

Mfpa Leipzig GmbH

Ente ufficiale di prova, ispezione e certificazione
per prodotti da costruzione e tipi di costruzione

Istituto di Lipsia per la Ricerca sui Materiali e Business Division
di Prova III - Protezione antincendio strutturale
Dipl.-Ing. Sebastian Hauswaldt

Gruppo di lavoro 3.2 - Comportamento al fuoco di componenti costruttivi e di
costruzioni speciali

Dipl.-Ing. H. Fischkandl
tel. +49 (0) 341 - 6582-153
fischkandl@mfpa-leipzig.de

Verbale di prova no. PB 3.2/14-194-1

lunedì 13 luglio 2015

1^a copia



Oggetto:

Test di resistenza al fuoco in combinazione con un test di idoneità all'uso ("esposizione ciclica agli agenti atmosferici") delle sigillature di giunti di collegamento orizzontali con isolamento in lana minerale e una sigillatura sul lato superiore con Spray antifluoco per giunti CFS-SP SIL in seguito a sigillatura di giunto nell'area di componenti strutturali solidi su pareti continue ai sensi di DIN EN 1364-4 in combinazione con DIN EN 1363-1 nonché ETAG 026/3 per valutare l'idoneità all'uso dopo un test di "esposizione ciclica agli agenti atmosferici" nonché integrità e isolamento termico con carico di incendio su un lato dall'interno (lato inferiore del soffitto).

Cliente:

HILTI AG
Feldkircher Straße 100
9494 Schaan
Lichtenstein

Data dell'ordine:

martedì 14 ottobre 2014

Campioni ricevuti il:

Settimana 50

Data di installazione:

Settimana 51

Prelevamento dei campioni:

il laboratorio di prova non ha dettagli di un campionamento ufficiale. I seguenti campioni sono stati prelevati dalla normale produzione. Lo Spray antifluoco per giunti CFS-SP SIL è stato campionato da Mfpa Leipzig GmbH come documentato nel rapporto di campionamento EP 3.1/14-737.

Data delle prove:

07 gennaio 2015 "esposizione ciclica agli agenti atmosferici"
08 gennaio 2015 "Prova di resistenza al fuoco"

Persona responsabile:

Dipl.-Ing. H. Fischkandl

Il presente verbale di prova è composto da 10 pagine e 5 allegati (18 pagine di allegati).

Il presente verbale di prova non sostituisce un certificato di idoneità all'uso generale di verifica della valutazione secondo le procedure di supervisione edilizia tedesche.

Il presente documento può essere riprodotto solamente nella versione non abbreviata. Ogni eventuale pubblicazione, anche in estratto, necessita dell'autorizzazione preventiva scritta di Mfpa Leipzig GmbH. La versione legalmente vincolante è la versione scritta tedesca con le firme e il timbro originali dei firmatari autorizzati.

Si applicano i termini e le condizioni generali di Mfpa Leipzig GmbH.



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-11021-01-00

Laboratorio di prova accreditato da DAkKS GmbH ai sensi di DIN EN ISO/IEC 17025. L'accreditamento si applica unicamente alle metodologie di prova elencate nel certificato (nel presente documento contrassegnate con *) che possono essere consultate all'indirizzo www.mfpa-leipzig.de

Laboratori di prova notificati, enti di ispezione ed enti di certificazione riconosciuti ai sensi della Legge sui prodotti da costruzione (NB 800) e del Codice Edilizio Statale (SAC 02).

Gesellschaft für Materialforschung und Prüfungsanstalt für das
Bauwesen Leipzig mbH (Mfpa Leipzig GmbH)

Sede centrale:
Direttore generale:
Reg. comm.
Partita Iva:
Tel.:
Fax:

Hans-Weigel-Str. 2b - 04319 Lipsia/Germania
Prof. Dr.-Ing. Frank Dehn
Tribunale locale di Lipsia HRB 17719
DE 813200649
+49 (0) 341 - 6582-0
+49 (0) 341 - 6582-135

1 Requisiti e questioni generali

In data 14 ottobre 2015, Hilti ha commissionato a MFPA Leipzig GmbH la prova di idoneità all'uso ("esposizione ciclica agli agenti atmosferici") di una sigillatura di giunto di collegamento orizzontale unitamente alla determinazione del periodo di resistenza al fuoco delle sigillature di giunti di collegamento orizzontali con chiusura del giunto componente utilizzando un isolamento in lana minerale e una sigillatura sul lato superiore con Spray antifluoco per giunti CFS-SP SIL in seguito a sigillatura dei giunti nell'area si componenti strutturali pieni su pareti continue ai sensi di DIN EN 1364-4: 2014-05 unitamente a DIN EN 1363-1: 2012-10 ed ETAG 026/3: 2008-02 per valutare l'idoneità all'uso dopo la simulazione di un'"esposizione ciclica agli agenti atmosferici" nonché integrità e isolamento termico con carico di incendio su un lato dall'interno (lato inferiore del soffitto).

L'esposizione ciclica del giunto agli agenti atmosferici è stata eseguita 24 ore prima della prova al fuoco a una velocità di movimento di 30 cicli/movimenti al minuto e 500 cambiamenti tra la larghezza minima e massima del giunto.

Il presente verbale di prova descrive il design strutturale compresa la procedura di assemblaggio, le condizioni di prova nonché i risultati ottenuti per il componente specifico qui descritto ai sensi di DIN EN 1364-4: 2014-05 unitamente a DIN EN 1363-1: 2012-10 nonché ETAG 026/3: 2008-02. Eventuali deviazioni materiali dalla costruzione testata in termini di dimensioni, dettagli strutturali, materiali, carichi, stati di sollecitazione, condizioni marginali o mezzi di fissaggio non sono coperte dal presente verbale.

