

RAPPORTO DI PROVA DI RESISTENZA AL FUOCO / FIRE RESISTANCE TEST REPORT

**Committente /
Sponsor**

Fornaci Laterizi Danesi S.p.A.
Via Bindina, 8
26029 Soncino (CR)

**Campione in prova /
Test sample**

Parete di muratura non portante in blocchi di laterizio, intonacata sui ambo i lati. / *Non-loadbearing masonry wall realised with clay masonry blocks, plastered on both sides.*

**Denominazione commerciale /
Trade name**

Normablok Più S40 HP

**Data della Prova /
Date of test**

23/10/2017

**Metodo di prova /
Test method**

UNI EN 1363-1:2012
UNI EN 1364-1:2015

Rapporto di Prova n° / Test Report n°

CSI2160FR

Data di emissione / Date of issue

18/12/2017

PREMESSA

Il presente rapporto descrive in modo dettagliato il metodo di allestimento, le condizioni di prova ed i risultati ottenuti dalla prova dello specifico elemento costruttivo qui descritto.

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.

Il presente rapporto di prova è redatto in due lingue: Italiano e Inglese.

La versione ufficiale è quella italiana.

FOREWORD

This report describes in detail the organization method, the test conditions and the results obtained from the testing of the herein described test sample.

It is not the subject matter of this report any variations regarding dimensions, construction details, loads, stresses, the conditions at the edges and at the ends, which is not permitted in the field of direct application of the respective test method.

This test report is drawn up in two languages: Italian and English.

The official version is the italian one.

Il presente rapporto di prova consta di n° 27 pagine e non può essere riprodotto e/o pubblicizzato se non integralmente.

This test report is made up of 27 pages and cannot be reproduced and/or advertised unless fully integrated.

1. DESCRIZIONE TECNICA DEL CAMPIONE DI PROVA / TECHNICAL DESCRIPTION OF THE TESTED ELEMENT	3
1.1 Generalità / <i>Generality</i>	3
1.2 Proprietà principali del campione / <i>Main properties of the test sample</i>	3
1.3 Proprietà principali dei materiali e dei componenti / <i>Main properties of materials and components</i>	4
1.4 Modalità di posa / <i>Installation method</i>	6
2. CONDIZIONAMENTO / CONDITIONING	7
2.1 Costruzione di supporto/ <i>Supporting construction</i>	7
2.2 Campione di prova/ <i>Test specimen</i>	7
3. METODO DI PROVA / TEST PROCEDURE	8
3.1 Descrizione del forno/ <i>Furnace description</i>	8
3.2 Punti di misura delle temperature/ <i>Temperature measurement points</i>	8
3.3 Punti di misura dell'inflexione / <i>Deflection measurement points</i>	8
3.4 Punti di misura dell'irraggiamento / <i>Radiation measurement points</i>	8
3.5 Condizione di esposizione al fuoco / <i>Exposure to fire condition</i>	8
4. CRITERI PRESTAZIONALI / PERFORMANCE CRITERIA	9
4.1 Prova di resistenza al fuoco / <i>Fire resistance test</i>	9
5. OSSERVAZIONI/ OBSERVATIONS	10
5.1 Dati ad inizio prova/ <i>Data at the beginning of the test</i>	10
5.2 Osservazioni durante la prova/ <i>Observations during the test</i>	10
6. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI/ PRESENTATION OF THE RESULTS	11
6.1 Dati di temperatura, pressione e inflessione / <i>Temperature, pressure and deflection data</i>	11
6.2 Tabella dei risultati / <i>Table of results</i>	12
7. CAMPO DI APPLICAZIONE DIRETTA DEI RISULTATI DI PROVA / DIRECT FIELD OF APPLICATION OF TEST RESULTS	13
8. ALLEGATI/ ANNEX	14

1. DESCRIZIONE TECNICA DEL CAMPIONE DI PROVA / TECHNICAL DESCRIPTION OF THE TESTED ELEMENT
1.1 Generalità / Generality

La descrizione e i disegni che sono inclusi nel rapporto di prova sono stati forniti dal Cliente.

The description and drawings that are included in the test report are provided by the Sponsor.

Le informazioni fornite dal Cliente, sono state verificate mediante un'ispezione del campione in prova.

Information provided by the Sponsor, has been verified by means of an inspection of the tested sample.

Non è stata applicata nessuna procedura di campionamento.

No sampling procedure was applied.

1.2 Proprietà principali del campione / Main properties of the test sample

In tabella 1 si elencano le proprietà principali del campione in prova.

Table 1 lists the main properties of the tested sample.

Parete in muratura / Masonry wall

	Dati / Data
Larghezza totale della parete / Total width of the partition - "L" [mm]	3000
Altezza totale della parete / Total height of the partition- "H" [mm]	3000
Spessore totale della parete / Total thickness of the partition - "S" [mm]	430
Intonacata-Non intonacata / Plastered-Not plastered	Sui 2 lati / On the 2 sides
Spessore dei giunti di malta orizzontali / Thickness of horizontal mortar joints [mm]	10
Spessore dei giunti di malta verticali / Thickness of vertical mortar joints [mm]	0
Spessore dell'intonaco / Thickness of the plaster [mm]	15

Tabella 1. Proprietà principali del campione / Table 1. Main properties of the specimen

1.3 Proprietà principali dei materiali e dei componenti / Main properties of materials and components

Le proprietà principali dei materiali e dei componenti che hanno importanza per le prestazioni al fuoco del campione di prova, sono elencate nei seguenti paragrafi.

The main properties of the materials and components that are relevant to the fire performance of the tested sample fire are listed in the following paragraphs.

Tutti i valori sono nominali a meno che altrimenti stabilito.

All values are nominal unless stated otherwise.

1.3.1 Caratteristiche principali e proprietà principali dei componenti della parete in muratura / Main features and main properties of components of the masonry wall
Malta da muratura / Mortar for wall

Classe (identifica la res. media a compr. in N/mm²) / Class (identifies the average compression resistance to N/mm²)

M5

Malta per intonaco / Mortar for plaster

Classe (identifica la res. media a compr. in N/mm²) / Class (identifies the average compression resistance to N/mm²)

CS IV

Elemento per muratura – Blocco / Element for masonry - Block
Informazioni generali / General informations

Materiale / Material

Laterizio / Clay masonry

Tipo di blocco / Block type

Alta densità / High Density (HD)

LD

Bassa densità / Low Density (LD)

Categoria (I o II) / Category (I or II)

II

Tipo di stagionatura / Kind of seasoning

Naturale / Natural

Descrizione
Description

Blocco in laterizio porizzato aventi tutti i fori saturati con polistirene additivato con grafite e con incastro verticale a secco.

Porous clay masonry block with all saturated holes with polystyrene additive with graphite and with vertical dry joint.

Caratteristiche geometriche / Geometric characteristics

Dimensioni nominali (lunghezza x spessore x altezza) / *Nominal dimensions (length x thickness x height) [mm]*

250x400x245

Volume dei fori / *Volume of holes [% del volume lordo / % of the gross volume]*

65

Direzione di foratura / *Drilling direction*

 Verticale / *Vertical*

Spessore minimo della cartella interna / *Minimum thickness of the inner folder (± 10%) [mm]*

9.6

Spessore minimo della cartella esterna / *Minimum thickness of the outer folder (± 10%) [mm]*

11.5

Caratteristiche fisiche / Physical characteristics

Peso a secco / *Dry weight [Kg]*

14.1

Massa volumica a secco netta / *Density at net dry (± 10%) [(kg/m³)]*

1645

Massa volumica a secco lorda / *Density at gross dry (± 10%) [(kg/m³)]*

575

Tabella 2. Caratteristiche principali e proprietà principali dei componenti / Main features and main properties of components
Legenda / Legend:

Murata / *Masonry*

Elemento costituito dall'assemblaggio organizzato ed efficace di elementi per muratura e malta /

Elemento per muratura / *Element for masonry*

Componente preformato utilizzato in una costruzione di muratura /

Cartella interna / *Internal folder*

Materiale solido posto tra i fori dell'elemento per muratura /

Cartella esterna / *External folder*

Materiale solido perimetrale posto tra un foro e la superficie laterale dell'elemento per muratura /

n.a. / *n.a.*

NON applicabile / *NOT applicable*

n.d. / *n.d.*

NON dichiarato / *NOT declared*

1.3.2 Striscia isolante / Insulating strip

Descrizione	Description
Striscia isolante interposta tra gli elementi in laterizio, nel solo giunto orizzontale.	Insulating strip interposed between the brick elements, in the horizontal joint only.
Riferimento in Allegato A / Reference in Annex A	Striscia Isolante
Identificazione tecnologica / Technological identification	
Materiale (Tipo) / Material (Type)	Polietilene elasticizzato / Elasticated polyethylene
Nome del fabbricante / Name of the manufacturer	ISOForm S.r.l.
Denominazione commerciale del prodotto / Trade name of the product	B-Flex FP
Identificazione fisica / Physical identification	
Spessore / Thickness [mm]	10
Larghezza / Width [mm]	100
Densità nominale / Nominal density [kg/ m ³]	40

1.4 Modalità di posa / Installation method
Intonaco / Plaster

n° lati / side n°	2
Classe / Class	CS IV
Spessore / Thickness [mm]	15

Fughe di malta / Mortar joints

Orizzontali (sì/no) / Horizontal (yes/no)	Sì / Yes
Verticali (sì/no) / Vertical (yes/no)	No / No
Spessore / Thickness [mm]	10

2. CONDIZIONAMENTO / CONDITIONING

Un elemento costruttivo si considera idoneo per la prova di resistenza al fuoco, se soddisfa le istruzioni di posa indicate dal cliente e se è stato sottoposto ad un condizionamento conforme alla normativa UNI EN 1363-1:2012.

