



STUDIO COMPARATIVO DI UN CAMINO IN MURATURA CON E SENZA PORTA HOTFIREDOOR

Documento: 23/32300955 VERSIONE ITALIANA

Rif. del richiedente:

FERROGÓN METAL SLU
C/Santa Anna 127,
08290 Cerdanyola del Vallès
Barcelona

Fecha:
22 Novembre, 2023

Firmado digitalmente por
Salvador Suñol Gálvez

Responsabile di laboratorio
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Responsabile dei test termici
LGAI Technological Center S.A. (APPLUS)

Applus+ garantisce che il lavoro viene svolto secondo i requisiti del nostro Sistema di Qualità e Durabilità e che ad essi si applicano le condizioni contrattuali e le norme legali.

Nel quadro del nostro programma di miglioramento, i nostri ricordi per la trasmissione di tutti i commenti che vous considérez opportun, ceux que vous pouvez s'adresser au responsable qui signe cet écrit, ou bien, au Directeur de Qualité d'Applus+, a Address: soddisfazione.cliente@applus.com
LGAI Technological Center, S. Non è responsabile della documentazione e/o delle informazioni fornite dal cliente e/o del richiedente e queste informazioni non sono coperte dall'accréditation.

I risultati riguardanti esclusivamente gli échantillons sono stati testati nel momento e nelle condizioni descritti nel presente rapporto d'esame.

La riproduzione di questo documento non è autorizzata se elle est faite dans son totalité. I rapporti firmati elettronicamente su supporto numerico valgono come documento originale, salvo che non siano effettuate copie elettroniche. Sono impressioni su carta e non hanno valore legale. Questo documento contiene 11 pagine, non 4 degli allegati. Il rapporto originale è stato pubblicato il 5 settembre 2023. Il presente documento è una traduzione del 23/32300955. In caso di controversia, il documento è valido nella versione originale spagnola.

Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**

Data di ricezione dei campioni: 17/03/2023

Data di svolgimento del test: Inizio: 02/05/2023 Fine: 06/05/2023

1.- OBIETTIVO DEL TEST

Determinazione delle prestazioni di rendimento, emissioni e temperatura circostante di un camino in muratura con e senza chiusura in base alle norme:

- UNE-EN 13240:2002
- UNE-EN 13240:2002/A2:2005
- UNE-EN 13240:2002/AC:2006
- UNE-EN 13240:2002/A2:2005/AC:2007

2.- CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

È stato ricevuto un sistema di chiusura Hotfiredoor, costituito da una porta anteriore e da una griglia per la raccolta delle ceneri, e un camino in muratura aperto realizzato in mattoni refrattari, alimentato a legna con le seguenti caratteristiche:

- | | | |
|---|--------------------|--------|
| - | Peso netto: | 152 kg |
| - | Combustibile: | legno |
| - | Larghezza interna: | 81 cm |
| - | Altezza interna: | 125 cm |
| - | Profondità: | 50 cm |



Fotografia 1: Camino senza chiusura

Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**



Fotografia 2: Camino con sistema Hotfiredoor

Codice interno assegnato dal laboratorio: 23/15247

3.- DESCRIZIONE DEL TEST

Vengono realizzati tre test consecutivi di un camino in muratura applicando la chiusura Hotfiredoor al caminetto. I test verranno realizzati in base alla serie di norme UNE-EN 13240 e UNE-EN 16510-1 per determinare le seguenti caratteristiche:

- Temperatura delle pareti anteriori e laterali a una distanza di 50 cm dall'apertura del camino.
- Temperatura del soffitto a una distanza di 150 cm dall'apertura del camino.
- Prestazioni con potenza termica nominale
- Emissioni e particelle con potenza termica nominale

4.- SPECIFICHE E RISULTATI DEL TEST

4.1.- Combustibile utilizzato:

I combustibili utilizzati sono ceppi di legno dotati delle seguenti caratteristiche:

Combustibile del test	Umidità (%)	Ceneri (%)	Composti volatili (%)	H (%)	C (%)	S (%)	Hu (kJ/kg)
Faggio	12	0,5	85,2	6,3	49,1	0,0001	16163

Lunghezza del legno di faggio: 300 mm (in media)

Combustibile in faggio analizzato dal Centro de Investigación Elías Masaveu S.A. con rapporto n. E035956/22 e dalla Fondazione CARTIF con rapporto n. IE-LAE-I-30597-22 convalida del combustibile corrispondente 2022650.

Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**

4.2.- Informazioni e risultati dei test:

- Aperta

Combustibile del test: 3 pezzi di faggio di 30 cm

	Unità	Ciclo 1 ⁽¹⁾	Ciclo 2 ⁽²⁾	Ciclo 3 ⁽³⁾	Media
Carico di combustibile consumato	kg	2,96	2,28	2,32	2,52
Temp. media fumi	°C	106	73	84	87
Durata	h	0,71	1,26	0,96	0,98
Tiraggio medio	Pa	11,92	12,63	12,47	12,34
CO	%	0,04	0,04	0,04	0,04
CO₂	%	0,87	0,52	0,66	0,68
O₂	%	20,32	20,69	20,55	20,52
Temp. ambiente	°C	24,26	24,67	24,39	24,44
Temp. massima pavimento	°C	44	44	43	43
Temp. massima parete laterale sinistra	°C	35	31	31	32
Temp. massima parete laterale destra	°C	66	71	63	67
Temp. massima parete posteriore	°C	43	47	49	46
Temp. massima soffitto	°C	36	44	43	41
Temp. massima anteriore	°C	60	55	58	57
Perdite di calore sensibile con i fumi (q_a)	%	66,09	62,33	63,03	63,82
Perdite di calore latente con i fumi (q_a)	%	3,39	5,53	4,43	4,45
Perdite dovute a solidi incombusti tra i residui (q_r)	%	0,50	0,50	0,50	0,50
Prestazioni	%	30	32	32	31
Potenza termica nominale	kW	5,7	2,6	3,5	3,9
Emissioni medie di CO al 13% di O₂	%	0,51	1,15	0,77	0,81
Emissioni medie di NO_x al 13% di O₂	mg/m ³	8,55	18,74	12,59	13,29
Emissioni medie di OGC al 13% di O₂	mg/m ³	127,80	329,96	274,86	244,21
Emissioni medie di PM_{HF} al 13% di O₂	mg/m ³	900,44	431,86	1000,09	777,46
Portata di massa dei fumi	g/s	150,62	104,53	112,36	122,50

- (1) La fiamma inizia 5 minuti dopo l'applicazione del carico
 (2) La fiamma inizia 15 minuti dopo l'applicazione del carico
 (3) La fiamma inizia 20 minuti dopo l'applicazione del carico

Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**

- Con Hotfiredoor

Combustibile del test: 3 pezzi di faggio di 30 cm

	Ud.	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3	Media
Carico di combustibile consumato	kg	3,19	3,47	3,37	3,34
Temp. media fumi	°C	255	328	327	303
Durata	h	0,77	0,57	0,62	0,65
Tiraggio medio	Pa	11,97	11,94	11,58	11,83
CO	%	0,24	0,18	0,20	0,21
CO₂	%	6,14	9,37	8,49	8,00
O₂	%	14,30	10,50	11,44	12,08
Temp. ambiente	°C	21,18	23,36	24,82	23,12
Temp. massima pavimento	°C	21	35	43	33
Temp. massima parete laterale sinistra	°C	42	62	66	57
Temp. massima parete laterale destra	°C	68	85	97	83
Temp. massima parete posteriore	°C	79	122	127	109
Temp. massima soffitto	°C	48	44	54	49
Temp. massima anteriore	°C	59	74	81	71
Perdite di calore sensibile con i fumi (q_a)	%	28,63	26,47	28,50	27,87
Perdite di calore latente con i fumi (q_a)	%	2,59	1,28	1,55	1,81
Perdite dovute a solidi incombusti tra i residui (q_r)	%	0,50	0,50	0,50	0,50
Prestazioni	%	68	72	69	70
Potenza termica nominale	kW	12,7	17,4	17,1	15,7
Emissioni medie di CO al 13% di O₂	%	0,29	0,14	0,16	0,20
Emissioni medie di NO_x al 13% di O₂	mg/m ³	30,26	18,80	0,68	16,58
Emissioni medie di OGC al 13% di O₂	mg/m ³	54,68	16,54	17,48	29,57
Emissioni medie di PM_{HF} al 13% di O₂	mg/m ³	50,46	120,26	87,39	86,03
Portata di massa dei fumi	g/s	20,63	17,98	20,04	19,55

Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**

5.- SINTESI DEI RISULTATI

I risultati ottenuti durante i test in laboratorio sono stati:

	Ud.	Abierta	Con Hotfiredoor	Diferencia
Carico di combustibile consumato	kg	2,52	3,34	0,82
Temp. media fumi	°C	87	303	216
Durata	h	0,98	0,65	0,33
Tiraggio medio	Pa	12,34	11,83	0,51
CO	%	0,04	0,21	0,17
CO₂	%	0,68	8,00	7,32
O₂	%	20,52	12,08	8,44
Temp. ambiente	°C	24,44	23,12	1,32
Temp. massima pavimento	°C	43	33	10
Temp. massima parete laterale sinistra	°C	32	57	24,7
Temp. massima parete laterale destra	°C	67	83	16
Temp. massima parete posteriore	°C	46	109	63
Temp. massima soffitto	°C	41	49	8
Temp. massima anteriore	°C	57	71	14
Perdite di calore sensibile con i fumi (q_a)	%	63,82	27,87	35,95
Perdite di calore latente con i fumi (q_a)	%	4,45	1,81	2,64
Perdite dovute a solidi incombusti tra i residui (q_r)	%	0,50	0,50	0,50
Prestazioni	%	31	70	39
Potenza termica nominale	kW	3,9	15,7	11,8
Emissioni medie di CO al 13% di O₂	%	0,81	0,20	61
Emissioni medie di NO_x al 13% di O₂	mg/m ³	13,29	16,58	3,29
Emissioni medie di OGC al 13% di O₂	mg/m ³	244,21	29,57	214,64
Emissioni medie di PM_{HF} al 13% di O₂	mg/m ³	1431,95	86,03	1345,92
Portata di massa dei fumi	g/s	122,50	19,55	102,95

6.- OSSERVAZIONI

Dopo aver realizzato i test impiegando lo stesso carico, con il camino senza porta e con il sistema Hotfiredoor installato, è possibile osservare come il carico consumato nel sistema aperto sia inferiore a quello consumato con il sistema chiuso, a causa della mancata combustione di parte del carico.

Sebbene la durata del test sia leggermente superiore con il sistema aperto, il rendimento e la potenza di riscaldamento sono inferiori rispetto a quelli ottenuti con il sistema chiuso con Hotfiredoor, con un rendimento del 31% e una potenza termica di 4 kW con sistema aperto e un rendimento del 70% e 16 kW di potenza termica con sistema chiuso con Hotfiredoor. Ciò è dovuto a una migliore combustione del carico con un migliore sfruttamento del potere termico del legno, che si può confrontare con le emissioni di gas e particelle contaminanti, dove il sistema aperto presenta un comportamento molto negativo in base ai criteri di Ecodesign, in particolare in termini di particelle, rispetto al sistema chiuso con Hotfiredoor.

