



**LABORATORIO STUDI ANTINCENDIO  
FIRE PROTECTION RESEARCH LABORATORY**

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

**PROVA STANDARD DEL FUOCO DI UN PONTE PROTOTIPO DI CLASSE A  
STANDARD FIRE TEST OF A PROTOTYPE DECK OF A CLASS**

**1. Oggetto della prova  
Test purpose**

Lo scopo della prova è di determinare la caratteristica di resistenza al fuoco del ponte prototipo in esame, secondo la Parte 3 dell'FTPC dell'IMO.

*The purpose of the test is to determine the fire resistance of the prototype deck to be tested according to IMO FTPC Part 3.*

**2. Richiedente della prova  
Test applicant**

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

**3. Descrizione del ponte prototipo  
Description of the prototype deck**

Il prototipo in lega di alluminio simulante il ponte è isolato sulla parte esposta al fuoco contenente i rinforzi da due strati di pannelli in lana di roccia, densità 100 kg/m<sup>3</sup> e spessore 25+25 mm, denominati Paroc Fire Slab 100; la parte interna dei rinforzi è ulteriormente coibentata con lo stesso tipo di materiale. Sulla parte superiore del ponte è sistemato uno strato di materiale cementizio, densità 1700 kg/m<sup>3</sup> e spessore 9 mm. I pannelli di lana di roccia sono vincolati con arpioni tipo Nelson Block del diametro di 3 mm e con rondelle in acciaio del diametro di 38 mm, sulla lamiera saldati con schema 100-300x300 mm e, all'estremità dei pannelli, con schema 100-300x100 mm. Sulla piattabanda dei profilati gli arpioni sono saldati con passo rispettivamente di 300 e 100 mm.

I dettagli del ponte prototipo sono rappresentati nel disegno sotto indicato ed allegato al presente rapporto.

*On the stiffened exposed side to the fire of the aluminium alloy prototype deck structural core are fitted two layers of rock wool panels, density 100 kg/m<sup>3</sup> and thickness 25+25 mm, named Paroc Fire Slab 100. The stiffener internal side is insulated with the same material. On the deck unexposed side is applied a cement material layer, density 1700 kg/m<sup>3</sup> and thickness 9 mm. The rock wool panels are secured with 3 mm diameter pins type Nelson Block and 38 mm diameter springsteel washers welded, on the plate, with a pattern of 100-300x300 mm and, on panels ends, with a pattern of 100-300x100 mm. On the stiffener flange the pins are welded with pitch respectively of 300 and 100 mm.*

*The details of the prototype deck are indicated in the drawing quoted below and attached to this report.*

Disegni  
*Drawings*

N. no.	Particolare Item	Rev. Rev.	Data Date	N. approvazione RINA no. of RINA endorsement	Data di approvazione Date of endorsement
02002	PAROC FIRE SLAB 100 25+25 MM FIRE TEST ALU-DECK A-60	-	13/05/2002	6013422	20/05/2002

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

Descrizione Materiale isolante costituito da lana minerale con resine denominato Paroc Fire Slab 100, fabbricato da Paroc Oy Ab, Lappeenranta, Finlandia, approvato dal VTT con Quality Control Report N. RTE553/02 del 28/02/2002.

*Description Insulating material composed of resin treated mineral wool, named Paroc Fire Slab 100, manufactured by Paroc Oy Ab, Lappeenranta, Finland, approved by VTT with Quality Control Report No. RTE553/02 dated 28/02/2002.*

Densità nominale (kg/m <sup>3</sup> ) <i>Nominal density</i>	100
Densità misurata (kg/m <sup>3</sup> ) <i>Measured density</i>	92
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>	2,490
Contenuto di legante misurato (% peso a secco) (550 °C, 24 h) <i>Measured binder content (% dry weight)</i>	5,728

**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*

21/05/2002



**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 22/05/2002 alla presenza dei Sigg. Tommi Siitonen e Tuomo Hjelt della Società Paroc Oy Ab e Paolo Siri della Società Link Trading Co.

*The tests were performed at Laboratorio Studi Antincendio of RINA in Genova, Calata Gadda, on 22/05/2002 at the presence of Messrs. Tommi Siitonen and Tuomo Hjelt of Paroc Oy Ab Company and Paolo Siri of Link Trading Co Company.*

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

1. IMO FTPC Part 3 - Test for "A", "B" and "F" class divisions
2. 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*

Il ponte prototipo è stato provato in posizione orizzontale esponendo al fuoco il lato coibentato con i rinforzi.

Il ponte prototipo è stato montato 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 del ponte prototipo.

*The prototype deck has been tested in the horizontal position exposing to the fire the insulated and stiffened side.*

*The prototype deck 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 deck.*

**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:

- a) la temperatura media della faccia non esposta non aumenta più di 140 °C rispetto alla temperatura iniziale;
- b) la temperatura rilevata da qualsiasi termocoppia singola della faccia non esposta non aumenta più di 180 °C rispetto alla temperatura iniziale;
- c) la temperatura media della struttura metallica di lega di alluminio non aumenta più di 200° C rispetto alla temperatura iniziale.

Integrità: i requisiti sono soddisfatti se:

- a) non si verifica passaggio di fiamme sulla faccia non esposta;
- b) non si ha ignizione del tampone di cotone su cricche ed aperture che diano luogo al passaggio di gas caldi;



- c) 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;
- d) 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:*

- a) *the average unexposed face temperature increases by not more than 140 °C above its initial value;*
- b) *the temperature recorded by any of the individual unexposed face thermocouples is not in excess of 180 °C above its initial temperature;*
- c) *the average aluminium alloy structural core temperature increases by not more than 200° C above its initial temperature.*

*Integrity: requirements are satisfied if:*

- a) *flaming on the unexposed face does not occur;*
- b) *ignition of a cotton wool pad does not occur over cracks and openings that lead to the passage of hot gases;*
- c) *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;*
- d) *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" o "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 nelle Figure B, C e nella Tabella 1. Le temperature rilevate dalle termocoppie applicate sulla faccia non esposta del campione sono riportate nelle Figure D, E e nelle Tabelle 2 e 3.