Si definisce convenzionalmente data di ricezione del campione di prova, la data in cui l'elemento costruttivo è idoneo¹ per la prova di resistenza al fuoco.

Di seguito si riportano la data di ricevimento, il periodo di condizionamento, le condizioni di temperatura ed umidità, cui è stato sottoposto il campione oggetto della prova.

A constructive element is considered suitable for fire resistance testing if it complies with the installation instructions provided by the customer and has undergone a conditioning compliant with UNI EN 1363-1:2012.

Conventionally, the date of receipt of the test sample is defined, the date on which the constructive element is suitable for the fire resistance test.

Below are the date of receipt, the conditioning period, the temperature and humidity conditions to which the sample was subjected to the test.

Data di ricevimento del campione di prova /
Receipt date of the test specimen

20/10/2017

2.1 Costruzione di supporto/ Supporting construction

Periodo condizionamento [gg] /
Conditioning period [dd]

35

Condizioni temperatura [°C] /
Temperature conditions [°C]

19 ± 2

Condizioni umidità [%] /
Humidity conditions [%]

58 ± 10

2.2 Campione di prova/ Test specimen

Periodo condizionamento [gg] /
Conditioning period [dd]

30

Condizioni temperatura [°C] /
Temperature conditions [°C]

19 ± 2

Condizioni umidità [%] /
Humidity conditions [%]

58 ± 10

¹ Un elemento costruttivo si considera idoneo se soddisfa i criteri temporali delle norme di riferimento e/o le istruzioni di posa indicate dal cliente. / A constructive element is considered suitable if it complies with the time criteria of the reference standards and / or the installation instructions indicated by the customer

3. METODO DI PROVA / TEST PROCEDURE

3.1 Descrizione del forno/ Furnace description

Dimensioni interne camera:

3000 mm x 3000 mm x 900 mm (profondità)

Materiale di rivestimento:

moduli in materiale refrattario

Apparato di combustione:

 bruciatori principali: n°9
 posizione: parete di fondo
 alimentazione: gas metano

Sistema di rilevamento della pressione:

sensore a T abbinato a trasduttore di pressione di tipo capacitivo

Sistema di rilevamento delle temperature:

 termocoppie a piastra per la regolazione del forno
 termocoppie tipo K IEC 584-1 per la misura delle temperature sulla faccia non esposta

Sistema di acquisizione dati:

Data logger con frequenza di campionamento ogni minuto

Internal dimensions of the furnace:

3000 mm x 3000 mm x 900 mm (depth)

Coverig material:

refractory material blocks

Combustion apparatus:

 main burners: No. 9
 position: back wall
 fuel: methane gas

Pressure reading system:

T sensor combined with pressure capacitive transducers

Temperature reading system:

 plate thermocouples for furnace regulation
 K IEC 584-1 type thermocouples for measurement of the temperature on the unexposed side

Data acquisition system:

Logger data with sampling frequency every minute

3.2 Punti di misura delle temperature/ Temperature measurement points

I punti per la misura della temperatura sulla faccia non esposta del campione in prova (posizione termocoppie) sono riportati nello schema dell'Allegato B.

The points for measuring the temperature on the unexposed face of the test sample (thermocouple position) are shown in the Annex B.

3.3 Punti di misura dell'inflessione / Deflection measurement points

I punti per la misura dell'inflessione del campione in prova (posizione trasduttori di spostamento) sono riportati nello schema dell'Allegato B.

The measuring points of the deflection (displacement transducer position) are shown on the Annex B.

3.4 Punti di misura dell'irraggiamento / Radiation measurement points

Non sono state eseguite misure di irraggiamento.

Radiation measurements have not been performed.

3.5 Condizione di esposizione al fuoco / Exposure to fire condition

La scelta di una direzione di esposizione al fuoco preferenziale non è stata necessaria, poiché il campione in prova è simmetrico.

Choosing a direction of exposure to preferential fire was not necessary because the test sample is symmetrical.

4. CRITERI PRESTAZIONALI / PERFORMANCE CRITERIA

4.1 Prova di resistenza al fuoco / Fire resistance test

La prestazione del campione in prova è misurata in base al tempo, espresso in minuti completi (ossia al netto dei secondi), per cui il campione continua a soddisfare i criteri prestazionali qui descritti.

The performance of the test specimen is monitored on the basis of the time, in complete minutes (i.e. excluding the seconds), for which the specimen continues to maintain the performance criteria described herein.

4.1.1. Capacità portante / Loadbearing capacity

n.d.

n.d.

4.1.2. Integrità / Integrity

Il fallimento dell'integrità avviene a seguito di:

- Innesco del tampone di cotone;
- Attraversamento del calibro per fessure;
- Presenza di fiamma persistente.

The failure of integrity occurs as a result of:

- Ignition of the cotton pad;
- Penetration of the gap gauge;
- Presence of sustained flaming

4.1.3. Isolamento / Insulation

Il fallimento dell'isolamento avviene a seguito di:

- Aumento di temperatura media maggiore di 140° C;
- Aumento di temperatura massima maggiore di 180° C.

Entrambi gli aumenti di temperatura sono misurati rispetto alla temperatura media iniziale del campione.

The failure of insulation occurs as a result of:

- Increase of the average temperature by more than 140° C;
- Increase of the maximum temperature by more than 180° C.

Both increases of the temperature are measured starting from the initial average temperature of the specimen.

5. OSSERVAZIONI/ OBSERVATIONS

Le osservazioni all'inizio e durante la prova, sono riportate nei seguenti paragrafi. *The observations at the beginning and during the test are given in the following paragraphs.*

5.1 Dati ad inizio prova/ Data at the beginning of the test
Temperature / Temperatures

Temperatura ambiente / Ambient temperature [°C]	22
Temperatura media iniziale campione in prova/ Test sample's initial average temperature [°C]	20

5.2 Osservazioni durante la prova/ Observations during the test

Tempo [min] / Time [min]	Osservazioni / Observations
0'	Inizio prova. / Test start.
20'	Nessun fenomeno. / No phenomenon.
50'	Nessun fenomeno. / No phenomenon.
70'	Si notano lievi macchie di umidità. / They notice slight staining of moisture.
90'	Nessun fenomeno. / No phenomenon.
120'	Sono presenti ancora macchie di umidità. Nessun fenomeno. / There are stains of moisture yet. No phenomenon.
190'	Nessun fenomeno. Mantenimento requisiti di tenuta ed isolamento. / No phenomenon. Maintenance of requirements of integrity and insulation.
240'	Nessun fenomeno. Mantenimento requisiti di tenuta ed isolamento. / No phenomenon. Maintenance of requirements of integrity and insulation.
243'	Fine test su richiesta del cliente. Fino a tale minuto non sono mancati i requisiti di tenuta ed isolamento. / End of test on customer's request. Till this minute the requirements of integrity and insulation are not missed.

Tabella 3. Osservazioni durante la prova / Table 3. Observations during the test

6. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI/ PRESENTATION OF THE RESULTS
6.1 Dati di temperatura, pressione e inflessione / Temperature, pressure and deflection data

Nella tabella 3 sono riportati i riferimenti ai grafici contenenti l'andamento delle temperature, della pressione e dell'inflessione registrati nel corso della prova. I grafici relativi alle temperature rilevate sul lato non esposto al fuoco del campione, a seguito di una valutazione tecnica da parte del laboratorio, potrebbero escludere la rappresentazione di andamenti ritenuti anomali. I dati originali sono comunque mantenuti nell'archivio del Laboratorio.

The graphs containing the temperature, pressure and deflection trends and recorded during the test are reported in table 3. The graphs referring to the temperature on the unexposed side, after a technical evaluation of the Laboratory, could exclude the representation of the anomalous trends. However, the original data are kept in the Laboratory archive.

Grafico / Graph	Termocoppie / Thermocouples	Allegato / Annex
Temperatura teorica / Theoretical temperature Temperatura media effettiva del forno / Actual average temperature of the furnace	1+6	C
Temperatura media della parete / Average temperature of the partition	1+5	C
Scarto percentuale d_e / Percentage standard deviation d_e	//	D
Temperatura massima della parete / Maximum temperature of the partition	1+10	E
Pressione all'interno della camera d'incendio / Pressure inside the furnace.	//	F
Andamento dell' inflessione della parete / Trend of the partition's deflection.	//	G

Tabella 4. Riferimenti ai grafici degli andamenti delle temperature, pressione ed inflessione / Table 4. References to the graphs of temperatures, pressure and deflection.

