

Organismo notificado N. 1292



MEMBRO DI



N° RAPPORTO: 067514-001-1-c

CLIENTE	CONSTRUCCIONES Y AUXILIAR DE FERROCARRILES, S.A. – CAF
PERSONA DI CONTATTO	EDURNE KORTABARRIA
INDIRIZZO	JOSÉ MIGUEL ITURRIOZ, 26 20200 BEASAIN (GIPUZKOA)
OGGETTO	RAPPORTO DI PROVA DI RESISTENZA AL FUOCO, AI SENSI DELLA EN 1634-1:2014
CAMPIONE TESTATO	PORTA METALLICA DOPPIO BATTENTE Y PANNELLO SUPERIORE RIF. “ARMADIO HV”
DATA DI RICEZIONE	05.06.2017
DATA DELLA PROVA	08.06.2017
DATA DI EMISSIONE	09.06.2017
DATA TRADUZIONE	09.06.2017



Mikel Etxezarreta
Laboratorio di sicurezza

*I risultati del rapporto fanno riferimento soltanto ed esclusivamente ai materiali sottoposti a prova.
*Il rapporto non potrà essere riprodotto senza previa autorizzazione da parte di FUNDACIÓN TECNALIA R&I, salvo laddove nella sua totalità.
* In caso di contenzioso, farà fede il rapporto originale in lingua spagnola.



MEMBRO DI

**INDICE**

1.- RIFERIMENTI NORMATIVI.....	3
2.- PROVA REALIZZATA	3
3.- CAMPIONI DELLA PROVA	3
4.- INSTALLAZIONE DEI CAMPIONI.....	7
5.- CONDIZIONI DI PROVA	8
6.- RISULTATI	9
ALLEGATO 1: Schema dei campioni testati e disposizione delle attrezzature di misurazione	12
ALLEGATO 2: Tavole e rappresentazioni grafiche	17
ALLEGATO 3: Fotografie della prova	26
ALLEGATO 4: Documentazione tecnica fornita dal cliente	35

1.- RIFERIMENTI NORMATIVI

- [A] *EN 1363-1:2012 "Fire resistance tests - Part 1: General Requirements".*
- [B] *EN 1634-1:2014 "Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware - Part 1: Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable window".*

2.- PROVA REALIZZATA

Tipologia di prova	[A] e [B].
Data della prova	08.06.2017
Luogo della prova	Strutture di Azpeitia.

3.- CAMPIONI DELLA PROVA

Materiale ricevuto	È stata ricevuta in laboratorio 1 porta metallica a doppio battente y pannello superiore.
Numero di campioni	1.
Numero di battenti	2 battenti.
Numero dei lati sottoposti alla prova	1.
Direzione della prova	Apertura verso l'esterno del forno.
Materiale della cornice	Metallo.
Materiale del battente	Metallo.

Definizione dei campioni

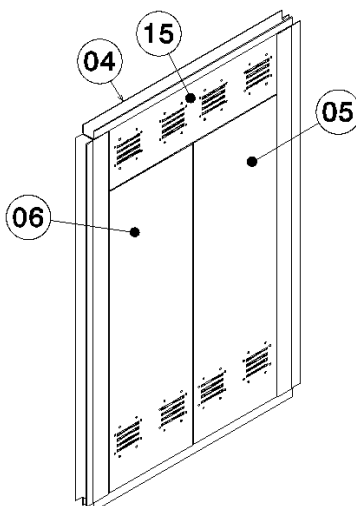
La verifica del campione è stata realizzata in maniera superficiale durante il montaggio della stessa insieme alla documentazione tecnica consegnata dal richiedente disponibile nell'allegato 4 di questo rapporto.

Dimensioni della porta: (445 + 445 x 1395) mm.

GENERALE

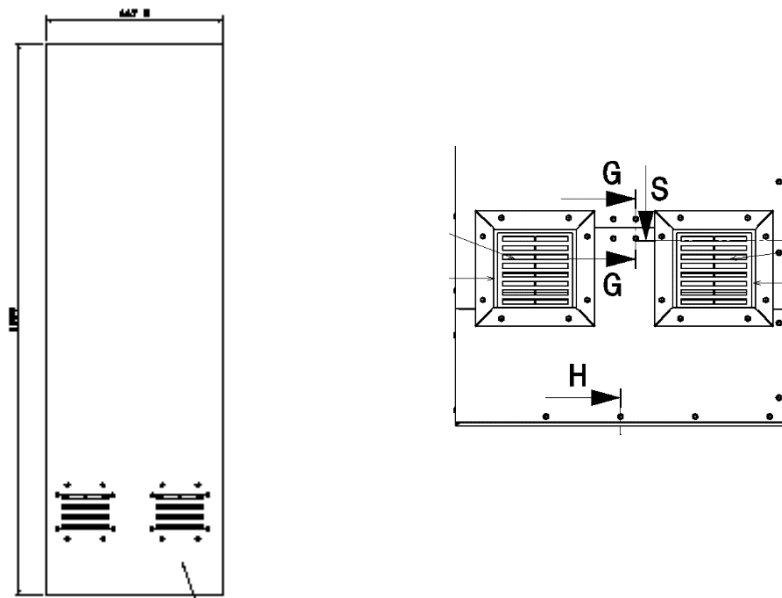
Il campione da testare è composto da due porte (punti 05 e 06) e da un pannello superiore (punto 15). Questi pezzi sono tenuti insieme da un'intelaiatura metallica (punto 04).

Per la prova di resistenza al fuoco le porte dell'armadio sono state installate su elemento supporto in muratura, utilizzando una cornice perimetrale a U da 100 mm.



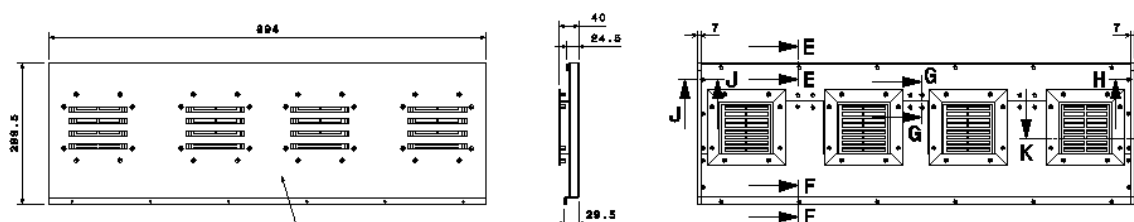
PORTE

Le due porte sono costruite in lamiera d'acciaio da 1.5mm sulla parte frontale e in lamiera d'acciaio da 1mm sulla parte posteriore. Le due lamiere sono unite da rivetti. In mezzo c'è uno strato di 11mm di isolante TH2040. Nella parte inferiore sono state installate due griglie intumescenti di dimensioni (150 x 150) mm.



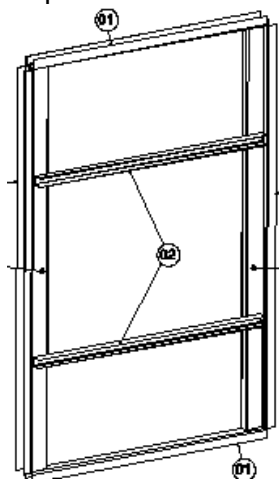
PANNELLO SUPERIORE

Anche il pannello superiore è costruito in lamiera d'acciaio da 1.5mm sulla parte frontale e in lamiera d'acciaio da 1mm sulla parte posteriore. Le due lamiere sono unite da rivetti. Nel mezzo c'è uno strato di 11mm di isolante TH2040. Nella parte centrale sono state installate quattro griglie intumescenti di dimensioni (150 x 150) mm.



INTELAIATURA

L'intelaiatura è costruita in acciaio. Il suo scopo principale è di tenere insieme le porte ed il pannello superiore ed anche di permetterne l'assemblaggio nel forno di prova.



I disegni realizzati dal laboratorio dopo la verifica del campione sono inclusi nell'allegato 1, la documentazione tecnica fornita dal cliente si trova nell'allegato 4.

4.- INSTALLAZIONE DEI CAMPIONI

Montaggio

Il montaggio del campione è stato effettuato interamente dal richiedente.

Sul campione non sono state fatte ulteriori aggiunte.

Data di ultimazione
del montaggio 06.06.2017

Data di regolazione finale 08.06.2017.

Elemento di supporto

Tipo	Normalizzato.
Sottotipo	Rigida alta densità.
Descrizione	Blocco di cemento ricevuto con malta di cemento e rinzaffato su entrambi i lati.
Spessore	150 mm.
Densità	1200 kg/m ³ ca.
Simulazione di fondo incombustibile	Mediante piastrella prefabbricata in cemento da 50 mm di spessore.
Data di ultimazione del montaggio	06.06.2017
Giorni di condizionamento	2 giorni.



