

RAPPORTO DI CONVALIDA N. 342024

**(Questo documento si basa sul rapporto di prova n. 342023
emesso da Istituto Giordano in data 15/05/2017)**

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 15/05/2017

Committente: TUBAL S.p.A. - Via Campolungo, 37/39 - 25039 TRAVAGLIATO (BS) - Italia

Data della richiesta della prova: 16/10/2008

Numero e data della commessa: 72636, 21/03/2017

Data del ricevimento del campione: 07/10/2008

Data dell'esecuzione della prova: dal 22/10/2008 al 27/10/2008

Oggetto della prova: determinazione della tenuta ai gas e resistenza allo shock termico di elemento per attraversamento solai e tetti per camino metallico secondo la norma UNI EN 1859:2007 e la norma UNI EN 1856-1:2007

Luogo della prova: Istituto Giordano S.p.A. - Blocco 2 - Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia

Identificazione del campione in accettazione: n. 2008/2201

Denominazione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è denominato "ATTRAVERSAMENTO TETTO".

(*) secondo le dichiarazioni del Committente.

Comp. AV
Revis. PR

Il presente rapporto di convalida è composto da n. 12 fogli.
Il presente documento convalida ed estende tutti i dati numerici e descrittivi
del rapporto di prova di riferimento.

Foglio
n. 1 di 12

Descrizione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è costituito da un elemento per attraversamento solai e tetti doppia parete a sezione circolare, composto da una parete interna (spessore 0,4 mm, diametro 270,5 mm) in acciaio inox 1.4301 (AISI 304), da una parete esterna (spessore 0,4 mm, diametro 420 mm) in acciaio inox 1.4301 (AISI 304) e con interposto uno strato di fibra ceramica (spessore nominale 13 mm e massa volumica nominale 128 kg/m³) ed uno strato di lana di roccia (spessore nominale 60 mm e massa volumica nominale 80 kg/m³).

La campionatura è completata con un camino doppia parete a sezione circolare, composto da una parete interna (diametro 200 mm) in acciaio inox 1.4404 (AISI 316L), da una parete esterna (diametro 250 mm) in acciaio inox 1.4301 (AISI 304) e con interposto uno strato di lana di roccia (spessore nominale 25 mm e massa volumica nominale 80 kg/m³). Gli elementi sono assemblati mediante incastro e fascette di bloccaggio.

La campionatura, sottoposta alle prove di tenuta ai gas e resistenza allo shock termico, è costituita da:

- n. 1 elemento per attraversamento solai e tetti;
- n. 2 elementi lineari di altezza 1235 mm (IS200E1235);
- n. 2 elementi lineari di altezza 985 mm (IS200E0985);
- n. 1 elemento lineare di altezza 485 mm (IS200E0485);
- n. 1 raccordo a T (IS200RT900);
- n. 1 modulo base con porta ispezione (IS200MBASE);
- n. 1 convogliatore di condensa (IS200CONV0);
- n. 7 fascette di bloccaggio.



