

## RAPPORTO DI PROVA N. 338333

**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 30/11/2016

**Committente:** THERMOFLUX DOO - Bage br. 3 - 70101 JAJCE - Bosnia ed Erzegovina

**Data della richiesta della prova:** 06/06/2016

**Numero e data della commessa:** 70190, 09/06/2016

**Data del ricevimento del campione:** 27/06/2016

**Data dell'esecuzione della prova:** dal 30/06/2016 al 01/07/2016

**Oggetto della prova:** prova termica su caldaia a biomassa ad alimentazione automatica alimentata con combustibile solido (pellet di legna) secondo la norma UNI EN 303-5:2012

**Luogo della prova:** Istituto Giordano S.p.A. - Blocco 9 - Via del Lavoro, 3 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italia

**Provenienza del campione:** THERMOFLUX..IT- Zona H, 134A - 70015 Noci (BA) - Italia

**Identificazione del campione in accettazione:** n. 2016/1373

### Denominazione del campione\*.

Il campione sottoposto a prova è denominato "Caldaia Interio 22".



(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

LAB N° 0021

Comp. FM  
Revis. AS

Il presente rapporto di prova è composto da n. 11 fogli e n. 1 allegato.

Foglio  
n. 1 di 11

### Descrizione del campione\*.

Il campione sottoposto a prova è costituito da una caldaia ad acqua calda, alimentata con combustibile solido di origine biologica (pellet), prevista per l'applicazione su impianti di riscaldamento civile.

La caldaia è alimentata tramite coclea, per caduta del pellet sul braciere.

La caldaia è composta da:

- struttura portante in acciaio con mantello in lamiera verniciato;
- corpo caldaia in acciaio con fascio tubiero verticale al corpo caldaia;
- camera di combustione e fascio tubiero con pareti in lamiera d'acciaio;
- chiusura frontale con portello superiore coibentato per accesso alla camera di combustione, inferiore per accesso al ceneraio;
- bruciatore in acciaio termico
- ventilatore in aspirazione nella parte posteriore del corpo caldaia;
- uscita fumi posteriore sulla cassa fumi.

La tabella seguente riassume le principali caratteristiche della campione:

<b>Peso</b>	228 kg
<b>Potenza minima/potenza massima</b>	7 kW / 23,5 kW
<b>Massimo rendimento dell'acqua</b>	22 kW
<b>Rendimento aria</b>	//
<b>Quantità dell'acqua nello scambiatore</b>	32 l
<b>Depressione della canna fumaria</b>	0,05 mbar / 0,1 mbar
<b>Raccordi mandata/ritorno</b>	1"
<b>Massima temperatura dei fumi</b>	140 °C
<b>Massima temperatura dell'acqua</b>	80 °C
<b>Massima pressione</b>	2,5 bar
<b>Altezza uscita dei fumi</b>	315 mm
<b>Profondità</b>	710 mm
<b>Larghezza</b>	675 mm
<b>Altezza</b>	1300 mm
<b>Colori disponibili</b>	si veda il catalogo
<b>Diametro uscita dei fumi</b>	80 mm
<b>Altezza mandata/ritorno</b>	960 mm / 151 mm

(\*) secondo le dichiarazioni del Committente.

<b>Capacità serbatoio</b>	60 kg
<b>Consumo energia elettrica nominale/massima</b>	90 W / 340 W
<b>Minima/massima temperatura dell'acqua in uscita</b>	55 °C / 80 °C
<b>Dimensione vetro</b>	//
<b>Minimo/massimo consumo di combustibile</b>	1,7 kg/h / 5,5 kg/h
<b>Combustibile</b>	pellet
<b>Uscita dei fumi (sopra/dietro)</b>	dietro

### Sicurezza.

La sicurezza relativa al pericolo di gas combustione o alla propagazione di fiamma all'indietro sulla linea può essere evidenziata da:

- incremento di temperatura > 20° rispetto al funzionamento normale;
- concentrazione sulla coclea di CO > di 1 % in volume;
- accumulo di fumo nella seconda coclea e serbatoio intermedio.

La soluzione applicata per evitare la propagazione della fiamme è la distanza fisica tra coclea e serbatoio con un condotto inclinato metallico, che si aggiunge a quelle previste dalla raccolta R edizione 2009 CAP. R.3.C. (valvola di sicurezza, termostato di sicurezza, scambiatore antinerzia termica per impianti a vaso chiuso, eccetera).

### Quadro comandi.

Il quadro comandi è posto nella parte frontale e superiore della caldaia, e comprende la centralina elettronica di controllo e regolazione per la gestione automatica di tutte le fasi di funzionamento della caldaia, il termostato di sicurezza elettromeccanico a riarmo manuale.





Fotografie del campione.

