



FORUM di PREVENZIONE INCENDI 2011

Milano 26 – 27 Ottobre

***Esperienza maturata in ambito ferroviario
sulla protezione di carrozze passeggeri
con il sistema***

AQUATECH®

Presidente: Roberto Borraccino



Sistema di spegnimento posto a protezione di
veicoli ferrotranviari.

Esempio di Applicazione:
IL CASO REALE

arenaways™
RAIL DIFFERENT



RIFERIMENTI NORMATIVI

- Specifica Tecnica TRENITALIA 375545 rev.1
- NFPA 750
- UNI CEN/TS 14972
- IMO Resolution A800 (19)



PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE
DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO

AQUATECH®

POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

SCOPO

Le prove sono state effettuate per verificare:

- A) Il contenimento dell'incendio, atteso per lo scenario previsto dalla normativa di riferimento;**
- B) L'efficienza di spegnimento, a bordo di un rotabile, del sistema proposto, al fine di ridurre l'effetto critico in caso di incendio e facilitare l'evacuazione dei passeggeri in luogo sicuro.**

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI
SPEGNIMENTO **AQUATECH**[®]
POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

PROCEDURA DI PROVA

I sistemi antincendio ad acqua nebulizzata per essere definiti idonei per una data applicazione **devono essere testati attraverso delle prove di spegnimento di incendi in scala reale**, che riproducano scenari, previsti dalle normative di riferimento, assimilabili per dimensioni e tipologia di rischio all'ambiente da proteggere.

Sono state definite le caratteristiche in ciascuna prova di spegnimento per dimostrarne l'efficacia, in una data situazione.

Per lo studio in esame è stata realizzata la seguente tipologia di prova in scala reale:

Scenario di incendio previsto dalla ST TRENITALIA n°375545 rev.1

Si è fatto ricorso alla suddetta specifica tecnica di Trenitalia per quel che riguarda la definizione del carico di incendio e dell'innesco da utilizzare e il loro posizionamento all'interno del simulacro.

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI
SPEGNIMENTO **AQUATECH**[®]
POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

LAYOUT DI PROVA

Le prove sono state effettuate all'interno di un simulacro in lamiera metallica (3 mm di spessore) opportunamente realizzato per riprodurre una sezione della carrozza di un veicolo ferroviario aventi le seguenti dimensioni lunghezza di 10 m, una larghezza di 2.6 m e un'altezza di 2.4 m.

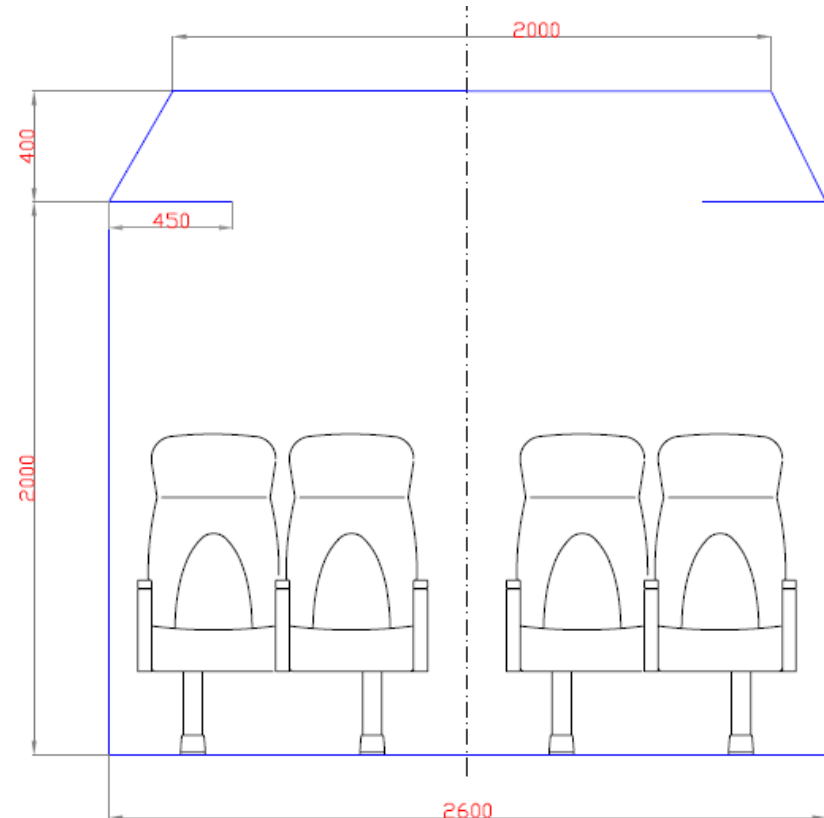


Fig.1 – Sezione frontale del simulacro di prova

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO **AQUATECH**[®] POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