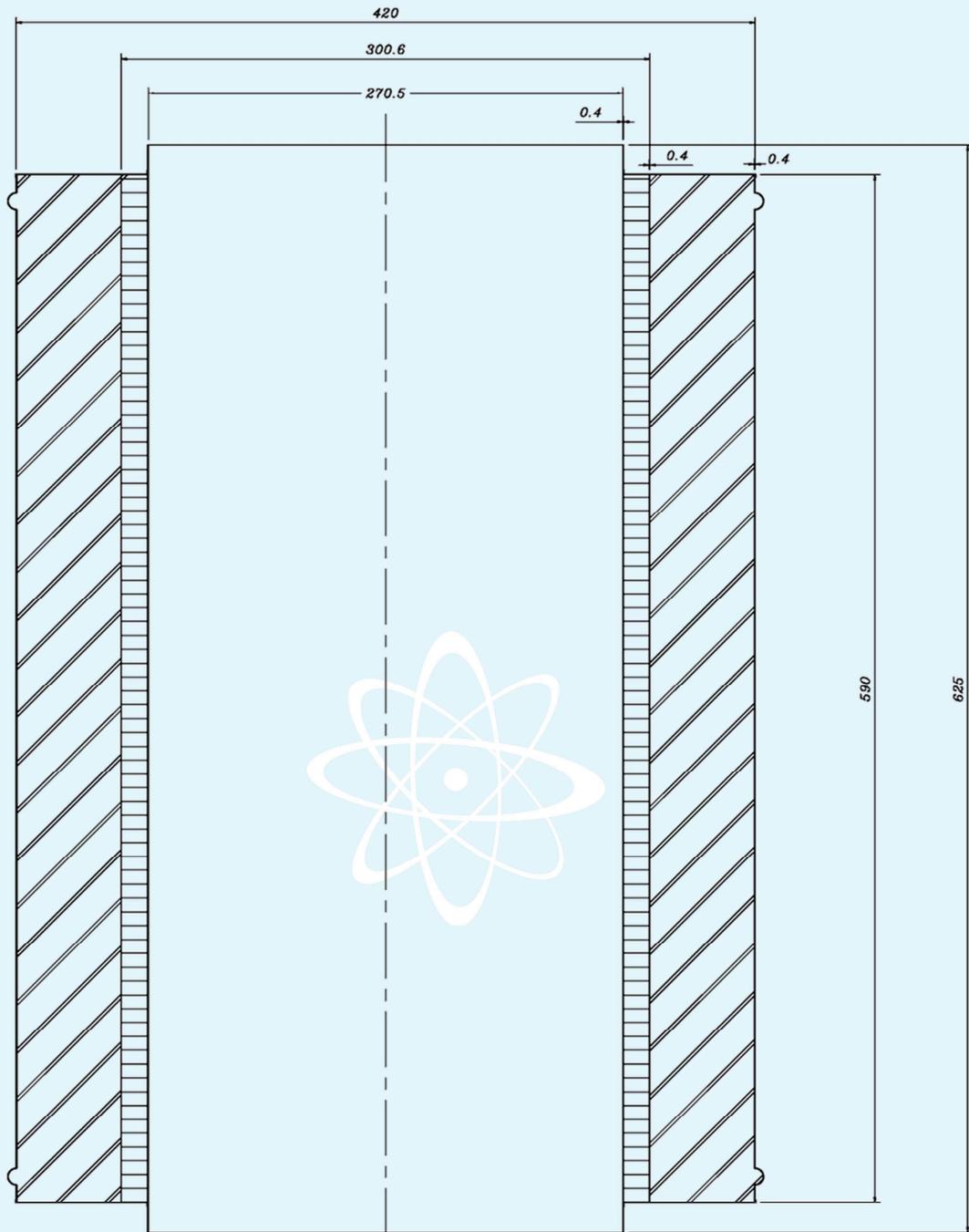
Fotografie della campionatura (elemento per attraversamento solai e tetti).

(*) secondo le dichiarazioni del Committente.



Fotografie della campionatura (altri elementi).

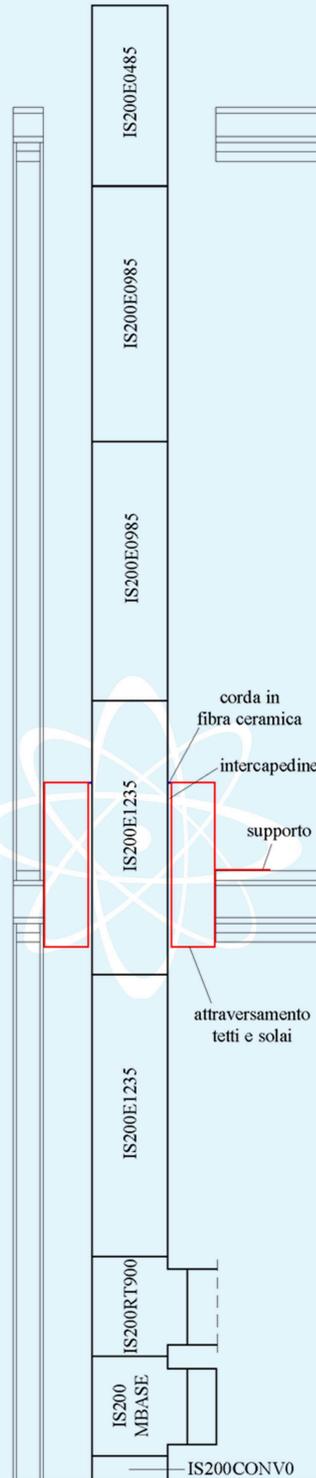
DISEGNO SCHEMATICO DELL'ELEMENTO
DI ATTRAVERSAMENTO



▬ Fibra ceramica
Spessore 13 mm
Densità 128 kg/m³

▨ Lana minerale
Spessore 60 mm
Densità 80 kg/m³

SCHEMA DI MONTAGGIO PER LE PROVE DI TENUTA AI GAS E RESISTENZA ALLO SHOCK TERMICO



Riferimenti normativi.

