



**LABORATORIO STUDI ANTINCENDIO
FIRE PROTECTION RESEARCH LABORATORY**

(Riconosciuto dall'Amministrazione Italiana - Ministero dei Trasporti e della Navigazione)
(Recognized by the Italian Administration - Ministry of Transport and Navigation)

**PROVA STANDARD DEL FUOCO DI UNA PARATIA PROTOTIPO DI CLASSE A
STANDARD FIRE TEST OF A PROTOTYPE BULKHEAD OF A CLASS**

**1. Oggetto della prova
Test purpose**

Lo scopo della prova è di determinare la caratteristica di resistenza al fuoco della paratia prototipo in esame, secondo la Risoluzione IMO MSC.61(67) Annesso 1 parte 3.
The purpose of the test is to determine the fire resistance of the prototype bulkhead to be tested according to IMO Resolution MSC.61(67) Annex 1 part 3.

**2. Richiedente della prova
Test applicant**

PAROC GROUP OY AB - Neilikkatie 17 - FIN-01301 - Vantaa - Finland

**3. Descrizione della paratia prototipo
Description of the prototype bulkhead**

Il lato non esposto al fuoco della struttura metallica della paratia è isolato sulla lamiera con pannelli di lana di roccia tipo PAROC Fire Slab 100 della densità di 100 kg/m³ e dello spessore di 40 mm, disposti adiacenti all'anima dei profilati ad L. Intorno alla rimanente porzione dei profilati lo stesso materiale isolante è sagomato con spessore di 25 mm; all'interno dei profilati lo stesso materiale isolante è opportunamente sagomato. I pannelli di lana di roccia sono vincolati con arpioni in acciaio del diametro di 3 mm e con rondelle in acciaio del diametro di 38 mm, sulla lamiera saldati con schema 207-208x300 mm e, all'estremità dei pannelli, con schema 207-208x100 mm. Sulla piattabanda dei profilati gli arpioni sono saldati con passo rispettivamente di 300 e 100 mm.

The unexposed side to the fire of the bulkhead structural core is insulated on the plate with rock wool panels type PAROC Fire Slab 100 with density 100 kg/m³ and thickness 40 mm which are laid adjacent to the stiffeners webs. Around the remaining portion of the stiffeners, the same insulating material is shaped with a thickness of 25 mm and also, suitably shaped, within the stiffeners themselves. The rock wool panels are secured with 3 mm diameter steel pins and 38 mm diameter springsteel washers welded, on the plate, with a pattern of 207-208x300 mm and, on panels ends, with a pattern of 207-208x100 mm. On the stiffeners flange the pins are welded with pitch respectively of 300 and 100 mm.

Disegni
Drawings

| N. no. | Particolare Item | Rev. Rev. | Data Date | N. approvazione RINA no. of RINA endorsement | Data di approvazione Date of endorsement |
|--------|---|-----------|------------|--|--|
| 355918 | Fire test bulkhead A-30 PAROC Fire Slab 100 40/25 | 1 | 12/10/2000 | 3030548 | 10/11/2000 |



4. **Dati relativi al materiale coibente**
Data relevant to the insulation material

Descrizione
Description

Pannelli di lana di roccia tipo PAROC Fire Slab 100, fabbricati da PAROC Trzemezno Sp.z.o.o., Polonia, certificati come materiale non combustibile da VTT Building Technology con Certificato di Esame CE del Tipo N. 0809-MED-0146 del 28/09/2000 (Rapporto di prova VTT Building Technology N. RTE998/00 del 23/03/2000)

Rock wool panels type PAROC Fire Slab 100, manufactured by PAROC Trzemezno Sp.z.o.o., Poland, certified as non-combustible material by VTT Building Technology with EC Type Examination Certificate No. 0809-MED-0146 dated 28/09/2000 (VTT Building Technology Test Report No. RTE998/00 dated 23/03/2000)

| | |
|---|-------|
| Densità nominale (kg/m ³) <i>Nominal density</i> | 100 |
| Densità misurata (kg/m ³) <i>Measured density</i> | 105 |
| Spessore nominale (mm) <i>Nominal thickness</i> | 40 |
| Spessore misurato (mm) <i>Measured thickness</i> | 40 |
| Contenuto di umidità misurato (% peso a secco) (105 °C, 24 h) <i>Measured moisture content (% dry weight)</i> | 0.177 |
| Contenuto di legante misurato (% peso a secco) (550 °C, 24 h) <i>Measured binder content (% dry weight)</i> | 1.193 |
| Densità nominale (kg/m ³) <i>Nominal density</i> | 100 |
| Densità misurata (kg/m ³) <i>Measured density</i> | 106 |
| Spessore nominale (mm) <i>Nominal thickness</i> | 25 |
| Spessore misurato (mm) <i>Measured thickness</i> | 25 |
| Contenuto di umidità misurato (% peso a secco) (105 °C, 24 h) <i>Measured moisture content (% dry weight)</i> | 0.281 |
| Contenuto di legante misurato (% peso a secco) (550 °C, 24 h) | 3.085 |



Measured binder content (% dry weight)

5. Fabbricante del campione
Specimen manufacturer

PAROC GROUP OY AB - Neilikkatie 17 - FIN-01301 - Vantaa - Finland

6. Data di ricevimento del campione
Date of receipt of the specimen

09/11/2000

7. Luogo e data delle prove
Place and date of test

Le prove sono state eseguite presso il Laboratorio Studi Antincendio del RINA a Genova, Calata Gadda, il 10/11/2000 alla presenza dei Sigg. Paolo Siri della Soc. Link Trading, Martin Blomberg e Juha Mielikanen della Soc. PAROC OY AB.

