



LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI s.p.A.

I-59100 PRATO - Loc. La Querce - Via della Quercia, 11
Tel. +39 0574 575320 - Fax +39 0574 575323
e.mail: lapi@laboratoriolapi.it
web site: www.laboratoriolapi.it

- ORGANISMO NOTIFICATO IN CONFORMITÀ A DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE DIR. 89/686/CEE
- ORGANISMO NOTIFICATO DIRETTIVA EQUIPAGGIAMENTI MARITTIMI 2014/90/EU
- MEMBRO EGOLF e UNIFER
- RICONOSCIUTO USCG ADMINISTRATION
- RICONOSCIUTO CERTIFER
- RICONOSCIUTO ITALCERTIFER
- CERTIFICATO REGISTRO AERONAUTICO ENAC CIT 1013/L
- AUTORIZZAZIONE MINISTERO INTERNO D.M. 28/03/85
- ACCREDITATO ACCREDIA N.0086 - EN 17025
- RICONOSCIUTO DIR. 2014/90/EU MARINE EQUIPMENT - BUREAU VERITAS - DNV-GL - LLOYD'S REGISTER
- PROVE SU AUTOVEICOLI AI SENSI DELLA DIRETTIVA 95/28 CE E REG. 118
- AUTORIZZATO BHF CALIFORNIA, CARB CALIFORNIA, CPSC USA
- AUTORIZZATO VKF SVIZZERA E EBA GERMANIA

RACC. A.R.

Spett.le
SENINI SRL
Via Erculiani, 192
25018 MONTICHIARI (BS)

Prato, 03/07/23
Rif. 024/res/23

Oggetto Prove di resistenza al fuoco secondo EN 1364-1:2015, effettuate sul Vs. materiale commercialmente denominato:

“BLOCCO AMBIENTE”

In riferimento alla Vs. domanda del **23/01/2023**, Vi rimettiamo in allegato Rapporto di Prova e relativo Rapporto di Classificazione n. **289/C/23-400FR**, contenenti i risultati delle prove effettuate sul materiale indicato in oggetto.

Copia del presente Rapporto di Prova è inviata p.c. al Ministero dell'Interno, Area V - Protezione Passiva.

Distinti saluti.

LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi SpA
Il Rappresentante Legale
(Dott. David Borsini)

Allegati: c.s.



LAPI LABORATORIO PREVENZIONE INCENDI S.p.A.
Sede Primaria: I-59100 PRATO - Via della Quercia, 11
Telefono +39 0574.575.320 - Telefax +39 0574.575.323
Sede Secondaria: I-50041 CALENZANO (FI) - Via Petrarca, 48
e-mail: lapi@laboratoriolapi.it
web site: www.laboratoriolapi.it



LAB N° 0086 L

RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE IN ACCORDO ALLA UNI EN 13501-2:2016

Committente:

SENINI Srl
Via Erculiani, 192
25018 - MONTICHIARI (BS)

Preparato da:

LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi SpA
Via della Quercia, 11
59100 Prato (PO)

Organismo Notificato No.:

0987

Denominazione:

Parete in muratura realizzata con blocchi di
spessore 120 mm denominati **Blocco Ambiente®**

Rapporto di Prova No:

289/C/23-400FR

Rapporto di Classificazione No:

289/C/23-400FR

Data di emissione:

03/07/2023

**Codice di Individuazione art. 11
comma 2 D.M. 26/03/1985**

PO01FR02B1

**Il Direttore Tecnico
del Laboratorio di Resistenza al Fuoco**

Dott. Luca Ermini



Il Rappresentante Legale

Dott. David Borsini

Questo Rapporto di Classificazione è costituito da No. 5 pagine e non può essere utilizzato o riprodotto se non integralmente

1. Premessa

Il presente rapporto di classificazione definisce la classificazione assegnata alla parete in muratura realizzata con blocchi denominati **Blocco Ambiente®** in accordo alle procedure previste dalla UNI EN 13501-2:2016 e dalla EN 1364-1:2015.

2. Dettagli del manufatto sottoposto a prova

2.1 Generalità

Il manufatto in prova, parete in muratura realizzata con blocchi denominati **Blocco Ambiente®**, è definito come una parete divisoria simmetrica non sottoposta a carico, in accordo a quanto previsto dalla EN 1364-1:2015.

2.2 Descrizione del Manufatto

Il manufatto, parete in muratura realizzata con blocchi denominati **Blocco Ambiente®** è completamente descritto nel Rapporto di Prova No. 289/C/23-400FR del 03/07/2023, fornito a supporto per la stesura del presente rapporto di classificazione.

In particolare il campione in prova è stato realizzato utilizzando blocchi con le seguenti caratteristiche:

Il Blocco Ambiente® è un biomattone pieno che combina proprietà di isolamento e massa termica. È composto da Canapulo Grosso (legno di canapa certificata CenC), Legante Dolomitico Naturale (legante di calce idrata dolomitica) e Additivo Probiotico (microorganismi simbiotici).

I blocchi hanno una densità dichiarata a secco di 330 kg/m^3 (400 kg/m^3 verificata).

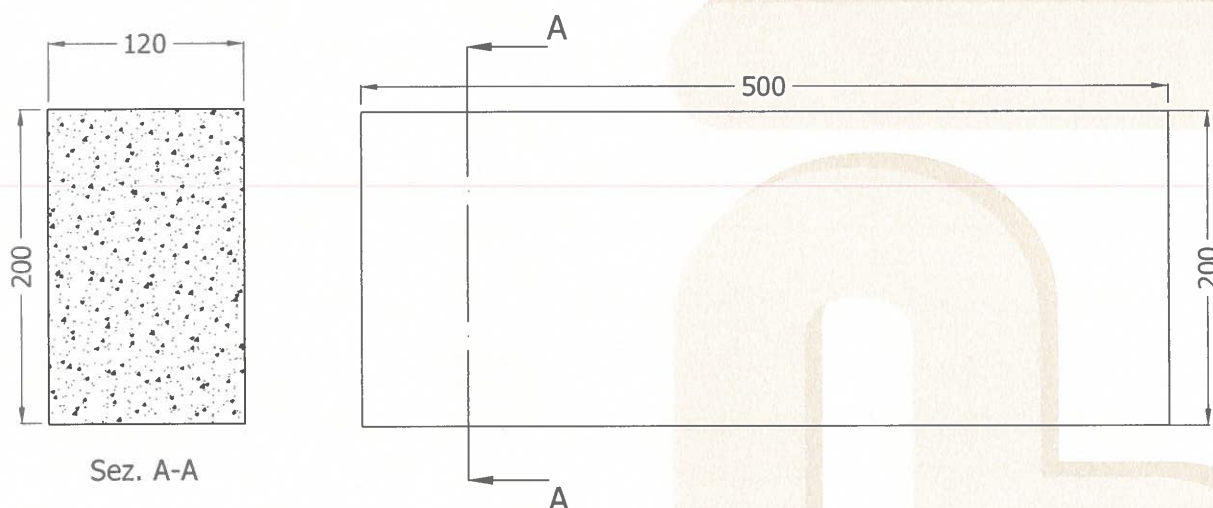
Le caratteristiche dimensionali verificate dei singoli blocchi sono:

- Altezza nominale 200 mm;
- Lunghezza nominale 500 mm;
- Spessore nominale 120 mm;
- Peso verificato del blocco 4,800 kg.