La prova è stata eseguita secondo le prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI EN 1859:2007 del 25/10/2007 “Camini. Camini metallici. Metodi di prova”;
- UNI EN 1856-1:2007 del 27/11/2007 “Camini. Requisiti per camini metallici. Parte 1: Prodotti per sistemi camino”.

Apparecchiatura di prova.

Per l’esecuzione della prova è stata utilizzata la seguente apparecchiatura:

- struttura in materiale combustibile realizzata secondo le prescrizioni della norma UNI EN 1859 § 4.5.1.2;
- forno autocostruito dotato di un bruciatore regolabile a gas Riello modello “RS 28”;
- sistema di controllo e acquisizione dati della portata dei fumi e delle temperature costituito da:
 - personal computer;
 - n. 2 data logger modello HP34970A della ditta Hewlett Packard;
 - n. 70 sensori di temperatura a termocoppia tipo K;
 - misuratore di velocità dei fumi a tubo di Pitot;
- analizzatore di tenuta modello DP23 della ditta Wöhler.

Modalità della prova.

La campionatura è stata sottoposta in successione a:

- condizionamento mediante vibrazioni dei singoli elementi;
- tenuta ai gas;
- resistenza allo shock termico;
- tenuta ai gas.

Condizionamento mediante vibrazioni dei singoli elementi.

Gli elementi costituenti la campionatura sono stati sottoposti inizialmente a condizionamento mediante vibrazioni secondo le modalità riportate alla norma UNI EN 1859 § 4.5.2.2.

Ogni elemento è stato fissato ad un tavolo vibrante nella sua orientazione verticale, subendo poi per 45 min una vibrazione sinusoidale ad una accelerazione di $9,81 \text{ m/s}^2$ con frequenza 10 Hz ed ampiezza 2,5 mm.

Tenuta ai gas.

La prova di tenuta ai gas è stata eseguita misurando il flusso disperso dalle pareti interne della campionatura sottoposta ad una pressione di aria di 40 Pa, per la classe di pressione N1, secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 1859 § 4.4.

La permeabilità delle pareti della canna fumaria è stata valutata utilizzando la seguente formula:

$$\frac{Q}{S}$$

dove: Q = flusso disperso, espresso in m^3/s ;

S = superficie interna del camino, espressa in m^2 .

Shock termico.

Le condizioni di installazione sono le seguenti:

- controcanna: assente;
- attraversamento dei solai: inferiore chiuso mediante l'elemento per attraversamento solai e tetti, superiore aperto;
- intercapedine tra foro quadrato del solaio inferiore e parete esterna dell'elemento per attraversamento solai e tetti: riempita con lana di roccia e chiusa superiormente ed inferiormente mediante pannelli di legno;



Piano superiore (lana di roccia).



Piano superiore (con chiusura in legno).



Piano inferiore (con chiusura in legno).

- intercapedine d'aria formata tra la parete interna dell'elemento per attraversamento solai e tetti e la parete esterna dell'elemento lineare installato all'interno dell'elemento per attraversamento solai e tetti: sigillata superiormente mediante una corda in fibra ceramica.



Piano superiore (con lamiera e corda fibrocementa)

- distanza dai materiali combustibili durante la prova di shock termico: elemento per attraversamento solai e tetti a contatto.

La prova di resistenza allo shock è stata eseguita sulla campionatura dopo la prima prova di tenuta ai gas. All'interno del camino è stato fatto circolare del gas combusto alla temperatura di 1000 °C per un periodo di 30 min secondo le modalità riportate nella norma UNI EN 1859 § 4.5.3.2.

Durante la prova sono state misurate le temperature sui materiali combustibili.

È stata nuovamente effettuata la prova di tenuta ai gas.

Risultati della prova.