LAYOUT DI PROVA

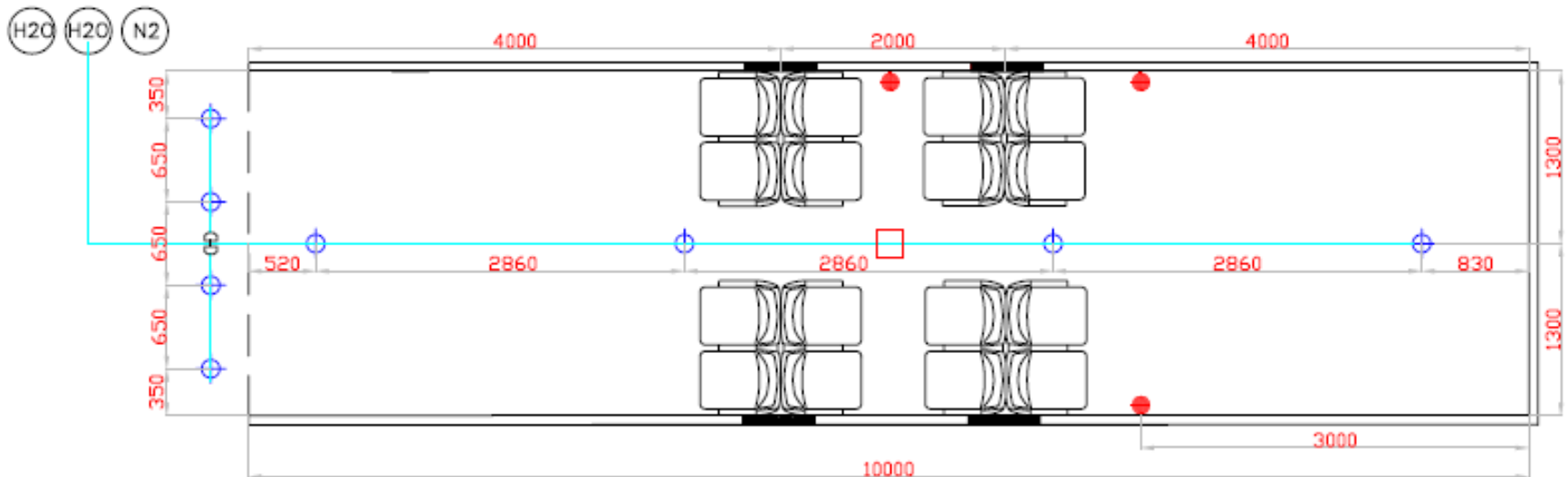
Un'estremità del simulacro era dotata di un'apertura in lamiera (60 cm x 60 cm), mantenuta chiusa durante le prove, mentre in corrispondenza dell'altra era presente una porta in lamiera (dimensioni 2m x 2m) a due battenti (ognuno dei quali largo 1m), che, invece, è stata tenuta aperta durante la simulazione.

Nel simulacro sono stati installati gli arredi previsti (sedute), gli strumenti di misura e i componenti del sistema di estinzione, secondo quanto riportato in **Fig. 2**.