La parete è stata realizzata sfalsando di mezzo blocco le file consecutive in elevazione. Per la realizzazione della parete (su giunto verticale e orizzontale tra blocchi) è stata utilizzata malta strutturale in Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 UNI EN 459-1 spessore nominale di applicazione 10 mm, tipo "Spring Color art. Malta All'antica". Per fissare la parete al bordo verticale del telaio di prova sono state utilizzate anche delle staffe metalliche ad "L" dimensioni 120x160 mm larghezza 30 mm spessore 1 mm ancorate al telaio di prova e al blocco sottostante.



Le caratteristiche dei componenti, le condizioni di assemblaggio e le condizioni di prova del manufatto realizzato con blocchi denominati **Blocco Ambiente®**, sono completamente descritte nel rapporto di prova No. 289/C/23-400FR fornito a supporto per la stesura del presente Rapporto di Classificazione. Di seguito è rappresentata una sezione orizzontale del campione in prova (dimensioni in millimetri).



Dimensioni del blocco utilizzato per la realizzazione della parete

3. Dati a supporto per l'emissione del Rapporto di Classificazione

3.1 Rapporti di Prova

Il Rapporto di Prova di supporto al presente Rapporto di Classificazione è il seguente:

Nome del Laboratorio	Nome del Cliente	Rapporto di Prova No.	Norme di riferimento
LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi S.p.A.	SENINI Srl Via Erculiani, 192 25018 - MONTICHIARI (BS)	289/C/23-400FR	EN 1364-1 ed. 2015

3.2 Condizione di esposizione

- Curva temperatura/tempo: standard (le condizioni di riscaldamento e l'ambiente del forno rispondono a quanto indicato nella EN 1363-1, p.to 5.1.1, 5.1.2 e 5.2.1);
- Direzione di esposizione: Campione simmetrico – Lato esposto al fuoco corrispondente ad uno dei due lati della parete;
- Numero di superfici esposte: 1



3.3 Risultati di Prova

Criterio di prestazione	Risultato	
	Descrizione	Tempo [min]
Tenuta (E)	Tampone di cotone	68 ^(*) – non perduta
	Fiamme persistenti	68 ^(*) – non perduta
	Calibro da 6 mm	68 ^(*) – non perduta
	Calibro da 25 mm	68 ^(*) – non perduta
Isolamento (I)	$\Delta T_{med} > 140 \text{ °C}$ (Tc 1-5)	68 ^(*) – $\Delta T_{med} = 51 \text{ °C}$
	$\Delta T_{max} > 180 \text{ °C}$ (Tc 1-11)	65 – $\Delta T_{max} = 190 \text{ °C}$, Tc mobile

(*) Interruzione del test

4. Classificazione e campo di applicazione dei risultati di prova

La presente classificazione è stata eseguita in accordo a quanto previsto al punto 7.5.2.4 della UNI EN 13501-2:2016.

4.1 Classificazione

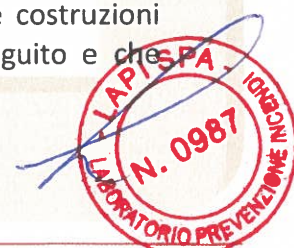
L'elemento in prova, parete in muratura realizzata con blocchi denominati **Blocco Ambiente®**, viene classificato in accordo alla seguente combinazioni di parametri e classi appropriate.

R	E	I	W		t	-	M	C	S	IncSlow	sn	ef	r
---	---	---	---	--	---	---	---	---	---	---------	----	----	---

CLASSIFICAZIONE DI RESISTENZA AL FUOCO:	EI60
--	-------------

Applicazione dei risultati di prova

I risultati della prova di resistenza al fuoco sono direttamente applicabili alle costruzioni simili in cui sono state effettuate una o più delle modifiche indicate nel seguito e che



continuano a rimanere conformi al codice di progettazione appropriato in termini di rigidità e stabilità:

Riferimento EN 1364-1 ed. 1999	Descrizione	Variazioni consentite
13.1 a) – 13.3	Variazioni in altezza (H) della parete	Altezza consentita: $H \leq 4000$ mm
13.1 b)	Aumento di spessore della parete	Consentito aumento di spessore della parete ad un valore ≥ 120 mm
13.1 d)	Riduzione dimensioni del blocco	Consentita la riduzione delle dimensioni del blocco, ma non dello spessore (dimensione blocco 500x200 mm)
13.1 f)	Riduzione della distanza tra i vincoli	Consentita la riduzione dell'interasse di fissaggio delle staffe ad "L" posizionate lungo il bordo verticale vincolato ad un valore ≤ 600 mm
13.1 i)	Uso di impianti ed accessori applicati alla superficie	Non consentito
13.1 j)	Giunti orizzontali e verticali	Muratura realizzata con file successive sfalsate di mezzo blocco. Giunti orizzontali e verticali tra blocchi riempiti di malta idonea al tipo di blocco spessore nominale di applicazione 10 mm.
13.2)	Aumento in larghezza della parete	Consentito
13.4)	Costruzione di sostegno	La parete può essere montata all'interno di costruzioni rigide ad alta densità con resistenza al fuoco almeno pari a quella del campione testato.

5. Limitazioni

Questo rapporto di classificazione non costituisce omologazione o certificazione di prodotto.



RAPPORTO DI PROVA N. 289/C/23-400FR

LUOGO E DATA DI EMISSIONE:	Prato, 03/07/2023
COMMITTENTE	SENINI Srl Via Erculiani, 192 25018 - MONTICHIARI (BS)
DATA DELL'ESECUZIONE DELLA PROVA:	06/04/2023
OGGETTO DELLA PROVA:	Determinazione della resistenza al fuoco di una parete non sottoposta a carico, secondo la EN 1364-1:2015 e la EN 1363-1:2020
LUOGO DELLA PROVA:	LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi S.p.A. Via Petrarca, 48 50041 CALENZANO (FI)
PROVENIENZA DEL CAMPIONE:	SENINI Srl Via Erculiani, 192 25018 - MONTICHIARI (BS)
Codice di Individuazione Alfanumerico di cui articolo 11 comma 2 D.M. 26/03/1985	PO01FR02B1

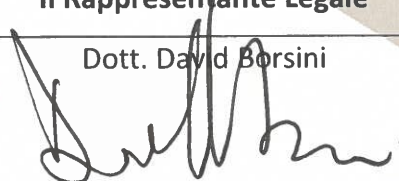
GENERALITÀ

Presso il forno sperimentale del laboratorio LAPI Laboratorio Prevenzione Incendi S.p.A. di Resistenza al Fuoco è stata eseguita una prova secondo quanto prescritto dalla EN 1364-1:2015 e dalla EN 1363-1:2020, su una parete simmetrica in muratura, realizzata con blocchi di spessore 120 mm denominati **Blocco Ambiente®**, non sottoposta a carico, fornita dalla ditta SENINI Srl Via Erculiani, 192 25018 - MONTICHIARI (BS).

