



ISTITUTO GIORDANO



Istituto Giordano S.p.A.
Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italy
Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540
istitutogiordano@giordano.it - www.giordano.it
Cod. Fisc./P.Iva 00 549 540 409 - Cap. Soc. € 1.500.000 i.v.
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN) 156766
Registro Imprese di Rimini n. 00 549 540 409
Organismo Europeo notificato n. 0407

Laboratorio autorizzato ai sensi del Decreto del Ministero dell'Interno 26/03/1985

RICONOSCIMENTI DA MINISTERI ITALIANI:

- Legge 1086/71 con D.M. 27/11/82 n. 22913 "Prove sui materiali da costruzione".
- Decreto 21/07/06 "Certificazione CE per le unità da diporto".
- D.M. 04/08/94 "Certificazione CEE sulle macchine".
- Notifica n. 757890 del 15/12/98 "Certificazione CEE per gli apparecchi a gas".
- D.M. 09/07/93 "Certificazione CEE in materia di recipienti semplici a pressione".
- D.M. 08/07/93 "Certificazione CEE concernente la sicurezza dei giocattoli".
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dai prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore.
- D.M. 02/04/98 "Rilascio di attestazioni di conformità delle caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 03/07/92 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 02/04/91 norma CNVVF/CCI UNI 9723".
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 08/02/08 "Prove di resistenza al fuoco ai sensi del D.M. 21/06/04 e del D.M. 16/02/07".
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "immissione nell'alto dei laboratori autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie".
- Protocollo n. 116 del 27/03/87 "iscrizione allo Schedario Anagrafe Nazionale delle ricerche con codice N.E0490Y9Y".
- Decreto 24/05/02 "Certificazione CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione".
- Decreto 13/12/04 "Certificazione di conformità di attrezzature a pressione trasportabili".
- Decreto 14/02/02 "Certificazione CE di conformità in materia di emissione acustica ambientale per macchine e attrezzature".
- Decreto 05/02/03 "Esecuzione delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo".
- Decreto 17/09/04 "Certificazione CE sugli ascensori e componenti di sicurezza".
- Decreto 14/02/02 "Certificazione CE di conformità in materia di emissione acustica ambientale per macchine e attrezzature".
- Decreto 05/02/03 "Esecuzione delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo".
- Decreto 17/09/04 "Certificazione CE sugli ascensori e componenti di sicurezza".
- Notifica per le attività di attestazione della conformità alle norme armonizzate della Direttiva 89/106/CE sui prodotti da costruzione.
- Decreto 20/01/05 "Verifiche di prova su dispositivi medici".
- D.Lgs. 02/02/07 n. 22 "Certificazione ai sensi della Direttiva 2004/22/CE (MID) di contatori per energia elettrica di corrente alternata (c.a.) monofase e trifase e di contatori volumetrici di gas a membrana".
- Decreto 11/09/01 "Certificazione CE di dispositivi di protezione individuale".
- Decreto 10/12/07 n. 218 "Certificazione del processo di produzione del conglomerato cementizio prodotto con processo industrializzato".

RICONOSCIMENTI DA ENTI TERZI:

- ICM: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto".
- IMQ: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per carne umana".
- UNCSAAL: Riconoscimento del 26/03/85 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate continue".
- KEYMARK per isolanti termici: "Misure di conduttività termica per materiali isolanti".
- IFT: "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure oscuranti (antivehicolari) e serramenti".
- EFGS: "Prove di laboratorio su casselloni e altri mezzi di custodia".
- AENOR: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerti la direttiva prodotti da costruzione".
- VTT - Finlandia: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerti la direttiva prodotti da costruzione".
- C.C.I.A.A. Rimini: 28/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti metrici in materia di commercio".
- FBI/NAF - Svizzera: "Laboratorio di riferimento per le prove di resistenza al fuoco di componenti edili".
- SOLAR KEYMARK: "Riconoscimento come laboratorio di prova registrato Solar Keymark".

CLAUSOLE:

Il presente documento si riferisce soltanto al campione o materiale sottoposto a prova.
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dell'Istituto Giordano.

RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE N. 297526/3455FR

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 31/08/2012

Committente: ROCKWOOL ITALIA S.p.A. - Via Francesco Londonio, 2 - 20154 MILANO (MI) - Italia

Denominazione del campione: SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO E PROTETTO DA CONTROSOFFITTO CON PANNELLI "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24"

Introduzione.

Il presente rapporto di classificazione di resistenza al fuoco definisce la classificazione assegnata all'elemento di separazione orizzontale portante denominato "SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO E PROTETTO DA CONTROSOFFITTO CON PANNELLI "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24"" in conformità alle procedure indicate nella norma UNI EN 13501-2:2009 del 26/11/2009 "Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione".



Comp. P.
Revis.

Il presente rapporto di classificazione consta di n. 7 fogli e non può essere riprodotto e/o pubblicato se non integralmente.

Foglio
n. 1 di 7

Dettagli del campione.

Tipo di funzione.

L'elemento di separazione orizzontale portante denominato "SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO E PROTETTO DA CONTROSOFFITTO CON PANNELLI "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24"" è un solaio con intercapedine.

Ha la funzione di resistere al fuoco con riferimento alle caratteristiche prestazionali indicate nel paragrafo 5 della norma UNI EN 13501-2:2009.

Descrizione.

L'elemento di separazione orizzontale portante denominato "SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO E PROTETTO DA CONTROSOFFITTO CON PANNELLI "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24"" è costituito da un solaio con intercapedine formato da un solaio piano in cemento armato con alleggerimento in laterizio, spessore nominale 200 mm, rivestito inferiormente con uno strato d'intonaco, spessore nominale 10 mm, e protetto inferiormente da controsoffitto sospeso, realizzato da una plafonatura formata da pannelli a bordi diritti in lana di roccia denominati "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24" e prodotti dal Committente, spessore nominale 75 mm e peso verificato 1,8 kg, ed appoggiato su un'orditura metallica di sostegno in vista denominata "Atena Steel Strong Easy B24" e prodotta dalla ditta Atena S.p.A. - Via Alcide De Gasperi, 52 - 30020 Gruaro (VE) - Italia e composta sostanzialmente da:

- orditura metallica principale trasversale realizzata con profilati in lamierino d'acciaio zincato a forma di "⊥" tipo "Atena Steel Strong Easy 3700", sezione d'ingombro nominale 38 × 24 mm, sospesi mediante pendini in doppia barra d'acciaio con molla di regolazione intermedia posti ad interasse nominale di 900 mm;
- orditura metallica secondaria realizzata con profilati longitudinali in lamierino d'acciaio zincato a forma di "⊥" tipo "Atena Steel Strong Easy 1200", sezione d'ingombro nominale 32 × 24 mm, posti ad interasse nominale di 600 mm perpendicolarmente ai profilati dell'orditura metallica principale e ad essi fissati mediante innesti ad incastro, e con profilati trasversali in lamierino d'acciaio zincato a forma di



- “⊥” tipo “Atena Steel Strong Easy 600”, sezione d’ingombro nominale 32 × 24 mm, posti perpendicolarmente ai profilati dell’orditura metallica secondaria longitudinale e ad essi fissati mediante innesti ad incastro;
- cornice perimetrale realizzata con profilati angolari in lamierino d’acciaio zincato, sezione d’ingombro nominale 25 × 20 mm, fissati alle pareti perimetrali di tamponamento del forno sperimentale mediante tasselli metallici ad espansione in acciaio.

Rapporto di prova e risultati di prova a supporto del presente rapporto di classificazione.

Il presente rapporto di classificazione è supportato dal seguente rapporto di prova.

Laboratorio di prova	Istituto Giordano S.p.A.
Indirizzo del laboratorio	Via Verga, 6 - 47043 Gatteo (FC) - Italia
Codice di autorizzazione	RN01FR06C5
Committente	ROCKWOOL ITALIA S.p.A. - Via Francesco Londonio, 2 - 20154 MILANO (MI) - Italia
Rapporto di prova	n. 297526/3455FR del 31/08/2012
Data di prova	13/07/2012

Condizione di esposizione.

Curva temperatura/tempo	Standard (le condizioni di riscaldamento e l’ambiente del forno rispondono a quanto indicato nella norma UNI EN 1363-1:2001 del 31/07/2001 “Prove di resistenza al fuoco - Requisiti generali”, paragrafi 5.1.1, 5.1.2 e 5.2.1)
Condizioni di esposizione	Esposizione al fuoco proveniente dalla parte sottostante (prova del 13/07/2012)
Esposizioni al fuoco	n. 1
Condizioni di supporto	Nessun elemento di supporto



Risultati di prova.**Capacità portante.**

Capacità portante	> 131 min
-------------------	-----------

Tenuta.

Accensione del tampone di cotone	> 131 min
Presenza di fiamma persistente	> 131 min
Passaggio del calibro da 6 mm di diametro	> 131 min
Passaggio del calibro da 25 mm di diametro	> 131 min

Isolamento.

Incremento della temperatura media sul lato non esposto maggiore di 140 °C	> 131 min
Incremento della temperatura massima sul lato non esposto di 180 °C	> 131 min



Classificazione e campo di applicazione diretta.

Riferimento per la classificazione.

La presente classificazione è stata eseguita in conformità al paragrafo 7.3.3 della norma UNI EN 13501-2:2009.

Classificazione.

L'elemento di separazione orizzontale portante denominato "SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO E PROTETTO DA CONTROSOFFITTO CON PANNELLI "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24"" è classificato in conformità alle seguenti combinazioni di requisiti prestazionali e classi.

Non sono consentite altre classificazioni.

REI 120 (CENTOVENTI)



Campo di applicazione diretta.

L'elemento di separazione orizzontale portante denominato "SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO E PROTETTO DA CONTROSOFFITTO CON PANNELLI "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24"" ha il seguente campo di diretta applicazione in accordo alla norma UNI EN 1365-2:2002.