MEMBRO DI



Il campione sottoposto a prova non era operativo, non disponendo di cerniere, né elementi di fissaggio e autochiusura. Pertanto non è stato possibile misurare le tolleranze tra parti fisse e parti mobili, né le forze di chiusura.

5.- CONDIZIONI DI PROVA

Procedimento di prova

Procedimento normale EI₂.

Condizioni ambientali del laboratorio

Temperatura media 24 h prima (°C) 22.
Umidità relativa media 24 ore prima (%) 55.
Tempo di condizionamento (giorni) 4.

Condizionamento del campione

Secondo [A] Allegato F.

Temperatura del forno

Secondo il programma termico presente in 5.1.1 di [A].

$$T = 345 \log_{10}(8t+1) + 20.$$

Pressione all'interno del forno

Durante la prova si è mantenuta una pressione di 500 mm dal fondo teorico dell'elemento pari a 0 Pa.

Come da figura 3 dell'allegato 1 dovrà misurarsi la pressione del sensore di:

$$P_{\text{sensore}} = P_{\text{neutro}} - (8,5 \times d_{\text{sensore}})$$

$$P_{\text{sensore}} = 0 \text{ Pa} - (8,5 \text{ Pa/m} \times 1,750 \text{ m})$$

$$P_{\text{sensore}} \approx 15 \text{ Pa}$$

dove:

P_{sensore} : Pressione del sensore del forno.

P_{neutro} : Pressione neutra del fondo teorico dell'elemento.

d_{sensore} : Distanza fra le linee parallele orizzontali secanti rispetto al sensore e a P_{neutro} .



MEMBRO DI



**Condizioni ambientali esistenti
in fase di prova**

Temperatura ambiente
Umidità relativa ambientale

(°C) 21.
(%) 62.

6.- RISULTATI

Durata della prova 19 minuti.

Motivazione dell'arresto della prova L'arresto è stato svolto su richiesta del cliente.

Osservazioni durante la prova

Minuto	Osservazioni
0	Avvio della prova.
1	La termocoppia 19 si è staccata.
3	Fuoriuscita di fumo dal perimetro della porta, tra battente e cornice.
7	Si osserva che le grate superiori sono ben sigillate; tuttavia, quelle inferiori sono sigillate sul lato esposto.
15	Si è staccata la termocoppia 18.
18	Viene provata la dima da 6 mm nella parte superiore dei battenti; viene percorsa una distanza superiore a 150 mm; errore per integrità.
19	Prova sospesa su richiesta del cliente.



MEMBRO DI



Risultati della prova

Integrità (E)		Campione
Criterio di comportamento		19 min
Tampone di cotone	Infiammazione o combustione senza fiamma del tampone.	19 min ⁽¹⁾
Dime Ø 6 mm	Aperture nel campione per far passare la dima, con spostamento di più di 150 mm lungo l'apertura.	19 min
Dime Ø 25 mm	Aperture nel campione per il passaggio della dima.	19 min ⁽¹⁾
Fiamme sostenute > 10 s	Comparsa di fiamme sostenute per oltre 10 secondi sul lato del campione non esposto.	19 min ⁽¹⁾
Isolamento (I₂)		19 min
Criterio di comportamento		
Temperatura massima I₂	Non superare di 180 °C la temperatura iniziale di ciascuna termocoppia situata sul battente e di 360 °C ciascuna termocoppia situata sulla cornice.	19 min ⁽¹⁾
Temperatura media	Non superare di 140 °C la temperatura iniziale della media delle termocoppie situate in ciascuna zona di diverso isolamento.	19 min ⁽¹⁾

⁽¹⁾: La misurazione di questo criterio è sospesa a causa di errore per integrità dima da 6 mm.

NOTA: A causa della natura delle prove di comportamento del fuoco e della conseguente difficoltà nel quantificare l'inesattezza di misurazione della resistenza al fuoco, non sarà possibile ottenere risultati caratterizzati da un grado ben definito di accuratezza; tuttavia, tutte le attrezzature impiegate per la prova rispettano nel dettaglio le misure indicate nella normativa [A].

NOTA: Il presente rapporto di prova definisce il metodo di realizzazione, le condizioni di prova e i risultati ottenuti laddove un elemento edile specifico come quello ivi descritto è sottoposto a test attenendosi alle procedure indicate nella normativa [A]. Eventuali deviazioni significative in termini di dimensione, dati di costruzione, cariche, voltaggio, limitazioni dei campioni o estremità degli stessi, che non siano quelle concesse dal campo d'applicazione diretta dei risultati della prova indicati nel metodo di prova corrispondente non saranno interessate dal presente rapporto di prova.

ALLEGATI

ALLEGATO 1: Schema di campioni sottoposti a prova e disposizione strumenti di misurazione.

ALLEGATO 2: Tavole e rappresentazioni grafiche.

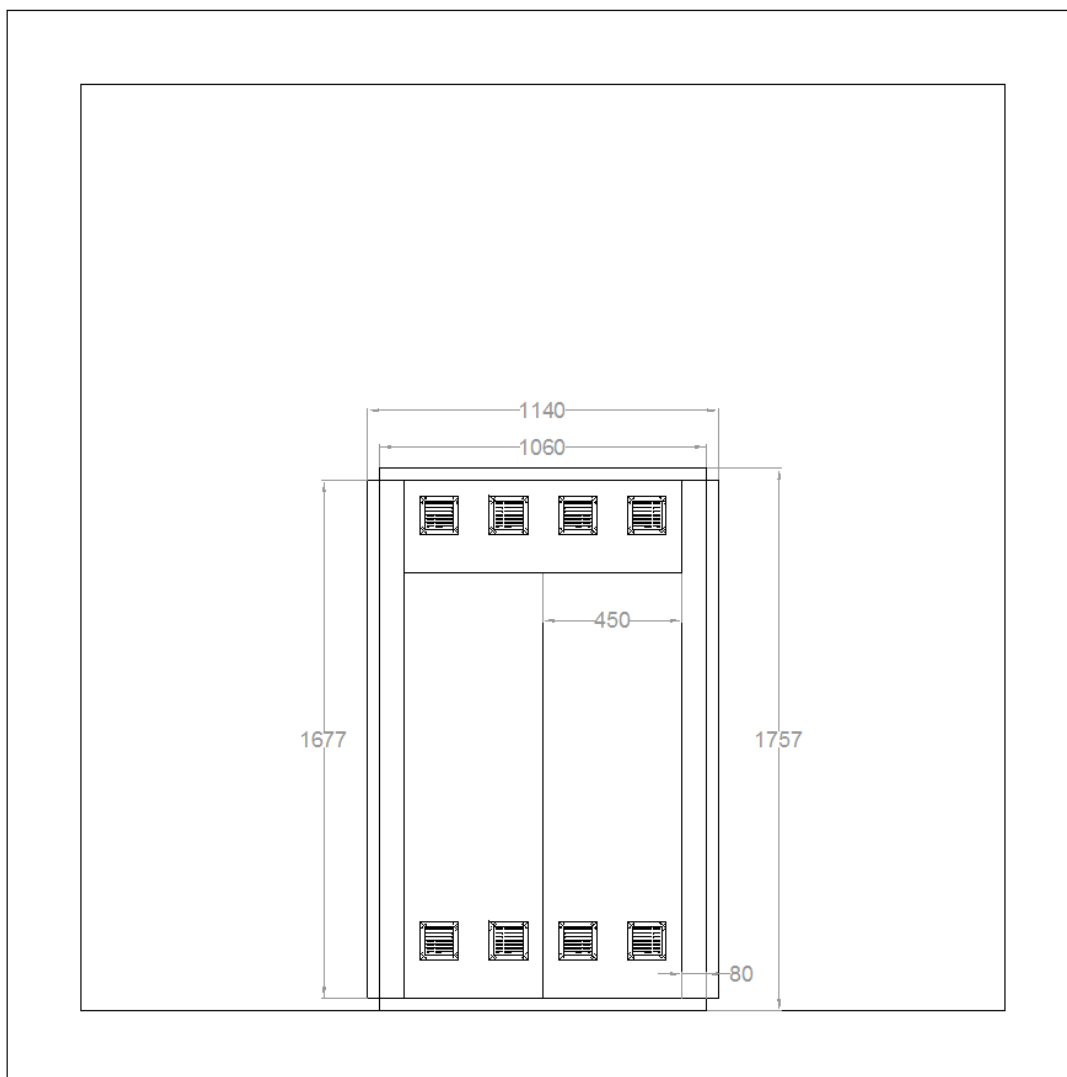
ALLEGATO 3: Fotografie della prova.