Le sedute sulle quali è stato posizionato l'innesco sono state denominate *sorgente*, mentre *bersaglio* quelle al di là del corridoio;

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI
SPEGNIMENTO **AQUATECH**[®]
POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

LAYOUT DI PROVA



LEGENDA




-  Termocoppia sul soffitto del veicolo
-  Ugello WM (h= 2350 mm)
-  Termocoppia sulla parete del veicolo

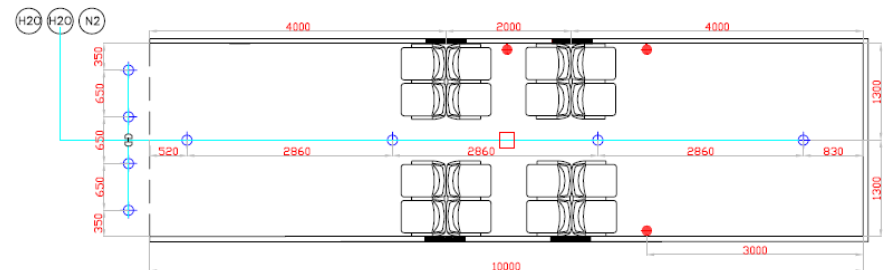
Fig. 2 – Lay-out di prova

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO **AQUATECH**[®] POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

LAYOUT DI PROVA

Le sedute sono state posizionate considerando che:

- sono stati utilizzati due blocchi, di cui uno costituito dalla seduta sorgente, posta su un lato della carrozza, e uno costituito dalla seduta bersaglio.
- le sedute *bersaglio* sono servite a verificare l'efficacia del contenimento dell'incendio, ottenuto con l'impianto di spegnimento proposto.



PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI
SPEGNIMENTO **AQUATECH**[®]
POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

LAYOUT DI PROVA

In aggiunta, sono state installate:

- 1 termocoppia direttamente al soffitto e perpendicolare ad esso per un tratto lungo 5-6 cm, in posizione intermedia rispetto ai due ugelli, per monitorare la temperatura nell'ambiente;
- 3 termocoppie lungo le pareti del simulacro di prova (parallelamente ad esse e ad 1 m dal pavimento della carrozza) per monitorarne la temperatura;
- 1 termocoppia posizionata in corrispondenza dell'innesco (**Fig.3**).

La temperatura è stata registrata durante tutto il test.

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI
SPEGNIMENTO (AQUATECH®)
POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

COMPONENTI DEL SISTEMA DI ESTINZIONE

L'impianto di spegnimento realizzato è costituito dai seguenti componenti:

- ✓ **Alimentazione idrica:** GRUPPO BOMBOLARE (posto all'esterno del simulacro)
 - 2 bombole di acqua da 60 litri (a pressione ambiente)
 - 1 bombola di azoto da 60 litri (pressurizzata a 200 bar)

- ✓ **Ugelli:** 8 testine erogatrici tipo pendent a diluvio, con diam. $\frac{3}{8}$ " , $k = 0.64 \text{ l/min(bar)}^{1/2}$, di cui:
 - 4 presenti all'interno del simulacro (denominate A, B, C, D in Fig.2), posizionate lungo la linea mediana del soffitto con un passo di 2,86 m l'uno dall'altro;
 - 4 posizionati all'esterno del simulacro (Fig.2) .

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI
SPEGNIMENTO **AQUATECH**[®]
POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

COMPONENTI DEL SISTEMA DI ESTINZIONE

L'impianto di spegnimento realizzato è costituito dai seguenti componenti:

- ✓ **Rete di distribuzione**: Tubazione in acciaio inox da 16 mm x 1.5 mm (spessore). La parte ricadente all'interno del simulacro era posizionata lungo la linea mediana del soffitto.
- ✓ **Attuatore**: valvola di attuazione del sistema posta sulla testata della bombola di azoto ed azionata manualmente.

Lo schema di impianto utilizzato per le prove è stato del tipo ad ALTA PRESSIONE con una pressione massima consentita di 200 bar.

Durante ogni test la pressione è stata registrata all'inizio e alla fine del funzionamento dell'impianto antincendio mediante l'ausilio di un manometro posto sulla mandata della bombola di azoto.