Rispetto alla temperatura dell'ambiente circostante alla stufa, con il sistema chiuso con Hotfiredoor si registra una temperatura superiore in ogni direzione, a eccezione della base, dovuta probabilmente all'uso di una grata che evita il contatto diretto del fondo del camino con le braci e impedisce il trasferimento del calore in tale direzione.

Altre osservazioni registrate durante il test riguardano in particolare il processo di accensione: con il sistema aperto le fiamme impiegano 5-20 minuti a formarsi e il sistema rilascia fumo verso l'esterno, mentre con il sistema chiuso con la porta Hotfiredoor l'accensione avviene nel momento in cui si posiziona il carico e si chiude la porta poiché viene sfruttata meglio l'aria in ingresso del camino che viene fatta passare attraverso le braci e il nuovo carico di legno.

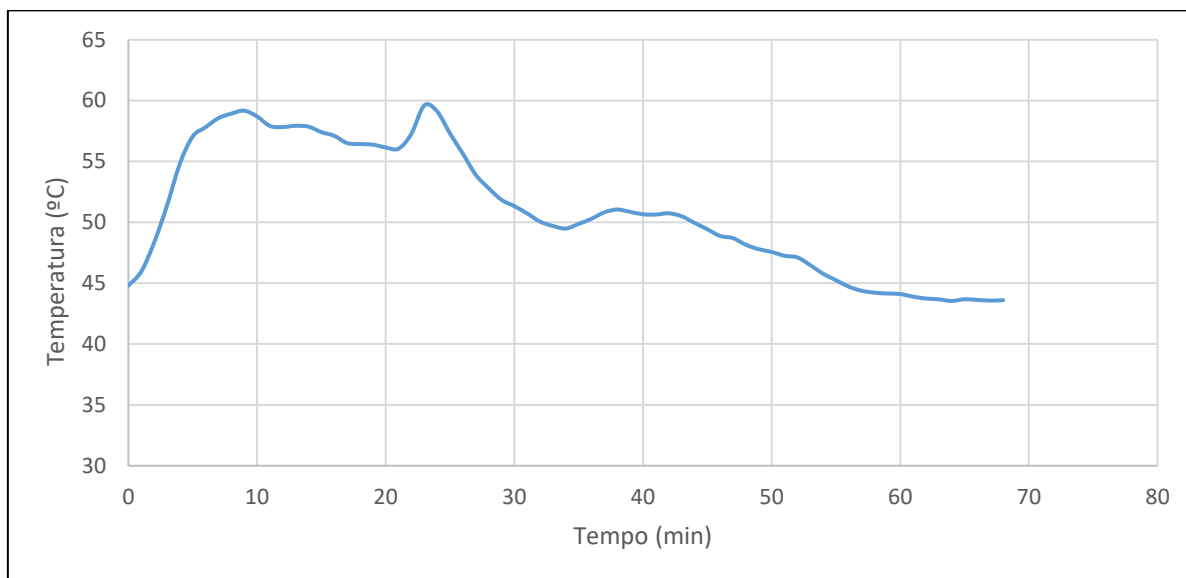
Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**