6.2 Tabella dei risultati / Table of results

Rif. UNI EN 1364-1:2015 / Ref. UNI EN 1364-1:2015		Criteri di prestazione / Performance criteria	Risultato / Result		
Par. 11	Campione in prova / Test sample	Tenuta / Integrity	Tampone di cotone / Cotton pad	Tempo / Time [min]	> 243'
			Calibro da 6 mm / 6 mm gauge		> 243'
			Calibro da 25 mm / 25 mm gauge		> 243'
			Fiamma persistente / Persistent flames		> 243'
		Isolamento / Insulation	Termocoppia (TC n.) / Thermocouple (TC.n.) Tempo (min) / Time (min)	> 243'	

Tabella 5. Risultati della prova / Table 5. Test result

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

Because of the nature of fire resistance testing and the consequent difficulty in quantifying the uncertainty of measurement of fire resistance, it is not possible to provide a stated degree of accuracy of the result.

Le foto contenute nell'Allegato H mostrano il campione in prova, prima e dopo il test.

The photographs in Annex H show the test sample, before and after the test.

7. CAMPO DI APPLICAZIONE DIRETTA DEI RISULTATI DI PROVA / DIRECT FIELD OF APPLICATION OF TEST RESULTS

Norma di riferimento UNI EN 1364-1:2015 / Reference standard UNI EN 1364-1:2015

13.1 Generalità / General

I risultati della prova di resistenza al fuoco sono direttamente applicabili alle costruzioni simili in cui siano state effettuate una o più delle modifiche indicate nel seguito e che continuino a rimanere conformi al codice di progettazione appropriato in termini di rigidità e stabilità.

Non sono consentite altre modifiche.

The results of the fire test are directly applicable to similar constructions where one or more of the changes listed below are made and the construction continues to comply with the appropriate design code for its stiffness and stability.

Other changes are not permitted.

a) riduzione di altezza

b) aumento di spessore del muro

c) aumento di spessore dei materiali componenti

a) decrease in height

b) increase in the thickness of the wall

c) increase in the thickness of component materials

13.2 Aumento di larghezza / Extension of width

Consentita.

Allowed.

13.3 Aumento di altezza / Extension of height

L'altezza minima di 3 m della costruzione sottoposta a prova può essere aumentata fino a 4 m.

The minimum height of 3 m of the tested construction can be increased up to 4 m.

Tabella 6. Campo di applicazione diretta dei risultati di prova / Table 6. Direct field of application of the test results

B. ALLEGATI/ ANNEX

Allegato A) Disegni della muratura

Annex A) Drawings of the masonry wall

Allegato B) Schema disposizione termocoppie e trasduttori di spostamento

Annex B) Thermocouples position diagram and displacement transducers

Allegato C) Curva di regolazione UNI EN 1363-1: 2012, curva effettiva e temperatura media lato non esposto al fuoco della parete

Annex C) Adjustment curve UNI EN 1363-1:2012, actual curve and average temperature of the side not exposed to fire of the partition

Allegato D) Tolleranze e scarto della curva di riscaldamento reale rispetto alla teorica

Annex D) Tolerances and the difference in the actual heating curve with respect to theoretical

Allegato E) Grafici andamento temperature lato NON esposto al fuoco della parete

Annex E) Diagram of temperature trend side NOT exposed to fire of the partition

Allegato F) Andamento della pressione in camera d'incendio durante la prova

Annex F) Diagram of pressure in the burning chamber during the test

Allegato G) Andamento dell'inflessione della parete

Annex G) Deflection trend of the partition

Allegato H) Foto

Annex H) Photos

Il Responsabile del Settore Resistenza al Fuoco

The Fire Resistance Sector Manager

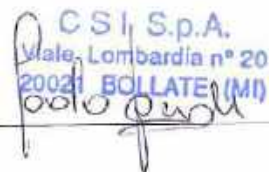
Ing. / Eng. Andrea Applani

Direttore Business Unit Prodotto /

Director of Business Unit Product

Ing. / Eng. Paolo Fumagalli


CSI S.p.A.
Viale Lombardia n° 20
20021 BOLLATE (MI)


CSI S.p.A.
Viale Lombardia n° 20
20021 BOLLATE (MI)