ALLEGATO 4: Documentazione tecnica fornita dal cliente.

ALLEGATO 1: Schema dei campioni testati e disposizione delle attrezzature di misurazione

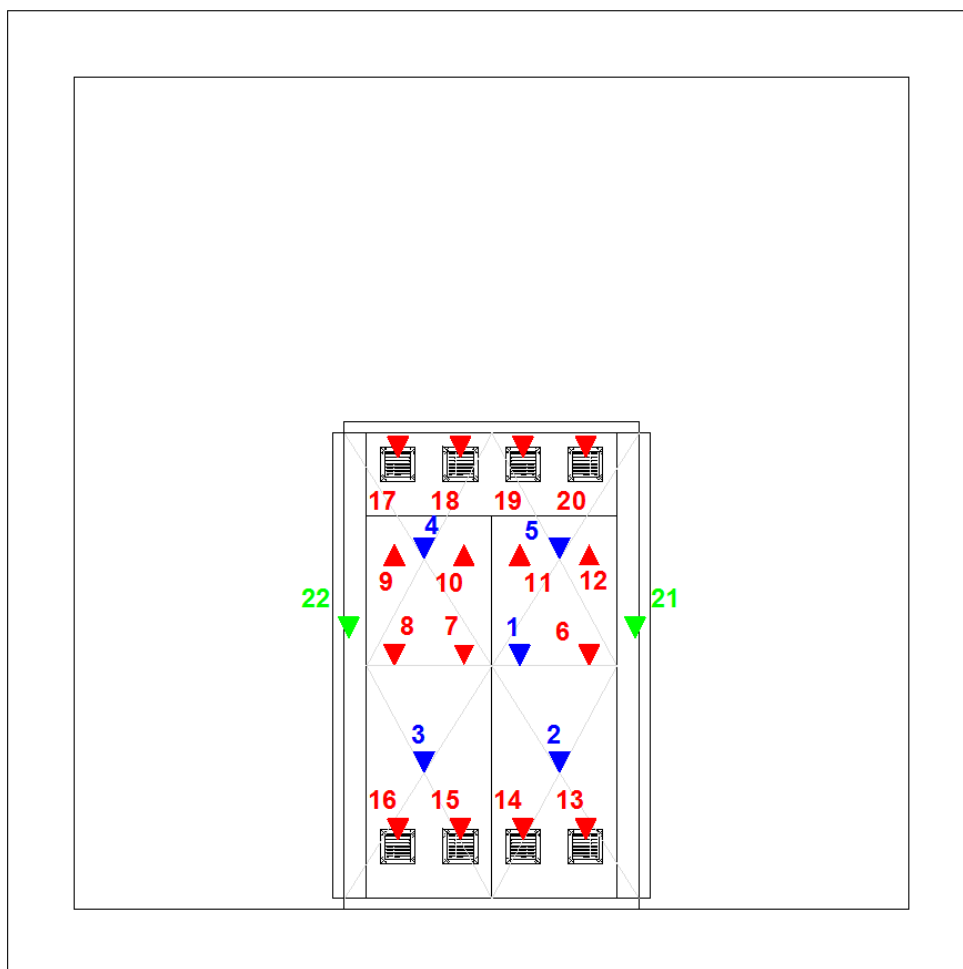
Figura 1	Denominazione e quote.
Figura 2	Disposizione degli impianti di misurazione nel campione.
Figura 3	Ubicazione degli impianti di misurazione e pressione del forno.
Figura 4	Ubicazione dei punti di misurazione della deformazione.

Figura 1 – Denominazione e quote.



Non in scala,
Dimensioni in mm.

Figura 2 - Disposizione degli impianti di misurazione nel campione.

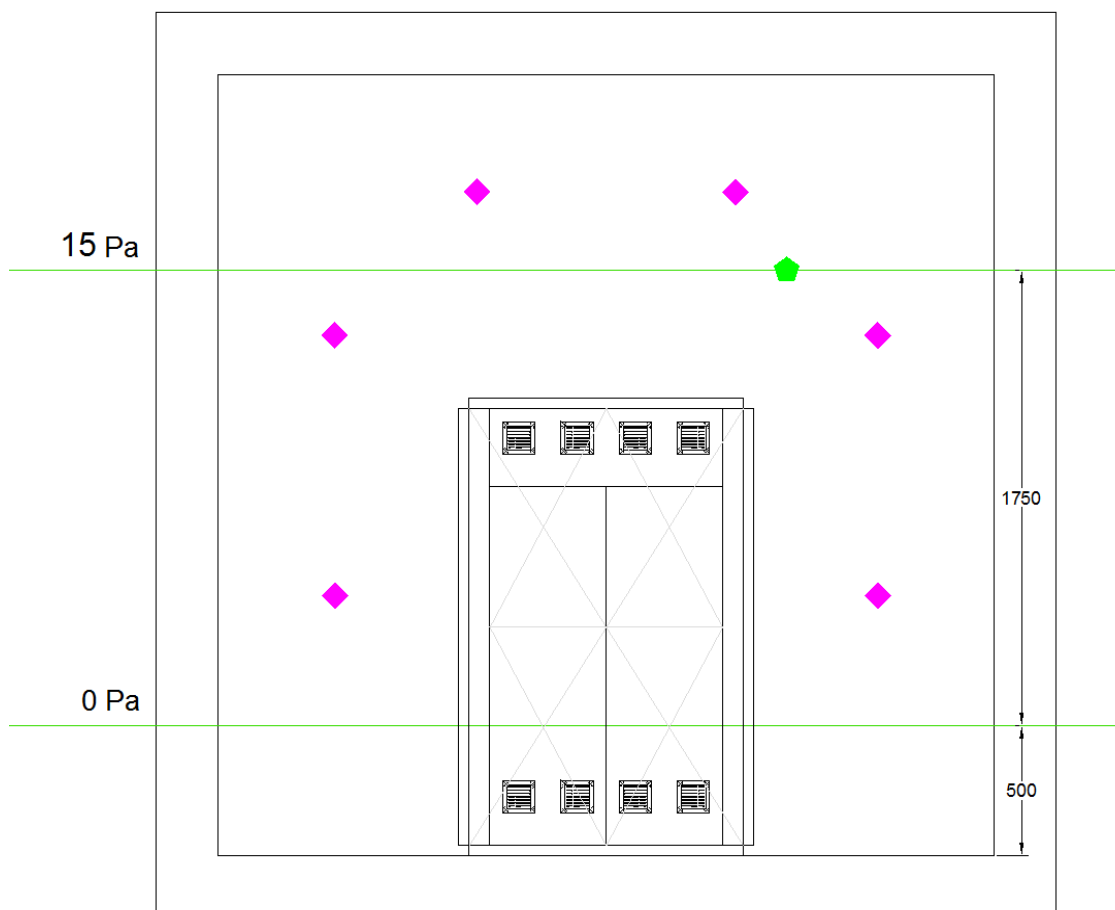


Azzurro: termocoppie di misurazione della temperatura massima e media.

Rosso: termocoppie di misurazione della temperatura massima criterio I₂.

Verde: termocoppie di misurazione della temperatura massima nella cornice.

Figura 3 - Ubicazione degli impianti di misurazione e pressione del forno.