### Riferimenti normativi.

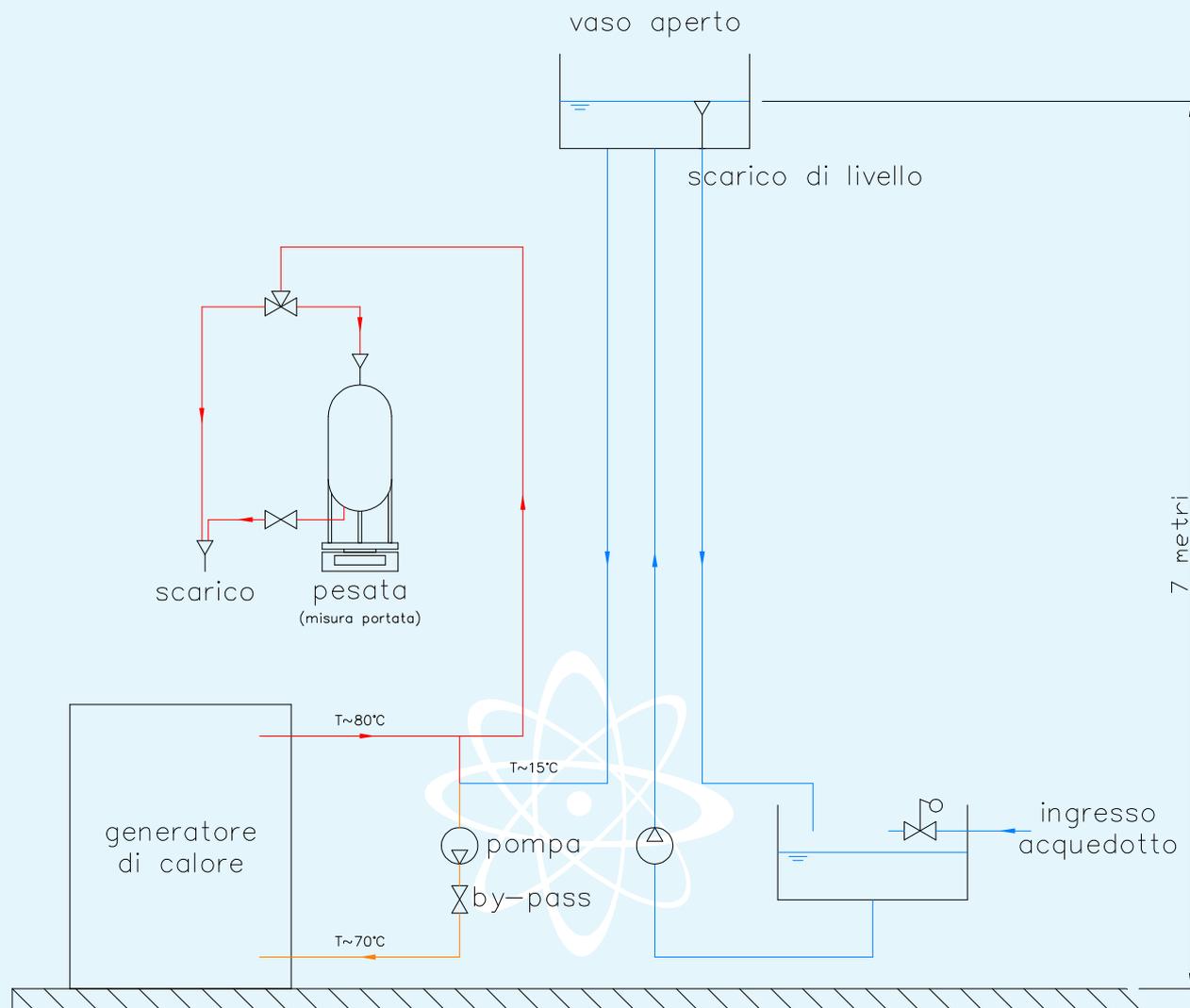
La prova è stata effettuata secondo le prescrizioni delle seguenti norme:

- UNI EN 303-5:2012 del 06/09/2012 “Caldaie per riscaldamento - Parte 5: Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale o automatica, con una potenza termica nominale fino a 500 kW - Terminologia, requisiti, prove e marcatura”;
- UNI EN 304:2007 del 19/12/2007 “Caldaie per riscaldamento - Regole di prova per caldaie con bruciatori di olio combustibile a polverizzazione”.

### **Apparecchiatura di prova.**

La prova è stata eseguita utilizzando l'impianto riportato schematicamente nel disegno del foglio seguente, di concezione analoga a quanto indicato nella norma UNI EN 304:2007 e contenente le seguenti attrezzature e strumenti:

- analizzatore di combustione modello “4900 Series” della ditta APT S.r.l. per la misura delle concentrazioni dei prodotti della combustione. L'apparecchiatura è autocalibrante tramite gas di concentrazione nota (codice di identificazione interna dell'apparecchiatura: FT491);
- termometri a resistenza modello “Pt100  $\Omega$ ” della ditta Thermo Engineering tarati per la misura delle temperature di ingresso ed uscita di acqua dal generatore in prova e per la valutazione della temperatura ambiente (codici di identificazione interna delle apparecchiature: FT486-1÷5);
- termocoppie tarate della ditta RS per la misura delle temperature superficiali dei generatori in prova (codici di identificazione interna delle apparecchiature: TER006-1÷48);
- bilancia modello “AV-30” della ditta Blau Scal per la misura del flusso acqua tramite sistema di valvole elettropneumatiche e deviatore di flusso (codice di identificazione interna dell'apparecchiatura: FT444);
- bilancia elettronica modello “DS 20 K0.2” della ditta Kern da 20 kg, per la misura della carica di combustibile e del peso residuo (codice di identificazione interna dell'apparecchiatura: FT518);
- castello di prova della ditta Istituto Giordano S.p.A. per il sostegno dell'apparecchio in prova e per il sostegno e la movimentazione dei tronchi in acciaio inox flangiati (codice di identificazione interna dell'apparecchiatura: FT493). I tronchi sono muniti di manicotti di prelievo fumi, tiraggio e temperatura;
- cronometro digitale portatile modello “SL928D” utilizzato come strumento di backup per il controllo del tempo trascorso dall'inizio della prova (codice di identificazione interna dell'apparecchiatura: FT559);
- micromanometro differenziale modello “C 264” della ditta Setra System Inc, fondo scala  $\pm 62$  Pa e risoluzione 0,1 Pa, per la misura del tiraggio del campione (codice di identificazione interna dell'apparecchiatura: FT500).



### Modalità della prova.

La prova è stata effettuata utilizzando la procedura interna di dettaglio PP063 nella revisione vigente alla data della prova.

La prova alla potenza termica minima non è stata eseguita su richiesta del Committente

### **Prova di prestazione alla potenza termica nominale.**

Il tiraggio è stato impostato al valore indicato dal costruttore, come richiesto al paragrafo 4.4.4 "Draught" ("Tiraggio") della norma UNI EN 303-5:2012.

La carica del combustibile, la regolazione della portata di aria primaria e la regolazione della portata di combustibile sono state effettuate secondo le istruzioni del Committente.

La prova alla potenza termica nominale è stata effettuata, come previsto dalla norma UNI EN 303-5:2012 per i generatori di calore con alimentazione automatica, per un periodo di combustione della durata di 6 h.

Il valore medio della temperatura di mandata è stato mantenuto tra 70 °C e 90 °C, con una differenza di temperatura media tra mandata e ritorno tra 10 K e 25 K.

Durante le prove sono state rilevate le seguenti temperature superficiali (del serbatoio di combustibile e dei comandi che possono essere toccati dall'utente durante il funzionamento):

- “t<sub>33</sub>”: temperatura serbatoio pellet;
- “t<sub>34</sub>”: temperatura maniglia serbatoio pellet (plastica);
- “t<sub>35</sub>”: temperatura quadro comandi (plastica);
- “t<sub>36</sub>”: temperatura maniglia pannello camera combustione (plastica).

Con riferimento al paragrafo 4.3.6 “Surface temperatures” (“temperature superficiali”) della norma UNI EN 303-5:2012 sono state inoltre rilevate le temperature superficiali medie su n. 5 punti per ogni superficie della caldaia a potenza termica nominale.

### Combustibile di prova.

Per l'esecuzione della prova è stato utilizzato pellet di legna fornito dal Committente e corredato di certificato di analisi, con le seguenti caratteristiche termofisiche (si veda il rapporto di prova di laboratorio accreditato riportato in allegato “A”):

Parametro richiesto	Valori individuati	Metodo di prova
Umidità	6,04 % massa tal quale	UNI EN 14774-1:2009*
Carbonio organico totale (TOC)	46,50 % massa tal quale	UNI EN 15104:2011**
Idrogeno	5,90 % massa tal quale	UNI EN 15104:2011**
Potere calorifico inferiore	17028 kJ/kg tal quale	UNI EN 14918:2010***
	4067 kcal/kg tal quale	

(\*) UNI EN 14774-1:2009 del 26/11/2009 “Biocombustibili solidi - Determinazione dell'umidità - Metodo di essiccazione in stufa - Parte 1: Umidità totale - Metodo di riferimento”;

(\*\*) UNI EN 15104:2011 del 05/05/2011 “Biocombustibili solidi - Determinazione del contenuto totale di carbonio, idrogeno e azoto - Metodi strumentali”;

(\*\*\*) UNI EN 14918:2010 del 04/02/2010 “Biocombustibili solidi - Determinazione del potere calorifico”.

