

LGAI

LGAI Technological Center, S.A.
Campus UAB – Ronda de la Font del Carme, s/n
Apartado de Correos 18
E - 08193 Bellaterra (Barcelona)
T +34 93 567 20 00
F +34 93 567 20 01
www.appluslaboratories.com



X/F

**Titolo:**

Rapporto di valutazione per la determinazione del comportamento in caso d'incendio di elementi di calcestruzzo protetti con lastre di cartongesso in accordo con la EN 1363-1: 2012 "Prove di resistenza al fuoco -Parte 1: Requisiti generali" e ENV 13381-3: 2002 "Metodi di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco degli elementi strutturali. Parte 3: Protezione applicata a elementi di calcestruzzo (corrispondente alla UNE ENV 13381-3: 2004).

Materiali provati:

Sistema di protezione con cartongesso "Gypsotech®", costituito da lastre di cartongesso "Gypsotech® FOCUS BA" fornite da Fassa Bortolo

Numero di riferimento: 14/8641-1894

Richiedente la prova:

FASSA S.r.l.
Via Lazzaris, 3
31027 Spresiano (TV) - Italia

Data del rapporto:

18 Dicembre 2014

Questo documento non può essere riprodotto se non integralmente.

Rapporti firmati in formato digitale, e tutte le copie digitali, sono considerate documenti originali.

Copie cartacee non hanno valore legale.

Questo documento consiste di 73 pagine, di cui 44 sono allegati.

DOCUMENTO RICHIESTO

Rapporto di valutazione della stabilità in caso d'incendio di travi di calcestruzzo protette con:

- Sistema di protezione con cartongesso "Gypsotech[®]", costituito da lastre di cartongesso "Gypsotech[®] FOCUS BA" fornite da Fassa Bortolo

Tutto è stato fornito da Fassa Bortolo come indicato nelle specifiche tecniche fornite dal richiedente la prova (allegato D).

SCOPO DELLA PROVA

Valutare la resistenza al fuoco di travi di calcestruzzo protette con cartongesso in accordo alla EN 1363-1: 2012 "Prove di resistenza al fuoco -Parte 1: Requisiti generali" e ENV 13381-3: 2002 "Metodi di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco degli elementi strutturali. Parte 3: Protezione applicata a elementi di calcestruzzo (corrispondente alla UNE ENV 13381-3: 2004).

INDICE

1. PROVE DI RIFERIMENTO
2. MONTAGGIO DEI CAMPIONI E METODO DI ASSEMBLAGGIO
3. METODO DI CALCOLO PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI
4. RISULTATI OTTENUTI
5. LIMITI DI APPLICABILITÀ
6. ALLEGATI:
 - A. GRAFICI DELLE TEMPERATURE
 - B. POSIZIONE INIZIALE DELLE TERMOCOPPIE
 - C. SPESSORE MINIMO DEL SISTEMA DI PROTEZIONE DI CARTONGESSO "GYPSOTECH®"
PER OTTENERE DIFFERENTI RESISTENZE AL FUOCO
(Informativo)
 - D. SPECIFICAZIONI TECNICHE FORNITE DAL RICHIEDENTE LA PROVA

1. PROVE DI RIFERIMENTO

1.1 Numero del documento: 14/8641-1470

- Prova eseguita in data 8 Ottobre 2014 e Rapporto emesso il 12 Dicembre 2014.
- Elemento provato: trave di calcestruzzo di 4.600 mm (lunghezza) x 450 mm (altezza) x 150 mm (larghezza).
- Trave protetta con n.2 "Gypsotech® FOCUS BA 20" lastre di cartongesso di 20 mm di spessore ciascuna. Fra le lastre e la trave di calcestruzzo c'è una camera d'aria di 20 mm di spessore (vedi Particolare n.6).

- Densità a umido delle lastre:

Misurazioni fatte su campioni rappresentativi di 300x300 mm, eseguendo nove misure di ciascuna dimensione e calcolando il valore medio.

Prima della determinazione della densità, i campioni sono stati condizionati a temperatura ambiente per il tempo richiesto al raggiungimento della perdita di peso inferiore al 0,1%. In questo caso ciò è stato raggiunto dopo 24 ore.

Campione 1	Campione 2	Valore Medio
925 kg/m ³	937 kg/m ³	931 kg/m ³

- Densità a secco delle lastre:

Sono state determinate anche le densità a secco. Il campione è esposto a temperatura di 50°C all'interno di un forno fino a che l'equilibrio di massa è raggiunto (due pesate successive ad intervallo di 24 ore che differiscono per meno dello 0,1 %).

Campione 1	Campione 2	Valore Medio
826 kg/m ³	863 kg/m ³	845 kg/m ³

- Sulla trave è stato applicato il carico richiesto per ottenere uno sforzo di 25 kNm come indicato nel Paragrafo 5.3 della ENV 13381-3: 2002.
- Distanza fra i punti di appoggio: 4200 mm
- Trave realizzata con calcestruzzo HA-25/B/20/IIa con aggregati silicei e 2200 kg/m³ con i seguenti additivi:
 - BASF Pozzolite 477N.
 - SIKAVISCO 5920
- Dati di getto del calcestruzzo: 1 Luglio 2014.
- Data di applicazione del cartongesso: 6 Ottobre 2014
- Prova terminata al minuto 260 per mutuo accordo.

1.2 Numero del documento: 14/8641-1473

- Prova eseguita in data 10 Ottobre 2014 e Rapporto emesso il 17 Dicembre 2014.
- Elemento provato: trave di calcestruzzo di 4.600 mm (lunghezza) x 450 mm (altezza) x 150 mm (larghezza).
- Trave protetta con n.1 "Gypsotech® FOCUS BA 13" lastre di cartongesso di 12,5 mm di spessore. Fra le lastre e la trave di calcestruzzo c'è una camera d'aria di 20 mm di spessore (vedi Particolare n.11).

- Densità a umido delle lastre:

Misurazioni fatte su campioni rappresentativi di 300x300 mm, eseguendo nove misure di ciascuna dimensione e calcolando il valore medio.

Prima della determinazione della densità, i campioni sono stati condizionati a temperatura ambiente per il tempo richiesto al raggiungimento della perdita di peso inferiore al 0,1%. In questo caso ciò è stato raggiunto dopo 24 ore.

Campione 1	Campione 2	Valore Medio
871 kg/m ³	893 kg/m ³	882 kg/m ³

- Densità a secco delle lastre:

Sono state determinate anche le densità a secco. Il campione è esposto a temperatura di 50°C all'interno di un forno fino a che l'equilibrio di massa è raggiunto (due pesate successive ad intervallo di 24 ore che differiscono per meno dello 0,1 %).

Campione 1	Campione 2	Valore Medio
810 kg/m ³	821 kg/m ³	816 kg/m ³

- Sulla trave è stato applicato il carico richiesto per ottenere uno sforzo di 25 kNm come indicato nel Paragrafo 5.3 della ENV 13381-3: 2002.
- Distanza fra i punti di appoggio: 4200 mm
- Trave realizzata con calcestruzzo HA-25/B/20/IIa con aggregati silicei e 2200 kg/m³ con i seguenti additivi:
 - BASF Pozzoloth 477N.
 - SIKA Viscocrete 5920
- Dati di getto del calcestruzzo: 1 Luglio 2014.
- Data di applicazione del cartongesso: 8 Ottobre 2014
- Prova terminata al minuto 185, per mutuo accordo.

2. INSTALLAZIONE DEL CAMPIONE E METODO DI ASSEMBLAGGIO

L'installazione del campione e il metodo di assemblaggio sono dettagliati nel documento allegato D, specificazioni tecniche fornite dal committente la prova.

L'assemblaggio è stato realizzato secondo le seguenti fasi:

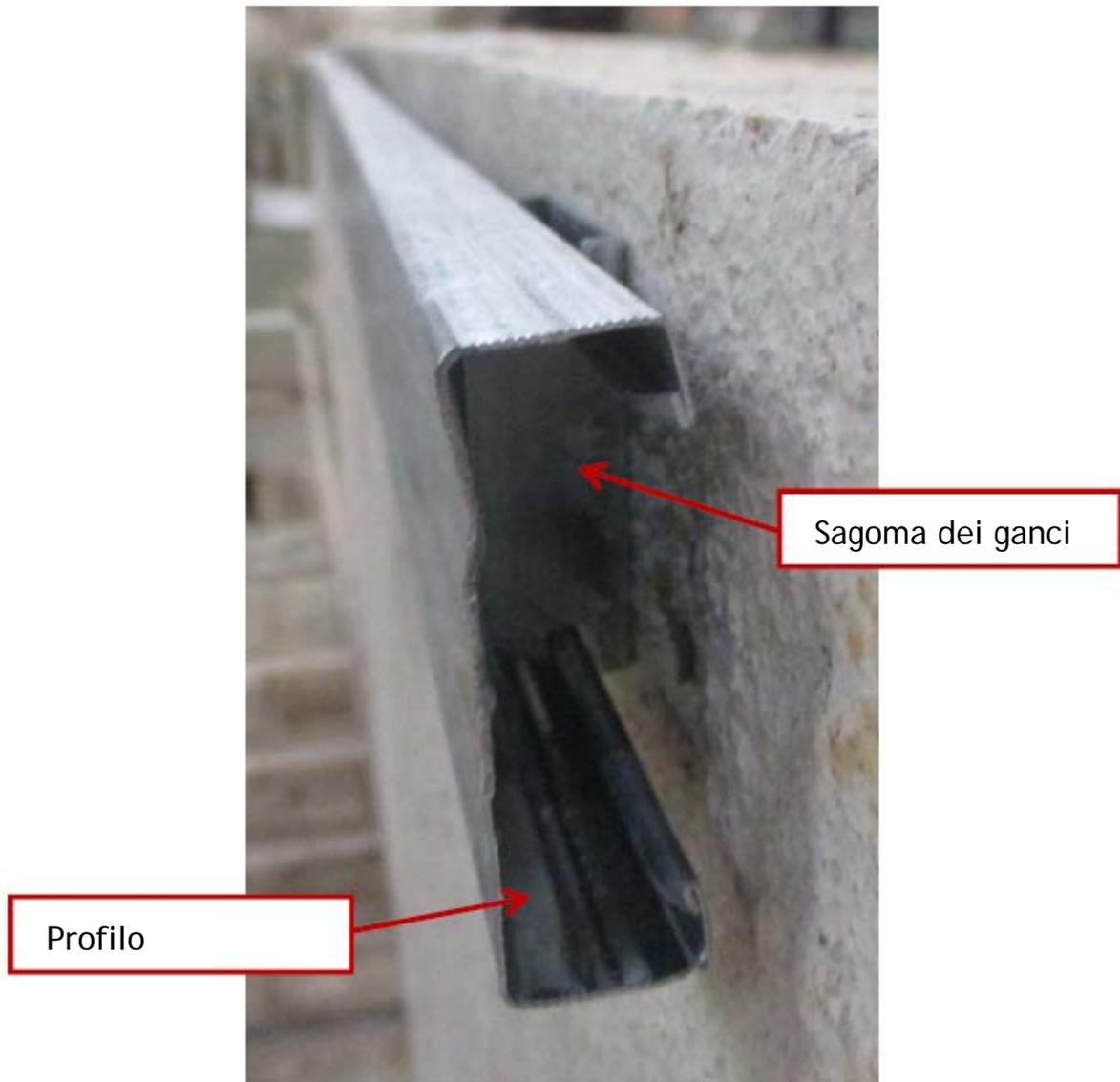
2.1 Numero del documento: 14/8641-1470

1. Fissaggio dei ganci distanziatori ogni 600 mm sui lati della trave (in prossimità dei bordi superiori).



Particolare 1. Dettaglio del gancio distanziatore

2. Profili a "C" da 15x48x15 mm sono incastrati nell'apposita sagoma dei ganci distanziatori (vedi particolare 2).



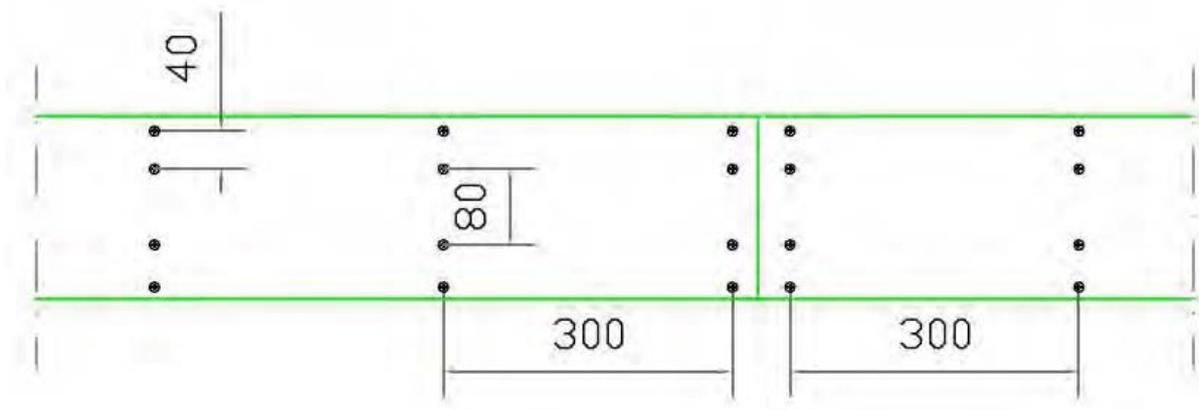
Particolare 2.

3. Due profili a "C" sono stati fissati sul lato inferiore della trave seguendo la stessa procedura delle fasi 1 e 2 (vedi particolare 3).



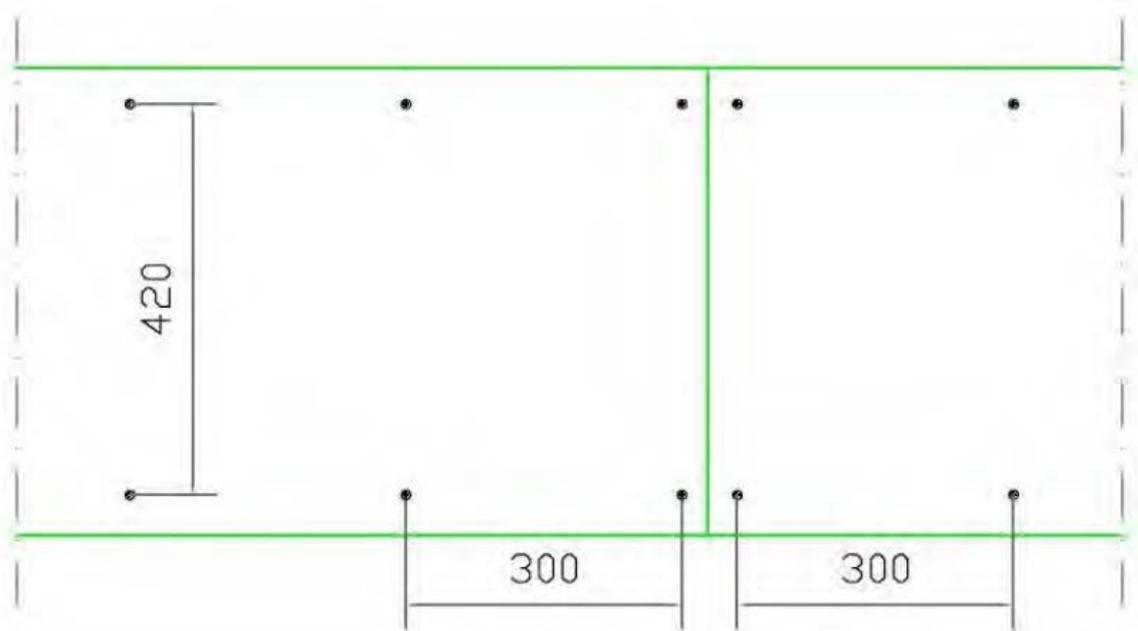
Particolare 3.