ALLEGATO

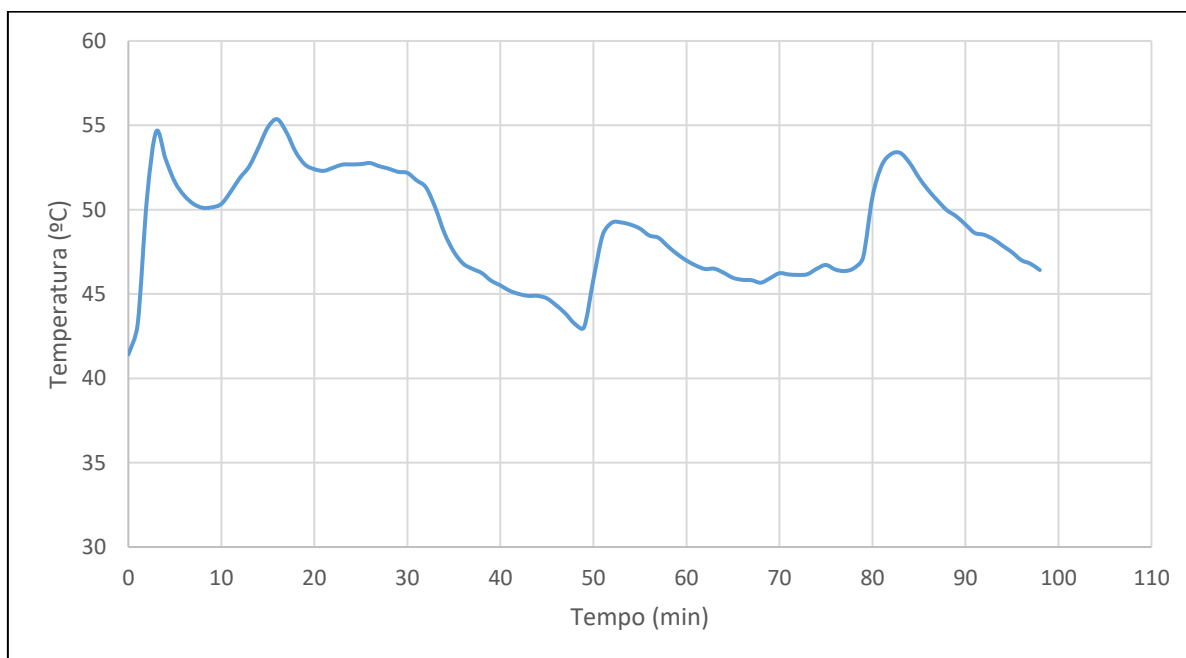
Grafici:

Viene allegato il profilo di temperature dei vari test a 50 cm dalla parte anteriore della stufa.