Prova eseguita presso il Laboratorio LAPI di Resistenza al Fuoco
 Via Petrarca, 48 – CALENZANO – FIRENZE

I risultati riportati in questo Rapporto di Prova si riferiscono esclusivamente al materiale fornito dal Richiedente e identificati con il numero 289/C/23

Il presente rapporto di prova è costituito da: N. 18 pagine (compresa la presente)

Prato	03/07/2023
Il Direttore Tecnico del Laboratorio di Resistenza al Fuoco	Il Rappresentante Legale
Dott. Luca Ermini	Dott. David Borsini
	



Indice

Indice	2
Indice dei disegni.....	2
Indice delle Tabelle	2
Indice dei grafici	3
Indice delle foto	3
Premessa	4
Dettagli costruttivi dell'elemento in prova	4
Generalità	4
Dimensioni principali	4
Componenti	4
Disegni del campione sottoposto a prova.....	6
Riferimenti normativi	7
Apparecchiatura di prova.....	7
Stagionatura.....	8
Modalità di prova	8
Risultati di prova	10

Indice dei disegni

Disegno 1: Vista campione lato non esposto	6
Disegno 2: Blocco – misure verificate	7
Disegno 3: Schema posizionamento termocoppie lato non esposto e punti di misura delle deformazioni	9

Indice delle Tabelle

Tabella 1: Dimensioni principali campione in prova	4
Tabella 2: Osservazioni effettuate durante la prova	10
Tabella 3: Risultato della prova	11
Tabella 4: Deformazioni del campione	12
Tabella 5: Curva di riscaldamento teorica ed effettiva, scarto percentuale e limiti di tolleranza	15



Indice dei grafici

Grafico 1: Pressione all'interno del forno	12
Grafico 2: Curva di riscaldamento teorica e sperimentale	13
Grafico 3: Incremento di temperatura delle termocoppie sul lato non esposto.....	14

Indice delle foto

Foto 1: Vista superiore del blocco	16
Foto 2: Vista inferiore del blocco	16
Foto 3: Lato esposto prima della prova	17
Foto 4: Lato non esposto prima della prova	17
Foto 5: Lato non esposto al termine della prova	18
Foto 6: Lato esposto al termine della prova	18

Premessa

Il presente Rapporto di Prova descrive in modo dettagliato il metodo di allestimento, le condizioni di prova ed i risultati ottenuti dalla prova dello specifico elemento costruttivo qui descritto condotta secondo il procedimento illustrato nella EN 1363-1:2020 e nella EN 1364-1:20415. Non è materia del presente rapporto qualsiasi variazione riguardante le dimensioni, i dettagli costruttivi, i carichi, gli sforzi, le condizioni ai bordi e alle estremità, che non sia consentita nel campo di applicazione diretta del rispettivo metodo di prova.

Dettagli costruttivi dell'elemento in prova

Generalità

La descrizione del campione in prova è basata su una descrizione di dettaglio fornita dal produttore. Il Laboratorio ha verificato l'accuratezza delle informazioni.

Dimensioni principali

Sono state verificate a cura del Laboratorio le misure riportate nella tabella 1

Larghezza nominale totale	3000 mm
Altezza nominale totale	3000 mm
Spessore nominale totale	120 mm

Tabella 1: Dimensioni principali campione in prova

Componenti

La prova è stata condotta su un campione costituito da una parete simmetrica in muratura realizzata con blocchi pieni di spessore 120 mm denominati **Blocco Ambiente®**.

In particolare il campione in prova è stato realizzato utilizzando blocchi con le seguenti caratteristiche:

Il Blocco Ambiente® è un biomattone pieno che combina proprietà di isolamento e massa termica. È composto da Canapulo Grosso (legno di canapa certificata CenC), Legante Dolomitico Naturale (legante di calce idrata dolomitica) e Additivo Probiotico (microorganismi simbiotici).



I blocchi hanno una densità dichiarata a secco di 330 kg/m^3 (400 kg/m^3 verificata).

Le caratteristiche dimensionali verificate su un singolo blocco sono:

- Altezza nominale 200 mm;
- Lunghezza nominale 500 mm;
- Spessore nominale 120 mm;
- Peso verificato del blocco 4,800 kg.

La parete è stata realizzata sfalsando di mezzo blocco le file consecutive in elevazione. Per la realizzazione della parete (su giunto verticale e orizzontale tra blocchi) è stata utilizzata malta strutturale in Calce Idraulica Naturale Pura NHL 5 UNI EN 459-1 spessore nominale di applicazione 10 mm, tipo "Spring Color art. Malta All'antica". Per fissare la parete al bordo verticale del telaio di prova sono state utilizzate anche delle staffe metalliche ad "L" poste ad interasse di 600 mm, dimensioni 120x160 mm larghezza 30 mm spessore 1 mm ancorate al telaio di prova ed al blocco sottostante.

I dati e la descrizione sopra riportati sono stati desunti dalle schede tecniche fornite dal committente la prova e dai controlli (esclusivamente dimensionali) effettuati dal personale del laboratorio.