2 Struttura sottoposta a prova

2.1 Generalità

La sigillatura di giunto di collegamento orizzontale per sigillare il giunto nell'area di una struttura di supporto soffitto in calcestruzzo (densità 2400 kg/m³) è stata installata su un facciata (struttura a pali e traverse) per testare l'idoneità all'uso e il periodo di resistenza al fuoco. In questo caso, la struttura di supporto soffitto in calcestruzzo consisteva di una soletta soffitto in calcestruzzo di spessore 150 mm e una lunghezza giunto esposta a fiamme di 3740 mm con una larghezza giunto tra palo/traversa dell'elemento di facciata e la soletta soffitto in calcestruzzo di $b = 150$ mm (larghezza del giunto). La soletta soffitto in calcestruzzo era inoltre supportata lungo l'estensione del soffitto di 3740 mm. Questo supporto era a livello con i pali dell'elemento di facciata e per metà della lunghezza della soletta soffitto in calcestruzzo. Tale supporto garantiva un fissaggio su tre lati ai sensi di DIN EN 1364-4.

Un elemento di facciata di classe di resistenza al fuoco F90 come da certificato generale di valutazione (abZ) X-19.14-281 è stato installato nel forno di prova come struttura a pali e traverse e con le aree secondarie riempite con pannelli Promatect-H in un telaio di prova preparato dal laboratorio di prova come facciata.

L'elemento di facciata è stato installato in data 15.12.2014. L'isolamento in lana minerale per la chiusura del giunto di collegamento orizzontale (giunto componente) e la sigillatura del lato superiore con Spray antifluoco per giunti CFS-SP SIL è stato installato da Hilti Entwicklungsgesellschaft mbH in data 17.12.2014.

La struttura dell'elemento di facciata nonché il design del giunto di collegamento orizzontale nell'area di collegamento del componente strutturale pieno e dell'elemento di facciata sono descritti di seguito.



2.2 Struttura dell'elemento di facciata

La struttura di facciata secondo il certificato generale di valutazione (abZ) Z-19.14-281 è stata progettata con classe di resistenza al fuoco F90 come struttura a pali e traverse con rivestimento facciata delle aree secondarie del parapetto e del soffitto intermedio con 2x pannelli Prometect-H di spessore 25 mm (senza copertura resistente al fuoco, poggiati sull'esterno del telaio) e giacenti nel telaio con 2x pannelli Prometect H di spessore 20 mm + 1x pannello Prometect H di spessore 25 mm (poggiati sull'interno del telaio). I pannelli Prometect-H sono stati forniti come elemento finiti per ogni apertura nella struttura a pali e traverse. Le facce dell'estremità circolare sono state ricoperte con materiale laminato.

La struttura a pali e traverse composta da sezioni il acciaio tubolare (dimensioni sezioni 60 mm x 60 mm x 3 mm) è stata fornita come struttura di supporto finita ($l \times a = 3650 \times 1685$ mm). I pali del telaio sporgevano oltre l'altezza della struttura e le traverse erano collegate tra i pali mediante saldatura. Le traverse erano disposte a una distanza libera di 150 mm secondo l'altezza del soffitto nell'area del giunto soffitto.

La struttura della facciata era fissata mediante i collegamenti dei pali al telaio di prova. Una trave in acciaio è stata fissata alla sommità dei pali. La parte inferiore dei pali è stata collegata da un piede regolabile in altezza con tappi in calcestruzzo aerato in calcestruzzo aerato. I giunti di collegamento $b \leq 25$ del telaio di prova sono stati sigillati nella zona del carico di incendio con isolamento universale in lana minerale (materiale da costruzione classe A1 secondo DIN 4102-1, punto di fusione $> 1000^\circ\text{C}$). Inoltre, i giunti di collegamento chiusi con lana minerale sono stati sigillati tutt'attorno sul lato rivolto verso il fuoco fino al telaio di prova con sigillante al silicone "Fenster HPF (High Performance)".

Un nastro in fibra ceramica (Fiberfrax 15 x 6 mm) è stato inoltre applicato nell'area dei pali e delle traverse nonché ai morsetti in vetro come sigillatura aggiuntiva. Il rivestimento della facciata è stato imbullonato alla struttura a pali e traverse della facciata sul lato opposto al fuoco con i relativi morsetti in vetro e ai punti di fissaggio predisposti.

La struttura di supporto dell'elemento di facciata è stata esposta verso l'interno (lato rivolto verso l'area di incendio) come da certificato generale di valutazione (abZ) Z-19.14-281.

2.3 Struttura della sigillatura di giunto

Il giunto di collegamento orizzontale da sigillare nell'area di un soffitto pieno in corrispondenza di un elemento di facciata è stato progettato con una larghezza giunto $b = 150$ mm (misurata dal bordo esterno del soffitto pieno al bordo esterno della struttura a pali e traverse della struttura di facciata). Il giunto è stato chiuso per l'intero spessore del soffitto pieno e per una lunghezza di prova $l = 3740$ mm con due diversi isolamenti in lana minerale (lunghezze asimmetriche dei due isolamenti in lana minerale).

Progettando la facciata con un rivestimento esterno (sul lato opposto al fuoco) che si estende sulla profondità della struttura a pali e traverse ($t = 65$ mm), si è ha un collegamento a livello tra la struttura a pali e traverse e il rivestimento della facciata.