Paragrafo di riferimento della norma UNI EN 1365-2:2002	Variazioni
13	<p>I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:</p> <p>a) Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio:</p> <ul style="list-style-type: none"> - i momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova pari a $M = 57,75 \text{ kN}\cdot\text{m}$ e $T = 42,25 \text{ kN}$. <p>b) Con riferimento al sistema di soffittatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la dimensione dei pannelli del rivestimento del soffitto non deve essere modificata; - la superficie totale occupata da impianti ed accessori rispetto alla superficie del rivestimento della soffittatura non deve essere incrementata e neppure deve essere superata l'apertura massima nel rivestimento sottoposta a prova. <p>c) Con riferimento all'intercapedine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'altezza della/e intercapedine/i deve essere uguale o maggiore dell'altezza sottoposta a prova; - all'intercapedine non deve essere aggiunto alcun materiale combustibile o isolante, salvo che la stessa entità di materiale combustibile o isolante (carico della prova di resistenza al fuoco) non sia stata inserita nel provino.

(*) altezza dell'intercapedine sottoposta a prova = 300 mm.



Limitazioni.

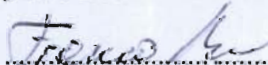
Restrizioni.

Non esistono restrizioni alla durata di validità del presente rapporto di classificazione.

Avvertenza.

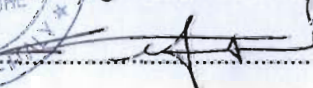
Questo rapporto non costituisce omologazione o certificazione del prodotto.

Il Responsabile
Tecnico di Prova
(Dott. Geol. Franco Berardi)

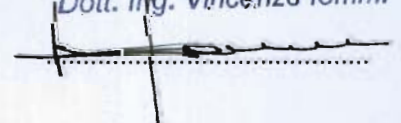




Il Direttore del Laboratorio
di Resistenza al Fuoco
(Dott. Ing. Stefano Vasini)



L'Amministratore Delegato
L'AMMINISTRATORE DELEGATO
Dott. Ing. Vincenzo Iommi





ISTITUTO GIORDANO



Istituto Giordano S.p.A.
Via Rossini, 2 - 47814 Bellaria-Igea Marina (RN) - Italy
Tel. +39 0541 343030 - Fax +39 0541 345540
istitutogiordano@giordano.it - www.giordano.it
Cod. Fisc./ P.Iva 00 549 540 409 - Cap. Soc. € 1.500.000 i.v.
R.E.A. c/o C.C.I.A.A. (RN) 156766
Registro Imprese di Rimini n. 00 549 540 409
Organismo Europeo notificato n. 0407

RICONOSCIMENTI DA MINISTERI ITALIANI:

- Legge 1086/71 con D.M. 27/11/82 n. 22913 "Prove sui materiali da costruzione"
- Decreto 21/07/95 "Certificazione CE per le unità da dipinto"
- D.M. 04/08/94 "Certificazione CEE sulla macchine"
- Notifica n. 757890 del 15/12/98 "Certificazione CEE per gli apparecchi a gas"
- D.M. 09/07/93 "Certificazione CEE in materia di recipienti semplici a pressione"
- D.M. 08/07/93 "Certificazione CEE concernente la sicurezza dei giocattoli"
- Incarichi di verifica della sicurezza e conformità dai prodotti nell'ambito della sorveglianza sul mercato e tutela del consumatore.
- D.M. 02/04/98 "Rilascio di attestazioni di conformità delle caratteristiche e prestazioni energetiche dei componenti degli edifici e degli impianti"
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 21/03/86 "Prove di reazione al fuoco secondo D.M. 26/06/84"
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 03/07/92 "Prove di resistenza al fuoco secondo Circolare n. 7 del 02/04/91 norma CNVVF/CCI UNI 9723"
- Legge 818/84 e D.M. 26/03/85 con autorizzazione del 08/02/08 "Prova di resistenza al fuoco ai sensi del D.M. 21/06/04 e del D.M. 16/02/07"
- Legge 46/82 con D.M. 09/10/85 "immissione nell'albo dei laboratori autorizzati a svolgere ricerche di carattere applicativo a favore delle piccole e medie industrie"
- Protocollo n. 116 del 27/03/87 "Iscrizione allo Schedario Anagrafe Nazionale delle ricerche con codice N.E04909Y9"
- Decreto 24/05/02 "Certificazione CE di rispondenza della conformità delle attrezzature a pressione"
- Decreto 13/12/04 "Certificazione di conformità di attrezzature a pressione trasportabili"
- Decreto 14/02/02 "Certificazione CE di conformità in materia di emissione acustica ambientale per macchine e attrezzature"
- Decreto 05/02/03 "Esecuzione delle procedure di valutazione della conformità dell'equipaggiamento marittimo"
- Decreto 17/09/04 "Certificazione CE sugli ascensori e componenti di sicurezza"
- Notifica per le attività di attestazione della conformità alle norme armonizzate della Direttiva 93/106/CE sui prodotti da costruzione.
- Decreto 20/01/05 "Verifiche di prova su dispositivi medici"
- D.Lgs. 02/02/07 n. 22 "Certificazione ai sensi della Direttiva 2004/22/CE (MID) di contatori per energia elettrica di corrente alternata (c.a.) monofase e trifase e di contatori volumetrici di gas a membrana"
- Decreto 11/09/07 "Certificazione CE di dispositivi di protezione individuale"
- Decreto 10/12/07 n. 218 "Certificazione del processo di produzione del conglomerato cementizio prodotto con processo industrializzato"

RICONOSCIMENTI DA ENTI TERZI:

- ICI-M: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto"
- IACQ: "Prove di laboratorio nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per carne fumata"
- UNCSAAL: Riconoscimento del 26/03/05 "Laboratorio per le prove di certificazione UNCSAAL su serramenti e facciate continue"
- KEYMARK per isolanti termici: "Misure di conducibilità termica per materiali isolanti"
- IFT: "Prove di laboratorio e sorveglianza in azienda nell'ambito degli schemi di Certificazione di Prodotto per porte, finestre, chiusure oscuranti (antifurtive) e serramenti"
- EFSG: "Prove di laboratorio su casselotti e altri mezzi di custodia"
- AENOR: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione"
- VTT - Finlandia: "Valutazione della conformità ai fini della marcatura CE per alcuni prodotti inerenti la direttiva prodotti da costruzione"
- C.C.I.A.A. Rimini: 28/01/04 "Verifica periodica dell'affidabilità metrologica di strumenti misurati in materia di commercio"
- FBTA/KF - Svizzera "Laboratorio di riferimento per le prove di resistenza al fuoco di componenti edilizi"
- SOLAR KEYMARK: "Riconoscimento come laboratorio di prova registrato Solar Keymark"

RAPPORTO DI PROVA N. 297526/3455FR

Luogo e data di emissione: Bellaria-Igea Marina - Italia, 31/08/2012

Committente: ROCKWOOL ITALIA S.p.A. - Via Francesco Londonio, 2 - 20154 MILANO (MI) - Italia

Data della richiesta della prova: 16/02/2012

Numero e data della commessa: 55406, 17/02/2012

Data del ricevimento del campione: 11/07/2012

Data dell'esecuzione della prova: 13/07/2012

Oggetto della prova: determinazione della resistenza al fuoco di elemento di separazione orizzontale portante secondo le norme UNI EN 1365-1:2001 ed UNI EN 1365-2:2002

Luogo della prova: Istituto Giordano S.p.A. - Blocco 7 - Via Verga, 6 - 47043 Gatteo (FC) - Italia

Provenienza del campione: campionato e fornito dal Committente per quanto riguarda i pannelli della plafonatura, dalla ditta Atena S.p.A. - Via Alcide De Gasperi, 52 - 30020 Gruaro (VE) - Italia per quanto riguarda l'orditura metallica di sostegno e da Istituto Giordano S.p.A. per quanto riguarda il solaio intonacato

Identificazione del campione in accettazione: n. 2012/1505



CLAUSOLE:

Il presente documento si riferisce solamente al campione a materiale sottoposto a prova.
Il presente documento non può essere riprodotto parzialmente, salvo approvazione scritta dell'Istituto Giordano.

Comp. P. Revis.

Il presente rapporto di prova consta di n. 33 fogli e non può essere riprodotto e/o pubblicato se non integralmente.

Foglio n. 1 di 33

Premessa.

Presso il forno sperimentale del Laboratorio di Resistenza al Fuoco di questo Istituto è stata eseguita una prova secondo le prescrizioni delle norme UNI EN 1363-1:2001 ed UNI EN 1365-2:2002 con esposizione al fuoco proveniente dalla parte sottostante su un solaio con intercapedine denominato "SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO E PROTETTO DA CONTROSOFFITTO CON PANNELLI "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24"" e presentato dalla ditta Rockwool Italia S.p.A. - Via Francesco Londonio, 2 - 20154 Milano (MI) - Italia.

Descrizione del campione*.

Il campione sottoposto a prova è costituito da un solaio con intercapedine denominato "SOLAIO IN LATEROCEMENTO INTONACATO E PROTETTO DA CONTROSOFFITTO CON PANNELLI "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24"", avente le caratteristiche dimensionali riportate nella tabella seguente.

Lunghezza nominale totale	4500 mm
Larghezza nominale totale	3000 mm
Spessore nominale totale	585 mm

Il campione, in particolare, è costituito da:

- solaio piano, dimensioni in pianta nominali 4500 × 3000 mm, altezza nominale 210 mm e peso nominale 290 kg/m², composto da:
 - n. 7 travetti longitudinali, di cui quelli centrali posti ad interasse nominale di 500 mm, costituiti da uno strato inferiore di fondelli in laterizio, sezione d'ingombro nominale 120 × 40 mm, sopra cui sono posti, annegati in uno strato in calcestruzzo, un traliccio in acciaio B 450 A elettrosaldato, formato da n. 2 barre inferiori, diametro nominale 5 mm ciascuna, e da una barra superiore, diametro nominale 7 mm, collegate tramite staffe, diametro nominale 4 mm, ed un'armatura supplementare costituita da n. 2 barre in acciaio B 450 A, diametro nominale 12 mm ciascuna;



(*) secondo la descrizione di dettaglio fornita dal Committente, la cui accuratezza è stata verificata tramite un'ispezione eseguita da personale di questo Istituto sul campione pervenuto.