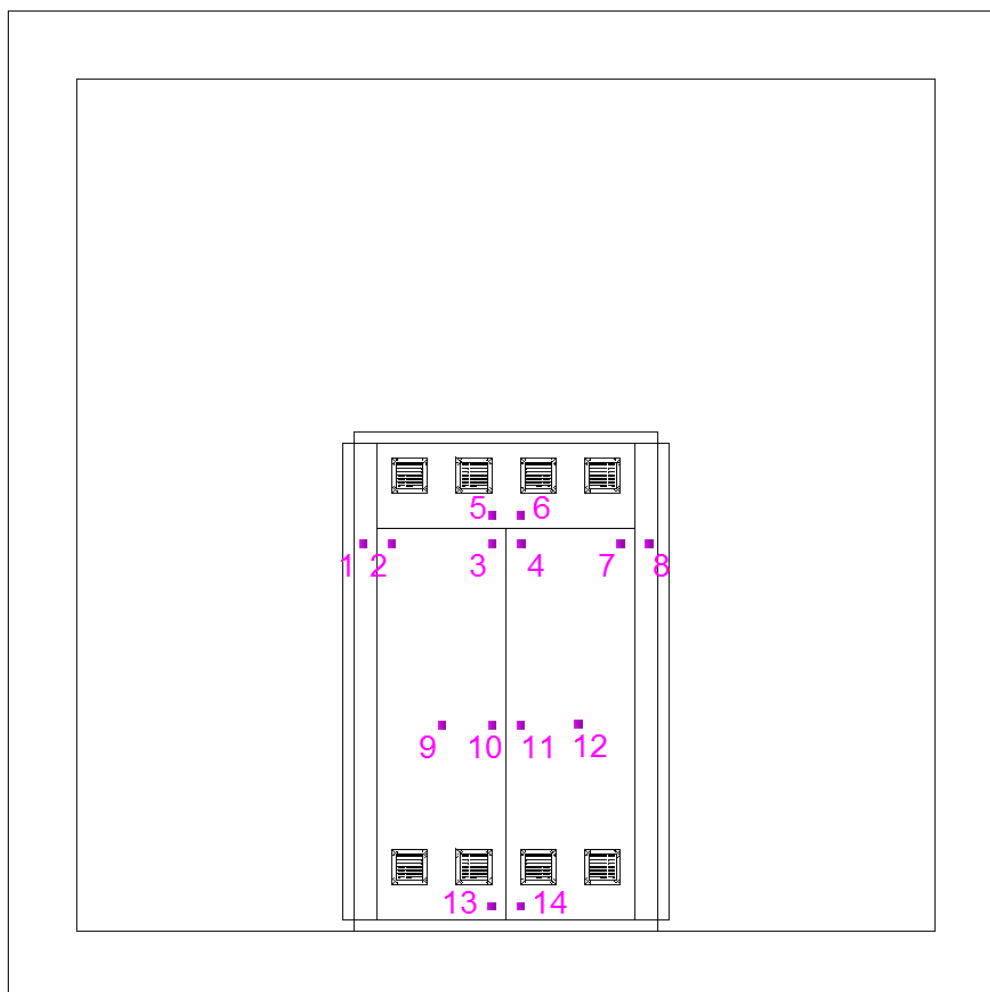


★ Sensore della pressione

◆ Termocoppia del forno

Non in scala,
Dimensioni in mm.

Figura 4 - Ubicazione dei punti di misurazione della deformazione.



- Punto di misurazione della deformazione con laser

ALLEGATO 2: Tavole e rappresentazioni grafiche

Grafico 1	Temperatura nel forno.
Grafico 2	Pressione nel forno.
Grafico 3	Evoluzione della temperatura ambiente.
Grafico 4	Temperatura media nel battente.
Grafico 5	Temperature massime nel battente.
Grafico 6	Temperature della griglia.
Grafico 7	Temperature massime nella cornice
Tabella 1	Deformazioni della porta durante la prova.

Grafico 1: Temperatura nel forno.

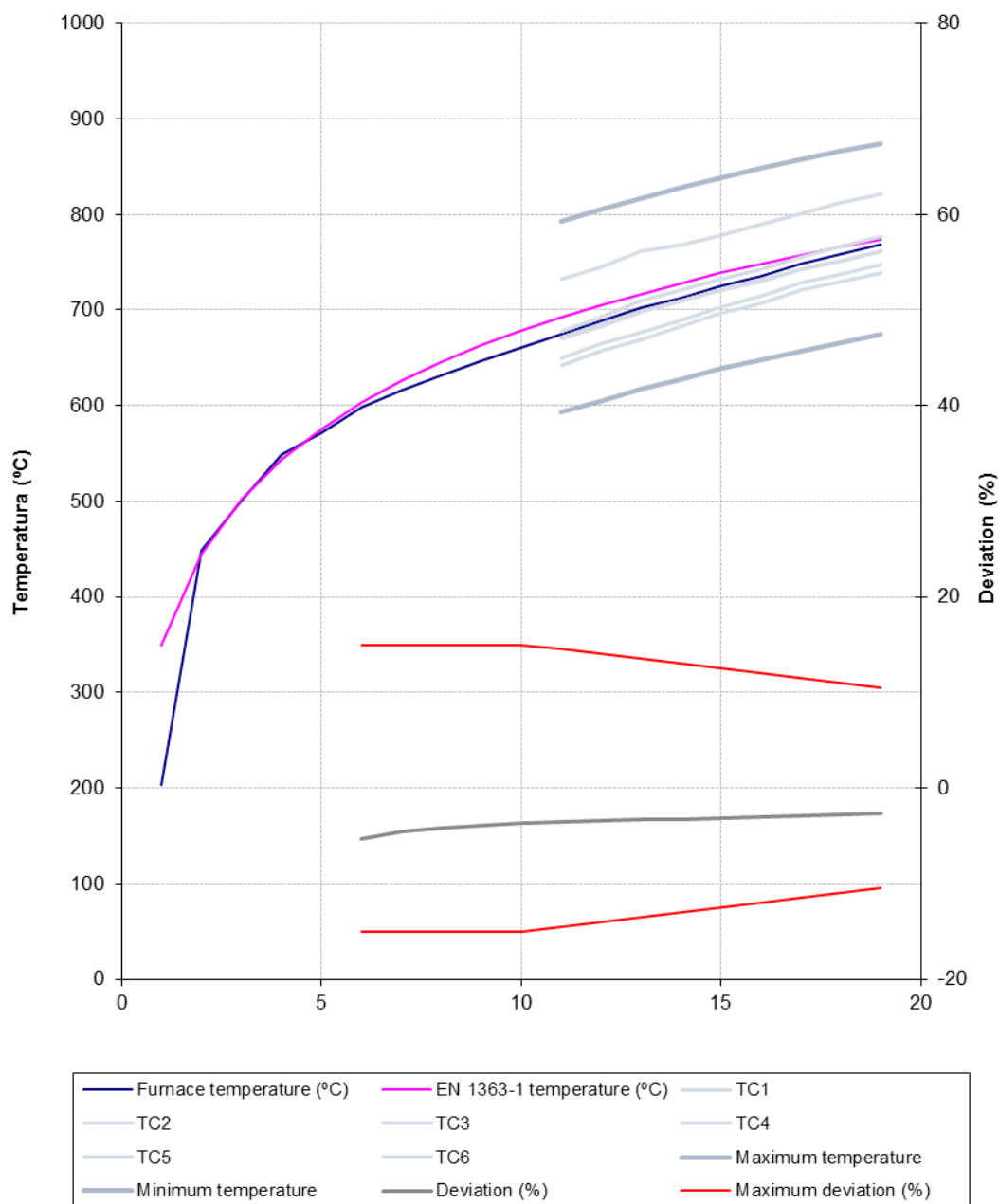


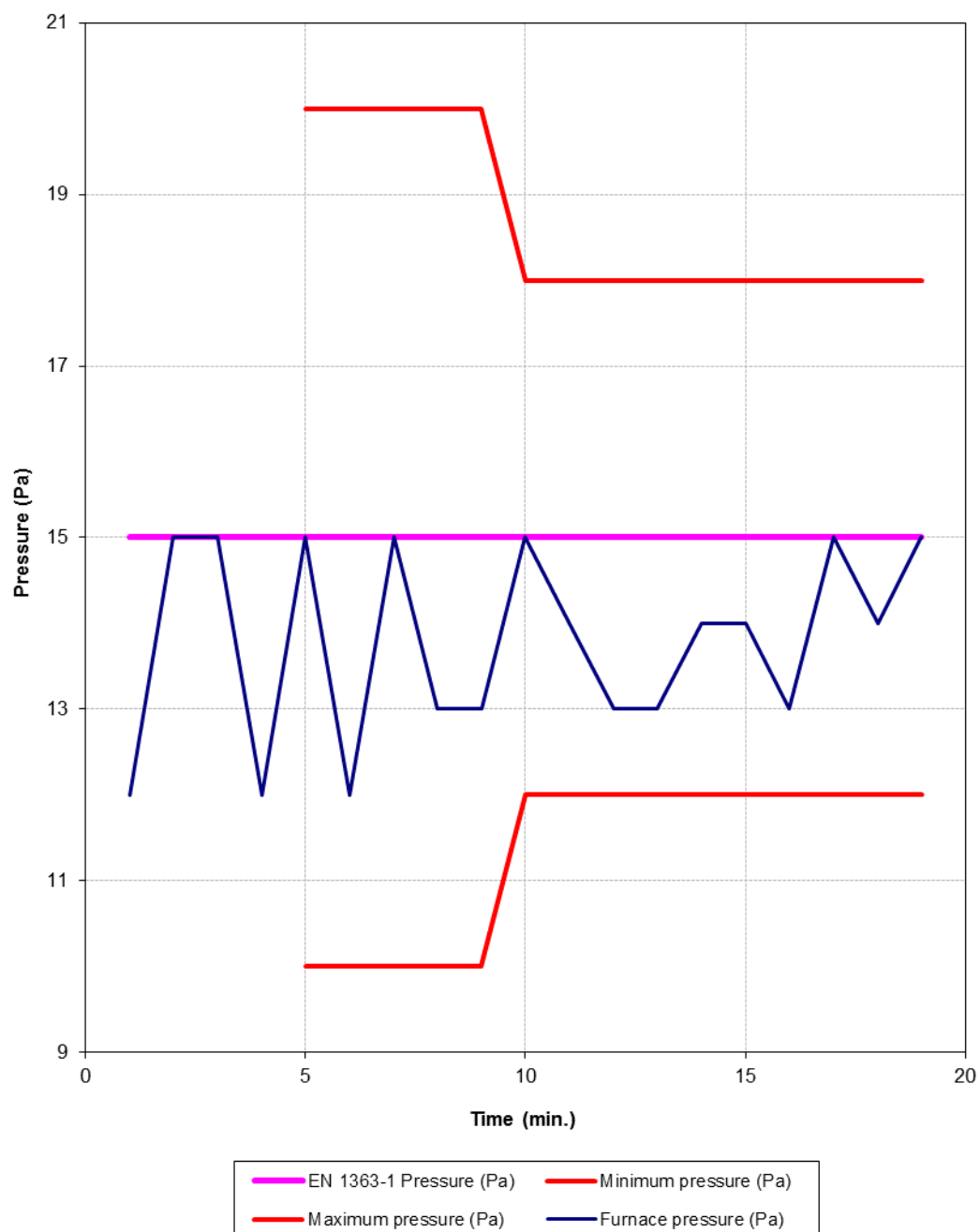
Grafico 2: Pressione all'interno del forno.