4. Uno strato di lastre di cartongesso GypsoTech FOCUS BA 20 è avvitato ai profili inferiori (vedi particolare 4).



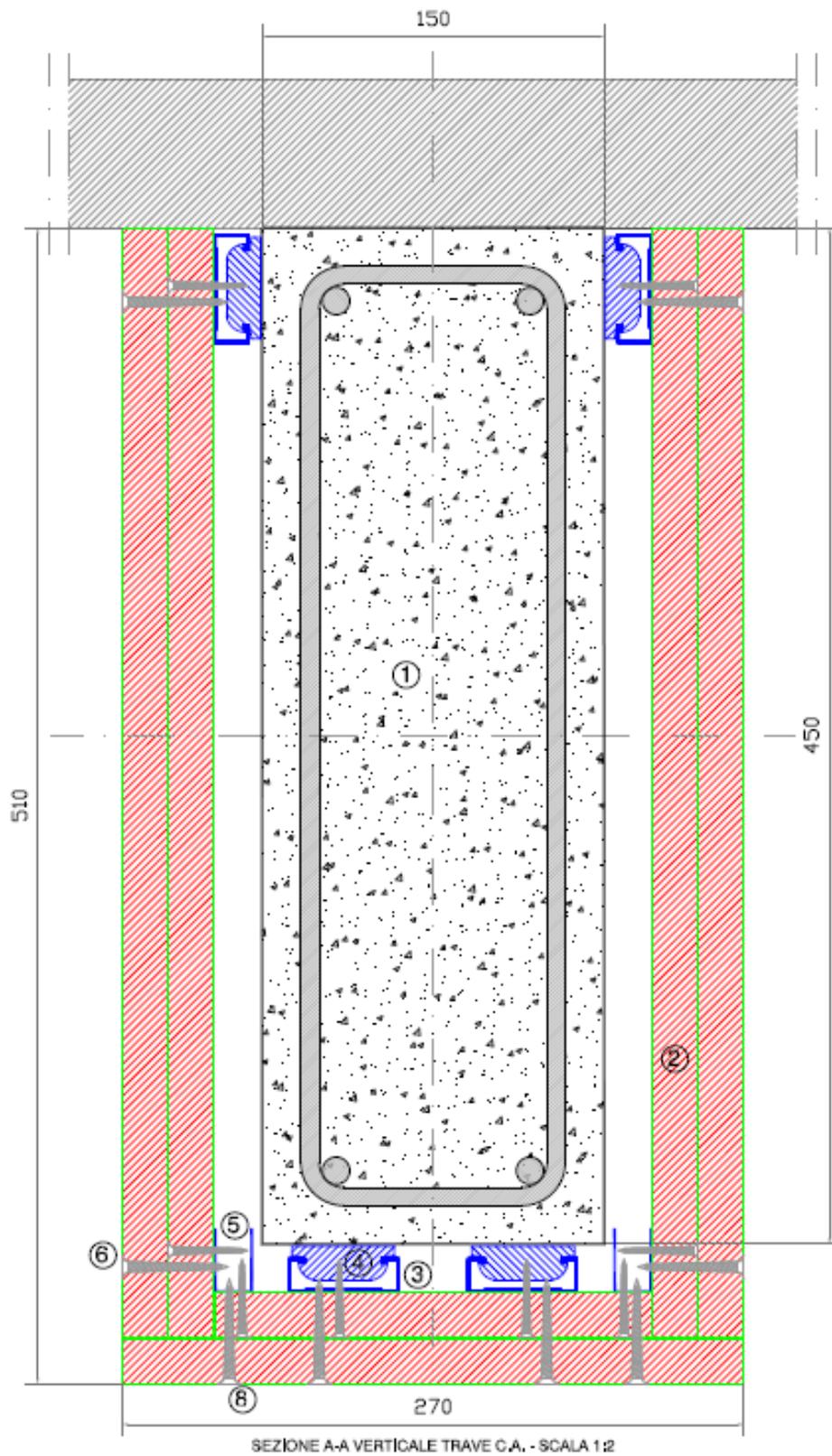
Particolare 4. Distanze dell'avvitatura del primo strato di lastre inferiore.

5. Guide a "U" di dimensioni 28x16x28 mm sono state avvitate all'estremità delle lastre di cartongesso descritte nella fase 4 (vedi particolare 4),
6. Lateralmente lastre di cartongesso "GypsoTech FOCUS BA 20" sono state avvitate alle guide a "U" (vedi fase 5) e ai profili superiori a "C" (vedi fase 2). Vedere le distanze nel Particolare 5.

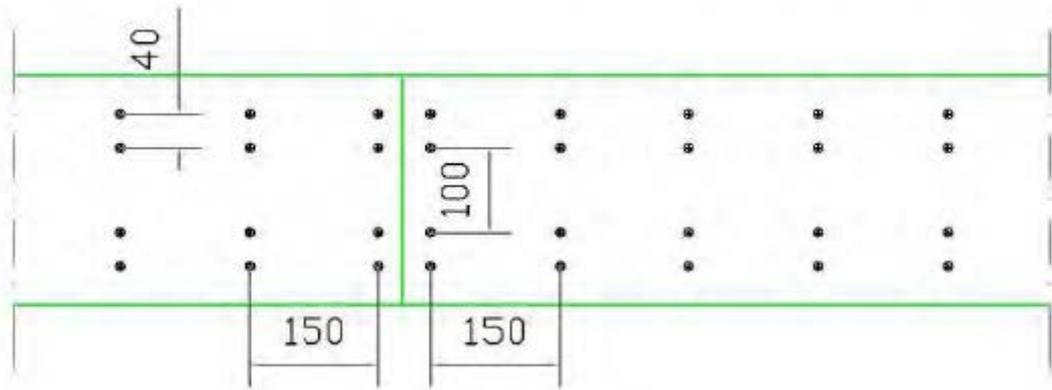


Particolare 5. Distanze dell'avvitatura del primo strato di lastre laterale.

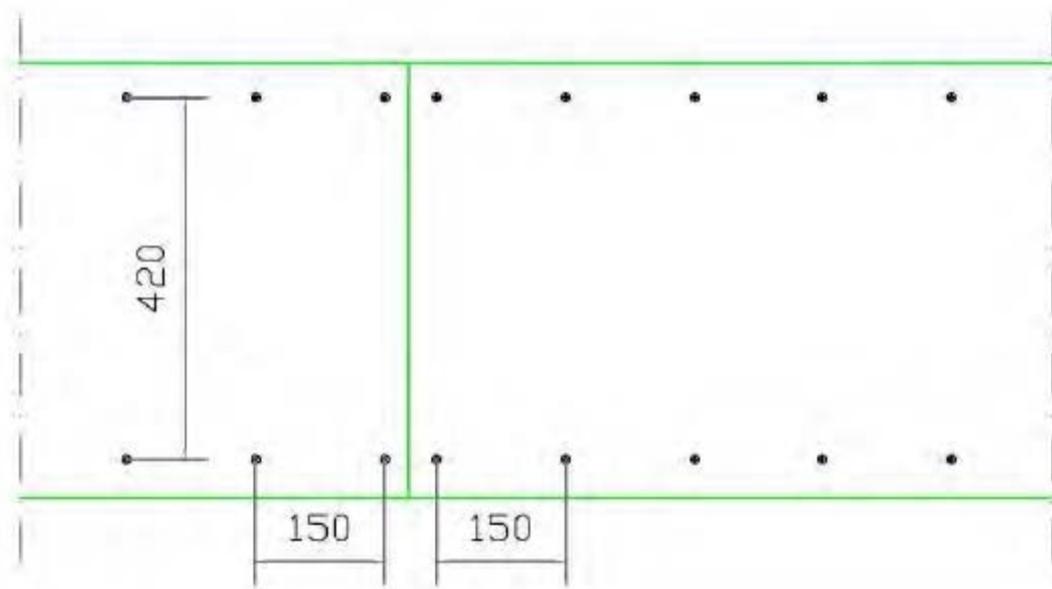
7. Una volta assemblato il primo strato di lastre, il secondo strato è avvitato al primo e ai profili d'acciaio (vedi particolare 6)
8. Infine tutti gli angoli, le estremità della scatoratura e le teste delle viti sono stati trattati con stucco per giunti "Fassajoint 1H". Angoli ed estremità sono stati trattati anche con nastro di carta microforata codice 301100 fornita dalla FASSA.



Particolare 6. Dettaglio della sezione della trave con assemblaggio completo.



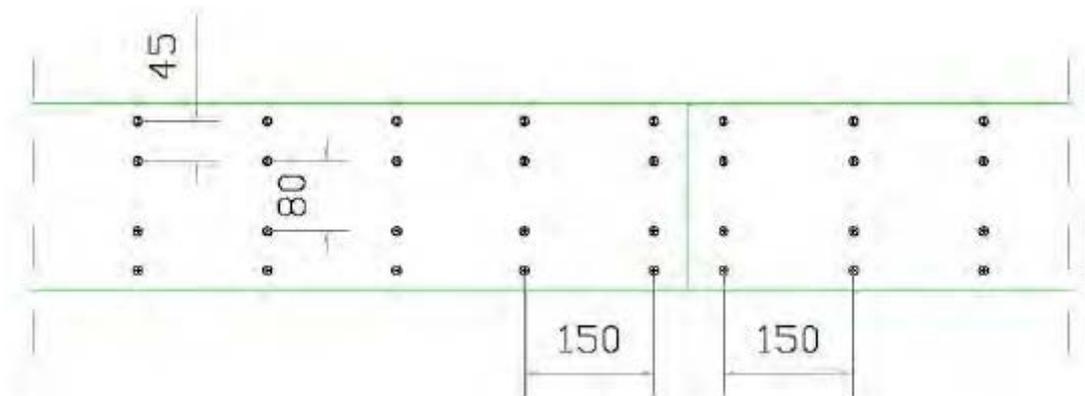
Particolare 7. Distanze dell'avvitatura del secondo strato di lastre inferiormente.



Particolare 8. Distanze dell'avvitatura del secondo strato di lastre laterale.