The tests were performed at Laboratorio Studi Antincendio of RINA in Genova, Calata Gadda, on 10/11/2000 at the presence of Messrs. Paolo Siri of Link Trading Company, Martin Blomberg and Juha Mielikanen of PAROC OY AB Company.

8. Metodo di prova
Test method

IMO Resolution A.754(18) Recommendation on fire resistance tests for "A", "B" and "F" class divisions.

9. Dettagli del metodo di prova
Test method details

La paratia prototipo è stata provata in posizione verticale esponendo al fuoco la faccia non coibentata e non irrigidita.

La paratia prototipo è stata montata all'interno di un telaio metallico di vincolo rivestito da uno strato di cemento refrattario dello spessore di 50 mm.

Nella figura A è illustrata la posizione delle termocoppie sulla faccia non esposta al fuoco della paratia prototipo.

The prototype bulkhead has been tested in the vertical position exposing to the fire the uninsulated and unstiffened side.

The prototype bulkhead was mounted within a steel restraint frame having a refractory concrete lining 50 mm thick.

In the figure A is shown the position of the thermocouples on the unexposed face of the prototype bulkhead.

10. Criteri di classificazione
Criteria for classification

Sono stati adottati i seguenti criteri di classificazione, come specificati nella risoluzione IMO:



Isolamento: i requisiti sono soddisfatti se:

- la temperatura media della faccia non esposta non aumenta più di 140 °C rispetto alla temperatura iniziale;
- la temperatura rilevata da qualsiasi termocoppia singola della faccia non esposta non aumenta più di 180 °C rispetto alla temperatura iniziale.

Integrità: i requisiti sono soddisfatti se:

- non si verifica passaggio di fiamme sulla faccia non esposta;
- non si ha ignizione del tampone di cotone su cricche ed aperture che diano luogo al passaggio di gas caldi;
- l'asta del diametro di 6 mm non può essere passata attraverso il campione in modo da entrare nella camera di combustione, né può essere spostata per una distanza di 150 mm lungo un'apertura;
- l'asta del diametro di 25 mm non può essere passata attraverso il campione in modo da entrare nella camera di combustione.

La risoluzione IMO prescrive che una divisione di classe "A" debba mantenere la sua integrità per una durata di 60 min. La classificazione "A-60", "A-30", "A-15" o "A-0" viene acquisita a seconda che i requisiti di isolamento siano soddisfatti rispettivamente per una durata di 60 min, 30 min, 15 min o 0 min.

The following classification criteria as specified by the IMO resolution were used:

Insulation: requirements are satisfied if:

- the average unexposed face temperature increases by not more than 140 °C above its initial value;*
- the temperature recorded by any of the individual unexposed face thermocouples is not in excess of 180 °C above its initial temperature.*

Integrity: requirements are satisfied if:

- flaming on the unexposed face does not occur;*
- ignition of a cotton wool pad does not occur over cracks and openings that lead to the passage of hot gases;*
- a 6 mm-diameter gap gauge cannot be passed through the specimen such that the gauge projects into the furnace and cannot be moved a distance of 150 mm along the gap;*
- a 25 mm-diameter gap gauge cannot be passed through the specimen such that the gauge projects into the furnace.*

The IMO resolution determines that a "A" class division should maintain its integrity for 60 min under test. The classification "A-60", "A-30", "A-15" or "A-0" is deemed to be achieved according to the time of failure of insulation not being less than 60 min, 30 min, 15 min or 0 min.

11. Risultati delle prove

Test results

Le temperature rilevate dalle termocoppie del forno sono riportate nella Tabella 1.

Le temperature rilevate dalle termocoppie applicate sulla faccia non esposta del campione sono riportate nella Tabella 2.

La massima inflessione del campione è stata di 98 mm.

Non si è verificato passaggio di fiamme sulla faccia non esposta del campione.

Non si sono rilevate cricche o aperture sul campione tali da richiedere l'applicazione del tampone di cotone o delle aste del diametro di 6 o 25 mm.

Nelle pagine 9, 10, 11 e 12 sono riportate fotografie della faccia esposta e non esposta del campione prima e dopo la prova.

The temperatures recorded by the furnace thermocouples are shown in Table 1.



The temperatures recorded by the thermocouples fitted on the unexposed face of the specimen are shown in Table 2.

The maximum deflection of the specimen was 98 mm.

Flaming on the unexposed face did not occur.

Cracks or apertures on the specimen such to require tests with the cotton wool pad or the gap gauges were not detected.

On pages 9, 10, 11 and 12 photographs of exposed and unexposed face of test specimen before and upon completion of test are reported.

