

**LABORATORIO PROVE DI RINA SERVICES S.P.A.
TEST LABORATORY OF RINA SERVICES S.P.A.
CALATA GADDA
16128 GENOVA**

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

**DETERMINAZIONE DELLA LIMITATA ATTITUDINE A PROPAGARE LA FIAMMA DI
MATERIALI DI SUPERFICIE E SOTTOFONDI DI RIVESTIMENTO DI PONTI
DETERMINATION OF SURFACE FLAMMABILITY OF SURFACE MATERIALS AND PRIMARY
DECK COVERINGS**

**1. Oggetto della prova
Test purpose**

Lo scopo della prova è di determinare l'infiammabilità del materiale in esame, secondo la Parte 5 dell'FTP Code 2010 dell'IMO.
The purpose of the test is to determine the flammability of the material to be tested, according to IMO 2010 FTP Code Part 5.

**2. Richiedente della prova
Test applicant**

Greenlam Industries Limited – Vill-Paterh Bhonku, P.O.- Panjehra, Tehsil-Nalagarh, Distt-Solan (HP) – Nalagarh 174101

**3. Dichiarazioni
Statement**

La descrizione del campione sottoposto a prova, le informazioni e le grandezze ad esso relative sono fornite dal cliente; tali caratteristiche, delle quali il laboratorio non si assume la responsabilità, possono avere influenza sul risultato della prova.
Il Laboratorio ha verificato i dati identificati da (#).
Specimen description, information and data relevant to the tested material are provided by the customer; the Laboratory is not responsible for these characteristics that can affect the validity of the test results.
The data identified by (#) have been verified by the Laboratory.

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

Denominazione HPL LAMINATE (0,7 mm)
Identification

Laminato multistrato composto da 3 strati di carta kraft impregnata con resina termoindurente fenolica non alogenata e, su di un lato, 1 strato decorativo di carta decor impregnata con resina amminoplastica termoindurente melaminica non alogenata.
Multilayered laminate panel composed of 3 layers of kraft paper impregnated with non-halogenated thermosetting resin and, on one side, 1 decorative layer consisting of décor paper impregnated with non-halogenated amino plastic thermosetting resin.

Massa areica dichiarata (g/m²) 1030 ± 15
Declared mass per area

Spessore dichiarato (mm) 0.75 ± 0,05
Declared thickness

5. Fabbricante
Manufacturer

Greenlam Industries Limited – Vill-Paterh Bhonku, P.O.- Panjehra, Tehsil-Nalagarh, Distt-Solan (HP) – Nalagarh 174101

6. Impiego del materiale
Use of the tested material

Quale materiale di finitura per paratie e soffittature.
As bulkhead, wall and ceiling lining.

7. Luogo del prelievo dei campioni
Sampling place of samples

I campioni sono stati inviati al Laboratorio direttamente dal Richiedente ed il Laboratorio non è stato coinvolto in procedure di campionamento.
The specimens have been sent to the Laboratory by the Applicant and the Laboratory was not involved in any sampling procedure.

8. Data di ricevimento dei campioni
Date of receipt of samples

13/3/2020

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

Le prove sono state eseguite presso il Laboratorio Prove di RINA Services Spa a 16128 Genova, Calata Gadda, il 16/04/2020 senza la presenza del cliente.
The tests were performed at Test Laboratory of RINA Services Spa in 16128 Genova, Calata Gadda, on 16/04/2020 without the presence of the sponsor.

10. Metodo di prova
Test method

IMO 2010 FTP Code Part 5 - Test for surface flammability (test for surface materials and primary deck coverings)

11. Descrizione dei campioni
Description of the samples

I campioni sono stati appoggiati su una lastra di materiale incombustibile.
The samples have been backed by a non-combustible board.

12. Condizionamento dei campioni
Conditioning of samples

Prima della prova i campioni sono stati mantenuti alla temperatura di 23 ± 2 °C e all'umidità relativa di $50 \pm 10\%$ fino al raggiungimento di un contenuto di umidità costante, dato da una differenza di peso non maggiore dello 0,1% del peso del campione, a seguito di due successive operazioni di pesatura effettuate ad un intervallo di 24 h.