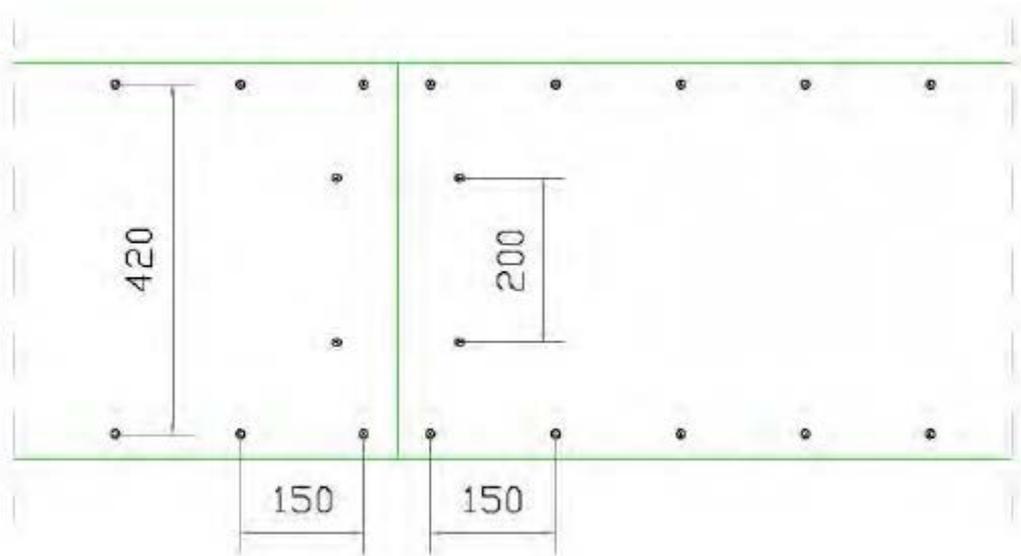
2.2 Numero del documento: 14/8641-1473

1. Fissaggio dei ganci distanziatori ogni 600 mm sui lati della trave (in prossimità dei bordi superiori).
2. Profili a "C" da 15x48x15 mm sono incastrati nell'apposita sagoma dei ganci distanziatori (vedi particolare 2).
3. Due profili a "C" sono stati fissati sul lato inferiore della trave seguendo la stessa procedura delle fasi 1 e 2 (vedi particolare 3).
4. Uno strato di lastre di cartongesso "Gypsotech FOCUS BA 13" è avvitato ai profili inferiori (vedi particolare 9).



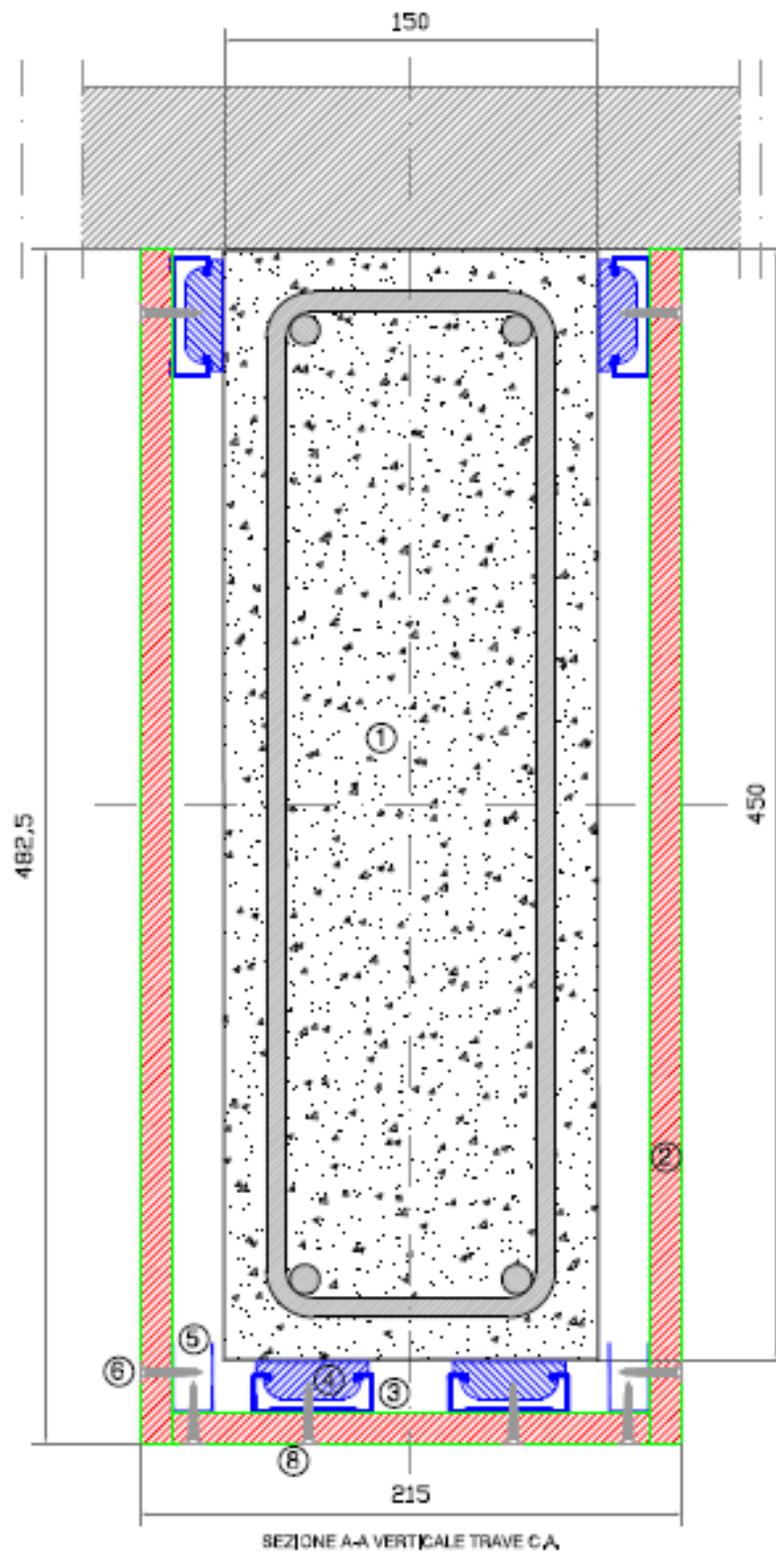
Particolare 9. Distanze dell'avvitatura del primo strato di lastre inferiore.

5. Guide a "U" di dimensioni 28x16x28 mm sono state avvitate all'estremità delle lastre di cartongesso descritte nella fase 4 (vedi particolare 4),
6. Lateralmente lastre di cartongesso "Gypsotech FOCUS BA 13" sono state avvitate alle guide a "U" (vedi fase 5) e ai profili superiori a "C" (vedi fase 2). Vedere le distanze nel Particolare 10.



Particolare 10. Distanze dell'avvitatura dello strato di lastre laterale.

7. In tutti i giunti fra lastre adiacenti è stata inserita una striscia di "GypsoTech FOCUS BA 13" di 200x400 mm
8. Infine tutti gli angoli, le estremità della scatoratura e le teste delle viti sono stati trattati con stucco per giunti "Fassajoint 1H". Angoli ed estremità sono stati trattati anche con nastro di carta microforata codice 301100 fornita dalla FASSA.



Particolare 11. Dettaglio della sezione della trave con assemblaggio completo.

3. METODO DI CALCOLO PER LA VALUTAZIONE DEI RISULTATI

La valutazione è stata fatta in accordo alla ENV 13381-3: 2002' "Metodi di prova per la determinazione del contributo alla resistenza al fuoco degli elementi strutturali. Parte 3: Protezione applicata a elementi di calcestruzzo" capitolo 13 e allegato C "Spessore equivalente del calcestruzzo".

4. RISULTATI OTTENUTI

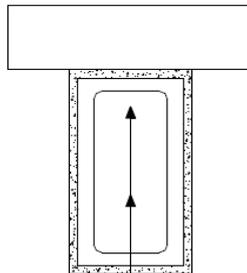
4.1 Temperatura media, massima e caratteristica

La temperatura media, massima e caratteristica di ciascuno dei gruppi definiti nel rapporto di prova può essere consultata nell'allegato A.

4.2 Temperatura caratteristica / profondità

4.2.1 Numero del documento: 14/8641-1470

Asse verticale



	Tempo							
	30'	60'	90'	120'	150'	180'	210'	240'
0 mm	44	68	87	93	105	212	802	1056
17 mm	31	53	76	87	96	134	421	698
75 mm	21	35	56	72	90	97	125	241
150 mm	20	30	49	65	79	94	105	135

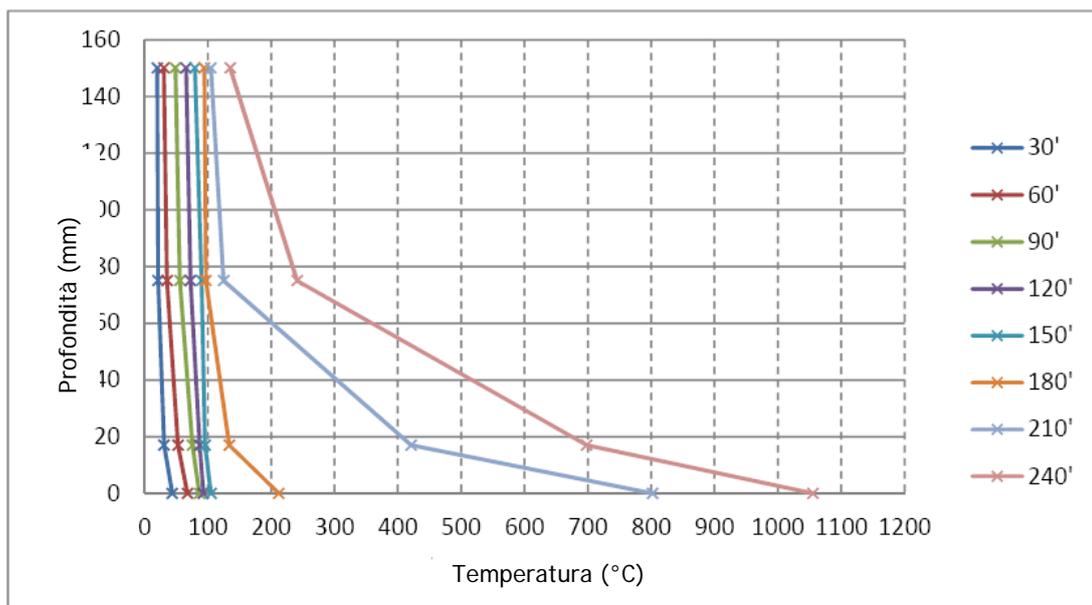
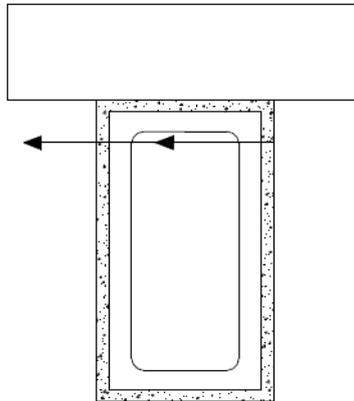