Tenuta ai gas.

Il risultato è stato fornito in termini di permeabilità delle pareti del camino sottoposto ad una pressione di aria di 40 Pa, come richiesto dalla norma UNI EN 1856-1 § 6.3 per la classe di pressione N1.

Prima della prova di shock termico	$3,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$
Dopo la prova di shock termico	$3,3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$

Essendo la perdita inferiore a $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$, il camino in prova rientra nella classe N1 della norma UNI EN 1856-1 § 6.3.

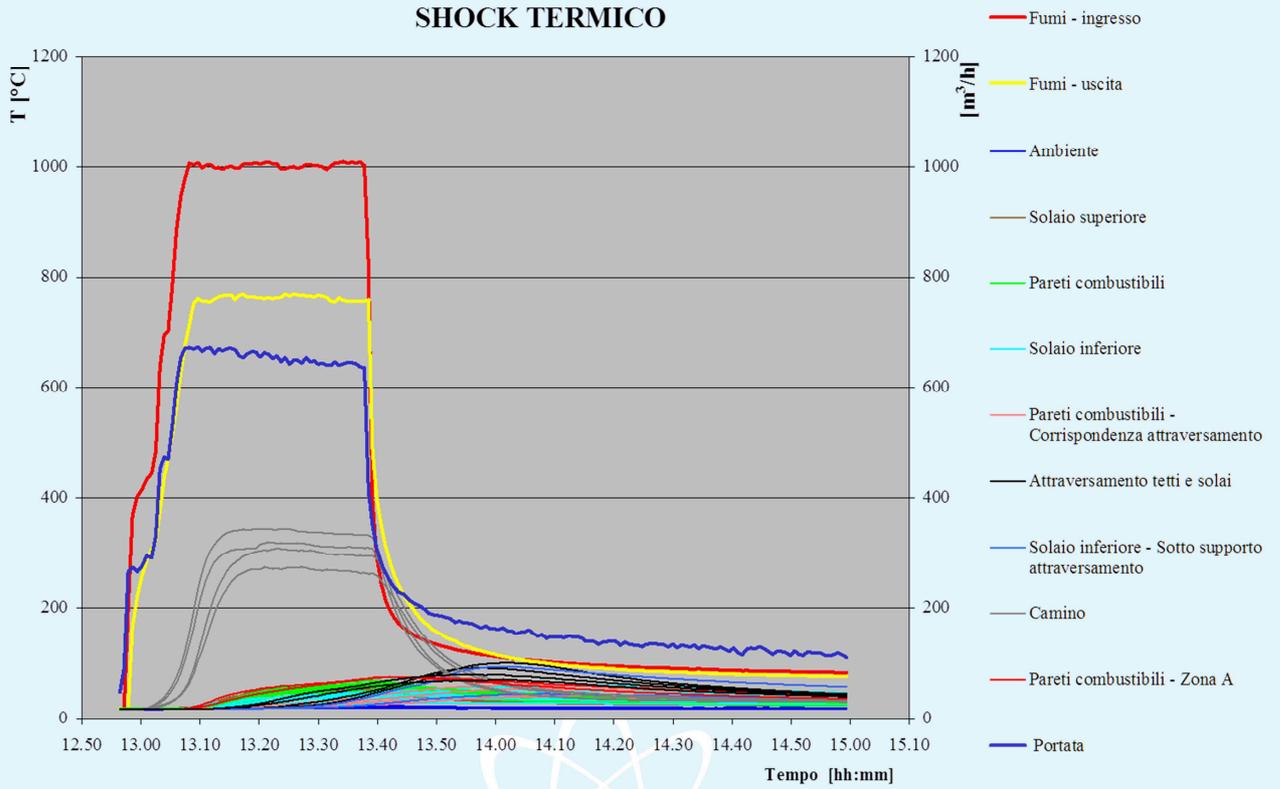
Shock termico.