12. Classificazione
Classification

La paratia prototipo descritta al punto 3. è stata sottoposta alla prova standard del fuoco secondo i requisiti della risoluzione IMO A.754(18) per le paratie di classe "A".

Una paratia costruita in conformità a quanto descritto nel presente Rapporto può essere ritenuta quale:

Paratia di Classe A-30

secondo la risoluzione IMO A.754(18) purchè tutti i materiali impiegati nella costruzione (ad eccezione degli adesivi) siano non combustibili.

The prototype bulkhead described under paragraph 3. was submitted to the standard fire test in accordance with the requirements of resolution IMO A.754(18) for "A" class bulkheads.

A bulkhead constructed as described in this Report may be regarded as a:

Class A-30 bulkhead

according to IMO resolution A.754(18) if all the materials of the construction (except adhesives) are non-combustible.

13. Data di emissione
Date of issue

09/03/2001

Il Tecnico
The technician

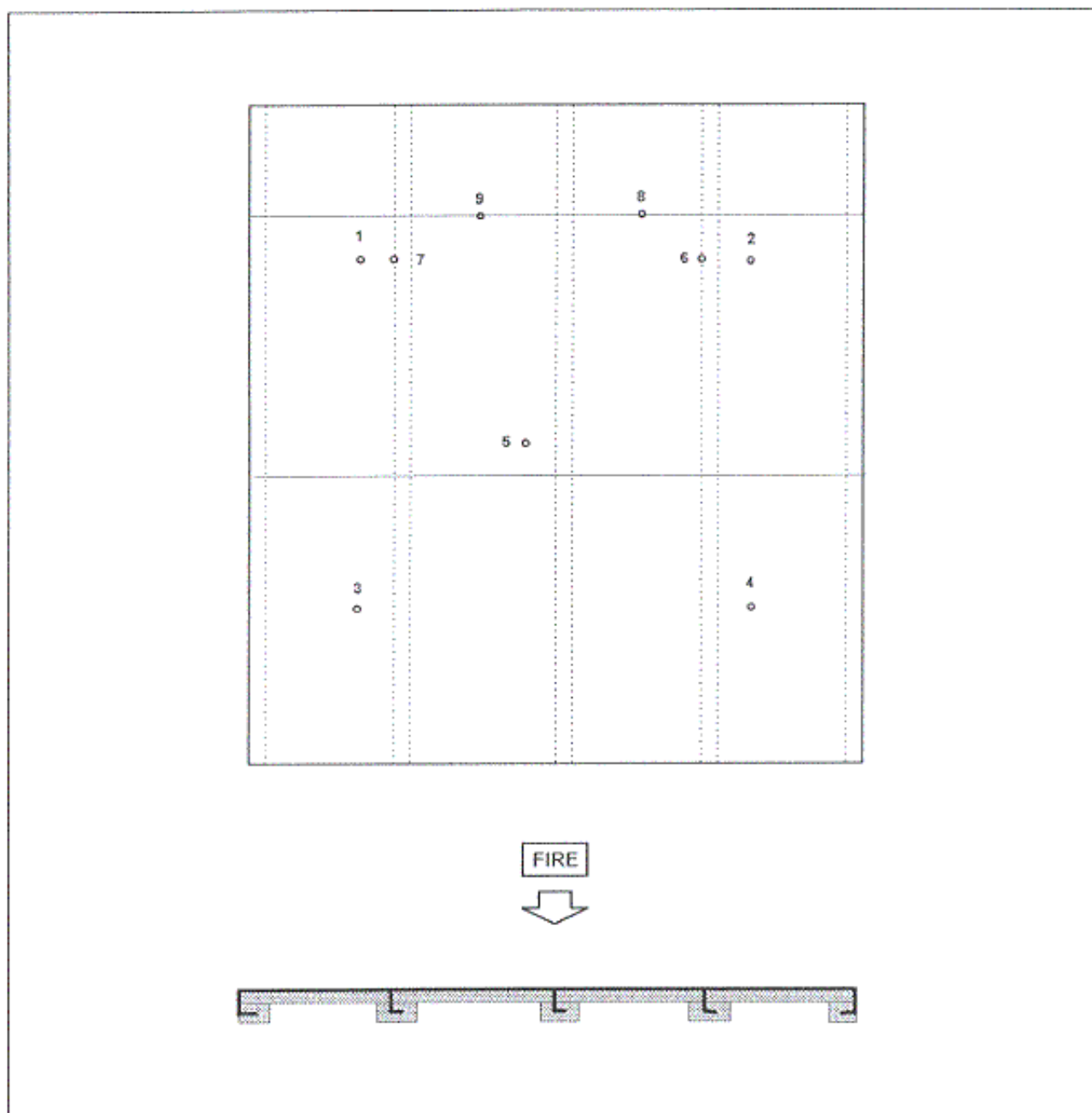
 **RINA**
R. Dalle Saline
R. Dalle Saline

Il Responsabile del laboratorio
Head of the laboratory

 **RINA**
M. Dinale
M. Dinale

Figura A
Figure A

Posizione delle termocoppie sulla faccia non esposta
Location of unexposed face thermocouples



Termocoppie 1, 2, 3, 4, 5 impiegate per determinare la temperatura media della superficie.