La massima inflessione del campione è stata di 30 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 17 e 18 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 Figures B, C and in Table 1.*

*The temperatures recorded by the thermocouples fitted on the unexposed face of the specimen are shown in Figures D, E and in Tables 2 and 3.*

*The maximum deflection of the specimen was 30 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 17 and 18 photographs of exposed and unexposed face of test specimen before and upon completion of test are reported.*

**12. Classificazione**  
**Classification**

Il ponte prototipo descritto al punto 3. è stato sottoposto alla prova standard del fuoco secondo i requisiti della risoluzione IMO A.754(18) per i ponti di classe "A".

Un ponte costruito in conformità a quanto descritto nel presente Rapporto può essere ritenuto quale:

Ponte di Classe A-60 sopportante carico

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

*The prototype deck 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 decks.*

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

Class A-60 load-bearing deck

*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**

23/05/2002

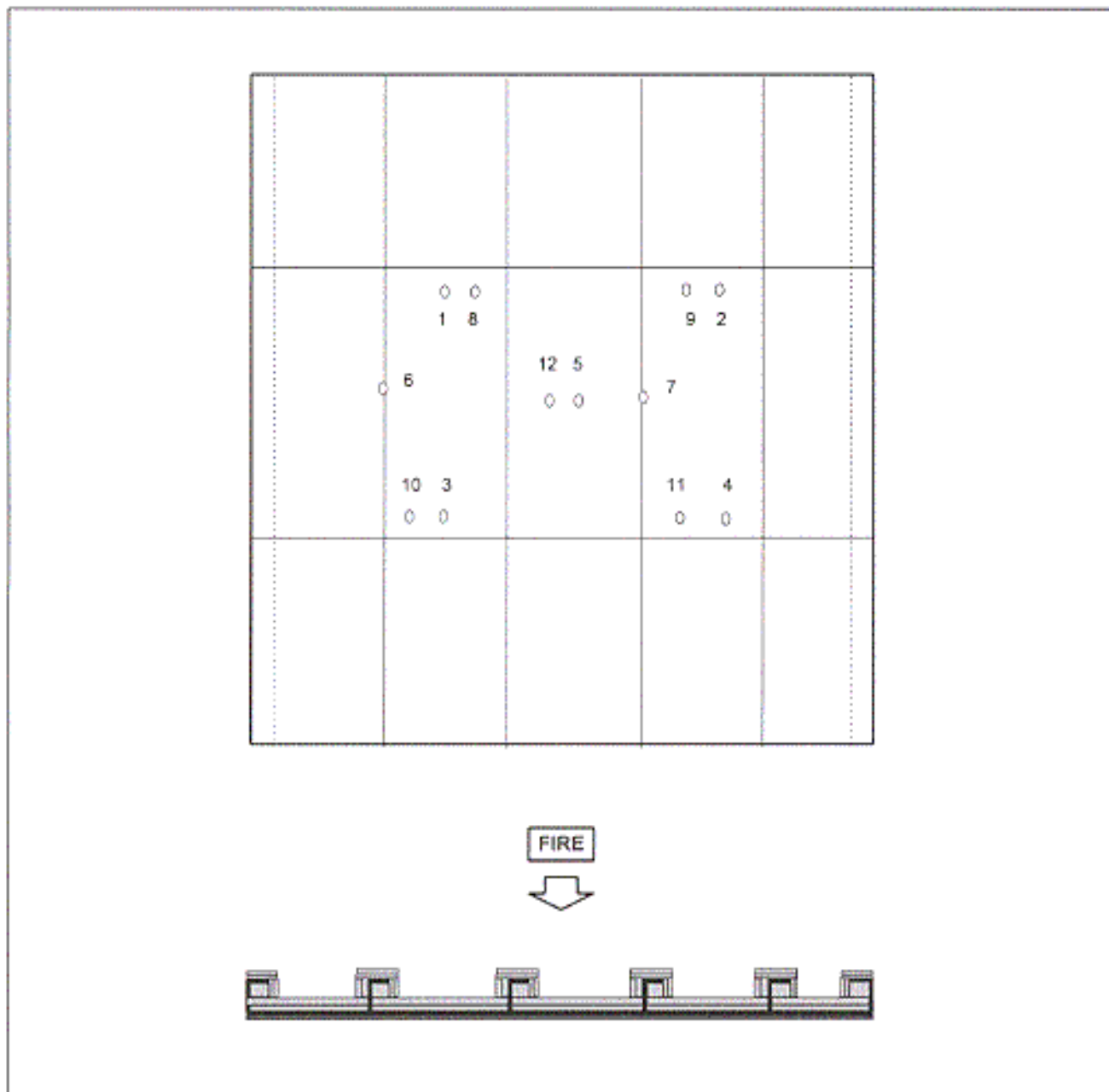
Il Tecnico  
The technician  
  
**RINA**  
C. Bocciardo  
*C. Bocciardo*

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 della lamiera sulla superficie della struttura metallica

*Thermocouples 1, 2, 3, 4, 5 used to determine structural core plate temperature*

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

*Thermocouples 6, 7 used to determine stiffeners mean temperature*

Termocoppie 8, 9, 10, 11, 12 impiegate per determinare la temperatura media sulla superficie

*Thermocouples 8, 9, 10, 11, 12 used to determine mean surface temperature.*



Figura B  
Figure B

Temperatura media del forno e curva standard  
tempo/temperatura secondo la Ris. IMO A. 754(18)  
Mean furnace temperature and the standard  
time/temperature curve according to IMO Res. A. 754(18)