L'isolamento in lana minerale per sigillare il giunto largo 150 mm è stato montato sulla lunghezza de giunto di prova con due diversi materiali in lana di roccia: Termarock 50 (isolamento antifuoco, $d = 50$ mm, lunghezza giunto coperta $l = 2200$ mm) e PAROC Pro Slab 60 (isolamento antifuoco, $d = 100$ mm, lunghezza giunto coperta $l = 1555$ mm). I materiali di isolamento in lana minerale sono state montati sull'altezza della soletta del soffitto pieno. Prima dell'installazione, i due isolamenti in lana minerale sono stati compressi nella direzione di compressione A-A e con un grado di compressione del 33%. Termarock 50 è stato montato con uno spessore pannello di 4×50 mm + 1×25 mm (taglio a misura). Proc Pro Slab 60 è stato montato con uno spessore pannello di 2×100 mm + 1×25 mm (taglio a misura). L'isolamento in lana minerale è stato montato nell'intercapedine del giunto premendolo dall'alto per ottenere un corrispondente montaggio compresso della lana minerale.

Gli isolamenti erano a livello con il bordo superiore e inferiore della soletta solaio pieno (ogni sporgenza è stata rifilata). L'isolamento in lana minerale non è stato montato lungo l'intera lunghezza del giunto di prova, in modo tale da avere un giunto di testa per ciascun tipo di isolamento in lana minerale. Anche il giunto tra i due tipi di isolamento in lana minerale è stato realizzato come giunto di testa.

Il giunto chiuso con Termarock 50 e Paroc Pro Slab 60 è stato sigillato solamente sui lati superiori del pezzo in prova con Spray antifluoco per giunti CFS-SP SIL, applicato a umido su umido spruzzandolo con una pompa Wagner SF31 in diverse fasi. La sigillatura ha così coperto una larghezza giunto di 150 mm con una sovrapposizione di 15 mm sul soffitto pieno e nel collegamento verticale con il palo nonché con i pali continui della struttura di facciata. Lo spessore dello strato umido dello Spray antifluoco per giunti CFS-SP SIL era di circa 3 mm. Il giunto della soletta soffitto pieno è stata pulita e verniciata con una forma diluita di Spray antifluoco per giunti per ottenere una superficie priva di polvere prima dell'applicazione della sigillatura.

La sigillatura di giunto è stata sottoposta a esposizione ciclica agli agenti atmosferici 24 ore prima dell'inizio della prova di resistenza al fuoco relativamente all'idoneità all'uso con un tasso di movimento di 30 cpm (cicli/movimenti al minuto). Il giunto è stato espanso lateralmente con una capacità di assorbimento del movimento del 12,5% rispetto alla larghezza iniziale ($b = 150$ mm) tra la larghezza giunto minima (larghezza di installazione) e massima con 500 variazioni di carico. Ai fini della prova di idoneità all'uso ai sensi di ETAG 026, ciò determina una resistenza al movimento della sigillatura di giunto in una prova di affaticamento a 30 cpm.

La Tabella 1 elenca i materiali da costruzione utilizzati per la configurazione/installazione della sigillatura di giunto di collegamento orizzontale con i dati parametri materiali e le classi dei materiali da costruzione nonché le densità apparenti e i contenuti di umidità.

Gli Allegati 1 e 2 al presente verbale di prova illustrano la configurazione e la disposizione della relativa struttura di prova (sigillatura di giunto di collegamento orizzontale nell'area di un soffitto pieno e un elemento di facciata "F90").

Tabella 1 Parametri del materiale da costruzione per il sigillante per giunti

Denominazione dei materiali da costruzione	Produttore	Spessore [mm]	Densità apparente [kg/m ³]	Contenuto di umidità [% per acq.]	Classificazione dei materiali da costruzione Ai sensi della EN 13501-1
Soffitto in calcestruzzo rinforzato	-	150	-	-	A1
PAROC Pro Slab 60	PAROC	50	48	0,77	A1 ¹⁾
Pannello protettivo antincendio in lana di roccia Termarock 50	Deutsche Rockwool Mineralwoll GmbH & Co. OHG	50	60	0,53	A1 ¹⁾
Spray antifluoco per giunti Hilti CFS-SP SIL (lotto: 17214 01.2015 #2095007, 0X4499 42-220414-2)	Hilti AG	---	---	---	- ²⁾

¹⁾ Ai sensi di EN 13501-1

²⁾ da determinarsi



Ministero dell'Economia e delle Finanze
Agenzia Entrate

MARCA DA BOLLO
€16,00
SEDICI/00

0003396 00004EAE W0JS3001
00098495 07/09/2015 08:24:04
4578-00088 EC56B24CZ42929DF
IDENTIFICATIVO : 01130894021661

0123 SpA - OFP. C.V. - ROMA



3 Descrizione della struttura sottoposta a prova

La prova al fuoco è stata effettuata in conformità con DIN EN 1364-4: 2014-05 unitamente a DIN EN 1363-1: 2012-10 ed ETAG 026/3: 2008-02. La sigillatura del giunto di collegamento orizzontale nell'area di collegamento a un soffitto pieno e a una parete continua è stata progettata come da paragrafo 2.