Thermocouples 1, 2, 3, 4, 5 used to determine mean surface temperature.

Termocoppie 6, 7 impiegate per determinare la temperatura sui rinforzi.

Thermocouples 6, 7 used to determine temperature over stiffeners.

Termocoppie 8, 9 impiegate per determinare la temperatura sulle giunture del materiale isolante.

Thermocouples 8, 9 used to determine temperature over joints of the insulating material.



TABELLA 1
TABLE 1

TEMPERATURA DELLE TERMOCOPPIE DEL FORNO (°C)
FURNACE THERMOCOUPLES TEMPERATURE (°C)

TEMPERATURA AMBIENTE (°C) 17
AMBIENT TEMPERATURE (°C)

| Tc | 5 min | 10 min | 15 min | 20 min | 25 min | 30 min | 35 min | 40 min | 45 min | 50 min | 55 min | 60 min |
|------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TC1 | 525 | 650 | 701 | 757 | 795 | 819 | 835 | 851 | 866 | 897 | 932 | 938 |
| TC2 | 529 | 675 | 734 | 794 | 831 | 853 | 861 | 882 | 896 | 919 | 949 | 963 |
| TC3 | 506 | 675 | 745 | 816 | 841 | 841 | 833 | 857 | 871 | 894 | 935 | 949 |
| TC4 | 522 | 737 | 790 | 840 | 870 | 865 | 853 | 881 | 899 | 925 | 967 | 979 |
| TC5 | 481 | 609 | 696 | 760 | 791 | 815 | 813 | 845 | 864 | 892 | 936 | 949 |
| TC6 | 431 | 679 | 700 | 770 | 814 | 827 | 821 | 868 | 883 | 914 | 963 | 967 |
| Media Average | 499 | 671 | 728 | 789 | 824 | 837 | 836 | 864 | 880 | 907 | 947 | 957 |



TABELLA 2
TABLE 2

TEMPERATURA DELLE TERMOCOPPIE SULLA FACCIA NON ESPOSTA DEL CAMPIONE (°C)
SPECIMEN UNEXPOSED FACE THERMOCOUPLES TEMPERATURE (°C)

TEMPERATURA AMBIENTE (°C) 17
AMBIENT TEMPERATURE (°C)

| Tc | 5 min | 10 min | 15 min | 20 min | 25 min | 30 min | 35 min | 40 min | 45 min | 50 min | 55 min | 60 min |
|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TC1 | 17 | 20 | 33 | 57 | 81 | 103 | 123 | 146 | 167 | 180 | 191 | 203 |
| TC2 | 17 | 20 | 30 | 53 | 78 | 107 | 130 | 148 | 165 | 175 | 184 | 194 |
| TC3 | 16 | 19 | 31 | 65 | 93 | 113 | 129 | 146 | 159 | 171 | 183 | 199 |
| TC4 | 16 | 18 | 27 | 54 | 84 | 106 | 128 | 143 | 161 | 173 | 183 | 199 |
| TC5 | 16 | 20 | 36 | 78 | 108 | 150 | 186 | 200 | 209 | 215 | 226 | 243 |
| TC6 | 16 | 17 | 20 | 27 | 38 | 48 | 58 | 68 | 81 | 95 | 107 | 116 |
| TC7 | 16 | 17 | 20 | 27 | 37 | 47 | 58 | 68 | 81 | 94 | 104 | 113 |
| TC8 | 17 | 20 | 31 | 53 | 86 | 111 | 132 | 148 | 162 | 171 | 179 | 191 |
| TC9 | 18 | 22 | 35 | 63 | 101 | 131 | 154 | 171 | 181 | 189 | 200 | 212 |
| Media TC 1 - 5 Average TC 1 - 5 | 16 | 19 | 31 | 61 | 89 | 116 | 139 | 157 | 172 | 183 | 193 | 208 |

