

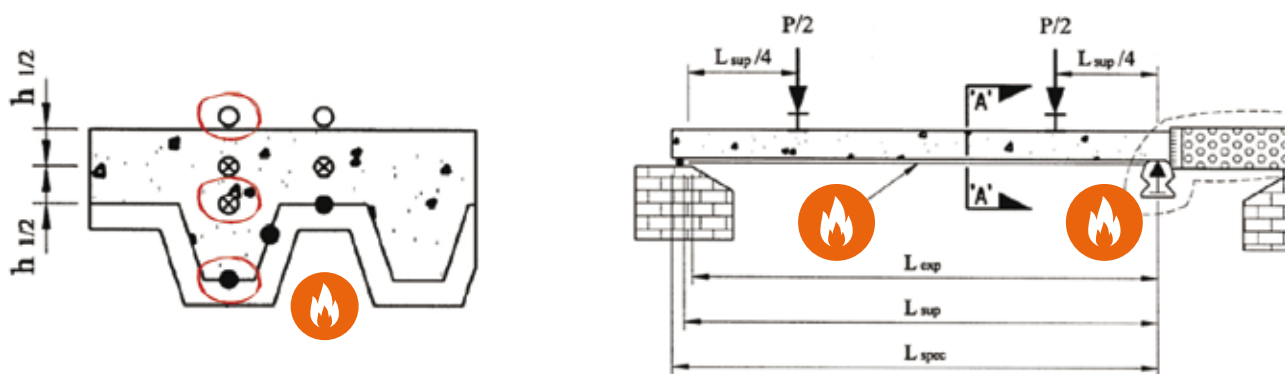
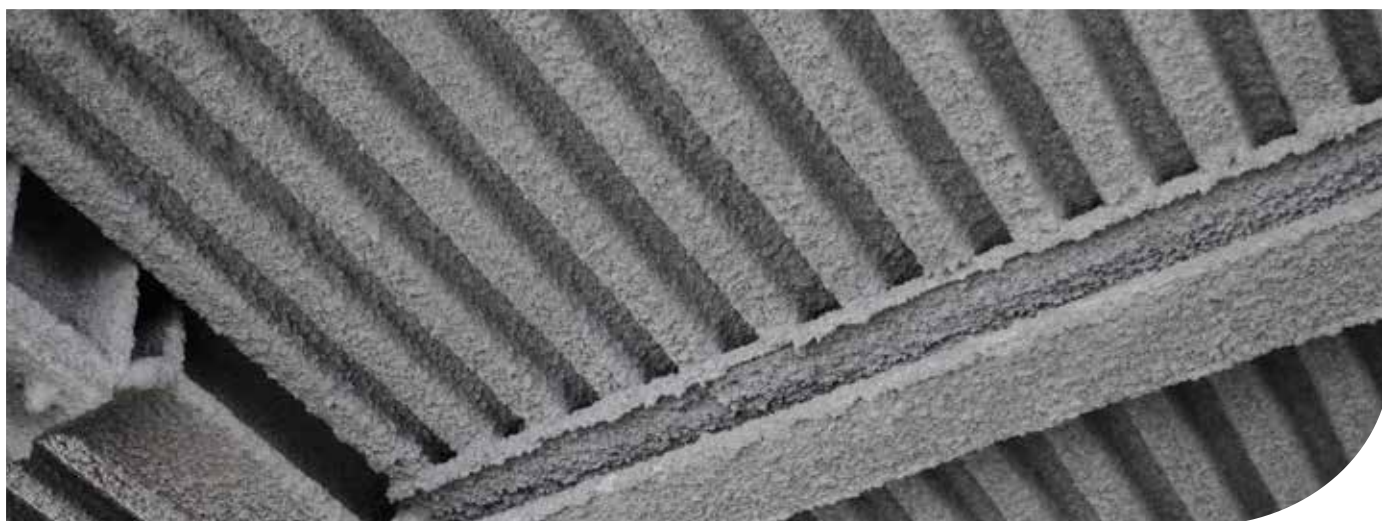
PROTEZIONE PASSIVA AL FUOCO DI STRUTTURE



PROTEZIONE AL FUOCO

DI SOLAI IN CALCESTRUZZO E LAMIERA GRECATA COLLABORANTE CON INTONACI

La norma EN 13381-5, riporta il metodo di prova per determinare il contributo alla resistenza al fuoco di un protettivo applicato su elementi strutturali in lamiera profilata di acciaio con getto collaborante in calcestruzzo. La prova al fuoco fornisce dati sulla distribuzione delle temperature sia sulla superficie della lamiera in acciaio (elemento collaborante) sia sul lato non esposto al fuoco e all'interno del calcestruzzo. I risultati della prova e le registrazioni delle temperature, possono essere utilizzati direttamente nel calcolo della resistenza di fuoco in accordo all'Eurocodice EN 1994-1-2.



La finalità del test al fuoco è di individuare il rapporto tra lo spessore di protettivo applicato e la temperatura raggiunta dalla lamiera in acciaio e quelle sul lato non esposto, in funzione del tempo. Gli spessori di protettivo poi saranno messi in relazione con quelli equivalenti di calcestruzzo, cioè gli spessori di calcestruzzo che avrebbero sortito lo stesso effetto isolante del protettivo. 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. Questo metodo di test e di elaborazione dei dati si applica a protettivi reattivi (pitture intumescenti) o passivi (intonaci, lastre, pannelli). La configurazione minima dei campioni di prova elenca l'esecuzione di test su due solette, alle quali è stato applicato su una il minimo e sull'altra il massimo spessore di protettivo (deciso dal produttore).

Durante l'esposizione alla curva di incendio standard vengono registrate:

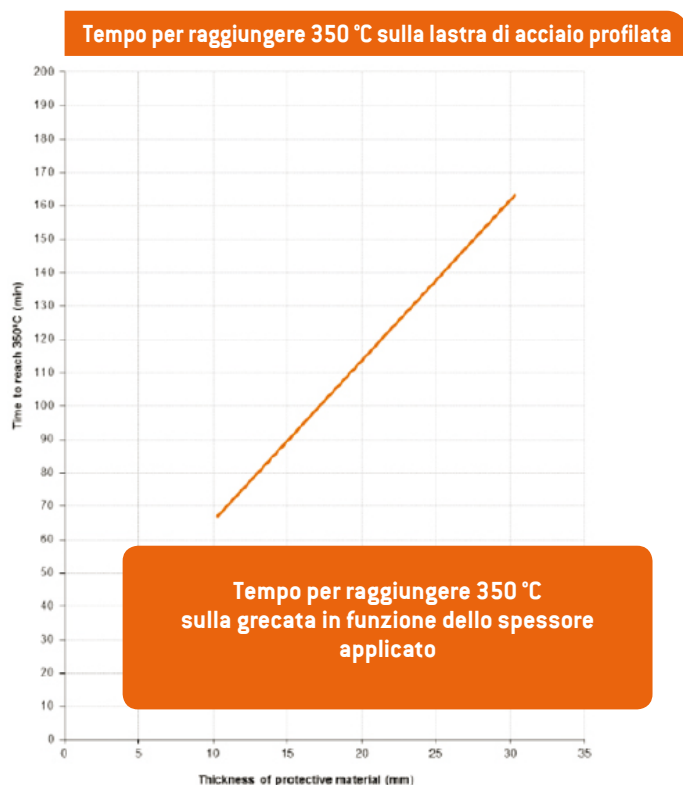
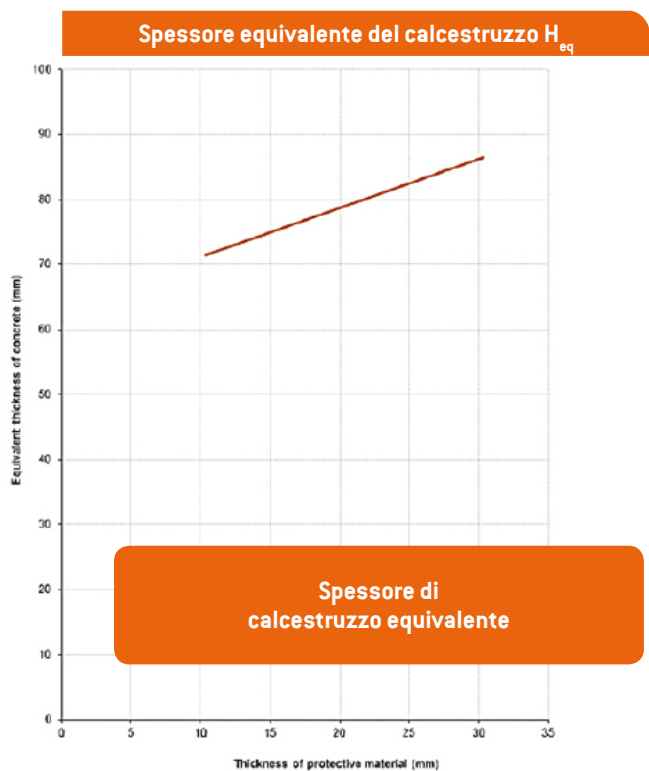
- Le temperature sulla superficie di interfaccia fra protettivo e lamiera di acciaio.
- Il comportamento del protettivo e la sua aderenza e coesione.
- Le temperature sul lato non esposto al fuoco.
- Le temperature all'interno del calcestruzzo, utili ai fini del calcolo analitico in accordo all'Eurocodice EN 1994-1-2.