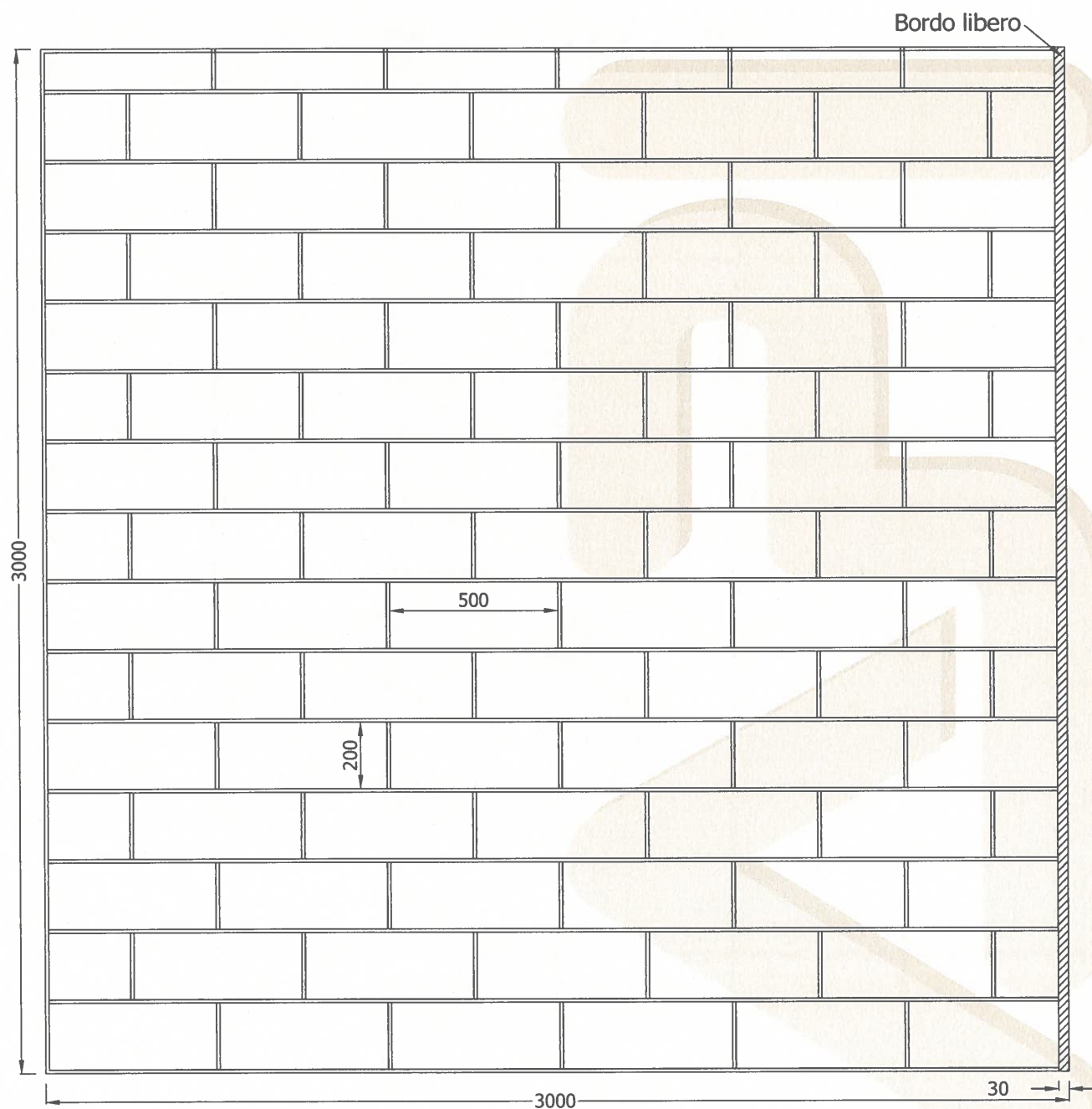
Il campione è stato assemblato all'interno dell'intelaiatura di prova con n. 3 lati vincolati e n. 1 bordo verticale non vincolato (bordo libero). Lo spazio fra montante e bordo perimetrale è stato tamponato con materiale isolante densità 128 kg/m^3 .

I dati e la descrizione sopra riportati sono stati desunti dalle schede tecniche fornite dal committente la prova e dai controlli (solo ed esclusivamente dimensionali) effettuati dal personale del laboratorio.

Il campionamento è stato effettuato a completa cura del Cliente.

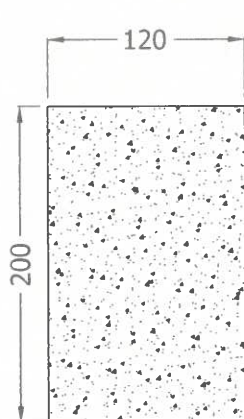
Il campione è stato assemblato nell'intelaiatura di prova a cura del cliente il giorno 03/03/2023

Disegni del campione sottoposto a prova

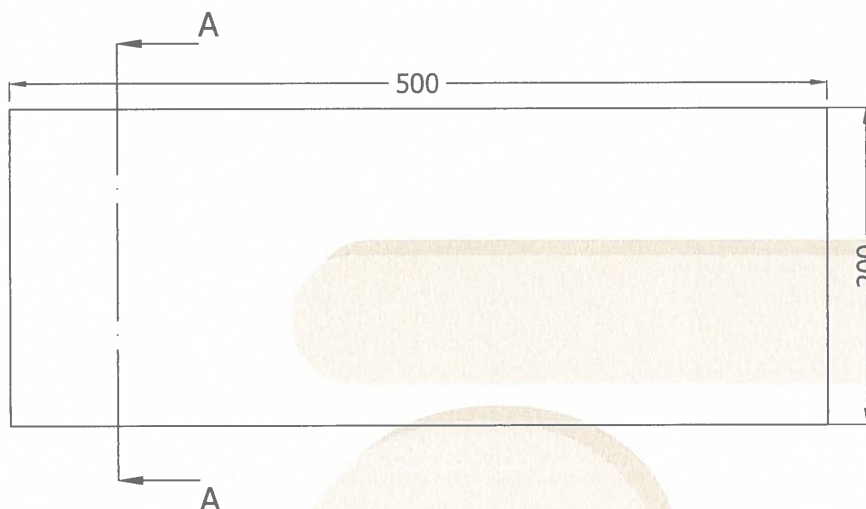


Disegno 1: Vista campione lato non esposto





Sez. A-A



Disegno 2: Blocco – misure verificate

Riferimenti normativi

La prova è stata eseguita in conformità a quanto previsto dalla EN 1364-1:2015 e dalla EN 1363-1:2020.

Apparecchiatura di prova

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

1. Forno basculante in posizione verticale con bocca delle dimensioni di 3040x3040 mm;
2. 10 bruciatori disposti sulle due pareti laterali del forno con funzionamento tipo on/off ad impulsi con innesco ad elettrodo e rilevazione fiamma ad UV;
3. rilevatore di pressione posto a 500 mm dalla base del campione in prova;
4. termocoppie di tipo "K" per il controllo della curva temperatura tempo, per la gestione automatica dei bruciatori e per il rilevamento delle temperature in corrispondenza del lato non esposto;
5. sistema di riferimento fisso per la misurazione delle deformazioni durante la prova, a metà altezza, in corrispondenza del lato non esposto;
6. I fumi di combustione sono aspirati da un ventilatore centrifugo assieme ad una portata di aria ambiente e quindi evacuati mediante un camino;

7. sistema di registrazione in continuo di tutti i dati trasmessi durante la prova;

La regolazione dei parametri di prova è stata effettuata in modo automatico dalla strumentazione di controllo e gestione. Tutti i dati vengono gestiti da un registratore video-grafico che ne esegue la memorizzazione non modificabile, la visualizzazione e l'elaborazione durante la prova.

Stagionatura

Il campione è stato assemblato il giorno 03/03/2023. Un campione rappresentativo del blocco è stato lasciato nelle vicinanze della parete, prelevato il giorno della prova e sottoposto a essiccazione in forno a 105 °C fino al raggiungimento di una massa stabile.

A seguito della verifica sopra descritta si sono ottenuti i seguenti valori:

- peso del blocco prima dell'essiccazione in forno: 4,900 kg;
- peso del blocco dopo l'essiccazione in forno: 4,761 kg;
- perdita in peso, riferita al peso iniziale, di: 2,84 %.

Modalità di prova

Il campione è stato installato all'interno di un apposita intelaiatura di prova con vano netto di 3000x3000 mm; la parete è stata lasciata a stagionare per un periodo di 34 gg.