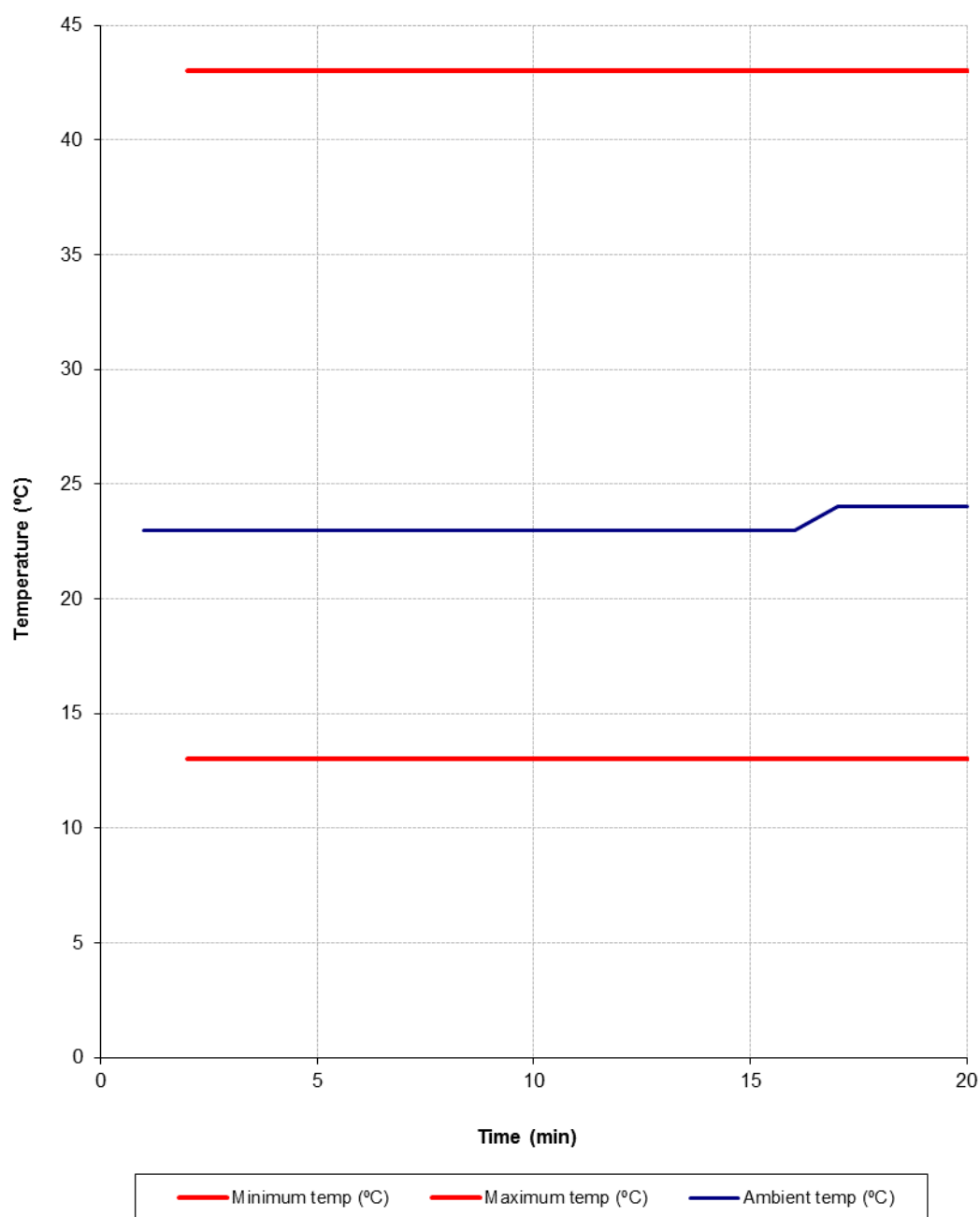
Grafico 3: Evoluzione della temperatura ambiente.

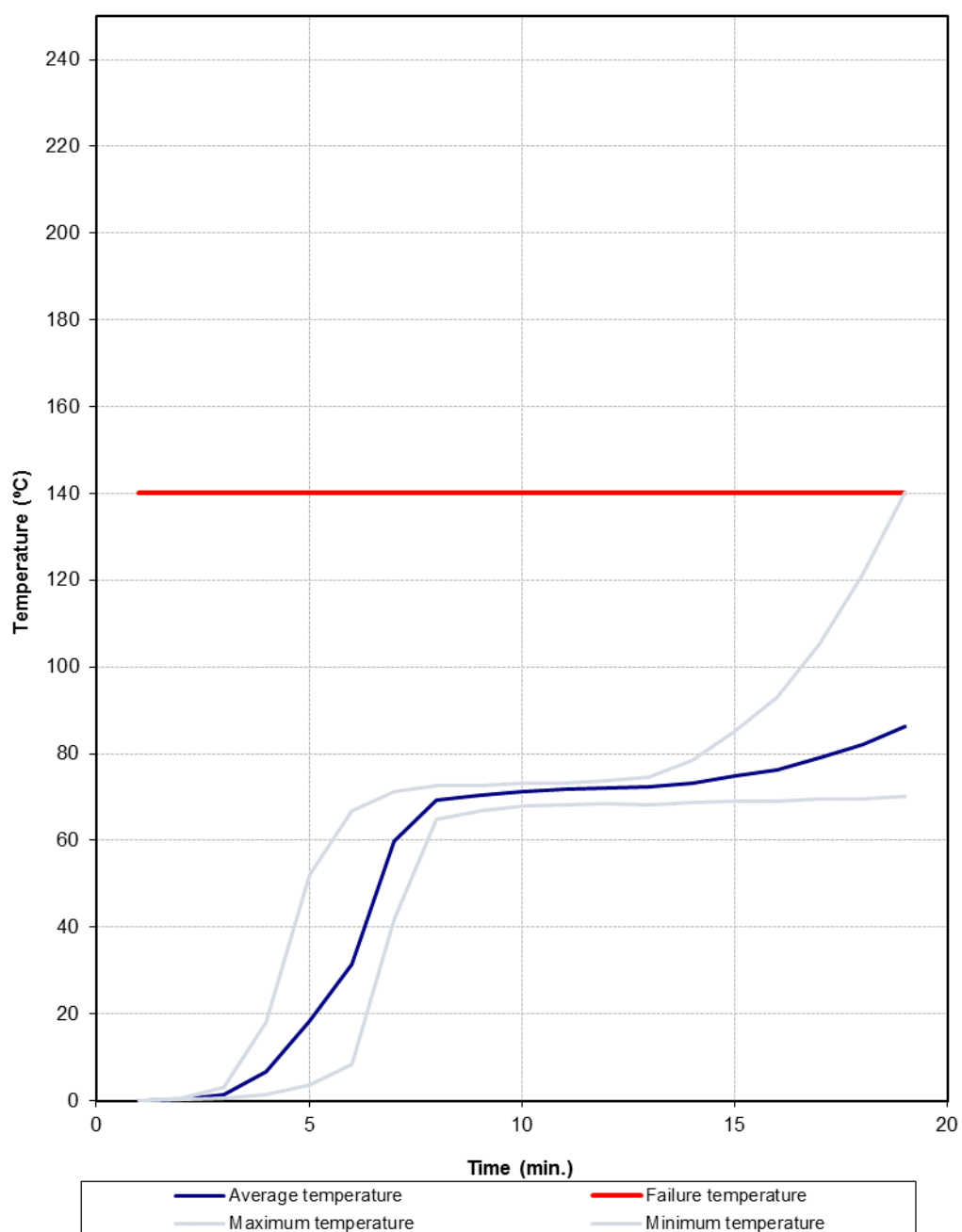
Grafico 4: Temperatura media nel battente.

