

Spett.
NUOVA SUPERSOLAIO S.p.A.
Via Mantova, 10
25017 - Lonato (BS)

C.a. Ing. Morosini

Bollate, 09/09/2008

**OGGETTO: TRASMISSIONE DOCUMENTO RELATIVO A PROVE
DI RESISTENZA AL FUOCO AI FINI MINISTERIALI
"RAPPORTO DI PROVA" e relativo "RAPPORTO DI
CLASSIFICAZIONE"**

A seguito del Vostro ordine, presso il ns. Laboratorio di Resistenza al Fuoco, in data 22/02/2008, è stata eseguita n° 1 prova di Resistenza al Fuoco ai fini ministeriali, secondo le modalità definite dalla Normativa UNI EN 1365-2: 2002.

Con la presente vi trasmettiamo il relativo RAPPORTO DI PROVA n°CSI1383FR e relativo RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE.

Cordiali saluti.

DIVISIONE COSTRUZIONI

Area Resistenza al Fuoco


Ing. Andrea Appiani



CSI
Certificazione e Testing

CSI S.p.A.
Sede Legale - Uffici - Laboratori:
V.le Lombardia, 20
20021 BOLLATE (MI)
Tel. 0238330.1
Fax 023503940
www.csi-spa.com

R.E.A. 1466310
Registro Imprese 352168/8620/18
C.F./P.I.: IT11360160151
Cap. Soc. € 1.040.000

Laboratorio
autorizzato ai
sensi del Decreto
del Ministero
dell'Interno del
26/3/1985

RAPPORTO DI PROVA N° CSI1383FR

RICHIEDENTE:

NUOVA SUPERSOLAIO SPA
Via Mantova, 10
25017 - Lonato (BS)

CAMPIONE IN PROVA:

Solaio portante in latero-cemento costituito da pannelli prefabbricati solidarizzati mediante getto integrativo di calcestruzzo.

DENOMINAZIONE COMMERCIALE:

SOLAIO MINIPAN

DATA DELLA PROVA:

22/02/2008

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.

La prova è stata eseguita secondo quanto previsto dalle norme UNI EN 1365-2: 2002 e UNI EN 1363-1: 2001.

I risultati di prova contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione provato.

Il presente rapporto di prova consta di n°36 pagine e non può essere riprodotto e/o pubblicizzato se non integralmente.

- 1 -

36

Data di emissione del rapporto 18.03.2008



INDICE

2. INFORMAZIONI TECNICHE DESCRITTIVE DEL PRODOTTO (UNI 9038)	3
2.1 Generalità	3
2.2 Caratteristiche principali del campione.....	3
2.3 Caratteristiche dei materiali principali utilizzati	4
2.4 Caratteristiche principali e proprietà principali dei componenti	4
3. MODALITA' COSTRUTTIVA DEL CAMPIONE IN PROVA	7
4. CONDIZIONAMENTO	7
5. MODALITA' DI PROVA	7
5.1 Descrizione del Forno.....	7
5.2 Punti di misura delle temperature	8
5.3 Punti di misura dell'inflessione	8
5.4 Applicazione del carico	9
5.4.1 Attrezzatura di applicazione del carico	9
5.4.2 Determinazione del carico.....	10
6. CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA PROVA	12
6.1 Capacità portante.....	12
6.2 Tenuta	12
6.3 Isolamento	12
7. OSSERVAZIONI DURANTE LA PROVA	13
7.1 Osservabili	13
7.1 Andamento temperatura, pressione ed inflessione.....	13
8. RISULTATO DELLA PROVA	14
9. CAMPO DI APPLICAZIONE DIRETTA DEI RISULTATI DI PROVA	15
Allegato A. Disegni dell'elemento in prova e dei suoi componenti	17
Allegato B. Schema disposizione termocoppie e trasduttori di spostamento	18
Allegato C. Curva di regolazione UNI EN 1363-1: 2001, curva effettiva	20
Allegato D. Tolleranze e scarto della curva di riscaldamento reale rispetto alla teorica	21
Allegato E. Temperature medie del lato NON esposto al fuoco dell'elemento e delle sezioni di misura	23
Allegato F. Grafici andamento temperature del lato NON esposto al fuoco dell'elemento e delle sezioni di misura	24
Allegato G. Andamento della pressione in camera d'incendio durante la prova	33
Allegato H. Andamento della freccia d'inflessione	34
Allegato I. Andamento della velocità della freccia d'inflessione	35
Allegato L. Foto	36

2. INFORMAZIONI TECNICHE DESCRITTIVE DEL PRODOTTO (UNI 9038)

Tutti i valori sono nominali a meno che altrimenti stabilito.

Tutti gli altri dettagli sono come dichiarato dal costruttore.

2.1 Generalità

Le informazioni relative al campione in prova derivano da una descrizione tecnica di dettaglio fornita dal Produttore. Il laboratorio ha effettuato i controlli necessari a verificare la rispondenza delle informazioni ricevute, relativamente alle caratteristiche geometriche del campione nella sua globalità.

Non è stata applicata nessuna procedura di campionamento.

2.2 Caratteristiche principali del campione

Per l'identificazione delle dimensioni principali del solaio fare riferimento ai disegni riportati nell'Allegato A.

Caratteristiche del solaio	
<i>Descrizione</i>	
Il campione sottoposto a prova, di dimensioni pari a 4400 mm di lunghezza, 2500 di larghezza e 240 mm di spessore, è ottenuto mediante l'accostamento di n° 5 pannelli prefabbricati aventi altezza pari a 200 mm e larghezza di 500 mm. La solidarizzazione dei pannelli è stata ottenuta mediante getto integrativo di calcestruzzo a formare le nervature e la cappa, di 40 mm di spessore, in cui è stata posata la rete elettrosaldata. All'intradosso del solaio è stato applicato uno strato di intonaco di 20 mm di spessore.	
Spessore totale "H" (intonaco escluso) [mm]	240
Larghezza "W _{spec} " [mm]	2500
Lunghezza "L _{spec} " [mm]	4400
Spessore della soletta "t" [mm]	40
Spessore intonaco intradosso [mm]	20

Tabella 1: caratteristiche del solaio

2.3 Caratteristiche dei materiali principali utilizzati

Conglomerato cementizio	
R_{ck} [N/mm ²]	30
Acciaio da carpenteria	
Tipologia	FeB 44 k

Tabella 2: caratteristiche principali dei materiali da costruzione utilizzati

2.4 Caratteristiche principali e proprietà principali dei componenti

Pannelli prefabbricati (UNI EN 13747: 2005)	
<i>Descrizione</i>	
<p>N° 5 pannelli prefabbricati costituiti mediante accostamento longitudinale di blocchi di laterizio aventi funzioni di fondello e di alleggerimento. I blocchi sono provvisti di una scanalatura centrale in cui viene alloggiato il traliccio elettrosaldato e due scanalature laterali in cui vengono disposte le armature longitudinali. Le scanalature sono riempite con malta cementizia a grana fine con dosaggio di 4500 N / m³ di cemento, al fine di garantire, oltre al ricoprimento delle armature longitudinali, anche l'aderenza del traliccio ai fondelli.</p>	
Elementi di alleggerimento	
<i>Descrizione</i>	
<p>Blocco di laterizio provvisto di una scanalatura centrale in cui viene alloggiato il traliccio elettrosaldato e due scanalature laterali in cui vengono disposte le armature longitudinali.</p>	
Dimensioni in pianta [mm x mm]	250 x 500
Altezza "h" [mm]	200
Materiale [Tipo]	Laterizio



RAPPORTO DI PROVA N° CSI1383FR

Armatura longitudinale (EN 10080: 2005)	
<i>Descrizione</i>	
Armature portanti costituite da n° 1+1 \varnothing 16 mm, disposte nelle scanalature laterali dei blocchi per tutta la lunghezza del pannello.	
Diametro [mm]	16
Distanza dall'estradosso del solaio "d" [mm]	190
Traliccio elettrosaldato (EN 10080: 2005)	
<i>Descrizione</i>	
Traliccio costituito da n° 1 ferro d'armatura \varnothing 7 mm superiore, n° 2 \varnothing 5 mm inferiori e ferri diagonali \varnothing 5 mm disposti con un passo di 200 mm.	
Altezza [mm]	120
Larghezza [mm]	90
Ferro superiore (numero, diametro) [mm]	n° 1 \varnothing 7
Ferro inferiore (numero, diametro) [mm]	n° 2 \varnothing 5
Ferro diagonale (passo, diametro) [mm]	200, \varnothing 5
Nervature d'irrigidimento	
<i>Descrizione</i>	
Ottenute mediante getto integrativo di calcestruzzo in fase d'opera.	
Armatura di ripartizione	
<i>Descrizione</i>	
Posa di rete elettrosaldata nella cappa del solaio.	
Diametro [mm]	6
Tipologia	Rete elettrosaldata a maglia quadrata 200 x 200 [mm]

Soffittatura	
<i>Descrizione</i>	
Assente	
Tipo di rivestimento	n.a.
Denominazione commerciale	n.a.
Produttore	n.a.
Spessore nominale [mm]	n.a.
Peso [N / m ²]	n.a.
Altezza intercapedine [mm]	n.a.
Metodo di fissaggio	n.a.

Tabella 3: caratteristiche principali e proprietà principali dei componenti

Legenda:

- Solaio Elemento di separazione orizzontale dell'edificio, che è portante
- Soffittatura Rivestimento completo dell'intelaiatura di supporto, ivi compresi ganci o staffe, elementi di fissaggio e l'eventuale materiale isolante
- Intercapedine Spazio tra la superficie superiore del soffitto e la parte inferiore di qualsiasi solaio
- n.a. NON applicabile
- n.r. NON rilevato
- n.d. NON dichiarato



3. MODALITA' COSTRUTTIVA DEL CAMPIONE IN PROVA

La solidarizzazione dei pannelli è stata effettuata da parte del cliente, mediante getto integrativo di calcestruzzo a formare le nervature del solaio e la cappa di 40 mm. All'intradosso è stato applicato uno strato di intonaco civile di 20 mm di spessore.

4. CONDIZIONAMENTO

Il campione in prova è stato condizionato per 4 settimane nelle seguenti condizioni:
temperatura: 25±2 °C
umidità: 50±10%

5. MODALITA' DI PROVA

Il prototipo di solaio, realizzato come descritto al punto 2, è stato posizionato sulla bocca del forno sperimentale, in appoggio sui lati corti.

In figura 1 è riportata una schematizzazione della modalità di posizionamento del solaio sulla bocca del forno.

Condizioni di vincolo:	appoggio semplice
Lunghezza di libera inflessione (L_{sup}):	4200 mm
Lato esposto al fuoco:	intradosso solaio
Superficie esposta al fuoco:	4000 x 2500 mm ²
Stato di sollecitazione:	flessione retta

5.1 Descrizione del Forno

Dimensioni interne camera:	3000 mm x 4000 mm x 2500 mm (larghezza x lunghezza x profondità)
Materiale di rivestimento:	moduli in fibra ceramica
Apparato di combustione:	bruciatori principali: n°6 posizione: sul fondo, lungo i lati corti del forno (3 per lato)
Sistema di rilevamento della pressione:	seniore 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



5.2 Punti di misura delle temperature

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

A seguito della richiesta da parte del committente, si sono disposte delle termocoppie aggiuntive per la misura della temperatura all'interno dell'elemento in prova. Sono state misurate le temperature in corrispondenza di n° 5 stazioni di controllo inserite all'interno del solaio.

Le posizioni delle stazioni di controllo e delle termocoppie che le costituiscono sono riportate nello schema dell' Allegato B.

5.3 Punti di misura dell'inflessione

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



5.4 Applicazione del carico

Il carico è stato applicato per 20 minuti prima dell'inizio della prova ed è stato mantenuto costante durante tutto il corso della prova.

5.4.1 Attrezzatura di applicazione del carico

Il carico è stato applicato mediante il tiro di n° 2 martinetti idraulici che, attraverso un castello di carico in acciaio semplicemente appoggiato sull'estradosso del solaio, trasferisce gli sforzi in due punti concentrati posti a 1400 mm di distanza dagli appoggi.

La figura sottostante offre una schematizzazione del sistema di applicazione del carico e della modalità di posizionamento dell'elemento sulla bocca del forno sperimentale.

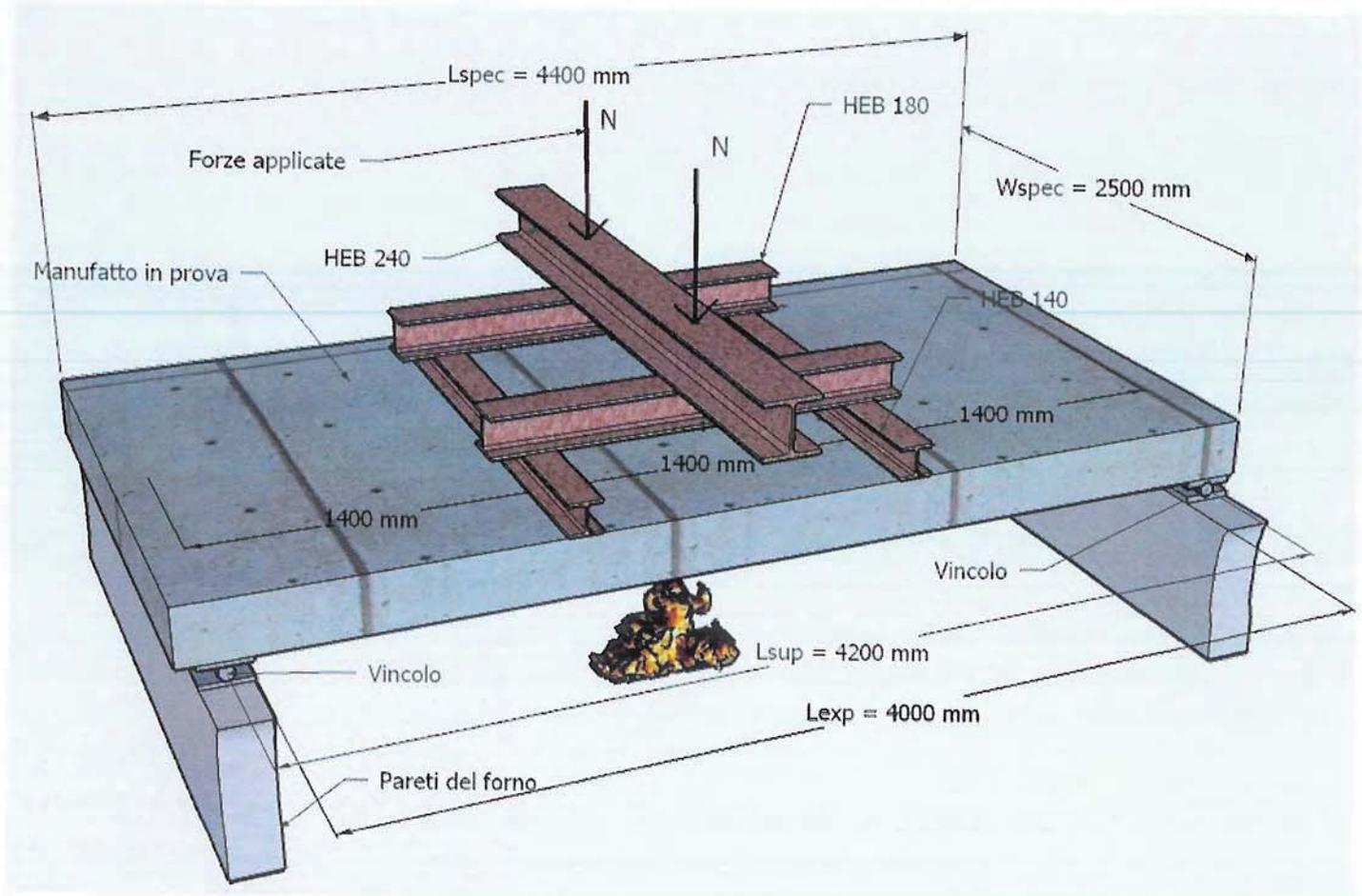


Figura 1: modalità di applicazione del carico e posizionamento del manufatto sulla bocca del forno

5.4.2 Determinazione del carico

Su richiesta del committente l'elemento in prova è stato sottoposto ad un carico esterno (F) capace di indurre nella mezzeria del solaio una sollecitazione interna (momento flettente massimo), equivalente a quella indotta dai carichi linearmente distribuiti lungo la mezzeria del solaio.