Fotografie del campione
Photographs of the test specimen

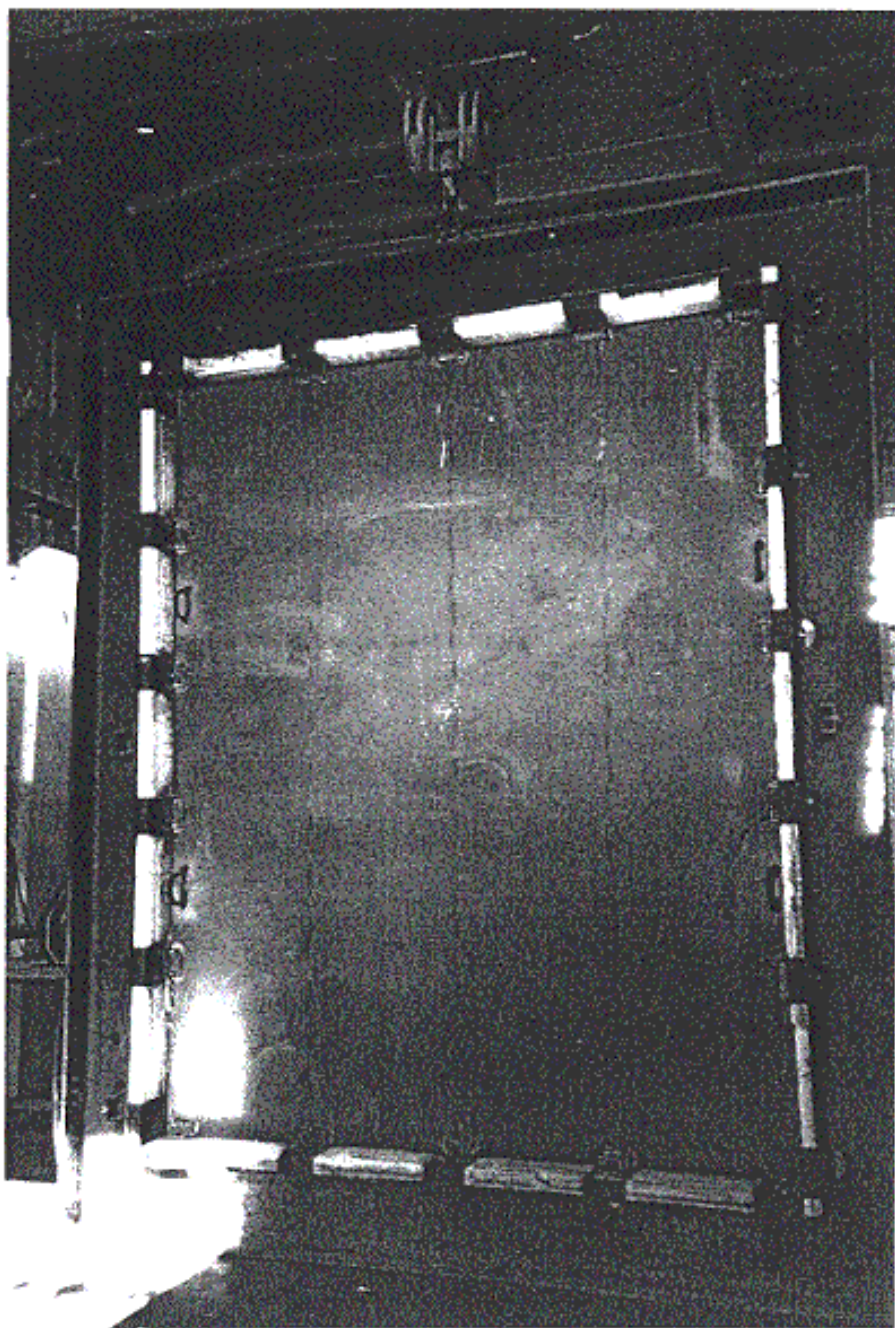


Fig.1 La faccia esposta del campione prima della prova
Fig. 1 Exposed face of test specimen before test