Prior to the test, the samples have been conditioned to constant moisture content at a temperature of 23 ± 2 °C and a relative humidity of $50 \pm 10\%$. Constant moisture content is reached when measured masses do not differ by more than 0.1% of the mass of the specimen, following two successive weighing operations, carried out at an interval of 24 h.

13. Dettagli del metodo di prova
Test method details

La prova è stata eseguita su tre campioni.

E' stata usata una fiamma pilota di propano ed aria.

I valori del gradiente di flusso termico lungo il provino sono stati rilevati mediante l'utilizzo di un radiometro.

Il rilievo del calore prodotto dalla combustione dei provini è stato effettuato utilizzando il segnale proveniente dall'apposito gruppo di termocoppie posizionato nella cappa fumi e compensato per il riscaldamento della stessa.

Three specimens were used.

A pilot flame with propane gas and air was used.

Specimen's thermal flux distribution measurement has been performed by means of a heat fluxmeter.

The specimen's burning heat release measurement was performed by means of the signal of an appropriate fume stack thermocouples block provided with a special compensating thermocouple for the long term changes in stack material temperatures.

14. Risultati delle prove
Test results

I seguenti risultati si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova così come ricevuti ed al loro comportamento nelle particolari condizioni di prova; essi non possono essere assunti come unico criterio per stabilire il rischio potenziale di incendio del materiale in esame.

I risultati delle prove sono riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4 e nella Figura 1.

These results relate only to the behaviour of the specimens submitted to the test as received and under the particular condition of test; they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of the material in use.

The test results are shown in Tables 1, 2, 3 and 4 and in Figure 1.

15. Conclusioni
Conclusion

Sulla base dei dati riportati nelle Tabelle 1, 2, 3 e 4 il materiale in esame SODDISFA i requisiti della Parte 5 dell'FTP Code 2010 dell'IMO quale:

- materiale di finitura per paratie e soffittature

On the basis of the data shown in Tables 1, 2, 3 and 4 the tested material COMPLIES with the requirements of IMO 2010 FTP Code Part 5 as:

- bulkhead, wall and ceiling lining.

16. Data di emissione
Date of issue

14/05/2020

Il Tecnico
The technician

Il Responsabile Tecnico del Laboratorio
Technical Head of the Laboratory



Luciano Delucchi

Delucchi
RINA Services S.p.A.

