

- Accreditato SINAL (N° 0006)
- Notificato CE (0497)
- Autorizzato Ministero Interno per: Resistenza e Reazione al fuoco; Estintori d'incendio
- Autorizzato Ministero Trasporti per: Caschi; Isoterma (ATP); Componenti auto
- Qualificato TÜV Rheinland per: Type Approval - GS
- Certificazione di prodotto
- Certificazione Sistemi Aziendali
- Inspection - Expediting



VIALE LOMBARDIA, 20
20021 BOLLATE (MI)

TEL. +39-2-38330.1
FAX +39-2-3503940
+39-2-38330.288/208



RELAZIONE DI PROVA N° CSI0634RF

Pag. 1 di 47
Data 21.03.97

**PROVA DI RESISTENZA AL FUOCO SU PARETE
DOTATA DI 15 APERTURE SIGILLATE**

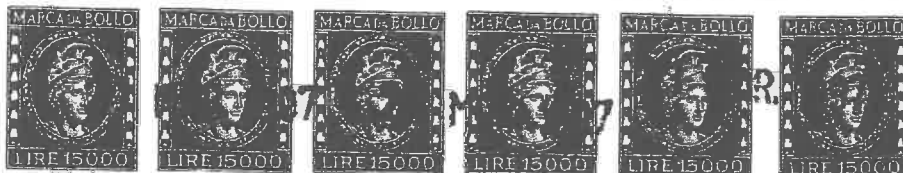
DENOMINATE:

- "KBS Panel Seal per passerelle portacavi"
- "Grünau Panel Seal per passerelle portacavi"
- "KBS Mortar Seal per passerelle portacavi"
- "KBS Sealbags per passerelle portacavi"
- "KBS doppio sistema per canali portacavi"
- "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 50 mm"
- "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 50 mm"
- "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 160 mm"
- "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 160 mm"
- "Grünau Foamcoat C11 per cavi elettrici"
- "Grünau Foamcoat C11 per tubi in plastica"
- "KBS Fir-A-Flex per aperture sottili"
- "KBS Foam per tubi metallici Ø 60,3 mm"
- "KBS Foam per tubi metallici Ø 114,3 mm"
- "Grünau Intufoam per cavi elettrici"

DITTA: Grünau Illertissen GmbH
Robert- Hansen-Str. 1
D - 89257 Illertissen

DATA DELLA PROVA : 28.01.1997

La presente relazione di prova consta di n° 47 pagine e non può essere riprodotta e/o pubblicizzata se non integralmente.



CSI S.p.A.
Viale Lombardia n. 20
20021 BOLLATE (MI)

GRUPPO
IMQ

CSI S.p.A.
SEDE LEGALE : MILANO, VIA MONTENAPOLEONE 23
CAP. SOCIALE : Lire 1.000.000.000
P. IVA E C. FISC.: 11360160151 IT

**CSI**

RELAZIONE DI PROVA N° CSI0634RF

Pag. 2 di 47
Data 21.03.97

1. GENERALITA'

Presso il laboratorio di resistenza al fuoco del CSI S.p.A., Gruppo IMQ, è stata eseguita una prova di resistenza al fuoco secondo le modalità definite dalla Circolare del Ministero dell'Interno, Direzione Generale della Protezione Civile e dei Servizi Antincendi, n° 91 del 14.09.1961 su una parete dotata di 15 aperture sigillate denominate:

"KBS Panel Seal per passerelle portacavi" - "Grünau Panel Seal per passerelle portacavi" - "KBS Mortar Seal per passerelle portacavi" - "KBS Sealbags per passerelle portacavi" - "KBS doppio sistema per canali portacavi" - "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 50 mm" - "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 50 mm" "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 160 mm" - "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 160 mm" - "Grünau Foamcoat C11 per cavi elettrici" - "Grünau Foamcoat C11 per tubi in plastica" - "KBS Fir-A-Flex per aperture sottili" - "KBS Foam per tubi metallici Ø 60,3 mm" - "KBS Foam per tubi metallici Ø 114,3 mm" - "Grünau Intufoam per cavi elettrici" e presentati dalla ditta Grünau Illertissen GmbH - Robert- Hansen-Str. 1 - D - 89257 Illertissen.