Figura 1. Evoluzione della temperatura per l'asse verticale

Asse orizzontale



	Tempo							
	30'	60'	90'	120'	150'	180'	210'	240'
0 mm	41	63	85	128	166	270	366	895
20 mm	26	43	65	78	93	123	174	442
75 mm	21	32	51	67	81	95	106	139

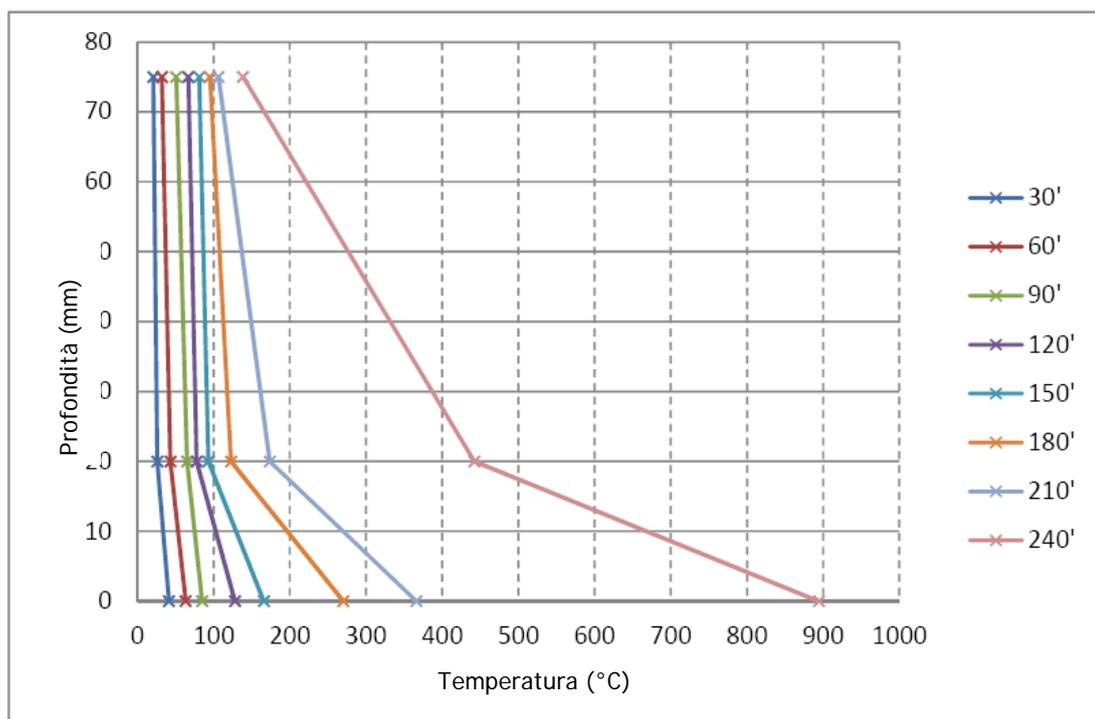
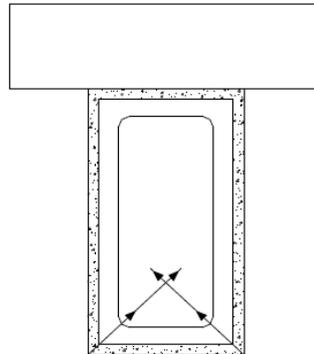


Figura 2. Evoluzione della temperatura per l'asse orizzontale

Asse diagonale



	Tempo							
	30'	60'	90'	120'	150'	180'	210'	240'
38 mm	35	52	74	89	109	153	363	618
78 mm	40	55	78	98	96	109	180	381
106 mm	21	35	56	72	90	97	125	241

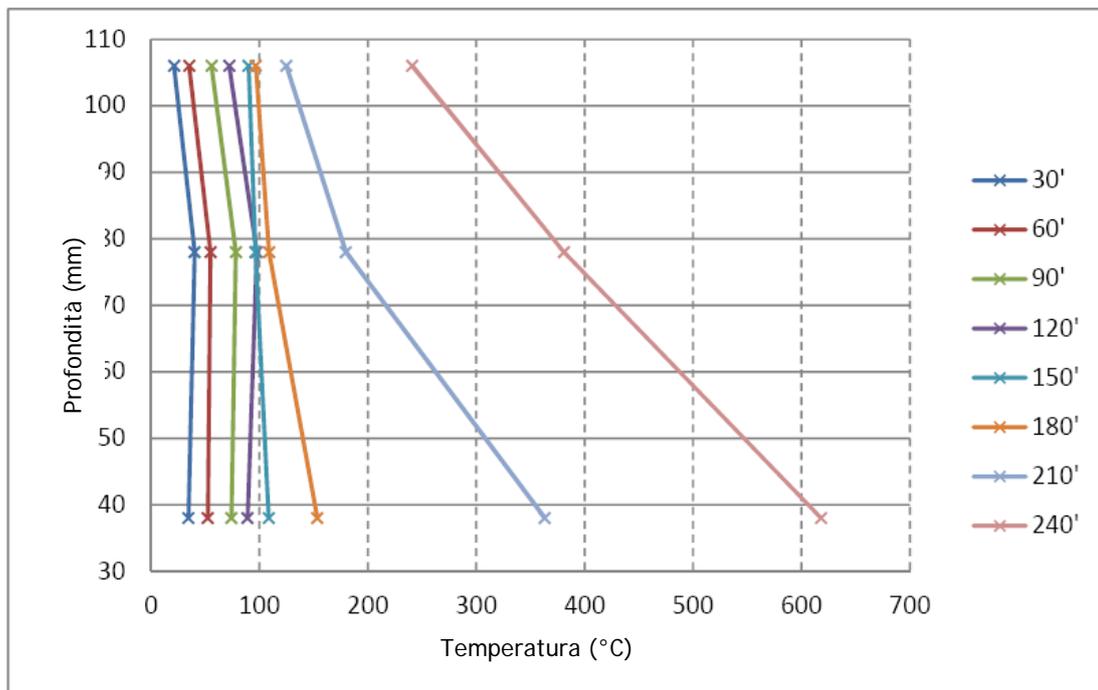
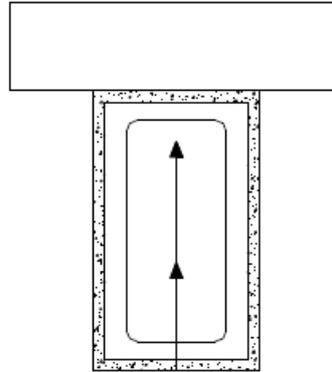


Figura 3. Evoluzione della temperatura per l'asse diagonale

4.2.2 Numero del documento: 14/8641-1473

Asse verticale



	Tempo					
	30'	60'	90'	120'	150'	180'
0 mm	126	227	345	467	703	1051
17 mm	76	135	234	339	442	670
75 mm	48	99	128	169	245	346
150 mm	41	93	103	127	155	221