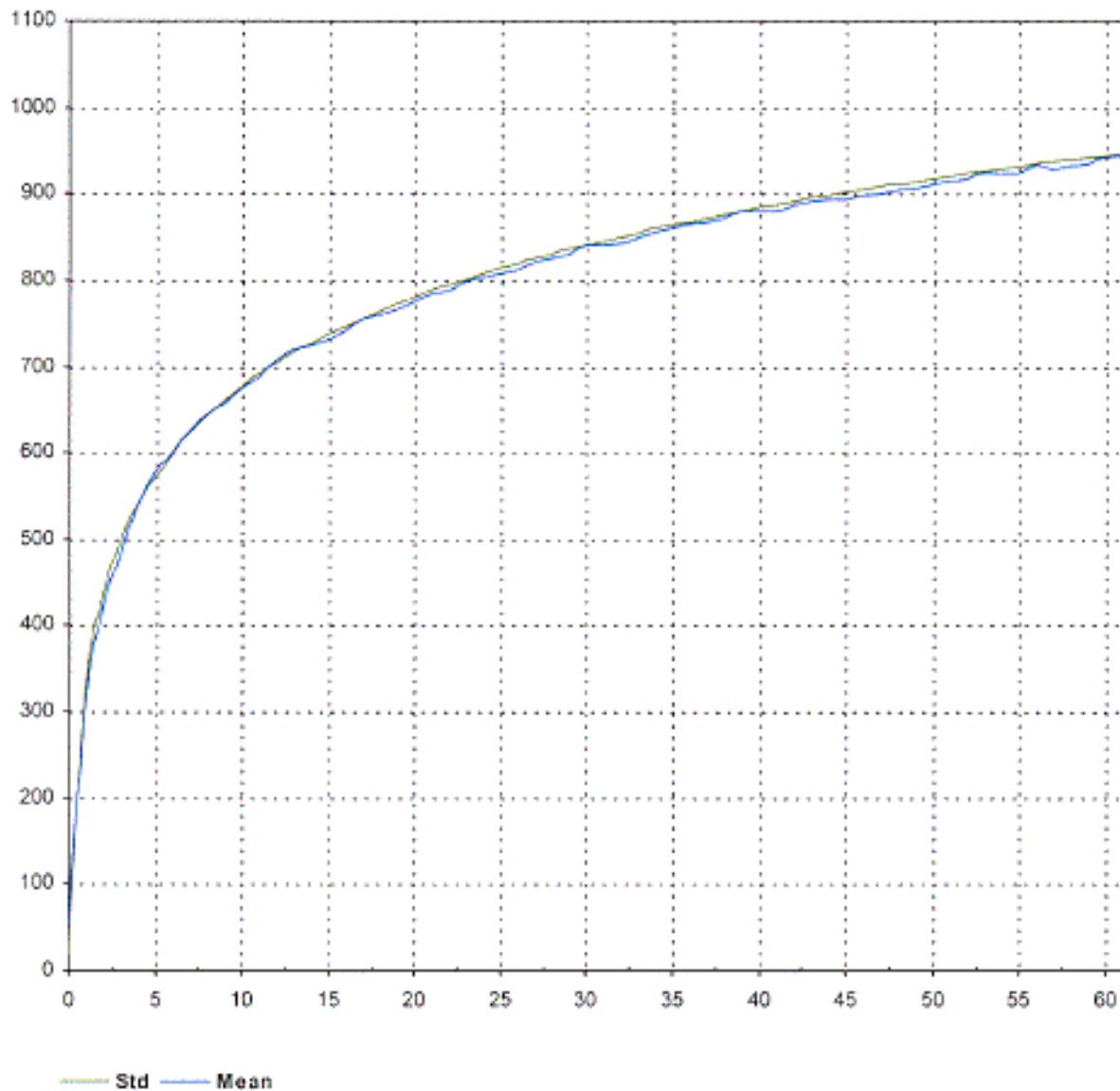




Figura C  
Figure C

Temperature del forno, curva standard tempo/temperatura secondo la Ris. IMO A. 754(18)  
e tolleranza dopo 10 min  
Furnace temperatures, standard time/temperature curve according to IMO Res. A. 754(18)  
and tolerance after 10 min