A sensi di ETAG 026/3: 2008-02, la sigillatura del giunto di collegamento orizzontale è stata sottoposta a esposizione ciclica agli agenti atmosferici 24 ore prima della prova di resistenza al fuoco nella prospettiva di testarne l'idoneità all'uso con un tasso di movimento di 30 cpm (cicli/movimenti al minuto) ed estesa con 500 variazioni di carico. Il giunto è stato esteso lateralmente con una capacità di assorbimento dei movimenti del 12,5% rispetto alla propria larghezza iniziale tra la larghezza minima (larghezza di installazione $b = 150$ mm) e massima (dopo l'estensione laterale $b = 168,75$ mm) del giunto con 500 variazioni di carico. Le osservazioni effettuate durante l'esecuzione dell'esposizione ciclica agli agenti atmosferici sono riportate nella Tabella 2 del paragrafo 4.

Al fine di registrare e controllare le temperature nell'area del fuoco, sono state installate quattro termocoppie ai sensi di DIN EN 1363-1 unitamente a DIN EN 1364-4 100 mm sotto la sigillatura del giunto di collegamento e a 100 mm dal parapetto della parete continua. Le termocoppie erano allineate in conformità con DIN EN 1364-4. Sono state installate due ulteriori termocoppie ai sensi di DIN EN 1363-1 100 mm sotto la sigillatura del giunto di collegamento.

Al fine di registrare le temperature sulla superficie della struttura in prova sul lato opposto al fuoco, sono state installate delle termocoppie superficiali (tipo K, NiCr-Ni, $\varnothing 12$) ai sensi di DIN EN 1364-4 per ogni pezzo in prova (sigillatura del giunto, isolamento in lana minerale) direttamente sulla sigillatura e sulla struttura di supporto adiacente (soletta soffitto, parete continua). Le termocoppie superficiali sono state distribuite sulla sigillatura del giunto orizzontale e per fini informativi sulla struttura di supporto del soffitto pieno e della parete continua, come segue:

- Su ciascun elemento in prova (sigillatura del giunto) vi erano undici termocoppie superficiali sul giunto superiore - Spray antifluoco per giunti (F X.1 - F X.11 - (dove X sta per i giunti numero 1 e 2)).
- Inoltre, un totale di cinque termocoppie superficiali (B1 - B5) sono state installate sulla struttura di supporto (elemento soffitto) nell'area di transizione tra giunto/Spray antifluoco per giunti e componente pieno 20 mm lungo lo Spray antifluoco per giunti.
- Sei termocoppie superficiali (informative) sono state montate direttamente sui pannelli Prometect-H nella zona della parete continua sul lato opposto al fuoco.
- Un totale di sette termocoppie superficiali (OF7 - OF13) sono state montate sulla struttura a pali e traverse della parete continua nell'area di transizione tra giunto/Spray antifluoco per giunti e parete continua 15 mm sopra lo Spray antifluoco per giunti.

Contrariamente a DIN EN 1363-1, le piastre di copertura delle termocoppie superficiali erano fissate nell'area dello Spray antifluoco per giunti con silicone, poiché anche lo Spray antifluoco per giunti è a base di silicone. Esse non sono state quindi fissate con adesivo termoresistente.

La posizione esatta dei punti di misurazione sulla sigillatura di giunto orizzontale, la struttura soffitto pieno e nell'area della parete continua sono consultabili nell'Allegato 2.

La pressione nell'area di incendio è stata misurata secondo DIN EN 1363-1, paragrafo 4.5.2 per mezzo di uno strumento di misurazione Dosch 100 mm sotto la struttura portante del soffitto pieno.

Tutte le temperature dell'area di incendio e superficiali nonché la pressione sono state misurate e registrate a intervalli di 5 secondi.

Le temperature registrate durante la prova del fuoco sulla superficie della sigillatura di giunto di collegamento orizzontale sul lato rivolto verso il fuoco e le temperature altresì registrate nella superficie dalle termocoppie montate nell'area del soffitto pieno e della parete continua, le temperature della zona di incendio e la pressione nella zona di incendio sono riportate negli Allegati 3 e 4.

4 Osservazioni durante la prova

Le osservazioni effettuate durante la prova di idoneità all'uso relativamente all'esposizione ciclica agli agenti atmosferici con un tasso di movimento di 30 cpm e la prova di resistenza al fuoco sono riportate nella Tabella 2.