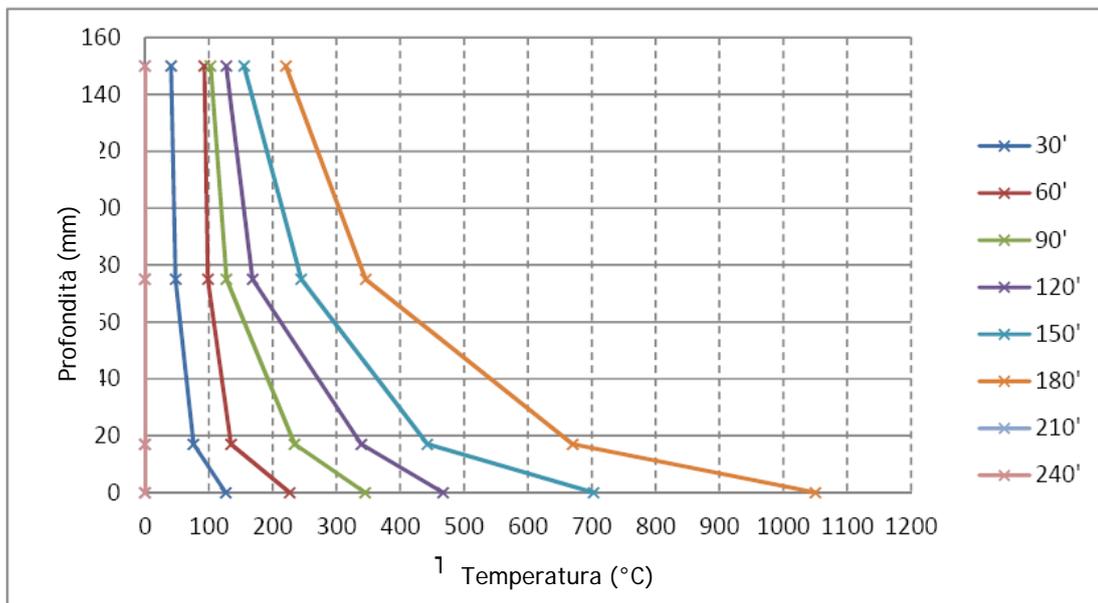
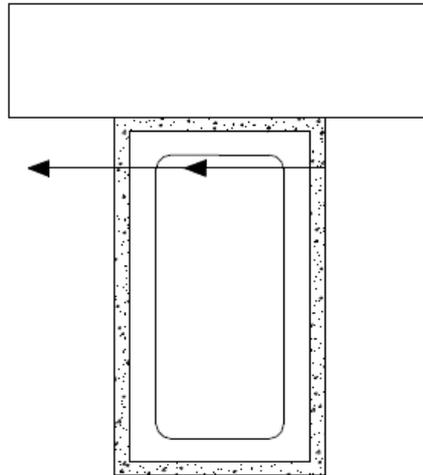


Figura 4. Evoluzione della temperatura per l'asse verticale

Asse orizzontale



	Tempo					
	30'	60'	90'	120'	150'	180'
0 mm	136	208	257	323	399	552
20 mm	67	111	157	206	267	359
75 mm	42	96	105	129	155	224

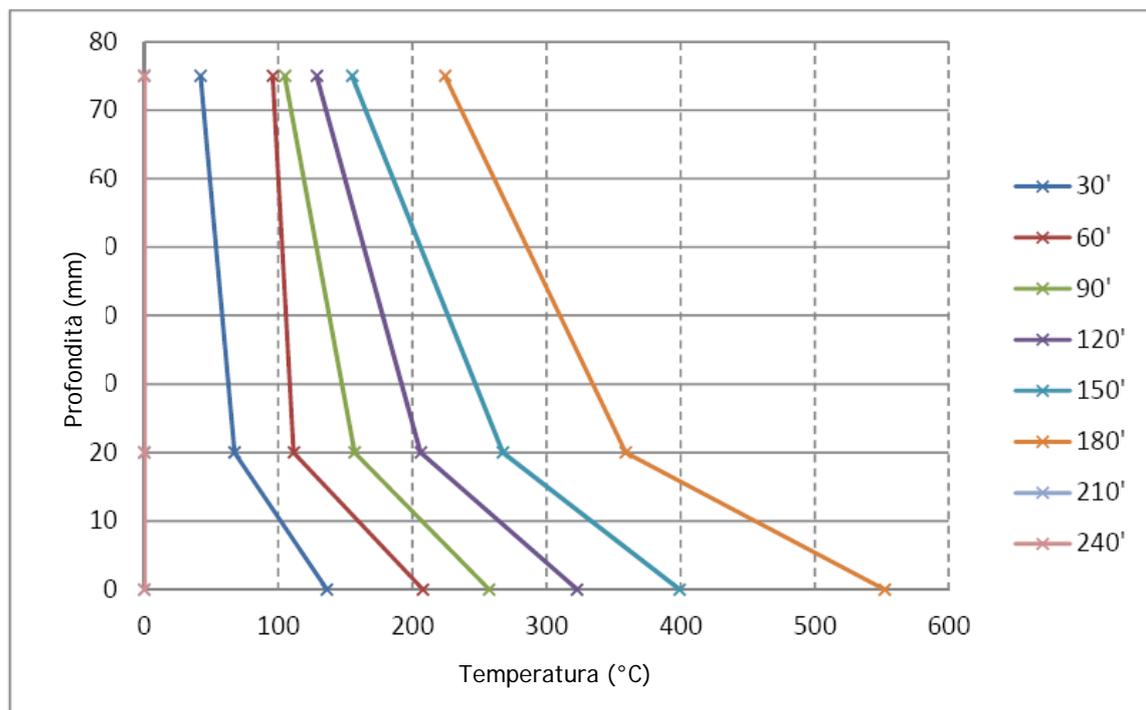
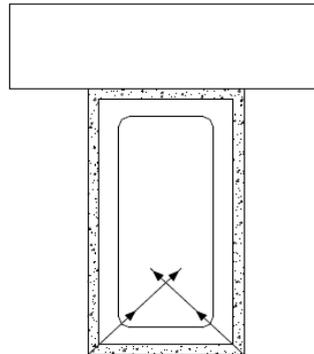


Figura 5. Evoluzione della temperatura per l'asse orizzontale

Asse diagonale



	Tempo					
	30'	60'	90'	120'	150'	180'
38 mm	75	145	232	330	431	624
78 mm	59	108	156	231	321	448
106 mm	48	99	128	169	245	346

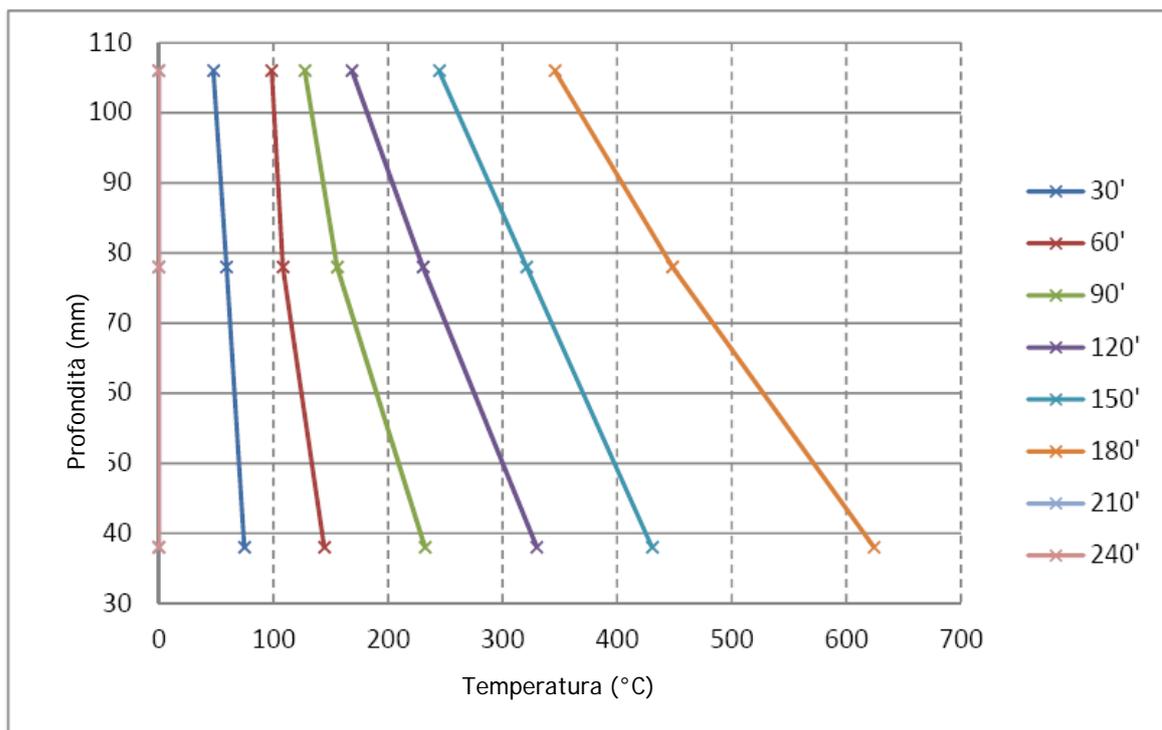


Figura 6. Evoluzione della temperatura per l'asse diagonale

4.3 Spessore della protezione correlato alla profondità del calcestruzzo per passi di temperatura pari a 50°C

Viene evidenziata la profondità del calcestruzzo da proteggere con lo spessore richiesto di sistema protettivo di lastre di cartongesso "Gypsotech" per raggiungere la temperatura critica indicata.