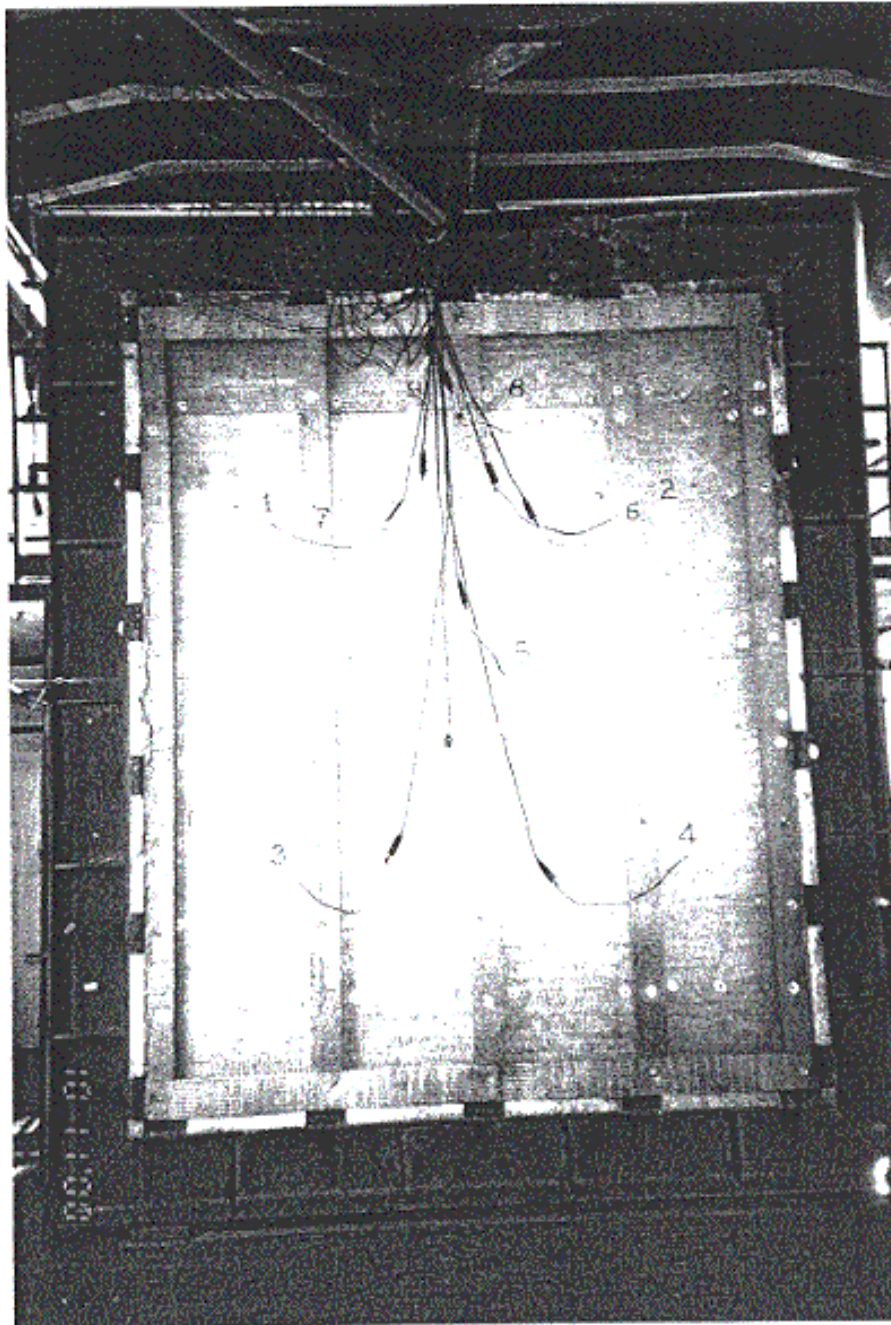


Fig. 2 La faccia non esposta del campione prima della prova
Fig. 2 Unexposed face of test specimen before test

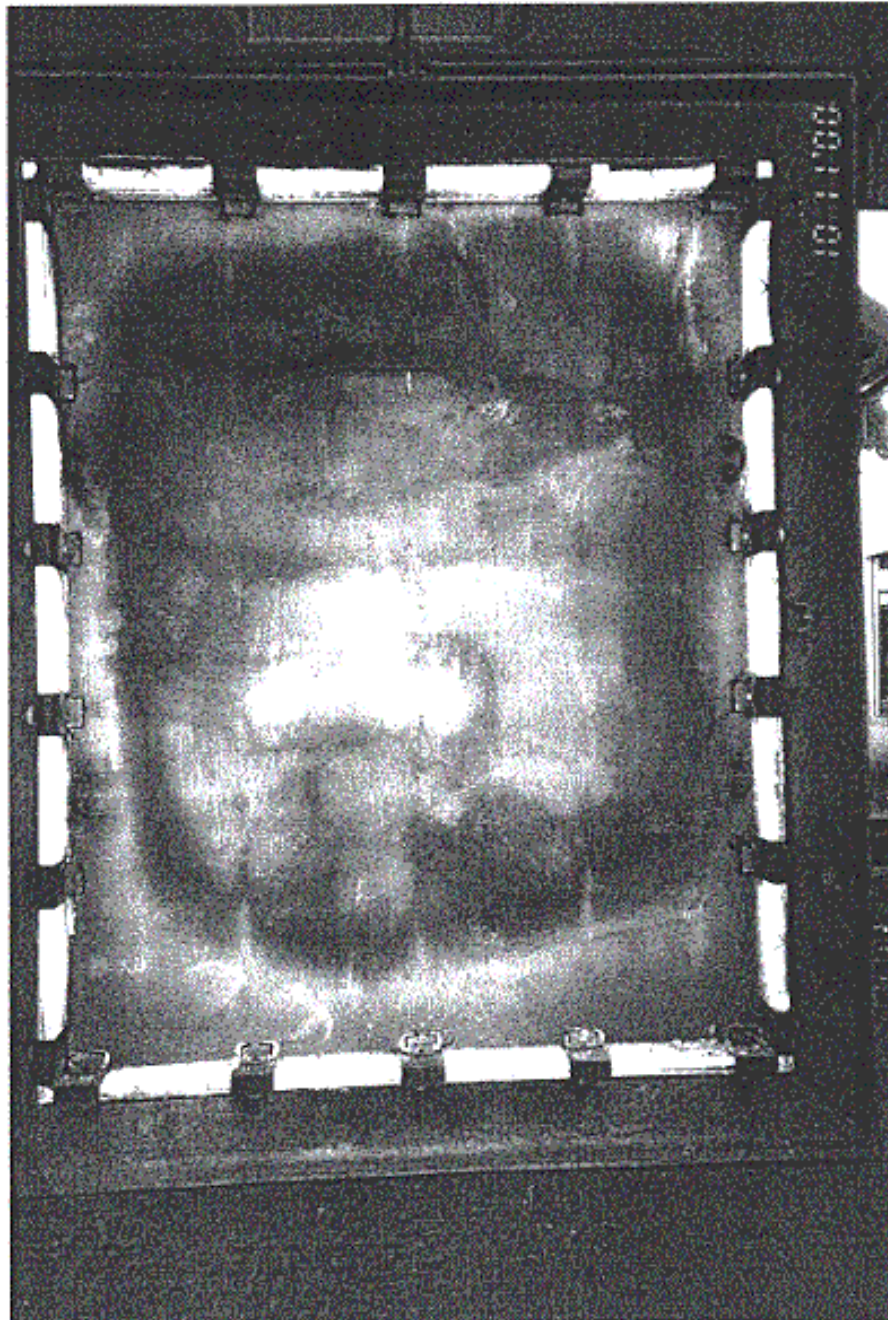


Fig. 3 La faccia esposta del campione dopo la prova
Fig. 3 Exposed face of test specimen upon completion of test