Tabella 2 Osservazioni durante il test del 07 – 08.01.2015

Tempo [min:s]	Osservazioni effettuate durante la prova	Z/A ^{*)}
-	In data 07.01 inizia l'esposizione ciclica agli agenti atmosferici (500 cicli - " test di affaticamento a 30 cpm ") del giunto di facciata (sigillatura del giunto di collegamento orizzontale) con un'espansione del giunto dalla larghezza del giunto installato di 150 mm (larghezza iniziale) 168,75 mm dopo l'espansione laterale.	-
-	Dopo 160 cicli - Lo Spray antifluoco per giunti si crepa sul giunto con Termarock 50 come materiale base attraverso circa la metà della larghezza del giunto. La crepa si allarga a ogni ciclo.	-
-	Dopo 200 cicli - La crepa nello Spray antifluoco per giunti si è allargata nell'area del materiale base Termarock 50 per una lunghezza di circa 800 mm.	-
-	Dopo 240 cicli - La crepa si è estesa sui lati della parete del forno su una lunghezza di circa 1600 mm	-
-	Dopo 300 cicli - La crepa si è estesa su una lunghezza di circa 1900 mm. Informazione: un taglio di separazione è stato praticato nello Spray antifluoco per giunti per prevenire un'ulteriore formazione di crepe nello Spray antifluoco per giunti anche nell'area del materiale base PAROC Pro Slab 60.	-
-	Dopo 350 cicli - Lo Spray antifluoco per giunti si è crepato lungo l'intera lunghezza di installazione del materiale base Termarock 50. Le crepe corrono approssimativamente lungo metà della larghezza del giunto.	-
-	Dopo 500 cicli - Fine dell'esposizione ciclica agli agenti atmosferici. Nessun cambiamento visibile sul PAROC Pro Slab 60. Termarock 50 non ha soddisfatto i requisiti relativi all'idoneità all'uso come materiale base.	-
-	In data 08.01, in seguito all'esposizione ciclica agli agenti atmosferici e a un periodo di riposo del giunto di 24 ore, il fuoco è stato applicato al giunto nell'area del collegamento a un soffitto pieno e a un elemento di facciata (carico di incendio dall'interno).	-
00:00	Inizio del test di resistenza al fuoco (08.01.2015).	Z
11:30	La sigillatura superiore con lo Spray antifluoco per giunti si inarca leggermente in modo visibile sulla superficie.	A
20:00	Nessun cambiamento visibile nei sistemi di giunti.	A/Z
43:00	Nessun cambiamento visibile nei sistemi di giunti.	A/Z
50:00	Un palo della facciata si è deformato visibilmente in corrispondenza della traversa sotto l'isolamento in lana di roccia (materiale base)	Z
60:00	I punti di misurazione B4 e B5 si sono staccati dal soffitto in calcestruzzo a causa di una fuoriuscita d'acqua. Essi vengono nuovamente fissati in posizione.	A
75:00	Lo Spray antifluoco per giunti si stacca dal palo nel punto di misurazione OF 7. Il punto di misurazione B1 è stato rimesso in posizione, poiché si era staccato dal soffitto in calcestruzzo a causa di una fuoriuscita d'acqua.	A
92:00	Vi è un'intercapedine nel giunto di larghezza approssimativa di 10 mm tra il materiale base PAROC Pro Slab 60 e il collegamento al soffitto pieno. Tuttavia, il giunto non attraversa l'intero spessore del soffitto, assume un'evidente forma a V.	Z
100:00	Vi è un'intercapedine nel giunto di larghezza approssimativa di 10-15 mm tra il materiale base PAROC Pro Slab 60 e il collegamento al soffitto pieno. Tuttavia, il giunto non attraversa l'intero spessore del soffitto, assume un'evidente forma a V.	Z
110:00	La crepa/separazione dello Spray antifluoco per giunti dal palo di facciata nel punto di misurazione OF 7 è divenuta visibilmente più grande/è cambiata visibilmente.	A
156:00	La soletta in calcestruzzo si inarca visibilmente tra i punti di sospensione (disposti nell'area del palo dell'elemento di facciata).	A
192:00	Nessun cambiamento visibile nello Spray antifluoco per giunti sull'intera lunghezza del giunto con il materiale base (Termarock 50 e PAROC Pro Slab 60). Altresì, nessun aumento di temperatura o altri cambiamenti osservabili nell'area della crepa.	A
200:00	Fine del test di resistenza al fuoco come da accordi con il cliente.	A

*A = lato rivolto dal lato opposto al fuoco, Z = lato rivolto verso il fuoco



5 Risultati del test

In data 07.01.2015, la struttura di prova descritta nel Paragrafo 2 - sigillatura di giunto di collegamento orizzontale dell'azienda Hilti AG nel collegamento tra un soffitto pieno e una parete continua - sottoposto a esposizione ciclica agli agenti atmosferici con una resistenza al movimento di 30 cpm è stata inoltre sottoposta a prova di affaticamento. Le osservazioni effettuate durante la prova di idoneità all'uso e la prova di resistenza al fuoco relativamente alla valutazione della sigillatura di giunto con palette spegnifuoco in lana minerale Termarock 50 e PAROC Pro Slab 60 nonché della sigillatura del lato superiore con Spray antifluoco per giunti CFS-SP SIL sono riportate nella Tabella 2 del paragrafo 4.

In seguito all'applicazione del carico di movimento, la struttura di prova è stata sottoposta a una fase di stabilizzazione di 24 ore alla larghezza iniziale (larghezza di installazione 150 mm) e sottoposta quindi a una prova di resistenza al fuoco per determinare il periodo di resistenza al fuoco in termini di integrità e isolamento termico ai sensi di DIN EN 1364-4 unitamente a DIN EN 1363-1 in data 08.01.2015. I risultati del test di resistenza al fuoco sono riassunti nella seguente Tabella 3. I criteri prestazionali ai sensi di DIN EN 1364-4: 2014-05 unitamente a DIN EN 1363-1: 2012-10 sono stati garantiti per il rispettivo periodo di prova come da Tabella 3.

Tabella 3 Periodo [min] fino alla perdita dei criteri prestazionali – Test del 08.01.2015

Campione					Criteri prestazionali		Valori di misurazione
No. giunto	Orientamento	Tipo di sigillante del giunto	Struttura di supporto standard	Larghezza giunto [mm]	Isolamento	Integrità	Aumento della temperatura [K] (pt. mis) dopo X minuti nel sigillante del giunto di collegamento orizzontale
1	orizzontale	Pannello di protezione antincendio il lana di roccia Termarock 50, Spray antifluoco per giunti Hilti	Collegamento alla struttura in calcestruzzo e/o di facciata	150	> 180	> 180	88 (F1.5)/ 104:30
2		PAROC Pro Slab 60, Spray antifluoco per giunti Hilti		150	> 180	> 180	87 (F2.2)/ 97:00

6 Conclusione e raccomandazioni sulla base di DIN EN 13501-2: 2010-02

Si forniscono le seguenti raccomandazioni per la classificazione delle sigillature del giunto di collegamento di prova in termini di resistenza al fuoco secondo DIN EN 1364-4 sulla base delle prove effettuate in data 07.01.2015 (prova di idoneità all'uso "esposizione ciclica agli agenti atmosferici") e 08.01.2015 (prova di resistenza al fuoco) per determinare il periodo di resistenza al fuoco del giunto di collegamento orizzontale descritto nel paragrafo 2 ed esiti di tali prove riepilogati nella Tabella 3.

