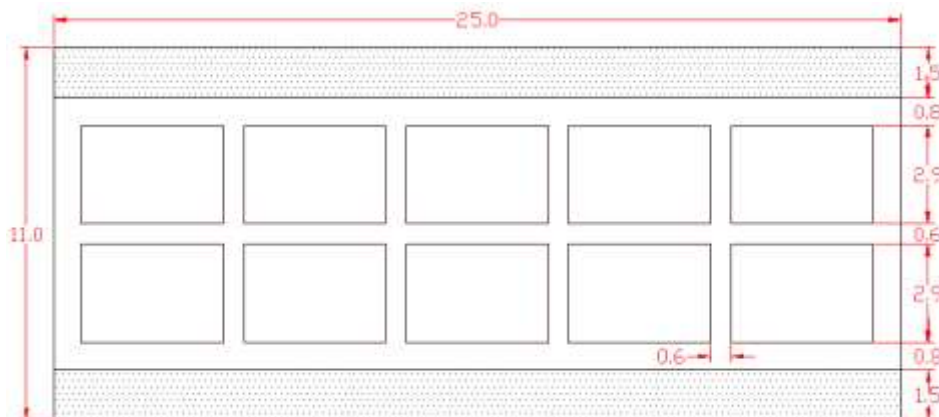


Fuoco su pareti: sperimentazione e calcolo analitico

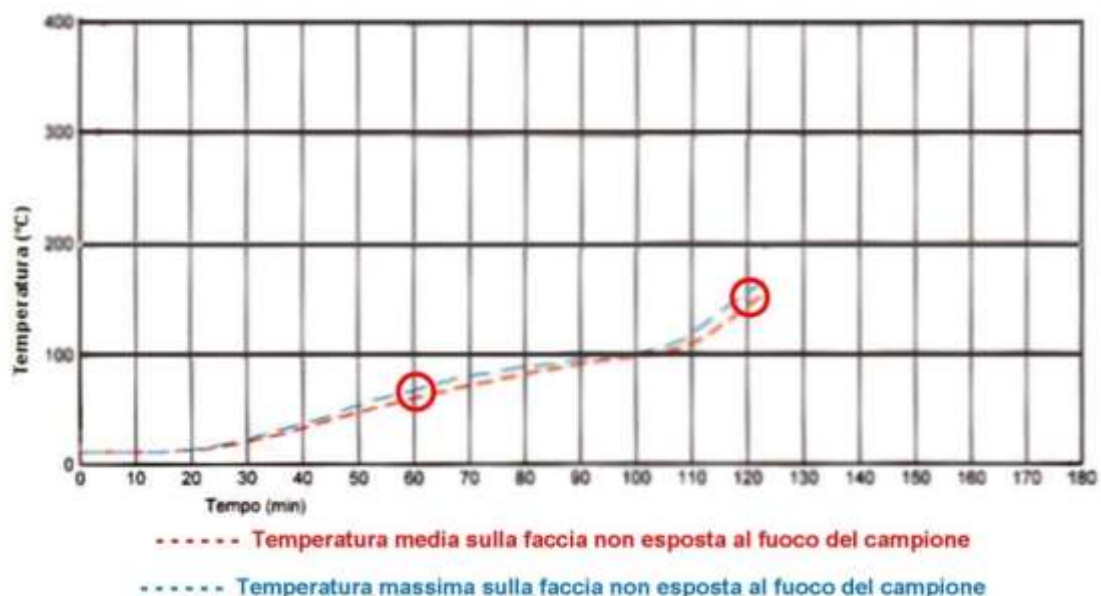
Oggetto della presente articolo è lo studio di una sezione di una parete in laterizio intonacata su entrambe le facce e protetta, sul lato esposto al fuoco, con la **vernice intumescente denominata "A90"**, prodotta da Aithon Ricerche International srl di Ternate (VA).

Il campione è stato realizzato con blocchi legati con malta tradizionale a base cementizia. Tali blocchi sono in laterizio, presentano n. 10 fori orizzontali passanti, disposti su due file, e hanno le seguenti caratteristiche:

- Altezza nominale: 25 cm;
- Larghezza nominale: 25 cm;
- Spessore nominale: 0.8 cm.



Il campione, largo 200 cm, alto 214 cm e spesso 11 cm, è stato sottoposto a prova presso il forno sperimentale del Laboratorio di Resistenza al Fuoco dell'Istituto Giordano esponendo al fuoco la faccia protetta con vernice intumescente "A90". Sulla superficie non esposta al fuoco sono state applicate 5 termocoppie e, dopo il posizionamento di queste, si sono accesi i bruciatori. L'andamento delle temperature è quello riportato nel grafico seguente.