2. DESCRIZIONE DEL MANUFATTO

Il campione da sottoporre a prova è costituito da una parete in blocchi di calcestruzzo cellulare con le seguenti dimensioni, 3400 mm (larghezza) x 3400 mm (altezza) x 200 mm (spessore).

Nella parete sono realizzati n° 15 attraversamenti elettrici e meccanici, con riferimento ai disegni allegati vengono di seguito riportate le tipologie tecniche degli attraversamenti:

- "KBS Panel Seal per passerelle portacavi"

E' costituito da apertura di dimensioni 400x300 mm sigillata con uno speciale diaframma (vedasi disegni alle pagg. 15 e 16 di 47; attraversamento 1), attraversato da una passerella metallica di dimensioni 200x60x1000 mm (lunghezza) contenente n°10 cavi elettrici NYM-J 3x1,5, formato da un pannello in lana minerale denominato "KBS PANEL" di spessore 60 mm e densità nominale 150 kg/m³ posizionato a filo esterno della parete sul lato non esposto al fuoco. Il pannello in lana minerale è stato sigillato lungo il perimetro dell'apertura nella parete, lungo l'attraversamento della passerella e dei cavi elettrici con sigillante denominato "KBS Sealant". Successivamente alla sigillatura, entrambe le facce del pannello in lana minerale, tutta la superficie della

**GRUPPO
IMQ**CSI S.p.A.
Viale Lombardia n. 20
20021 BOLOGNATE (MI)

**CSI**

passerella e dei cavi elettrici per un tratto di 300 mm da entrambi i lati, sono state trattate con vernice resistente al fuoco denominata "KBS Coating" distribuita in quantità di 2,5 kg/m² corrispondente a 1,5 mm di spessore residuo secco.

- "Grünau Panel Seal per passerelle portacavi"

E' costituito da apertura di dimensioni 400x300 mm sigillata con uno speciale diaframma (vedasi disegni alle pagg. 15 e 16 di 47; attraversamento 2), attraversato da una passerella metallica di dimensioni 200x60x1000 mm (lunghezza) contenente n°10 cavi elettrici NYM-J 3x1,5, formato da un pannello in lana minerale denominato "GRÜNAU PANEL" di spessore 60 mm e densità nominale 150 kg/m³ posizionato a filo esterno della parete sul lato non esposto al fuoco. Il pannello in lana minerale è stato sigillato lungo il perimetro dell'apertura nella parete, lungo l'attraversamento della passerella e dei cavi elettrici con sigillante intumescente denominato "GRÜNAU FOAMCOAT C11". Successivamente alla sigillatura, entrambe le facce del pannello in lana minerale, tutta la superficie della passerella e dei cavi elettrici per un tratto di 200 mm da entrambi i lati, sono state trattate con vernice intumescente denominata "GRÜNAU FOAMCOAT" distribuita in quantità di 1,2 kg/m² corrispondente a 0,8 mm di spessore residuo secco.

- "KBS Mortar Seal per passerelle portacavi"

E' costituito da apertura di dimensioni 400x300 mm sigillata con uno speciale diaframma (vedasi disegni alle pagg. 15 e 17 di 47; attraversamento 3), attraversato da una passerella metallica di dimensioni 200x60x1000 mm (lunghezza) contenente n°10 cavi elettrici NYM-J 3x1,5, formato da miscela di polveri inerti, leganti inorganici e speciali additivi, denominata "KBS MORTAR SEAL", con l'aggiunta di acqua nelle proporzioni di 1,5 kg di miscela in polvere per ogni litro d'acqua.