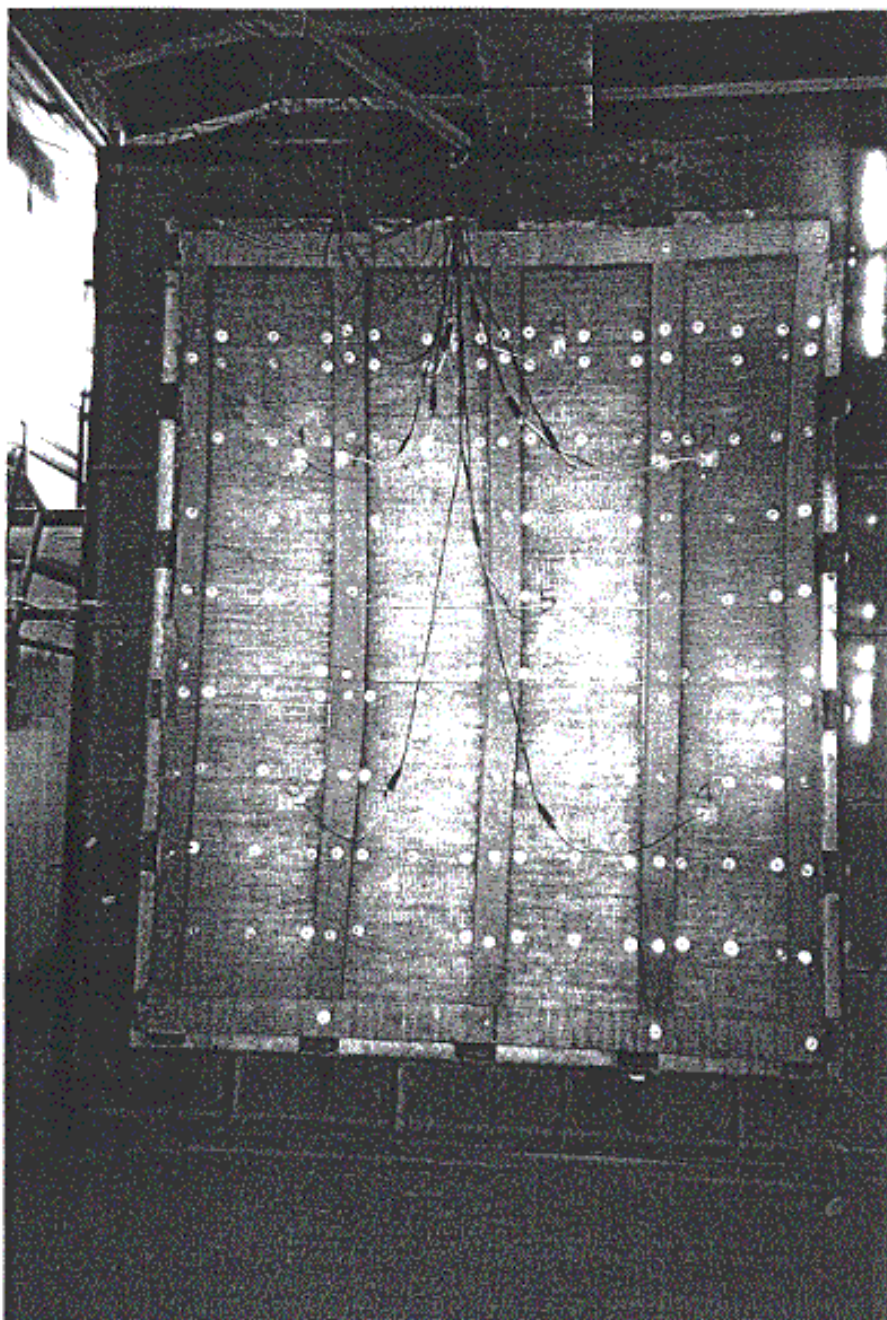
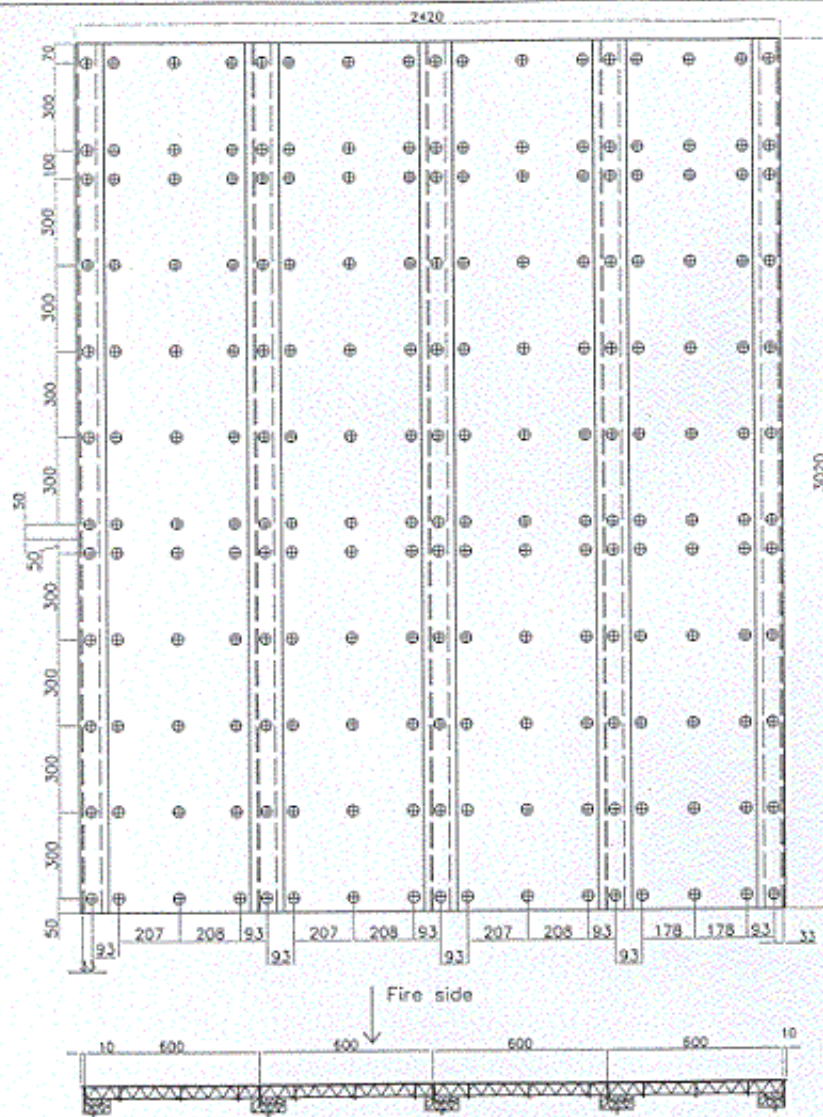