- n. 6 file longitudinali di elementi di alleggerimento in laterizio, dimensioni utili nominali $380 \times 250 \times 160$ mm, semplicemente appoggiati ai travetti sopradescritti;
gli elementi di alleggerimento in laterizio delle file laterali sono stati opportunamente ridotti;
- getto di completamento in calcestruzzo in maniera da ottenere:
 - cordoli di testata, sezione nominale 250×200 mm, armati con n. 4 barre in acciaio B 450 A, diametro nominale 12 mm, e staffe in acciaio B 450 A, diametro nominale 6 mm, poste ad interasse nominale di 250 mm;
 - soletta superiore, spessore nominale 40 mm, armata con rete in acciaio B 450 A elettrosaldata a maglia quadrata, diametro nominale dei fili 6 mm e dimensioni nominali della maglia 200×200 mm, posta a metà altezza circa;
- rivestimento della superficie d'intradosso realizzata con uno strato d'intonaco tradizionale a base di malta cementizia, spessore nominale 10 mm e densità nominale 1450 kg/m^3 ;
- controsoffitto, dimensioni nominali in pianta 4000×3000 mm, posto inferiormente a protezione del solaio, a 375 mm dalla sua superficie d'intradosso (300 mm di spazio tra la plafonatura del controsoffitto e la superficie d'intradosso del solaio), e formato da:
 - orditura metallica di sostegno in vista denominata "Atena Steel Strong Easy B24" e prodotta dalla ditta Atena S.p.A. - Via Alcide De Gasperi, 52 - 30020 Gruaro (VE) - Italia e composta da:
 - orditura metallica principale trasversale, lunghezza nominale 3000 mm realizzata con profilati in lamierino d'acciaio zincato a forma di "⊥" tipo "Atena Steel Strong Easy 3700", lunghezza utile nominale 3700 mm, sezione d'ingombro nominale 38×24 mm e spessore nominale del lamierino 0,3 mm, posti ad interasse nominale di 1200 mm e sospesi mediante pendini posti ad interasse nominale di 900 mm e formati da una molla intermedia di regolazione in acciaio provvista di n. 4 fori, nei quali si inseriscono le estremità di n. 2 barre in acciaio zincato, diametro nominale 4,0 mm ciascuna, di cui quella superiore fissata all'intradosso del solaio mediante tassello metallico;
 - orditura metallica secondaria formata da:
 - profilati longitudinali in lamierino d'acciaio zincato a forma di "⊥" tipo "Atena Steel Strong Easy 1200", lunghezza nominale 1215 mm, sezione d'ingombro nominale 32×24 mm e spessore nominale del lamierino 0,3 mm, posti ad interasse nominale di 600 mm perpendicolarmente ai profilati dell'orditura metallica principale e ad essi fissati mediante innesti ad incastro;



- profilati trasversali in lamierino d'acciaio zincato a forma di "⊥" tipo "Atena Steel Strong Easy 600", lunghezza nominale 615 mm, sezione d'ingombro nominale 32 × 24 mm e spessore nominale del lamierino 0,3 mm, posti fra i profilati dell'orditura metallica principale, parallelamente ad essi, e fissati ai profilati longitudinali dell'orditura metallica secondaria mediante innesti ad incastro;
- cornice perimetrale realizzata con profilati angolari in lamierino d'acciaio zincato, sezione nominale 25 × 20 mm e spessore nominale del lamierino 0,5 mm, avente funzione di collegamento dei profilati delle orditure metalliche di sostegno precedenti e fissata alle pareti perimetrali di tamponamento del forno sperimentale mediante tasselli metallici ad espansione in acciaio;
- plafonatura realizzata con pannelli a bordi diritti in lana di roccia rivestita inferiormente con un velo verniciato e superiormente con un controvelo denominati "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24", dimensioni in pianta nominali 600 × 600 mm, spessore nominale 75 mm e peso verificato 1,8 kg, e posti in opera semplicemente appoggiati sulle ali dei profilati delle orditure metalliche di sostegno e della cornice perimetrale, le cui superfici inferiori risultano pertanto in vista.

Di seguito sono riportati i disegni schematici del campione sottoposto a prova.

LEGENDA

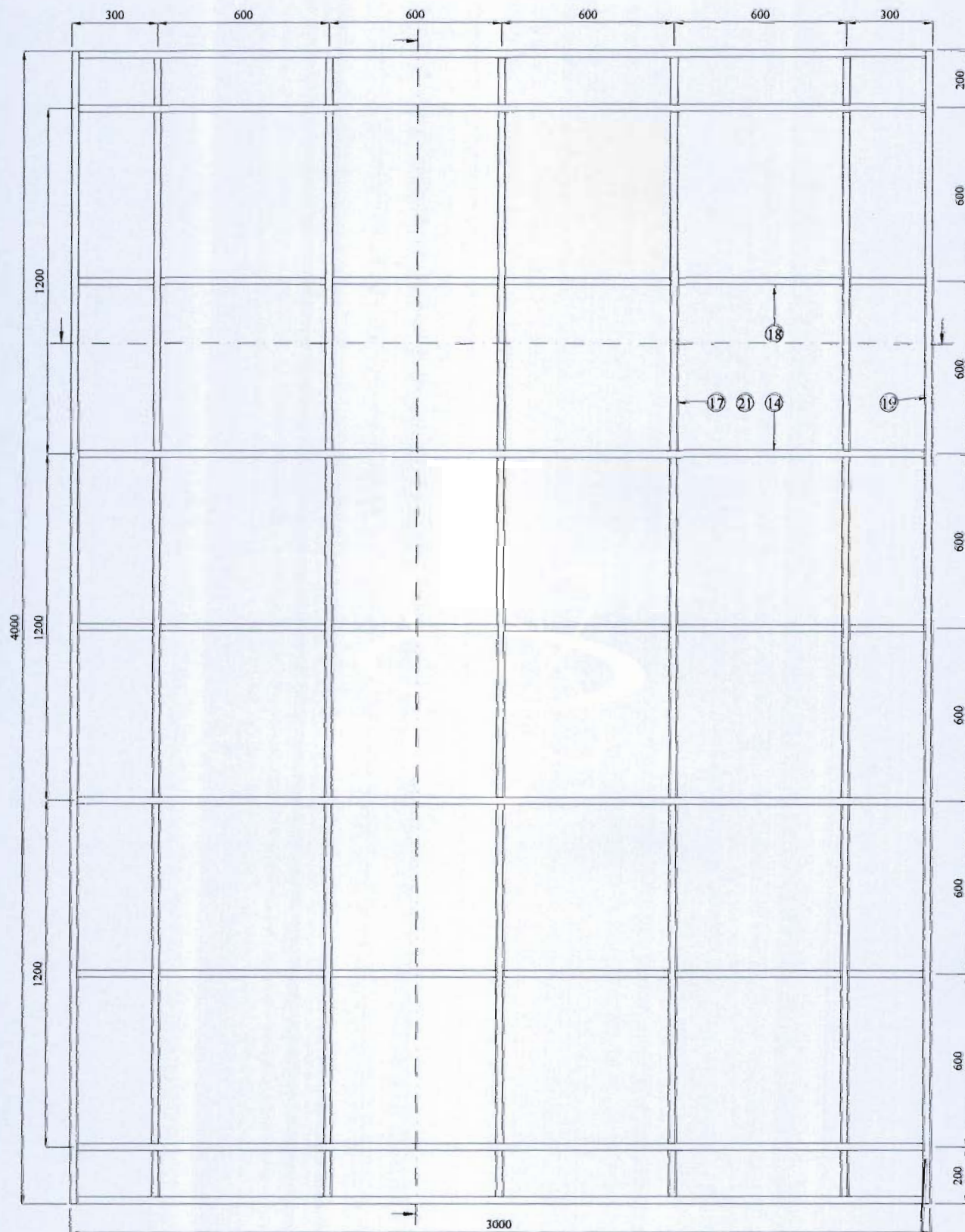
Simbolo	Descrizione
1	Solaio - travetto longitudinale: fondello in laterizio, sezione d'ingombro nominale 120 × 40 mm
2	Solaio - travetto longitudinale: calcestruzzo
3	Solaio - armatura del travetto longitudinale (traliccio): barra inferiore in acciaio B 450 A, diametro nominale 5 mm
4	Solaio - armatura del travetto longitudinale (traliccio): barra superiore in acciaio B 450 A, diametro nominale 7 mm
5	Solaio - armatura del travetto longitudinale (traliccio): staffa in acciaio B 450 A, diametro nominale 4 mm
6	Solaio - armatura supplementare del travetto longitudinale: barra in acciaio B 450 A, diametro nominale 12 mm