- "KBS Sealbags per passerelle portacavi"

E' costituito da apertura di dimensioni 400x300 mm sigillata con uno speciale diaframma (vedasi disegni alle pagg. 15 e 18 di 47; attraversamento 4), attraversato da una passerella metallica di dimensioni 200x60x1000 mm (lunghezza) contenente n°10 cavi elettrici NYM-J 3x1,5, sigillata per lo spessore della parete con sacchetti termoespandenti denominati "KBS SEALBAGS" costituiti da involucro esterno in tela minerale e riempimento interno con fibre minerali, componenti incombustibili e materiali termoespandenti; per la sigillatura dell'apertura sono stati utilizzati sacchetti con diverso formato, più precisamente:

- n°8 sacchetti termoespandenti da 340x190x40 mm (spessore);

**CSI**

RELAZIONE DI PROVA N° CSI0634RF

Pag. 4 di 47

Data 21.03.97

- n°10 sacchetti termoespandenti da 340x190x20 mm (spessore);
- n°3 sacchetti termoespandenti da 340x190x15 mm (spessore).

- "KBS doppio sistema per canali portacavi"

E' costituito da apertura di dimensioni 400x300 mm sigillata con uno speciale diaframma (vedasi disegni alle pagg. 15 e 19 di 47; attraversamento 5), attraversato da una passerella metallica con grado di protezione IP4X di dimensioni 200x80x1000 mm (lunghezza) contenente n°10 cavi elettrici NYM-J 3x1,5, formato da miscela di polveri inerti, leganti inorganici e speciali additivi, denominata "KBS MORTAR SEAL", con l'aggiunta di acqua nelle proporzioni di 1,5 kg di miscela in polvere per ogni litro d'acqua.

All'interno della passerella, in corrispondenza dell'attraversamento nella parete, sono stati posizionati sacchetti termoespandenti denominati "KBS SEALBAGS" costituiti da involucro esterno in tela minerale e riempimento interno con fibre minerali, componenti incombustibili e materiali termoespandenti, più precisamente :

- n°3 sacchetti termoespandenti da 340x190x20 mm (spessore);
- n°2 sacchetti termoespandenti da 340x190x15 mm (spessore).

- "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 50 mm"

Il diaframma è costituito da un foro di diametro 80 mm praticato nella parete, successivamente trattato con malta cementizia, attraversato da un tubo in polietilene Ø 50x1,8 mm (vedasi disegni alle pagg. 15 e 20 di 47; attraversamento 6). Il tubo in PE è provvisto da entrambi i lati della zona di attraversamento di collari antincendio denominati "Grünau Fir-A-Belt Ø 50 mm". Detti collari antincendio sono costituiti da un involucro esterno in lamiera zincata di diametro 85 mm contenente materiale intumescente. I collari vengono avvolti attorno al tubo e fissati alla parete con tasselli metallici.

- "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 50 mm"

Il diaframma è costituito da un foro di diametro 80 mm praticato nella parete, successivamente trattato con malta cementizia, attraversato da un tubo in PVC Ø 50x3,7 mm (vedasi disegni alle pagg. 15 e 20 di 47; attraversamento 7). Il tubo in PVC è provvisto da entrambi i lati della zona di attraversamento di collari antincendio denominati "Grünau Fir-A-Belt Ø 50 mm". Detti collari antincendio sono costituiti da un involucro esterno in lamiera zincata di diametro 85 mm contenente materiale intumescente. I collari vengono avvolti attorno al tubo e fissati alla parete con tasselli metallici.

**GRUPPO
IMQ**

CSI S.p.A.

Viale Lombardia n. 20
20021 SOLDATE (MI)



- “Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 160 mm”

Il diaframma è costituito da un foro di diametro 200 mm praticato nella parete, successivamente trattato con malta cementizia, attraversato da un tubo in polietilene del Ø 160x6,2 mm (vedasi disegni alle pagg. 15 e 20 di 47; attraversamento 8). Il tubo in PE è provvisto da entrambi i lati della zona di attraversamento di collari antincendio denominati “Grünau Fir-A-Belt Ø 160 mm”. Detti collari antincendio sono costituiti da un involucro esterno in lamiera zincata di diametro 220 mm contenente materiale intumescente. I collari vengono avvolti attorno al tubo e fissati alla parete con tasselli metallici.