Fig. 4 La faccia non esposta del campione dopo la prova
Fig. 4 Unexposed face of test specimen upon completion of test




PAROC FIRE SLAB 100
 VIT CERTIFICATE No. 0809-HED-0146 del 28/09/2000
 TEST REPORT No. RTE 998/00 del 23/03/2000

RINA REGOLAMENTO GENERALE HEAD OFFICE

APPROVATO APPROVED

In conformità al vigente Regolamento del RINA
In compliance with the RINA Rules in force
- Con note in rosso - With remarks in red

N. 3030548

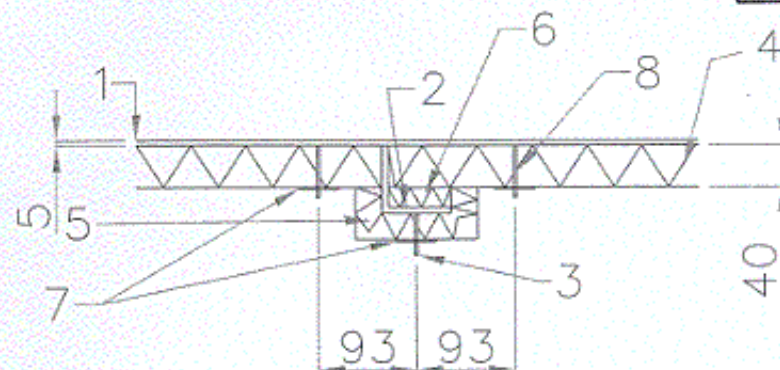
1.0 NOV. 2000

Genova

M. Di Nale 

REGISTRO ITALIANO 

ARMATURA: > 20 ARPIONI PER M²



| | | |
|---|---------------------|--------------------|
| 8 | Steel pin | ∅ 3 x 50 mm |
| 7 | Springsteel washer | ∅ 38 mm |
| 6 | PAROC Fire Slab 100 | 59 x 19 mm |
| 5 | PAROC Fire Slab 100 | Thickness 25mm |
| 4 | PAROC Fire Slab 100 | Thickness 40 mm |
| 3 | Steel pin | ∅3 x 35 |
| 2 | Steel stiffener | 6 x 65 x 65...3020 |
| 1 | Steel Sheet | 5 x 2420 x 3020 |

| Part | Name | Dimensions |
|------|-------|---------------------------|
| | Subde | Valmis pins |
| | Qty | Liberty |
| | Rev. | JMi 12.10.2000 |
| | | Fire test bulkhead A-30 |
| | | PAROC |
| | | PAROC Fire Slab 100 40/25 |
| | | 355918 |

| Insulation material | thermal conductivity W/(m*k) at mean temperature | | | | heat capacity kJ/(kg*k) | combustibility IMO FTP Code Part I | Moisture content % |
|---------------------|--|--------|--------|--------|-------------------------|------------------------------------|--------------------|
| | 10 °C | 100 °C | 200 °C | 300 °C | | | |
| AROC Fire Slab 100 | 0,033 | 0,046 | 0,065 | 0,089 | 0,8 | non combustible | ≤ 1 |