Con i dati raccolti, in accordo con i parametri legati all'adesione del prodotto, lo standard di prova prevede l'elaborazione dei risultati per ottenere:

- Le mappature termiche che riportano le temperature raggiunte dall'interfaccia protettivo - lamiera e lo spessore del protettivo applicato, al variare del tempo.
- Calcolo dello spessore equivalente di calcestruzzo (relativo al solo isolamento termico).

Anche in questo test al fuoco, come per i test sugli altri supporti, il protettivo non deve perdere coesione e aderenza all'elemento protetto. Se ciò accadesse (emerge dalla verifica costante delle variazioni delle termocoppie sull'interfaccia protettivo - lamiera) da quel momento in poi, diventa impossibile la classificazione dal protettivo per un tempo superiore. Anche i dati per la caratterizzazione dell'equivalenza in calcestruzzo decadono per le classi di tempo successive al momento di distacco.

La temperatura massima, consentita dal metodo di prova, sull'interfaccia protettivo - lamiera di acciaio è pari a 350 °C. Il laboratorio diagramma, per interpolazione tra i dati rilevati, lo spessore necessario per mantenere la temperatura di 350 °C al variare del tempo di esposizione al fuoco. Ovviamente tale diagramma vede un incremento dello spessore necessario a mantenere la lamiera al di sotto dei 350 °C, all'incrementare della durata di esposizione al fuoco dell'elemento protetto.



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).

Il Rapporto di Valutazione conterrà in questo caso tutti i dati inerenti allo spessore di calcestruzzo equivalente, il tempo impiegato dalla lamiera grecata per raggiungere l'incremento di temperatura di 350 °C per gli spessori compresi tra il massimo e il minimo testati. La lettura dello spessore al tempo di classificazione richiesto equivale allo spessore che necessita per garantire la resistenza strutturale a quella specifica classe. Saranno riportati nel documento inoltre una valutazione degli spessori utili alla classificazione di resistenza al fuoco della soletta in accordo ai criteri della EN 1363-1 (REI) grazie anche ai valori di temperatura misurati sulla superficie non esposta dell'elemento testato.

Gli spessori riportati saranno quindi sufficienti a garantire la resistenza al fuoco REI di solette con spessore minimo pari a quello testato. I risultati vengono poi cautelativamente estesi anche a solette con spessore maggiore.

ESEMPI DI VALUTAZIONE DEGLI SPESSORI DA RAPPORTO DI VALUTAZIONE:

Spessore totale della lastra di composito $H_1 + H_2$ (cm)	Spessore minimo del materiale protettivo (mm)			
	Classificazione REI ottenuta			
	REI 30	REI 60	REI 90	REI 120
10	10	10	16	22
11	10	10	16	22
12	10	10	16	22
13	10	10	16	22
14	10	10	16	22
15	10	10	16	22
16	10	10	16	22
17	10	10	16	22
18	10	10	16	22
19	10	10	16	22
20	10	10	16	22

LIMITI DI APPLICABILITÀ DEI RISULTATI

Tutti i limiti di applicabilità degli standard EN 13381-5 sono riportati nei rapporti di valutazione.

Indichiamo i principali:

- I risultati ottenuti sono validi solo per solette con spessori uguali o superiori a quelli delle solette testate.
- I risultati ottenuti sono validi solo per solette con lamiere aventi spessori uguali o superiori a quelli delle lamiere delle solette testate.
- I risultati di prova ottenuti su solette realizzate con lamiera grecata trapezoidale non possono essere impiegati a solette realizzate con lamiera a coda di rondine e viceversa.
- 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).
- Gli spessori applicabili sono quelli compresi tra lo spessore minimo e massimo testati.
- Il protettivo dovrà essere applicato nello stesso modo con cui è stato applicato in prova.
- 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.
- Nel caso di utilizzo in prova di reti o rinforzi, protezione di angoli o altri sistemi particolari di fissaggio o promotori di aggancio, questi dovranno essere utilizzati anche nelle applicazioni reali in cantiere.



MEMBRANE PROTETTIVE ORIZZONTALI

PER L'INCREMENTO DELLA RESISTENZA AL FUOCO DI ELEMENTI STRUTTURALI CON INTONACI DELLA GAMMA PROTHERM®

Le membrane protettive sono dei controsoffitti privi di resistenza al fuoco intrinseca testati in abbinamento a strutture standard descritte nella norma EN 13381-1. La classificazione è riportata al punto A.3.1 dell'allegato al DM 16-02-2007. La norma tecnica EN 13381-1 da descrizione del metodo per la determinazione delle caratteristiche al fuoco di una membrana orizzontale protettiva per elementi strutturali. La sperimentazione è finalizzata alla classificazione del sistema protettivo applicato all'elemento strutturale e a raccogliere più genericamente i dati utili al calcolo analitico con Eurocodici degli elementi strutturali. Tale norma si applica solo a membrane non aderenti, in assenza di materiale combustibile all'interno della cavità e con esposizione al fuoco dal basso.

La norma introduce il concetto di temperatura limite, ossia la temperatura alla quale lo specifico materiale da costruzione in esame non è più in grado di reggere il carico. Questa temperatura limite viene misurata in cavità e sulla superficie dell'elemento portante in acciaio ove presente nel campione di prova.

I valori sono così stabiliti dalla norma:

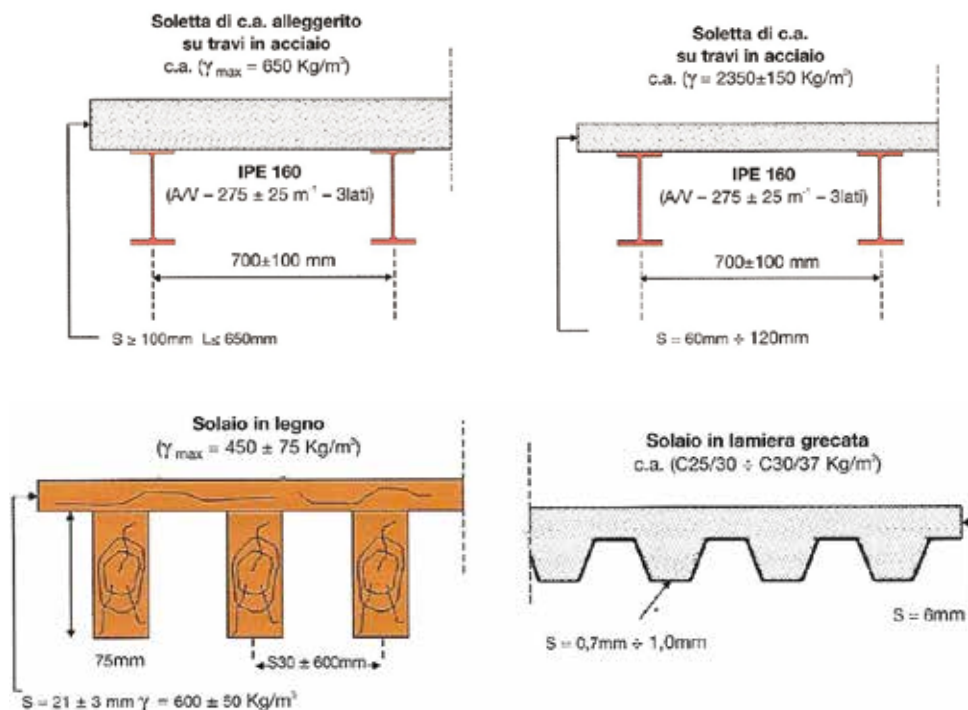
Temperatura limite superficiale

- 510°C per strutture portanti in acciaio e soletta in c.a. (normale o alleggerito).
- 350°C per elementi in acciaio piegato a freddo.
- 350°C per strutture miste in acciaio e calcestruzzo.

Temperatura di cavità

- 600°C per strutture in c.a.
- 530°C per strutture in acciaio e sovrastante soletta in c.a.
- 450°C per elementi costruttivi in calcestruzzo armato precompresso.
- 400°C per strutture miste in acciaio e calcestruzzo.
- 370°C per elementi in acciaio piegato a freddo.
- 300°C per solai in legno.

Il solaio da utilizzare nella prova dovrà essere scelto tra le quattro possibili soluzioni riportate dalla normativa:



La prova prevede che durante l'esposizione alla curva di incendio standard siano misurate le temperature nella cavità e sull'elemento protetto oltre alle deformazioni degli elementi strutturali al fine dell'Elaborazione del Rapporto di Valutazione.



Il Rapporto di Valutazione fornirà ogni informazione utile ad una completa descrizione del campione e i risultati in termini di capacità portante, in funzione del tempo impiegato per raggiungere le temperature limite in cavità stabilita per ogni tipologia strutturale e quella superficiale, se prevista. Nel caso di solai normalizzati le caratteristiche E ed I possono essere ritenute pari alla classe della capacità portante. Negli altri casi sono necessarie invece delle considerazioni secondo le procedure previste dalla norma stessa, riportate nelle tabelle di riepilogo del rapporto di valutazione. Il vantaggio di questa normativa di test è che i risultati ottenuti su solai normalizzati, possono essere applicati ad altre combinazioni di travi e solai in accordo con i metodi e limitazioni previsti. Il processo di estensione dei risultati ha inoltre un procedimento diverso in funzione del solaio normalizzato testato. Nel caso di raggiungimento in tempi diversi di temperatura limite di cavità e di superficie, ci si riferisce sempre al tempo inferiore tra i due. A seguire un esempio dell'elaborazione dei risultati di alcuni test eseguiti secondo EN 13381-1 su solai protetti con diversi spessori di Monokote® MK6-HY applicato su rete stirata, applicata su una retrostruttura pendinata al solaio.

Materiale di costruzione di travi e travetti	Materiale di costruzione del pavimento di supporto	Spessore minimo di MONOKOTE® MK6-HY da applicare (mm)				
		REI 30	REI 60	REI 90	REI 120	REI 180
Calcestruzzo armato	Calcestruzzo aerato	25	33	33	33	40
Calcestruzzo armato	Calcestruzzo armato	25	33	33	33	40
Acciaio	Calcestruzzo aerato	25	33	33	33	48
Acciaio	Calcestruzzo armato	25	33	33	33	48
Acciaio	Acciaio	25	33	33	33	48
Cemento armato e alluminio	Travetto a pannello in cemento	25	33	33	41	59
Acciaio formato a freddo	Calcestruzzo armato - Calcestruzzo aerato - Travetto a pannello in cemento	25	33	34	43	60
Legno	Calcestruzzo aerato	25 **	33	40	48	66 *
Legno	Cemento armato	25 **	33	40	48	66 *
Cemento armato	Legno	25 **	33	40	48	66 *
Acciaio	Legno	25 **	33	40	48	66 *
Legno	Legno	25 **	33	40	48	66 *

* : valore ottenuto per interpolazione / ** : altezza plenum pari ad almeno 220 mm

Un parametro utile raccolto con questo metodo è quello della curva temperatura-tempo dei gas in cavità, grazie alla quale si possono imputare i modelli di calcolo analitico secondo Eurocodici. Risulta fondamentale confrontare le reali condizioni di posa in opera con quanto contenuto nel Rapporto di Valutazione in merito a tipologia costruttiva, altezza della cavità ed ogni altra condizione che possa influire sull'analisi termica.

CONDIZIONI PER LE ESTENSIONI	
Calcestruzzo	Stesse caratteristiche di resistenza e spessore della soletta maggiore o uguale a quello di prova.
Acciaio	Travi con fattore di sezione inferiore a quello utilizzato nel test. Il criterio utilizzato è quello della temperatura superficiale delle ali ovvero con qualsiasi fattore di sezione se il criterio è quello della temperatura della cavità.
Strutture miste	Spessore della lamiera maggiore o uguale a quello della prova e stesso tipo di profilo corrugato. Calcestruzzo con spessore e densità maggiori o uguali a quelli della prova.
Legno	Spessore maggiore o uguale a quello testato.
Altezza della cavità	Maggiore o uguale di quella della prova.
Membrana	Se le dimensioni del campione di prova sono inferiori a 3 metri, i risultati non sono applicabili a membrane aventi dimensioni reali maggiori. Ulteriori condizioni sono stabilite per la presenza di impianti, i sistemi di aggancio, di sospensione, le cornici perimetrali, i sistemi di tenuta e dilatazione, lo spessore dei pannelli, la loro composizione e densità.



METODO TABELLARE DM 16/02/2007

CON INTONACI DELLA GAMMA PROTHERM®

Il Decreto 16/02/2007 prevede con l'allegato D la modalità di classificazione di resistenza al fuoco in base a confronti con tabelle. Tale metodo consente di ricavare la classe di resistenza al fuoco di un elemento a patto che esso abbia le caratteristiche richieste per l'applicabilità delle tabelle stesse in virtù della sua natura, della sua conformazione e delle sollecitazioni a cui è sottoposto. I valori contenuti nelle tabelle sono il risultato di campagne sperimentali e di elaborazioni numeriche e si riferiscono alle tipologie costruttive e ai materiali di maggior impiego. Detti valori, pur essendo cautelativi, non consentono estrapolazioni o interpolazioni tra gli stessi ovvero modifiche delle condizioni di utilizzo. L'uso delle tabelle è strettamente limitato alla classificazione di elementi costruttivi per i quali è richiesta la resistenza al fuoco nei confronti della curva tempo-temperatura standard e delle altre azioni meccaniche previste in caso di incendio. Alcune delle tabelle presenti nell'allegato, come ad esempio quelle relative agli elementi in acciaio non sono più utilizzabili, arrivato il periodo di scadenza previsto dal decreto stesso. Altre invece sono di utilizzo ricorrente, come quelle relative agli elementi in laterizio o laterocemento.

Riportiamo a seguire le tabelle inerenti ai solai e alle murature, per le quali è possibile applicare intonaci protettivi antincendio definiti al punto D.4.1 come:

"Intonaco protettivo antincendio: intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perlite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m³".

D.5.1 - SOLAI E SOLETTE: REQUISITO R

La seguente tabella riporta i valori minimi (mm) dello spessore totale H di solette e solai, della distanza a dall'asse delle armature alla superficie esposta, sufficienti a garantire il requisito R per le classi indicate.