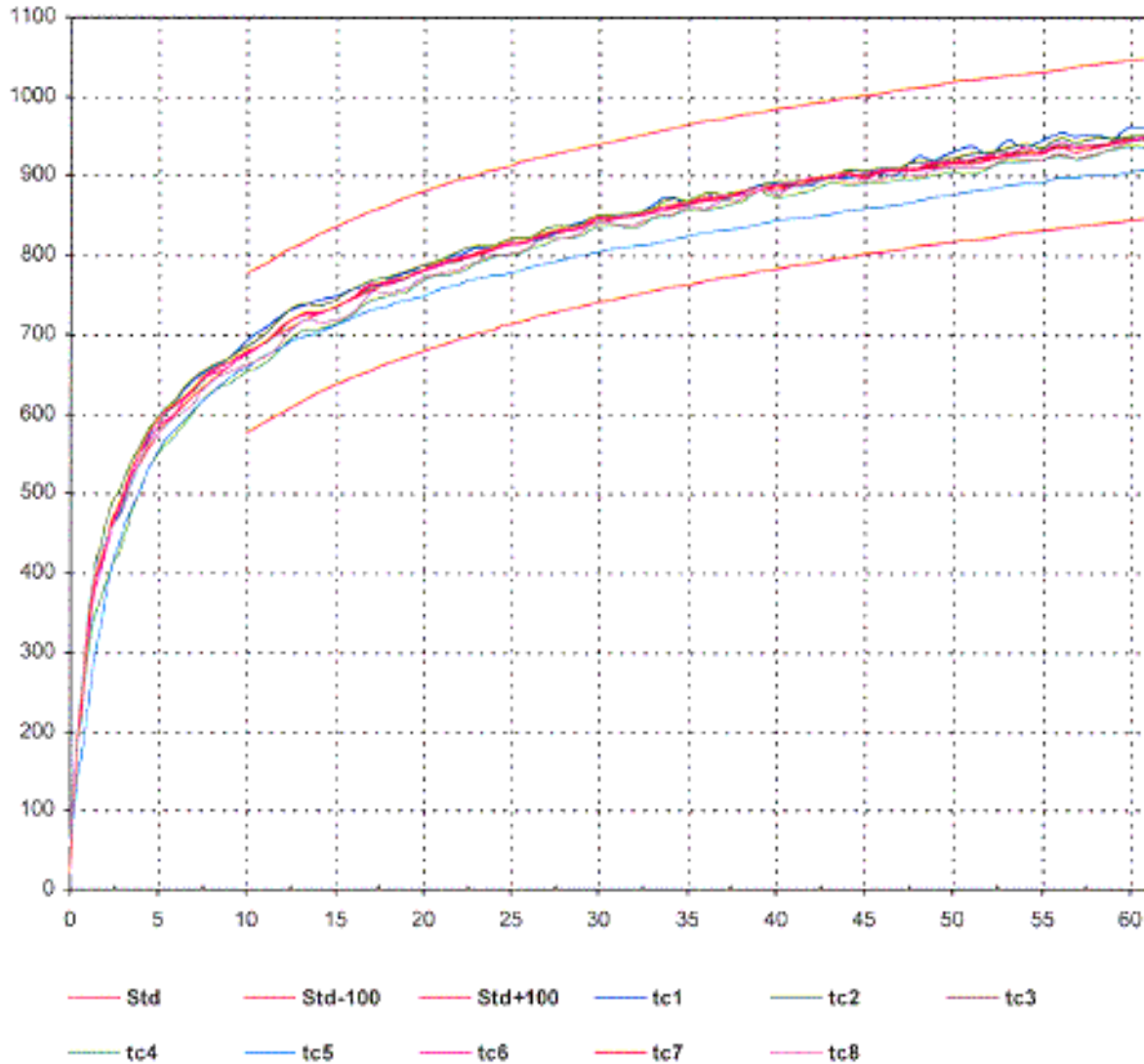




TABELLA 1  
TABLE 1Temperatura delle termocoppie del forno (°C)  
Furnace thermocouples temperature (°C)

min	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	Media
0	54	55	55	56	53	54	56	56	55
1	311	342	330	301	228	318	328	356	314
2	429	462	438	387	369	426	438	440	424
3	486	515	490	439	453	497	501	480	483
4	543	563	542	509	507	545	554	545	538
5	596	598	586	551	556	585	595	576	580
6	617	618	611	575	582	605	613	597	602
7	644	646	628	601	607	634	633	613	626
8	658	660	652	629	627	651	655	642	647
9	671	669	665	638	645	661	665	654	658
10	693	686	679	654	659	676	681	662	674
11	709	701	690	666	674	691	692	672	687
12	726	724	710	687	685	714	713	696	707
13	737	739	726	706	697	725	727	717	722
14	744	737	729	708	703	727	730	717	724
15	750	744	733	715	713	736	736	720	731
16	759	758	748	727	721	748	747	729	742
17	759	768	759	744	731	765	763	753	755
18	771	773	765	748	736	765	767	753	760
19	778	781	772	754	744	774	773	759	767
20	784	788	782	770	749	782	784	775	777
21	795	796	790	775	758	789	792	778	784
22	800	805	794	779	763	798	796	783	790
23	811	813	806	791	771	806	803	793	799
24	809	813	811	797	775	811	810	804	804
25	815	822	815	800	779	815	817	804	806
26	821	823	820	808	785	816	819	811	813
27	823	834	828	815	792	830	829	823	822
28	834	837	832	822	795	832	834	823	826
29	843	840	836	826	800	835	838	829	831
30	850	852	847	837	805	848	851	843	842
31	852	851	848	836	809	850	848	840	842
32	852	854	849	835	812	853	853	839	843
33	865	860	858	848	815	854	857	850	851
34	873	871	864	850	820	862	865	852	857
35	868	869	865	857	825	867	868	862	860
36	879	879	873	858	829	872	874	860	866
37	870	877	872	861	833	876	874	870	867
38	881	882	878	867	835	877	881	871	871
39	888	887	888	882	839	882	888	887	880
40	891	894	889	872	844	889	885	877	880



min	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7	TC8	Media
41	887	893	888	876	847	891	888	885	882
42	888	900	894	881	850	898	897	892	887
43	898	898	899	891	853	896	901	896	891
44	899	907	905	889	857	903	903	894	895
45	902	907	901	891	860	903	900	896	895
46	904	912	907	891	863	908	905	896	898
47	904	912	910	896	865	908	908	906	901
48	926	919	912	897	870	910	909	901	906
49	920	919	913	901	875	917	911	908	908
50	930	924	922	905	877	916	916	910	913
51	937	928	919	904	883	923	916	910	915
52	927	932	929	910	883	926	922	913	918
53	945	937	930	919	888	929	926	922	924
54	936	939	932	918	891	935	928	922	925
55	946	935	933	920	893	930	927	922	926
56	956	948	939	926	898	942	935	929	934
57	951	942	937	921	899	936	932	923	930
58	952	947	939	926	902	941	934	929	934
59	947	947	945	932	902	943	939	937	937
60	962	951	947	938	905	946	945	942	942
61	961	954	948	936	908	949	946	948	944

Figura D  
Figure D

Temperature individuali rilevate sulla faccia non esposta del campione  
*Individual temperatures recorded on the unexposed face of the specimen*