Di seguito vengono elencate le categorie per le sigillature di giunti risultanti dai due isolamenti in lana minerale come raccomandazione ai sensi di DIN EN 13501-2: 2010-02, paragrafo 7.5.3 facciate continue con carico di incendio su un lato dall'interno (lato inferiore del soffitto).



- Sigillatura di giunto – isolamento in lana minerale (Termarock 50) in combinazione con una sigillatura del lato superiore con lo Spray antifuoco per giunti CFS-SP SIL:

Classificazione secondo integrità e isolamento:

Profondità di installazione della lana minerale 150 mm: EI 180

NOTA: I requisiti in termini di idoneità all'uso non sono stati soddisfatti dall'isolamento in lana minerale Termarock 50.



- Sigillatura di giunto – isolamento in lana minerale (PAROC Pro Slab 60) in combinazione con una sigillatura del lato superiore con lo Spray antifuoco per giunti CFS-SP SIL:

Classificazione secondo integrità e isolamento:

Profondità di installazione della lana minerale 150 mm: EI 180

7 Note secondo DIN EN 1363-1, paragrafi 12.1

Il presente verbale di prova descrive in dettaglio la procedura di assemblaggio, le condizioni di prova e i risultati ottenuti con il componente specifico qui descritto in seguito a prova del medesimo in base al metodo illustrato in DIN EN 1363-1. Eventuali deviazioni materiali in termini di dimensioni, dettagli strutturali, carichi, stati di sollecitazione, condizioni marginali, eccetto le condizioni marginali consentite dal relativo metodo di prova per il campo di applicazione diretto, non vengono trattate dal presente verbale di prova.

A causa della peculiarità delle prove del periodo di resistenza al fuoco e delle difficoltà risultanti nella quantificazione dell'incertezza durante la misurazione del periodo di resistenza al fuoco, non è possibile indicare un grado determinato di precisione dei risultati.

8 Campo di applicazione diretto

I risultati della prova di resistenza al fuoco possono essere trasferiti direttamente a design analoghi ai sensi di DIN EN 1364-4: 2014-05 in cui una o più delle modifiche elencate di seguito siano state eseguite al design della sigillatura di giunto di collegamento orizzontale.

La sigillatura di giunto di collegamento orizzontale (sigillatura marginale) - isolamento in lana minerale in combinazione con una sigillatura sul lato superiore con Spray antifuoco per giunti CFS-SP SIL e una faccia del giunto di componenti pieni e un sistema di facciata.

- **Secondo il punto 13.3.2 di DIN EN 1364-4: 2014-05**
 - È possibile utilizzare lane minerali del medesimo prodotto (Termarock o PAROC Pro Slab) con una densità apparente maggiore, purché queste possano essere compresse allo stesso livello del materiale di prova. Qui si applica la direzione di compressione A-A.
 - I risultati di prova per le lane minerali compresse si applicano anche a lane minerali con una compressione maggiore. Lo spessore dell'isolamento in lana minerale deve essere compresso del 33% rispetto allo spessore iniziale.





Ministero dell'Economia e delle Finanze
Agenzia Entrate

MARCA DA BOLLO
€16,00
SEDICI/00

00033596 00004EAE WOJS3001
00098496 07/09/2015 08:24:09
4578-00088 1E9EB2388FA94CFD
IDENTIFICATIVO : 01130894021650

0 1 13 089402 165 0



- **Secondo il punto 13.3.3 di DIN EN 1364-4: 2014-05**
 - I risultati di prova relativi alla profondità ($t = 150$ mm) delle sigillature marginali si applicano inoltre a sigillature marginali di profondità maggiore, ma non vice versa.
 - In caso di sigillature che formano membrane, i risultati si applicano a tutti gli spessori entro l'intervallo di tolleranza della membrana e a profondità maggiori della lana minerale (materiale base).
 - I risultati di prova si applicano inoltre a sigillature marginali di larghezza nominale inferiore. In caso di rivestimenti che formano membrane, la sovrapposizione sul soffitto e sul pannello del parapetto deve essere almeno uguale a quella della prova.
- **Secondo il punto 13.3.4 di DIN EN 1364-4: 2014-05**
 - I componenti della sigillatura (lana minerale) applicato per collegamento ad attrito devono essere utilizzati nella pratica con una compressione almeno equivalente alla direzione \perp della prova della compressione A-A.
- **Secondo il punto 13.3.5 di DIN EN 1364-4: 2014-05**
 - La prova senza rivestimento in lamiera d'acciaio copre i sistemi di sigillatura marginale che comprendono un rivestimento in lamiera d'acciaio purché il fissaggio alla parete continua non sia realizzato a spinta, indipendentemente dall'installazione del rivestimento in lamiera d'acciaio sia montato sul bordo superiore o inferiore della sigillatura.
 - Nessun ulteriore rivestimento classificato come B o F relativamente alla resistenza al fuoco secondo EN 13501-1 è consentito sul lato inferiore delle sigillature marginali.
- **Secondo il punto 13.4 di DIN EN 1364-4: 2014-05**
 - I soffitti portanti devono avere uno spessore soffitto di almeno 150 mm.
 - I soffitti portanti devono avere una densità apparente di almeno 2400 kg/m^3 .
- **Altre informazioni riepilogative sul design della sigillatura marginale:**
 - L'isolamento in lamiera d'acciaio compresso nella sigillatura di giunto deve essere a livello con la superficie/il bordo esterno del relativo elemento strutturale, cosicché sia possibile applicare una sigillatura di spessore di almeno 3 mm (spessore strato umido) al bordo superiore con Spray antifuoco per giunti CFS-SP SIL sulla larghezza del giunto. Inoltre, deve essere prevista una sovrapposizione dello Spray antifuoco per giunti CFS-SP SIL sulla struttura soffitto pieno (orizzontale) e nell'area di collegamento della struttura a pali e traverse della facciata (verticale) di larghezza $b \geq 15$ mm.
 - I giunti dell'isolamento in lana minerale devono essere realizzati come giunti di testa. L'intercapedine tra i giunti dell'isolamento in lana minerale deve essere di ≥ 200 mm.