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirez.	80 / 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con cls ⁽¹⁾	80 / 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento ⁽²⁾	160 / 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento ⁽³⁾	160 / 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pretesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

⁽¹⁾ In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1.

⁽²⁾ Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

⁽³⁾ In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

D.5.2 - SOLAI E SOLETTE: REQUISITI E ed I

Per garantire i requisiti di tenuta e isolamento i solai di cui la tabella D.5.1 devono presentare uno strato pieno di materiale isolante, non combustibile e con conducibilità termica non superiore a quella del calcestruzzo, di cui almeno una parte in calcestruzzo armato. La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore h dello strato di materiale isolante e della parte d di c.a., sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate.

Classe	30	60	90	120	180	240
Tutte le tipologie	h = 60 d = 40	60 / 40	100 / 50	100 / 50	150 / 60	150 / 60

In presenza di intonaco i valori di h e di d ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. In ogni caso a non deve mai essere inferiore a 40 mm. In presenza di strati superiori di materiali di finitura incombustibile (massetto, malta di allettamento, pavimentazione, etc.) i valori di h ne possono tenere conto.





MURATURE NON PORTANTI - PARAMETRI EI

CON INTONACI DELLA GAMMA PROTHERM®

D.4.1 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di laterizio (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai distanza fra due elementi di irrigidimento (con equivalente funzione di vincolo dei solai) non superiore a 4 m
- presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.

BLOCCHI DI LATERIZIO

Classe				
	Blocco con percentuale di foratura > 55%		Blocco con percentuale di foratura < 55%	
	Intonaco normale	Protherm Heavy	Intonaco normale	Protherm Heavy
30	$s = 120$	80	100	80
60	$s = 150$	100	120	80
90	$s = 180$	120	150	100
120	$s = 200$	150	180	120
180	$s = 250$	180	200	150
240	$s = 300$	200	250	180

Intonaco normale: intonaco tipo sabbia e cemento, sabbia cemento e calce, sabbia calce e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 100 e 1400 kg/m³

Intonaco Protherm Heavy: intonaco tipo gesso, vermiculite o argilla espansa e cemento o gesso, perlite e gesso e simili caratterizzato da una massa volumica compresa tra 600 e 1000 kg/m³

D.4.2 La tabella seguente riporta i valori minimi (mm) dello spessore s di murature di blocchi di calcestruzzo normale (escluso l'intonaco) sufficienti a garantire i requisiti EI per le classi indicate esposte su un lato che rispettano le seguenti limitazioni:

- altezza della parete fra i due solai distanza fra due elementi di irrigidimento (con equivalente funzione di vincolo dei solai) non superiore a 4 m.
- presenza di 10 mm di intonaco su ambedue le facce ovvero 20 mm sulla sola faccia esposta al fuoco.

BLOCCHI DI CLS NORMALE

Classe	Blocco con fori monocamera	Blocco con fori multicamera o pieno	Blocco con fori mono o multicamera o pieno	
			Intonaco normale	Protherm Heavy
30	$s = 120$	100 (*)	100 (*)	80 (*)
60	$s = 150$	120 (*)	120 (*)	100 (*)
90	$s = 180$	150	150	120 (*)
120	$s = 240$	180	200	150
180	$s = 280$	240	250	180
240	$s = 340$	300	300	200

(*) Solo blocchi pieni (percentuale foratura < 15%)



LA CERTIFICAZIONE di RESISTENZA AL FUOCO - modelli CERT-REI E DICH-PROD

Il Ministero dell'Interno, con la Circolare prot. n. 4849 del 11 Aprile 2014 ha aggiornato parte della modulistica antincendio prevista dal D.M. 07.08.2012. Alla Circolare è allegato il decreto della Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica n. 252 del 10 Aprile 2014 recante la modulistica oggetto di modifica. I nuovi moduli devono essere adottati obbligatoriamente dal 1 Maggio 2014.

Alcuni modelli sono restati invariati nella versione 2012 che resta in vigore, altri modelli invece sono stati oggetto di adeguamenti tecnici ed aggiornati alle versioni 2014.

La Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica - Area Protezione Passiva ha emesso la Circolare prot. n. 1681 del 11.02.2014 "Chiarimenti sull'uso della modulistica di prevenzione incendi in materia di resistenza al fuoco". Obiettivo di questa Circolare è fornire indicazioni per il corretto utilizzo della modulistica al fine anche di uniformare le modalità di presentazione della SCIA.

Il modello CERT.REI (PIN 2.2-2012, che resta confermato), rappresenta il documento principale per comprovare - da parte del professionista antincendio - le prestazioni di resistenza al fuoco dei prodotti da costruzioni o degli elementi costruttivi così come riscontrate in opera: esso deve essere prodotto in ogni circostanza in cui la prestazione di resistenza al fuoco riguarda un elemento costruttivo quale che sia il metodo di determinazione (sperimentale, analitico o tabellare) ivi inclusi i casi in cui si faccia ricorso al fascicolo tecnico di cui all'allegato B al DM 16/2/2007.

Il modello DICH.PROD (PIN 2.3-2014), è la dichiarazione di rispondenza dei materiali e prodotti impiegati alle prestazioni richieste, a firma del tecnico abilitato incaricato del coordinamento o direzione o sorveglianza dei lavori ovvero, in assenza delle figure suddette, da professionista antincendio, da cui si evincano tipologia, dati commerciali di identificazione e ubicazione dei materiali e dei prodotti, ivi inclusa l'indicazione del codice di omologazione o del numero del certificato/rapporto di prova o di classificazione, o dei dati connessi alla marcatura CE. Il DICH.PROD sostituisce il vecchio CERT.REI in tutti i casi in cui la prestazione di resistenza al fuoco possa essere garantita dalla sola corretta posa in opera del prodotto.

Nel caso di impiego di prodotti che contribuiscono alla resistenza al fuoco dell'elemento protetto, come gli intonaci per protezione al fuoco delle strutture, il modello DICH.PROD riguardante il prodotto protettivo si aggiunge al modello CERT.REI riguardante l'elemento costruttivo protetto.

LA MARCATURA CE E GLI INTONACI PROTETTIVI AL FUOCO

Al momento non esistono specifiche norme di prodotto per la marcatura CE di intonaci con la destinazione d'uso di protettivo antincendio. È possibile quindi seguire la procedura della marcatura CE attraverso la linea guida ETAG 018 (pt. 3) al fine di ottenere una ETA (o Benestare Tecnico Europeo) e poter emettere la marcatura CE e la relativa dichiarazione di prestazione (DoP) che ne consente la libera commercializzazione nel mercato interno dell'Unione Europea.

I BENESTARI TECNICI EUROPEI ETA (European Technical Approval)

Si basano su di una valutazione tecnica positiva dell'idoneità del prodotto per l'impiego previsto, fondata sulla corrispondenza ai requisiti essenziali per le opere in cui il prodotto deve essere utilizzato. L'idoneità è dimostrata attraverso l'esecuzione di opportune prove integrate (capacità di adesione ai primer di aggancio, resistenza agli agenti meteorici, resistenza alle sollecitazioni meccaniche) e ove necessario da valutazioni analitiche. Pertanto per ogni specifico prodotto (o famiglia di prodotti con caratteristiche sufficientemente simili) viene rilasciato un ETA. La procedura prevede che il fabbricante faccia istanza di rilascio di un ETA esclusivamente ad uno degli organismi membri EOTA (sia Nazionali che Europei). Una volta che la Commissione UE abbia stabilito che per lo specifico prodotto è possibile procedere al rilascio di un ETA (non essendo disponibili norme armonizzate), il fabbricante predispone con il membro EOTA cui si è rivolto, un dossier tecnico che viene analizzato da tutti i membri EOTA. Solo se al termine dell'istruttoria viene raggiunto il consenso, il membro EOTA che ha introdotto la pratica può emettere l'ETA.