4.3.1 Numero del documento: 14/8641-1470

ASSE VERTICALE

	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Tempo (min)	Profondità del calcestruzzo (mm)									
180	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
210	60	50	41	31	21	16	13	11	9	7
240	105	74	68	61	55	49	42	36	30	23

ASSE ORIZZONTALE

	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Tempo (min)	Profondità del calcestruzzo (mm)									
180	10	3	-	-	-	-	-	-	-	-
210	17	12	7	2	-	-	-	-	-	-
240	64	55	46	37	28	20	17	15	13	11

ASSE DIAGONALE

	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Tempo (min)	Profondità del calcestruzzo (mm)									
210	74	63	52	41	-	-	-	-	-	-
240	-	104	94	84	75	66	58	50	41	-

4.3.2 Numero del documento: 14/8641-1473

ASSE VERTICALE

	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Tempo (min)	Profondità del calcestruzzo (mm)									
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	35	14	7	-	-	-	-	-	-	-
120	64	47	30	16	9	2	-	-	-	-
150	113	73	59	44	29	17	13	10	7	3
180	-	133	102	74	65	56	47	38	30	21

ASSE ORIZZONTALE

	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Tempo (min)	Profondità del calcestruzzo (mm)									
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	11	2	-	-	-	-	-	-	-	-
120	25	13	4	-	-	-	-	-	-	-
150	53	29	15	7	-	-	-	-	-	-
180	-	65	44	24	16	11	5	-	-	-

ASSE DIAGONALE

	200°C	250°C	300°C	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Tempo (min)	Profondità del calcestruzzo (mm)									
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
120	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-
150	-	-	86	67	49	-	-	-	-	-
180	-	-	-	105	91	78	66	55	43	-

4.3.3 Grafici dello spessore Massimo e Minimo del sistema di protezione di cartongesso "Gypsotech"

Non è stato ricavato alcun grafico in quanto non si sono avuti abbastanza punti di correlazione (vedere Paragrafo 4.3)

4.4 Isolamento

4.4.1 Numero del documento 14/8641-1470

Al minuto 239, la temperatura delle termocoppie posizionate sulla faccia non esposta ha superato i 140°C.

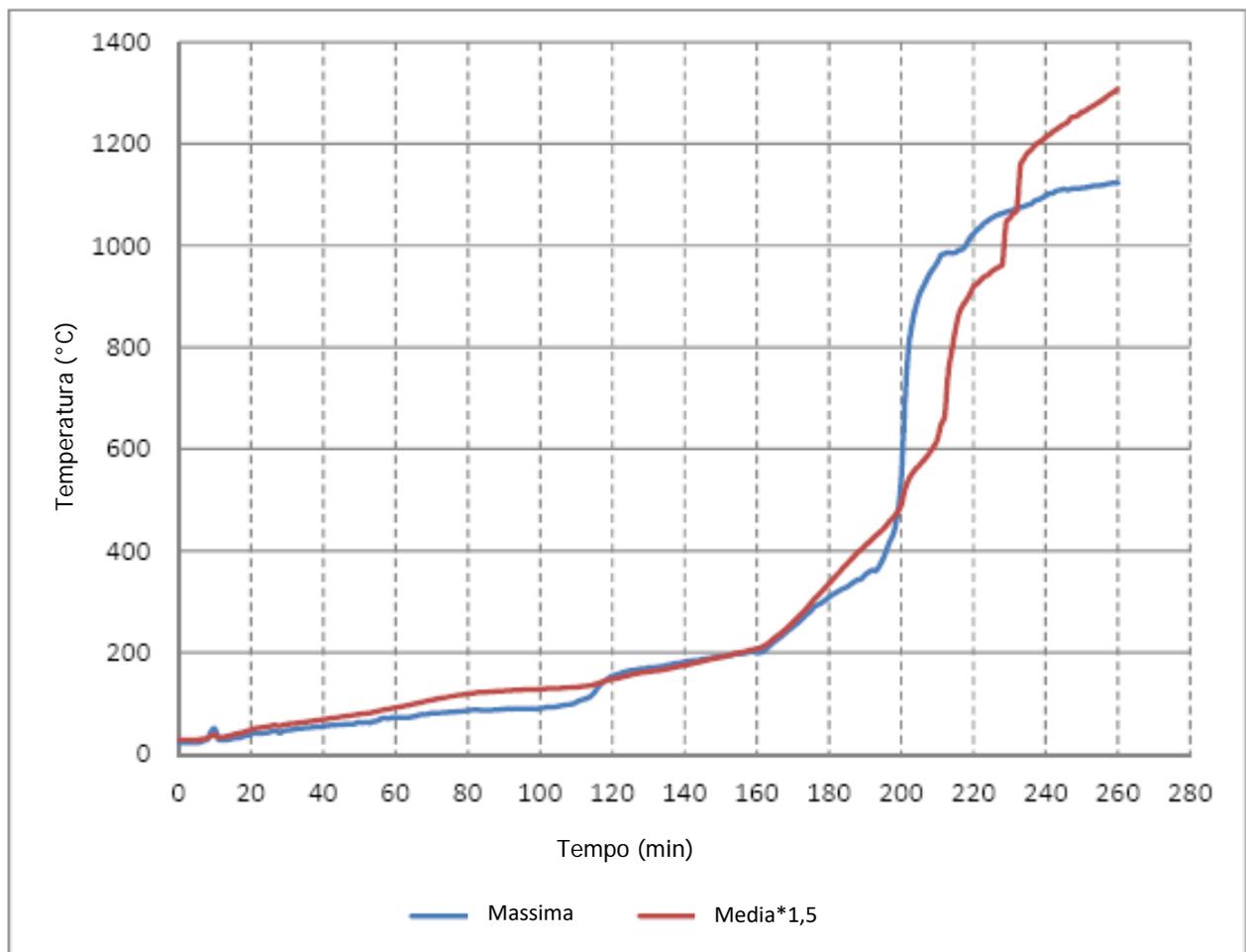
4.4.2 Numero del documento 14/8641-1473

Al minuto 177, la temperatura delle termocoppie posizionate sulla faccia non esposta ha superato i 140°C.

4.5 Capacità coesiva (in accordo col Paragrafo 13.5 della ENV 13381-3: 2002)

4.5.1 Numero del documento 14/8641-1470

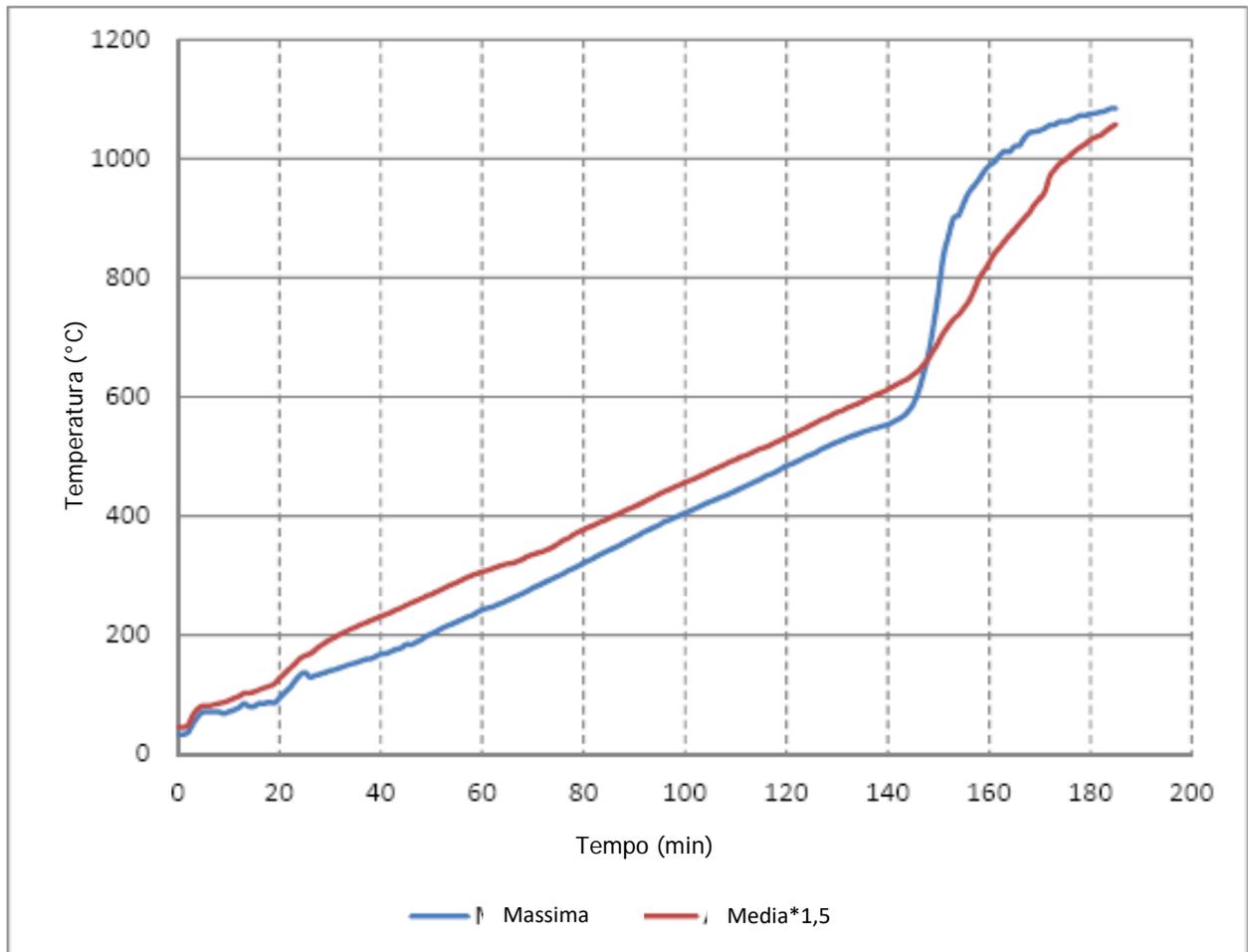
Nella figura sottostante si può osservare che dal minuto 119 al minuto 150 e dal minuto 200 al minuto 232 il valore della temperatura massima registrata sulla superficie esposta è superiore di oltre il 50% rispetto alla temperatura di tale superficie. Inoltre, visivamente, si è osservato che al minuto 240 tutte le lastre inferiori di cartongesso erano cadute.