Distanza dai materiali combustibili	A contatto
Temperatura massima raggiunta sulle superfici combustibili adiacenti	93,7 °C

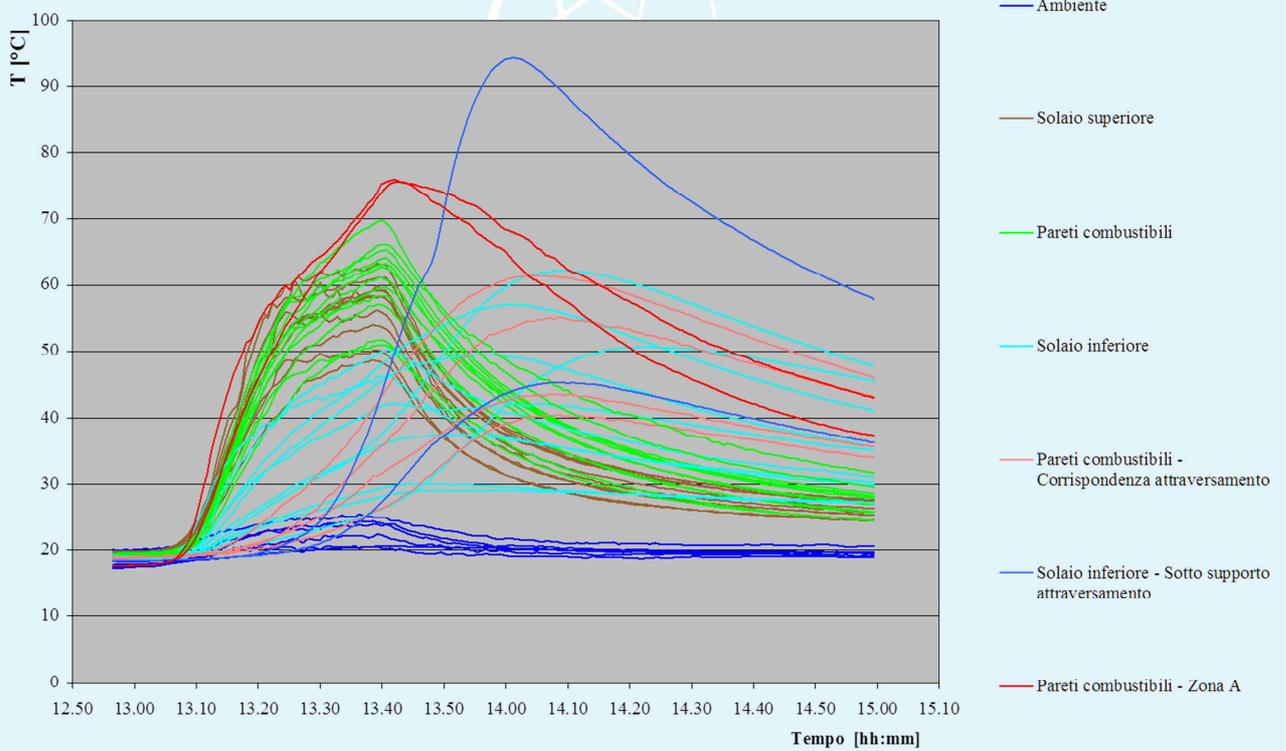
L'elemento per attraversamento solai e tetti in prova ha superato la prova di shock termico, essendo la temperatura delle superfici combustibili adiacenti, riferita alla temperatura ambiente di 20 °C, inferiore a 100 °C, secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 1856-1 § 6.2.1, ed avendo superato positivamente la prova di tenuta ai gas, come riportato precedentemente.

Durante la prova sono state rilevate esalazioni di vapori fuoriuscite dall'elemento per attraversamento solai e tetti probabilmente generate dalla decomposizione delle resine contenute nella lana di roccia.

SHOCK TERMICO

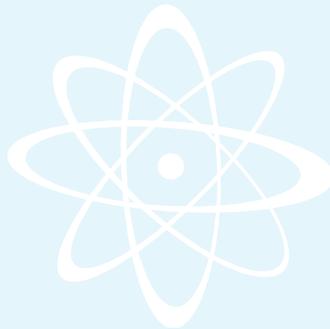


SHOCK TERMICO (grafico parziale)



Conclusioni.

In base ai risultati delle prove eseguite, l'elemento per attraversamento solai e tetti in esame ha superato la prova di shock termico, nelle condizioni riportate precedentemente.



Il Responsabile Tecnico di Prova:
Dott. Ing. Paolo Ricci

Il Responsabile del Laboratorio di Trasmissione del Calore:
Dott. Floriano Tamanti

L'Amministratore Delegato

.....