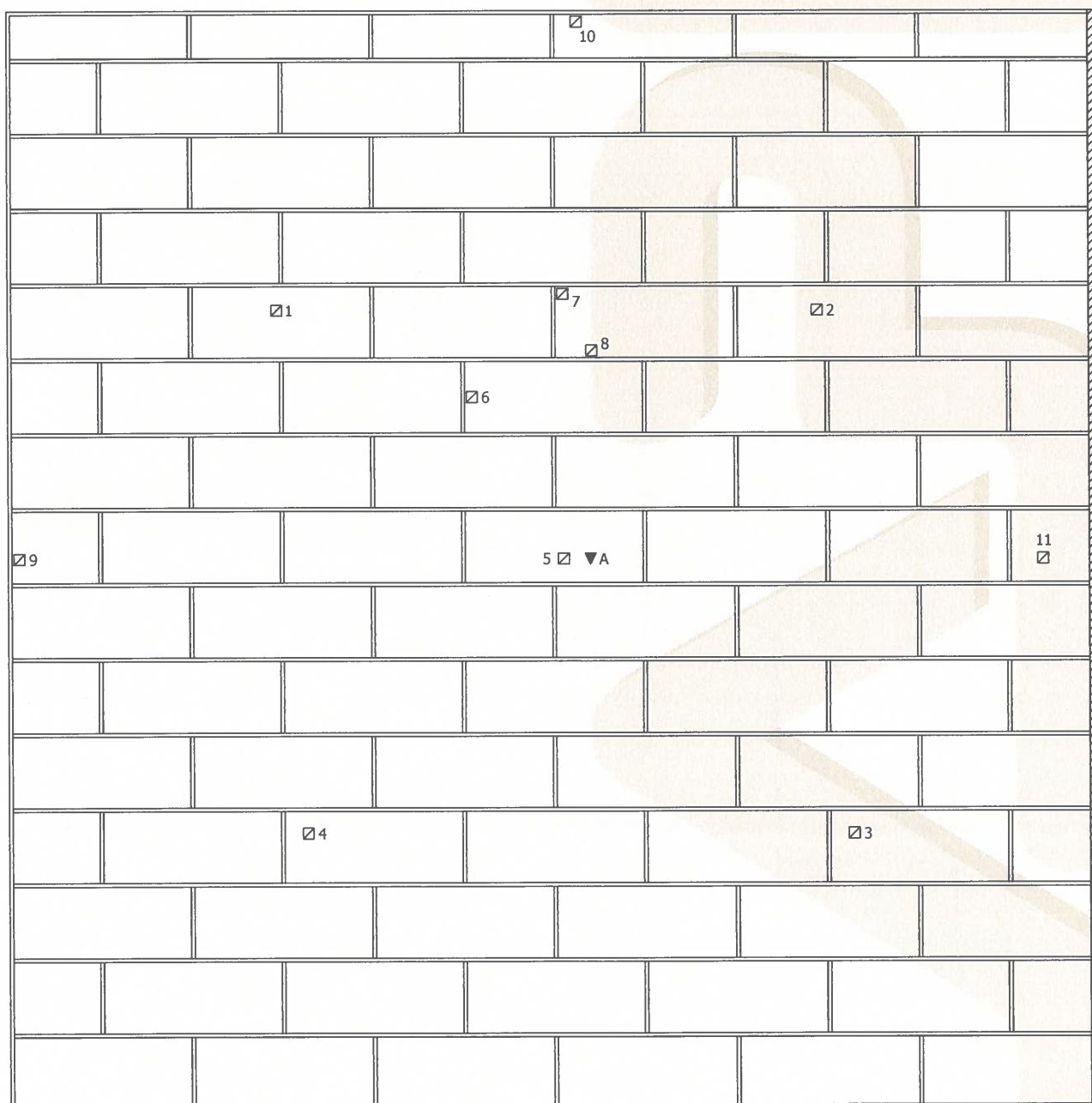
Il telaio è stato quindi posizionato sulla bocca del forno e fissato in modo tale da realizzare una camera di combustione chiusa dove esporre al fuoco uno dei due lati della parete.

In corrispondenza del lato non esposto al fuoco sono state applicate:

- n. 5 termocoppie per la valutazione dell'incremento della temperatura media e massima (T_c 1÷5) di cui n. 1 termocoppia posizionata al centro della parete e n. 4 termocoppie posizionate ognuna al centro di ogni quarto di area della parete;
- n. 6 termocoppie per la valutazione dell'incremento della temperatura massima (T_c 6÷11) posizionate in corrispondenza dei bordi e dei giunti della parete;

È stato inoltre predisposto un sistema di controllo per la misura della deformazione del campione posto a metà altezza ed in corrispondenza del centro del campione (punto A).

Il posizionamento delle termocoppie e dei punti di misura delle deformazioni è riportato nello schema seguente:



Disegno 3: Schema posizionamento termocoppie lato non esposto e punti di misura delle deformazioni

La curva teorica di riscaldamento è riportata nel diagramma di pagina 13 insieme alla curva effettivamente realizzata.

Nel diagramma di pagina 14 sono riportate le curve dell'incremento della temperatura media e della temperatura massima rilevate dalle termocoppie applicate sulla superficie non esposta al fuoco.

La prova è stata effettuata pressurizzando il forno a 500 mm di altezza dalla base del campione al valore di 0 ± 5 Pa dal 5° al 10° minuto di prova e 0 ± 3 Pa dal 10° minuto per il resto della prova.

Risultati di prova

Nel corso della prova si sono verificati i fenomeni significativi riportati nella seguente tabella:

Minuto di prova	Osservazioni
0:00	Inizio prova
01:30	Fuoriuscita di vapore dalla superficie non esposta
15:00	Fuoriuscita di vapore dalla superficie non esposta (metà superiore) + condensa alla base del campione
25:00	Continua fuoriuscita di vapore come al minuto 15. Condensa in diminuzione
28:00	Piccola fessura in corrispondenza di un giunto verticale tra due blocchi nella zona della Tc1
33:00	Applicazione della termocoppia mobile nella zona descritta la punto precedente. $\Delta T = 60$ °C
50:00	Continua ed intensa fuoriuscita di vapore dalla superficie superiore del campione
55:00	Annerimento di alcuni blocchi nella zona superiore del campione. Applicazione termocoppia mobile, $\Delta T < 180$ °C
65:00	Aumento evidente della fessura descritta al minuto 28. Applicazione termocoppia mobile, $\Delta T = 190$ °C. <i>Fallimento criterio d'isolamento.</i>
68:56	Interruzione della prova su richiesta del committente.