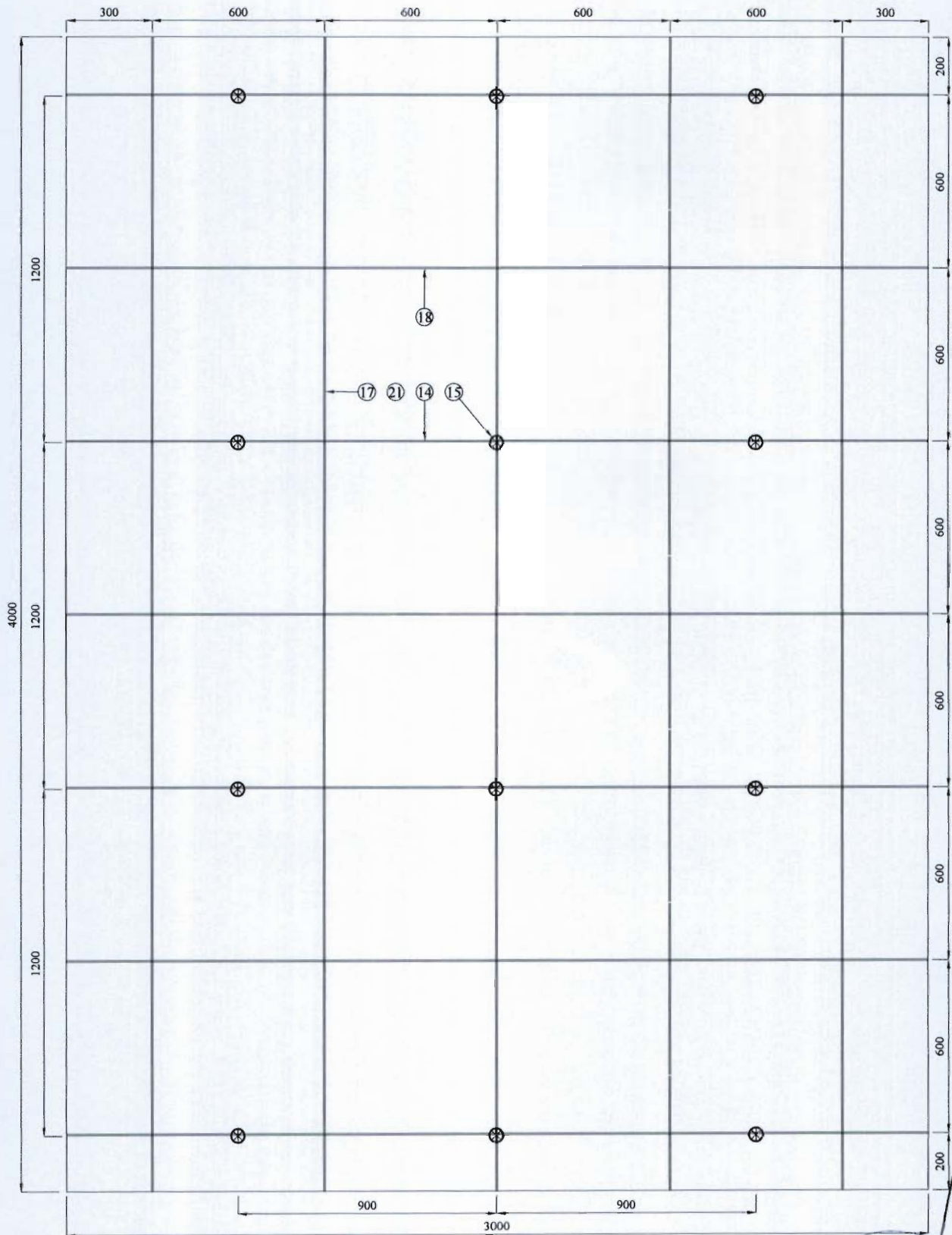
Simbolo	Descrizione
7	Solaio - elemento di alleggerimento in laterizio, dimensioni utili nominali 380 × 250 × 160 mm
8	Solaio - cordolo di testata in calcestruzzo, sezione nominale 250 × 200 mm
9	Solaio - armatura del cordolo di testata: barra in acciaio B 450 A, diametro nominale 12 mm
10	Solaio - armatura del cordolo di testata: staffa in acciaio B 450 A, diametro nominale 6 mm
11	Solaio - soletta superiore in calcestruzzo: spessore nominale 40 mm
12	Solaio - armatura della soletta superiore in calcestruzzo: rete in acciaio B 450 A elettrosaldata a maglia quadrata, diametro nominale dei fili 6 mm e dimensioni nominali della maglia 200 × 200 mm
13	Solaio - rivestimento della superficie d'intradosso: strato d'intonaco tradizionale a base di malta cementizia, spessore nominale 10 mm e densità nominale 1450 kg/m ³
14	Orditura metallica principale trasversale: profilato in lamierino d'acciaio zincato a forma di "⊥" tipo "Atena Steel Strong Easy 3700", lunghezza utile nominale 3700 mm, sezione d'ingombro nominale 38 × 24 mm e spessore nominale del lamierino 0,3 mm
15	Sistema di sospensione dell'orditura metallica principale trasversale: pendino formato da una molla intermedia di regolazione in acciaio provvista di n. 4 fori, nei quali si inseriscono le estremità di n. 2 barre in acciaio zincato, diametro nominale 4,0 mm ciascuna
16	Sistema di fissaggio del sistema di sospensione del controsoffitto: tassello metallico
17	Orditura metallica secondaria longitudinale: profilato in lamierino d'acciaio zincato a forma di "⊥" tipo "Atena Steel Strong Easy 1200", lunghezza nominale 1215 mm, sezione d'ingombro nominale 32 × 24 mm e spessore nominale del lamierino 0,3 mm
18	Orditura metallica secondaria trasversale: profilato in lamierino d'acciaio zincato a forma di "⊥" tipo "Atena Steel Strong Easy 600", lunghezza nominale 615 mm, sezione d'ingombro nominale 32 × 24 mm e spessore nominale del lamierino 0,3 mm
19	Cornice perimetrale del controsoffitto: profilato angolare in lamierino d'acciaio zincato, sezione nominale 25 × 20 mm e spessore nominale del lamierino 0,5 mm
20	Sistema di fissaggio della cornice perimetrale al telaio di prova: tassello metallico ad espansione
21	Plafonatura del controsoffitto: pannello a bordi dritti in lana di roccia rivestita inferiormente con un velo verniciato e superiormente con un controvelo denominati "ROCKFON spessore 75 mm bordo A24", dimensioni in pianta nominali 600 × 600 mm, spessore nominale 75 mm e peso verificato 1,8 kg
22	Forno sperimentale: parete perimetrale di tamponamento



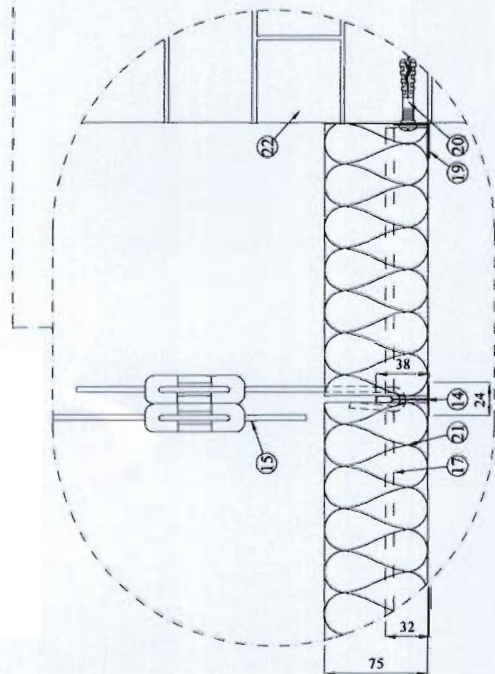
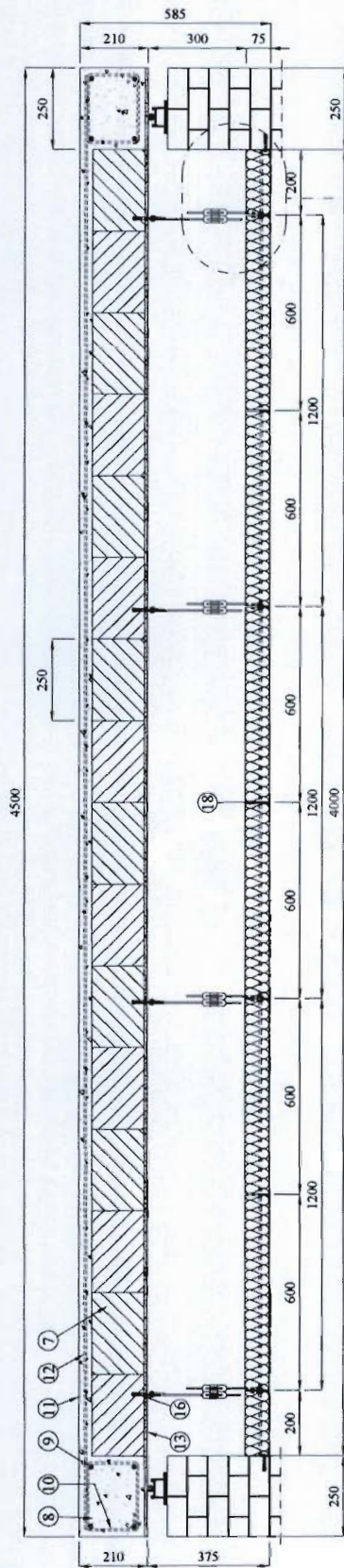
SUPERFICIE D'INTRADOSSO DEL CONTROSOFFITTO



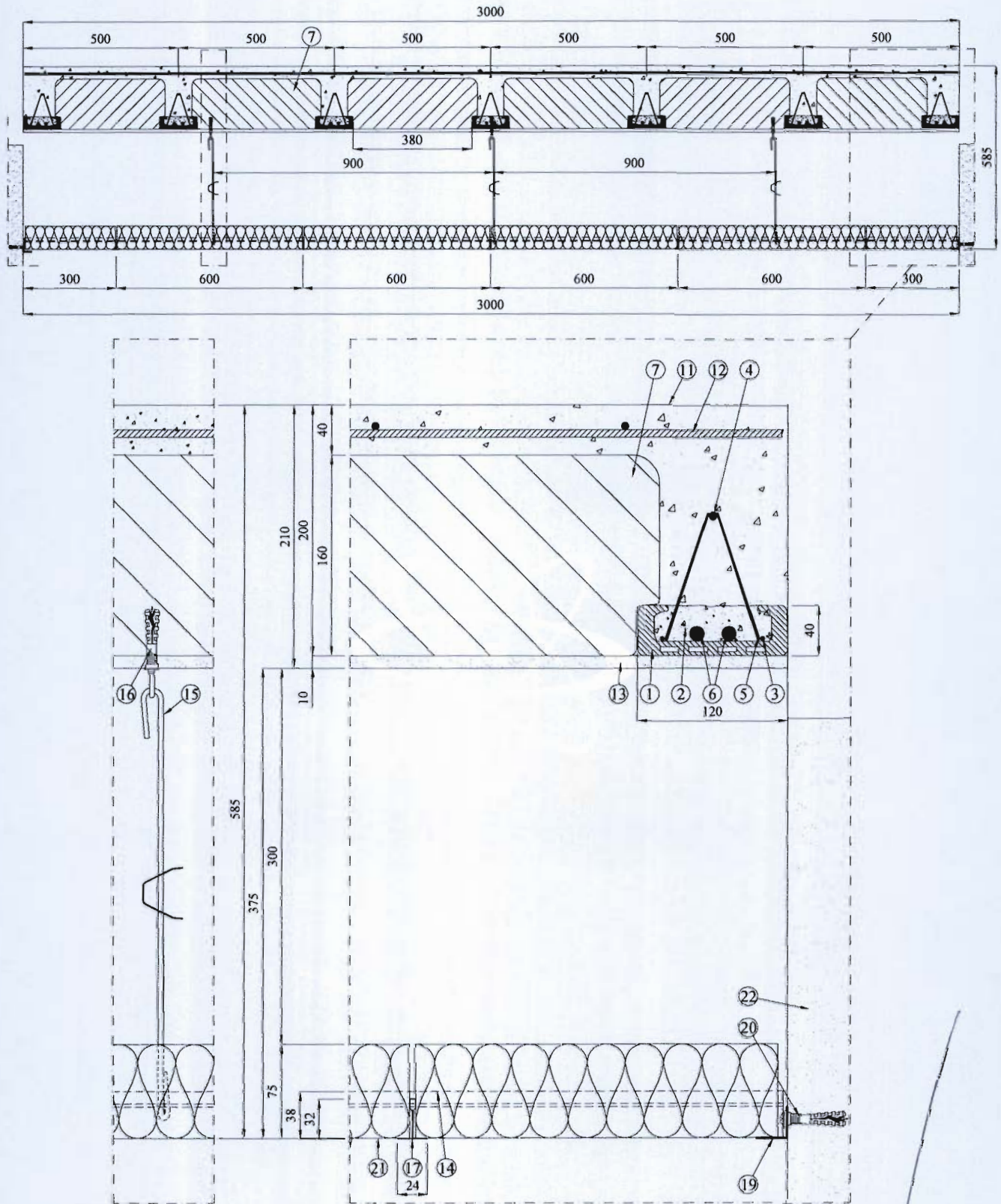
SUPERFICIE D'ESTRADOSSO DEL CONTROSOFFITTO