Il tiro esercitato da un singolo martinetto (N) è stato calcolato sottraendo il peso del castello di carico (P_{HEB}) al carico esterno.

I dati, sulla base dei quali è stato effettuato il calcolo del carico da applicare, sono riportati nella tabella 4.

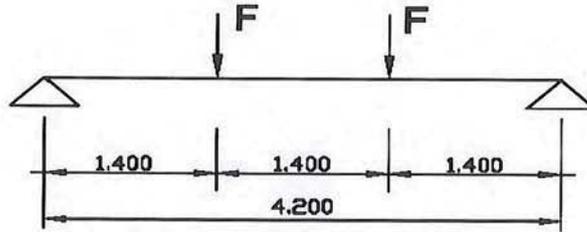
Dati alla base del calcolo		
Dati geometrici	Unità di misura	Valore
Luce di calcolo (L_{sup})	[m]	4.2
Larghezza del solaio (W_{spec})	[m]	2.5
Analisi dei carichi:		
Peso proprio del solaio (g_0)	[KN/m ²]	3.4
Peso intonaco (g_1)	[KN/m ²]	0.3
Carico permanente (g_2)	[KN/m ²]	4.3
Sovraccarico accidentale (q)	[KN/m ²]	2
Carico totale ($g_0 + g_1 + g_2 + q$)	[KN/m ²]	10
Carico totale al metro lineare $p = (g_0 + g_1 + g_2 + q) \cdot W_{spec}$	[KN/m]	25
Peso castello di carico (P_{HEB})	[KN]	10.5
Momento massimo in mezzeria (M_{max})		
<i>Nota: momento massimo in mezzeria dato dalla somma di due contributi, di seguito elencati.</i>		
$M_{(g_0+g_1)} = \frac{1}{8}(g_0 + g_1)L_{sup}^2$	[KN·m]	20.39
$M_{(g_2+q)} = \frac{1}{8}(g_2 + q)L_{sup}^2$	[KN·m]	34.73
$M_{max} = M_{(g_0+g_1)} + M_{(g_2+q)} = \frac{1}{8}pL_{sup}^2$	[KN·m]	55.12

Tabella 4: dati alla base del calcolo



Calcolo del carico applicato (F)

Schema statico di calcolo



Schema statico di applicazione del carico
(appoggio semplice)

$F = \frac{3 \cdot M_{(g_2+q)}}{L_{sup}}$	[KN]	25
$N = F - P_{HEB} / 2$	[KN]	19.75



6. CRITERI DI VALUTAZIONE DELLA PROVA

I criteri di valutazione delle prestazioni del campione in prova sono dettagliatamente riportati nella EN 1363-1: 2001.

6.1 Capacità portante

Il criterio risulta soddisfatto per il tempo durante il quale il campione in prova riesce a mantenere il valore della freccia d'inflessione e della velocità della freccia d'inflessione al di sotto dei seguenti limiti:

- Freccia d'inflessione limite $D = \frac{L_{sup}^2}{400 \cdot d} [mm]$
- Velocità limite della freccia d'inflessione $\frac{dD}{dt} = \frac{L_{sup}^2}{9000 \cdot d} [mm/min]$

Dove:

L_{sup} è la luce netta del campione in prova, in millimetri

d è la distanza tra la fibra più esterna della zona compressa e la fibra più esterna di quella tesa della sezione strutturale a freddo, espressa in millimetri

6.2 Tenuta

Il criterio risulta soddisfatto per il tempo durante il quale il campione in prova riesce ad evitare le seguenti condizioni: presenza di fiamme persistenti sul lato non esposto al fuoco, innesco del tampone di cotone, oppure inserimento di un calibro per fessure in varchi passanti venutisi a formare sul lato non esposto al fuoco dell'elemento.

6.3 Isolamento

Il criterio di isolamento risulta soddisfatto fino a quando il campione in prova riesce a mantenere l'incremento di temperatura sul lato non esposto al fuoco al di sotto dei seguenti valori:

- Temperatura media [°C] $\Delta T = 140$
- Temperatura massima [°C] $\Delta T = 180$

Nota: entrambi gli incrementi sono riferiti alla temperatura media iniziale misurata sul lato non esposto al fuoco del campione in prova.

7. OSSERVAZIONI DURANTE LA PROVA
7.1 Osservabili

Durante la prova sono stati osservati i seguenti fenomeni significativi riportati nella tabella 5.

Tempo [min]	Osservazioni
0'	Temperatura ambiente [18°C]. Temperatura media lato non esposto del campione [18.5°C].
10'	Esplosioni moderate provenienti dall'interno della camera d'incendio, dovute allo spalling del calcestruzzo.
45'	Nessun ulteriore fenomeno significativo da rilevare.
76'	Superamento del valore limite della velocità di deformazione.
78'	Collasso del solaio. Perdita del requisito di Capacità Portante.

Tabella 5: osservabili

7.1 Andamento temperatura, pressione ed inflessione

Nella tabella 6 sono riportati i riferimenti ai grafici contenenti l'andamento delle temperature, della pressione e della freccia d'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.

Grafico		Termocoppie	Allegato
Temperatura teorica Temperatura media effettiva del forno		1,2,3,4,5,6,7,8	C
Scarto percentuale d_e		//	D
Temperatura media della superficie non esposta		53,54,55,56,57	E
Temperatura massima della superficie non esposta		53,54,55,56,57	F
Pressione all'interno della camera d'incendio		//	G
Andamento della freccia d'inflessione		//	H
Andamento della velocità della freccia d'inflessione		//	I
Temperatura interna	Stazione 1	9,10,11,12,13,14,15,16	F
	Stazione 2	17,18,19,20,21,22,23,24,25	
	Stazione 3	26,27,28,29,30,31,32,33,34,35	
	Stazione 4	36,37,38,39,40,41,42,43	
	Stazione 5	44,45,46,47,48,49,50,51,52	

Tabella 6: riferimenti ai grafici degli andamenti della temperatura, pressione ed inflessione



8. RISULTATO DELLA PROVA

Rif. UNI EN 1363-1		Criterio di prestazione	Risultato				
11	Campione in prova	Capacità (R) Portante*	Inflessione limite	78'	78'		
			Velocità limite d'inflessione				76'
		Tenuta (E)	Tampone di cotone	n.a.			
			Calibro da 6 mm	n.a.			
			Calibro da 25 mm	n.a.			
			Fiamma persistente	n.a.			
		Isolamento (I)	Termocoppia (TC n°)	n.a.			
			Tempo (min)	n.a.			

Tabella 7: risultato della prova

**Nota: la perdita della capacità portante si verifica quando vengono superati entrambi i criteri d'inflessione limite e velocità d'inflessione limite (EN 1363-1: 2001 p.to 11.1).*

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.

Le foto contenute nell'Allegato L mostrano la superficie esposta al fuoco del solaio prima della prova.



9. CAMPO DI APPLICAZIONE DIRETTA DEI RISULTATI DI PROVA

I risultati di prova contenuti nel presente rapporto di prova sono direttamente applicabili a costruzioni similari NON sottoposte a prova, con le limitazioni indicate nella tabella 8.

Norma di riferimento UNI EN 1365-2: 2002	Paragrafo	Variazioni consentite
Generalità	13	<p>I risultati delle prove sono direttamente applicabili a elementi da costruzione simili (solai senza sistema di soffittatura) non sottoposti a prova, purchè vengano rispettate le seguenti condizioni, con riferimento al Technical Report ISO/TR 12470: 1998:</p> <ol style="list-style-type: none">1) La luce di libera inflessione non venga aumentata e, nel caso di solai bidirezionali, il rapporto tra le lunghezze di libera inflessione non vari.2) Il carico non venga aumentato e/o la posizione e la distribuzione del carico rimangano invariate.3) 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.4) Le condizioni di vincolo rimangano invariate.5) Lo spessore dell'elemento da costruzione non venga ridotto, in particolare lo spessore della sezione resistente.6) Le caratteristiche fisiche, ed in particolare la densità dei materiali utilizzati, rimangano invariate.7) La capacità di isolamento termico rimanga invariata.8) La lunghezza dei componenti non direttamente sottoposti al calore non venga ridotta.

Tabella 8: campo di applicazione diretta dei risultati di prova



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 dei risultati di prova.

Il Responsabile della Divisione
Costruzioni
Ing Paolo Mele

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

Il Direttore del Laboratorio

Ing Pasqualino CAU

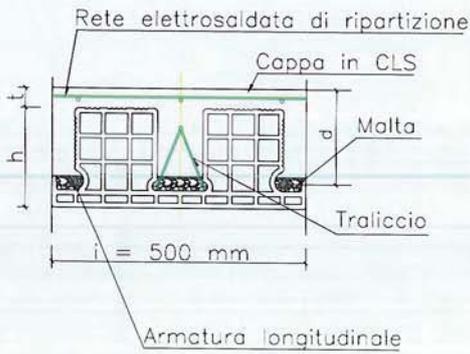
CSI S.p.A.
Viale Lombardia n° 20
20021 BOLLATE (MI)

- Allegato A) Disegni dell'elemento in prova e dei suoi componenti
- Allegato B) Schema disposizione termocoppie e trasduttori di spostamento
- Allegato C) Curva di regolazione UNI EN 1363-1: 2001, curva effettiva
- Allegato D) Tolleranze e scarto della curva di riscaldamento reale rispetto alla teorica
- Allegato E) Temperature medie del lato NON esposto al fuoco dell'elemento e delle sezioni di misura
- Allegato F) Grafici andamento temperature del lato NON esposto al fuoco dell'elemento e delle sezioni di misura
- Allegato G) Andamento della pressione in camera d'incendio durante la prova
- Allegato H) Andamento della freccia d'inflessione
- Allegato I) Andamento della velocità della freccia d'inflessione
- Allegato L) Foto

