**LABORATORIO PROVE**
***TEST LABORATORY***
(Riconosciuto dall'Amministrazione Italiana - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti)
*(Recognized by the Italian Administration - Ministry of Infrastructures and Transport)*

# PROVA DI RESISTENZA AL FUOCO
# *FIRE RESISTANCE TEST*

## 1. Oggetto della prova
***Test purpose***

Lo scopo della prova secondo la ISO 15540:1999(E) e ISO 15541:1999(E) è determinare la caratteristica di resistenza al fuoco di assiemi di tubi flessibili.
*The purpose of the test according to ISO 15540:1999(E) and ISO 15541:1999(E) is to determine the fire resistance property of hose assemblies.*

## 2. Richiedente della prova
***Test applicant***

BALFLEX PORTUGAL – Componentes hidraulicos e industriais SA – Rua Bouca Estilhadouros 226 – Zi Alto Vilar – 4445-044 Alfena - Portugal.

## 3. Descrizione e dati relativi al materiale provato
***Description and data relevant to the tested material***

**BALFLEX BALMASTER – SAE R12 EN DIN856 (DN19) (CODE 10.1012.12)**.Tubo idraulico flessibile per alta pressione composto da gomma e rinforzato con quattro calze in acciaio inossidabile.
***BALFLEX BALMASTER – SAE R12 EN DIN856 (DN19) (CODE 10.1012.12)***..*High pressure,hidraulic hose composed of rubber and four high tensile steel wire braids reinforced*

## 4. Fabbricante
***Manufacturer***

## 5. BALFLEX PORTUGAL – Componentes hidraulicos e industriais SA – Rua Bouca Estilhadouros 226 – Zi Alto Vilar – 4445-044 Alfena - Portugal.

## 6. Data di ricevimento dei campioni
***Date of receipt of samples***

10/01/2014

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

Le prove sono state eseguite presso il Laboratorio Prove del RINA a Genova, Calata Gadda, il 09/04/2014 senza la presenza del cliente.
*The tests were performed at Test Laboratory of RINA in Genova, Calata Gadda, on 09/04/2014 without the presence of the sponsor.*

Il presente RAPPORTO DI PROVA non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del RINA.
*The following TEST REPORT is not to be partially reproduced without the written permission of RINA.*

## 8. Metodo di prova
***Test method***

1. ISO 15540:1999(E) - Ships and marine technology - Fire resistance of hose assemblies - Test methods.
2. ISO 15541:1999(E) - Ships and marine technology - Fire resistance of hose assemblies - Requirements for the test bench.

## 9. Dettagli del metodo di prova
***Test method details***

Il campione è stato assemblato in posizione orizzontale come indicato nella norma di riferimento. La fiamma è stata applicata per 30 minuti a partire dal raggiungimento della temperatura di prova (800 ± 50°C). La pressione di lavoro durante la prova è stata di 5 bar. Le termocoppie sono state sistemate nel raccordo di entrata fluido nel campione, nel raccordo di uscita fluido e sulla fiamma a 15 mm sia dalla superficie del campione che da quella della relativa ghiera. Il campione è stato poi pressato per 2 minuti alla pressione di 560 bar corrispondenti al doppio della pressione di esercizio.
*The specimen has been installed in the horizontal position as described in the relevant Test Method. The flame has been applied for 30 minutes starting from the achievement of the temperature required (800 ± 50°C). During the test the job pressure has been 5 bar. The thermocouples have been fitted in the fluid fittings at the in and out ports of the specimen and on the flame at a distance of 15 mm from the specimen surface and from the relevant ferrule. Than the specimen has been subjected to the proof pressure of 560 bar, twice the design pressure, for 2 minutes.*

## 10. Risultati delle prove
***Test results***

I seguenti risultati si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova.
La posizione delle termocoppie e le temperature rilevate dalle stesse sono riportate nella figure A e B e nella tabella 1.
Durante le prove di resistenza al fuoco e di pressatura il campione non ha evidenziato perdite di fluido.
Nella pagina 6 sono riportate fotografie del campione.
*These results relate only to the behaviour of the specimens submitted to the test.*
*The position of the thermocouples and the relevant temperatures recorded are shown in Figures A and B and in Table 1.*
*During the fire test and pressure test no leakage from the specimen has been detected.*
*On page 6 photographs of test specimen are reported.*