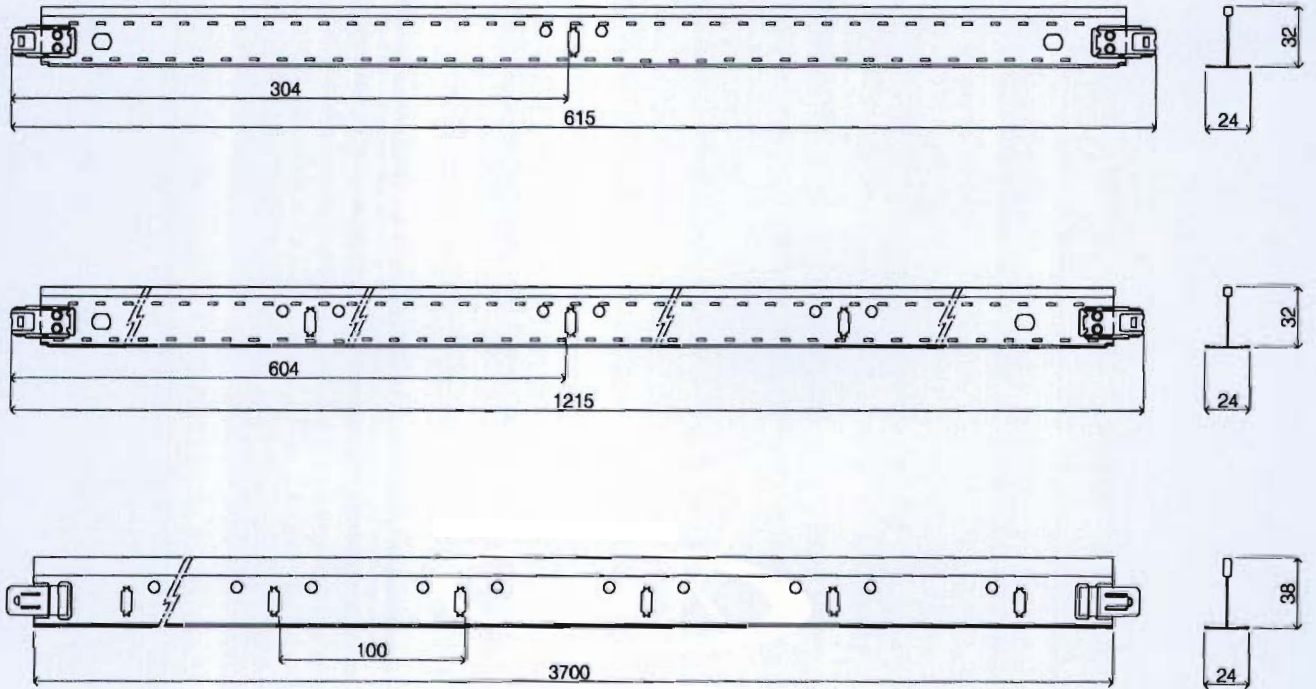
SEZIONE LONGITUDINALE DEL CAMPIONE



SEZIONE TRASVERSALE DEL CAMPIONE



**PARTICOLARI DEI PROFILI
DELLE ORDITURE METALLICHE DI SOSTEGNO
DEL CONTROSOFFITTO**



Riferimenti normativi.

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

- UNI EN 1363-1:2001 del 31/07/2001 "Prove di resistenza al fuoco - Requisiti generali";
- UNI EN 1365-2:2002 del 01/01/2002 "Prove di resistenza al fuoco per elementi portanti - Solai e coperture".

Condizionamento.

Prima di essere sottoposto a prova, il campione è stato conservato in laboratorio per 2 giorni fino al raggiungimento di una condizione ambientale di equilibrio.

Modalità della prova.

Descrizione del forno sperimentale.

Per l'esecuzione della prova è stato utilizzato un forno sperimentale con apertura sul lato superiore (bocca del forno), rivestito internamente in mattoni refrattari e provvisto di:

- rulli cilindrici di appoggio, posti uno su ciascun lato corto ad interasse di 4200 mm;
- bruciatori a doppia fiamma alimentati a gasolio posti sui lati lunghi;
- n. 2 camini, posti sui lati corti, con sistema di regolazione della sezione d'uscita costituito da valvola a farfalla;
- rilevatori di pressione posti su due lati;
- attrezzatura di carico costituita da n. 2 martinetti idraulici aventi un carico massimo di 295 kN ciascuno;



- sistema di acquisizione dati costituito da:
 - centraline poste sui lati lunghi del forno per il rilevamento delle temperature all'interno del forno;
 - sistema a lettura manuale della pressione posto su una parete del forno in prossimità della sua bocca;
 - termocoppie a filo tipo "K" collegate ad una centralina mobile, a sua volta collegata ad un lettore che trasforma la differenza di potenziale delle termocoppie stesse in temperatura;
 - trasduttori di spostamento costituiti da potenziometro regolato da cavetto in acciaio;
 - calcolatore elettronico e software di gestione.

Esposizione al fuoco.

Il campione in esame è stato esposto al fuoco proveniente dalla parte sottostante.

Carico.

Il campione è stato sottoposto per l'intera durata della prova ad un carico capace di provocare un momento flettente massimo "M" pari a 57,75 kN·m, che riproduce le stesse sollecitazioni di esercizio previste dal Committente; il momento flettente massimo è stato realizzato dal peso proprio del campione e da n. 2 carichi concentrati, distribuiti lungo altrettante rette, del valore di 22,30 kN ciascuno, applicati a 1600 mm dagli appoggi.

La perdita della capacità portante del campione si verifica quando vengono superati entrambi i seguenti criteri:

$$\text{deformazione limite "D"} = \frac{L^2}{400 \cdot d} = 232,11 \text{ mm}$$

$$\text{velocità di deformazione limite } \frac{dD}{dt} = \frac{L^2}{9000 \cdot d} = 10,32 \text{ mm/min}$$

dove: L = luce netta del campione di prova, pari a 4200 mm;

d = distanza tra la fibra più esterna della zona compressa e la fibra più esterna di quella tesa della sezione strutturale di progetto a freddo, pari a 190 mm.



Punti di misura delle temperature e delle inflessioni.

I punti per la misura delle temperature sulla faccia non esposta del campione in prova (posizione delle termocoppie della faccia non esposta) e delle temperature interne all'interno del campione in prova (posizione delle termocoppie interne) ed i punti per la misura dell'inflessione del campione in prova (posizione dei trasduttori di spostamento) sono riportati nel disegno schematico del foglio seguente.

Misura della pressione.

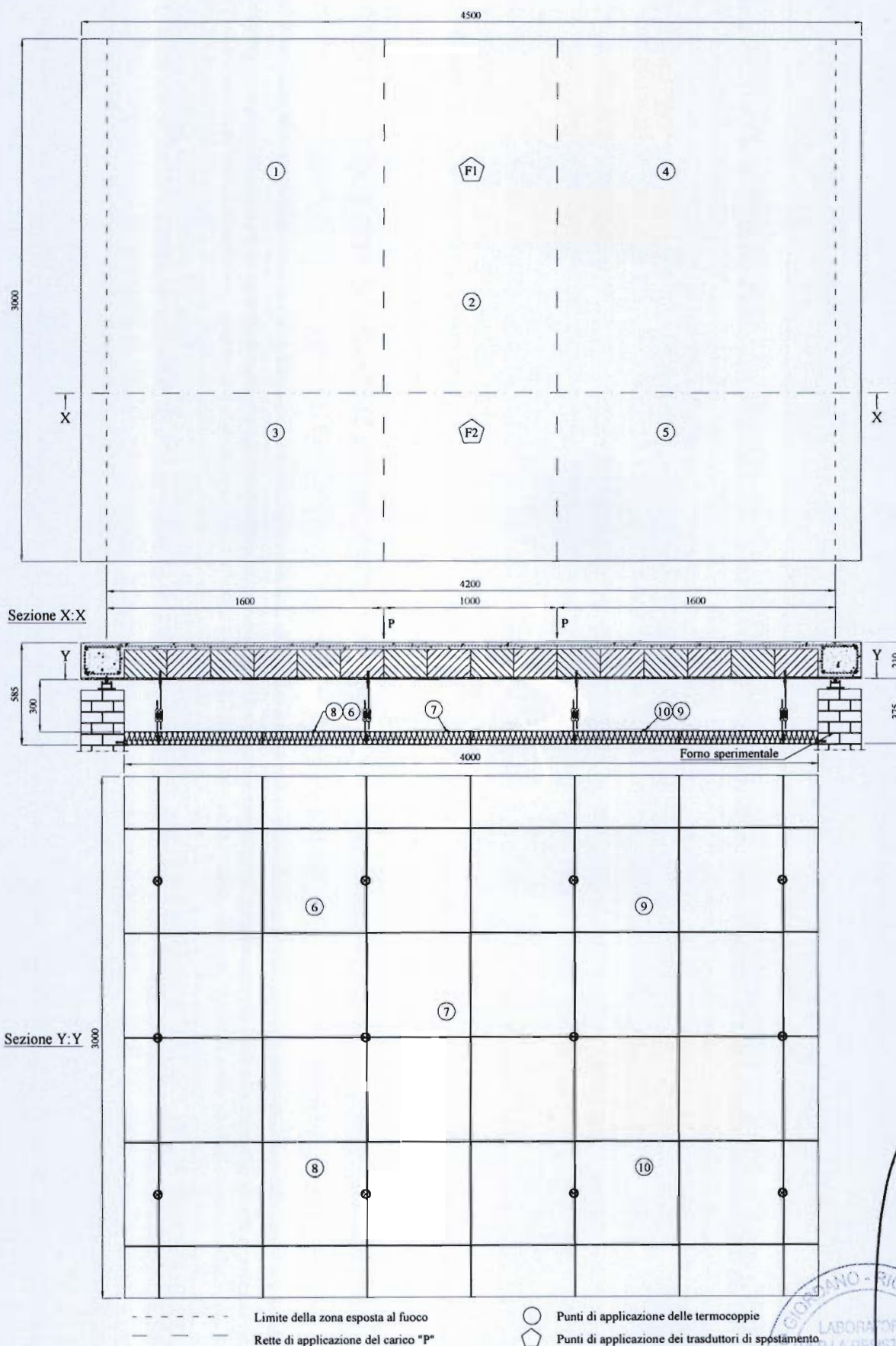
La pressione è stata misurata tramite un sensore "T" di pressione posizionato all'interno del forno sperimentale a 100 mm sotto la parte inferiore della sua copertura.