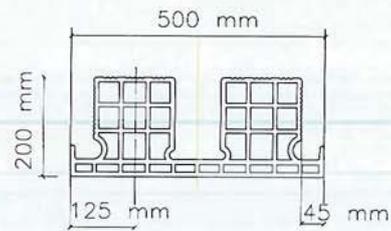


SEZIONI VERTICALI

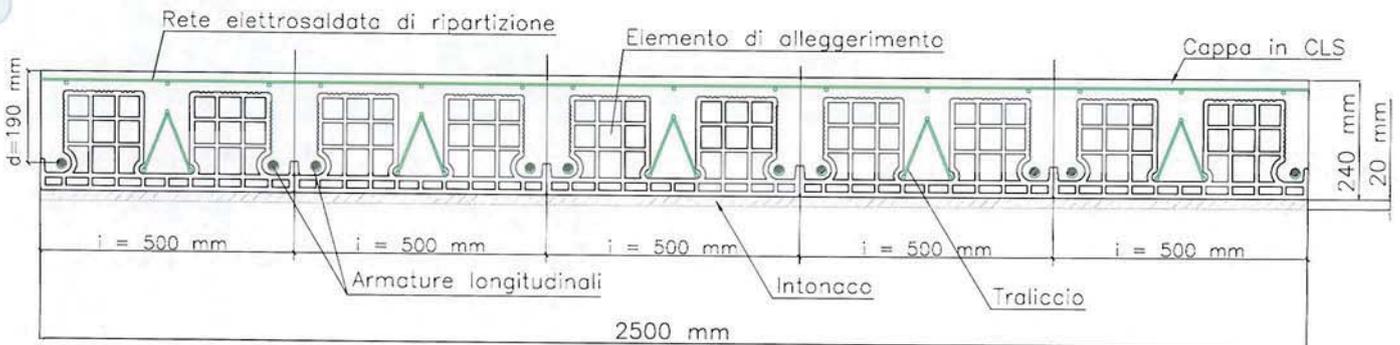
PANNELLO



ELEMENTO DI ALLEGGERIMENTO

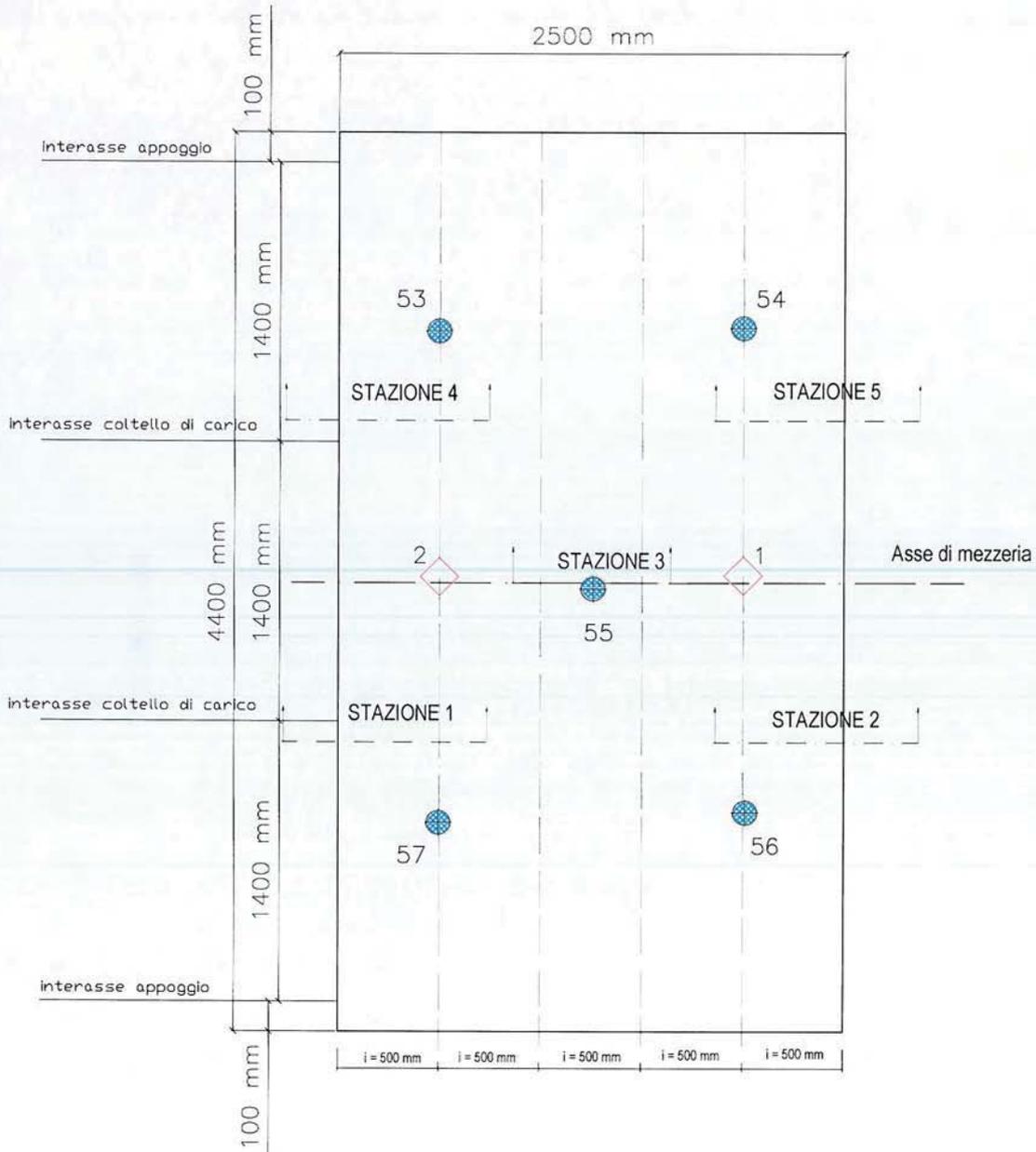


SOLAIO IN PROVA





**SCHEMA POSIZIONAMENTO TERMOCOPPIE E TRASDUTTORI DI SPOSTAMENTO -
STAZIONI PER LA MISURA DELLA TEMPERATURA INTERNA**



LEGENDA

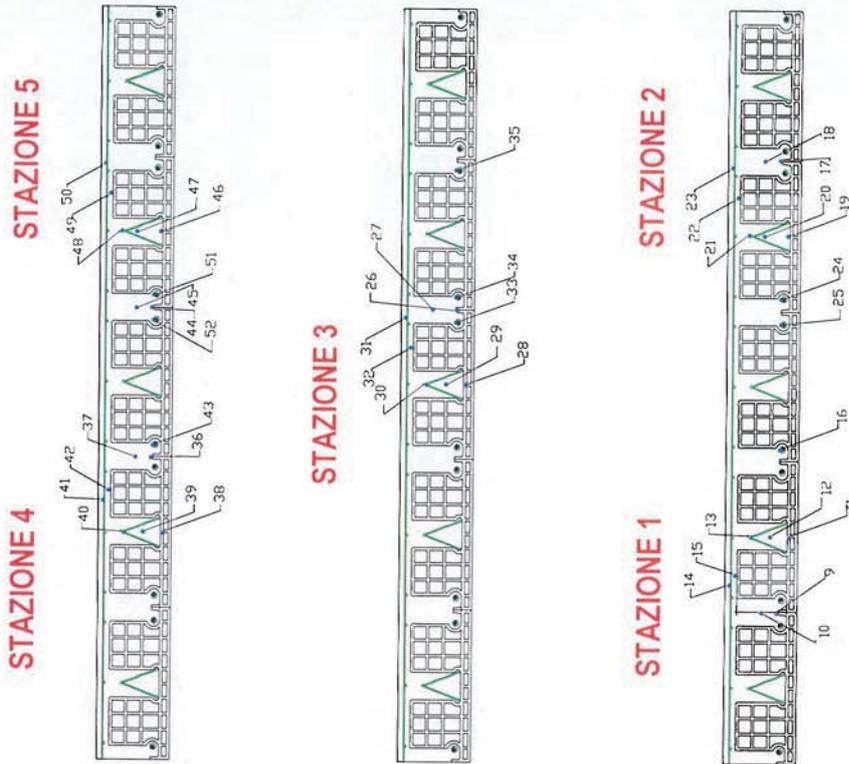
PIANTA

Termocoppie per il rilievo della temperatura della superficie NON esposta

Trasduttori per la misura della freccia d'inflexione



SCHEMA POSIZIONAMENTO DELLE TERMOCOPIE PER LA MISURA DELLA TEMPERATURA INTERNA

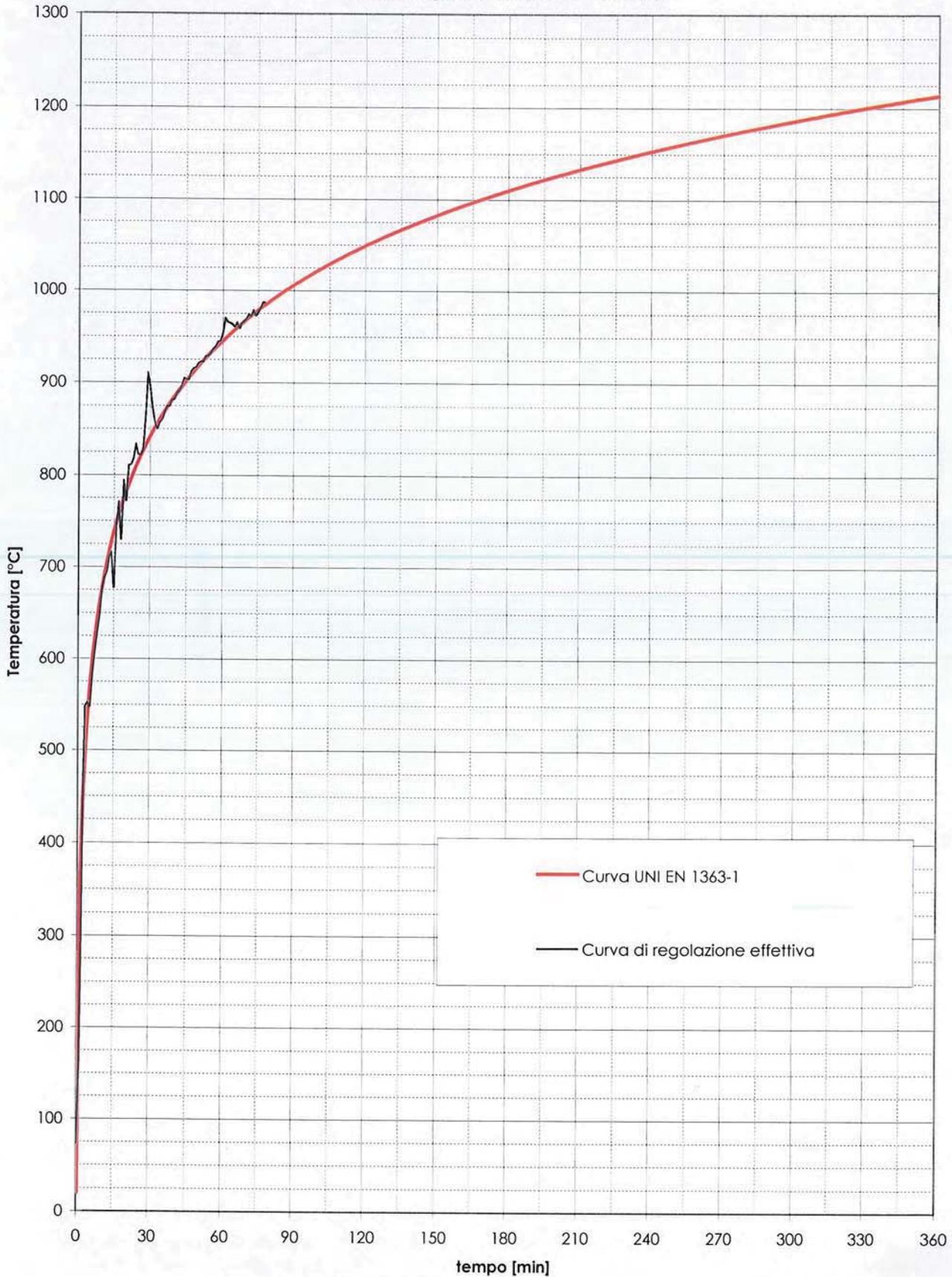


Numerazione di riferimento

POSIZIONE	STAZIONI DI MISURA				
	Numerazione Termocoppie				
	STAZIONE 1	STAZIONE 2	STAZIONE 3	STAZIONE 4	STAZIONE 5
Giunti tra pannelli prefabbricati	9	17	26	36	44
Travetti in c.a.	10	18	27	37	45
Intradosso travetti tralicciati	11	19	28	38	46
1/2 h travetti tralicciati	12	20	29	39	47
Ferro superiore traliccio ø 7	13	21	30	40	48
Rete elettrosaldata ø 6 (20 x 20) cm	14	23	31	41	50
Estradosso elementi alleggerimento	15	22	32	42	49
Armatura longitudinale inferiore ø 16	16	24, 25	33, 34, 35	43	51, 52