TABELLA 1
TABLE 1

Campioni senza rete di contenimento <i>Specimens without poultry netting</i>							
Stazioni (mm) <i>Position (mm)</i>	Flusso termico incidente (kW/m ²) <i>Flux levels (kW/m²)</i>	Tempi di propagazione fiamma (s) <i>Spread flame times(s)</i>			Calore per sostenere la combustione Q _{sb} (MJ/ m ²) <i>Heat for sustained burning Q_{sb} (MJ/ m²)</i>		
		Campione <i>Specimen</i>			Campione <i>Specimen</i>		
		1	2	3	1	2	3
50	50.5	23	18	39	1.16	0.90	1.96
100	48.3	34	26	68	1.67	1.28	3.34
150	44.6	59	37	90	2.74	1.72	4.17
200	40.4	0	89	0	0.00	3.74	0.00
250	35.6	0	0	0	0.00	0.00	0.00
300	30	0	0	0	0.00	0.00	0.00
350	23.9	0	0	0	0.00	0.00	0.00
400	17.6	0	0	0	0.00	0.00	0.00
450	12.4	0	0	0	0.00	0.00	0.00
500	8.4	0	0	0	0.00	0.00	0.00
550	5.7	0	0	0	0.00	0.00	0.00
600	3.9	0	0	0	0.00	0.00	0.00
650	2.7	0	0	0	0.00	0.00	0.00
700	1.9	0	0	0	0.00	0.00	0.00
750	1.4	0	0	0	0.00	0.00	0.00
800		0	0	0	0.00	0.00	0.00
Tempo di prova (s) <i>Test duration (s)</i>					298	331	418
OSSERVAZIONI SECONDO PARTE 5 APPENDICE 3 <i>OBSERVATIONS ACCORDING TO PART 5 APPENDIX 3</i>							
Fiammate, senza fiamma continua <i>Flashing, no steady flame</i>					NO	NO	NO
Sfaldatura esplosiva, senza fiammate o fiamma <i>Explosive spalling, no flashing or flame</i>					NO	NO	NO
Rapida fiammata sulla superficie, quindi fiamma che avanza in modo continuo <i>Rapid flash over surface, later steady flame progress</i>					NO	NO	NO
Il provino o l'impiallacciatura fonde e gocciola via, senza fiamma <i>Specimen or veneer melts and drips off, no flame</i>					NO	NO	NO
Sfaldatura esplosiva, e presenza di fiamma sulla parte esposta del provino <i>Explosive spalling, and flame on exposed part of specimen</i>					NO	NO	NO
Il provino o l'impiallacciatura fonde, brucia e gocciola via <i>Specimen or veneer melts, burns, and drips off</i>					NO	NO	NO
La fiamma pilota si spegne <i>Pilot flame extinguished</i>					NO	NO	NO
Il segnale del flusso termico dopo la prova e dopo il reinserimento del campione inerte rimane ad un livello superiore o inferiore rispetto a quello di stabilizzazione. <i>Heat release signal after test and reinsertion of dummy specimen remains at a higher or lower level than initial stabilizing level.</i>					NO	NO	NO
Brevissimo ritardo di accensione su tappeti o provini non rigidi <i>Very short ignition delay on carpets or non-rigid specimens</i>					NO	NO	NO
Il provino si rompe e cade dal portaprovino <i>Specimen breaks up, and falls out of holder</i>					NO	NO	NO
Notevole eiezione di gas combustibili generati da pirolisi dal provino o dai materiali adesivi o leganti <i>Substantial jetting of combustible pyrolysis gases from specimen, adhesive or bonding agents</i>					NO	NO	NO
Fiammelle residue lungo il margine del provino <i>Small flame remaining along the edge of specimen</i>					NO	NO	NO
ALTRE OSSERVAZIONI <i>OTHER OBSERVATIONS</i>							
Incandescenze <i>Glowings</i>					NO	NO	NO
Perdite di materiale incombusto <i>Loss of unburned material</i>					NO	NO	NO
Separazioni e/o fessurazioni <i>Separations and/or fissures</i>					NO	NO	NO
Scintille <i>Sparks</i>					NO	NO	NO
Deformazioni <i>Form changes</i>					NO	NO	NO

TABELLA 2
TABLE 2

Campioni con rete di contenimento <i>Specimens with poultry netting</i>							
Stazioni (mm) <i>Position (mm)</i>	Flusso termico incidente (kW/m ²) <i>Flux levels (kW/m²)</i>	Tempi di propagazione fiamma (s) <i>Spread flame times(s)</i>			Calore per sostenere la combustione Q _{sb} (MJ/ m ²) <i>Heat for sustained burning Q_{sb} (MJ/ m²)</i>		
		Campione <i>Specimen</i>			Campione <i>Specimen</i>		
		4	5	6	4	5	6
50	50.5						
100	48.3						
150	44.6						
200	40.4						
250	35.6						
300	30						
350	23.9						
400	17.6						
450	12.4						
500	8.4						
550	5.7						
600	3.9						
650	2.7						
700	1.9						
750	1.4						
800							
Tempo di prova (s) <i>Test duration (s)</i>							
OSSERVAZIONI SECONDO PARTE 5 APPENDICE 3 <i>OBSERVATIONS ACCORDING TO PART 5 APPENDIX 3</i>							
Fiammate, senza fiamma continua <i>Flashing, no steady flame</i>					NO	NO	NO
Sfaldatura esplosiva, senza fiammate o fiamma <i>Explosive spalling, no flashing or flame</i>					NO	NO	NO
Rapida fiammata sulla superficie, quindi fiamma che avanza in modo continuo <i>Rapid flash over surface, later steady flame progress</i>					NO	NO	NO
Il provino o l'impiallacciatura fonde e gocciola via, senza fiamma <i>Specimen or veneer melts and drips off, no flame</i>					NO	NO	NO
Sfaldatura esplosiva, e presenza di fiamma sulla parte esposta del provino <i>Explosive spalling, and flame on exposed part of specimen</i>					NO	NO	NO
Il provino o l'impiallacciatura fonde, brucia e gocciola via <i>Specimen or veneer melts, burns, and drips off</i>					NO	NO	NO
La fiamma pilota si spegne <i>Pilot flame extinguished</i>					NO	NO	NO
Il segnale del flusso termico dopo la prova e dopo il reinserimento del campione inerte rimane ad un livello superiore o inferiore rispetto a quello di stabilizzazione. <i>Heat release signal after test and reinsertion of dummy specimen remains at a higher or lower level than initial stabilizing level.</i>					NO	NO	NO
Brevissimo ritardo di accensione su tappeti o provini non rigidi <i>Very short ignition delay on carpets or non-rigid specimens</i>					NO	NO	NO
Il provino si rompe e cade dal portaprovino <i>Specimen breaks up, and falls out of holder</i>					NO	NO	NO
Notevole eiezione di gas combustibili generati da pirolisi dal provino o dai materiali adesivi o leganti <i>Substantial jetting of combustible pyrolysis gases from specimen, adhesive or bonding agents</i>					NO	NO	NO
Fiammelle residue lungo il margine del provino <i>Small flame remaining along the edge of specimen</i>					NO	NO	NO
ALTRE OSSERVAZIONI <i>OTHER OBSERVATIONS</i>							
Incandescenze <i>Glowings</i>					NO	NO	NO
Perdite di materiale incombusto <i>Loss of unburned material</i>					NO	NO	NO
Separazioni e/o fessurazioni <i>Separations and/or fissures</i>					NO	NO	NO
Scintille <i>Sparks</i>					NO	NO	NO
Deformazioni <i>Form changes</i>					NO	NO	NO