VERIFICA IN OPERA

DEGLI SPESSORI E DELLA CORRETTA POSA IN OPERA DEGLI INTONACI PROTETTIVI

Le modalità di controllo dell'applicazione degli intonaci per la protezione al fuoco di strutture è normata dalla UNI 10898-3 "Sistemi Protettivi Antincendio - Modalità di controllo dell'applicazione, parte 3: sistemi spruzzati".

La norma UNI 10989-3 stabilisce le modalità di controllo dell'applicazione di sistemi isolanti spruzzati, atte a verificarne la conformità alle specifiche di progetto.

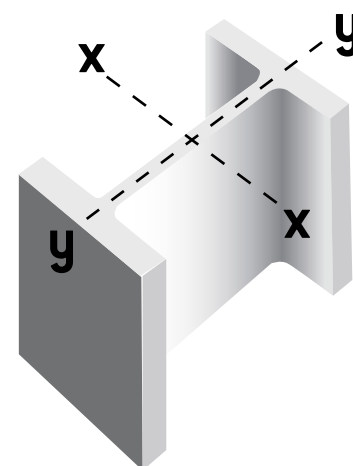
Il controllo di conformità alle specifiche di progetto si applica prima, durante e dopo la posa in opera del sistema isolante spruzzato con:

- Verifiche sugli elementi costruttivi (natura, conformazione).
- Verifiche sui supporti (superficie di posa).
- Verifiche sui prodotti prima della posa in opera (corrispondenza).
- Verifiche delle condizioni e modalità di applicazione.
- Verifiche delle proprietà del sistema isolante spruzzato (spessore, densità, adesione).
- Verifiche degli accessori di montaggio (se presenti).

La verifica degli elementi costruttivi prevede un'analisi degli elementi da proteggere al fine di trovare rispondenza in merito alla loro natura e alla loro conformazione con quanto considerato nel progetto.

Per il calcestruzzo tali aspetti si riferiranno ad una verifica per ogni elemento costruttivo delle geometrie, dell'esposizione al fuoco, delle condizioni di utilizzo, delle caratteristiche del calcestruzzo di cui è costituito, delle armature e del loro posizionamento e soprattutto dei copriferrì esistenti.

Per gli elementi in acciaio invece ci si concentrerà nella verifica di tutte le informazioni sulla tipologia di profilo in oggetto, sul tipo di acciaio di cui è costituito, sulle sollecitazioni sull'elemento e la sua esposizione al fuoco.



Per tutti gli elementi con struttura composita come elementi in lamiera grecata e calcestruzzo, laterocementizi etc... si dovranno reperire tutte le informazioni sulla conformazione della stratigrafia dell'elemento, l'esposizione al fuoco, i copriferri delle eventuali armature.



La **verifica dei supporti** consta nella verifica dello stato della superficie di posa e della sua idoneità a ricevere il prodotto. La condizione reale della superficie andrà verificata con le caratteristiche dichiarate idonee dal produttore del protettivo in relazione alla natura dell'elemento da proteggere e all'ambiente di utilizzo in cui esso è collocato. Nel caso in cui i supporti non si presentino in condizioni idonee si dovrà procedere ad adottare contromisure per renderle idonee. Per il calcestruzzo esse potranno consistere nella eventuale rimozione delle pitture esistenti, delle parti con distacco o ammalorate, oppure anche della rimozione degli elementi che impediscono l'applicazione continua del protettivo. In accordo con le specifiche dell'intonaco protettivo si potrà anche valutare la necessità di applicare trattamenti preliminari.

Nel caso di applicazione di intonaci su profilati di acciaio si tratterà di rimuovere le scorie o i residui di lavorazione. Si dovrà inoltre rimuovere l'eventuale ruggine o gli strati in distacco per ossidazione, oppure anche della rimozione degli elementi che impediscono l'applicazione continua del protettivo. In accordo con le specifiche dell'intonaco protettivo si potrà anche valutare la necessità di applicare trattamenti preliminari.

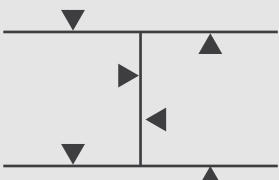
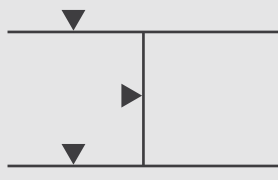
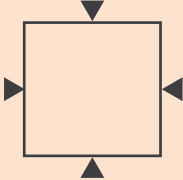
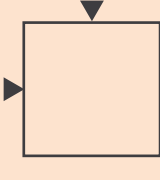
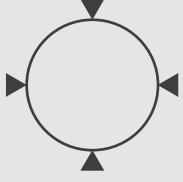
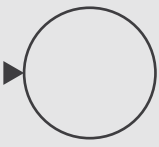




Prima della posa si dovranno effettuare le **verifiche sui prodotti** al fine di verificare che siano applicati i prodotti prescritti da progetto, le loro certificazioni, il lotto di produzione e l'eventuale verifica della scadenza e dello stato di conservazione dello stesso.

Si procederà poi alla **verifica delle modalità applicative** che dovranno corrispondere a quanto prescritto dal produttore a riguardo di metodologia, attrezzature o macchinari utilizzati, condizioni ambientali durante la posa e utilizzo di eventuali accessori previsti dal sistema. Terminati i lavori di posa si dovrà procedere alla **verifica delle proprietà del protettivo applicato**.



Tali verifiche si concentrano sullo spessore del protettivo applicato, essendo il parametro che è direttamente dipendente dalla fase applicativa e che risponde proporzionalmente alla prestazione sviluppata in opera dal protettivo. Lo spessore in opera quindi non deve scostarsi dai valori nominali previsti da progetto al fine di considerare idonea la protezione al fuoco sviluppata dall'intonaco applicato.



Punti di misurazione per il controllo		
Elemento costruttivo	Controllo dello spessore	Controllo dell'adesione
Elemento profilato H	 6 punti	 3 punti
Elemento quadrato	 4 punti	 2 punti
Elemento circolare	 4 punti	 1 punto
Elemento piano	 5 punti	 2 punti
Elemento grecato	 6 punti	 3 punti

La norma UNI 10898-3 prevede un numero di elementi da controllare, scelti casualmente, per ciascun elemento costruttivo e per ciascun spessore del sistema isolante spruzzato, calcolato secondo una formula che comprende il numero degli elementi da controllare e i metri quadrati di superficie trattata. Le rilevazioni devono essere distribuite sull'intero elemento da controllare, oppure su una frazione significativa di esso, in modalità ben precisate. In funzione della geometria dell'elemento inoltre vengono riportati i punti sulle sezioni in cui effettuare le misure.

Per ogni elemento protetto i risultati ottenuti dovranno essere mediati per ottenere lo spessore medio effettivo applicato. La normativa pone un limite legato alla media delle misure, chiedendo che essa sia maggiore o uguale allo spessore di previsto da progetto per quell'elemento. Un'ulteriore richiesta invece riguarda ogni singola misura effettuata che dovrà avere un valore non inferiore al 90% del valore previsto dal progetto per quell'elemento.

Il grado di adesione del prodotto è strettamente legato alla rispondenza delle caratteristiche del supporto a quanto previsto per la corretta posa dell'intonaco dal produttore. Sono valutazioni effettuate e condizioni quindi validate prima della fase di posa. Si possono tuttavia eseguire delle verifiche grazie a dei test di trazione "pull-off" secondo la normativa standard prevista per gli intonaci.

In merito alla densità essa è difficilmente influenzabile dalle operazioni di posa nel caso di intonaci premiscelati in fabbrica ai quali si deve aggiungere solamente acqua di impasto che resta in piccola parte nel prodotto asciutto. Tuttavia tale parametro potrà essere verificato asportando una parte del prodotto applicato ed eseguendo le procedure di misurazione del peso e delle geometrie.



AVIKOTE ^{> Prodotto} AV 650[®]



Avikote AV 650[®] è un intonaco a base di cemento di Portland, esente da vermiculite, che si applica facilmente sia a spruzzo che a frattazzo richiedendo la sola aggiunta di acqua potabile prima dell'applicazione.