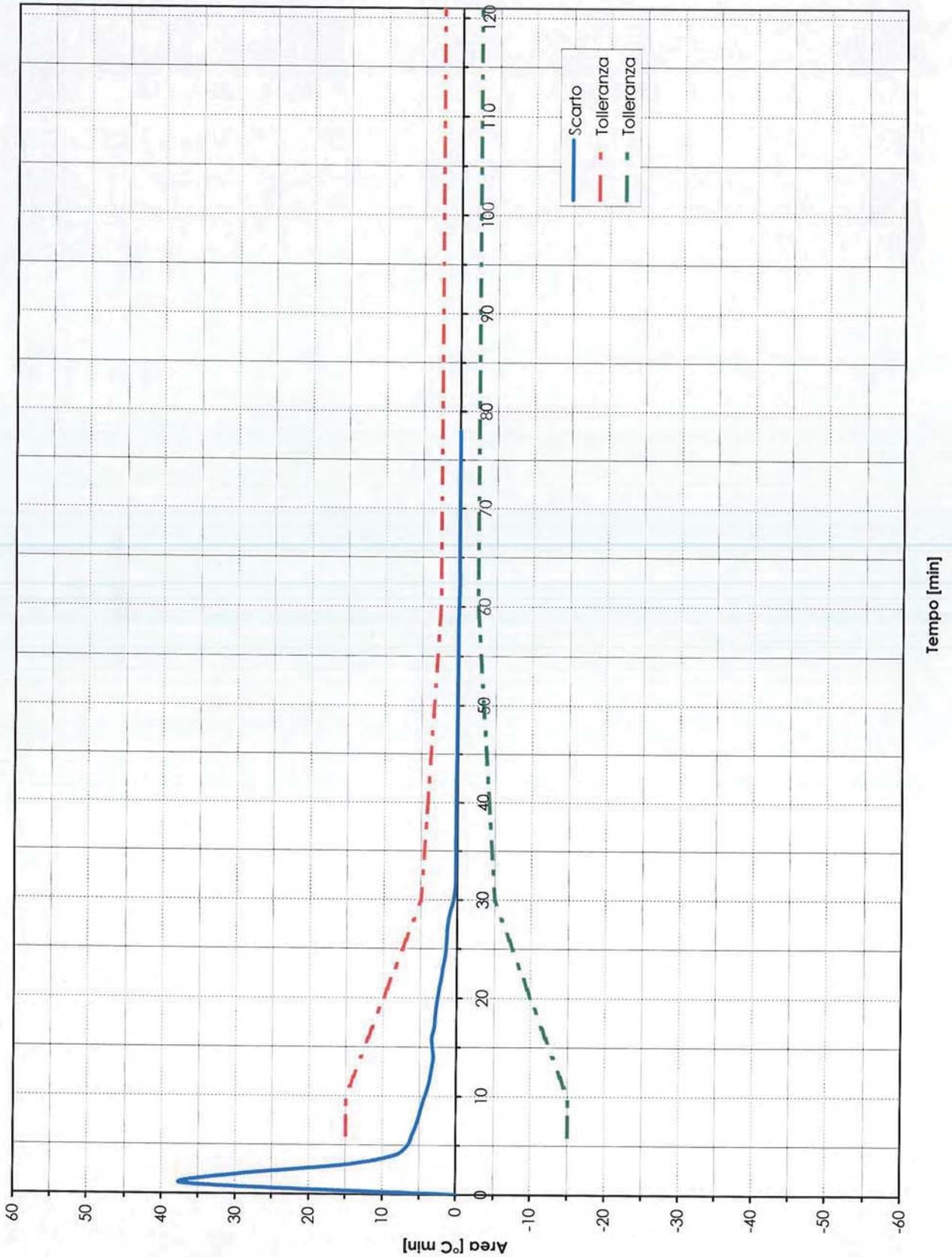


Curva di regolazione: UNI EN 1363-1: 2001





Scarto della curva di riscaldamento effettiva rispetto alla curva teorica



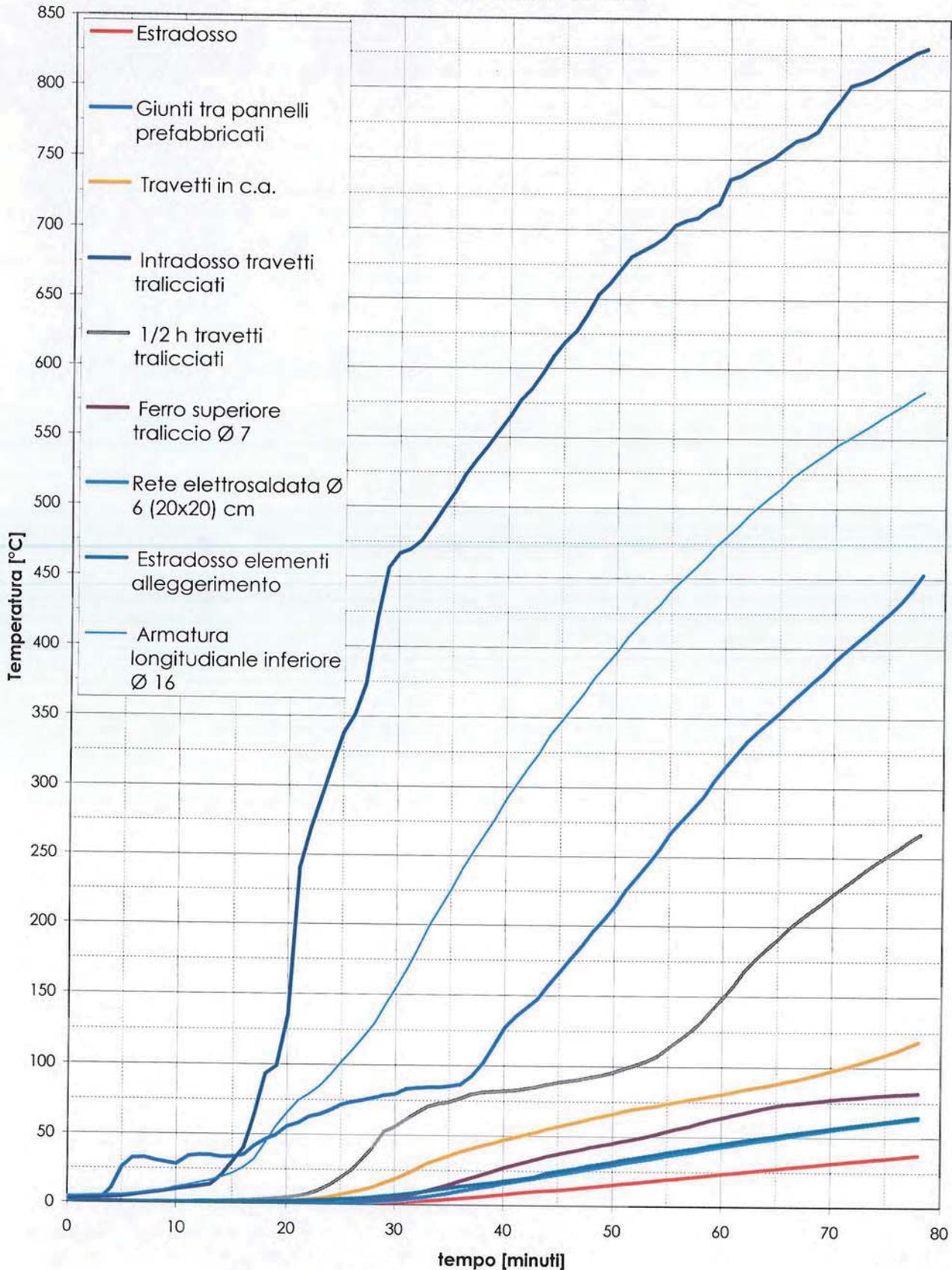


Tempo (min)	T _i (°C)	d _e (%)	limite (%)	Tempo (min)	T _i (°C)	d _e (%)	limite (%)	Tempo (min)	T _i (°C)	d _e (%)	limite (%)	Tempo (min)	T _i (°C)	d _e (%)	limite (%)
0	73	0.00	-	61	970	0.07	2.50	121		0.00	2.50	181		0.00	2.50
1	161	36.76	-	62	966	0.03	2.50	122		0.00	2.50	182		0.00	2.50
2	424	29.61	-	63	965	0.00	2.50	123		0.00	2.50	183		0.00	2.50
3	548	15.10	-	64	963	0.02	2.50	124		0.00	2.50	184		0.00	2.50
4	553	8.36	-	65	960	0.03	2.50	125		0.00	2.50	185		0.00	2.50
5	547	6.65	-	66	965	0.04	2.50	126		0.00	2.50	186		0.00	2.50
6	584	6.10	15.00	67	959	0.04	2.50	127		0.00	2.50	187		0.00	2.50
7	607	5.55	15.00	68	965	0.03	2.50	128		0.00	2.50	188		0.00	2.50
8	628	5.13	15.00	69	967	0.03	2.50	129		0.00	2.50	189		0.00	2.50
9	647	4.76	15.00	70	969	0.04	2.50	130		0.00	2.50	190		0.00	2.50
10	675	4.34	15.00	71	974	0.04	2.50	131		0.00	2.50	191		0.00	2.50
11	689	3.90	14.50	72	972	0.04	2.50	132		0.00	2.50	192		0.00	2.50
12	695	3.60	14.00	73	979	0.04	2.50	133		0.00	2.50	193		0.00	2.50
13	712	3.36	13.50	74	973	0.04	2.50	134		0.00	2.50	194		0.00	2.50
14	716	3.17	13.00	75	977	0.04	2.50	135		0.00	2.50	195		0.00	2.50
15	677	3.32	12.50	76	981	0.03	2.50	136		0.00	2.50	196		0.00	2.50
16	746	3.40	12.00	77	987	0.04	2.50	137		0.00	2.50	197		0.00	2.50
17	771	3.10	11.50	78	987	0.04	2.50	138		0.00	2.50	198		0.00	2.50
18	730	2.98	11.00	79		0.00	2.50	139		0.00	2.50	199		0.00	2.50
19	794	2.86	10.50	80		0.00	2.50	140		0.00	2.50	200		0.00	2.50
20	772	2.64	10.00	81		0.00	2.50	141		0.00	2.50	201		0.00	2.50
21	811	2.44	9.50	82		0.00	2.50	142		0.00	2.50	202		0.00	2.50
22	811	2.17	9.00	83		0.00	2.50	143		0.00	2.50	203		0.00	2.50
23	818	1.95	8.50	84		0.00	2.50	144		0.00	2.50	204		0.00	2.50
24	834	1.72	8.00	85		0.00	2.50	145		0.00	2.50	205		0.00	2.50
25	823	1.54	7.50	86		0.00	2.50	146		0.00	2.50	206		0.00	2.50
26	822	1.44	7.00	87		0.00	2.50	147		0.00	2.50	207		0.00	2.50
27	827	1.36	6.50	88		0.00	2.50	148		0.00	2.50	208		0.00	2.50
28	864	1.22	6.00	89		0.00	2.50	149		0.00	2.50	209		0.00	2.50
29	911	0.90	5.50	90		0.00	2.50	150		0.00	2.50	210		0.00	2.50
30	896	0.56	5.00	91		0.00	2.50	151		0.00	2.50	211		0.00	2.50
31	873	0.35	4.92	92		0.00	2.50	152		0.00	2.50	212		0.00	2.50
32	857	0.27	4.83	93		0.00	2.50	153		0.00	2.50	213		0.00	2.50
33	850	0.26	4.75	94		0.00	2.50	154		0.00	2.50	214		0.00	2.50
34	857	0.27	4.67	95		0.00	2.50	155		0.00	2.50	215		0.00	2.50
35	860	0.28	4.59	96		0.00	2.50	156		0.00	2.50	216		0.00	2.50
36	868	0.28	4.50	97		0.00	2.50	157		0.00	2.50	217		0.00	2.50
37	875	0.27	4.42	98		0.00	2.50	158		0.00	2.50	218		0.00	2.50
38	874	0.26	4.34	99		0.00	2.50	159		0.00	2.50	219		0.00	2.50
39	881	0.26	4.25	100		0.00	2.50	160		0.00	2.50	220		0.00	2.50
40	882	0.26	4.17	101		0.00	2.50	161		0.00	2.50	221		0.00	2.50
41	889	0.25	4.09	102		0.00	2.50	162		0.00	2.50	222		0.00	2.50
42	891	0.25	4.00	103		0.00	2.50	163		0.00	2.50	223		0.00	2.50
43	897	0.24	3.92	104		0.00	2.50	164		0.00	2.50	224		0.00	2.50
44	905	0.22	3.84	105		0.00	2.50	165		0.00	2.50	225		0.00	2.50
45	903	0.21	3.76	106		0.00	2.50	166		0.00	2.50	226		0.00	2.50
46	903	0.20	3.67	107		0.00	2.50	167		0.00	2.50	227		0.00	2.50
47	912	0.20	3.59	108		0.00	2.50	168		0.00	2.50	228		0.00	2.50
48	915	0.18	3.51	109		0.00	2.50	169		0.00	2.50	229		0.00	2.50
49	916	0.17	3.42	110		0.00	2.50	170		0.00	2.50	230		0.00	2.50
50	921	0.16	3.34	111		0.00	2.50	171		0.00	2.50	231		0.00	2.50
51	922	0.15	3.26	112		0.00	2.50	172		0.00	2.50	232		0.00	2.50
52	923	0.15	3.17	113		0.00	2.50	173		0.00	2.50	233		0.00	2.50
53	928	0.15	3.09	114		0.00	2.50	174		0.00	2.50	234		0.00	2.50
54	929	0.14	3.01	115		0.00	2.50	175		0.00	2.50	235		0.00	2.50
55	932	0.14	2.93	116		0.00	2.50	176		0.00	2.50	236		0.00	2.50
56	936	0.14	2.84	117		0.00	2.50	177		0.00	2.50	237		0.00	2.50
57	939	0.13	2.76	118		0.00	2.50	178		0.00	2.50	238		0.00	2.50
58	944	0.12	2.68	119		0.00	2.50	179		0.00	2.50	239		0.00	2.50
59	945	0.12	2.59	120		0.00	2.50	180		0.00	2.50	240		0.00	2.50
60	954	0.10	2.51												