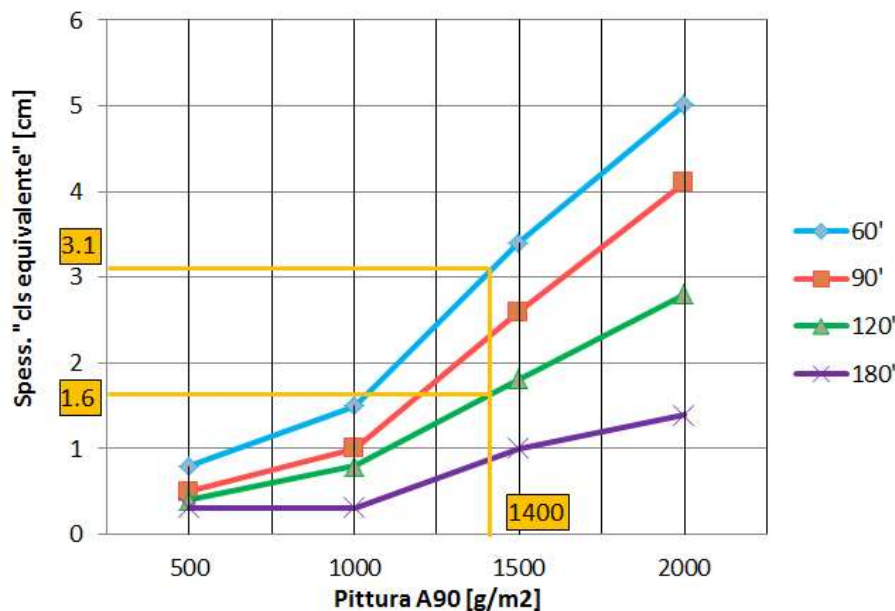
Dall'andamento della temperatura valutata dalle termocoppie si ricavano i dati rilevanti per questa analisi, ossia quelli che servono per il confronto con le temperature che si ricaveranno con il software, in particolare:

- a 60 minuti di esposizione → temperatura media ~58° C temperatura massima ~63° C
- a 120 minuti di esposizione → temperatura media ~141° C temperatura massima ~153° C

È stato eseguito il calcolo termico della sezione in laterizio e intonaco utilizzando il software IS Fuoco, prodotto e distribuito da CDM DOLMEN srl di Torino, che effettuata l'analisi termica della sezione soggetta ad incendio. Per tenere conto della vernice intumescente A90 si usano i risultati della sperimentazione effettuata presso l'istituto Giordano, nella quale si è certificato, in funzione del quantitativo di vernice utilizzata e del tempo di esposizione al fuoco, lo spessore equivalente in calcestruzzo.

A fronte di un utilizzo di 1400 g/m² di pittura intumescente si ricava dal seguente grafico:

- per 60 minuti si ottiene uno spessore di "calcestruzzo equivalente" di 3.1 cm;
- per 120 minuti si ottiene uno spessore di "calcestruzzo equivalente" di 1.6 cm.

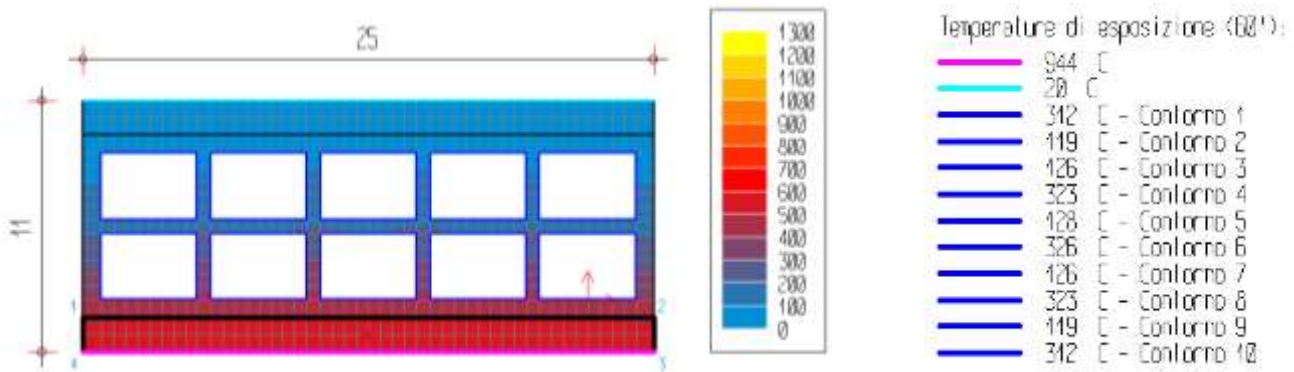


Per i contorni in laterizio sono state applicate le curve di calore specifico, conduttività termica e densità volumica tratte dalla norma UNI EN 1996-1-2 08/2005 D.3; si è considerata una densità volumica costante di 1200 kg/m³.