Tabella 2: Osservazioni effettuate durante la prova



I risultati ottenuti sono riportati nella tabella seguente:

Temperatura ambiente inizio prova		15 °C
Criterio di prestazione	Risultato	
	Descrizione	Tempo [min]
Tenuta (E)	Tampone di cotone	68 ^(*) – non perduta
	Fiamme persistenti	68 ^(*) – non perduta
	Calibro da 6 mm	68 ^(*) – non perduta
	Calibro da 25 mm	68 ^(*) – non perduta
Isolamento (I)	$\Delta T_{med} > 140 \text{ °C}$ (Tc 1-5)	68 ^(*) – $\Delta T_{med} = 51 \text{ °C}$
	$\Delta T_{max} > 180 \text{ °C}$ (Tc 1-11)	65 – $\Delta T_{max} = 190 \text{ °C}$, Tc mobile

(*) Interruzione del test

Tabella 3: Risultato della prova

In ragione della natura delle prove di resistenza al fuoco e della conseguente difficoltà di quantificare l'incertezza di misura della resistenza al fuoco, non è possibile fornire una dichiarazione del grado di accuratezza del risultato.

Di seguito si riportano:

- Tabella delle deformazioni;
- Diagramma della pressione all'interno del forno;
- Il diagramma temperatura/tempo dei seguenti parametri:
 1. Temperatura media reale della camera di combustione;
 2. Temperatura di riferimento teorica;
 3. Incremento della temperatura media e massima in corrispondenza del lato non esposto;
- Tabella dello scarto percentuale;
- Le fotografie del campione prima e dopo la prova.

Misura delle deformazioni del campione(*) [mm]									
Punti di misura	Tempo di misura [min]								
	Start	5	10	20	30	40	50	60	68
A	0	3	3	3	2	4	4	7	11

(*) si considerano positive le deformazioni del campione verso l'interno del forno