Grafico 5: Temperature massime nel battente.

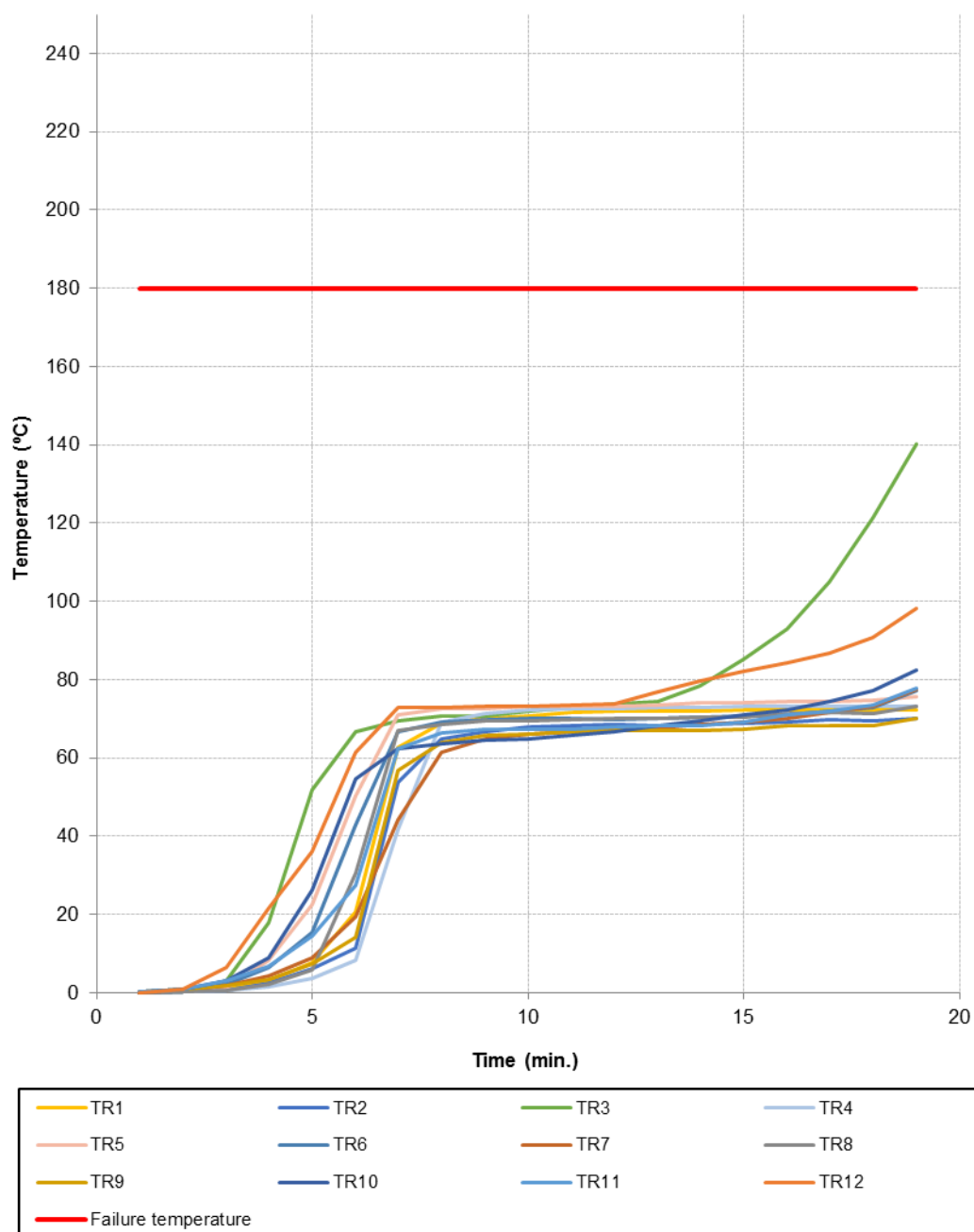


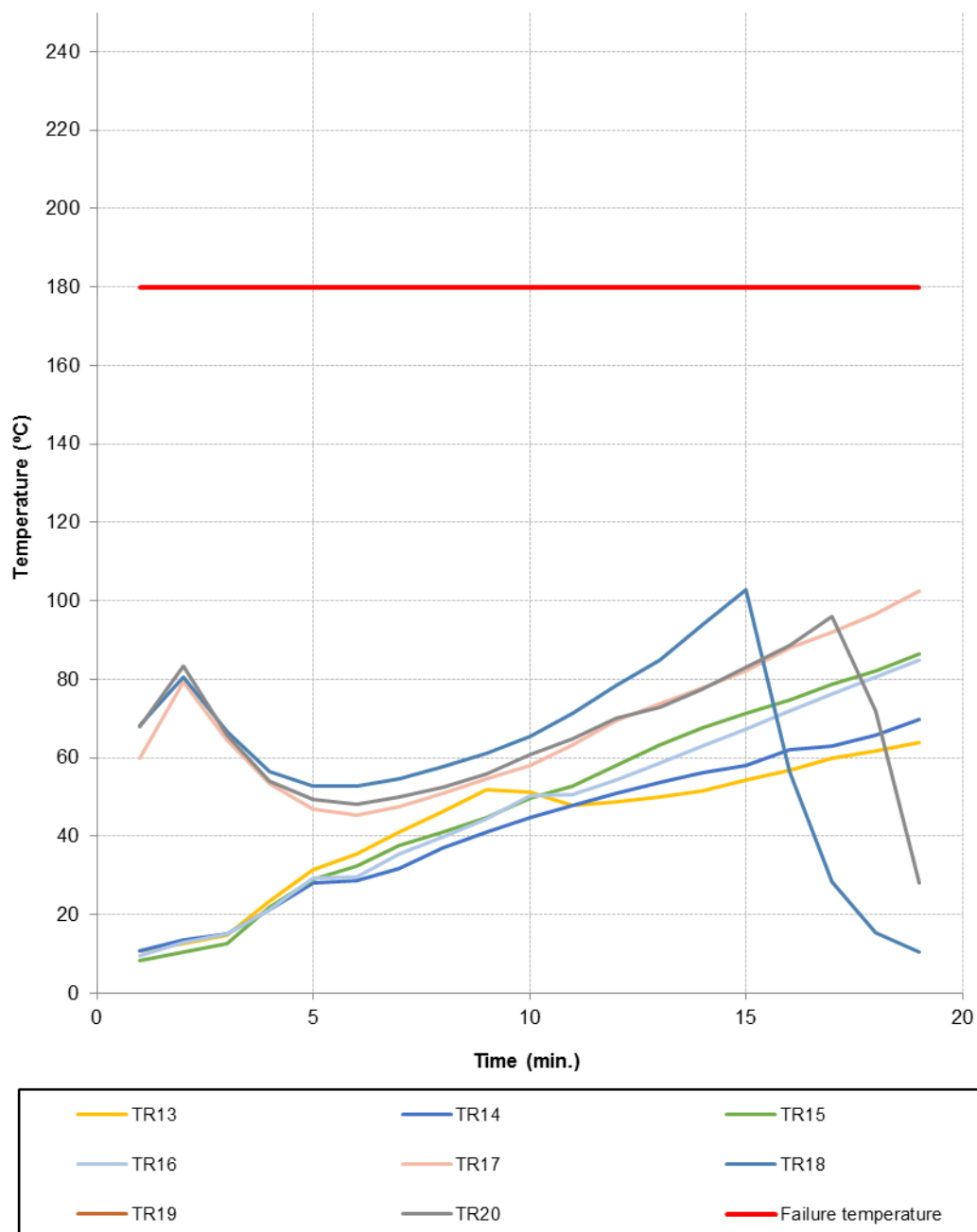
Grafico 6: Temperature della griglia.