Non è consentita alcun'altra modifica per tutte le strutture.

9 Note specifiche

In Germania, il presente verbale di prova non sostituisce il certificato di idoneità all'uso necessario ai sensi delle norme statali in materia di edilizia (certificato di valutazione generale o certificato di prova generale):

Sulla base dei presenti risultati di prova e in conformità con le condizioni marginali specificate nel presente verbale di prova, si consiglia di assegnare le sigillature dei giunti alle relative classi come da Paragrafo 6 del presente verbale di prova per la preparazione di un rapporto di classificazione ai sensi di DIN EN 13501-2: 2010-02.

Un prerequisito della validità delle dichiarazioni di cui sopra è l'osservanza delle condizioni marginali specificate nel presente verbale di prova.

I risultati delle prove si riferiscono esclusivamente agli oggetti in prova descritti e non all'unità principale. Il presente documento non sostituisce un certificato di conformità o di idoneità ai sensi delle norme edilizie nazionali ed europee.

Lipsia, 13 luglio 2015

Dipl.-Ing. H. Fischkandl
Documento pdf
firmato via server
macchina. Vedere:
<http://broadgun.com/serversigned.html>

Dipl.-Ing. S. Hauswaldt
Capo della Business Division

Dipl.-Ing. L. Weiße
Capo del Centro di Prova

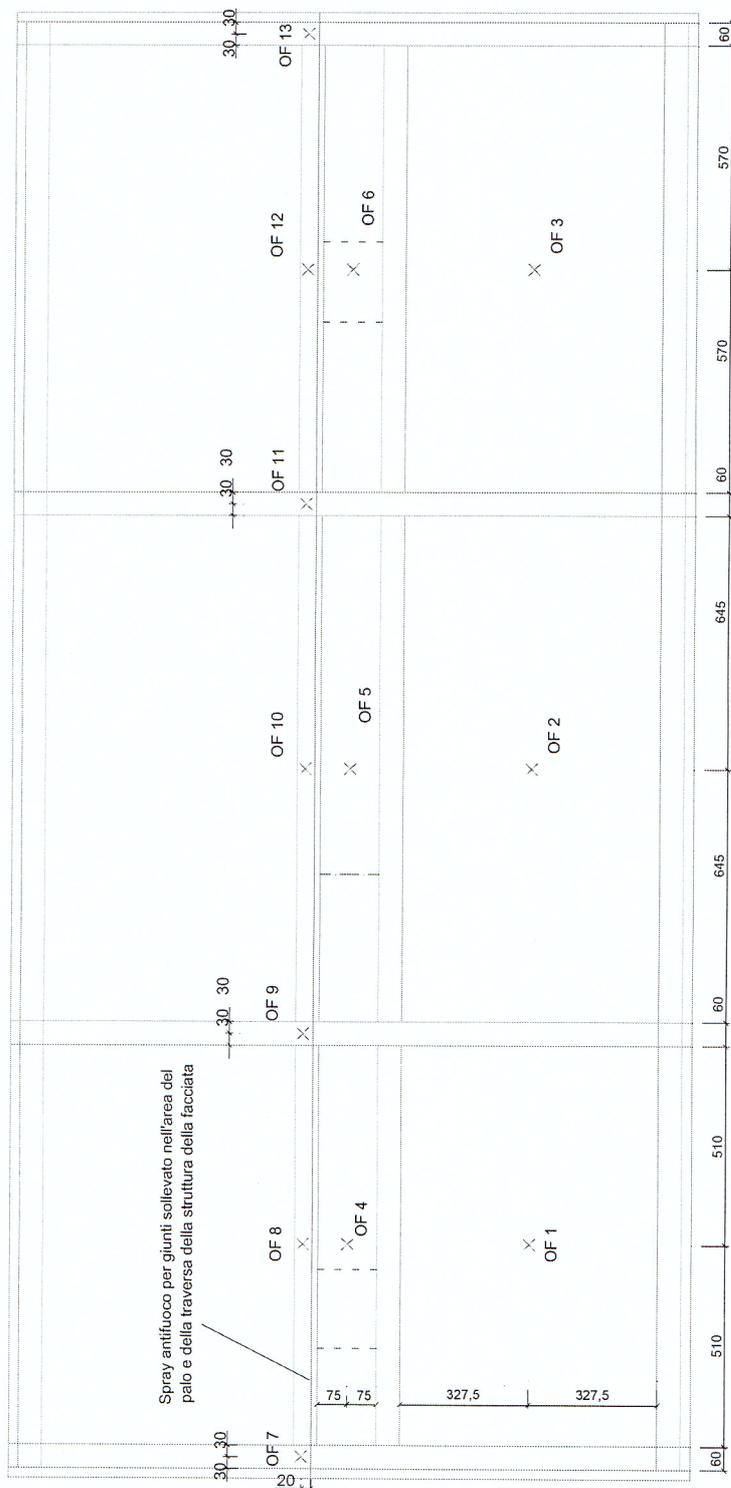
Elenco degli allegati

- Allegato 1 Impostazione strutturale della struttura solaio orizzontale con giunti
- Allegato 2 Posizione delle termocoppie nella struttura della facciata nonché nella sigillatura perimetrale
- Allegato 3 Analisi grafica delle temperature della fornace, della pressione della fornace e delle temperature ambiente