**Risultati della prova.****Prova di prestazione alla potenza termica nominale.**

		<b>Potenza nominale*</b>
<b>Tempi</b>	<b>Durata della prova "T<sub>B</sub>"</b>	6 h 2 min 13 s
<b>Dati generali</b>	<b>Massa di combustibile bruciato durante la prova "m<sub>B</sub>"</b>	26,757 kg
	<b>Portata di massa del combustibile "B"</b>	4,43 kg/h
	<b>Temperatura media dell'ambiente nel luogo di prova "t<sub>r</sub>"</b>	29,3 °C
<b>Combustione</b>	<b>Ossigeno medio "O<sub>2</sub>"</b>	8,49 %
	<b>Anidride carbonica media "CO<sub>2avg</sub>" (prova non accreditata da Accredia)</b>	11,86 %
	<b>Ossido di carbonio medio "CO<sub>avg</sub>" (prova non accreditata da Accredia)</b>	277 mg/N · m <sup>3</sup>
	<b>Ossido di carbonio (riferito al 10 % di O<sub>2</sub>) "CO<sub>10%O2</sub>" (prova non accreditata da Accredia)</b>	243 mg/N · m <sup>3</sup>
	<b>Temperatura massima dei fumi al camino "t<sub>a max</sub>"</b>	175,0 °C
	<b>Temperatura media dei fumi al camino "t<sub>a</sub>"</b>	168,5 °C
	<b>Depressione media dei fumi al camino "h"</b>	11,4 Pa
	<b>Portata media fumi "m"</b>	11,8 g/s
	<b>Ossidi di azoto (riferito al 10 % di O<sub>2</sub>)** "NO<sub>x</sub>"</b>	176 mg/N · m <sup>3</sup>
	<b>Sostanze organiche gassose, espresse come carbonio a legame organico (riferito al 10 % di O<sub>2</sub>)** "OGC<sub>10%</sub>"</b>	23,1 ± 2,8 mg/N · m <sup>3</sup>
	<b>Polveri totali riferite ai fumi con tenore di ossigeno del 10 %** "G<sub>10%</sub>"</b>	43,0 ± 9,2 mg/N · m <sup>3</sup>
<b>Acqua</b>	<b>Portata d'acqua media "M<sub>w</sub>"</b>	287,62 kg/h
	<b>Temperatura media dell'acqua in ingresso "T<sub>w,in</sub>"</b>	23,1 °C
	<b>Temperatura media d'acqua in uscita "T<sub>w,out</sub>"</b>	79,6 °C
	<b>Differenza temperatura acqua "N"</b>	56,5 K
<b>Temperatura superficiale "t<sub>33</sub>"</b>	<b>Temperatura massima "t<sub>33(max)</sub>" (requisito: t<sub>33</sub> ≤ 85 °C)</b>	61,3 °C
	<b>Temperatura media dell'ambiente nel luogo di prova "t<sub>r</sub>"</b>	29,1 °C
<b>Temperatura superficiale "t<sub>34</sub>"</b>	<b>Temperatura massima "t<sub>34(max)</sub>" (requisito: t<sub>34</sub> ≤ 60 + t<sub>r</sub>)</b>	37,7 °C
	<b>Temperatura media dell'ambiente nel luogo di prova "t<sub>r</sub>"</b>	29,8 °C

		Potenza nominale*
Temperatura superficiale "t <sub>35</sub> "	Temperatura massima "t <sub>35(max)</sub> " (requisito: t <sub>35</sub> ≤ 60 + t <sub>r</sub> )	53,5 °C
	Temperatura media dell'ambiente nel luogo di prova "t <sub>r</sub> "	29,6 °C
Temperatura superficiale "t <sub>36</sub> "	Temperatura massima "t <sub>36(max)</sub> " (requisito: t <sub>36</sub> ≤ 60 + t <sub>r</sub> )	41,0 °C
	Temperatura media dell'ambiente nel luogo di prova "t <sub>r</sub> "	29,7 °C
Temperatura superficiale	Temperatura media superficie laterale sinistra "t <sub>sls</sub> "	35,0 °C
	Temperatura media superficie laterale destra "t <sub>sls</sub> "	33,7 °C
	Temperatura media superficie frontale "t <sub>sf</sub> "	32,7 °C
	Temperatura media superficie posteriore "t <sub>sp</sub> "	41,0 °C
	Temperatura media superficie superiore "t <sub>ss</sub> "	42,0 °C
Potenza elettrica	Potenza elettrica media assorbita dai dispositivi ausiliari "Q <sub>E</sub> "	25 W

(\*) Valori medi sull'intero periodo di combustione.

(\*\*) Le emissioni di prodotti della combustione contrassegnate sono state determinate da laboratorio accreditato qualificato da Istituto Giordano.

### Elaborazione dei dati

	Formula	Risultati
Potenza termica entrante (potenza al focolare) "Q <sub>B</sub> "	$Q_B = \frac{B \cdot H_u}{3600}$	21,0 kW
Perdita nei prodotti della combustione per calore sensibile "q <sub>a</sub> "	$q_a = 100 \cdot \frac{Q_a}{H_u}$	9,0 %
Perdite nei prodotti della combustione per incombusti "q <sub>b</sub> "	$q_b = 100 \cdot \frac{Q_b}{H_u}$	0,1 %
Perdite nei costituenti del combustibile nel residuo che passa attraverso la griglia "q <sub>r</sub> "	0,2 % di η	0,2 %
Rendimento di combustione apparecchio "η"*	$\eta = 100 - (q_a + q_b + q_r)$	90,7 %
Potenza totale resa "Q"	$Q = \frac{(\eta \cdot B \cdot H_u)}{(100 \cdot 3600)}$	19,0 kW
Potenza persa verso l'ambiente "Q <sub>SH</sub> "	$Q_{SH} = Q - Q_k$	0,1 kW
Potenza resa all'acqua "Q <sub>k</sub> "	$Q_k = k \cdot M_w \cdot N$	18,9 kW
Rendimento all'acqua "η <sub>k</sub> "	$\eta_k = 100 \cdot \frac{Q_k}{Q_B}$	90,1 kW

(\*) il rendimento di combustione è stato ricavato applicando le formule contenute nella norma UNI EN 14785:2006 del 19/10/2006 "Apparecchi per il riscaldamento domestico alimentati con pellet di legno - Requisiti e metodi di prova".