Incertezza di misura.

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.



MODALITÀ DI PROVA



--- Limite della zona esposta al fuoco
- - - Rette di applicazione del carico "P"

○ Punti di applicazione delle termocoppie
◡ Punti di applicazione dei trasduttori di spostamento



Risultati della prova.

Condizioni ambientali al momento della prova.

Temperatura ambiente all'inizio della prova	28 °C
--	-------

Prova al fuoco.

Nel corso della prova si sono verificati i comportamenti significativi riportati nella seguente tabella.

Tempo [min]	Osservazioni
3	Inizio di fuoriuscite di vapore acqueo e di fumi "freddi" dai bordi perimetrali del campione.
25	Inizio della caduta di alcuni pannelli della plafonatura del controsoffitto all'interno del forno sperimentale; tale fenomeno è continuato determinando la caduta pressoché totale del controsoffitto all'interno del forno sperimentale al 30° minuto di prova.
131	Interruzione della prova su richiesta del Committente senza che nel frattempo si fossero verificati ulteriori comportamenti significativi.

Ripetuti controlli effettuati nel corso della prova secondo le prescrizioni della norma UNI EN 1363-1:2001 sulla faccia non esposta al fuoco del campione in esame non hanno mai evidenziato la perdita di tenuta da parte del campione stesso.



Temperature.

All'interruzione della prova gli incrementi di temperatura registrati dalle termocoppie applicate sul campione in esame avevano raggiunto i valori riportati nel prospetto riepilogativo seguente.

Termocoppie della faccia non esposta			
Punto di misura		Termocoppia	Incremento di temperatura
		[n.]	[°C]
Sulla superficie d'estradosso del solaio	media	1 ÷ 5	37
	massima	1 ÷ 5	49

Termocoppie interne			
Punto di misura		Termocoppia	Incremento di temperatura
		[n.]	[°C]
Sulla superficie d'estradosso della plafonatura del campione	media	6 ÷ 10	1048
	massima	6 ÷ 10	1113

Inflessione.

All'interruzione della prova le frecce registrate dal trasduttore di spostamento applicato sul campione in esame avevano raggiunto i valori riportati nel prospetto riepilogativo seguente.

Punto di misura	Trasduttore di spostamento	Freccia
	[n.]	[mm]
Sulla superficie d'estradosso del solaio, lungo la linea mediana trasversale	1	85,6
	2	84,6



Nei fogli seguenti sono riportati:

- i diagrammi temperatura/tempo;
- il diagramma deformazione/tempo;
- il diagramma velocità di deformazione/tempo;
- il diagramma pressione/tempo;
- la tabella dello scarto percentuale "d_e";
- le fotografie del campione in esame prima e dopo la prova.



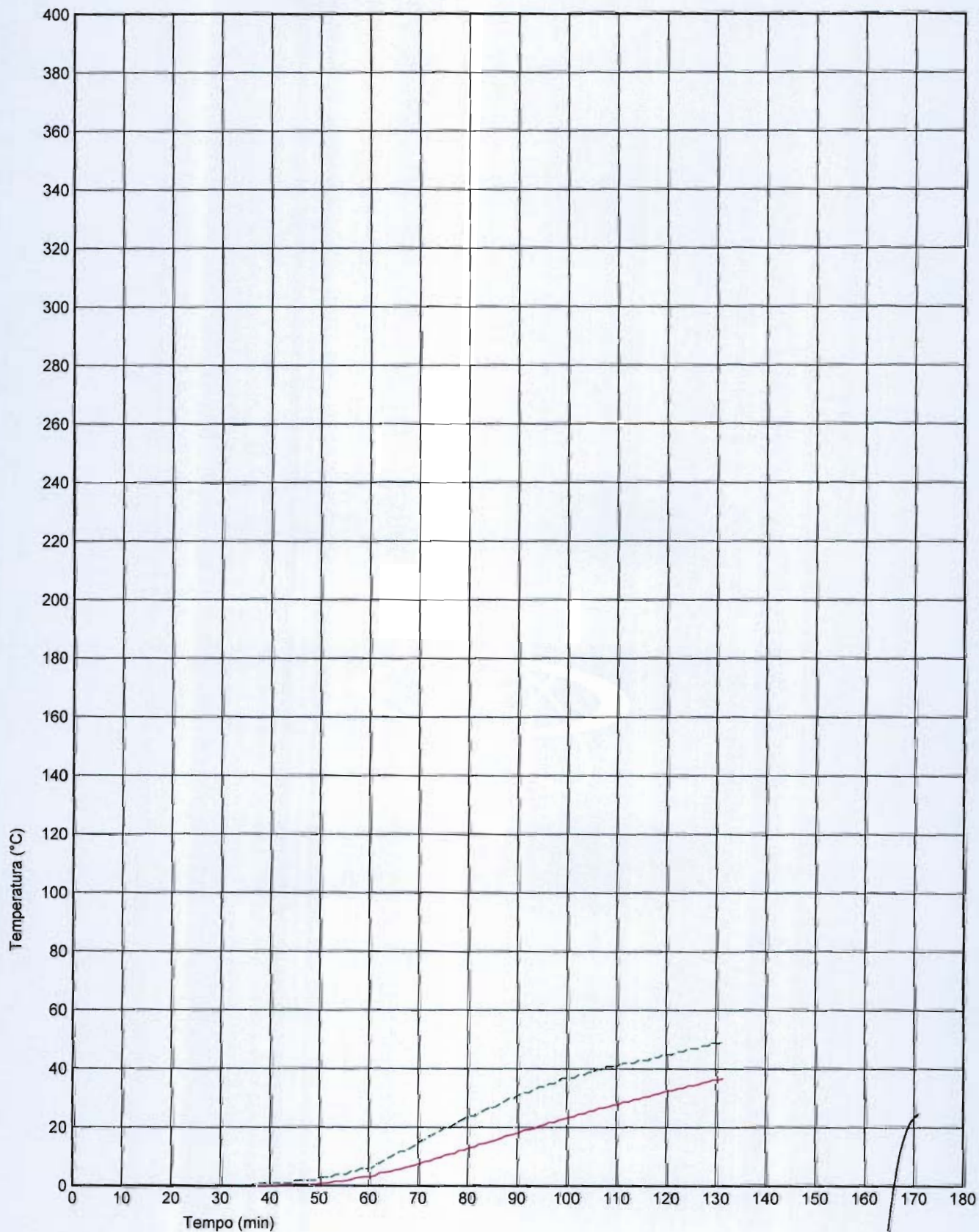
DIAGRAMMA TEMPERATURA/TEMPO N. 1



— Temperatura teorica di riscaldamento del forno
- - - Temperatura sperimentale di riscaldamento del forno



DIAGRAMMA TEMPERATURA/TEMPO N. 2



— Incremento medio di temperatura sulla superficie d'estradosso del solaio (T1+T5)
- - - Incremento massimo di temperatura sulla superficie d'estradosso del solaio (T1+T5)