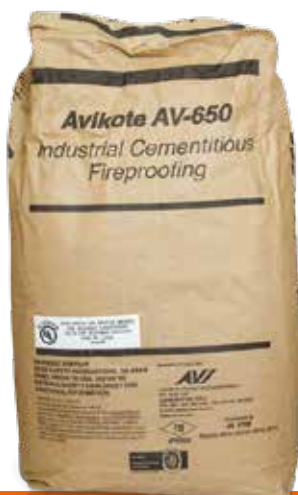
Avikote AV 650[®] può essere impiegato in siti petrolchimici, chimici, petroliferi, di raffinazione, di processo di gas ed altri similari ed è stato testato per uso in ambiente esterno.

- **DURABILITÀ:** Avikote AV 650[®] è stato testato per adesione, coesione, compressione, durezza e per altre proprietà secondo quanto previsto dalle linee guida della API RP 2218 e da altre procedure ASTM.
- **VERSATILITÀ DI APPLICAZIONE:** Avikote AV 650[®] può essere applicato mediante l'impiego di un'ampia gamma di intonatrici a rotore/statore, a pistone ed idrauliche.
- **ECONOMICITÀ:** rispetto ad altri materiali Avikote AV 650[®] può essere applicato a spessori maggiori per mano aumentando la produttività e riducendo sia i tempi che i costi di applicazione.

Avikote AV 650[®] non deve essere utilizzato se contenente parti parzialmente indurite, congelate o se il materiale non si presenta omogeneo. Una volta asciutto deve avere un densità minima di 640 kg/m³, è formulato per essere miscelato con acqua potabile direttamente sul luogo di applicazione.

È normalmente applicato a spruzzo, in uno o più strati in relazione alla tipologia di pompa impiegata, direttamente sulla superficie in acciaio su cui è stata precedentemente posta una rete metallica galvanizzata e/o in acciaio inossidabile. Una pistola a spruzzo con adeguato ugello ed una pressione di circa 20 psi forniranno la corretta adesione, densità ed effetto estetico. **Avikote AV 650[®]** può anche essere applicato a frattazzo tuttavia il prodotto deve essere sempre prima miscelato mediante apposito miscelatore meccanico (mai miscelato a mano). Se si desidera eseguire questo tipo di applicazione contattare il rappresentante AVI locale per ulteriori indicazioni.

- **MISCELAZIONE:** deve essere miscelato mediante l'impiego di un miscelatore per intonaci. Il miscelatore deve essere pulito ed esente da precedenti lavorazioni. La velocità di rotazione delle lame deve essere regolata al minimo per offrire un'adeguata miscelazione ed un'idonea densità bagnata di materiale compresa tra 830 e 940 kg/m³. Mentre le pale del miscelatore iniziano a ruotare aggiungere circa 13-15 litri di acqua per sacco mediante l'impiego di un dosatore graduato od automatico. Miscelare per circa 90-120 secondi fino ad ottenere un impasto di consistenza omogenea. Non miscelare oltre i 150 secondi in quanto così facendo si riduce la densità del materiale ed anche la velocità di pompaggio. Il target ideale di densità bagnata è compreso tra 830 e 940 kg/m³. Per maggiori dettagli sull'applicazione consultare le linee guida per l'applicazione in ambiente petrolchimico.



AVIKOTE AV 650®

INTONACO CEMENTIZIO ALLEGGERITO
PER FUOCO DA IDROCARBURI



AVIKOTE AV 650 Intonaco cementizio alleggerito per fuoco da idrocarburi

CARATTERISTICHE TECNICHE	Densità asciutta:	640 kg/m ³ (40 pcf)	ASTM E 605
	Forza di adesione:	593 kN/m ² (12.412 psf)	ASTM E 736
	Resistenza alla compressione:	3.780 kN/m ² (550 psi)	ASTM E 761
	Durezza Shore D:	42	ASTM D 2240
	Erosione all'aria:	0 g/m ² (0 g/ft ²)	ASTM E 859
	Resa:	1,39 m ² a 25 mm	Massima teorica
	Peso sacco:	22,2 kg	Sacchi rivestiti in polietilene
	Corrosione dell'acciaio:	Non promuove la corrosione	ASTM E 937
	Conducibilità termica:	0,28 W/mK (1,195 Btu-in/Hr Ft ² °F)	ASTM C 518
	Colore:	grigio	-
CONFEZIONE E STOCCAGGIO	<ul style="list-style-type: none"> · Sacco da 22,2 kg. · Il materiale deve essere mantenuto asciutto fino al suo utilizzo e tenuto sollevato dal suolo, sotto copertura e lontano dal contatto con superfici (pareti e pavimenti) umide e/o bagnate. Il materiale esposto all'acqua deve essere scartato e non utilizzato. Inoltre il materiale deve essere utilizzato entro la data di scadenza. 		
CONDIZIONI SCONSIGLIATE	<ul style="list-style-type: none"> · Temperature di esercizio superiori ai 93°C (200°F). · Utilizzo diretto su alluminio od altri supporti non ferrosi. · Utilizzo come cemento refrattario. 		
CARATTERISTICHE E BENEFICI	<p>Resistenza al fuoco da idrocarburi (pool fire):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Underwriters Laboratories UL 1709 fino a 4 ore. · Norwegian Petroleum Directorate (NPD) e British Standard BS 476 (Parte 20) Appendice D fino a 4 ore. <p>Resistenza al fuoco celluloso:</p> <ul style="list-style-type: none"> · ASTM E 119 - UL 263 fino a 4 ore. · BS 476 (Parte 20) fino a 4 ore. <p>Resistenza al fuoco da idrocarburi nelle gallerie:</p> <ul style="list-style-type: none"> · RWS fino a 4 ore. <p>Resistenza al fuoco a getto (jet fire):</p> <ul style="list-style-type: none"> · OTI HSE 95 634 fino a 2 ore. <p>Resistenza al fuoco da idrocarburi seguito da getto d'acqua:</p> <ul style="list-style-type: none"> · NFPA 251 fino a 2 ore. <p>Resistenza alle esplosioni (blast test):</p> <ul style="list-style-type: none"> · Test superato su colonna ad H e con 227 kg di TNT. Resistenza ambientale. · Investigato dalla UL per impiego in ambiente esterno. 		
REQUISITI DI VERNICIATURA	<p>Protezione dell'acciaio: Avikote AV 650® non promuove la corrosione dell'acciaio, tuttavia prima dell'impiego di Avikote AV 650® l'acciaio dovrebbe sempre essere trattato con apposite vernici anticorrosive alcalino resistenti, specialmente negli ambienti bagnati, molto umidi o corrosivi. Contattare un rappresentante AVI per un elenco dei rivestimenti raccomandati.</p> <p>Finitura e sigillatura: l'impiego di una vernice di finitura a base acrilica, poliuretanicca o epossidica migliorerà ulteriormente le caratteristiche superficiali di Avikote AV 650®. Contattare un rappresentante AVI per un elenco dei rivestimenti raccomandati.</p>		