**Verifiche di sicurezza eseguite (prova non accreditata da Accredia).**

Controllo eseguito	Esito
Funzionamento del controllo di temperatura e del termostato di sicurezza secondo le prescrizioni del paragrafo 5.13 della norma UNI EN 303-5:2012	<b>Positivo</b> verificato il corretto intervento dei due controlli della caldaia
Funzionamento del sistema di combustione disconnettibile rapidamente secondo le prescrizioni del paragrafo 5.14 della norma UNI EN 303-5:2012	<b>Positivo</b> verificato il mancato verificarsi di situazioni pericolose in caso di assenza di dissipazione di calore e guasto elettrico
Funzionamento del sistema di rilevamento della mancata accensione secondo le prescrizioni del paragrafo 5.16.2 della norma UNI EN 303-5:2012	<b>Positivo</b> verificato il corretto intervento del sistema (rilevazione della temperatura fumi) a seguito della simulazione del guasto della candeletta di accensione
Guasto della ventola dell'aria comburente secondo le prescrizioni del paragrafo 5.16.3 della norma UNI EN 303-5:2012	<b>Positivo</b> verificato il mancato superamento della soglia massima di concentrazione di monossido di carbonio (5 %) nella sezione di misura fumi per un intervallo di tempo maggiore di 1 min (intervento allarme di guasto aspiratore)

**Conclusioni.**

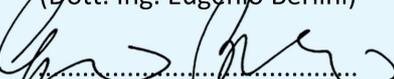
I parametri per la classificazione della caldaia in base ai paragrafi 4.4.2. "Boiler efficiency" ("Rendimento della caldaia") e 4.4.7. "Emission limits" ("Limiti di emissione") della norma UNI EN 303-5:2012, alla potenza termica nominale, sono riportate nella tabella seguente:

Prestazione o emissione	Valore determinato a potenza termica nominale
Rendimento caldaia " $\eta_k$ "	90,1 %
Ossido di carbonio "CO" al 10 % di O <sub>2</sub>	243 mg/N · m <sup>3</sup>
Carbonio a legame organico "OGC" al 10 % di O <sub>2</sub>	(23,1 ± 2,8) mg/N · m <sup>3</sup>
Polveri totali "G" al 10 % di O <sub>2</sub>	(43,0 ± 9,2) mg/N · m <sup>3</sup>

Il Responsabile  
Tecnico di Prova  
(Dott. Ing. Antonietta Serra)



Il Responsabile  
del Laboratorio di Termotecnica  
(Dott. Ing. Eugenio Berliani)



L'Amministratore Delegato  
(Dott. Arch. Sara Lorenza Giordano)



**ALLEGATO "A"**  
**AL RAPPORTO DI PROVA N. 338333**

**Luogo e data di emissione:** Bellaria-Igea Marina - Italia, 30/11/2016

**Committente:** THERMOFLUX DOO - Bage br. 3 - 70101 JAJCE - Bosnia ed Erzegovina

**Oggetto:** rapporti di prova relativi ad analisi su pellet ed emissioni di prodotti della combustione

Di seguito sono riportati:

- il rapporto di prova del laboratorio accreditato che ha eseguito le analisi sul pellet;
- i rapporti di prova del laboratorio accreditato che ha eseguito l'analisi delle emissioni di prodotti della combustione.



LAB N° 0021

**Rapporto di prova n°: 160883-003**
**Data Rapp. Prova:** 27-giu-16

**Spett.le:**  
**NATURAL ENERGY SRLS**  
 Largo Saluzzo N°4  
 00186 ROMA (RM)

**Tipo Prova:** Biocombustibili solidi  
**Descrizione:** Analisi pellet campione N°3 DRAU HOLZ  
**Rif. Accettazione:** 160883-003  
**Produttore:** NATURAL ENERGY SRLS  
**Prelevatore:** A cura del cliente

**Data Accettazione:** 16-mag-16  
**Data Inizio Prova:** 17-mag-16  
**Data Fine Prova:** 27-giu-16

### Risultati delle Prove

Prova	Metodo	U.M	Risultato	Incertezza (1)
Carbonio	UNI EN 15104: 2011	%	46,5	± 1,1
Idrogeno	UNI EN 15104: 2011	%	5,90	± 0,72
Potere calorifico inferiore	UNI EN 14918:2010	MJ/Kg	17,028	

**Il Responsabile del Laboratorio**  
**Ordine dei Chimici del Lazio - Umbria - Abruzzo - Molise**  
**Iscrizione n° 2012**  
**Documento con firma digitale avanzata ai sensi della normativa**  
**vigente**  
 Dott. Fernando Conti

(1) = Le incertezze estese di misura riportate, ove applicabili, sono espresse con un fattore di copertura K=2 ed una probabilità del 95% ( $\alpha = 0,05$ )

Tale Rapporto di Prova riguarda unicamente i campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta del laboratorio Eco Chimica Romana S.r.l.