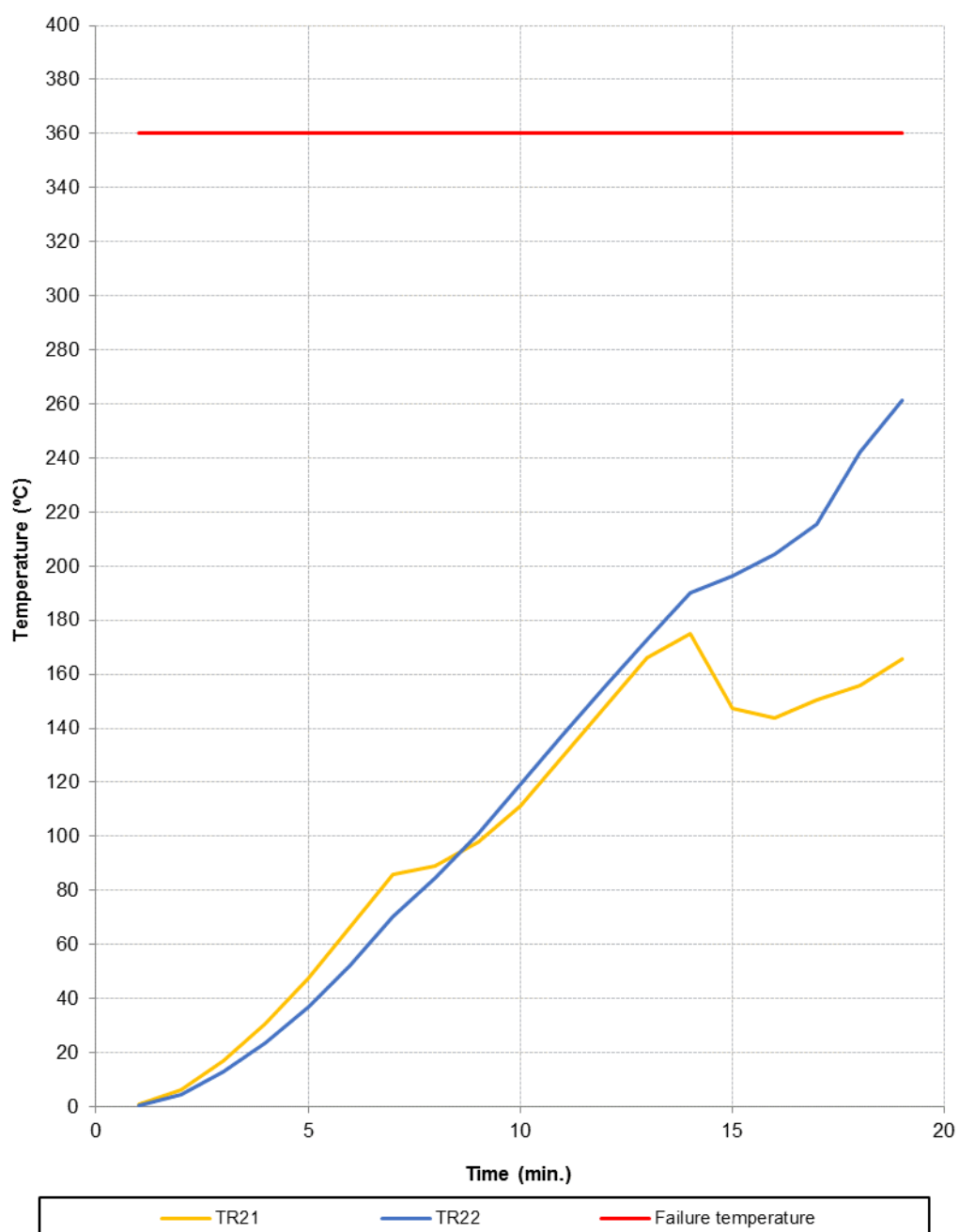
Grafico 7: Temperature massime nella cornice.

Tabella 1: Deformazioni della porta durante la prova (mm).

Minuti	Punti di misurazione della deformazione													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	20	22	12	11	15	13	9	10	23	36	31	23	7	6
10	34	34	19	20	22	12	15	19	32	43	39	28	9	10
15	36	46	29	23	15	5	9	18	31	44	41	28	11	12

(+) Deformazione verso l'interno del forno.

(-) Deformazione verso l'esterno del forno.

ALLEGATO 3: Fotografie della prova

Fotografia 1-3	Dettagli della porta sottoposta alla prova.
Fotografia 4	Aspetto della porta prima della prova, lato esposto.
Fotografia 5	Aspetto della porta prima della prova, lato non esposto.
Fotografia 6	Aspetto della porta nelle fasi iniziali della prova.
Fotografia 7-9	Aspetto della porta durante la prova.
Fotografia 10	Aspetto della porta nei momenti finali della prova.
Fotografia 11	Aspetto della porta nel momento dell'errore per integrità.
	Sequenza termografica.

Fotografie 1-3: Dettagli della porta sottoposta alla prova.



Fotografia 4: Aspetto della porta prima della prova, lato esposto.



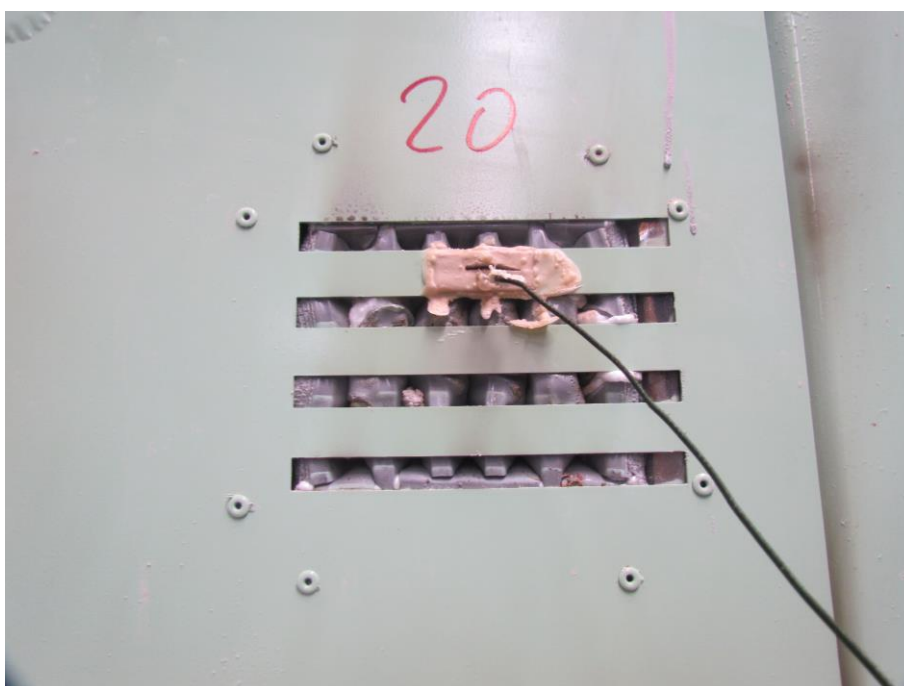
Fotografia 5: Aspetto della porta prima della prova, lato non esposto.



Fotografia 6: Aspetto della porta nelle fasi iniziali della prova.

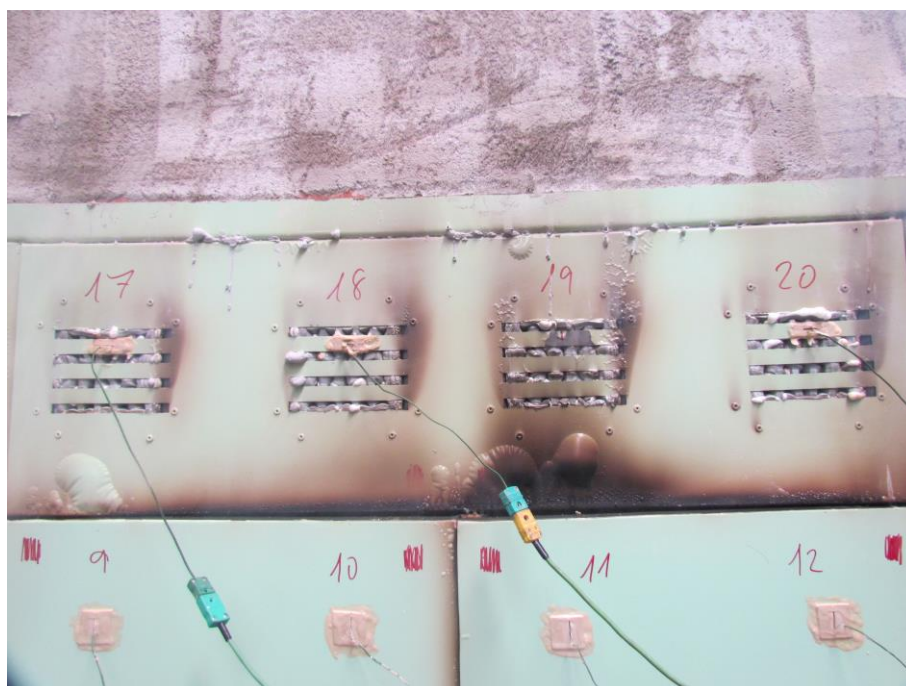


Fotografia 7-9: Aspetto della porta durante la prova.