## 11. Data di emissione
***Date of issue***

10/04/2014

Il Tecnico
*The technician*

RINA
M. Leveratto

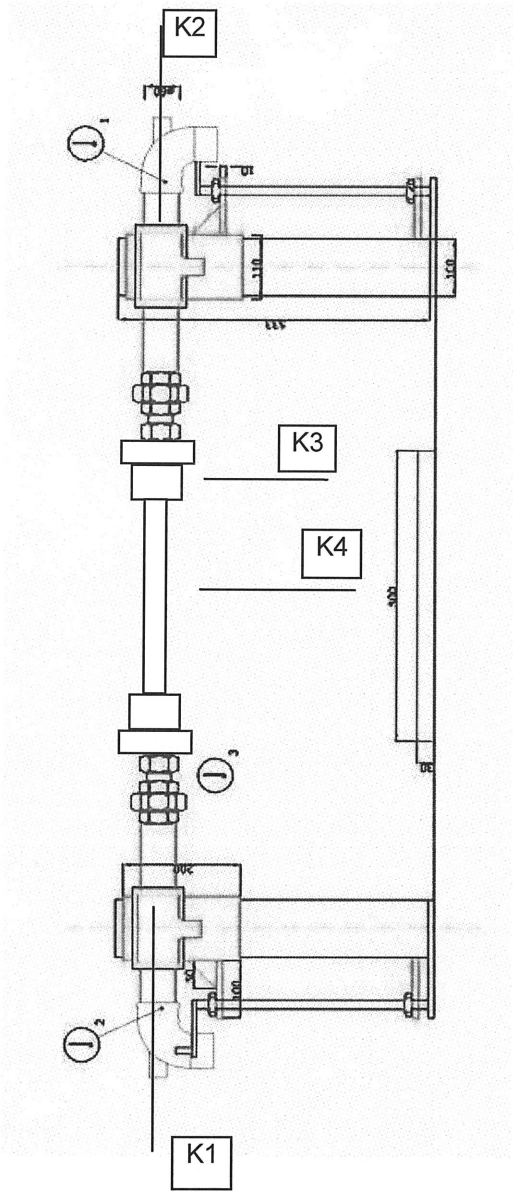
Il Responsabile tecnico del laboratorio
*Technical head of the laboratory*

RINA
M. Dinale

Il presente RAPPORTO DI PROVA non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del RINA.
*The following TEST REPORT is not to be partially reproduced without the written permission of RINA.*