- “Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 160 mm”

Il diaframma è costituito da un foro di diametro 200 mm praticato nella parete, successivamente trattato con malta cementizia, attraversato da un tubo in PVC Ø 160x3,9 mm (vedasi disegni alle pagg. 15 e 20 di 47; attraversamento 9). Il tubo in PVC è provvisto da entrambi i lati della zona di attraversamento di collari antincendio denominati “Grünau Fir-A-Belt Ø 160 mm”. Detti collari antincendio sono costituiti da un involucro esterno in lamiera zincata di diametro 220 mm contenente materiale intumescente. I collari vengono avvolti attorno al tubo e fissati alla parete con tasselli metallici.

- “Grünau Foamcoat C11 per cavi elettrici”

Il diaframma è costituito da una apertura circolare Ø 80 mm praticata nella parete, attraversata da n°5 cavi elettrici NYM-J 3x1,5 (vedasi disegni alle pagg. 15 e 21 di 47; attraversamento 10). Successivamente la corona circolare tra foro muro e cavi elettrici è stata sigillata, nel tratto centrale per 170 mm, con lana minerale denominata “KBS ROCKWOOL LOSE” avente prima dell'inserimento densità nominale 50 kg/m³. Esternamente sui due lati l'apertura è stata sigillata con sigillante intumescente denominato “GRÜNAU FOAMCOAT C11”, per un tratto di 15 mm.

- “Grünau Foamcoat C11 per tubi in plastica”

Il diaframma è costituito da una apertura circolare Ø 80 mm praticata nella parete, attraversata da un tubo in PVC Ø 32x1,8 mm contenente n°2 cavi elettrici NYM-J 3x1,5 (vedasi disegni alle pagg. 15 e 22 di 47; attraversamento 11). Successivamente la corona circolare tra foro muro e tubo in PVC è stata sigillata con malta cementizia. L'interno del tubo è stato completamente sigillato da entrambi i lati, in corrispondenza del foro muro,

**CSI**

RELAZIONE DI PROVA N° CSI0634RF

Pag. 6 di 47

Data 21.03.97

introducendo una siringa e iniettando sigillante intumescente denominato "GRÜNAU FOAMCOAT C11", per un tratto di 50 mm .

- "KBS Fir-A-Flex per aperture sottili"

Il diaframma è costituito da una apertura praticata nella parete di dimensioni 1000x30 mm, sigillata introducendo da entrambi i lati esterni una striscia di spugna a cellule chiuse contenente 4 strisce flessibili di materiale intumescente, denominata "KBS FIR-A-FLEX 120/35 TW" di dimensioni 35X20X1000 mm (lunghezza) e densità nominale 60 kg/m³ (vedasi disegni alle pagg. 15 e 23 di 47; attraversamento 12).

- "KBS Foam per tubi metallici Ø 60,3 mm"

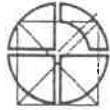
Il diaframma è costituito da una apertura circolare Ø 80 mm praticata nella parete, attraversata da un tubo in acciaio Ø 60,3x2,9 mm (vedasi disegni alle pagg. 15 e 22 di 47; attraversamento 13). Successivamente la corona circolare tra foro muro e tubo in acciaio è stata sigillata con malta cementizia. Per evitare la trasmissione di calore, il tubo è stato rivestito per un tratto di 300 mm, da entrambi i lati dell'attraversamento, con striscia di spugna resistente al calore denominata "KBS FOAM" di densità nominale 100 kg/m³, di spessore 20 mm e sviluppo pari alla circonferenza del tubo. La spugna è stata trattata superficialmente con vernice resistente al fuoco "KBS COATING", distribuita in quantità di 2,5 kg/m² con uno spessore residuo secco di 2,5 mm.