**Allegato A) Disegni della muratura /
Annex A) Drawings of the masonry wall**

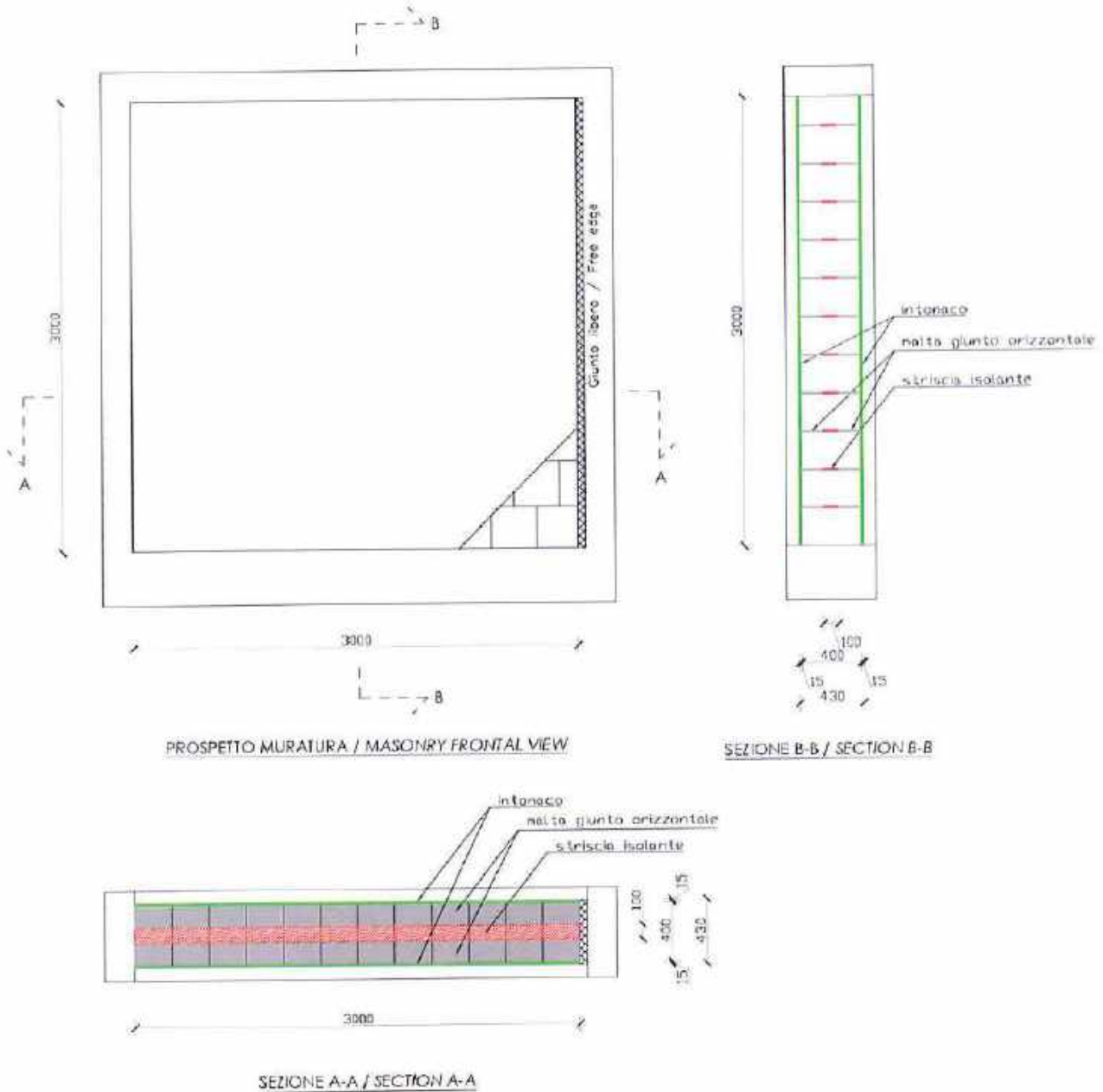


Fig. 01 – Prospetto e sezioni muratura / Masonry frontal view and sections

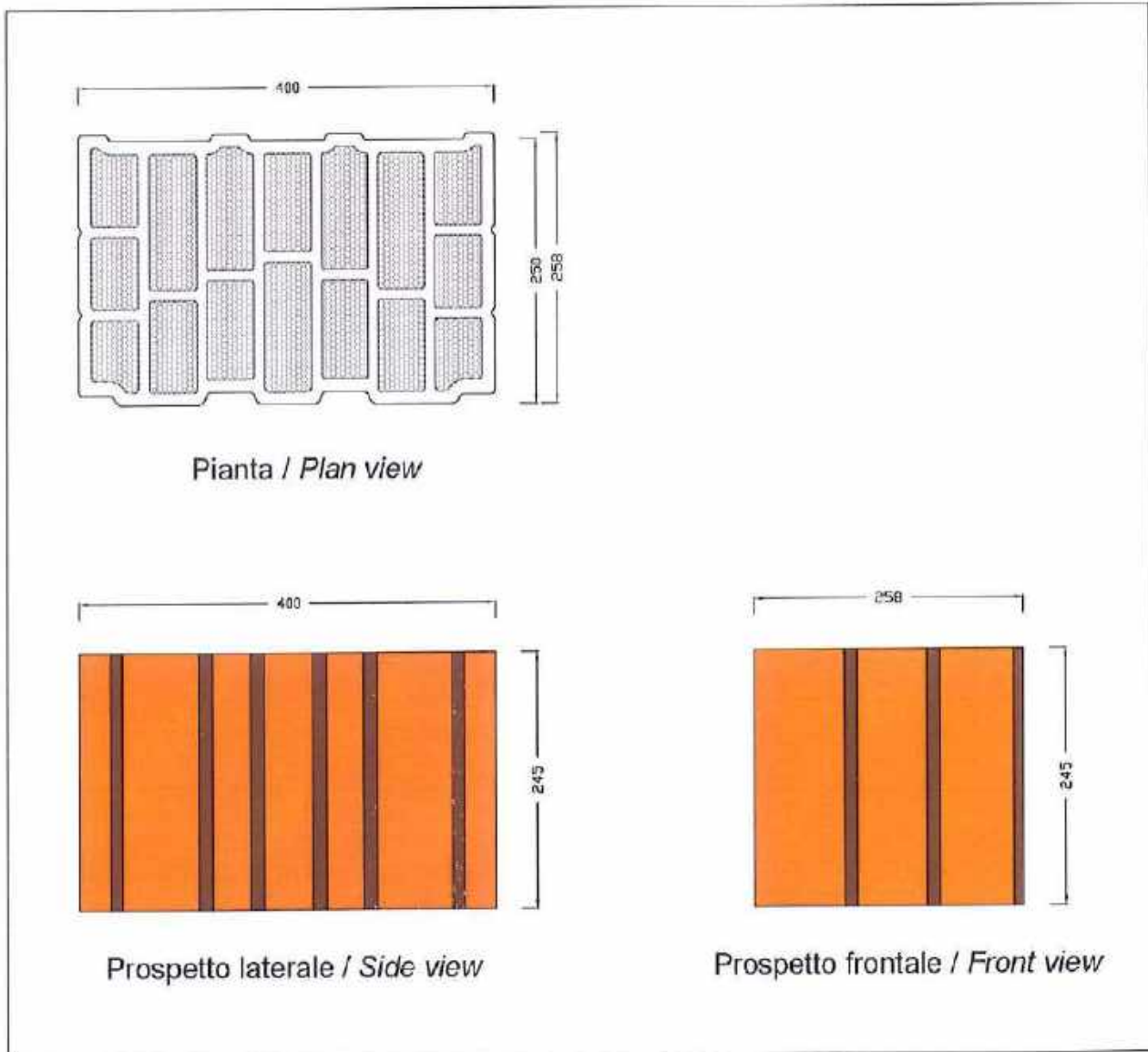
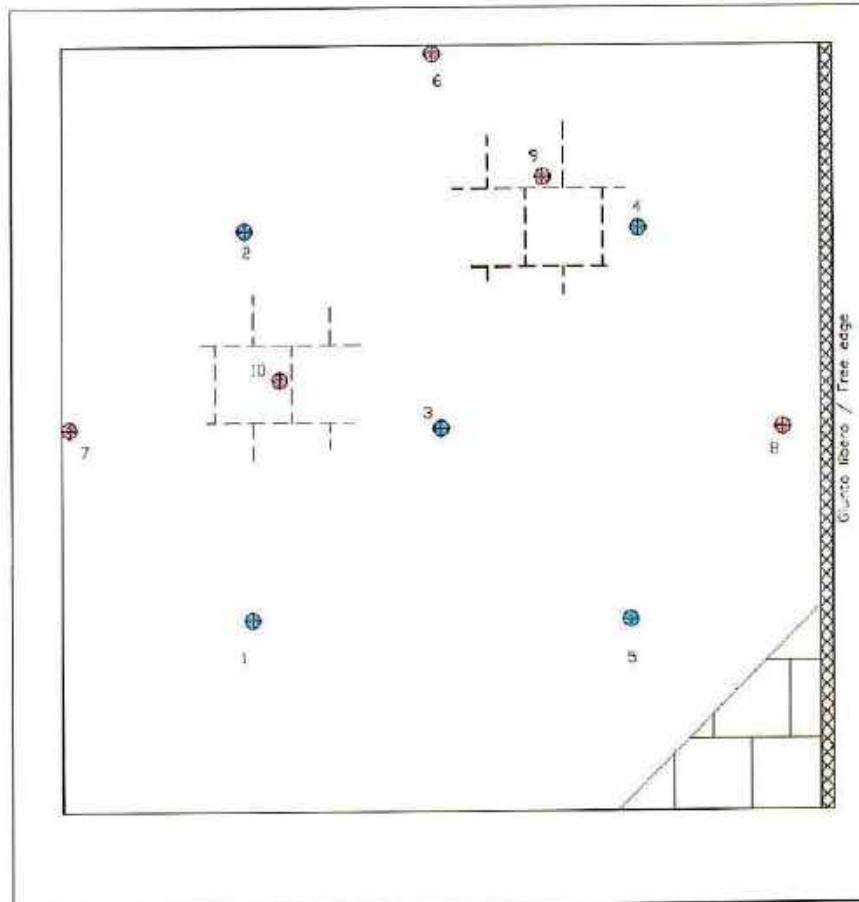


Fig. 02 – Blocco Normablok Più S40HP / Brick Normablok Più S40HP

Allegato B) Schema disposizione termocoppie e trasduttori di spostamento
Annex B) Thermocouples position diagram and displacement transducers

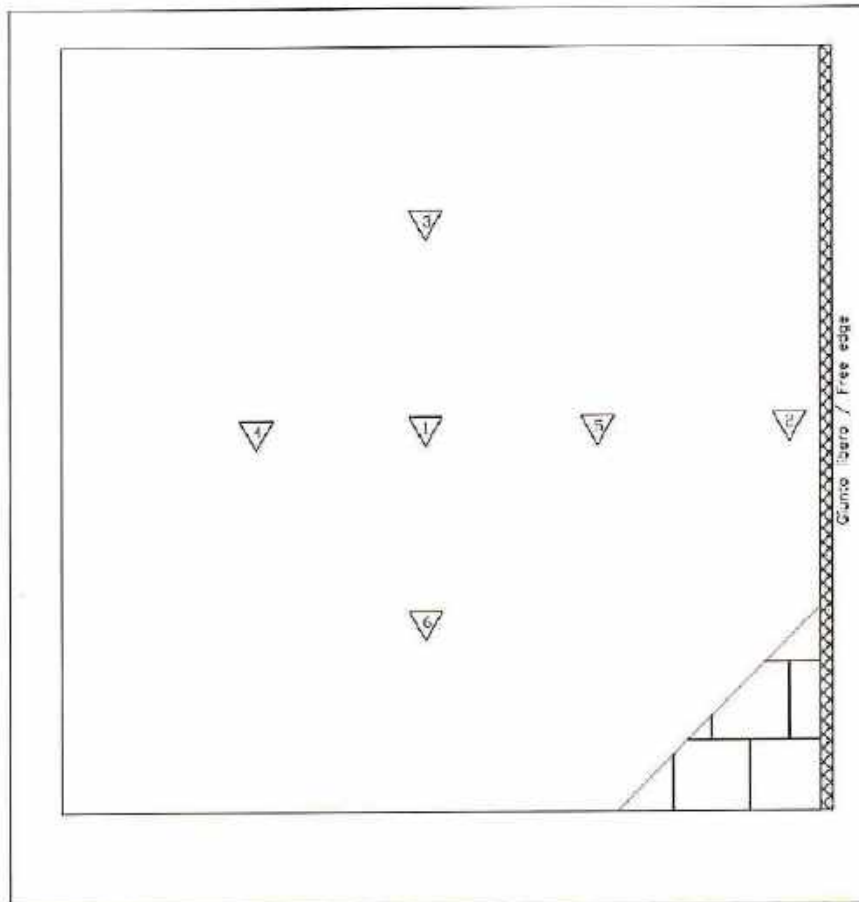
SCHEMA DI DISPOSIZIONE TERMOCOPPIE /
 POSITION DIAGRAM THERMOCOUPLES



LEGENDA / KEY

- ⊕ Termocoppie per il rilievo della temperatura media = ΔT 140K / Thermocouples to measure the average temperature = ΔT 140K
- ⊕ Termocoppie per il rilievo della temperatura massima = ΔT 180K / Thermocouples to measure the maximum temperature = ΔT 180K