Le caratteristiche termiche dell'intonaco sono state ricavate da bibliografia e sono stati scelti valori medi costanti che non variano con la temperatura, in particolare si ha che la conducibilità termica vale 1.4 W/m²K, il calore specifico vale 840 J/kg²K e che la densità relativa vale 1300 kg/m³, valore riportato nel rapporto di prova dell'Istituto Giordano.

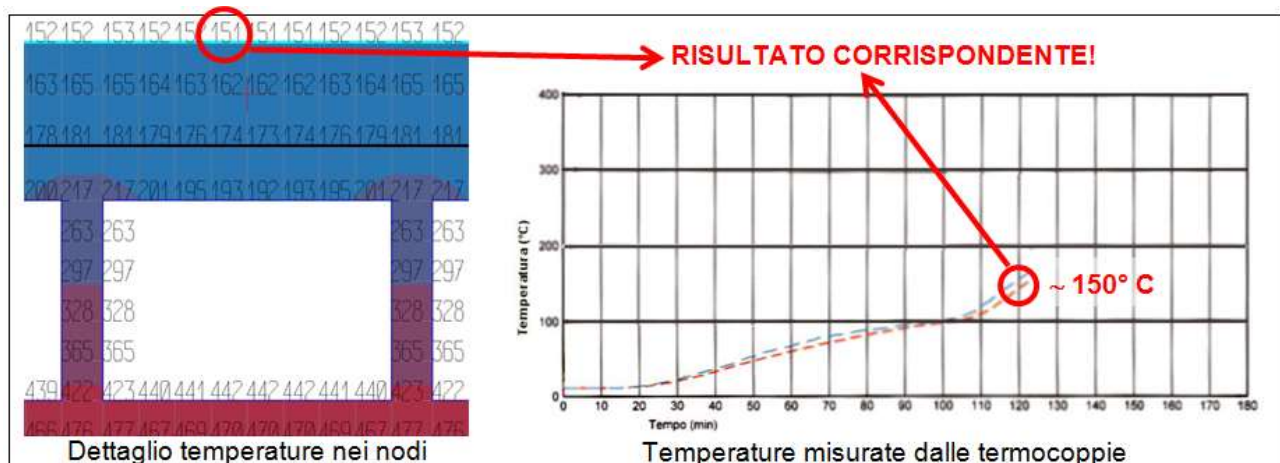
La curva temperatura/tempo più simile, tra quelle tratte da Norma, alla curva che era stata utilizzata durante la prova in forno (Circolare 91 del 14 settembre 1961) è quella chiamata "Fuoco standard".

Il calcolo è stato svolto in una prima fase fino a 60 minuti e, in una seconda fase, fino a 120 minuti di esposizione al fuoco, in modo da poter confrontare i risultati ottenuti in via analitica con quelli ricavati per via sperimentale.



Con il calcolo analitico abbiamo che a 60 minuti le temperature sulla faccia non esposta variano tra 59° C e 61° C, a 120 minuti le temperature sulla faccia non esposta variano tra 147° C e 153° C.

Questi valori rientrano pienamente nel range di variazione misurato nel corso della prova in forno, in cui le termocoppie avevano rispettivamente misurato temperature massime pari a 63°C e pari a 153°C.



Da questa analisi si è potuto evidenziare come il metodo di calcolo rigoroso consenta di studiare casi molto particolari, come questo, e di poter monitorare l'evoluzione della temperatura in ogni punto della sezione sottoposta a incendio, ricavando valori molto simili a quelli ottenuti dalla prova sperimentale.

L'utilizzo di un software di calcolo agli elementi finiti permette un'analisi molto vicina alla realtà poiché si possono inserire le caratteristiche termiche (conduttività termica, calore specifico e densità relativa) e geometriche proprie del materiale e dell'elemento strutturale oggetto di studio, senza dover affrontare gli oneri di una più complicata e costosa prova di laboratorio.

Potete scaricare la versione completa della relazione di prova dal seguente link:

<http://www.cdmolmen.it/download/relazione-prova-laterizio.pdf>

Per provare la versione dimostrativa di IS Fuoco, vedere il filmato che ne illustra il funzionamento e consultare il manuale utente visitate la pagina <http://www.cdmolmen.it/Prodotti/isfc.htm>

La Fondazione dell'Ordine degli Ingegneri di Torino ha organizzato, in collaborazione con CDM DOLMEN e Knauf, un seminario dedicato al calcolo strutturale sotto incendio:

“FUOCO: modellazione, verifiche strutturali e protezione”

Tale seminario si svolgerà il 26 novembre 2016 presso la fiera Restructura di Torino (Oval Lingotto).

Iscrizioni al seguente [link](#).