Tabella 4: Deformazioni del campione

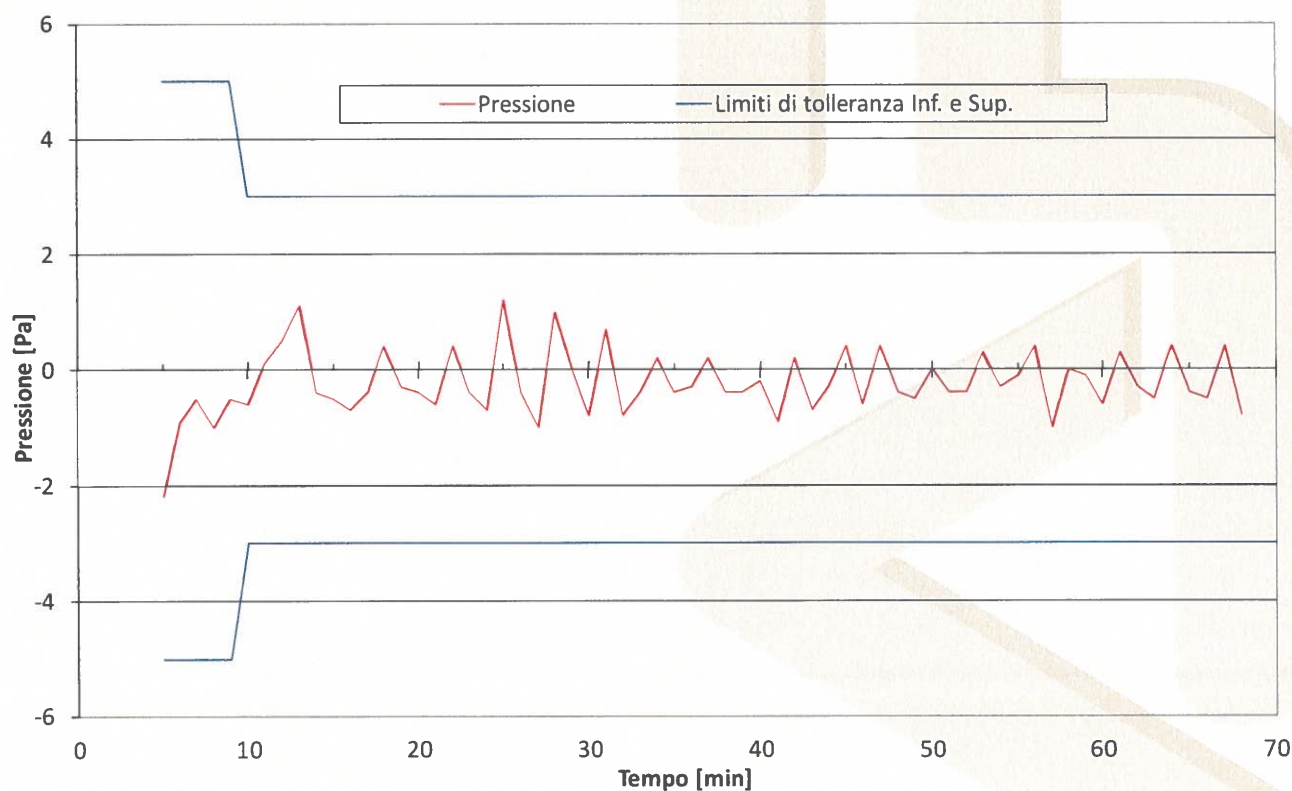


Grafico 1: Pressione all'interno del forno



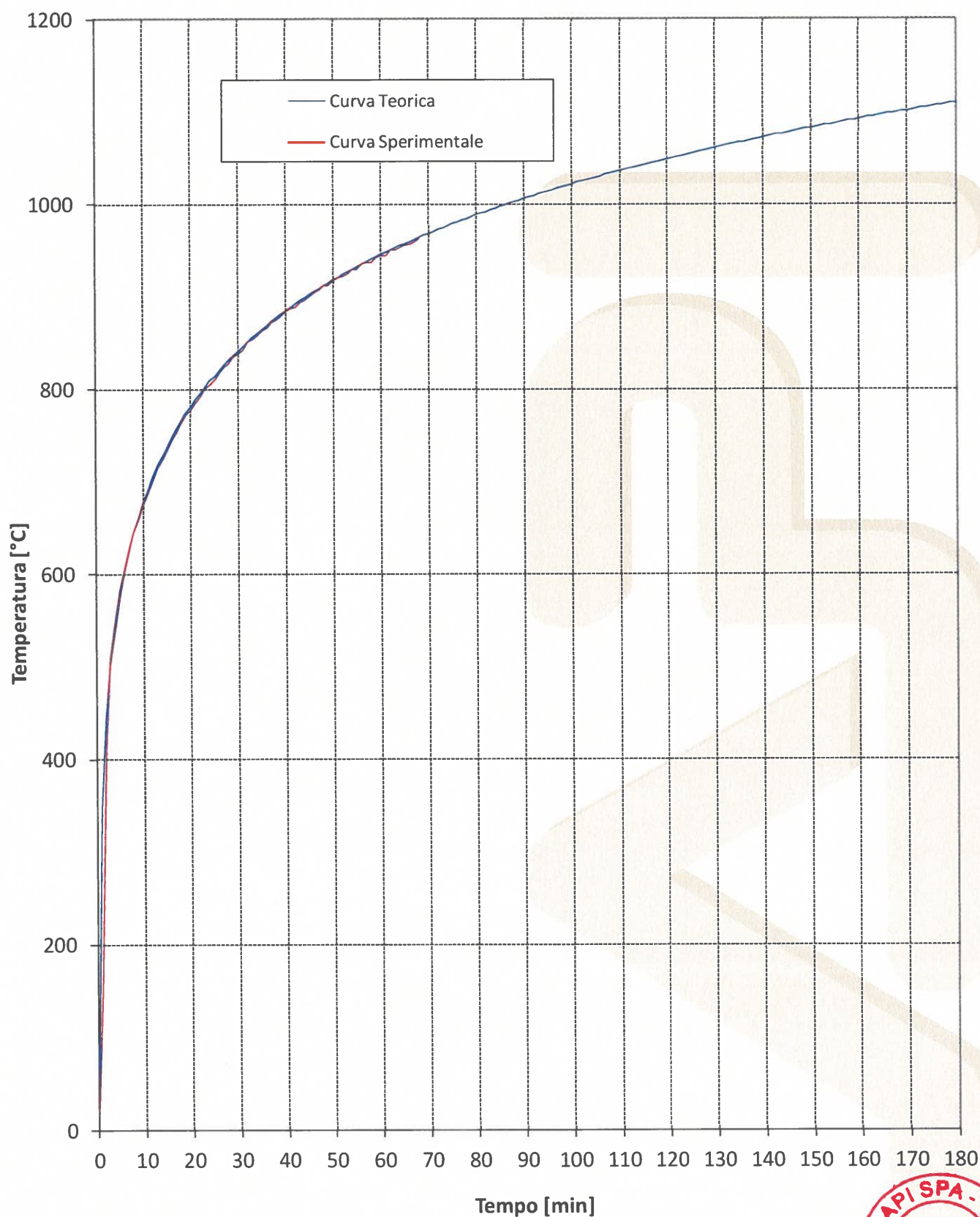


Grafico 2: Curva di riscaldamento teorica e sperimentale

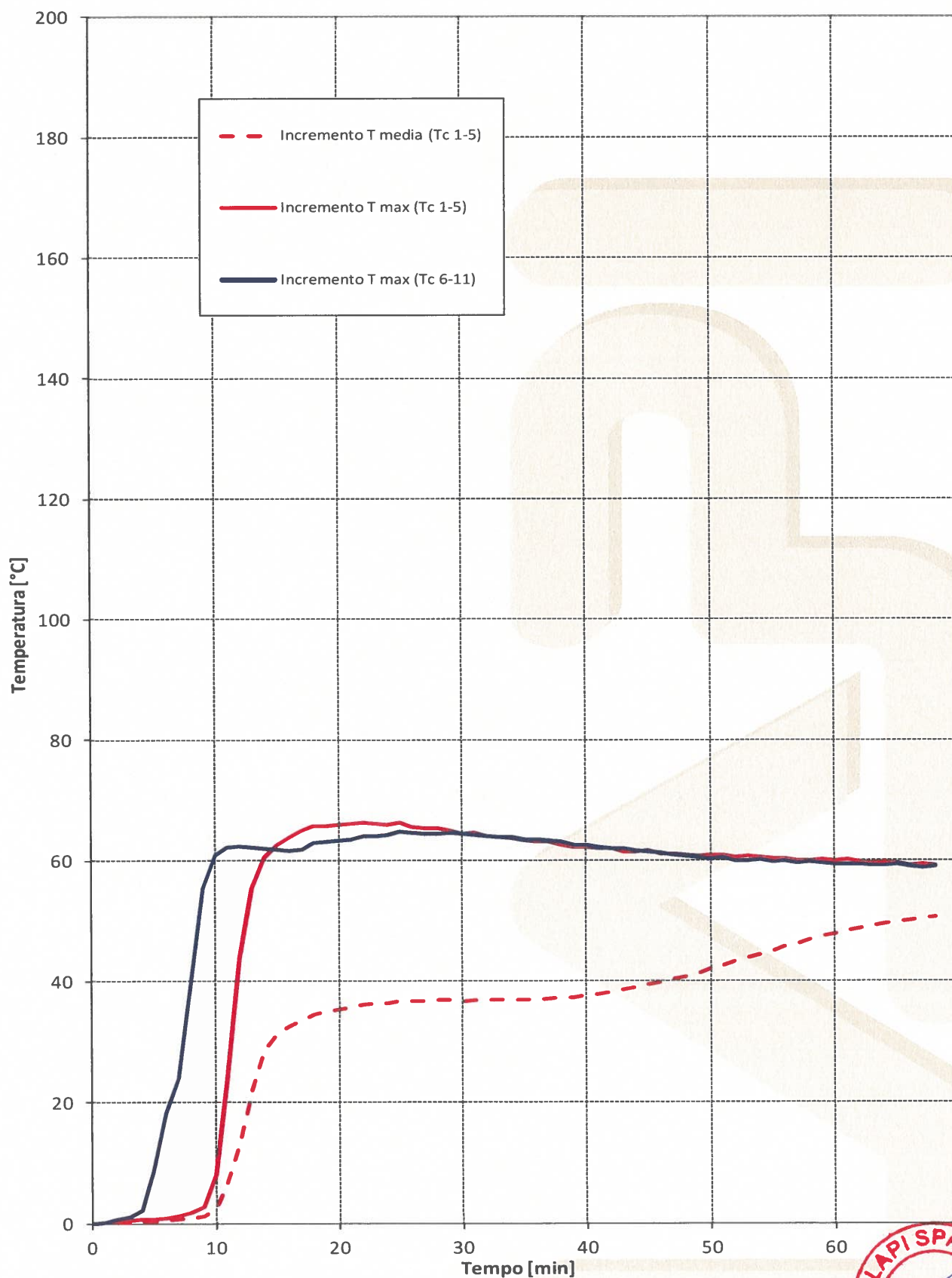


Grafico 3: Incremento di temperatura delle termocoppie sul lato non esposto

Tempo [min]	Curva Teorica [°C]	Curva Effettiva [°C]	de [%]	Limiti [±]
0	20	15		
1	349	154		
2	445	409		
3	502	507		
4	544	552		
5	576	585	1,5	15,0
6	603	606	1,2	15,0
7	626	627	0,9	15,0
8	645	645	0,7	15,0
9	663	660	0,5	15,0
10	678	676	0,3	15,0
11	693	689	-0,4	14,5
12	705	701	-0,5	14,0
13	717	713	-0,5	13,5
14	728	725	-0,5	13,0
15	739	735	-0,5	12,5
16	748	744	-0,5	12,0
17	757	753	-0,5	11,5
18	766	763	-0,5	11,0
19	774	772	-0,5	10,5
20	781	778	-0,5	10,0
21	789	785	-0,5	9,5
22	796	792	-0,5	9,0
23	802	800	-0,5	8,5
24	809	804	-0,5	8,0
25	815	810	-0,5	7,5
26	820	818	-0,5	7,0
27	826	824	-0,4	6,5
28	832	828	-0,4	6,0
29	837	835	-0,4	5,5
30	842	839	-0,4	5,0
31	847	843	-0,4	4,9
32	851	851	-0,3	4,8
33	856	854	-0,3	4,8
34	860	857	-0,3	4,7