LAB N° 1581

**Rapporto di prova N° 16FBS-013 003 del 14/07/2016**

Pagina 1 di 2

**Committente:** Istituto Giordano Spa Via Rossini, 2 47814 Bellaria (RN)  
**Impianto:** Thermoflux Interio 22  
**Punto di misura:** Emissione in atmosfera da stufa a pellet  
**Piano di misura e campionamento:** -  
**Oggetto della misura:** Emissione in atmosfera  
**Tempi della prova:** **Inizio:** 01/07/2016 **Fine:** 01/07/2016  
**Dati dichiarati dal committente:** - **Prelievo conforme:** SI  
**Catena di custodia:** 16FBS-001

**Dati generali:**

Estremi dei limiti applicati: -

Regime durante le misure: Potenza massima

Verbale di prelievo: 14/06/2016

O<sub>2</sub> di riferimento[%]: 10**Dati sperimentali:**○ **Prova:** Determinazione della velocità e della portata in flussi gassosi convogliati

Parametro:	Metodo:
Diametro, Sezione, Velocità, Portata, Temperatura, Pressione differenziale, Pressione assoluta (statica), Densità del gas, Massa molare.	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Ossigeno (O <sub>2</sub> ):	UNI EN 14789:2006
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ):	ISO 12039:2001
Umidità dei fumi (H <sub>2</sub> O):	UNI EN 14790:2006

**Dati relativi al piano di misura:**

Forma geometrica\*: Circolare  
 Sezione piano misura[m<sup>2</sup>\*]: 0,008 ± 0,002  
 Diametro[m]\*: 0,10 ± 0,01  
 Diametri misurabili[N°]\*: 1  
 Piano di misura conforme: SI  
 Orientamento 1 asse: Orizzontale  
 Orientamento 2 asse: ----  
 Orientamento 3 asse: ----  
 Altri dati:  
 Costante tubo di pitot[-]: 0,873

**Profili di velocità all'interno del condotto**

Progressivo Misura N°	1°prova	2°prova	3°prova
	Pressione differenziale Pa(± u)	Pressione differenziale Pa(± u)	Pressione differenziale Pa(± u)
1	4 ± 1	5 ± 1	4 ± 1
2	4 ± 1	4 ± 1	5 ± 1
3	5 ± 1	4 ± 1	5 ± 1
4	5 ± 1	5 ± 1	5 ± 1
5	4 ± 1	5 ± 1	5 ± 1
6	5 ± 1	5 ± 1	5 ± 1
7	4 ± 1	4 ± 1	4 ± 1



LAB N° 1581



## Segue- Rapporto di prova N° 16FBS-013 003 del 14/07/2016

Pagina 2 di 2

### Dati misurati sull'effluente gassoso:

Data e ora inizio prova:		Durata:	O <sub>2</sub> [media±inc.]	CO <sub>2</sub> [media±inc.]	H <sub>2</sub> O [media±inc.]	Temperatura [media±inc.]	Pressione [media±inc.]	Pressione differenziale [media eq.±inc.]
[gg/mm/aaaa]	[hh.mm]	[minuti]	[%]	[%]	[%]	[°C]	Kpa	Pa
01/07/2016	10:05	60	8,97 ± 0,53	11,68 ± 0,59	7,95 ± 0,92	159,5 ± 2,9	101,6 ± 0,4	4 ± 1
01/07/2016	11:05	60	9,69 ± 0,57	11,12 ± 0,57	7,41 ± 0,86	165,5 ± 3,0	101,6 ± 0,4	5 ± 1
01/07/2016	12:05	60	8,55 ± 0,51	12,06 ± 0,61	7,68 ± 0,89	166,4 ± 3,0	101,6 ± 0,4	5 ± 1
Limite di rilevabilità >			0,01	0,01	0,30	0,1	70,0	1

### Dati calcolati:

Caratteristiche effluente gassoso alle condizioni camino:					Portate effluente gassoso:		
Data e ora inizio prova:	Durata:	Massa molare* [medio]	Densità fumi* [media]	Velocità dei fumi	Tal quale	Normalizzata secca	Limite applicabile
[gg/mm/aaaa]	[hh.mm]	[-]	[Kg/m³]	[m/s]	[m³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]
01/07/2016	10:05	60	29,30 ± 0,14	0,83 ± 0,01	2,9 ± 0,1	82 ± 57	47 ± 50
01/07/2016	11:05	60	29,30 ± 0,14	0,82 ± 0,01	2,9 ± 0,1	82 ± 57	48 ± 50
01/07/2016	12:05	60	29,30 ± 0,14	0,82 ± 0,01	3,0 ± 0,1	85 ± 57	48 ± 50
Limite di rilevabilità >		18	0,17	2	Sezione[m²] x 3 x 3600		
<b>Media delle prove:</b>						48	-

o **Prova:** Determinazione dei principali inquinanti.