- "KBS Foam per tubi metallici Ø 114,3 mm"

Il diaframma è costituito da una apertura circolare Ø 120 mm praticata nella parete, attraversata da un tubo in acciaio Ø 114,3x3,6 mm (vedasi disegni alle pagg. 15 e 22 di 47; attraversamento 14). Successivamente la corona circolare tra foro muro e tubo in acciaio è stata sigillata con malta cementizia. Per evitare la trasmissione di calore, il tubo è stato rivestito per un tratto di 400 mm, da entrambi i lati dell'attraversamento, con striscia di spugna resistente al calore denominata "KBS FOAM" di densità nominale 100 kg/m³, di spessore 20 mm e sviluppo pari alla circonferenza del tubo. La spugna intumescente è stata trattata superficialmente con vernice resistente al fuoco "KBS COATING", distribuita in quantità di 2,5 kg/m² con uno spessore residuo secco di 2,5 mm.

CSI S.p.A.

Viale Lombardia n. 20
20021 SOLTATE (MI)**GRUPPO
IMQ**

**CSI**

RELAZIONE DI PROVA N° CSI0634RF

Pag. 7 di 47
Data 21.03.97

- "Grünau Intufoam per cavi elettrici"

Il diaframma è costituito da una apertura circolare \varnothing 190 mm praticata nella parete, attraversata da fascio di n°20 cavi elettrici NYM-J 3x1,5 (vedasi disegni alle pagg. 15 e 24 di 47; attraversamento 15). Successivamente la corona circolare tra foro muro e cavi elettrici è stata sigillata, esternamente sui due lati, con due anelli in spugna intumescente denominata "GRÜNAU INTUFOAM" di \varnothing esterno 200 mm, \varnothing interno 60 mm, spessore 60 mm e densità nominale 300 kg/m³.

Per simulare la continuità degli attraversamenti, le estremità dei tubi in materiale plastico e della passerella dell'attraversamento 4, si sono chiuse con lana minerale denominata "KBS Panel" di spessore 60 mm e densità nominale 150 kg/m³. Sempre per simulare la continuità degli attraversamenti meccanici, le estremità dei tubi in acciaio, solo dal lato di esposizione al calore, sono state chiuse saldando un disco in acciaio.

I dati sopraindicati sono stati desunti dalla relazione tecnica fornita dal committente la prova e da controlli effettuati dal personale tecnico del laboratorio, relativamente alle dimensioni dell'elemento in esame.

Dalla pag. 15 di 47 alla pag. 24 di 47 si riportano i disegni dell'elemento provato.

3. MODALITA' DI PROVA

La parete contenente i sistemi da sottoporre a prova è stata realizzata in un telaio predisposto al posizionamento sul forno. Sulla superficie della parete da sottoporre a prova, non esposta al fuoco sono state applicate le seguenti termocoppie (vedasi disegno a pag. 14 di 47):

- cinque sulla parete in calcestruzzo cellulare per il rilevamento della temperatura media (n°67,68,69,70,71).

Sulla superficie, non esposta al fuoco, di ciascuna barriera antincendio e sui relativi attraversamenti, a 25 mm dal filo esterno della barriera, sono state posizionate le seguenti termocoppie:

* attraversamento 1 (vedasi disegni a pagg. 14 e 16 di 47), "KBS Panel Seal per passerelle portacavi":

GRUPPO
IMQ

CSI S.p.A.
Viale Lombardia n. 29
20021 BOLZATE (MI)
f.p. Cui



- n° 5 termocoppie per il rilevamento della temperatura media del diaframma (n°7,8,9,10,11);

- n° 2 termocoppie posizionate sui cavi elettrici (n°12,13).
Per l'andamento delle temperature durante la prova, vedasi diagrammi alle pagg. 19,30 e 27 di 47;

* attraversamento 2 (vedasi disegni a pagg. 14 e 16 di 47), "Grünau Panel Seal per passerelle portacavi":

- n° 5 termocoppie per il rilevamento della temperatura media del diaframma (n°14,15,16,17,18);

- n° 2 termocoppie posizionate sui cavi elettrici (n°19,20).
Per l'andamento delle temperature durante la prova, vedasi diagrammi alle pagg. 31,32 e 27 di 47;

* attraversamento 3 (vedasi disegni a pagg. 14 e 17 di 47), "KBS Mortar Seal per passerelle portacavi":