Tabella 9



SOLAIO MINIPAN
Andamento temperature medie



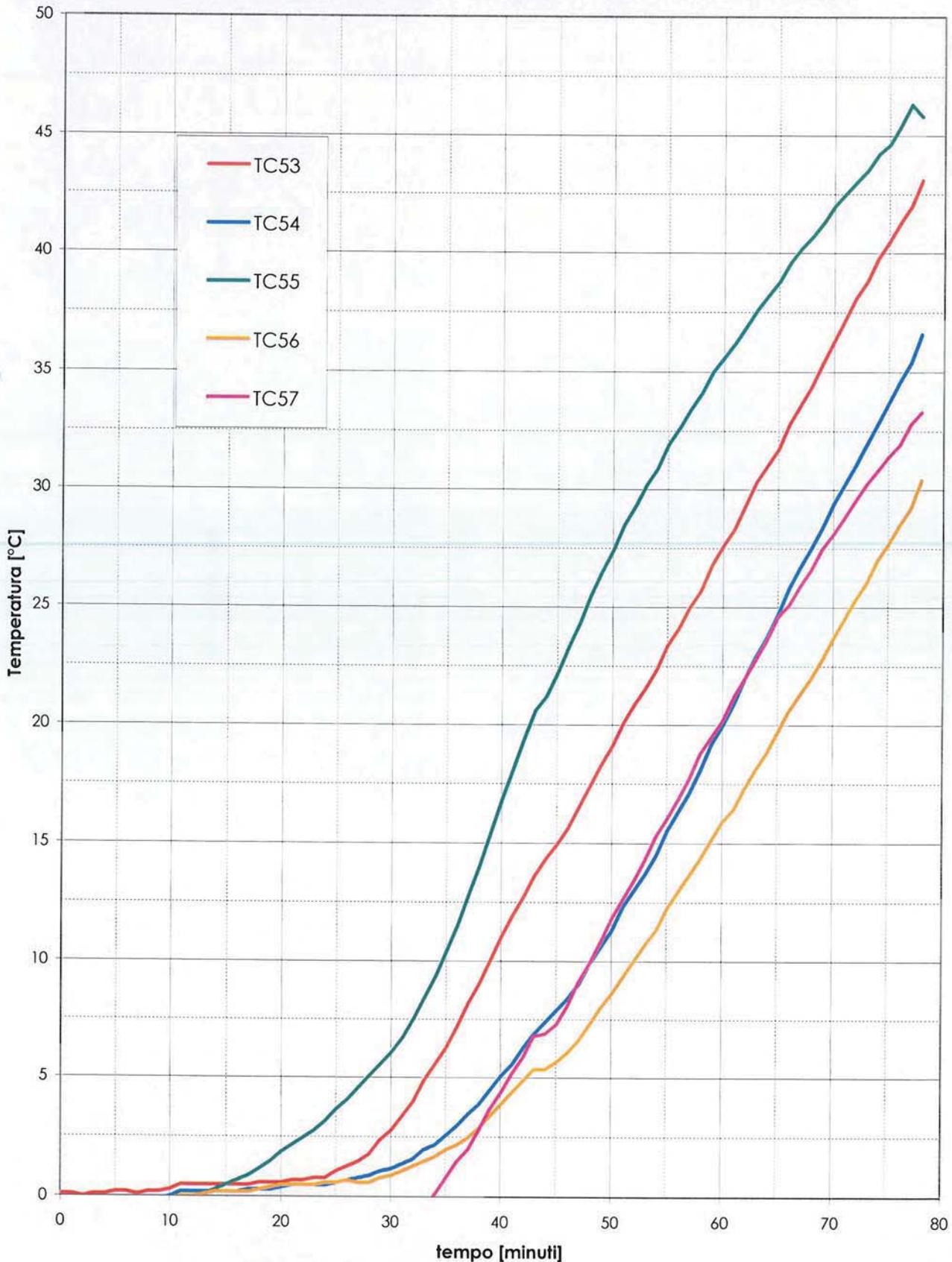
- 23 - Allegato E
36

Data di emissione del rapporto 18.03.2008



SOLAIO MINIPAN

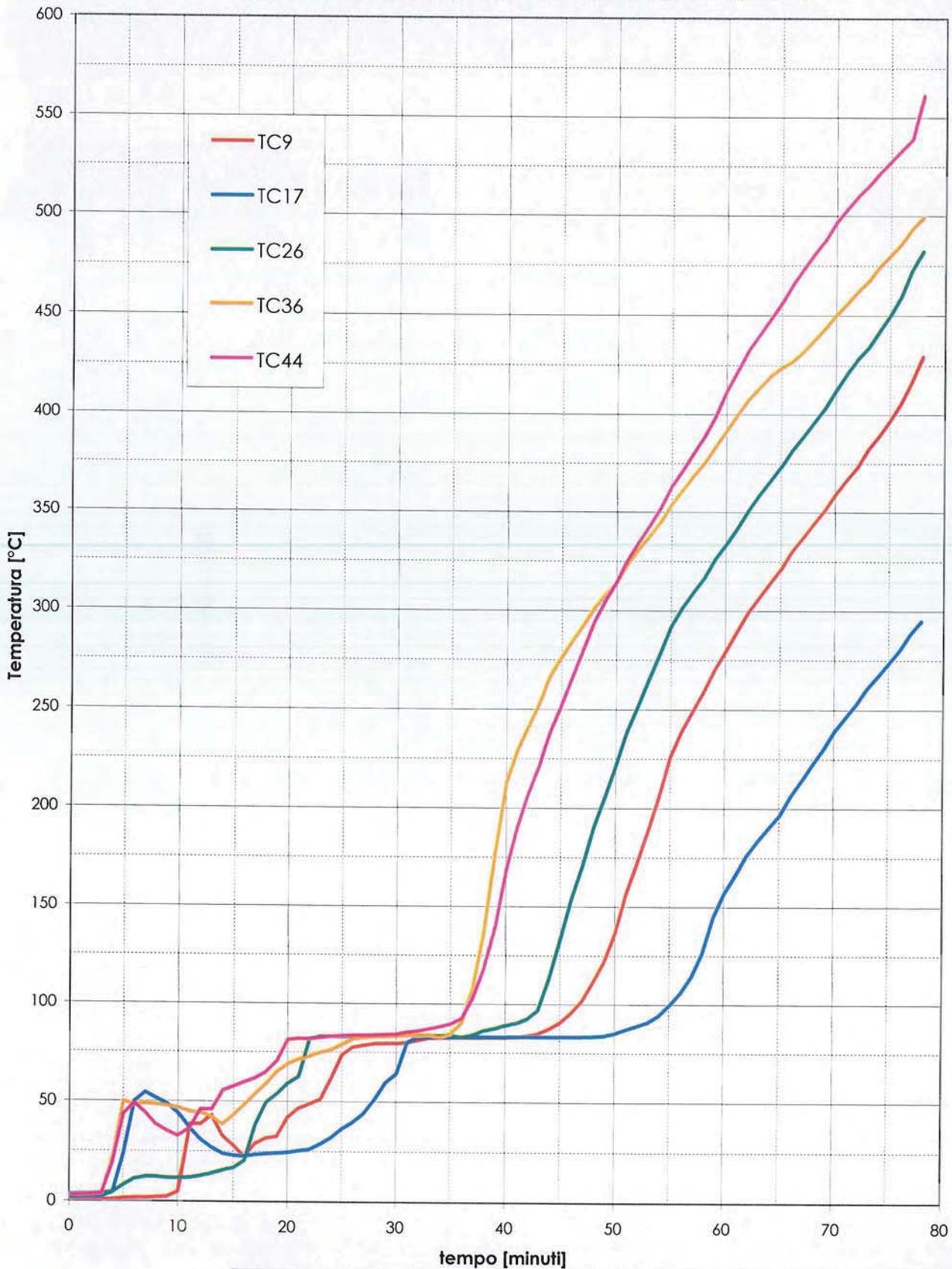
Aumento di temperatura massima - Termocoppie sull'estradosso NON esposto al fuoco





SOLAIO MINIPAN

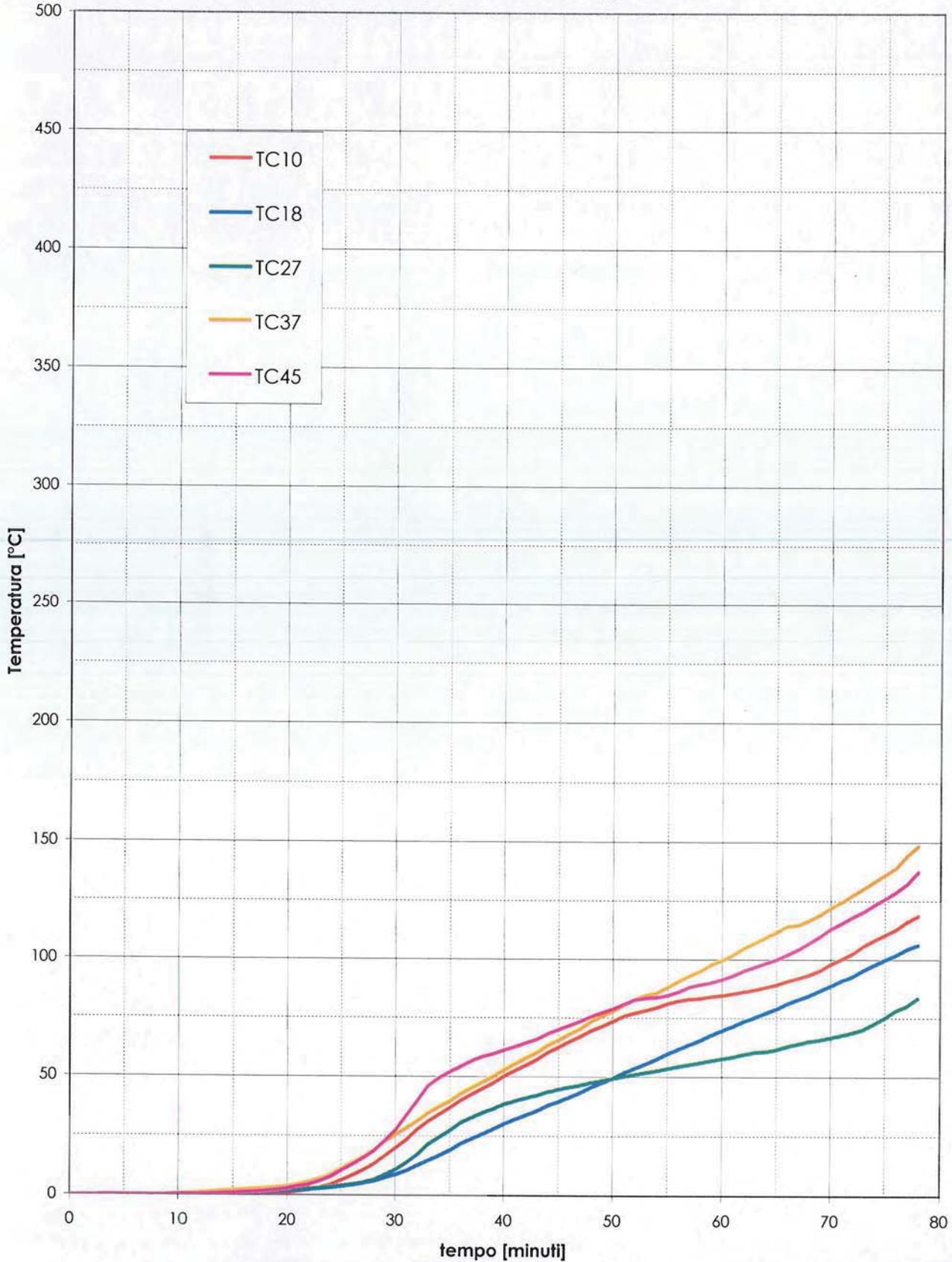
Aumento di temperatura massima - Termocoppie dei giunti tra i pannelli





SOLAIO MINIPAN

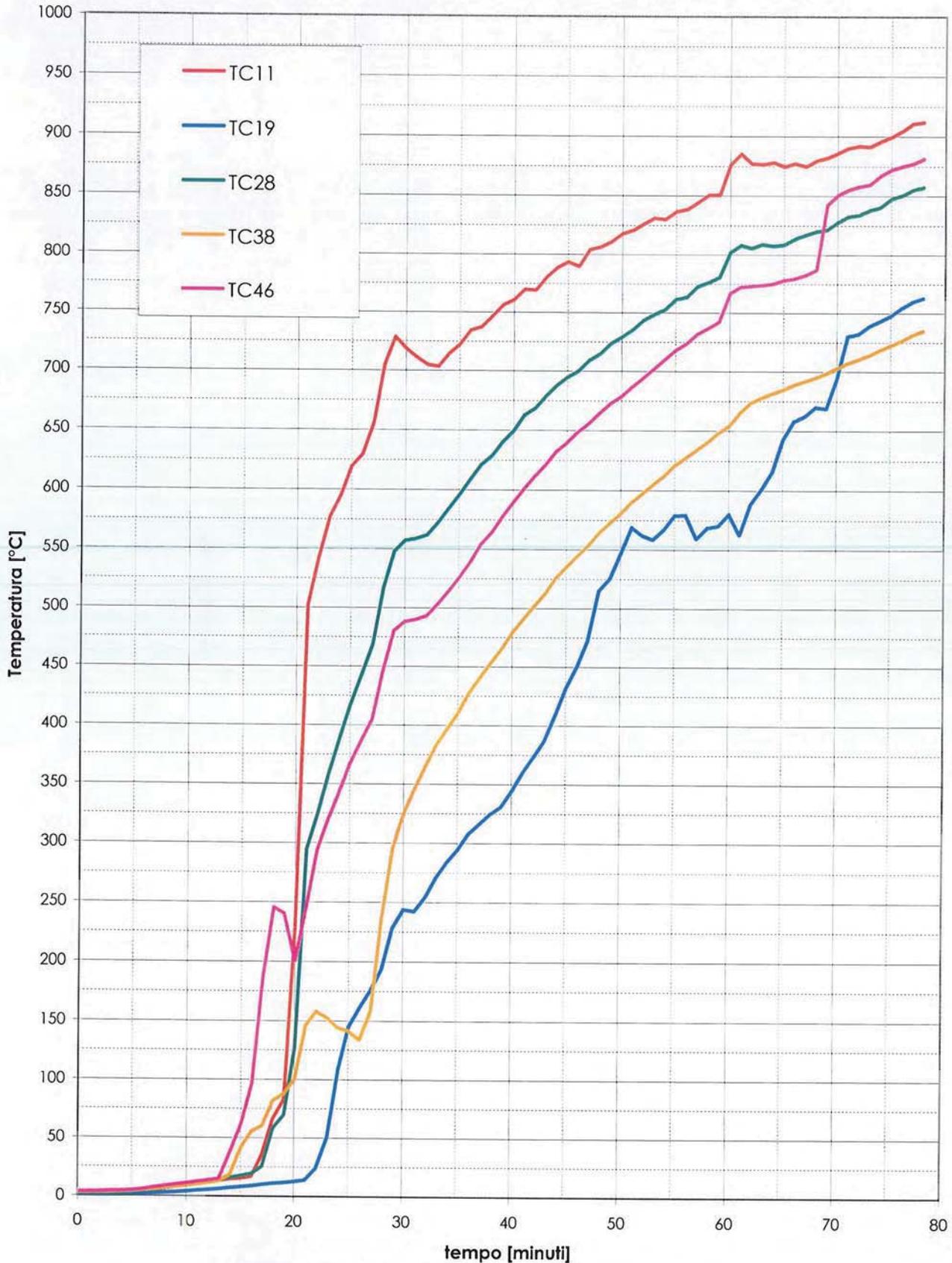
Aumento di temperatura massima - Termocoppie dei travetti in c.a.





SOLAIO MINIPAN

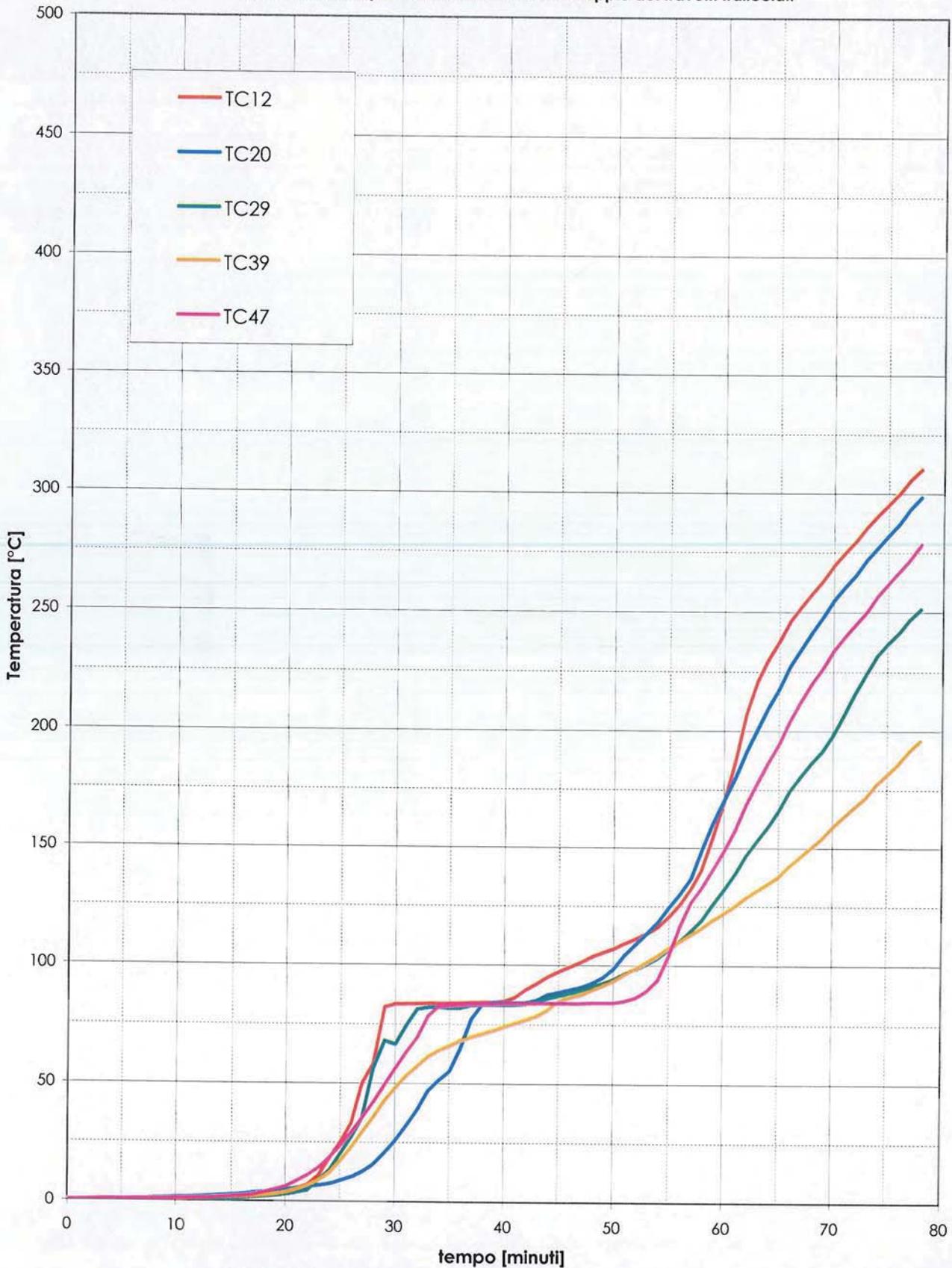
Aumento di temperatura massima - Termocouple all'intradosso dei travetti tralicciati