**Figura A**
***Figure A***

**Posizione delle termocoppie durante la prova**
***Location of thermocouples during the test***

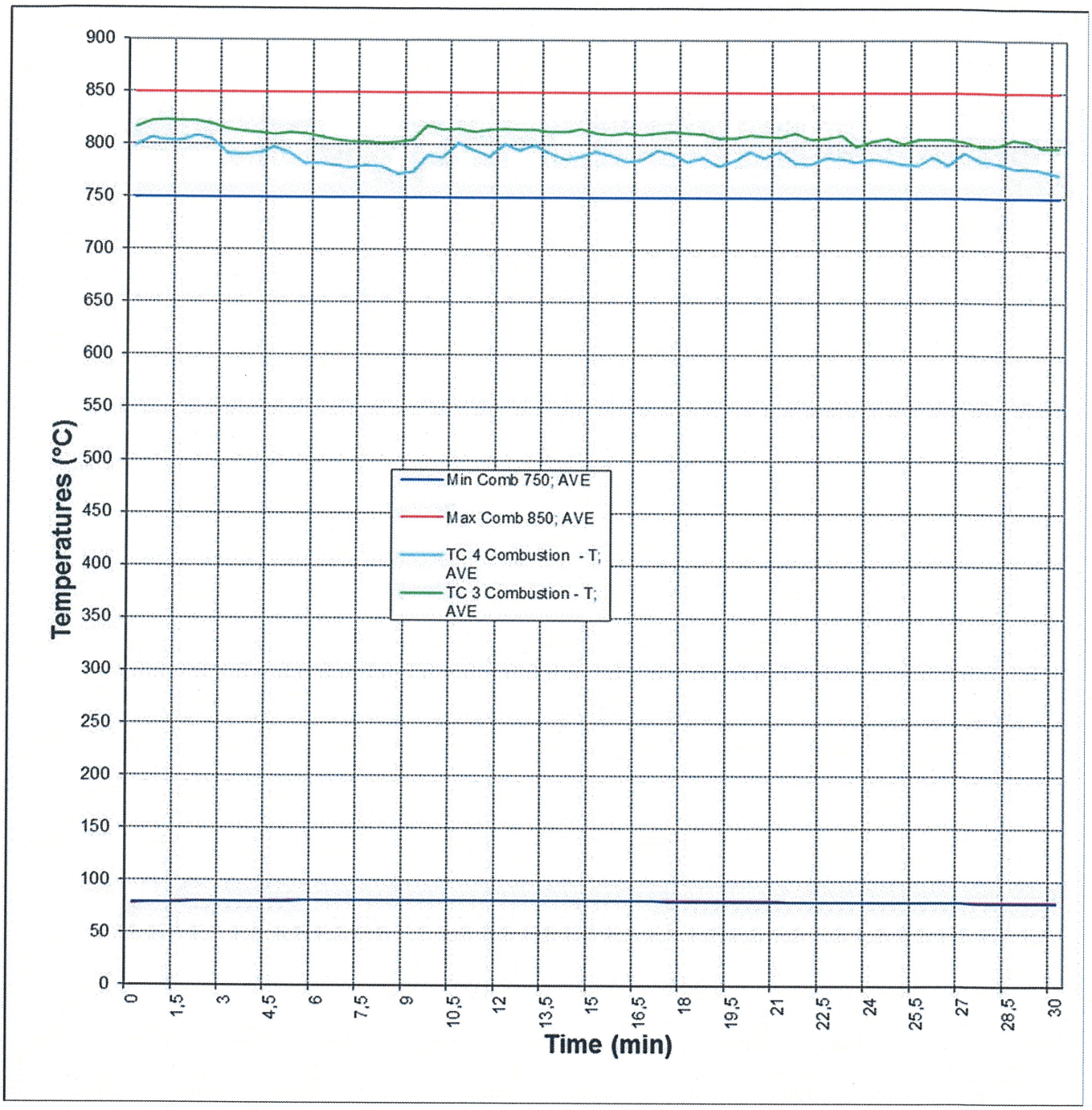



| | |
|---|---|
| Termocoppia K N. 1 | Temperatura entrata fluido |
| *Thermocouple K No. 1* | *Temperature fluid in* |
| Termocoppia K N. 2 | Temperatura uscita fluido |
| *Thermocouple K No. 2* | *Temperature fluid out* |
| Termocoppia K N. 3 | Temperatura fiamme bruciatore ghiera in entrata |
| *Thermocouple K No. 3* | *Flame temperature ferrule in* |
| Termocoppia K N. 4 | Temperatura fiamme bruciatore metà tubo |
| *Thermocouple K No. 4* | *Flame temperature midddle hose* |

Il presente RAPPORTO DI PROVA non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del RINA.
*The following TEST REPORT is not to be partially reproduced without the written permission of RINA.*

**Figura B**
***Figure B***

**Grafico tempo/temperatura delle termocoppie sistemate sul campione**
***Time/temperature graphic of thermocouples fitted on the sample***




Il presente RAPPORTO DI PROVA non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del RINA.
*The following TEST REPORT is not to be partially reproduced without the written permission of RINA.*

**Tabella 1**
***Table 1***

**Temperature delle termocoppie sistemate sul campione**
***Sample thermocouples temperature***

| Time | TC 1 IN - T; AVE | TC 2 OUT - T; AVE | TC 3 Combustion - T; AVE | TC 4 Combustion - T; AVE |
|---|---|---|---|---|
| min | °C | °C | °C | °C |
| 0 | 79,0 | 78,3 | 816,8 | 798,6 |
| 0,5 | 79,1 | 78,7 | 821,9 | 806,4 |
| 1 | 79,2 | 79,1 | 823,5 | 804,0 |
| 1,5 | 79,3 | 79,5 | 821,8 | 803,5 |
| 2 | 79,5 | 79,7 | 822,3 | 808,2 |
| 2,5 | 79,6 | 79,9 | 819,3 | 804,5 |
| 3 | 79,8 | 80,1 | 813,9 | 791,1 |
| 3,5 | 79,9 | 80,3 | 812,6 | 791,0 |
| 4 | 80,0 | 80,4 | 811,8 | 791,9 |
| 4,5 | 80,2 | 80,5 | 809,3 | 798,1 |
| 5 | 80,3 | 80,6 | 811,0 | 792,3 |
| 5,5 | 80,5 | 80,8 | 810,4 | 781,8 |
| 6 | 80,6 | 80,9 | 807,9 | 781,6 |
| 6,5 | 80,8 | 81,1 | 805,0 | 780,4 |
| 7 | 80,9 | 81,2 | 802,9 | 777,7 |
| 7,5 | 80,9 | 81,3 | 803,1 | 780,5 |
| 8 | 81,0 | 81,3 | 801,2 | 779,2 |
| 8,5 | 81,0 | 81,3 | 802,7 | 772,4 |
| 9 | 81,0 | 81,3 | 804,9 | 774,1 |
| 9,5 | 81,0 | 81,4 | 818,3 | 789,5 |
| 10 | 81,0 | 81,4 | 814,1 | 787,8 |
| 10,5 | 81,0 | 81,4 | 815,0 | 801,9 |
| 11 | 81,0 | 81,3 | 812,1 | 795,3 |
| 11,5 | 81,0 | 81,3 | 814,2 | 788,8 |
| 12 | 80,9 | 81,3 | 814,9 | 800,6 |
| 12,5 | 80,9 | 81,3 | 814,8 | 794,3 |
| 13 | 80,8 | 81,2 | 814,5 | 800,0 |
| 13,5 | 80,8 | 81,2 | 812,0 | 792,2 |
| 14 | 80,7 | 81,1 | 812,2 | 785,8 |
| 14,5 | 80,7 | 81,1 | 815,3 | 788,9 |
| 15 | 80,6 | 81,0 | 811,0 | 794,3 |
| 15,5 | 80,6 | 81,0 | 809,0 | 789,6 |
| 16 | 80,5 | 80,9 | 811,6 | 784,1 |
| 16,5 | 80,5 | 80,9 | 809,3 | 786,0 |
| 17 | 80,4 | 80,8 | 811,3 | 794,4 |
| 17,5 | 80,4 | 80,8 | 812,0 | 790,9 |
| 18 | 80,4 | 80,7 | 811,7 | 783,8 |
| 18,5 | 80,3 | 80,7 | 810,5 | 787,8 |
| 19 | 80,2 | 80,6 | 806,6 | 779,8 |
| 19,5 | 80,2 | 80,6 | 806,3 | 785,3 |
| 20 | 80,1 | 80,5 | 809,1 | 793,8 |
| 20,5 | 80,1 | 80,5 | 808,2 | 788,1 |