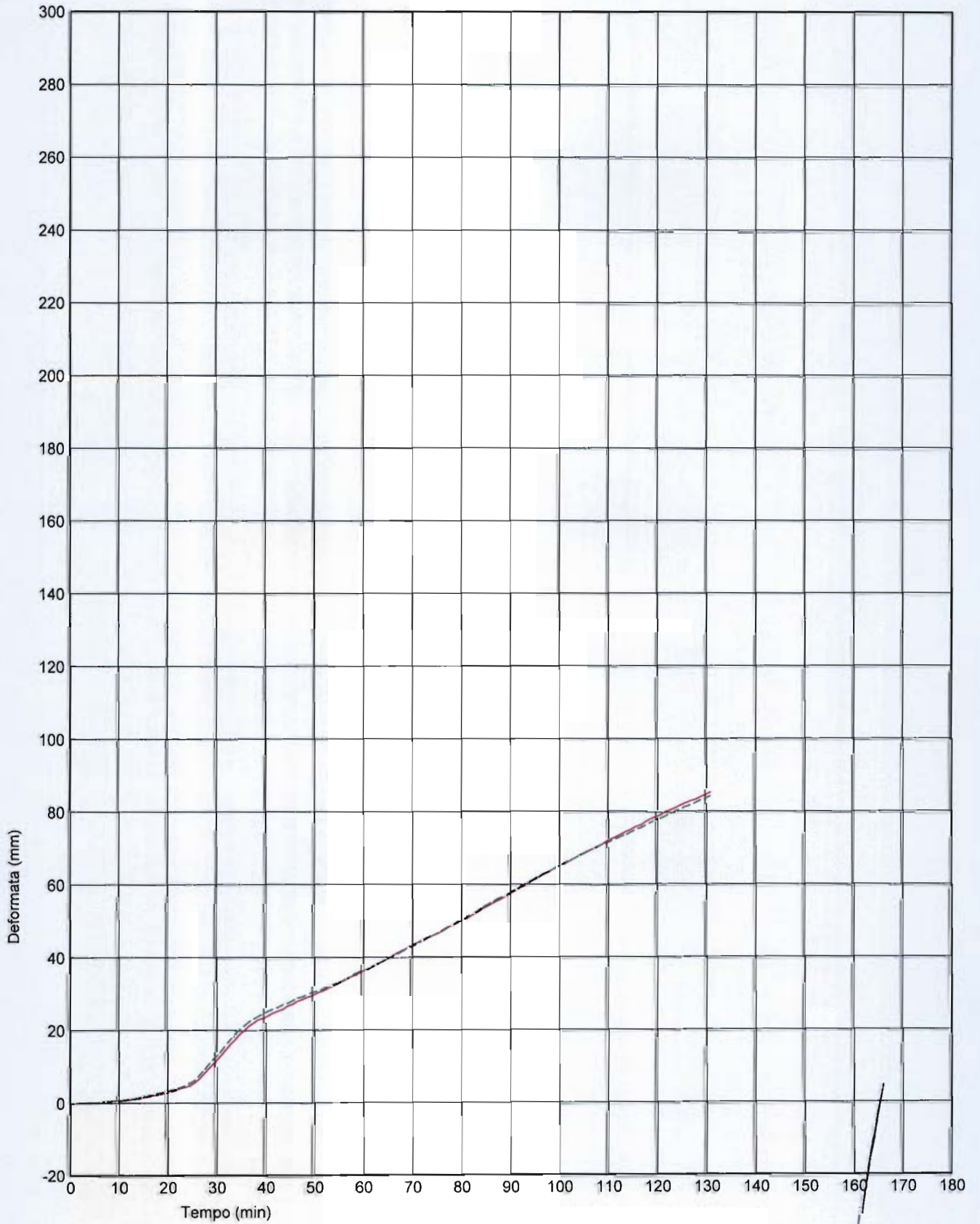
DIAGRAMMA TEMPERATURA/TEMPO N. 3



— Incremento medio di temperatura sulla superficie d'estradosso del controsoffitto (T6+T10)
- - - Incremento massimo di temperatura sulla superficie d'estradosso del controsoffitto (T6+T10)



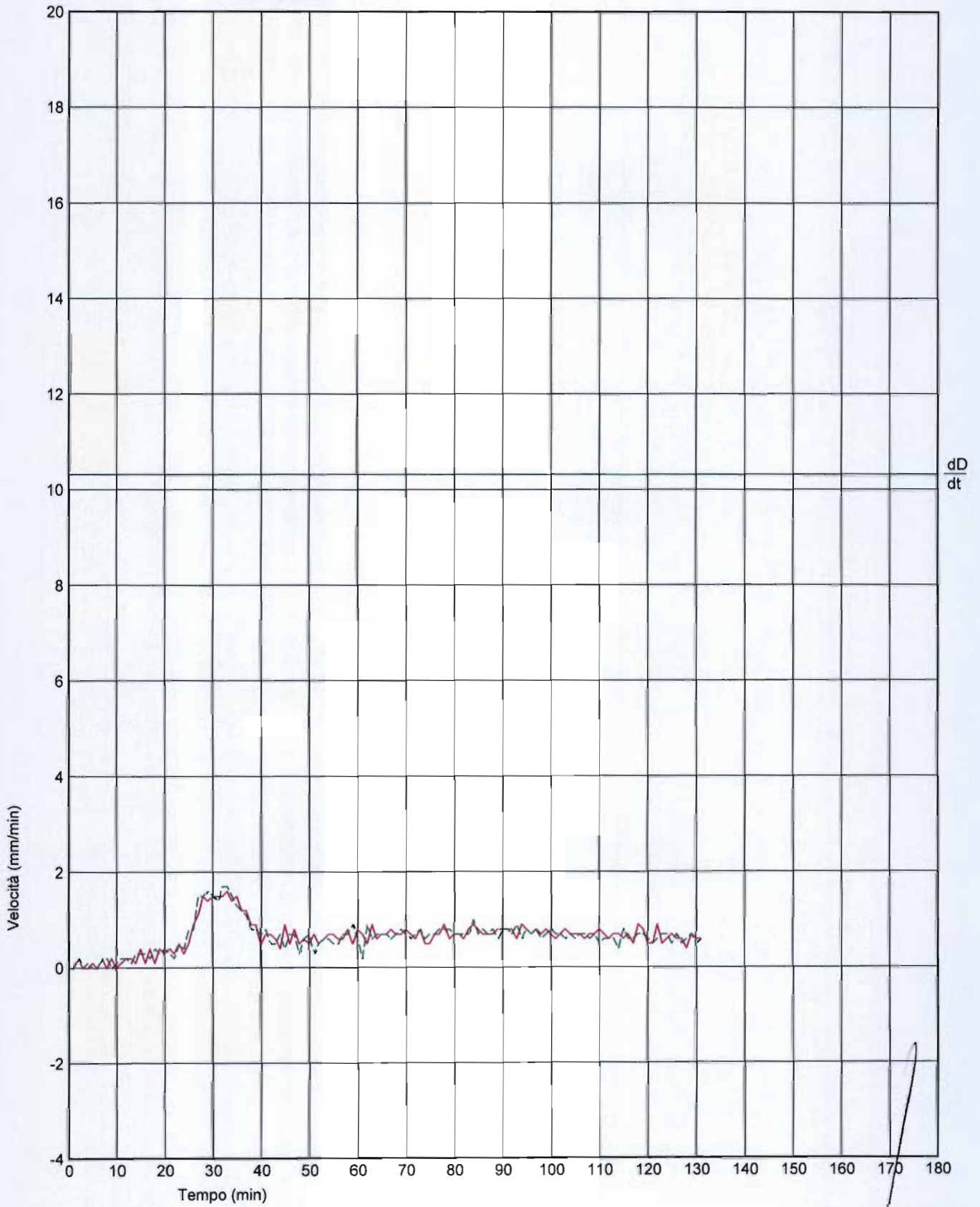
DIAGRAMMA DEFORMAZIONE/TEMPO



— Freccia (F1)
- - - Freccia (F2)



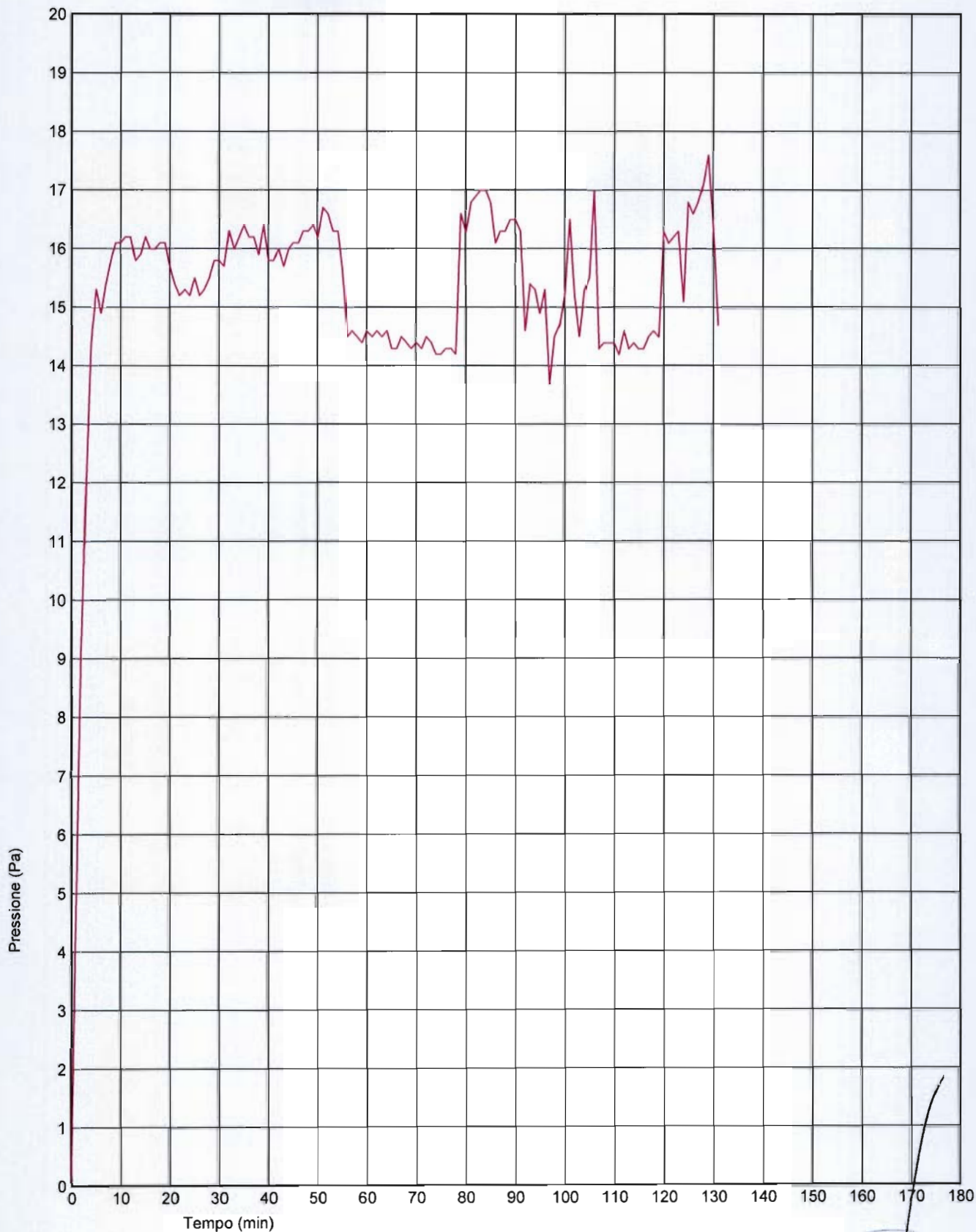
DIAGRAMMA VELOCITÀ DI DEFORMAZIONE/TEMPO



— Velocità della freccia (F1)
- - - Velocità della freccia (F2)



DIAGRAMMA PRESSIONE/TEMPO



— Pressione del forno



TABELLA DELLO SCARTO PERCENTUALE "d_e"