SOLAIO MINIPAN

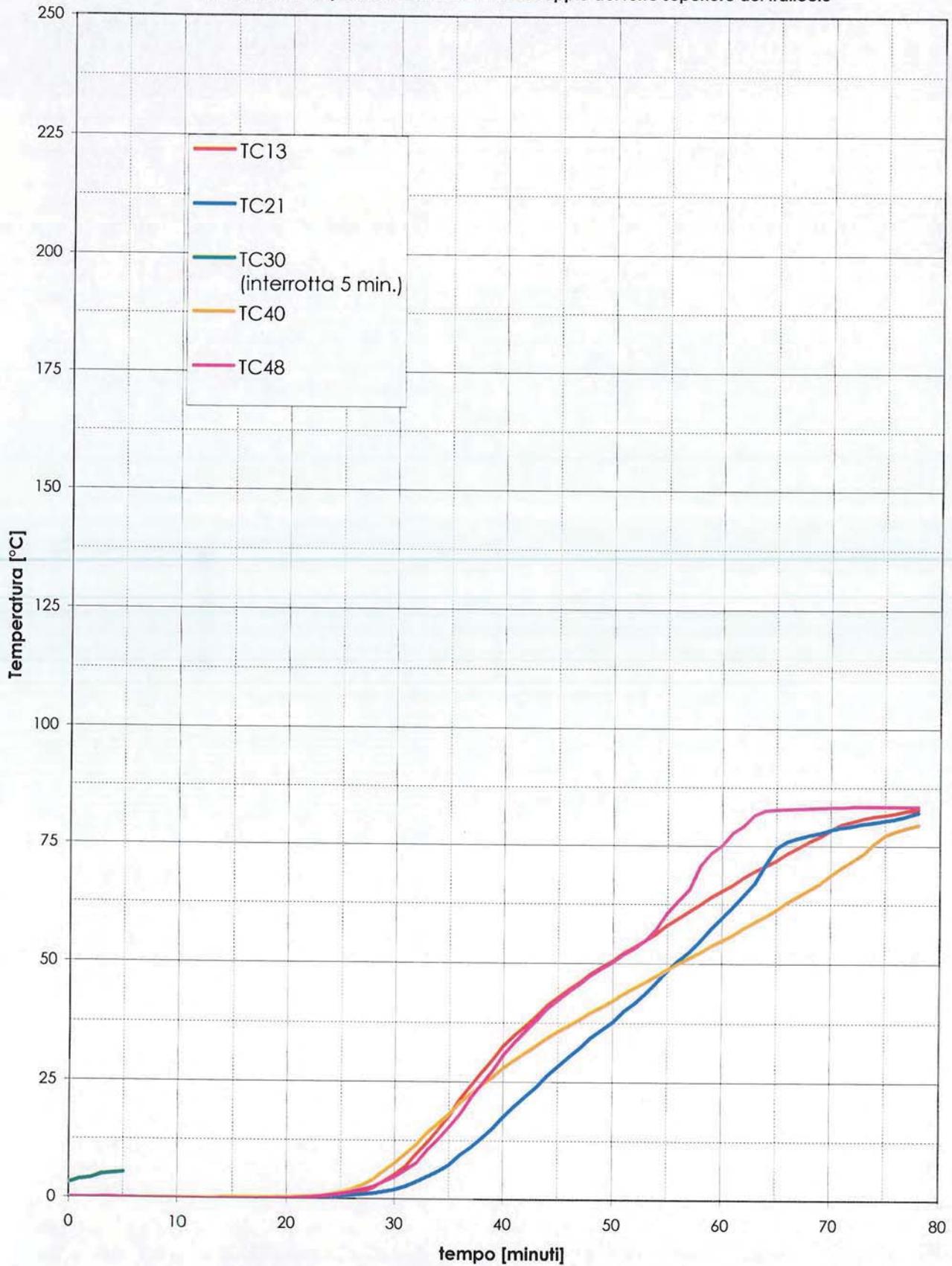
Aumento di temperatura massima - Termocouple dei travetti tralicciati





SOLAIO MINIPAN

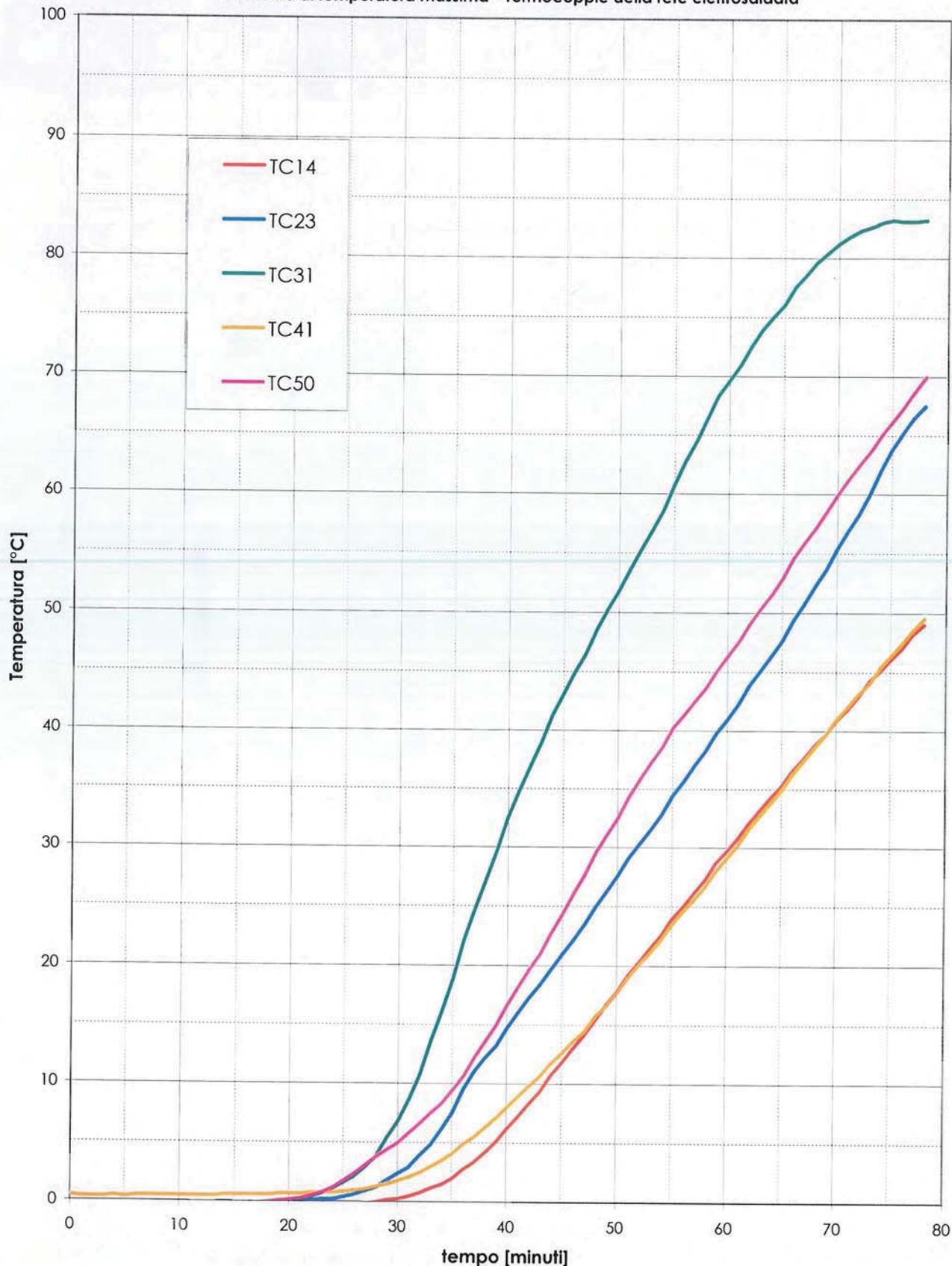
Aumento di temperatura massima - Termocouple del ferro superiore del traliccio





SOLAIO MINIPAN

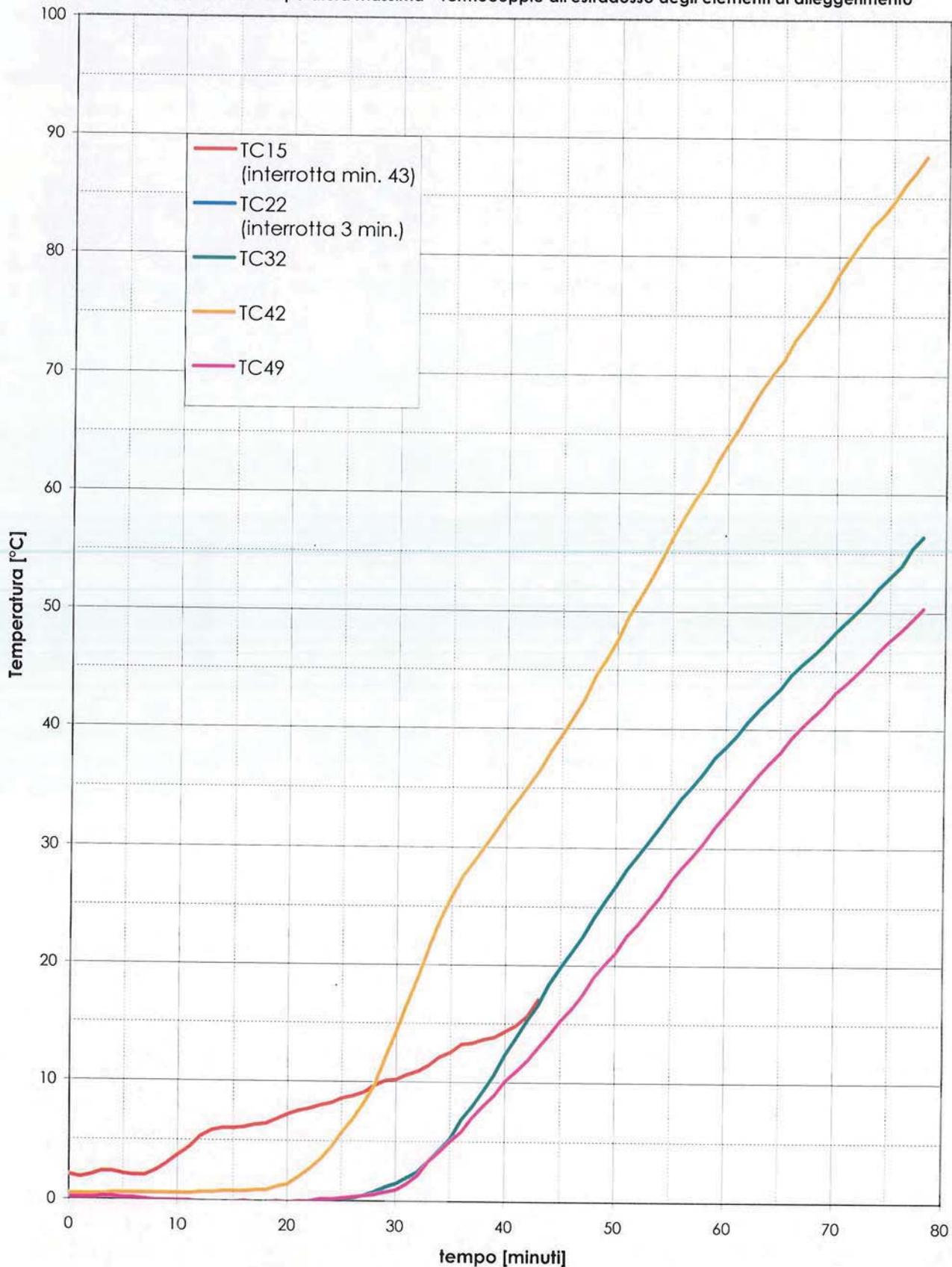
Aumento di temperatura massima - Termocouple della rete elettrosaldata





SOLAIO MINIPAN

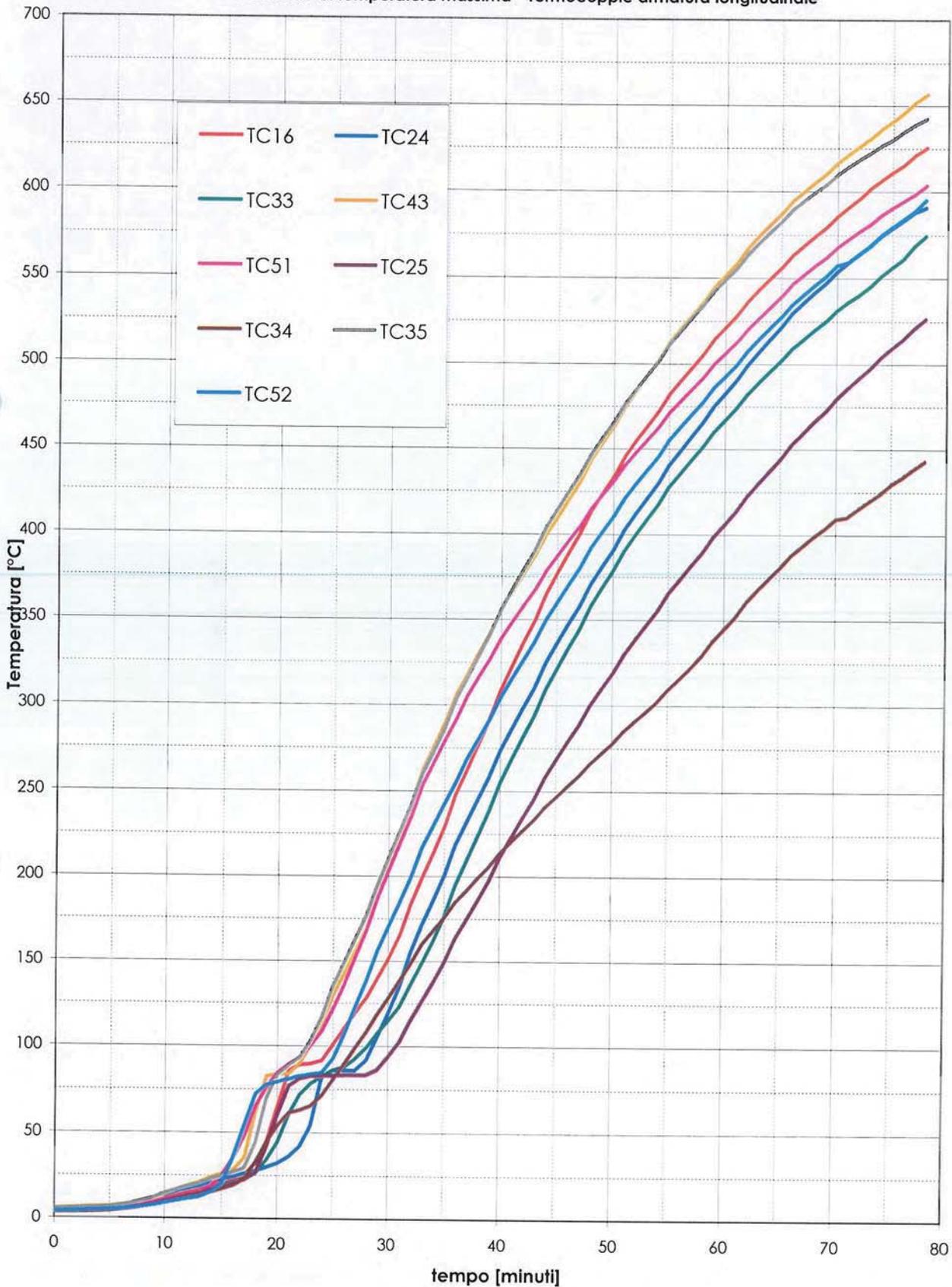
Aumento di temperatura massima - Termocouple all'estradosso degli elementi di alleggerimento