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI
SPEGNIMENTO **AQUATECH**[®]
POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

MODALITA' OPERATIVA

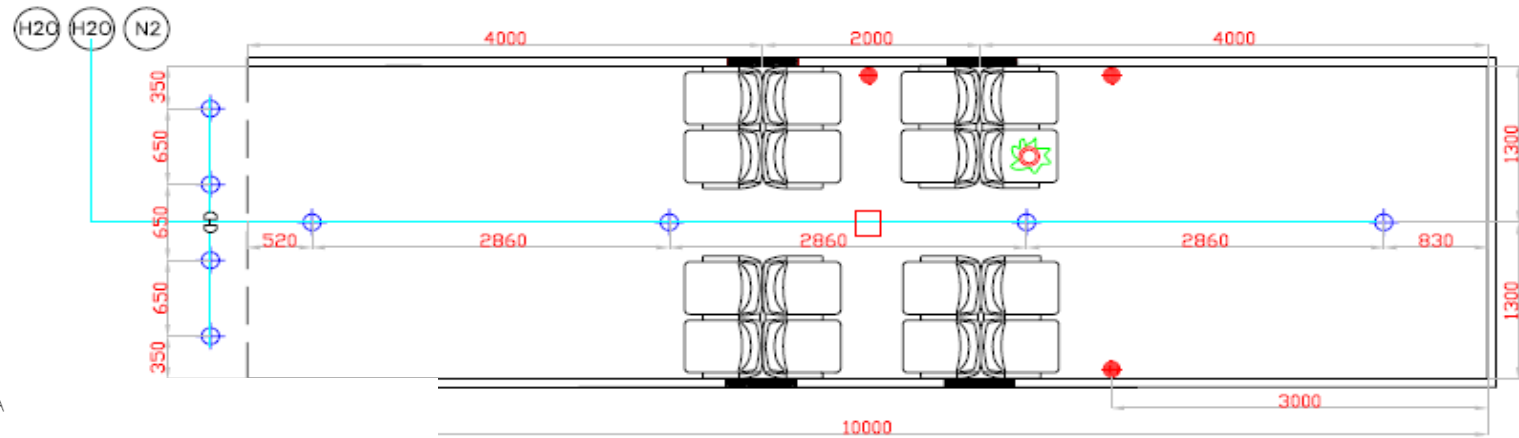
Prova n° 1 - Sistemazione dell'innesco sotto 1 ugello

Il seguente test è stato effettuato usando come carico d'incendio delle tipiche sedute ferroviarie installate all'interno del simulacro.

L'innesco per l'accensione era costituito da un cuscino realizzato con da 100 g di carta, posto su una seduta *sorgente* esterna, in parte vandalizzata per favorire lo sviluppo dell'incendio, sotto un ugello (**Fig. 3**).

PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO
AQUATECH POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

MODALITA' OPERATIVA → *Prova n° 1 - Sistemazione dell'innesco sotto 1 ugello*



LEGENDA






-  Cuscino 100 g di carta
-  Termocoppia sull'innesco
-  Termocoppia sul soffitto del veicolo
-  Ugello WM
-  Termocoppia sulla parete del veicolo

Fig. 3





PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO
AQUATECH® POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

MODALITA' OPERATIVA → *Prova n° 1 - Sistemazione dell'innesco sotto 1 ugello*

Come previsto dalla specifica di Trenitalia, le prove escludevano il posizionamento della sorgente di ignizione sotto un sedile o tra gli schienali dei sedili contrapposti.

Il test è iniziato accendendo l'innesco e lasciandolo bruciare liberamente per un tempo pari a 3 minuti (§ 9.2 specifica Trenitalia), dopodiché è stata attivata manualmente la scarica dell'estinguente.

E' stata prevista un'unica zona di intervento.



PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO
AQUATECH® POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