Il presente RAPPORTO DI PROVA non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del RINA.
*The following TEST REPORT is not to be partially reproduced without the written permission of RINA.*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 21 | 80,0 | 80,4 | 807,7 | 793,6 |
| 21,5 | 80,0 | 80,4 | 811,2 | 782,9 |
| 22 | 79,9 | 80,3 | 805,9 | 781,7 |
| 22,5 | 79,9 | 80,3 | 806,3 | 787,7 |
| 23 | 79,8 | 80,2 | 809,3 | 786,6 |
| 23,5 | 79,8 | 80,2 | 799,0 | 784,4 |
| 24 | 79,7 | 80,1 | 804,0 | 787,1 |
| 24,5 | 79,7 | 80,1 | 806,3 | 785,1 |
| 25 | 79,6 | 80,0 | 801,3 | 782,5 |
| 25,5 | 79,6 | 80,0 | 805,1 | 781,2 |
| 26 | 79,5 | 79,9 | 805,5 | 788,8 |
| 26,5 | 79,5 | 79,9 | 805,9 | 780,6 |
| 27 | 79,5 | 79,8 | 803,4 | 792,6 |
| 27,5 | 79,4 | 79,8 | 798,6 | 784,8 |
| 28 | 79,3 | 79,7 | 800,1 | 783,5 |
| 28,5 | 79,3 | 79,7 | 805,2 | 778,1 |
| 29 | 79,3 | 79,6 | 803,8 | 778,2 |
| 29,5 | 79,2 | 79,6 | 797,9 | 776,6 |
| 30 | 79,2 | 79,6 | 797,2 | 772,7 |

Il presente RAPPORTO DI PROVA non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del RINA.
*The following TEST REPORT is not to be partially reproduced without the written permission of RINA.*