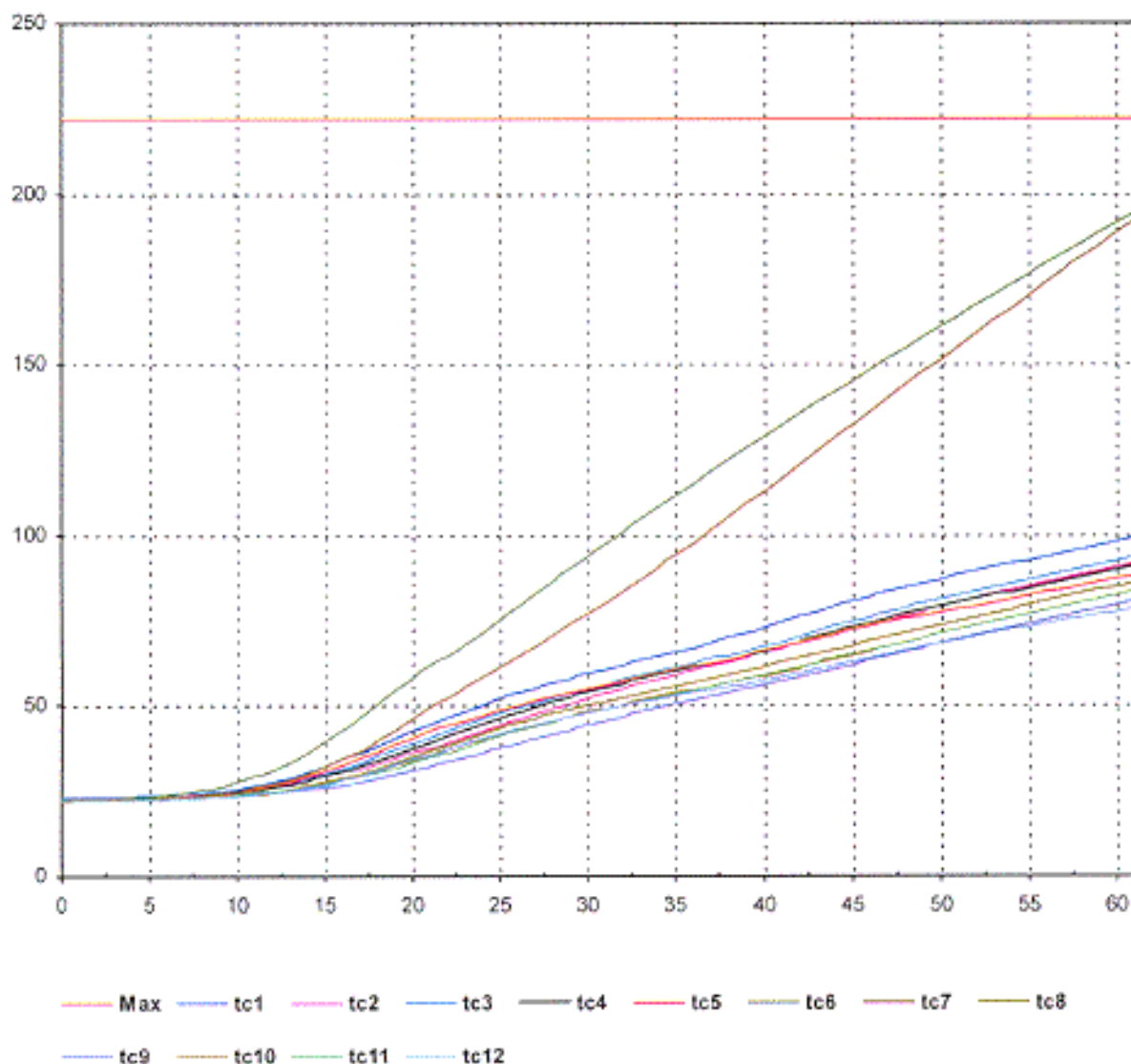




Figura E  
Figure E

Temperatura media rilevata sulla faccia non esposta del campione  
Mean temperature recorded on the unexposed face of the specimen