TABELLA 3
TABLE 3

	Campione Specimen			Valori medi Average values
	1	2	3	
Tempo di ignizione t_i (s) <i>Ignition time t_i (s)</i>	23	18	39	26.67
Tempo di spegnimento t_s (s) <i>Self-extinguishment time t_s(s)</i>	117	150	237	168.00
Calore per l'accensione Q_i (MJ/ m ²) <i>Heat for ignition Q_i (MJ/ m²)</i>	2.74	1.72	4.17	2.87
Lunghezza di combustione l_c (mm) <i>Char length l_c (mm)</i>	155	200	190	181.67
Flusso critico per lo spegnimento CFE (kW/ m ²) <i>Critical flux at extinguishment CFE (kW/ m²)</i>	46.00	42.06	43.04	43.70
Calore per sostenere la combustione Q_{sb} (MJ/ m ²) <i>Heat for sustained burning Q_{sb} (MJ/ m²)</i>	2.74	1.72	4.17	2.87
Calore totale di combustione Q_t (MJ) <i>Total heat release Q_t (MJ)</i>	0.03	0.07	0.06	0.05
Massimo flusso di combustione q_p (kW) <i>Peak heat release rate q_p (kW)</i>	0.39	0.76	0.39	0.51

TABELLA 4
TABLE 4

	Caratteristiche rilevate dalla prova <i>Derived fire characteristics</i>	Criteri di accettazione per materiali di finitura di paratie e soffittature <i>Required criteria for bulkhead, wall and ceiling linings</i>	Criteri di accettazione per pavimenti e sottofondi di rivestimento di ponti <i>Required criteria for floor and primary deck coverings</i>
CFE (kW/ m ²)	43.70	≥ 20.0	≥ 7.0
Q_{sb} (MJ/ m ²)	2.87	≥ 1.5	≥ 0.25
Q_t (MJ)	0.05	≤ 0.7	≤ 2.0
q_p (kW)	0.51	≤ 4.0	≤ 10.0
Il provino o l'impiallacciatura fonde, brucia e gocciola via <i>Specimen or veneer melts, burns, and drips off</i>	NO NO	NO NO	NO NO
Notevole eiezione di gas combustibili generati da pirolisi dal provino o dai materiali adesivi o leganti <i>Substantial jetting of combustible pyrolysis gases from specimen, adhesive or bonding agents</i>	NO NO	NO NO	NO NO

Figura 1
Figure 1

Rilievo del calore prodotto dalla combustione
Rate of heat release