Test con sistema aperto: 1

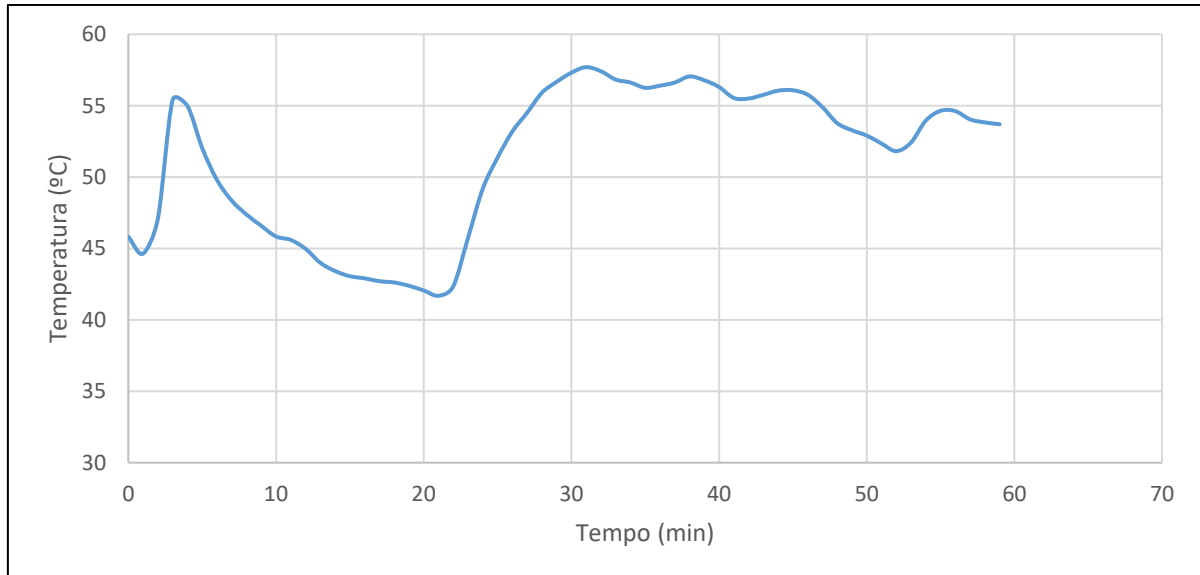


Test con sistema aperto: 2

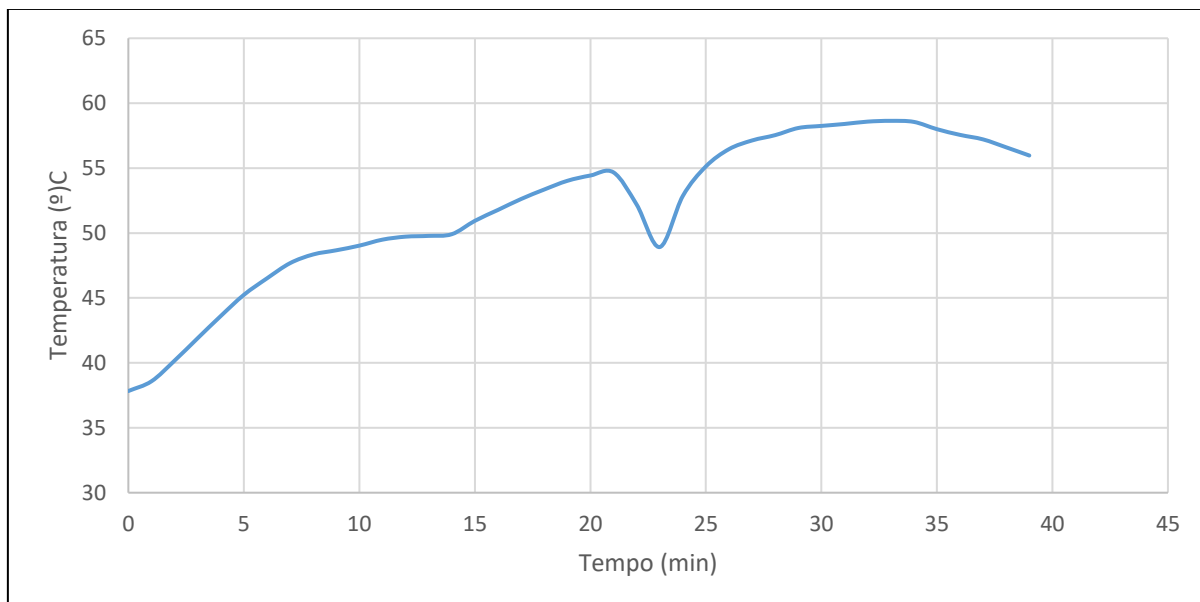


Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**

Test con sistema aperto: 3

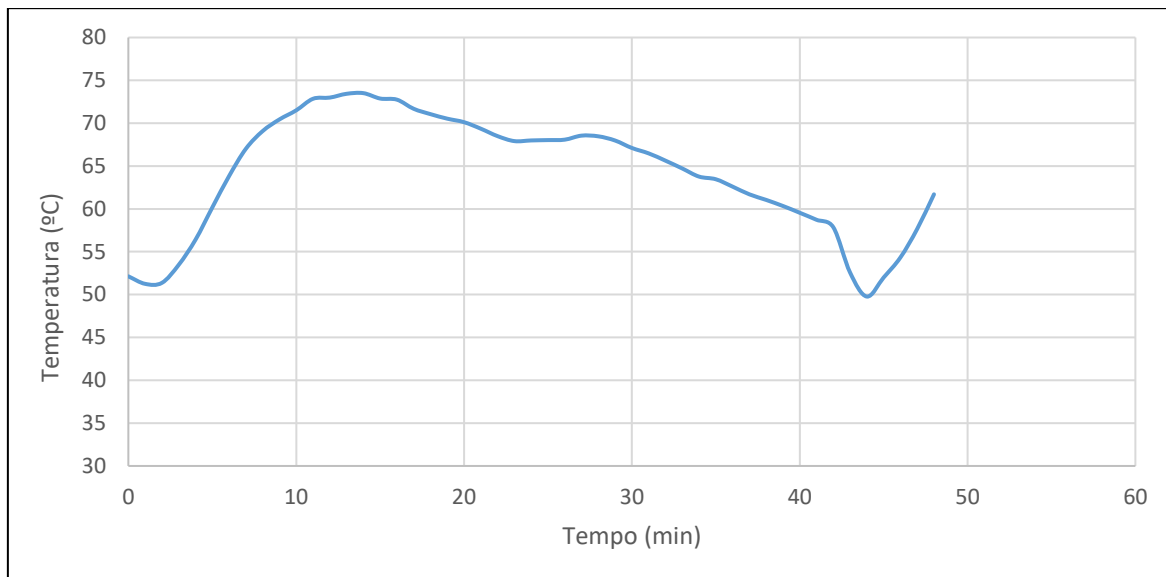


Test con sistema Hotfiredoor: 1

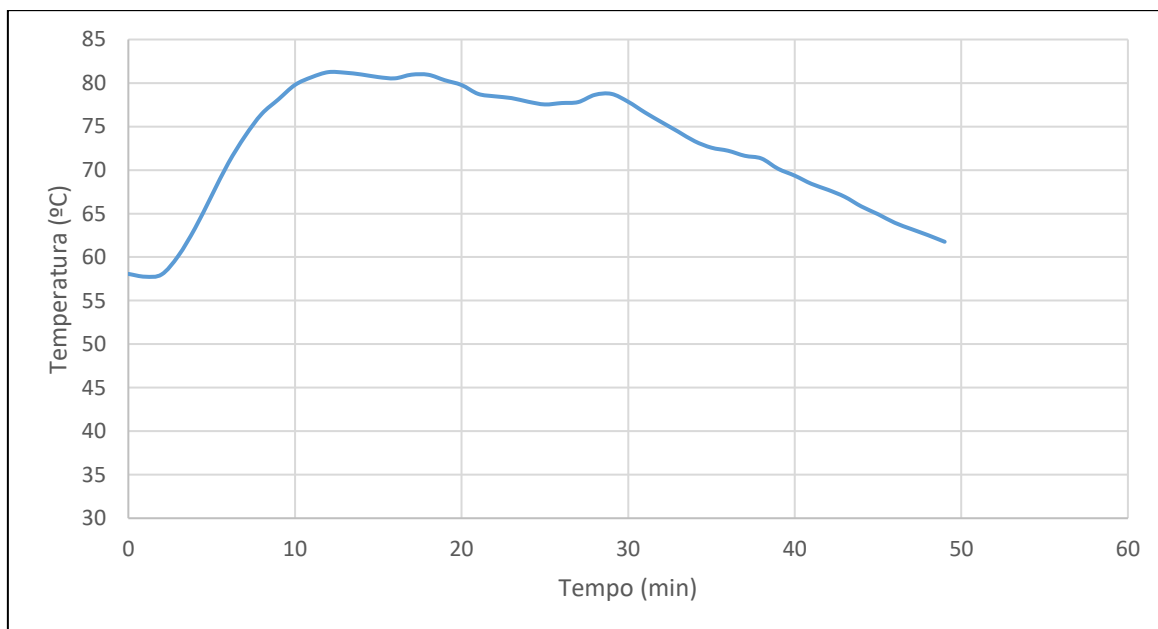


Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**

Test con sistema Hotfiredoor: 2



Test con sistema Hotfiredoor: 3



Rif. n. **23/32300955 VERSIONE ITALIANA**

Fotografie:



Fotografia 4: Test con sistema aperto al minuto 5 del primo test.



Fotografia 5: Test con sistema chiuso al minuto 1 del primo test.