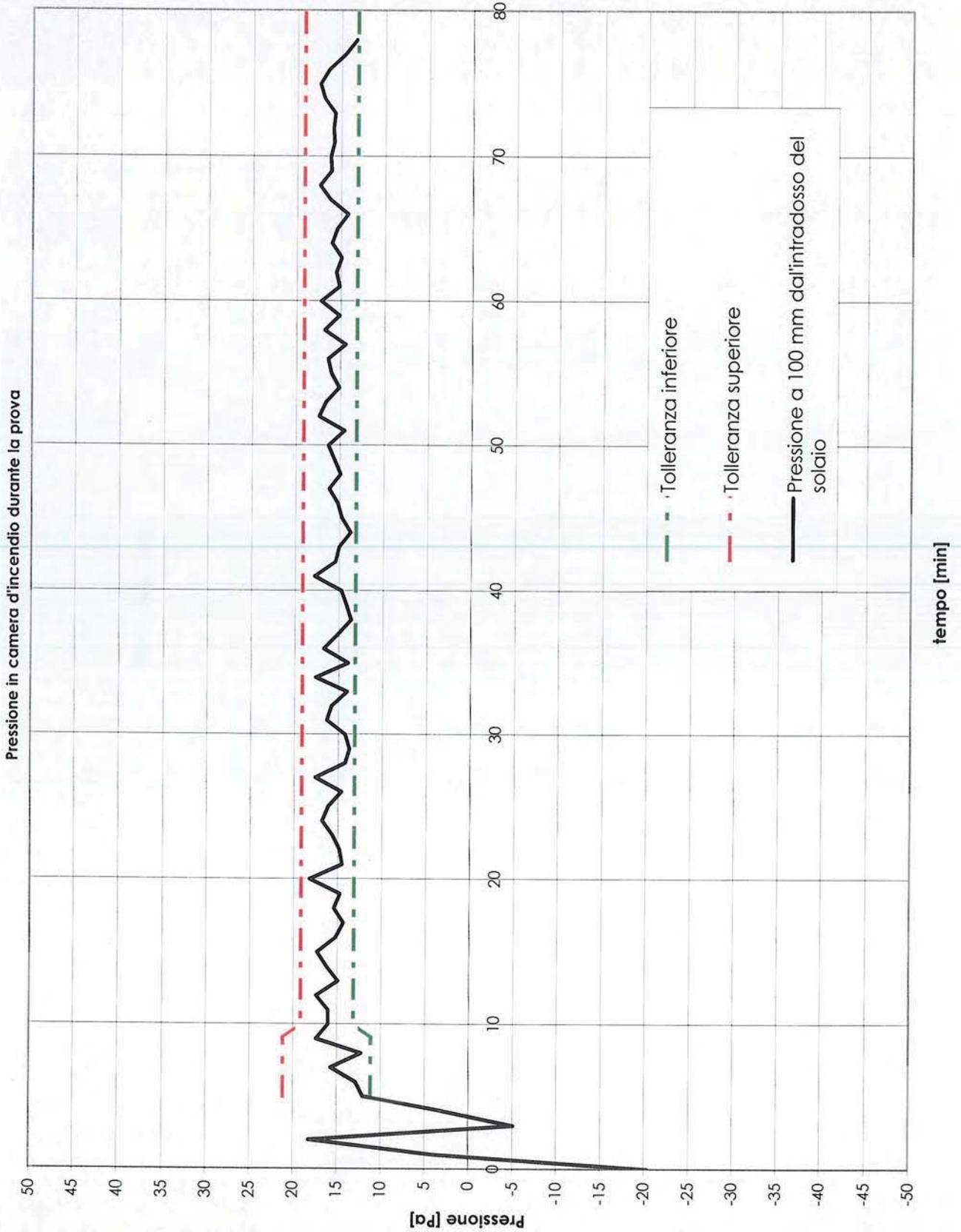


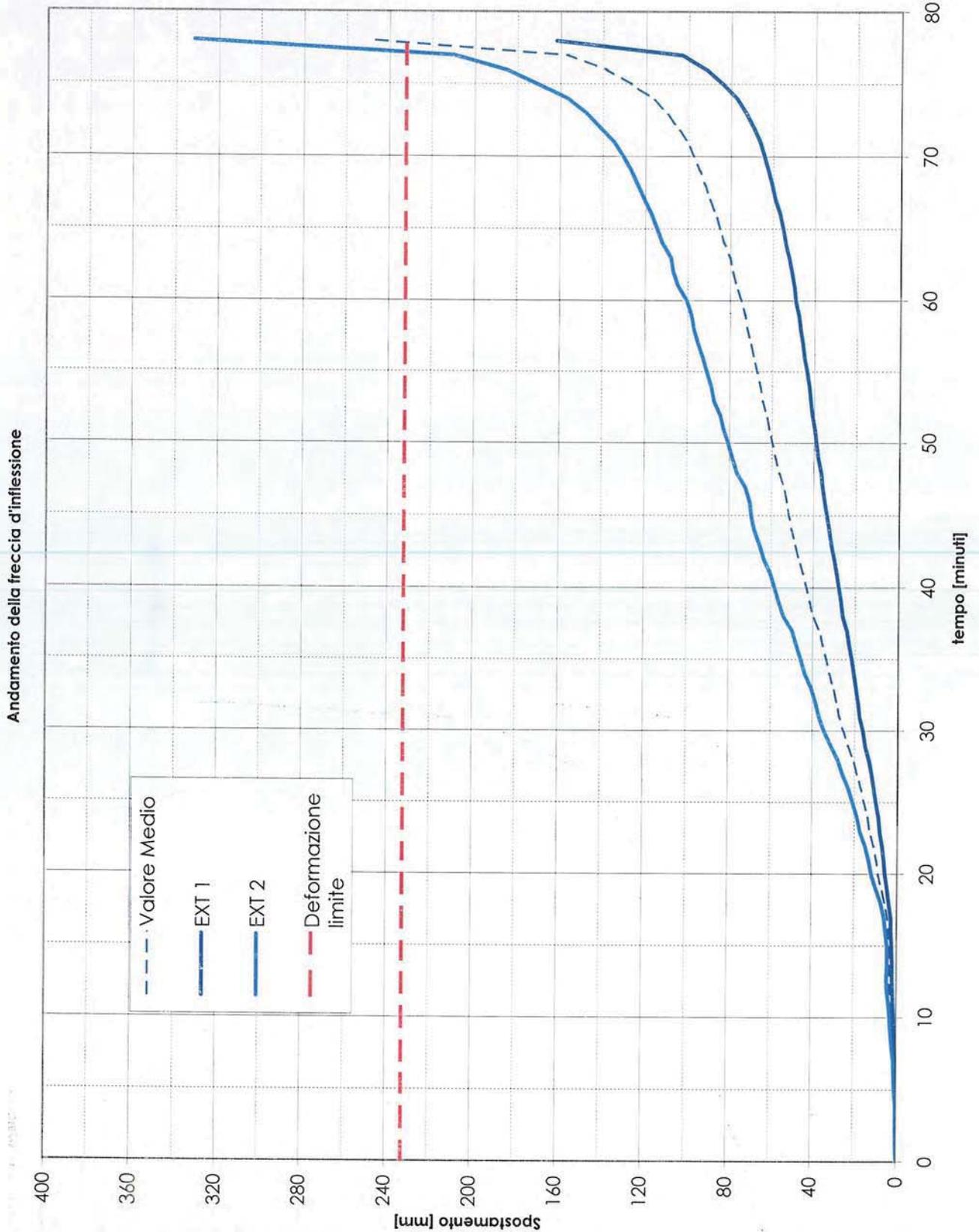


SOLAIO MINIPAN

Aumento di temperatura massima - Termocouple armatura longitudinale







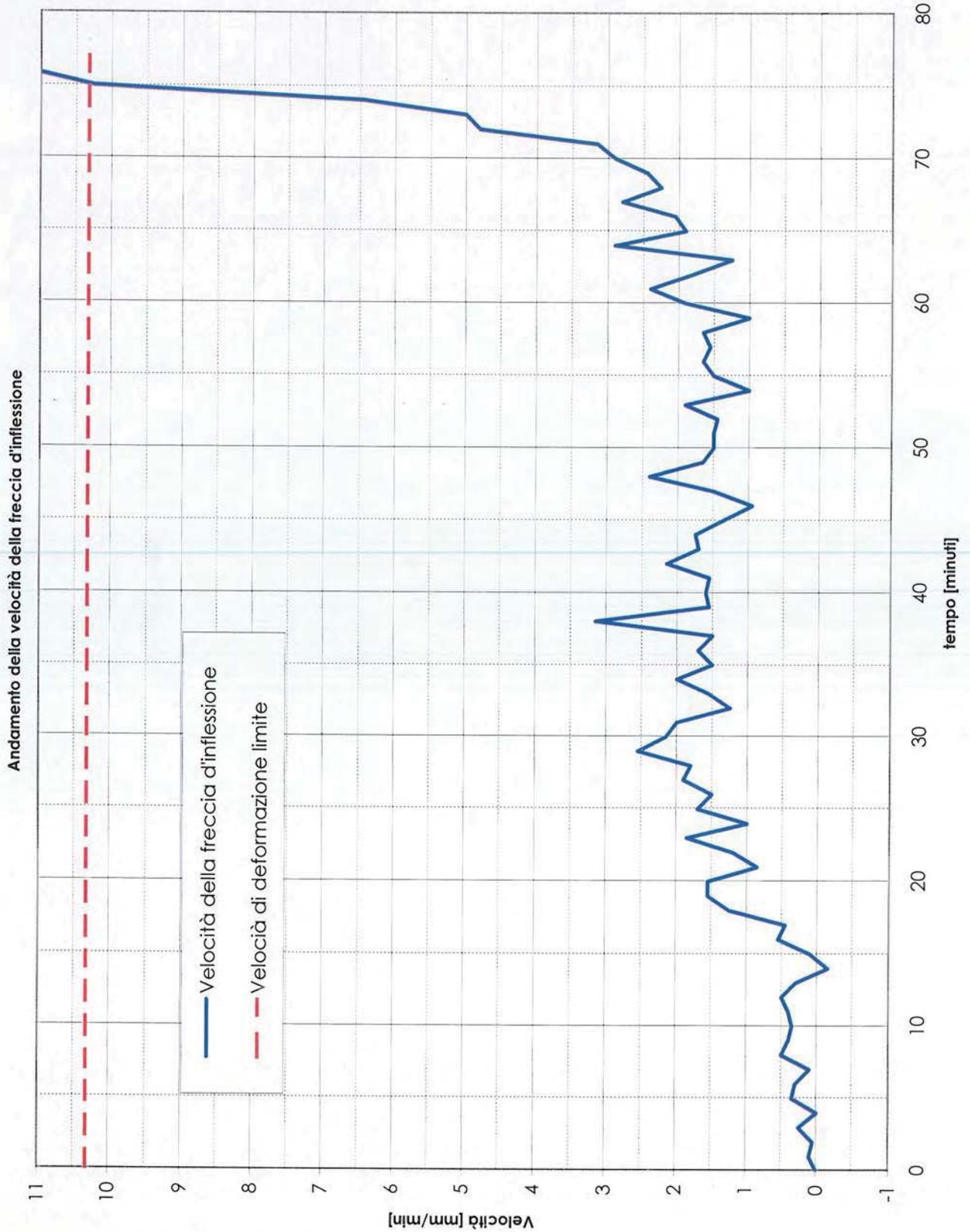




Foto 1. Lato esposto al fuoco del solaio prima della prova



Foto 2. Lato esposto al fuoco del solaio prima della prova - vista dall'interno della camera d'incendio

RAPPORTO DI CLASSIFICAZIONE

N° CSI1383FR

CLASSIFICATION REPORT

N° CSI1383FR

Rapporto di classificazione di resistenza al fuoco del solaio portante denominato:
SOLAIO MINIPAN

Resistance to fire classification report for the loadbearing floor named:
SOLAIO MINIPAN

Descrizione
Description : Vedi / *See* pag. 2

A nome di
On behalf of : NUOVA SUPERSOLAIO SPA

Indirizzo
Address : Via Mantova, 10
25017 - Lonato (BS)

Norma tecnica: EN 13501-2:2007 - Classificazione al fuoco di prodotti ed elementi da costruzione - Parte 2: Classificazione sulla base dei dati di prova derivati da prove di resistenza al fuoco, elementi di ventilazione esclusi

Technical standard: EN 13501-2:2007 - Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using test data from fire resistance tests, excluding ventilation services

Data / *Date* 18.03.2008

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati /
Only the full copy of this classification report allows a normal use of results



1. INTRODUZIONE / INTRODUCTION

Questo Rapporto di Classificazione di resistenza al fuoco determina la classificazione del solaio denominato SOLAIO MINIPAN in conformità alle procedure stabilite nella EN 13501-2:2007. / *This resistance to fire classification report defines the classification assigned to the floor named SOLAIO MINIPAN in accordance with the procedures given in EN 13501-2:2007.*

2. DETTAGLI DELL'ELEMENTO COSTRUTTIVO CLASSIFICATO / DETAILS OF CLASSIFIED ELEMENT OF BUILDING CONSTRUCTION

2.1. Tipo di funzione / Type of function

L'elemento costruttivo realizzato denominato SOLAIO MINIPAN è definito come un solaio portante costituito da pannelli prefabbricati solidarizzati mediante getti integrativi di calcestruzzo. La sua funzione è di resistere all'incendio nel rispetto delle caratteristiche di prestazione al fuoco riportate nel paragrafo 5 della norma EN 13501-2:2007. / *The element of building construction realised named SOLAIO MINIPAN is defined as a loadbearing floor composed by precast floor plates solidarized with cast-in-situ concrete. Its function is to resist to fire with respect to the fire performance characteristics given in clause 5 of EN 13501-2: 2007.*