SCHEMA PUNTI DI RILIEVO DELL'INFLESSIONE /
POSITION DIAGRAM MEASURING POINTS OF THE DEFLECTION

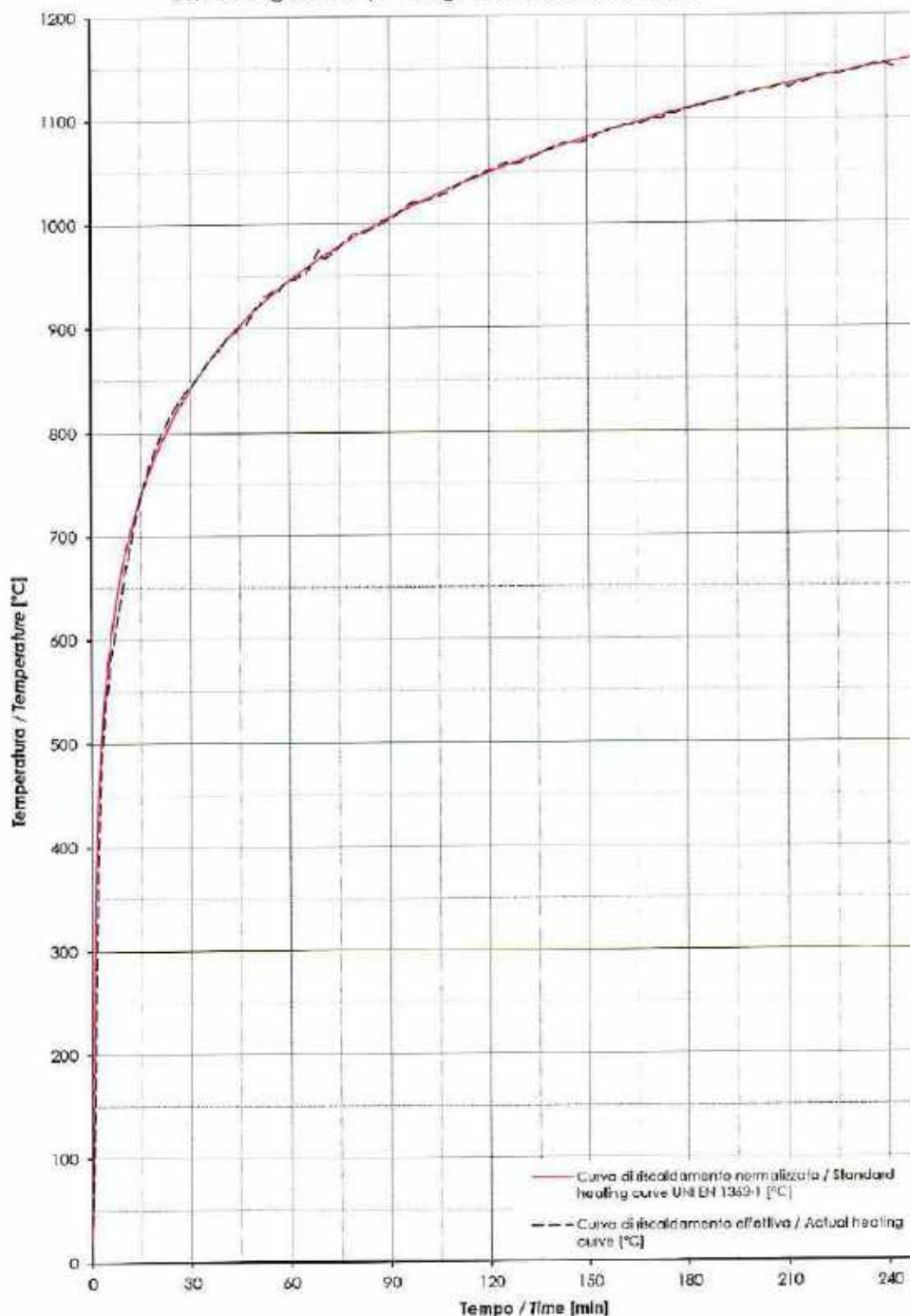


LEGENDA / KEY

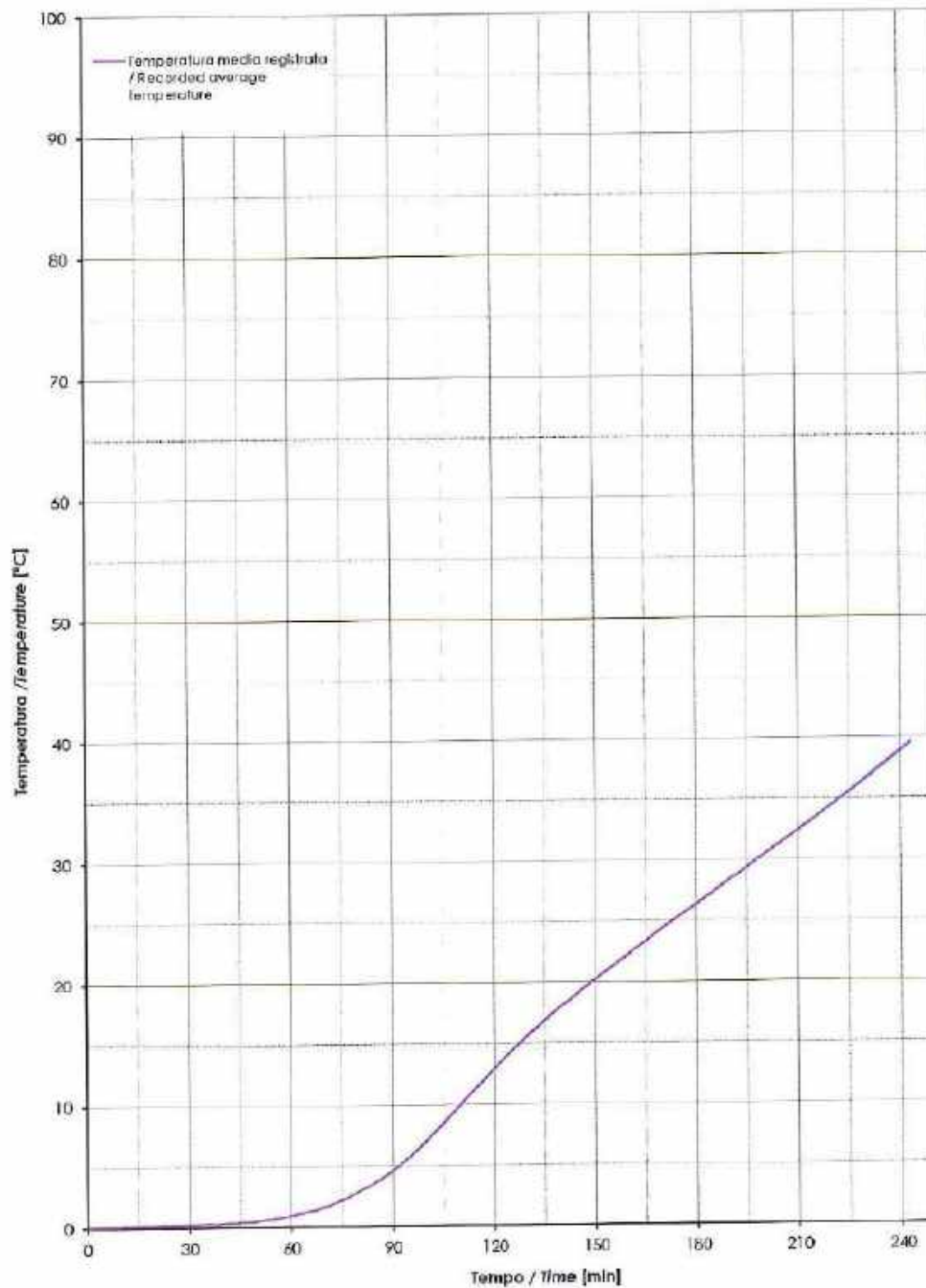
- ▽ Punti di rilievo dell'inflessione /
Measuring points of the deflection.

Allegato C) Curva di regolazione UNI EN 1363-1: 2012, curva effettiva e temperatura media lato non esposto al fuoco / Annex C) Adjustment curve UNI EN 1363-1:2012, actual curve and average temperature of the side not exposed to fire