Tempo [min]	Curva Teorica [°C]	Curva Effettiva [°C]	de [%]	Limiti [±]
35	865	864	-0,3	4,6
36	869	866	-0,3	4,5
37	873	872	-0,3	4,4
38	877	875	-0,2	4,3
39	881	878	-0,3	4,3
40	885	885	-0,2	4,2
41	888	887	-0,2	4,1
42	892	889	-0,2	4,0
43	896	894	-0,2	3,9
44	899	896	-0,2	3,8
45	902	900	-0,2	3,8
46	906	905	-0,2	3,7
47	909	907	-0,2	3,6
48	912	912	-0,2	3,5
49	915	912	-0,2	3,4
50	918	917	-0,2	3,3
51	921	921	-0,2	3,3
52	924	922	-0,2	3,2
53	927	925	-0,2	3,1
54	930	929	-0,2	3,0
55	932	930	-0,2	2,9
56	935	935	-0,2	2,8
57	938	937	-0,2	2,8
58	940	937	-0,2	2,7
59	943	942	-0,2	2,6
60	945	944	-0,2	2,5
61	948	944	-0,3	2,5
62	950	951	-0,2	2,5
63	953	950	-0,2	2,5
64	955	953	-0,2	2,5
65	957	956	-0,2	2,5
66	960	957	-0,2	2,5
67	962	959	-0,2	2,5
68	964	963	-0,2	2,5

Tabella 5: Curva di riscaldamento teorica ed effettiva, scarto percentuale e limiti di tolleranza



Foto 1: Vista superiore del blocco

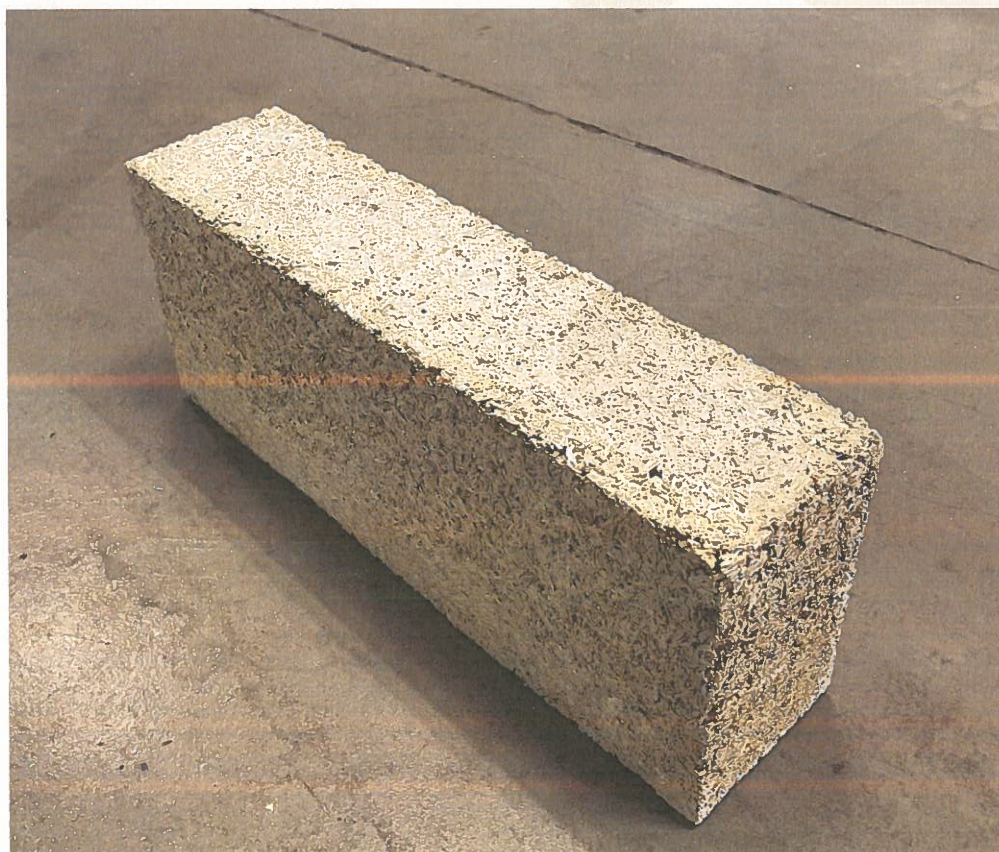


Foto 2: Vista inferiore del blocco

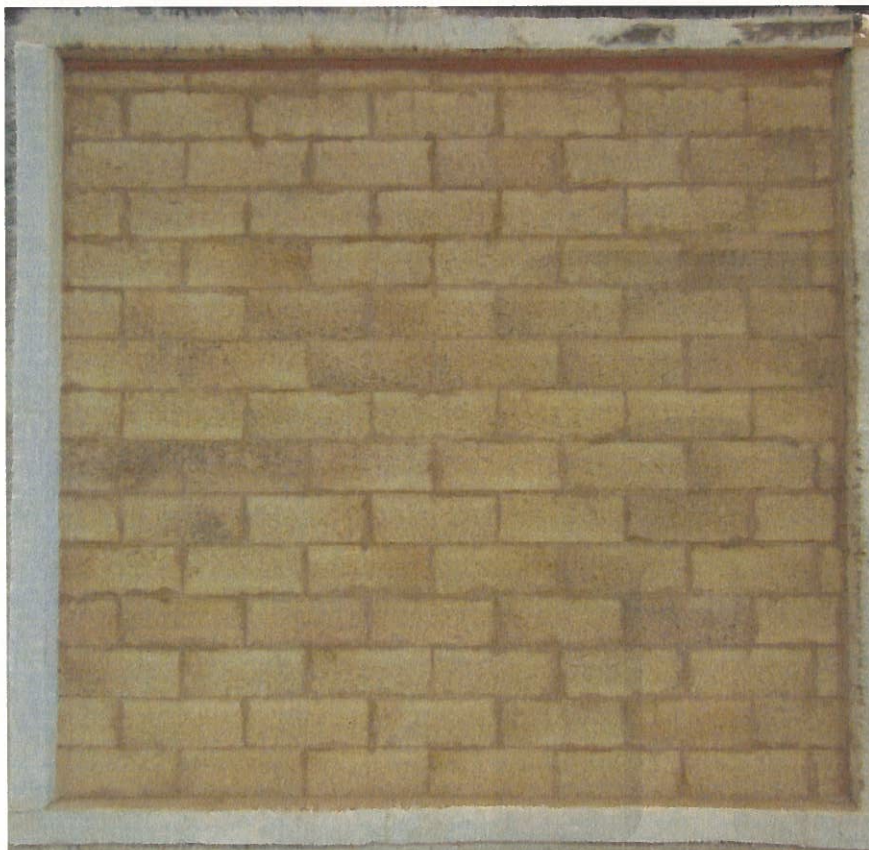


Foto 3: Lato esposto prima della prova



Foto 4: Lato non esposto prima della prova





Foto 5: Lato non esposto al termine della prova



Foto 6: Lato esposto al termine della prova