- n° 5 termocoppie per il rilevamento della temperatura media del diaframma (n°21,22,23,24,25);

- n° 1 termocoppia posizionata sui cavi elettrici (n°26).
Per l'andamento delle temperature durante la prova, vedasi diagrammi alle pagg. 33 e 27 di 47;

* attraversamento 4 (vedasi disegni a pagg. 14 e 18 di 47), "KBS Sealbags per passerelle portacavi":

- n° 5 termocoppie per il rilevamento della temperatura media del diaframma (n°27,28,29,30,31);

- n° 1 termocoppia posizionata sui cavi elettrici (n°32).
Per l'andamento delle temperature durante la prova, vedasi diagrammi alle pagg. 34 e 27 di 47;

* attraversamento 5 (vedasi disegni a pagg. 14 e 19 di 47), "KBS doppio sistema per canali portacavi":

- n° 5 termocoppie per il rilevamento della temperatura media del diaframma (n°33,34,35,36,37);

- n° 1 termocoppia posizionata sui cavi elettrici (n°38);

- n° 1 termocoppia posizionata sulla canalina (n°39).
Per l'andamento delle temperature durante la prova, vedasi diagrammi alle pagg. 35 e 28 di 47;

* attraversamento 6, "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 50 mm" (vedasi disegni alle pagg. 14 e 20 di 47), n°2 termocoppie posizionate sul tubo in PE (n°40,41). Per l'andamento delle temperature vedasi diagramma a pag. 36 di 47;

* attraversamento 7, "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 50 mm" (vedasi disegni alle pagg. 14 e 20 di 47), n°2 termocoppie



posizionate sul tubo in PVC (n°42,43). Per l'andamento delle temperature vedasi diagramma a pag. 37 di 47;

* attraversamento 8, "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 160 mm" (vedasi disegni alle pagg. 14 e 20 di 47), n°2 termocoppie posizionate sul tubo in PE (n°44,45). Per l'andamento delle temperature vedasi diagramma a pag. 38 di 47;

* attraversamento 9, "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 160 mm" (vedasi disegni alle pagg. 14 e 20 di 47), n°2 termocoppie posizionate sul tubo in PVC (n°46,47). Per l'andamento delle temperature vedasi diagramma a pag. 39 di 47;

* attraversamento 10 (vedasi disegni a pagg. 14 e 21 di 47), "Grünau Foamcoat C11 per cavi elettrici":

- n° 3 termocoppie per il rilevamento della temperatura media del diaframma (n°48,49,50);

- n° 1 termocoppia posizionata sul cavo elettrico (n°51).

Per l'andamento delle temperature durante la prova, vedasi diagrammi alle pagg. 40 e 28 di 47;

* attraversamento 11, "Grünau Foamcoat C11 per tubi in plastica" (vedasi disegni alle pagg. 14 e 22 di 47) termocoppie n°52,53. Per l'andamento delle temperature vedasi diagramma a pag. 41 di 47;

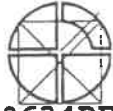
* attraversamento 12, "KBS Fir-A-Flex per aperture sottili" (vedasi disegni alle pagg. 14 e 23 di 47):

- n° 3 termocoppie per il rilevamento della temperatura media del diaframma (n°54,55,56). Per l'andamento delle temperature vedasi diagramma a pag. 42 e 28 di 47;

* attraversamento 13, "KBS Foam per tubi metallici Ø 60,3 mm" (vedasi disegni alle pagg. 14 e 22 di 47), termocoppie n° 57,58 posizionate sul rivestimento del tubo metallico, termocoppia n° 59 sul tubo metallico alla fine del rivestimento. Per l'andamento delle temperature vedasi diagramma a pag. 43 di 47;

* attraversamento 14, "KBS Foam per tubi metallici Ø 114,3 mm" (vedasi disegni alle pagg. 14 e 22 di 47), termocoppie n° 60,61 posizionate sul rivestimento del tubo metallico, termocoppia n° 62 sul tubo metallico alla fine del rivestimento. Per l'andamento delle temperature vedasi diagramma a pag. 44 di 47;

* attraversamento 15 (vedasi disegni a pagg. 14 e 24 di 47), "Grünau Intufoam per cavi elettrici":



- n° 3 termocoppie per il rilevamento della temperatura media del diaframma (n°63,64,65);
- n° 1 termocoppia posizionata sul fascio di cavi elettrici (n°66).