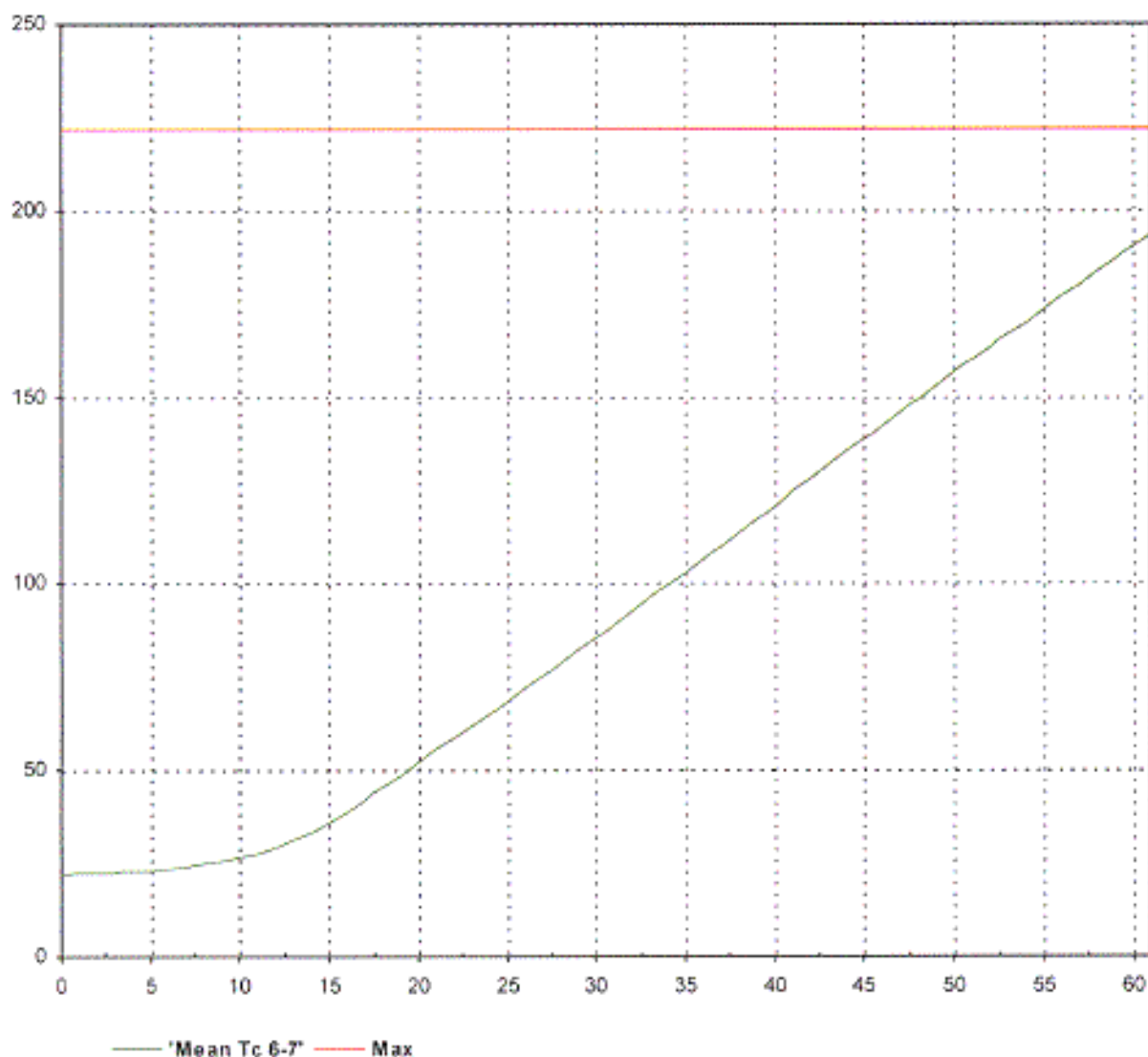


TABELLA 2  
TABLE 2Temperatura delle termocoppie sulla faccia non esposta del campione (°C)  
*Specimen unexposed face thermocouples temperature (°C)*

min	TC8	TC9	TC10	TC11	TC12
0	23	23	23	23	22
1	23	23	23	23	22
2	23	23	22	23	22
3	23	23	23	23	22
4	23	23	23	23	22
5	23	23	23	23	23
6	23	23	23	23	23
7	23	23	23	23	23
8	24	23	23	23	23
9	24	23	24	24	23
10	24	24	24	24	24
11	25	24	24	24	24
12	25	24	25	25	24
13	26	25	26	26	25
14	27	26	26	26	26
15	28	26	27	27	27
16	29	27	29	28	28
17	30	28	30	29	30
18	32	29	31	31	31
19	33	30	33	32	33
20	35	31	34	34	34
21	37	33	36	35	36
22	39	34	37	37	38
23	40	35	39	38	39
24	42	36	40	40	41
25	44	38	42	41	42
26	45	39	43	43	43
27	46	41	44	44	45
28	48	42	46	45	46
29	49	43	47	47	47
30	50	45	48	48	48
31	52	46	49	49	49
32	53	47	51	50	50
33	54	48	52	52	51
34	55	50	53	53	52
35	56	51	54	54	53
36	57	52	55	55	54
37	58	53	56	56	55
38	59	54	57	57	56
39	60	55	58	58	57
40	61	56	59	59	58



min	TC8	TC9	TC10	TC11	TC12
41	63	57	60	60	59
42	64	58	61	61	60
43	65	60	62	63	61
44	67	61	64	64	62
45	68	62	65	65	63
46	69	63	66	66	64
47	70	65	67	68	65
48	72	66	69	69	66
49	73	67	70	70	67
50	74	69	71	71	68
51	75	70	73	73	69
52	76	71	74	74	70
53	77	72	75	75	71
54	78	73	76	76	72
55	80	74	77	77	73
56	81	75	78	78	74
57	82	77	79	79	75
58	83	78	81	80	76
59	84	79	82	81	77
60	85	80	83	83	78
61	86	81	84	84	79

Temperatura ambiente (°C)  
Ambient temperature (°C)

22

TABELLA 3  
TABLE 3Temperatura delle termocoppie sulla struttura metallica di lega di alluminio (°C)  
Specimen aluminium alloy structural core thermocouples temperature (°C)

min	Mean Tc 6-7	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7
0	22	23	23	23	23	22	22	22
1	22	23	23	23	23	22	22	22
2	22	23	23	23	23	22	23	22
3	23	23	23	23	23	23	23	22
4	23	24	23	23	23	23	23	23
5	23	24	23	23	23	23	24	23
6	24	24	24	23	23	23	24	23
7	24	24	24	24	24	23	25	24
8	25	25	24	24	24	24	26	24
9	26	25	25	24	24	24	27	25
10	27	26	25	25	25	25	28	25
11	28	27	26	26	25	26	29	26
12	29	28	26	26	26	27	31	27
13	31	29	27	28	27	28	34	29
14	33	31	28	29	28	30	36	30
15	36	33	29	30	29	31	40	32
16	39	34	31	32	31	33	43	34
17	42	36	32	34	32	35	47	37
18	45	39	33	36	34	37	51	40
19	49	41	35	37	36	39	55	43
20	52	43	37	39	38	41	58	46
21	56	45	38	41	39	43	62	49
22	59	47	40	43	41	44	65	53
23	62	49	42	45	43	46	68	56
24	65	51	43	46	45	48	72	59
25	69	52	45	48	46	49	75	62
26	72	54	46	50	48	50	79	65
27	75	56	48	51	50	52	83	68
28	79	57	49	53	51	53	87	71
29	82	58	51	54	53	54	90	74
30	86	60	52	55	54	55	94	77
31	89	61	54	57	55	56	98	80
32	92	62	55	58	57	58	101	84
33	96	63	57	59	58	59	105	87
34	99	65	58	60	59	60	108	91
35	103	66	59	62	60	61	112	94
36	107	67	61	63	61	62	115	98
37	110	69	62	64	63	63	119	102
38	114	70	63	65	64	64	122	105
39	117	72	64	66	65	65	125	109
40	121	73	66	68	66	66	129	113