- Allegato 4 Analisi grafica delle temperatura superficiali misurate, delle temperature interne alla costruzione, della deformazione della parete e del carico
- Allegato 5 Documentazione fotografica della prova al fuoco



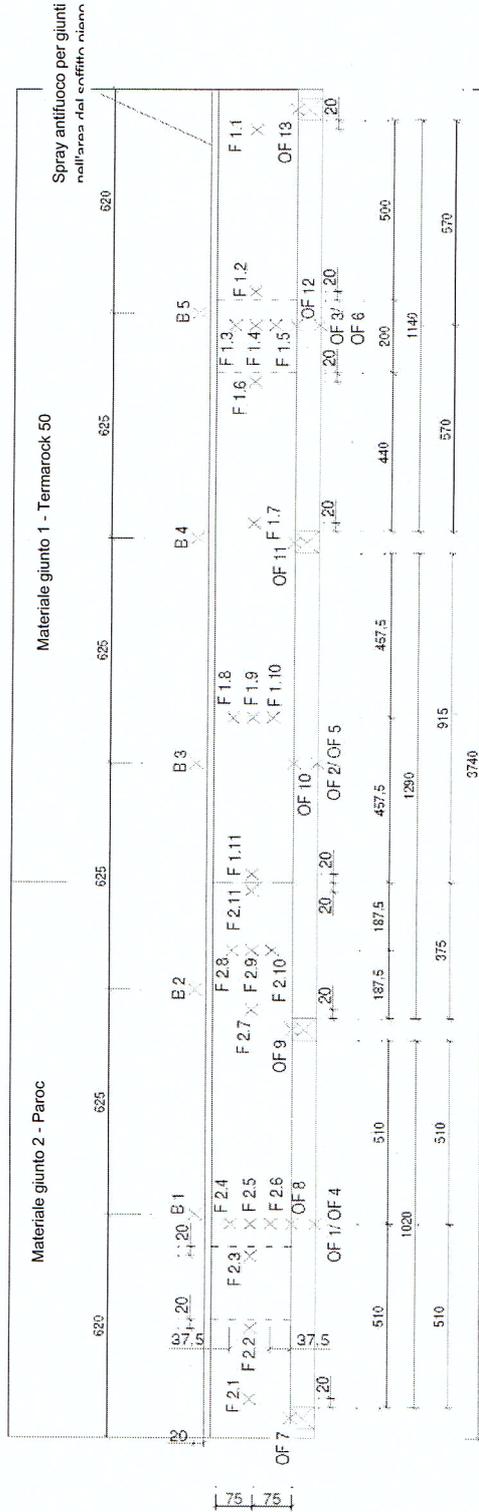
Allegato 2 Posizione delle termocoppie nella struttura della facciata nonché nella sigillatura perimetrale

Fig. 2.1: Posizione delle termocoppie sulla superficie dell'elemento di facciata (vista frontale)



Dimensioni in [mm]

Fig. 2.2: Posizione delle termocoppie nella sigillatura perimetrale, nel solaio rigido e nell'elemento di facciata.(vista dall'alto)



- F 1.1 - F 1.11
 - F 2.1 - F 2.11
 - B 1 - B 5
 - OF 1 - OF 6
 - OF 7 - OF 13
- Materiale giunto punto di misurazione 1 - Termarock 50
 Materiale giunto punto di misurazione 2 - Paroc
 Punto di misurazione sulla soletta in calcestruzzo
 Punti di misurazione sulla superficie degli elementi di facciata sul lato opposto al fuoco
 Punti di misurazione sulla superficie degli elementi di facciata e sui pali della struttura della facciata 20 mm sopra la sigillatura del giunto

Dimensioni in [mm]



TRIBUNALE DI BOLOGNA

CRON. 8600



L'anno 2015 il giorno 02 il mese di novembre

Nella sede del Tribunale avanti al sottoscritto Cancelliere è comparso:

Roberto Mezzetti

Identificato con Carta d'Identità N°. 4224863AA

Rilasciata da Comune di Bologna il 06/06/2014

Il quale, consapevole delle sanzioni penali cui può incorrere in caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 445 del 28.12.00, richiede di asseverare con giuramento la sopraesposta traduzione e pronunciando la formula di rito dichiara di avere fedelmente proceduto alle operazioni che gli sono state affidate.

L.C.S.



IL FUNZIONARIO
Il Funzionario Giudiziario
Dott. *Giuseppe Mezzetti*