Per l'andamento delle temperature durante la prova, vedasi diagrammi alle pagg. 45 e 28 di 47.

4. MODALITA' DI PROVA

Disposte le apparecchiature di misura e controllo si sono accesi i bruciatori, riscaldando la camera di incendio secondo la curva temperatura/tempo e la relativa tolleranza prevista dalla Circolare n° 91 e nel rispetto delle tolleranze previste.

La prova è stata effettuata pressurizzando il forno, dopo i primi dieci minuti di prova, alla pressione di 10 ± 2 Pa.

Nel diagramma di pag. 25 di 47 sono riportati i seguenti risultati:

- curva teorica di riscaldamento del forno e campo di variabilità della temperatura media del forno;
- curva della temperatura media effettivamente ottenuta nel forno.
- curva della temperatura media della parete in calcestruzzo cellulare (n°67,68,69,70,71).

Nel diagramma di pag. 26 di 47 sono riportati i seguenti risultati:

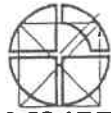
- curve delle termocoppie utilizzate per il rilevamento della temperatura media della parete in calcestruzzo cellulare (n°67,68,69,70,71).

Nel diagramma di pag. 27 di 47 sono riportati i seguenti risultati:

- curva teorica di riscaldamento del forno e campo di variabilità della temperatura media del forno;
- curva della temperatura media effettivamente ottenuta nel forno;
- curva della temperatura media del diaframma 1 (n°7,8,9,10,11);
- curva della temperatura media del diaframma 2 (n°14,15,16,17,18);
- curva della temperatura media del diaframma 3 (n°21,22,23,24,25);
- curva della temperatura media del diaframma 4 (n°27,28,29,30,31).

CSI S.p.A.

viale Lombardia n. 29
20021 BOLLATE (MI)



Nel diagramma di pag. 28 di 47 sono riportati i seguenti risultati:

- curva teorica di riscaldamento del forno e campo di variabilità della temperatura media del forno;
- curva della temperatura media effettivamente ottenuta nel forno;
- curva della temperatura media del diaframma 5 (n°33,34,35,36,37);
- curva della temperatura media del diaframma 10 (n°48,49,50);
- curva della temperatura media del diaframma 12 (n°54,55,56);
- curva della temperatura media del diaframma 15 (n°63,64,65).

5. RISULTATI DELLA PROVA

Durante la prova si sono verificati i seguenti fenomeni significativi:

- a 5 minuti dall'inizio della prova si è notato un lieve passaggio di fumi dalle estremità degli attraversamenti. E' stato effettuato il controllo del batuffolo di cotone senza che questo si incendiasse;
- a 60 minuti è stato effettuato il controllo del batuffolo di cotone senza che questo si incendiasse;
- a 87 minuti la temperatura massima registrata dalla termocoppia n°54 ha superato i 180°C (valore massimo ammesso dalla Circolare n° 91). E' stato effettuato il controllo del batuffolo di cotone senza che questo si incendiasse;
- a 90 minuti è stato effettuato il controllo del batuffolo di cotone senza che questo si incendiasse;
- a 111 minuti la temperatura media dell'attraversamento 1, rilevata dalle termocoppie n°7,8,9,10,11, ha superato i 150°C (valore massimo ammesso dalla Circolare n° 91). E' stato effettuato il controllo del batuffolo di cotone senza che questo si incendiasse;
- a 120 minuti è stato effettuato il controllo del batuffolo di cotone senza che questo si incendiasse;
- a 122 minuti la temperatura media dell'attraversamento 2, rilevata dalle termocoppie n°14,15,16,17,18, ha superato i 150°C (valore massimo ammesso dalla Circolare n° 91). E' stato effettuato il controllo del batuffolo di cotone senza che questo si incendiasse;
- a 125 minuti si è incendiato il batuffolo di cotone accostato alla parte alta dell'attraversamento n°12. La prova è stata interrotta.