**Fotografie del campione**
***Photographs of the test specimen***

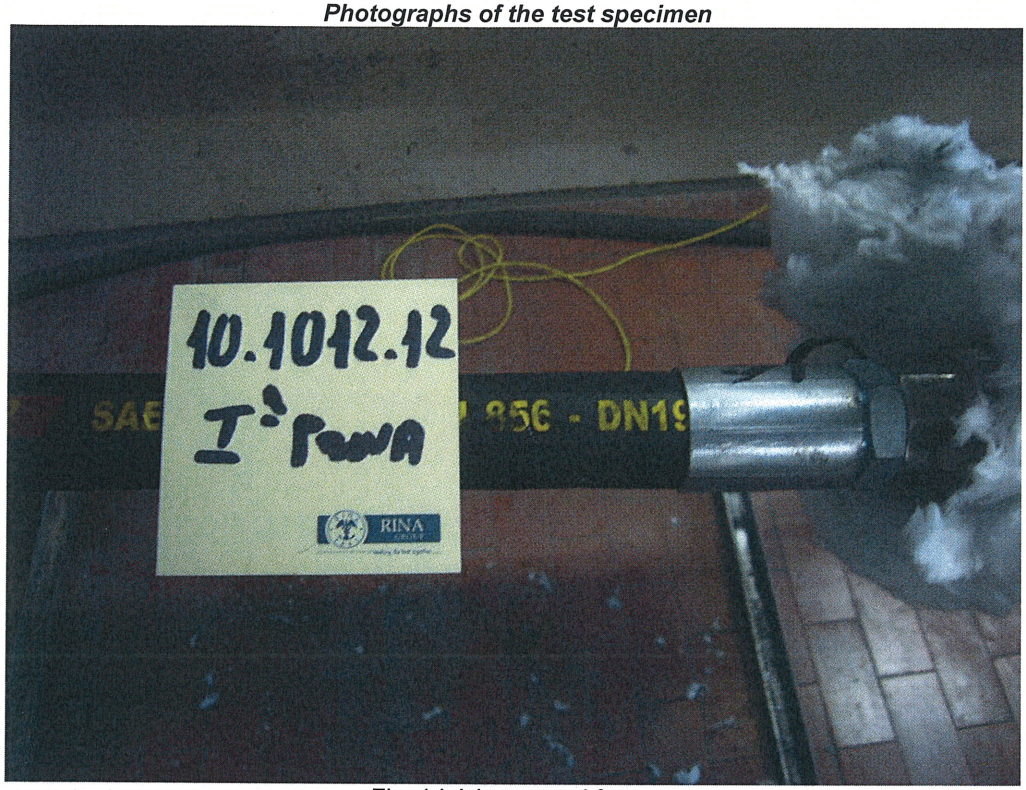



Fig. 1 Inizio prova al fuoco
*Fig. 1 Start of the fire test*

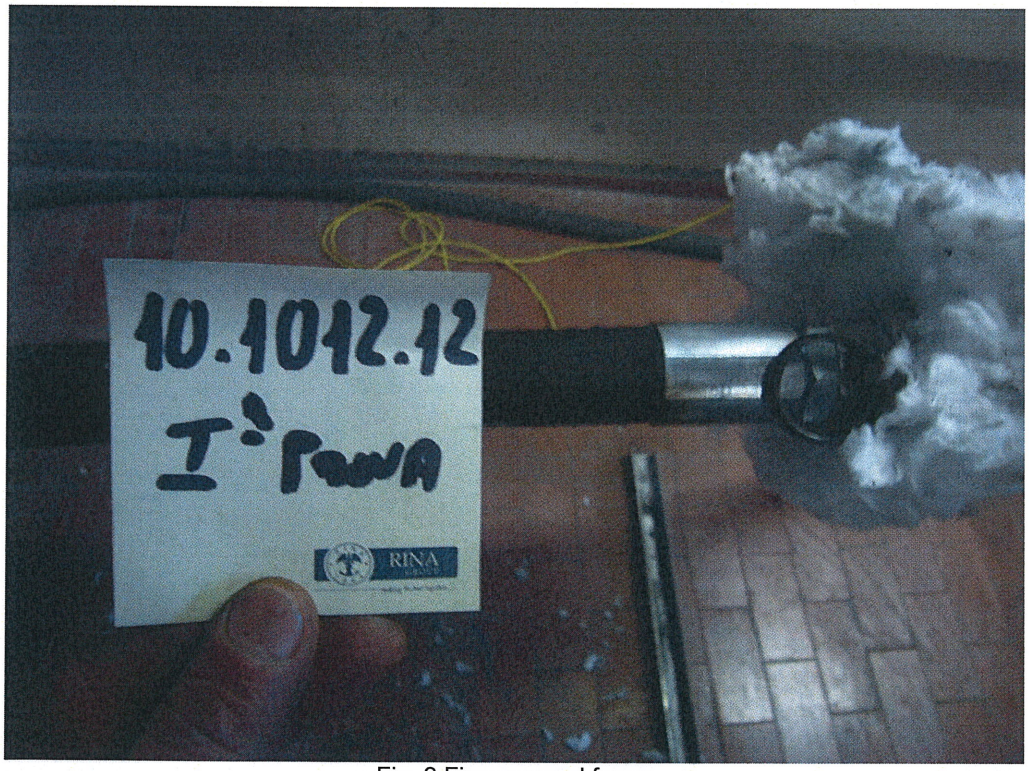



Fig. 2 Fine prova al fuoco
*Fig. 2 End of the fire test*

Il presente RAPPORTO DI PROVA non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta del RINA.
*The following TEST REPORT is not to be partially reproduced without the written permission of RINA.*