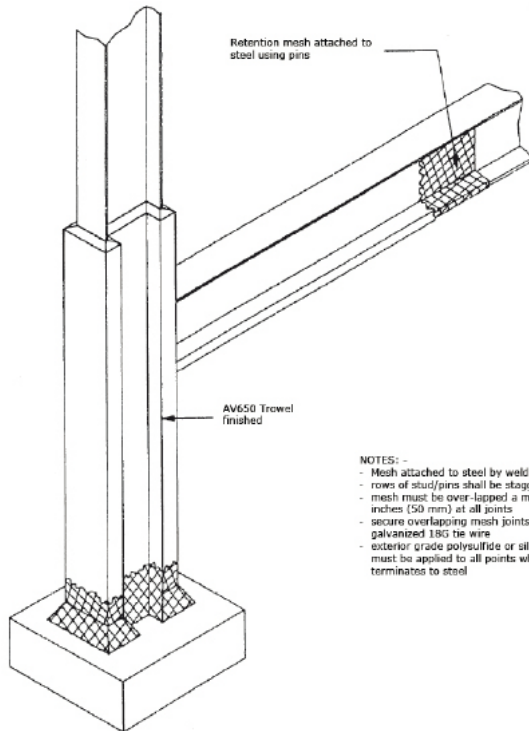


GLI INTONACI PER LA PROTEZIONE AL FUOCO

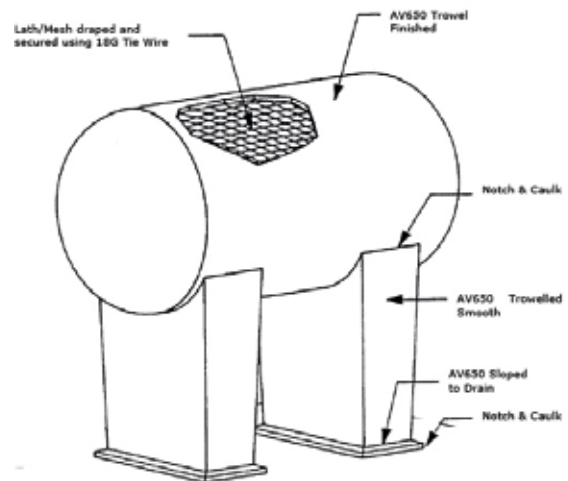
DA CURVA DI INCENDIO DA IDROCARBURO AVIKOTE® DI AVI

Si tratta di prodotti sviluppati per proteggere elementi strutturali esposti ad incendi da idrocarburi, generati dalla combustione di prodotti chimici o da carburanti (come ad esempio gas e petrolio), più frequenti negli stabilimenti chimici, petrolchimici o nelle raffinerie.

In questa tipologia di incendio in pochi minuti vengono raggiunte le temperature massime (1200°C - 1300°C) e lo shock termico a cui sono esposte le strutture è estremamente aggressivo. Vengono normalmente applicati su profili acciaio e su strutture in calcestruzzo, su elementi strutturali portanti di impianti di processo, pipe-rack, sfere di stoccaggio GPL, gonne e supporti dei serbatoi.



- NOTES: -
- Mesh attached to steel by welding pins
 - rows of stud/pins shall be staggered
 - mesh must be over-lapped a minimum of 2 inches (50 mm) at all joints
 - secure overlapping mesh joints using galvanized 18G tie wire
 - exterior grade polysulfide or silicon caulk must be applied to all points where AV650 terminates to steel

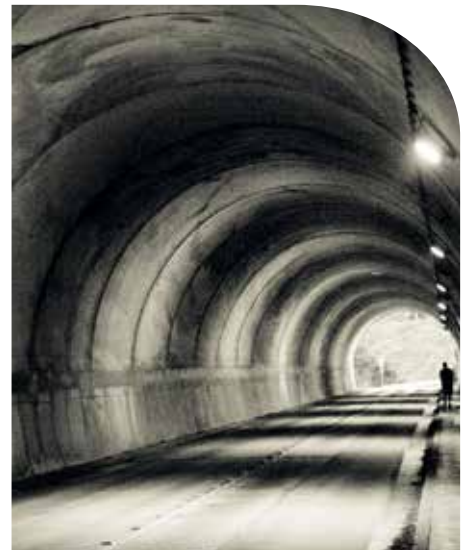


Nel quadro normativo nazionale non esistono procedure di qualificazione normalizzate per la verifica delle prestazioni delle strutture protette in condizioni di incendio da idrocarburi. Gli standard di test per questo tipo di prodotti derivano da esperienze specifiche maturate nel settore del petrolchimico e spesso sono metodi di test sviluppati direttamente dalle compagnie petrolifere in collaborazione con i laboratori di testing al fuoco e che negli anni hanno raggiunto una diffusione tale da essere ampiamente riconosciuti e adottati. Tutti i metodi sono accomunati dall'utilizzo della curva da idrocarburo. **Le principali norme valide per la verifica della resistenza al fuoco con esposizione alla curva di incendio da idrocarburi sono:**

- UL 1709 "Rapid fire tests of protection materials for structural steel".
- ISO 834-3 "Fire-resistance tests - Elements of building construction - Part 3: Commentary on test method and test-data application".
- BS 476 Part. 20-21:1987 "New appendix D: Hydrocarbon curve".
- ISO 22899-1 "Determination of the resistance to jet fires of passive fire protection materials".
- OTI 95 634 "Jet fire resistance test for passive fire protection materials".
- NFPA 251 "Standard Methods of tests of Fire Resistance of Building Construction and Materials".

I rivestimenti utilizzati in questo tipo di siti produttivi sono sottoposti inoltre a prove integrative di resistenza agli agenti aggressivi, alle sollecitazioni meccaniche o climatiche al fine di validarne l'utilizzo per questo tipo di applicazione. Talvolta le prove di resistenza meccanica si eseguono applicando la sollecitazione mentre il campione è sottoposto a curva di incendio.

Questa tipologia di intonaco è in grado di apportare la protezione al fuoco di strutture sotterranee quali i tunnel. In merito a questa tipologia di utilizzo si sottopongono i prodotti a curve di incendio che presentano incrementi di temperatura ancor più severi. Le più diffuse sono le curve HCM, curva da idrocarburi modificata, e la curva RWS, adottata in Italia con la norma UNI 11076 "Modalità di prova per la valutazione del comportamento di protettivi applicati a soffitti di opere sotterranee, in condizioni di incendio", una delle curve più rappresentative del fuoco all'interno dei tunnel.





L'IMPORTANZA DELL'INIBITORE DELLA CORROSIONE

ALL'INTERNO DI AVIKOTE AV 650®

All'interno di Avikote AV 650® è presente un inibitore della corrosione, che previene il degrado della rete portaintonaco.

PERCHÈ L'INIBITORE DELLA CORROSIONE È RILEVANTE?

Condizioni della rete galvanizzata dopo solo 5 anni.



Prodotto senza inibitore

*Ossidazione pesante
con perdita di
spessore di materiale*

Avikote® con inibitore

Una delle ragioni principali per l'utilizzo della rete è la garanzia di tenuta in caso di incendio e/o esplosione. Le reti corrose non sono in grado di offrire le proprietà necessarie in casi di incendio. Le reti corrose ricevono una spinta interna, dettata dall'accumulo di ruggine, che favorisce il distacco dell'intonaco ignifugo.