CSI S.p.A.

Viale Lombardia n. 20

20021 BOGLIATE (MI)

Temperature rilevate a fine prova (125 minuti):

- temperatura media parete	39 °C
- temperatura media diaframma 1	159 °C
- temperatura massima diaframma 1	181 °C
- temperatura media diaframma 2	156 °C
- temperatura massima diaframma 2	176 °C
- temperatura media diaframma 3	24 °C
- temperatura massima diaframma 3	33 °C
- temperatura media diaframma 4	36 °C
- temperatura massima diaframma 4	43 °C
- temperatura media diaframma 5	34 °C
- temperatura massima diaframma 5	46 °C
- temperatura media diaframma 10	64 °C
- temperatura massima diaframma 10	71 °C
- temperatura media diaframma 12	275 °C
- temperatura massima diaframma 12	476 °C
- temperatura media diaframma 15	44 °C
- temperatura massima diaframma 15	47 °C

6. CONCLUSIONI

Ai sensi della Circolare n° 91, la resistenza al fuoco della parete in calcestruzzo cellulare contenente il diaframma "KBS Fir-A-Flex per aperture sottili" presentato dalla ditta Grünau Illertissen GmbH - Robert- Hansen-Str. 1 - D - 89257 Illertissen, risulta essere:

REI 87

e pertanto l' elemento in esame potrà essere utilizzato in compartimenti di classe non superiore a 60.

Ai sensi della Circolare n° 91, la resistenza al fuoco della parete in calcestruzzo cellulare contenente il diaframma con attraversamento elettrico "KBS Panel Seal per passerelle portacavi", presentato dalla ditta in oggetto, risulta essere:

REI 111

e pertanto l' elemento in esame potrà essere utilizzato in compartimenti di classe non superiore a 90.



Ai sensi della Circolare n° 91, la resistenza al fuoco della parete in calcestruzzo cellulare contenente il diaframma con attraversamento elettrico "KBS Mortar Seal per passerelle portacavi", presentato dalla ditta in oggetto, risulta essere:

REI 122

e pertanto l' elemento in esame potrà essere utilizzato in compartimenti di classe non superiore a 120.

Ai sensi della Circolare n° 91, la resistenza al fuoco della parete in calcestruzzo cellulare contenente i diaframmi con attraversamenti elettrici e meccanici, denominati:

- "KBS Mortar Seal per passerelle portacavi"
 - "KBS Sealbags per passerelle portacavi"
 - "KBS doppio sistema per canali portacavi"
 - "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 50 mm"
 - "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 50 mm"
 - "Grünau Fir-A-Belt per tubo PE Ø 160 mm"
 - "Grünau Fir-A-Belt per tubo PVC Ø 160 mm"
 - "Grünau Foamcoat C11 per cavi elettrici"
 - "Grünau Foamcoat C11 per tubi in plastica"
 - "KBS Foam per tubi metallici Ø 60,3 mm"
 - "KBS Foam per tubi metallici Ø 114,3 mm"
 - "Grünau Intufoam per cavi elettrici"
- presentati dalla ditta in oggetto, risulta essere:

REI 125

e pertanto gli elementi in esame potranno essere utilizzati in compartimenti di classe non superiore a 120.

Le fotografie n° 1,2,3 e 4 delle pagg. 46 e 47 di 47 mostrano il manufatto prima e dopo la prova.

Data di emissione: 21.03.1997

Sperimentatore

CSI S.p.A.
Mauro BANFI
Viale Lombardia n. 20
20021 BOLLATE (MI)
Mauro Banfi

Direttore Del Laboratorio

CSI S.p.A.
Ing. Pasqualino CAU
Viale Lombardia n. 20
20021 BOLLATE (MI)
Pasqualino Cau

GRUPPO
IMQ