min	Mean Tc 6-7	TC1	TC2	TC3	TC4	TC5	TC6	TC7
41	125	75	67	69	67	67	132	117
42	128	76	68	70	69	69	135	121
43	132	78	70	72	70	70	139	125
44	135	79	71	73	72	71	142	129
45	139	81	73	75	73	72	145	132
46	142	82	74	76	74	74	148	136
47	146	84	75	77	76	75	152	140
48	149	85	76	79	77	76	155	144
49	153	86	78	80	78	77	158	148
50	156	87	79	81	79	78	161	152
51	160	89	80	83	80	79	164	155
52	163	90	82	84	81	80	167	159
53	167	91	83	85	82	81	170	163
54	170	92	84	86	83	82	173	167
55	173	93	85	87	84	83	177	170
56	177	94	86	88	86	84	180	174
57	180	95	88	89	87	85	183	178
58	183	96	89	90	88	86	186	181
59	187	97	90	92	89	87	189	185
60	190	98	91	93	90	87	192	188
61	193	100	92	94	91	88	194	192

Temperatura ambiente (°C)  
Ambient temperature (°C)

22



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

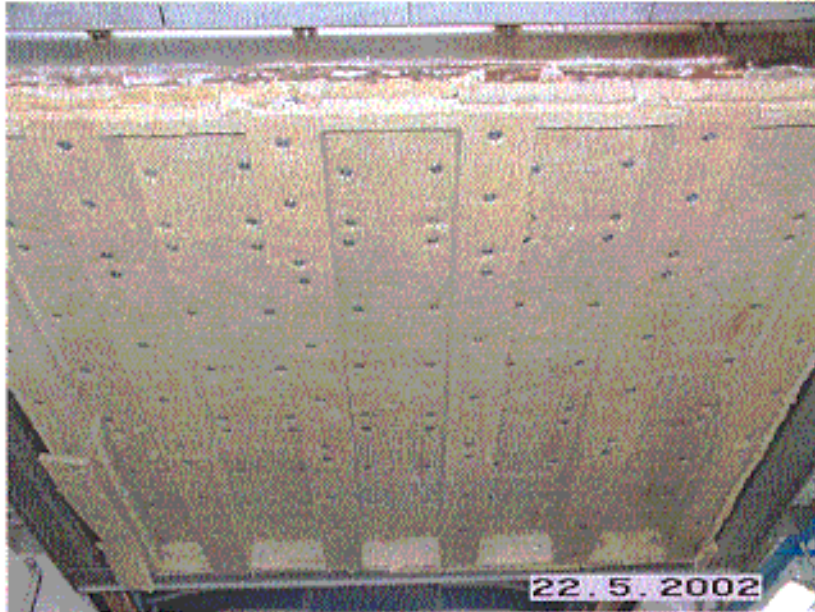


Fig.1 La faccia esposta del campione prima della prova  
*Fig. 1 Exposed face of test specimen before test*

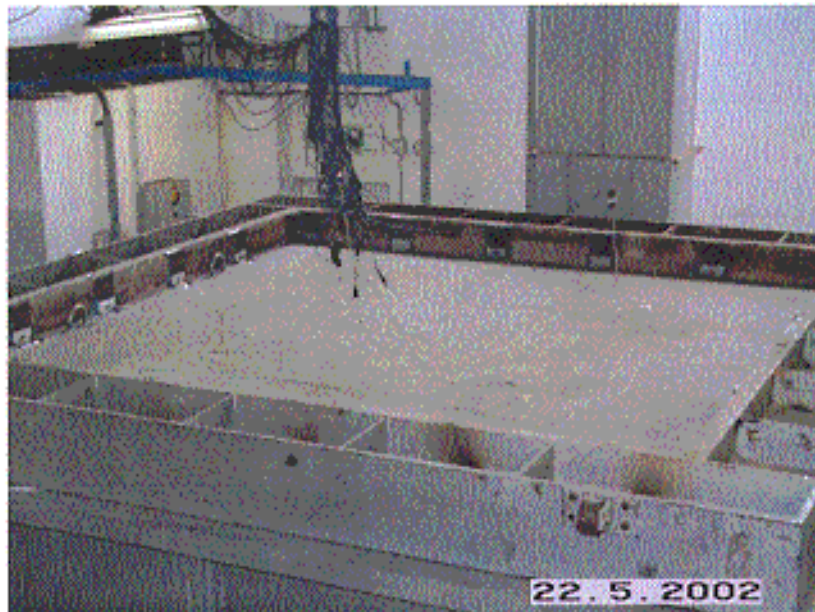


Fig. 2 La faccia non esposta del campione prima della prova  
*Fig. 2 Unexposed face of test specimen before test*