**Parametro:**

Ossidi di azoto(NO<sub>x</sub>)  
 Monossido di carbonio(CO)  
 Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)  
 Carbonio Organico Totale (TOC)  
 Materiale particolare

**Metodo:**

UNI EN 14792:2006  
 UNI EN 15058:2006  
 UNI 10393:1995  
 UNI EN12619:2013  
 UNI EN 13284-1:2003

### Dati misurati sull'effluente gassoso riferiti all'ossigeno del 10%

Data e ora inizio prova:		Durata:	NO <sub>x</sub> [media±inc.]	CO [media±inc.]	SO <sub>2</sub> [media±inc.]	TOC [media±inc.]	Materiale particolare [media±inc.]
[gg/mm/aaaa]	[hh.mm]	[minuti]	[mg/Nm³ NO <sub>x</sub> ]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]
01/07/2016	10:05	60	183 ± 12	190 ± 14	< 2 ± 2	91,9 ± 9,3	41,5 ± 8,8
01/07/2016	11:05	60	194 ± 13	208 ± 15	< 2 ± 2	15,3 ± 1,6	46,6 ± 9,8
01/07/2016	12:05	60	174 ± 11	255 ± 18	< 2 ± 2	9,0 ± 1,0	44,6 ± 9,4
Limite di rilevabilità >			1,0	1,2	2	0,1	0,1
<b>Media delle prove (mg/Nm³):</b>			184	217	1	38,7	44,2
<b>Limite applicabile (mg/Nm³):</b>			---	---	---	---	---
<b>Flusso di massa (g/h):</b>			9	10	0,05	1,8	2,11
<b>Limite applicato al flusso di massa (g/h):</b>			---	---	---	---	---

L.R: Limite di rilevabilità

mg/Nm³: milligrammi per metro cubo, normalizzazione a 101,325 Kpa e 0 °C.

L'incertezza di misura estesa (m=1, k = 2,26, g.d.l. v = 9) al 95% di probabilità, è stata valutata per ogni singola prova in accordo al documento UNI CEI ENV 13005:2000.

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente agli oggetti sottoposti alla prova.  
 Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

**Project Manager**  
**Pierantognetti Mirko**



**Direttore Tecnico**  
**P.I. Daniele Vanzini**

Firmato digitalmente da  
**Daniele Vanzini**



MIT AMBIENTE srl

Strada Selva Grossa sn  
 61122 Pesaro\_PU\_Italia

Tel +39 0721 201717  
 C.F.\_P.I. 02572460414

Codice REA PS 192542  
 Cap. Soc. i.v. € 100.000,00

info@mitambiente.com  
 www.mitambiente.com



LAB N° 1581


**Rapporto di prova N° 16FBS-013 004 del 14/07/2016**

Pagina 1 di 2

**Committente:** Istituto Giordano Spa Via Rossini, 2 47814 Bellaria (RN)

**Impianto:** Thermoflux Interio 22

**Punto di misura:** Emissione in atmosfera da stufa a pellet

**Piano di misura e campionamento:** -

**Oggetto della misura:** Emissione in atmosfera

**Tempi della prova:** **Inizio:** 01/07/2016 **Fine:** 01/07/2016

**Dati dichiarati dal committente:** - **Prelievo conforme:** SI

**Catena di custodia:** 16FBS-001

**Dati generali:**

Estremi dei limiti applicati: -

Regime durante le misure: Potenza massima

Verbale di prelievo: 14/06/2016

O<sub>2</sub> di riferimento[%]: 10
**Dati sperimentali:**

o **Prova:** Determinazione della velocità e della portata in flussi gassosi convogliati

Parametro:	Metodo:
Diametro, Sezione, Velocità, Portata, Temperatura, Pressione differenziale, Pressione assoluta (statica), Densità del gas, Massa molare.	UNI EN ISO 16911-1:2013 (Annex A)
Ossigeno (O <sub>2</sub> ):	UNI EN 14789:2006
Anidride carbonica (CO <sub>2</sub> ):	ISO 12039:2001
Umidità dei fumi (H <sub>2</sub> O):	UNI EN 14790:2006

**Dati relativi al piano di misura:**

Forma geometrica\*: Circolare

Sezione piano misura[m<sup>2</sup>\*]: 0,008 ± 0,002

Diametro[m]\*: 0,10 ± 0,01

Diametri misurabili[N°]\*: 1

Piano di misura conforme: SI

Orientamento 1 asse: Orizzontale

Orientamento 2 asse: ----

Orientamento 3 asse: ----

**Altri dati:**

Costante tubo di pitot[-]: 0,873

**Profili di velocità all'interno del condotto**

Progressivo Misura N°	1°prova	2°prova	3°prova
	Pressione differenziale Pa(± u)	Pressione differenziale Pa(± u)	Pressione differenziale Pa(± u)
1	5 ± 1	5 ± 1	5 ± 1
2	5 ± 1	5 ± 1	4 ± 1
3	4 ± 1	5 ± 1	4 ± 1
4	5 ± 1	5 ± 1	4 ± 1
5	5 ± 1	5 ± 1	5 ± 1
6	5 ± 1	5 ± 1	5 ± 1
7	4 ± 1	5 ± 1	4 ± 1