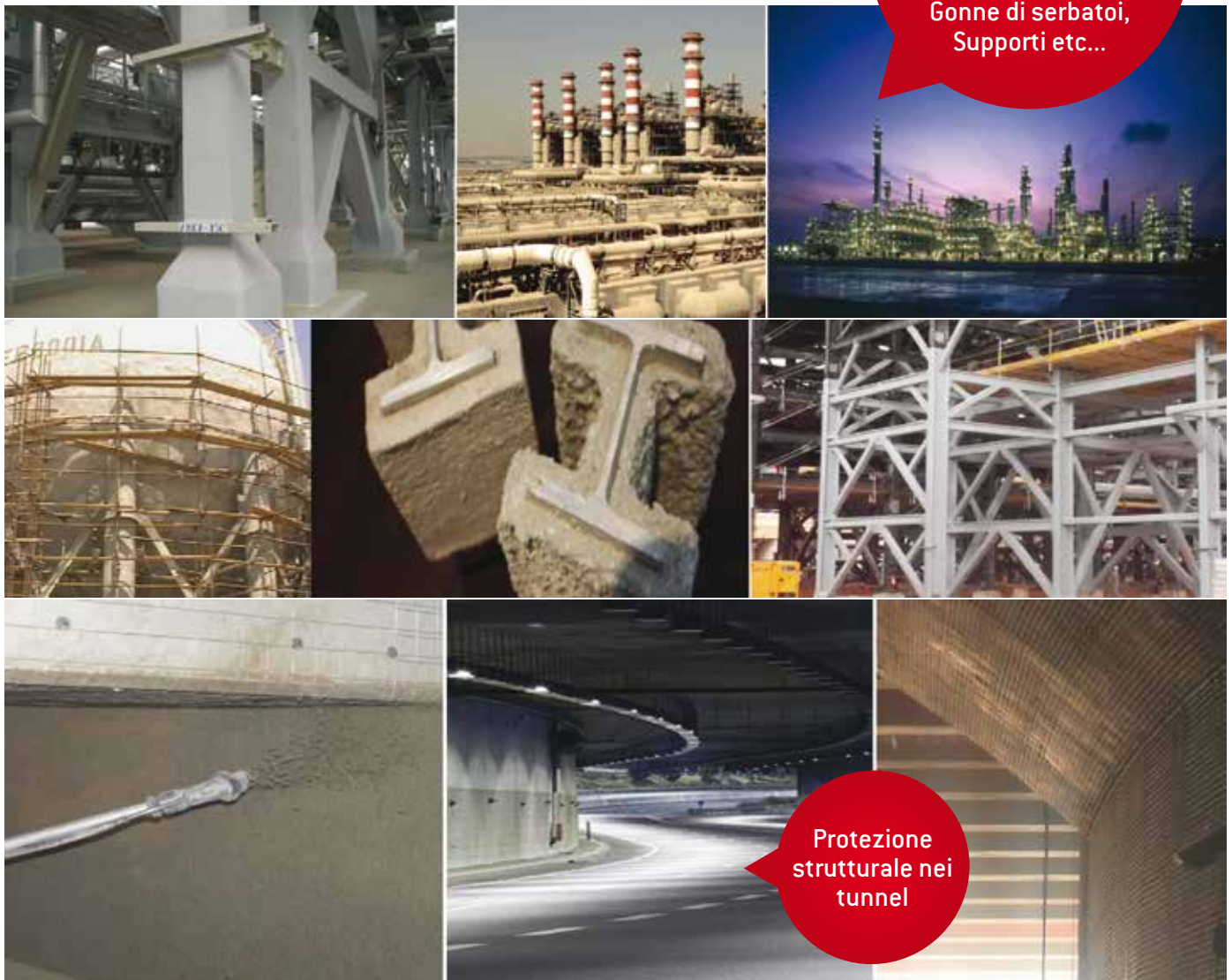
BENEFICI

AVIKOTE AV 650®

- Proprietà meccaniche e di adesione molto elevate.
- Bassa conducibilità termica.
- 2 ore di protezione al fuoco raggiungibili anche in mano unica.
- Resa elevata (fino al 44% di prodotto in meno rispetto ad altri materiali).
- Non infiammabili e non combustibili.
- Non generano fumi in caso di incendio.
- Esenti da amianto, cloruri e solfuri.
- Idonei sia per la protezione dell'acciaio che del calcestruzzo.
- Materiali pronti all'uso, basta aggiungere acqua dolce.
- Materiali pompabili per lunghe distanze.
- Materiali in continuo sviluppo e miglioramento.
- Certificazioni esaustive riconosciute a livello internazionale.
- Economicità (massima protezione al minor costo).
- 30 anni di esperienza nella protezione al fuoco, moltissime referenze.
- Materiali formulati con inibitore della corrosione.
- Materiali di lunghissima durata e con ottime proprietà fisiche.
- Materiali facili da applicare.
- Materiali esenti da vermiculite.
- 1/5 del peso del calcestruzzo normale (denso) a parità di protezione.
- Materiali approvati e testati per impiego in esterno.



Elementi strutturali
(travi e colonne),
Serbatoi di GPL,
Partizioni, Elementi
in calcestruzzo,
Gonne di serbatoi,
Supporti etc...



Protezione
strutturale nei
tunnel





AVI NEL MONDO

Avi è distribuito ed utilizzato a livello internazionale con gli approval delle maggiori compagnie petrolifere internazionali.



Jordan
 Italia Arabia Sa
 India Kuwa
 Iraq Egitto
 Iran Algeria Turchia





AVI È APPROVATO NEL MONDO DA ...

Petrofac 


KNPC
 شركة البترول الوطنية الكويتية

جاسكو
GASCO 

شركة نفط الكويت

Kuwait Oil Company
 ايسو الشركة مؤسسة البترول الكويتية
 A Subsidiary of Kuwait Petroleum Corporation

سابك
sabik


 قطر للبترول
Qatar Petroleum


DAEWOO E&C


TOTAL


 اينوك
ENOC

KBR


 ارامكو السعودية
Saudi Aramco

QAPCO 
 الشركة القطرية للصناعات البترولية والكيمياويات
QATAR PETROCHEMICAL COMPANY
In just about everything

Technip


Eni **Saipem**
 GROUP

 **ThyssenKrupp**


 غاز الامارات
EMIRATES GAS


 قطر للغاز
QATARGAS



Dal 1981 Edilteco Group, perseguendo un processo di continuo sviluppo, ha posto come obiettivo prioritario la ricerca del miglior compromesso tra le prestazioni nel lungo termine del prodotto ed il suo costo. La stessa filosofia ha portato alla nascita della **divisione fuoco PROTHERM**, ed il successivo imprinting sul mercato, caratterizzandola attraverso la ricerca delle migliori prestazioni certificate ed il massimo impegno nel soddisfacimento dei requisiti previsti dalle leggi vigenti in materia di protezione passiva al fuoco. Per questo motivo i prodotti presenti nel catalogo che Vi stiamo consegnando, sono stati ampiamente e minuziosamente collaudati in opera e certificati da laboratori riconosciuti in ambito internazionale, con risultati sempre proporzionati alle attese di progettisti ed imprese di costruzione.

Il nostro impegno è quello, non solo di fornire risposte puntuali e professionali, ma di informare e “fare cultura” sulle reali problematiche legate alla protezione passiva al fuoco e alla prevenzione incendi in generale. Tecniche all'avanguardia ed investimenti per il potenziamento ed il miglioramento del know-how di Edilteco Group, ci consentono di poter garantire a coloro che già ci hanno scelto per la nostra competenza, ed a chi ci auguriamo lo vorrà fare in futuro, il massimo in termini di affidabilità, prestazioni e garanzie di durata nel tempo. Chi sceglie PROTHERM sa di poter contare su di un efficiente supporto tecnico sia in cantiere che nella progettazione, garantito dalle svariate certificazioni in opera ma, soprattutto, ha la percezione dell'elevato senso di responsabilità nella scelta della soluzione più idonea al proprio problema.

Una scelta consapevole.

© Copyright EDILTECO S.p.A. Divisione Marketing.

Il produttore si riserva la facoltà di apportare modifiche ai prodotti senza nessun preavviso.
È vietata la riproduzione non autorizzata.

Il presente trattato contiene descrizioni di normative tecniche di progettazione e metodi di prova di materiali protettivi che dovranno ritenersi di carattere descrittivo. Quanto riportato è la sintesi di argomentazioni ampie che contengono semplificazioni ed omissioni di parte dei contenuti delle norme tecniche citate, pertanto il suo utilizzo si intende solo per scopi divulgativi e/o unicamente per una conoscenza generale delle tematiche trattate. Per una lettura più approfondita o per un utilizzo professionale delle normative di progettazione, di prova e di valutazione, si rimanda alla lettura dei testi originali completi.

EDILTECO, UN SUCCESSO INTERNAZIONALE

italy . france . benelux . sudamericana



Isolamento a 360°

Edilteco S.p.A. Via dell'Industria, 710 . 41038 San Felice sul Panaro (MO) Italy . Tel. +39 0535 82161 . Fax +39 0535 82970
www.edilteco.it | info@edilteco.it



YouTube Consultate i nostri video tecnici e applicativi sul canale YouTube di Edilteco . www.youtube.com/user/EDILTECOvideo



Edilteco è associata a:



CONPAVIPER

AZIENDA CON SISTEMA
DI GESTIONE QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV GL
ISO 9001