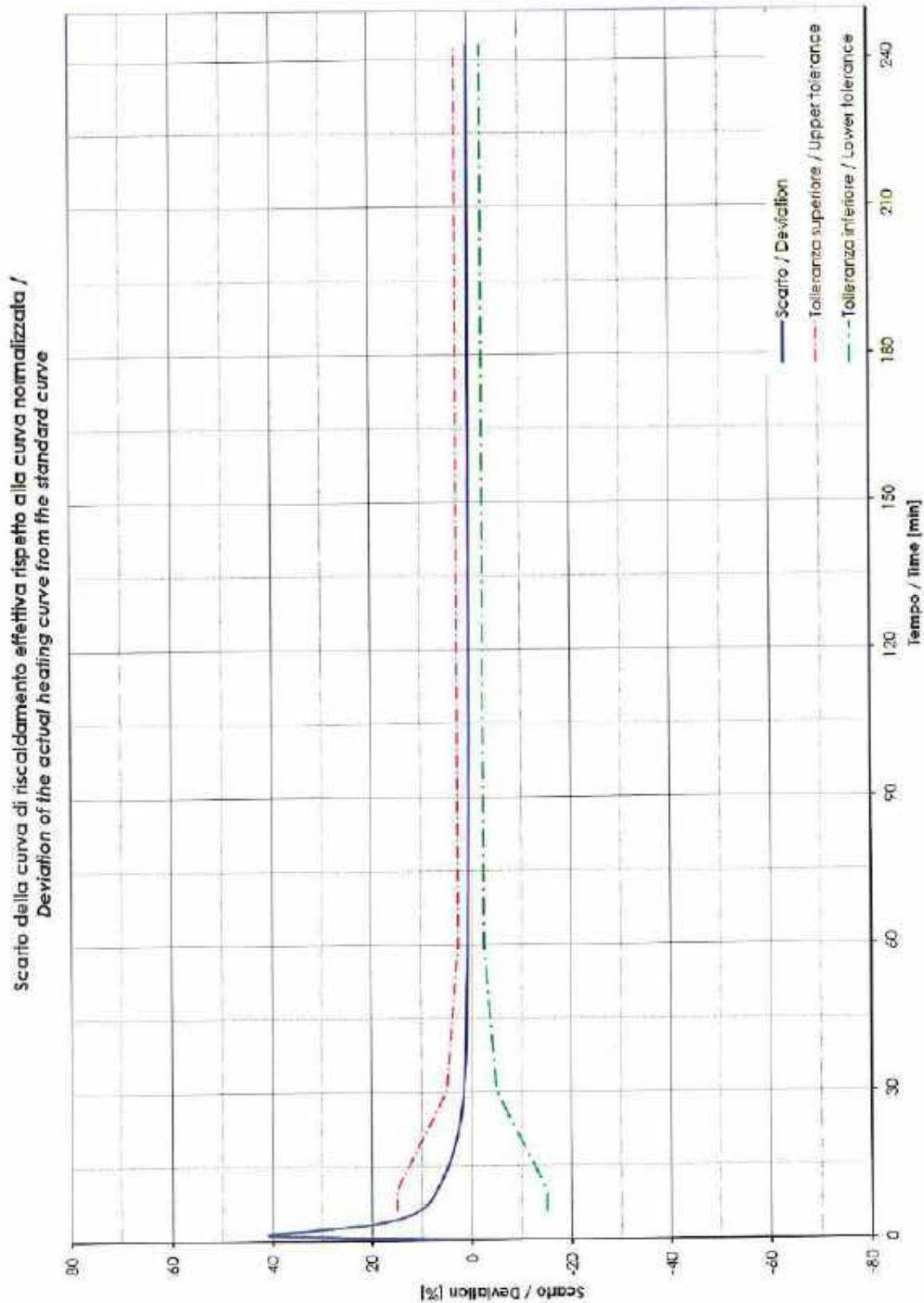
Curva di regolazione / Heating curve UNI EN 1363-1:2012



**Aumento di temperatura media della superficie NON esposta al fuoco /
Average unexposed surface temperature rise**



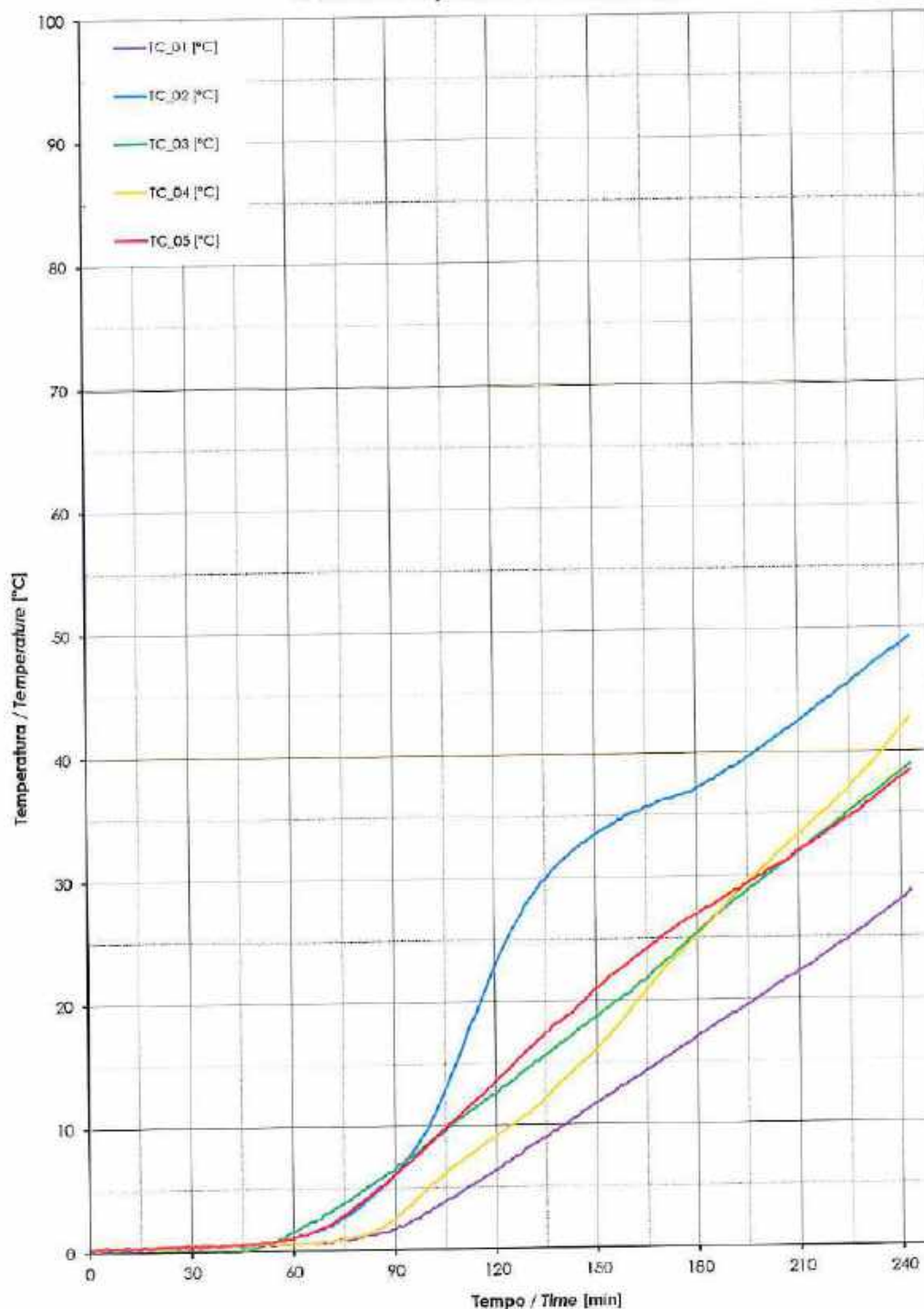
Allegato D) Tolleranze e scarto della curva di riscaldamento reale rispetto alla teorica
Annex D) Tolerances and the difference in the actual heating curve with respect to theoretical