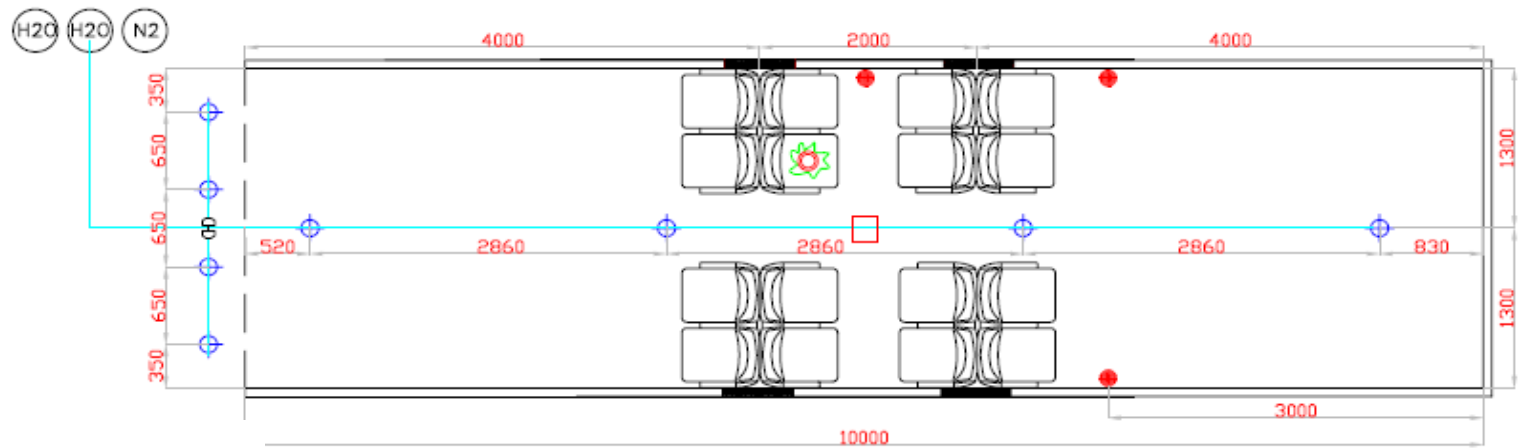
MODALITA' OPERATIVA → *Prova n° 2 - Sistemazione dell'innesco tra due ugelli*

Il seguente test è stato effettuato usando come carico d'incendio delle tipiche sedute ferroviarie installate all'interno del simulacro come in **Fig. 2**.

L'innesco per l'accensione era costituito da un cuscino realizzato con da 100 g di carta, posto su una seduta *sorgente* esterna, in parte vandalizzata per favorire lo sviluppo dell'incendio, tra due ugelli (B) e (C) (**Fig. 4**).

AQUATECH PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

MODALITA' OPERATIVA → *Prova n° 2 - Sistemazione dell'innescò tra due ugelli*



LEGENDA






-  Cuscino 100 g di carta
-  Termocoppia sull'innescò
-  Termocoppia sul soffitto del veicolo
-  Ugello WM
-  Termocoppia sulla parete del veicolo

Fig. 4



PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO
AQUATECH® POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

MODALITA' OPERATIVA

In accordo a quanto prescritto ai §9.3.2 e 9.4 della specifica di riferimento, tutte le prove realizzate hanno verificato l'efficacia del sistema di spegnimento adottato.

Nel dettaglio, è stato verificato che:

- ❖ Il sistema di estinzione è stato in grado di assicurare l'erogazione di acqua nebulizzata per un tempo che ha consentito lo **spegnimento dell'incendio entro 3 minuti**;
- ❖ **Evitare la riaccensione dell'incendio** (a tale scopo, una volta che tutto il liquido estinguente è stato scaricato, si è atteso per un tempo pari a 15 minuti, durante i quali non si è verificato nessun focolaio d'incendio);
- ❖ Il sistema di estinzione è stato in grado di **assicurare il raffreddamento delle superfici lambite dalle fiamme**: la temperatura è stata misurata da apposite termocoppie (disposte secondo le configurazioni riportate in **Fig. 3**) durante tutto il test, e, una volta che l'estinguente è stato completamente scaricato, hanno misurato una temperatura non superiore a 120°C, in accordo a quanto prescritto nel § 5.6 (Appendix 2) della IMO Resolution A800 (19).
- ❖ Le sedute "bersaglio" non sono state interessate dalla combustione.

AQUATECH® PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO
POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI

STRUMENTI DI MISURA

- Termocoppie di tipo K
 - diametro 0.5 mm (a soffitto)
 - diametro 0.8 mm (alle pareti)

- Cronometro

- Registratore video grafico Eurotherm

- Manometro.



**PROCEDURE DI PROVA PER LA VALIDAZIONE DEL SISTEMA DI SPEGNIMENTO
AQUATECH® POSTO A PROTEZIONE DI VEICOLI FERROTRANVIARI**

DETTAGLI DEL SISTEMA INSTALLATO









*Grazie per
l'attenzione!*

www.temasistemi.com