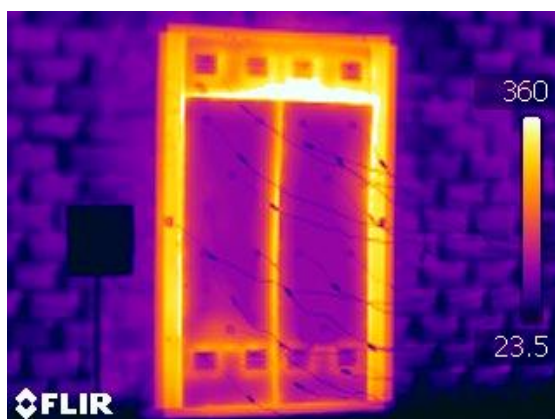
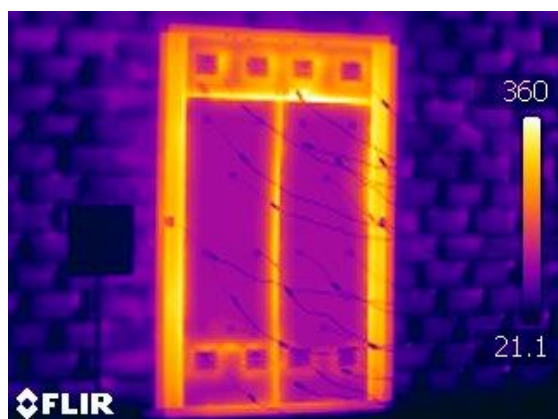
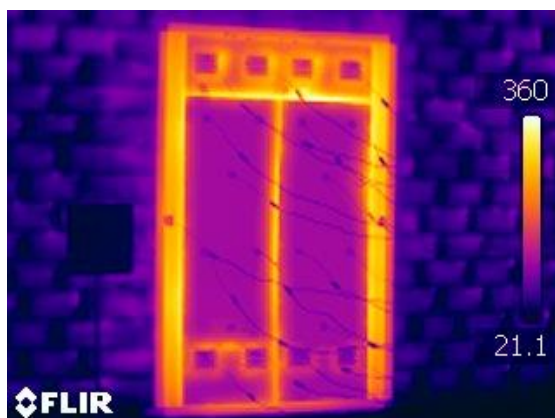
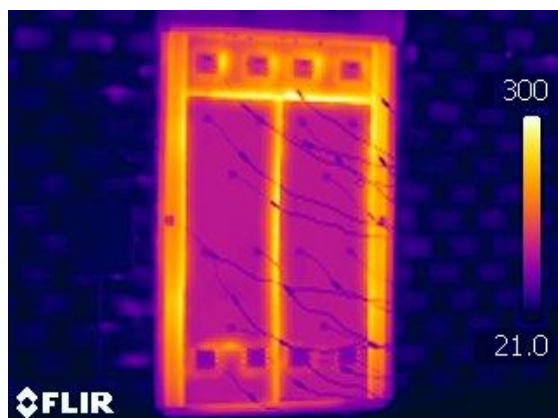
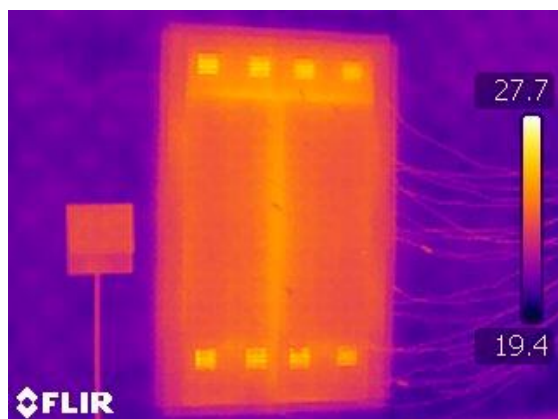
Fotografia 10: Aspetto della porta nei momenti finali della prova.



Fotografia 11: Aspetto della porta nel momento dell'errore per integrità.



Sequenza termografica.

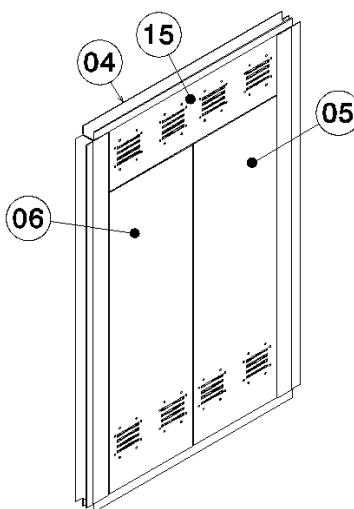


ALLEGATO 4: Documentazione tecnica fornita dal cliente

DESCRIZIONE DEL CAMPIONE DA TESTARE- ARMADIO HV

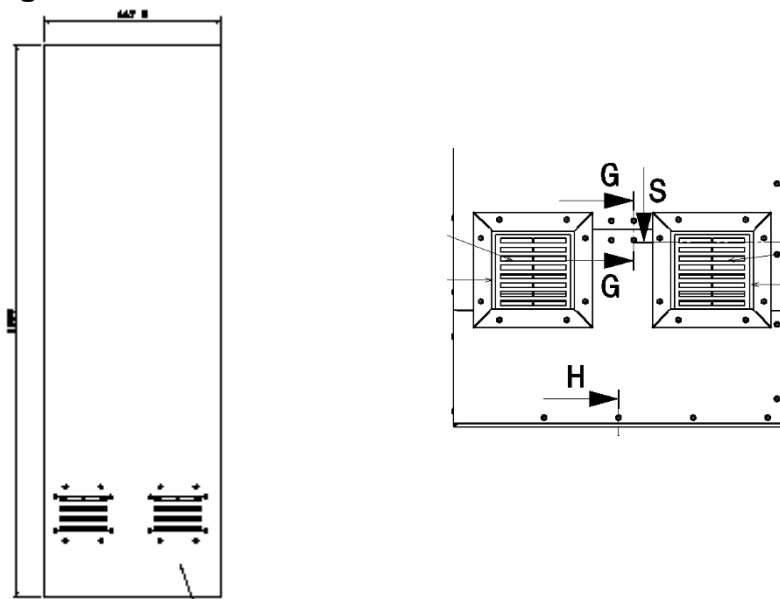
GENERALE

Il campione da testare è composto da due porte (punti 05 e 06) e da un pannello superiore (punto 15). Questi pezzi sono tenuti insieme da un'intelaiatura metallica (punto 04).



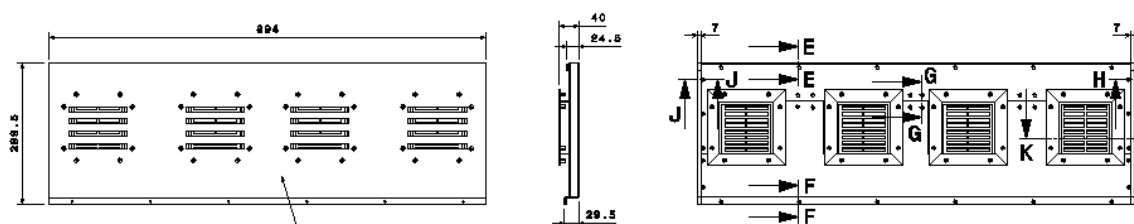
PORTE

Le due porte sono costruite in lamiera d'acciaio da 1.5mm sulla parte frontale e in lamiera d'acciaio da 1mm sulla parte posteriore. Le due lamiere sono unite da rivetti. In mezzo c'è uno strato di isolante TH2040. Nella parte inferiore sono state installate due griglie intumescenti.



PANNELLO SUPERIORE

Anche il pannello superiore è costruito in lamiera d'acciaio da 1.5mm sulla parte frontale e in lamiera d'acciaio da 1mm sulla parte posteriore. Le due lamiere sono **unite** da rivetti. Nel mezzo c'è uno strato di 11mm di isolante TH2040. Nella parte **centrale sono state installate quattro griglie intumescenti**.



INTELAIATURA

L'intelaiatura è costruita in acciaio. Il suo scopo principale è di tenere insieme le porte **ed il pannello superiore** ed anche di permetterne l'assemblaggio nel forno di prova.