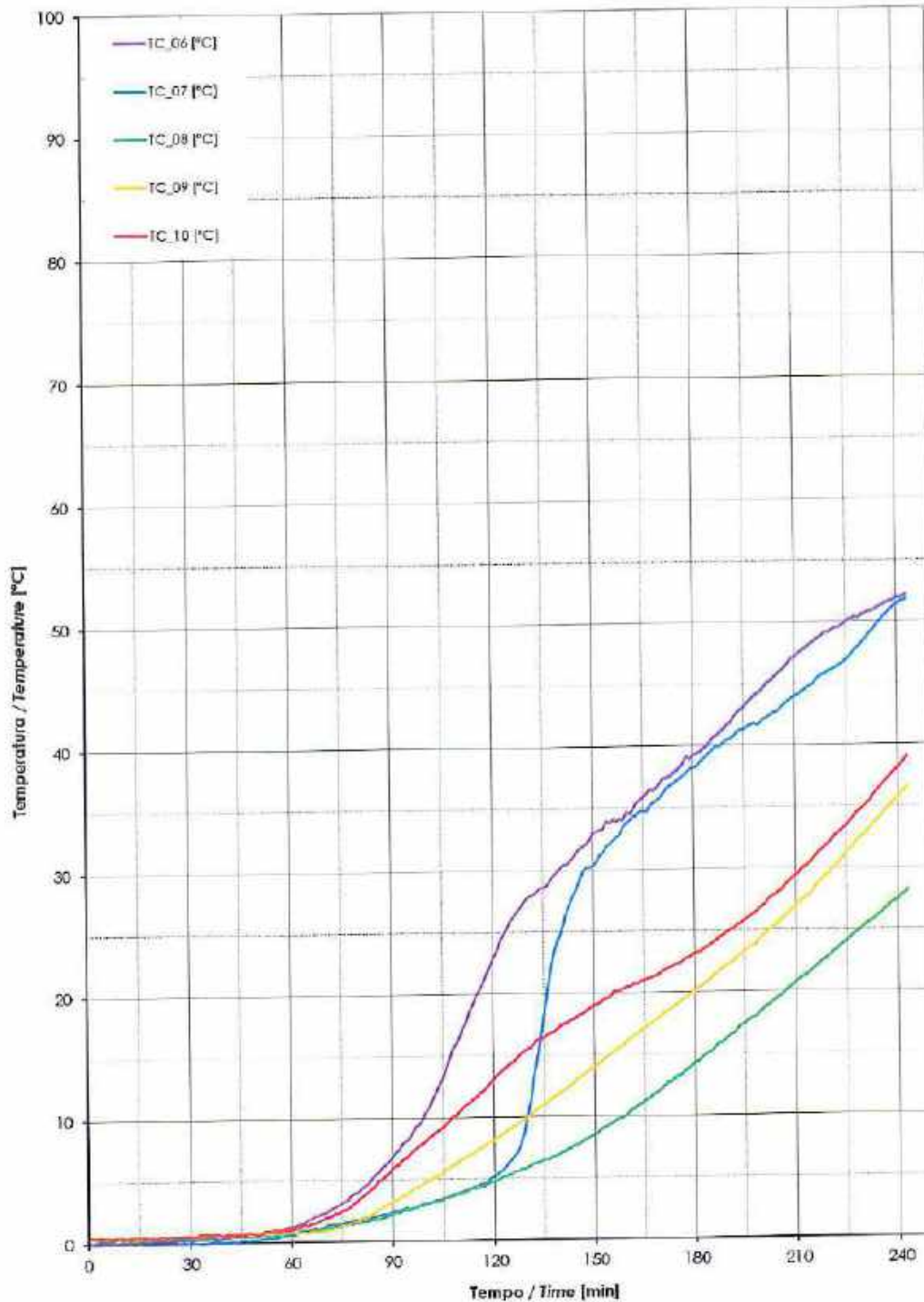
Tempo fine (min)	f ₁ (Hz)	σ ₁ (%)	Limite f _{0,1} (Hz)	Tempo fine (min)	f ₁ (Hz)	σ ₁ (%)	Limite f _{0,1} (Hz)	Tempo fine (min)	f ₁ (Hz)	σ ₁ (%)	Limite f _{0,1} (Hz)	Tempo fine (min)	f ₁ (Hz)	σ ₁ (%)	Limite f _{0,1} (Hz)
0	35	0.08	-	61	767	0.08	2.50	121	1053	0.22	2.50	181	1130	0.21	2.50
1	187	39.87	-	69	547	0.67	2.50	122	1054	0.22	2.50	182	1131	0.21	2.50
2	307	31.90	-	68	530	0.84	2.50	123	1055	0.21	2.50	183	1132	0.20	2.50
3	481	21.46	-	64	581	0.66	2.50	124	1057	0.20	2.50	184	1133	0.20	2.50
4	527	15.52	-	65	553	0.65	2.50	125	1058	0.20	2.50	185	1134	0.20	2.50
5	567	12.31	-	65	527	0.65	2.50	126	1050	0.22	2.50	186	1135	0.20	2.50
6	580	10.33	15.00	67	565	0.64	2.50	127	1057	0.22	2.50	187	1136	0.20	2.50
7	604	9.83	15.00	68	509	0.62	2.50	128	1055	0.22	2.50	188	1135	0.20	2.50
8	621	8.17	15.00	68	570	0.60	2.50	129	1050	0.22	2.50	189	1136	0.20	2.50
9	639	7.54	15.00	70	568	0.58	2.50	130	1059	0.22	2.50	190	1135	0.20	2.50
10	661	6.97	15.00	71	567	0.57	2.50	131	1060	0.25	2.50	191	1136	0.20	2.50
11	677	6.45	14.60	72	566	0.57	2.50	132	1061	0.25	2.50	192	1137	0.20	2.50
12	694	5.98	14.00	73	572	0.57	2.50	133	1063	0.26	2.50	193	1138	0.19	2.50
13	712	5.52	13.50	74	575	0.55	2.50	134	1065	0.26	2.50	194	1139	0.19	2.50
14	724	5.08	13.00	75	577	0.55	2.50	135	1066	0.26	2.50	195	1140	0.19	2.50
15	748	4.67	12.50	76	581	0.55	2.50	136	1068	0.26	2.50	196	1141	0.19	2.50
16	756	4.32	12.00	77	584	0.55	2.50	137	1070	0.28	2.50	197	1142	0.19	2.50
17	765	3.97	11.50	78	586	0.53	2.50	138	1071	0.27	2.50	198	1143	0.19	2.50
18	772	3.65	11.00	79	590	0.52	2.50	139	1072	0.27	2.50	199	1144	0.19	2.50
19	781	3.34	10.50	80	591	0.50	2.50	140	1074	0.27	2.50	200	1145	0.18	2.50
20	788	3.10	10.00	81	591	0.49	2.50	141	1075	0.24	2.50	201	1147	0.18	2.50
21	797	2.86	9.50	82	591	0.49	2.50	142	1076	0.24	2.50	202	1148	0.18	2.50
22	804	2.64	9.00	83	593	0.48	2.50	143	1078	0.24	2.50	203	1149	0.18	2.50
23	810	2.45	8.50	84	594	0.48	2.50	144	1077	0.24	2.50	204	1150	0.18	2.50
24	817	2.28	8.00	85	596	0.47	2.50	145	1077	0.23	2.50	205	1150	0.18	2.50
25	822	2.12	7.50	86	597	0.47	2.50	146	1077	0.23	2.50	206	1150	0.18	2.50
26	828	1.98	7.00	87	599	0.46	2.50	147	1077	0.23	2.50	207	1150	0.18	2.50
27	832	1.86	6.50	88	1000	0.44	2.50	148	1078	0.23	2.50	208	1150	0.18	2.50
28	841	1.75	6.00	89	1003	0.44	2.50	149	1078	0.23	2.50	209	1150	0.17	2.50
29	844	1.65	5.80	90	1004	0.43	2.50	150	1080	0.23	2.50	210	1150	0.17	2.50
30	848	1.57	5.60	91	1006	0.43	2.50	151	1081	0.23	2.50	211	1150	0.17	2.50
31	847	1.51	4.92	92	1006	0.43	2.50	152	1082	0.25	2.50	212	1150	0.17	2.50
32	846	1.45	4.83	93	1011	0.44	2.50	153	1083	0.25	2.50	213	1150	0.17	2.50
33	846	1.40	4.75	94	1014	0.44	2.50	154	1084	0.26	2.50	214	1150	0.17	2.50
34	846	1.35	4.67	95	1014	0.43	2.50	155	1086	0.26	2.50	215	1150	0.17	2.50
35	846	1.30	4.59	96	1017	0.42	2.50	156	1087	0.24	2.50	216	1150	0.17	2.50
36	847	1.25	4.50	97	1020	0.41	2.50	157	1088	0.24	2.50	217	1150	0.17	2.50
37	847	1.21	4.42	98	1021	0.40	2.50	158	1091	0.23	2.50	218	1150	0.17	2.50
38	847	1.17	4.34	99	1025	0.40	2.50	159	1092	0.23	2.50	219	1150	0.17	2.50
39	848	1.13	4.25	100	1029	0.39	2.50	160	1094	0.23	2.50	220	1150	0.17	2.50
40	848	1.10	4.17	101	1030	0.39	2.50	161	1095	0.23	2.50	221	1150	0.17	2.50
41	849	1.07	4.09	102	1033	0.39	2.50	162	1095	0.22	2.50	222	1150	0.17	2.50
42	849	1.04	4.00	103	1035	0.38	2.50	163	1097	0.22	2.50	223	1150	0.17	2.50
43	849	1.01	3.92	104	1035	0.38	2.50	164	1095	0.22	2.50	224	1150	0.16	2.50
44	849	0.99	3.84	105	1037	0.38	2.50	165	1095	0.22	2.50	225	1150	0.16	2.50
45	849	0.97	3.76	106	1038	0.38	2.50	166	1095	0.22	2.50	226	1150	0.16	2.50
46	849	0.95	3.67	107	1039	0.38	2.50	167	1097	0.22	2.50	227	1150	0.16	2.50
47	849	0.94	3.59	108	1039	0.38	2.50	168	1098	0.22	2.50	228	1150	0.16	2.50
48	849	0.93	3.51	109	1039	0.37	2.50	169	1097	0.22	2.50	229	1150	0.16	2.50
49	849	0.91	3.42	110	1039	0.37	2.50	170	1099	0.22	2.50	230	1150	0.16	2.50
50	849	0.89	3.34	111	1039	0.37	2.50	171	1100	0.22	2.50	231	1147	0.16	2.50
51	849	0.87	3.26	112	1039	0.37	2.50	172	1101	0.22	2.50	232	1148	0.16	2.50
52	849	0.86	3.17	113	1041	0.36	2.50	173	1101	0.22	2.50	233	1149	0.16	2.50
53	849	0.81	3.09	114	1043	0.34	2.50	174	1104	0.21	2.50	234	1150	0.16	2.50
54	849	0.79	3.01	115	1043	0.35	2.50	175	1106	0.21	2.50	235	1151	0.16	2.50
55	849	0.78	2.93	116	1044	0.35	2.50	176	1106	0.21	2.50	236	1152	0.16	2.50
56	849	0.74	2.84	117	1047	0.34	2.50	177	1108	0.21	2.50	237	1152	0.16	2.50
57	849	0.73	2.76	118	1048	0.34	2.50	178	1107	0.21	2.50	238	1153	0.16	2.50
58	849	0.72	2.68	119	1050	0.33	2.50	179	1108	0.21	2.50	239	1153	0.16	2.50
59	849	0.70	2.59	120	1051	0.33	2.50	180	1109	0.21	2.50	240	1152	0.16	2.50
60	849	0.69	2.51												

Allegato E) Grafici andamento temperature lato NON esposto al fuoco
Annex E) Diagram of temperature trend side NOT exposed to fire