LAB N° 1581



## Segue- Rapporto di prova N° 16FBS-013 004 del 14/07/2016

Pagina 2 di 2

### Dati misurati sull'effluente gassoso:

Data e ora inizio prova:		Durata:	O <sub>2</sub> [media±inc.]	CO <sub>2</sub> [media±inc.]	H <sub>2</sub> O [media±inc.]	Temperatura [media±inc.]	Pressione [media±inc.]	Pressione differenziale [media eq.±inc.]
[gg/mm/aaaa]	[hh.mm]	[minuti]	[%]	[%]	[%]	[°C]	Kpa	Pa
01/07/2016	13:05	60	8,41 ± 0,50	12,15 ± 0,62	7,73 ± 0,89	161,3 ± 2,9	101,6 ± 0,4	5 ± 1
01/07/2016	14:05	60	7,95 ± 0,47	12,62 ± 0,64	7,39 ± 0,86	163,4 ± 2,9	101,6 ± 0,4	5 ± 1
01/07/2016	15:05	60	7,91 ± 0,47	12,69 ± 0,64	7,71 ± 0,89	165,4 ± 3,0	101,6 ± 0,4	5 ± 1
Limite di rilevabilità >			0,01	0,01	0,30	0,1	70,0	1

### Dati calcolati:

Caratteristiche effluente gassoso alle condizioni camino:					Portate effluente gassoso:		
Data e ora inizio prova:	Durata:	Massa molare* [medio]	Densità fumi* [media]	Velocità dei fumi	Tal quale	Normalizzata secca	Limite applicabile
[gg/mm/aaaa]	[hh.mm]	[-]	[Kg/m³]	[m/s]	[m³/h]	[Nm³/h]	[Nm³/h]
01/07/2016	13:05	60	29,30 ± 0,14	0,83 ± 0,01	3,0 ± 0,1	85 ± 57	48 ± 50
01/07/2016	14:05	60	29,40 ± 0,14	0,82 ± 0,01	3,0 ± 0,2	85 ± 57	50 ± 50
01/07/2016	15:05	60	29,40 ± 0,14	0,82 ± 0,01	2,9 ± 0,1	82 ± 57	47 ± 50
Limite di rilevabilità >		18	0,17	2	Sezione[m²] x 3 x 3600		
<b>Media delle prove:</b>						49	-

o **Prova:** Determinazione dei principali inquinanti.

**Parametro:**

Ossidi di azoto(NO<sub>x</sub>)  
 Monossido di carbonio(CO)  
 Biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>)  
 Carbonio Organico Totale (TOC)  
 Materiale particolare

**Metodo:**

UNI EN 14792:2006  
 UNI EN 15058:2006  
 UNI 10393:1995  
 UNI EN12619:2013  
 UNI EN 13284-1:2003

### Dati misurati sull'effluente gassoso riferiti all'ossigeno del 10%

Data e ora inizio prova:	Durata:	NO <sub>x</sub> [media±inc.]	CO [media±inc.]	SO <sub>2</sub> [media±inc.]	TOC [media±inc.]	Materiale particolare [media±inc.]	
[gg/mm/aaaa]	[hh.mm]	[mg/Nm³ NO <sub>x</sub> ]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	[mg/Nm³]	
01/07/2016	13:05	60	171 ± 11	286 ± 20	< 2 ± 2	7,8 ± 0,9	35,5 ± 7,6
01/07/2016	14:05	60	165 ± 11	394 ± 26	< 2 ± 2	8,8 ± 1,0	43,8 ± 9,3
01/07/2016	15:05	60	164 ± 11	522 ± 34	< 2 ± 2	5,7 ± 0,7	45,8 ± 9,7
Limite di rilevabilità >		1,0	1,2	2	0,1	0,1	
<b>Media delle prove (mg/Nm³):</b>		167	401	1,0	7,4	41,7	
<b>Limite applicabile (mg/Nm³):</b>		---	---	---	---	---	
<b>Flusso di massa (g/h):</b>		8	19	0,05	0,4	2,03	
<b>Limite applicato al flusso di massa (g/h):</b>		---	---	---	---	---	

LR: Limite di rilevabilità

mg/Nm³: milligrammi per metro cubo, normalizzazione a 101,325 Kpa e 0 °C.

L'incertezza di misura estesa (m=1, k=2,26, g.d.l. v=9) al 95% di probabilità, è stata valutata per ogni singola prova in accordo al documento UNI CEI ENV 13005:2000.

Tutte le prove sono accreditate ACCREDIA ad esclusione di quelle contrassegnate con l'asterisco (\*).

I risultati analitici si intendono riferiti esclusivamente agli oggetti sottoposti alla prova.

Il presente Documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta da parte del Laboratorio.

**Project Manager**

**Pierantognetti Mirko**



**Direttore Tecnico**

**Firmato digitalmente da**

**Daniele Vanzini**



MIT AMBIENTE srl

Strada Selva Grossa sn  
61122 Pesaro\_PU\_Italia

Tel +39 0721 201717  
C.F./P.I. 02572460414

Codice REA PS 192542  
Cap. Soc. i.v. € 100.000,00

info@mitambiente.com  
www.mitambiente.com