2.2. Descrizione / Description

L'elemento costruttivo denominato SOLAIO MINIPAN è compiutamente descritto nel rapporto di prova in sussidio della classificazione elencato in 4. Tutti i valori sono nominali. / *The element of building construction named SOLAIO MINIPAN is fully described in the test report in support of the classification listed in 4. All the values are nominal.*

Caratteristiche principali del solaio portante / *General characterisation data of the loadbearing floor*

Caratteristiche del solaio / <i>Characteristics of the floor</i>	
Descrizione / <i>Description</i>	
Il campione sottoposto a prova è un solaio composto da n° 5 pannelli prefabbricati, solidarizzati mediante getti di calcestruzzo a formare le nervature e la soletta, in cui viene posata la rete elettrosaldata. All'intradosso del solaio è stato applicato uno strato di intonaco. / <i>The sample tested is a floor composed by n° 5 precast floor plates solidarized with cast-in-situ concrete to form the stiffening ribs and the slab, where the welded mesh is placed. At the floor intrados a layer of plaster has been applied.</i>	
Spessore totale "H" (intonaco escluso) / <i>Total thickness "H" (without plaster) [mm]:</i>	240
Larghezza / <i>Width "W_{spec}" [mm]:</i>	2500
Lunghezza / <i>Length "L_{spec}" [mm]</i>	4400
Spessore della soletta / <i>Thickness of slab "t" [mm]</i>	40
Spessore intonaco / <i>Thickness of plaster [mm]</i>	20

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati

Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results



Caratteristiche dei materiali principali / <i>Characteristics of the main materials</i>	
Conglomerato cementizio / <i>Concrete</i>	
R_{ck} [N/mm ²]	30
Acciaio da carpenteria / <i>Reinforcement steel</i>	
Tipologia / <i>Typology</i>	FeB 44 k

Caratteristiche dei pannelli prefabbricati / <i>Characteristics of the precast floor plates</i> (UNI EN 13747: 2005)	
Elementi di alleggerimento / <i>Void former</i>	
Dimensioni in pianta / <i>Plan dimensions</i> [mm x mm]	250 x 500
Altezza / <i>Height "h"</i> [mm]	200
Materiale [Tipo] / <i>Material [Type]</i>	Laterizio / <i>Clay masonry</i>
Armatura longitudinale / <i>Longitudinal reinforcement</i> (EN 10080: 2005)	
Diametro / <i>Diameter</i> [mm]	16
Distanza dall'estradosso del solaio "d" / <i>Distance from the upper surface of the floor</i> [mm]	190

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati
Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results



Traliccio / Lattice girder (EN 10080:2005)	
Altezza / Height [mm]	120
Larghezza / Width [mm]	90
Ferro superiore [quantità, diametro (mm)] / Upper chord [quantity, diameter (mm)]	n°1 ø 7
Ferro inferiore [quantità, diametro (mm)] / Lower chord [quantity, diameter (mm)]	n°2 ø 5
Ferro diagonale (passo, diametro) [mm] / Diagonal chord (pitch, diameter) [mm]	200, ø 5
Nervature d'irrigidimento / Stiffening ribs	
Descrizione / Description	
Realizzate mediante getto di calcestruzzo / Realised with cast-in-situ concrete	
Armatura di ripartizione / Distribution reinforcement	
Diametro / Diameter [mm]	6
Tipologia / Typology	Rete elettrosaldata / Welded mesh (200 x 200 mm)
Soffittatura / Ceiling	
Descrizione / Description	
Assente / Absent	

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati
Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results



3. DETERMINAZIONE DEL CARICO / DETERMINATION OF LOAD

Il campione testato è stato sottoposto ad un carico esterno tale da determinare una sollecitazione interna (momento flettente massimo), equivalente a quella determinata dal peso proprio, dal carico permanente e dal sovraccarico elencati nella tabella sottostante. | *The sample tested has been subjected to an external load to obtain the same internal stress (maximum bending moment) produced by the dead load, the permanent load and the variable load listed below.*

Dati alla base del calcolo / Calculation data		
Dati geometrici / Geometrical data	Unità di misura / Unit of meas.	
Luce di calcolo / Calculation span " L_{sup} "	[m]	4.2
Larghezza del solaio / Width of the floor " W_{spec} "	[m]	2.5
Analisi dei carichi / Load analysis		
Peso proprio del solaio / Floor dead load (g_0)	[KN/m ²]	3.4
Peso intonaco / Plaster weight (g_1)	[KN/m ²]	0.3
Carico permanente / Permanent load (g_2)	[KN/m ²]	4.3
Sovraccarico accidentale / Variable load (q)	[KN/m ²]	2
Carico totale / Total load ($g_0 + g_1 + g_2 + q$)	[KN/m ²]	10
Carico totale al metro lineare / Total linear load $p = (g_0 + g_1 + g_2 + q) \cdot W_{spec}$	[KN/m]	25
Peso castello di carico / Castle-load weight (P_{HEB})	[KN]	10.5
Momento massimo in mezzeria / Maximum moment at middle span (M_{max})		
Nota: momento massimo in mezzeria dato dalla somma di due contributi, di seguito elencati. <i>Note: maximum moment at middle span given by the sum of two contributions, listed below.</i>		
$M_{(g_0+g_1)} = \frac{1}{8}(g_0 + g_1)L_{sup}^2$	[KN·m]	20.39
$M_{(g_2+q)} = \frac{1}{8}(g_2 + q)L_{sup}^2$	[KN·m]	34.73
$M_{max} = M_{(g_0+g_1)} + M_{(g_2+q)} = \frac{1}{8}pL_{sup}^2$	[KN·m]	55.12

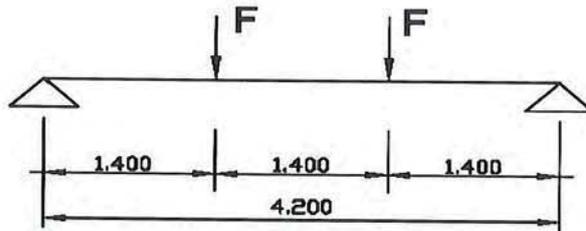
Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati

Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results



Calcolo del carico applicato / Calculation of the applied load (F)

Schema statico di calcolo / Static calculation scheme



Schema statico di applicazione del carico
Static load scheme

(appoggio semplice)
(simple support)

$$F = \frac{3 \cdot M_{(g_2+q)}}{L_{\text{sup}}}$$

[KN]

25

Carico applicata per martinetto / Load applied
through single jack $N = F - P_{\text{HEB}} / 2$

[KN]

19.75

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati

Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results

4. RAPPORTI DI PROVA E RISULTATI DI PROVA IN SUPPORTO A QUESTA CLASSIFICAZIONE / TEST REPORTS AND TEST RESULTS IN SUPPORT OF THIS CLASSIFICATION

Questo Rapporto di Classificazione è comprovato dai seguenti rapporti di prova: /
This classification report is supported by the following test report:

Nome dell'organizzazione che ha eseguito la/le prova/e / <i>Name of organisation that performed the test(s)</i>	CSI S.p.A.
Indirizzo dell'organizzazione / <i>Address of organisation</i>	V.le Lombardia 20 20021 Bollate (MI) Italia / <i>Italy</i> <i>Laboratorio autorizzato, ai sensi della legge n.818/1984 e della sua attuazione con decreto ministeriale 26 marzo 1985</i> <i>Authorized Laboratory, in accordance with n.818/1984 law and implementation 26th March 1985 Decree</i>
Rapporto di prova di resistenza al fuoco del campione / <i>Resistance to fire test report of sample</i>	SOLAIO MINIPAN
A nome di / <i>On behalf of</i>	NUOVA SUPERSOLAIO
Indirizzo / <i>Address</i>	Via Mantova, 10 25017 - Lonato (BS)
Numero di identificazione del rapporto di prova / <i>Identification number of test report</i>	CSI1383FR
Data della prova / <i>Date of test</i>	22.02.2008

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati

Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results

Pag / **Pag 7**
di / **of**

di Pagine / **Pages 11**

4.1. Condizioni di esposizione / Exposure conditions

Tabella 1 / Table 1

Curva temperatura - tempo: / Temperature - time curve:	Standard / Standard
Direzione della esposizione: / Direction of exposure :	Intradosso / Intrados
Numero di lati esposti / Number of sides exposed :	1 lato / one side
Condizioni di montaggio: / Installation conditions :	Campione installato in condizioni di normale utilizzo pratico / Test specimen installed in a manner representative of its use in practice
Condizioni di supporto: / Support conditions :	n.a. / n.a.

4.2. Risultati di prova / Test results

Tabella 2 / Table 2

*Capacità portante / Loadbearing capacity	
Tempo al superamento della deformazione limite (misurata in mezzeria della campata) / Time for which the limiting deflection (measured at mid span) has been exceeded. [min]. $D = \frac{L_{sup}^2}{400 \cdot d} [mm]$	78'
Tempo al superamento della velocità di deformazione limite / Time for which the limiting rate of deflection has been exceeded [min]. $\frac{dD}{dt} = \frac{L_{sup}^2}{9000 \cdot d} [mm / min]$	76'

*Nota: la perdita della capacità portante si verifica quando vengono superati entrambi i criteri. / Note: The failure of loadbearing capacity is deemed to have occurred when both of the criteria have been exceeded.

Integrità / Integrity	
Tempo all'innescò del tampone di cotone / Time of ignition of cotton pad [min].	n.a. / n.a.
Tempo al verificarsi della fiamma persistente / Time of occurrence of sustained flaming [min].	n.a. / n.a.
Tempo di fallimento del criterio del calibro per fessure / Time of failure of gap gauge criterion [min].	n.a. / n.a.

Isolamento termico / Thermal insulation	
Tempo dopo il quale l'incremento di temperatura medio sulla superficie non esposta supera 140°C / Time after which the average temperature rise on the unexposed side exceeds 140°C [min].	n.a. / n.a.
Tempo dopo il quale l'incremento di temperatura massimo sulla superficie non esposta supera 180 °C / Time after which the maximum temperature rise on the unexposed side exceeds 180 °C [min].	n.a. / n.a.

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati

Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results



5. CLASSIFICAZIONE / *CLASSIFICATION*

5.1. Riferimento della classificazione / *Reference of classification*

Questa classificazione è stata condotta conformemente al paragrafo 7.3.3 della EN 13501-2: 2007. / *This classification has been carried out in accordance with clause 7.3.3 of EN 13501-2: 2007.*

5.2. Classificazione / *Classification*

L'elemento costruttivo provato, denominato SOLAIO MINIPAN, è classificato secondo la seguente combinazione di parametri di prestazione e classi. Non sono consentite altre classificazioni. / *The element of building construction tested, named SOLAIO MINIPAN, is classified according to the following combinations of performance parameters and classes. No other classifications are permitted.*

R	E	I	6	0
---	---	---	---	---

R	E	6	0
---	---	---	---

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati

Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results

Pag / *Pag* 9
di / *of*

di Pagine / *Pages* 11



6. CAMPO DI APPLICAZIONE DIRETTA / FIELD OF DIRECT APPLICATION

L'elemento costruttivo provato, denominato SOLAIO MINIPAN, ha il seguente campo di applicazione diretta in conformità con la norma UNI EN 1365-2: 2002 / *The element of building construction tested, named SOLAIO MINIPAN has the following field of direct application in accordance with EN 1365-2: 1999.*

Tabella 3 / Table 3

Rif. / Ref. UNI EN 1365-2:2002	Variazioni consentite / <i>permissible variations</i>
Generalità/ <i>General</i> Rif./ <i>Ref. 13</i>	<p>I risultati delle prove sono direttamente applicabili a elementi da costruzione simili (solai senza sistema di soffittatura) non sottoposti a prova, purchè vengano rispettate le seguenti condizioni, con riferimento al Technical Report ISO/TR 12470: 1998:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) La luce di libera inflessione non venga aumentata e, nel caso di solai bidirezionali, il rapporto tra le lunghezze di libera inflessione non vari. 2) Il carico non venga aumentato e/o la posizione e la distribuzione del carico rimangano invariate. 3) 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. 4) Le condizioni di vincolo rimangano invariate. 5) Lo spessore dell'elemento da costruzione non venga ridotto, in particolare lo spessore della sezione resistente. 6) Le caratteristiche fisiche, ed in particolare la densità dei materiali utilizzati, rimangano invariate. 7) La capacità di isolamento termico rimanga invariata. 8) La lunghezza dei componenti non direttamente sottoposti al calore non venga ridotta. <p><i>The test results are directly applicable to a similar untested elements of building construction (floor without ceiling system), provided that all the following are true, with reference to the Technical Report ISO/TR 12470: 1998.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>The span is not increased and, in the case of a two-way spanning floor, the span ratio is unchanged.</i> 2) <i>The load is not increased and the location and distribution of the load are unchanged.</i> 3) <i>The maximum moments and shear forces, which when calculated on the same basis as the test load, shall not be greater than those tested.</i> 4) <i>The rotational and longitudinal restraint are unchanged.</i> 5) <i>The thickness of the element is not reduced, in particular the thickness of the cross section.</i> 6) <i>The physical characteristics, in particular the density of any materials are unchanged.</i> 7) <i>Thermal insulation is not reduced at any point over the whole area.</i> 8) <i>The length of unheated parts of the construction is not reduced.</i>

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati

Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results

7. LIMITAZIONI / LIMITATIONS

7.1. Restrizioni / Restrictions

Non esistono restrizioni alla durata di validità del presente Rapporto di Classificazione

No restrictions are given on the duration of the validity of this Classification Report

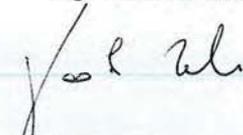
7.2. Avvertenza / Warning

Questo Rapporto di Classificazione non costituisce omologazione o certificazione del prodotto

This document does not represent type approval or certification of the product.

Il Responsabile della Divisione
Costruzioni / *Head of Construction*
Division

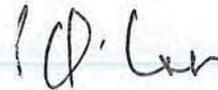
Ing. Paolo Mele



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

Il Direttore del Laboratorio /
Managing Director

Ing. Pasqualino CAU



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

Solo la copia completa di questo Rapporto di Classificazione permette un normale impiego dei risultati

Only the full copy of this Classification Report allows a normal use of results

Pag / Pag 11
di / of

di Pagine / Pages 11