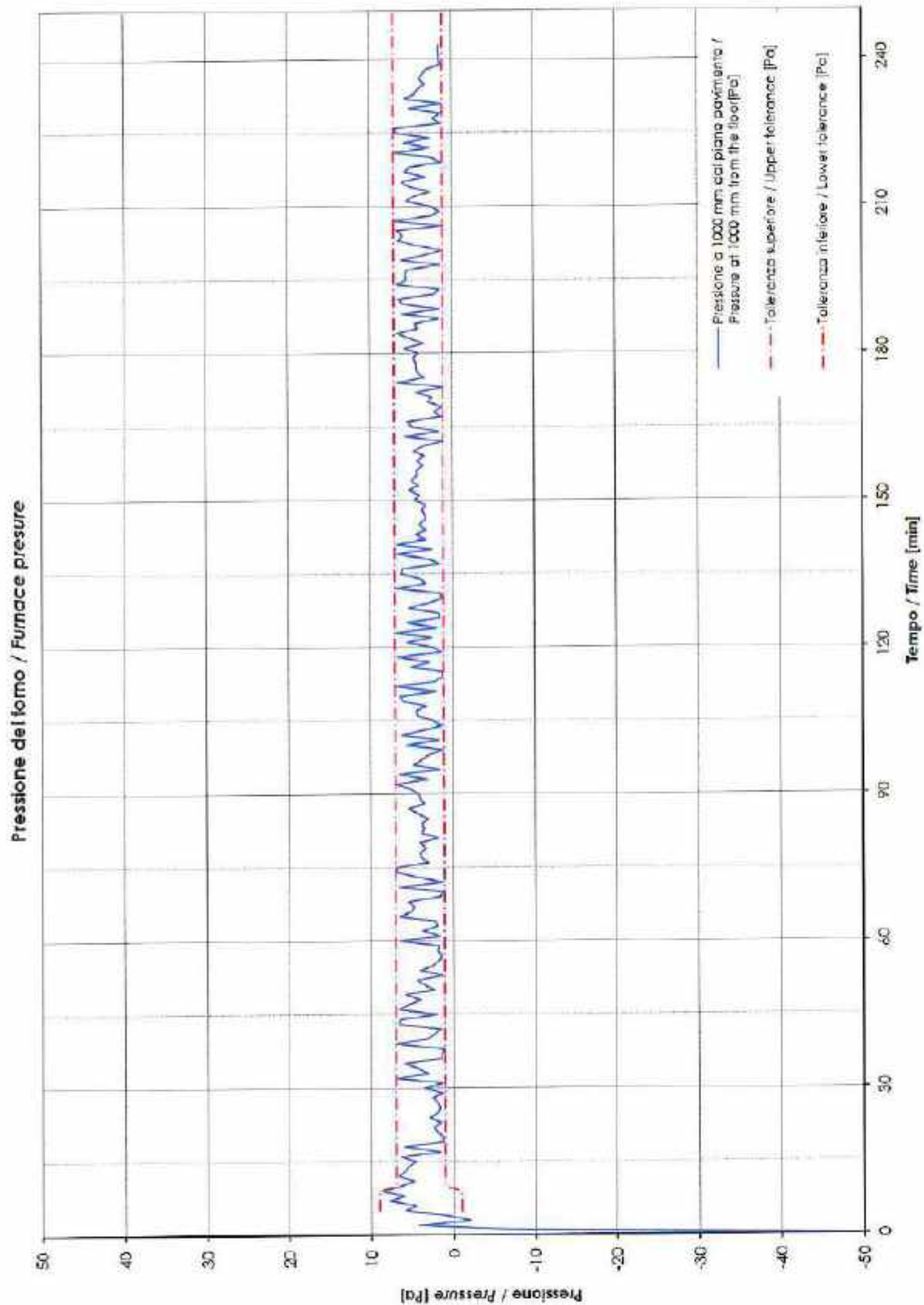
Aumento di temperatura massima della superficie NON esposta al fuoco /
Maximum unexposed surface temperature rise



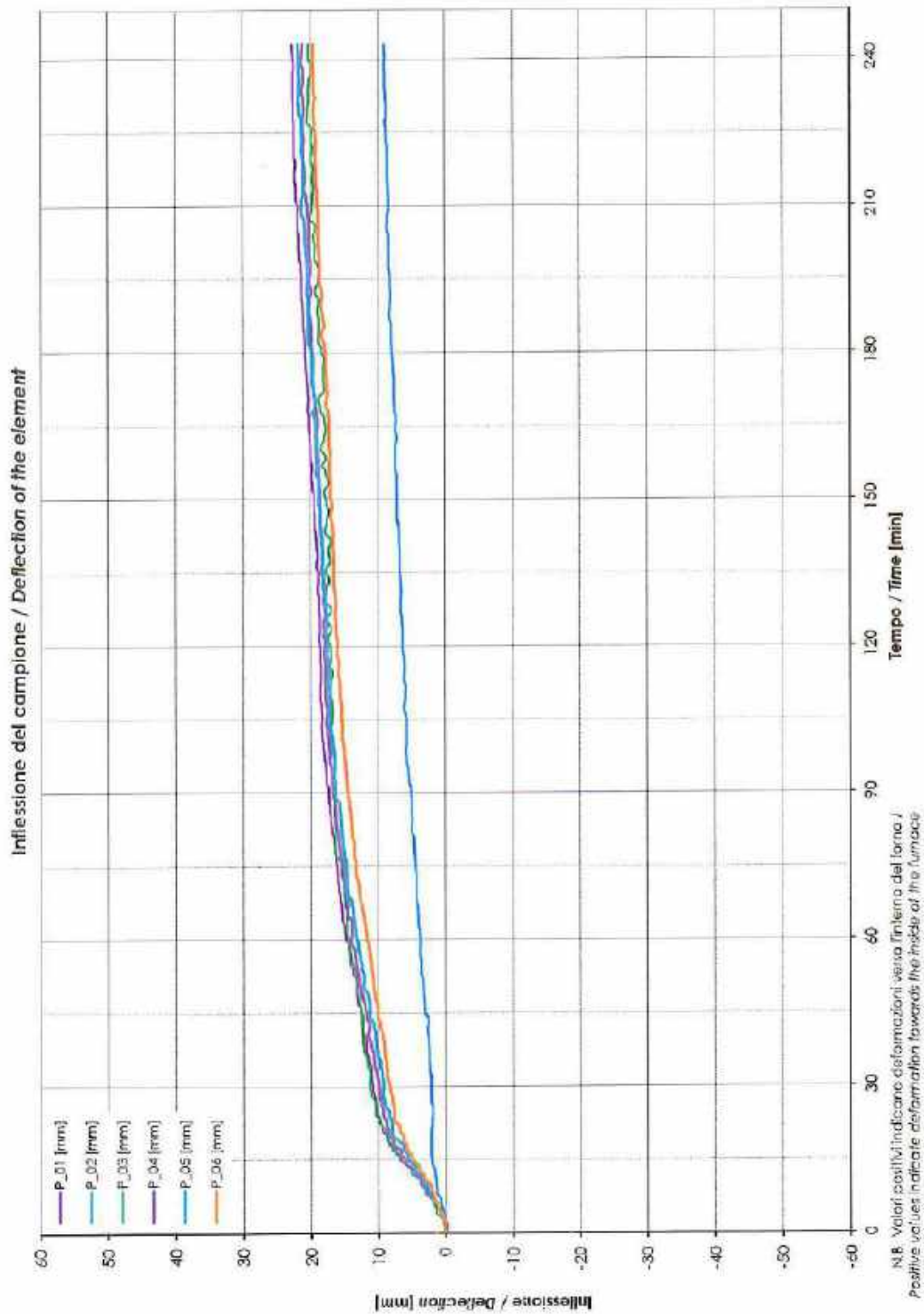
**Aumento di temperatura massima della superficie NON esposta al fuoco /
Maximum unexposed surface temperature rise**



Allegato F) Andamento della pressione in camera d'incendio durante la prova
Annex F) Diagram of pressure in the burning chamber during the test



Allegato G) Andamento dell'Inflessione
Annex G) Deflection trend



Allegato H) Foto
Annex H) Photos



Foto 1: lato esposto al fuoco prima della prova
Foto 1: side exposed to fire before the test



Foto 2: lato non esposto al fuoco prima della prova
Foto 2: side not exposed to fire before the test



Foto 3: lato non esposto al fuoco dopo la prova
Foto 3: side not exposed to fire after the test

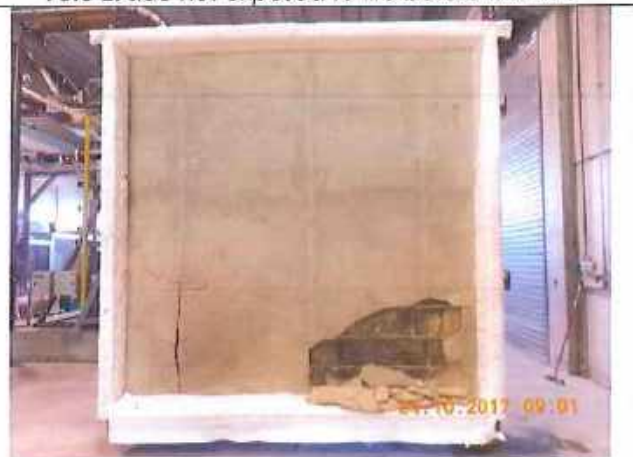


Foto 4: lato esposto al fuoco dopo la prova
Foto 4: side exposed to fire after the test