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

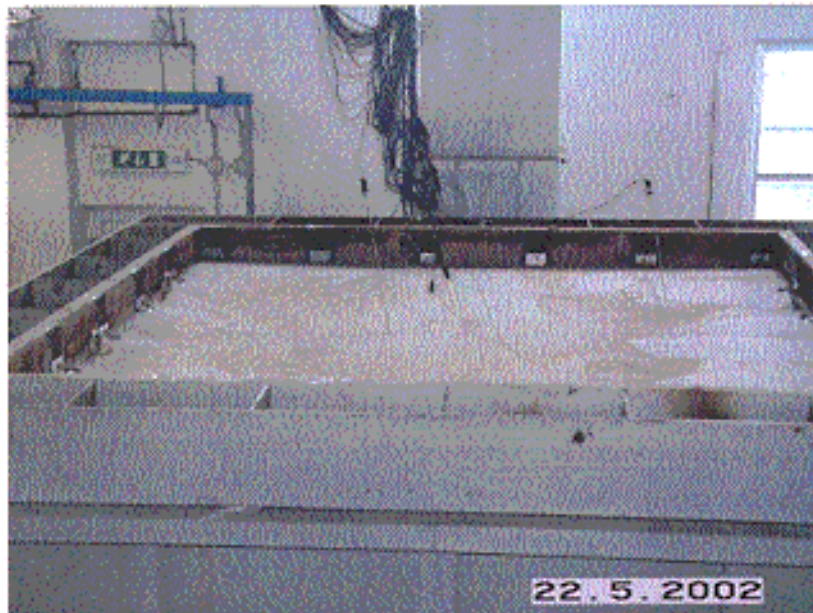
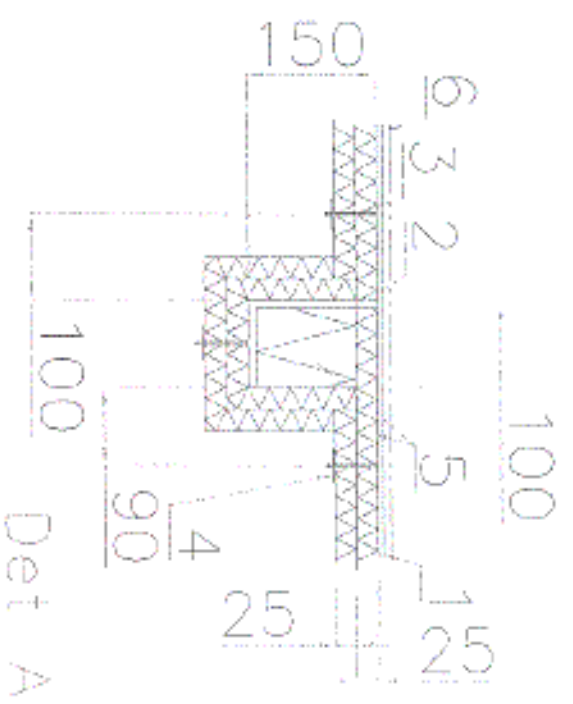
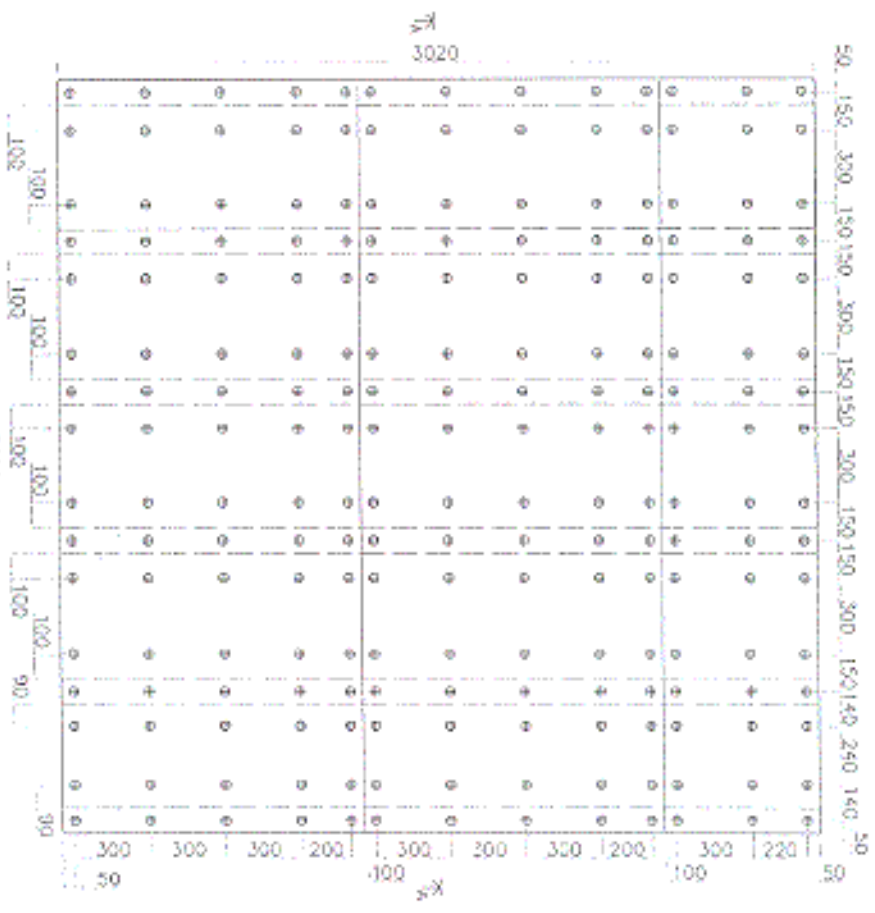



Fig. 4 La faccia non esposta del campione dopo la prova  
*Fig. 4 Unexposed face of test specimen upon completion of test*



Insulation material	Thermal conductivity W/(m*K) at mean temperature			heat capacity kJ/(kg*K)	combustibility (see Part 1)	Moisture content %
	10°C	1000°C	2000°C			
PAROC Fire Slab 100	0,033	0,045	0,065	0,0010	0,8	non-combustible

6	Covering	Primary deck covering 1700 kg/m <sup>3</sup>
5	Insulation	PAROC Fire Slab 100, thickness 25±25 mm see test report: ref. 573/01, addn. 16/01/02
4	Springsteel washer	Ø38 mm
3	Nelson Block	3 x 60 mm
2	Stiffener	9 x 100 x 150 mm
1	Deck	6 x 3020 x 3020 mm


**RINA FIRE PROTEC RESEARCH LAB**  
 TEST FILE:  
 REPORT N° 573/01 N° 4  
 THIS DRAWING CONFORMS TO THE CITE  
 APPROVED WITH N° 02002


**PAROC**  
 Poroc Oy Ab  
 Espoo, Finland

Date: \_\_\_\_\_  
 Drawn by: \_\_\_\_\_  
 Title: \_\_\_\_\_  
 Project: TUH 13.05.2002  
 PAROC Fire Slab 100 25±25 mm  
 Fire test det-deck A-60

Scale: \_\_\_\_\_  
 02002