Tempo	Curva di riscaldamento del forno sperimentale effettivamente realizzata nel corso della prova	Scarto percentuale dell'area sottesa dalla curva teorica e da quella effettivamente realizzata nel corso della prova "d_e"	Limite di tolleranza
[min]	[°C]	[%]	[%]
0	28	0,0	//
1	356	5,9	//
2	450	3,0	//
3	516	2,5	//
4	544	2,1	//
5	562	1,3	15,0
6	586	0,4	15,0
7	624	0,1	15,0
8	652	0,1	15,0
9	667	0,2	15,0
10	681	0,2	15,0
11	693	0,2	14,5
12	702	0,2	14,0
13	710	0,1	13,5
14	719	0,0	13,0
15	731	-0,1	12,5
16	739	-0,2	12,0
17	745	-0,3	11,5
18	756	-0,4	11,0
19	766	-0,4	10,5
20	773	-0,4	10,0
21	777	-0,5	9,5
22	781	-0,6	9,0
23	785	-0,6	8,5
24	789	-0,7	8,0



Tempo	Curva di riscaldamento del forno sperimentale effettivamente realizzata nel corso della prova	Scarto percentuale dell'area sottesa dalla curva teorica e da quella effettivamente realizzata nel corso della prova "d _e "	Limite di tolleranza
[min]	[°C]	[%]	[%]
25	809	-0,8	7,5
26	815	-0,8	7,0
27	820	-0,7	6,5
28	823	-0,8	6,0
29	809	-0,8	5,5
30	799	-1,0	5,0
31	803	-1,1	4,9
32	813	-1,3	4,8
33	822	-1,4	4,8
34	827	-1,5	4,7
35	831	-1,5	4,6
36	836	-1,6	4,5
37	843	-1,7	4,4
38	847	-1,7	4,3
39	849	-1,8	4,3
40	853	-1,8	4,2
41	855	-1,9	4,1
42	859	-2,0	4,0
43	858	-2,0	3,9
44	863	-2,1	3,8
45	865	-2,1	3,8
46	870	-2,2	3,7
47	875	-2,2	3,6
48	880	-2,2	3,5
49	884	-2,3	3,4



Tempo	Curva di riscaldamento del forno sperimentale effettivamente realizzata nel corso della prova	Scarto percentuale dell'area sottesa dalla curva teorica e da quella effettivamente realizzata nel corso della prova "d _e "	Limite di tolleranza
[min]	[°C]	[%]	[%]
50	890	-2,3	3,3
51	895	-2,3	3,3
52	901	-2,3	3,2
53	905	-2,3	3,1
54	908	-2,3	3,0
55	911	-2,3	2,9
56	916	-2,3	2,8
57	920	-2,3	2,8
58	922	-2,3	2,7
59	925	-2,3	2,6
60	930	-2,3	2,5
61	934	-2,3	2,5
62	938	-2,3	2,5
63	942	-2,2	2,5
64	946	-2,2	2,5
65	950	-2,2	2,5
66	955	-2,2	2,5
67	957	-2,1	2,5
68	961	-2,1	2,5
69	965	-2,1	2,5
70	967	-2,0	2,5
71	971	-2,0	2,5
72	973	-2,0	2,5
73	978	-1,9	2,5
74	981	-1,9	2,5



Tempo	Curva di riscaldamento del forno sperimentale effettivamente realizzata nel corso della prova	Scarto percentuale dell'area sottesa dalla curva teorica e da quella effettivamente realizzata nel corso della prova "d_e"	Limite di tolleranza
[min]	[°C]	[%]	[%]
75	984	-1,9	2,5
76	987	-1,8	2,5
77	989	-1,8	2,5
78	992	-1,7	2,5
79	995	-1,7	2,5
80	997	-1,7	2,5
81	1001	-1,6	2,5
82	1003	-1,6	2,5
83	1006	-1,6	2,5
84	1009	-1,5	2,5
85	1011	-1,5	2,5
86	1012	-1,4	2,5
87	1015	-1,4	2,5
88	1018	-1,4	2,5
89	1019	-1,3	2,5
90	1022	-1,3	2,5
91	1018	-1,3	2,5
92	1003	-1,2	2,5
93	1001	-1,2	2,5
94	1001	-1,2	2,5
95	1001	-1,2	2,5
96	1001	-1,2	2,5
97	1001	-1,2	2,5
98	1002	-1,2	2,5
99	1004	-1,2	2,5

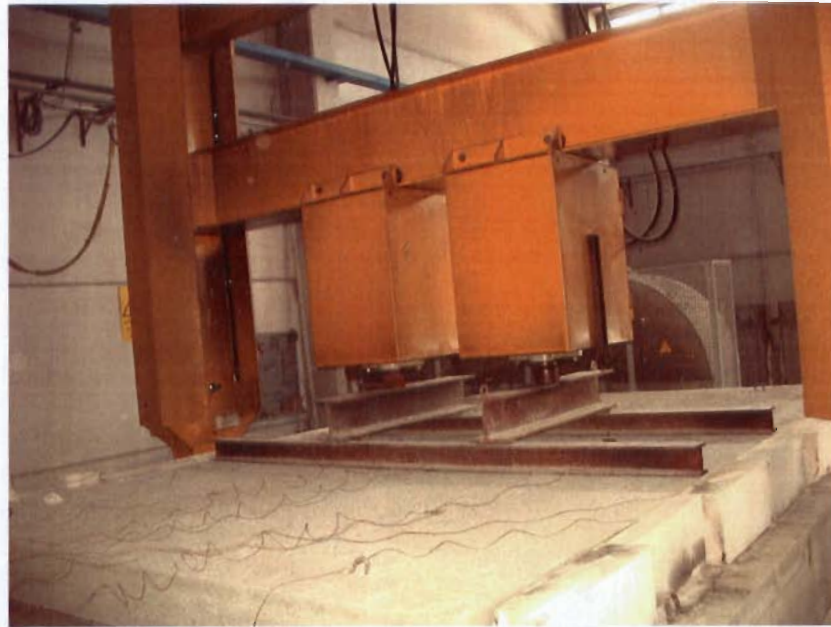
Tempo	Curva di riscaldamento del forno sperimentale effettivamente realizzata nel corso della prova	Scarto percentuale dell'area sottesa dalla curva teorica e da quella effettivamente realizzata nel corso della prova "d_e"	Limite di tolleranza
[min]	[°C]	[%]	[%]
100	1005	-1,2	2,5
101	1005	-1,2	2,5
102	1007	-1,3	2,5
103	1007	-1,3	2,5
104	1009	-1,3	2,5
105	1010	-1,3	2,5
106	1013	-1,3	2,5
107	1013	-1,3	2,5
108	1013	-1,3	2,5
109	1016	-1,3	2,5
110	1016	-1,3	2,5
111	1018	-1,3	2,5
112	1019	-1,3	2,5
113	1020	-1,3	2,5
114	1022	-1,3	2,5
115	1022	-1,3	2,5
116	1024	-1,3	2,5
117	1026	-1,3	2,5
118	1026	-1,4	2,5
119	1029	-1,4	2,5
120	1030	-1,4	2,5
121	1031	-1,4	2,5
122	1032	-1,4	2,5
123	1033	-1,4	2,5
124	1034	-1,4	2,5



Tempo	Curva di riscaldamento del forno sperimentale effettivamente realizzata nel corso della prova	Scarto percentuale dell'area sottesa dalla curva teorica e da quella effettivamente realizzata nel corso della prova "d _e "	Limite di tolleranza
[min]	[°C]	[%]	[%]
125	1037	-1,4	2,5
126	1037	-1,4	2,5
127	1039	-1,4	2,5
128	1041	-1,4	2,5
129	1043	-1,4	2,5
130	1042	-1,4	2,5
131	1043	-1,4	2,5



FOTOGRAFIE DEL CAMPIONE



Fotografia della superficie d'estradosso del campione prima della prova.



Fotografia della superficie d'intradosso del campione prima della prova.



Fotografia dell'intercapedine del campione prima della prova.



Fotografia della superficie d'intradosso del campione dopo la prova.

Risultato della prova.

Riferimento	Criterio di prestazione	Descrizione	Risultato
Paragrafo 11.1 della norma UNI EN 1363-1:2001	Capacità portante	Deformazione limite	> 131 min
		Velocità di deformazione limite	> 131 min
Paragrafo 11.2 della norma UNI EN 1363-1:2001	Tenuta	Tampone di cotone	> 131 min
		Calibro da 6 mm	> 131 min
		Calibro da 25 mm	> 131 min
		Fiamma persistente	> 131 min
Paragrafo 11.3 della norma UNI EN 1363-1:2001	Isolamento	Termocoppie n. 1 ÷ 5	131 min

Campo di applicazione diretta dei risultati di prova.

Del campione in esame sono ammesse le variazioni secondo la norma UNI EN 1365-2:2002 riportate nella tabella seguente.

Paragrafo di riferimento della norma UNI EN 1365-2:2002	Variazioni
13	<p>I risultati della prova sono direttamente applicabili a costruzioni simili di solai o coperture non sottoposti a prova, purché vengano rispettati i seguenti requisiti:</p> <p>a) Con riferimento all'elemento strutturale dell'edificio:</p> <p>- i momenti e le forze di taglio massimi, calcolati in base agli stessi criteri del carico di prova, non devono essere maggiori di quelli sottoposti a prova pari a $M = 57,75 \text{ kN}\cdot\text{m}$ e $T = 42,25 \text{ kN}$.</p>



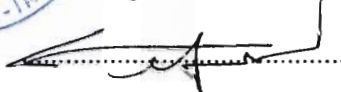
Paragrafo di riferimento della norma UNI EN 1365-2:2002	Variazioni
13	<p>b) Con riferimento al sistema di soffittatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la dimensione dei pannelli del rivestimento del soffitto non deve essere modificata; - la superficie totale occupata da impianti ed accessori rispetto alla superficie del rivestimento della soffittatura non deve essere incrementata e neppure deve essere superata l'apertura massima nel rivestimento sottoposta a prova. <p>c) Con riferimento all'intercapedine:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'altezza della/e intercapedine/i deve essere uguale o maggiore dell'altezza sottoposta a prova; - all'intercapedine non deve essere aggiunto alcun materiale combustibile o isolante, salvo che la stessa entità di materiale combustibile o isolante (carico della prova di resistenza al fuoco) non sia stata inserita nel provino.

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 norma UNI EN 1363-1:2001. 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 Responsabile
Tecnico di Prova
(Dott. Geol. Franco Berardi)




Il Direttore del Laboratorio
di Resistenza al Fuoco
(Dott. Ing. Stefano Vasini)



L'Amministratore Delegato
L'AMMINISTRATORE DELEGATO
Dott. Ing. Vincenzo Iommi