4.5.2 Numero del documento 14/8641-1473

Nella figura sottostante si può osservare che dal minuto 148 fino alla fine della prova il valore della temperatura massima registrata sulla superficie esposta è superiore di oltre il 50% rispetto alla temperatura di tale superficie.

Inoltre, si è osservato visivamente che al minuto 175 tutte le lastre inferiori di cartongesso erano cadute.



4.6 Spessore equivalente (in accordo con l'allegato C della ENV 13381-3: 2002)

4.6.1 Numero del documento 14/8641-1470

Come incremento di temperatura $\Delta\theta$ sono state utilizzate le termocoppie posizionate a 55 mm di profondità (termocoppie 21, 22, 41, 42, 61, 62) rispetto alla superficie della trave.

I valori ottenuti introducendo gli incrementi di temperatura $\Delta\theta$ nei profili di incremento della temperatura indicati nella norma ENV 1992-1-2 sono:

Spessore di calcestruzzo non protetto (mm)					
30'	60'	90'	120'	180'	240'
85	118	128	133	159	104

Considerando lo spessore di calcestruzzo non protetto della tavola superiore, i valori degli spessori equivalenti sono:

Spessore equivalente (mm)					
30'	60'	90'	120'	180'	240'
30	63	73	78	104	49

4.6.2 Numero del documento 14/8641-1473

Come incremento di temperatura $\Delta\theta$ sono state utilizzate le termocoppie posizionate a 55 mm di profondità (termocoppie 21, 22, 41, 42, 61, 62) rispetto alla superficie della trave.

I valori ottenuti introducendo gli incrementi di temperatura $\Delta\theta$ nei profili di incremento della temperatura indicati nella norma ENV 1992-1-2 sono:

Spessore di calcestruzzo non protetto (mm)				
30'	60'	90'	120'	180'
77	95	100	94	79

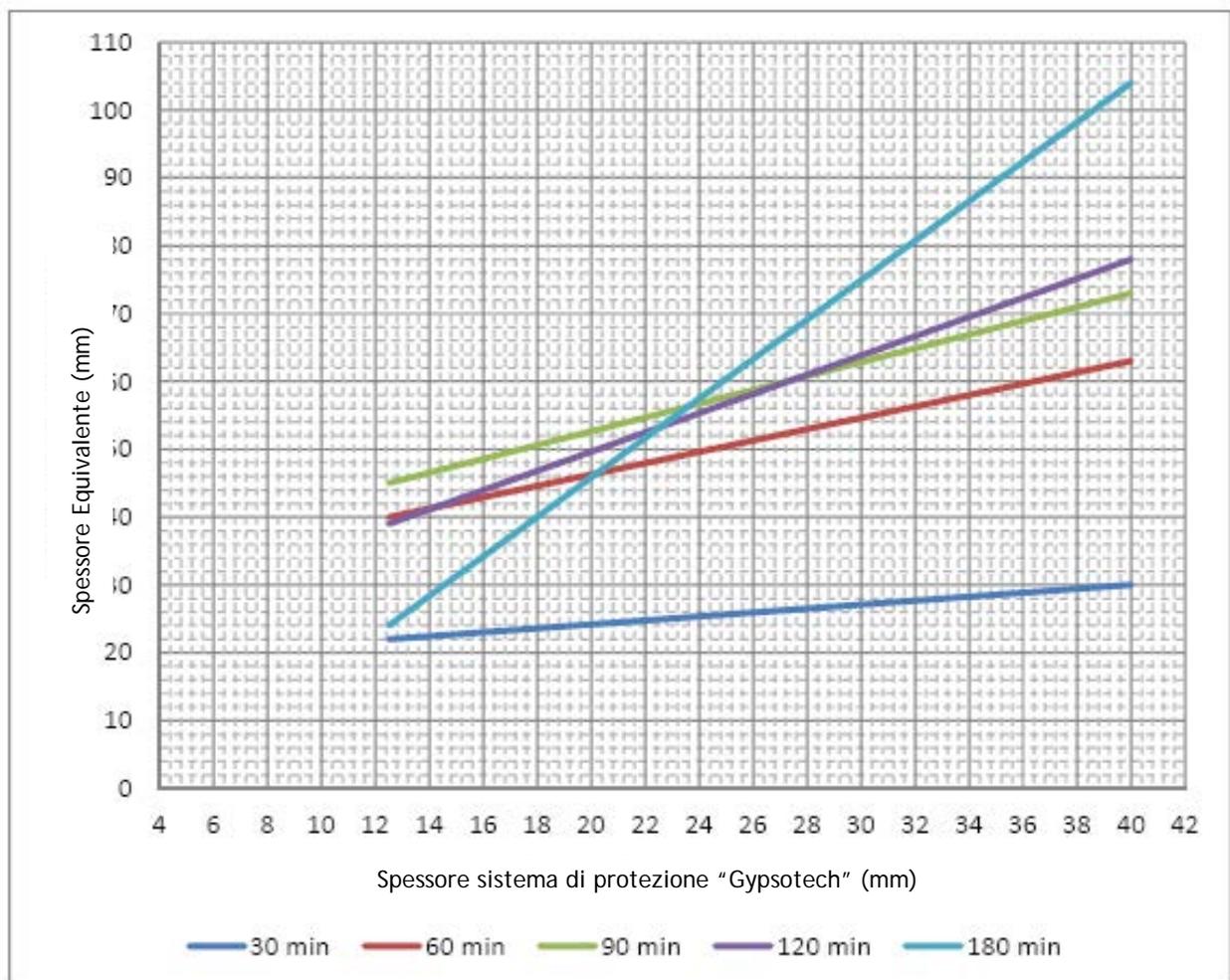
Considerando lo spessore di calcestruzzo non protetto della tavola superiore, i valori degli spessori equivalenti sono:

Spessore equivalente (mm)				
30'	60'	90'	120'	180'
22	40	45	39	24

4.6.3 Riepilogo dei risultati.

	Spessore equivalente (mm)					
	30'	60'	90'	120'	180'	240'
14/8641-1470 (2 lastre di cartongesso "Gyp- sotech FOCUS BA 20" di 20 mm di spessore ciascuna + una camera d'aria di 20 mm di spessore)	30	63	73	78	104	49
14/8641-1473 (una lastra di cartongesso "Gypsotech FOCUS BA 13" di 12,5 mm di spessore + una camera d'aria di 20 mm di spessore)	22	40	45	39	24	-

Correlazione dello spessore equivalente fra lo spessore minimo e massimo per 30, 60, 90, 120 e 180 minuti:



5 LIMITI DI APPLICABILITÀ (Paragrafo 15 della ENV 13381-3: 2002)

I risultati della valutazione sono applicabili a:

- Tutte le travi e le colonne esposte al fuoco da uno o più lati, nell'utilizzo con orientamento sia orizzontale sia verticale a condizione che:
 - Il metodo di fissaggio e applicazione sia lo stesso di quello provato.
- Elementi di calcestruzzo in cui la densità sia all'interno di un'oscillazione compresa fra 0,85 e 1,15 volte quella provata.
- Elementi di calcestruzzo in cui la resistenza del calcestruzzo sia uguale o maggiore di quella della prova.
- Elementi di calcestruzzo in cui il calcestruzzo sia preparato con qualunque tipo di aggregati (aggregati della prova: silicei) (in accordo col Paragrafo 15.5 della FprEN 13381-3: 2014).
- Travi di calcestruzzo con larghezza minima uguale a quella provata.
- Sistemi di protezione dall'incendio dove i sistemi di fissaggio e giunzione siano gli stessi di quelli provati.
- Tutti i sistemi devono includere una camera d'aria di 20 mm di spessore come quella provata.

Firmato in digitale da
Jordi Mirabent Junyent

Responsabile del Laboratorio Fuoco
LGAi Technological Center, S.A

Firmato in digitale da
Albert Ger

Responsabile della Resistenza al Fuoco
LGAi Technological Center, S.A

I risultati si riferiscono esclusivamente al campione, prodotto o materiale consegnato al Laboratorio, come indicato nella sezione del materiale ricevuto e provato nelle condizioni indicate nelle norme citate in questo documento.

Quality Service Warranty

Applus+ garantisce che il presente lavoro è stato realizzato seguendo le esigenze del proprio Sistema Qualità e Sostenibilità, conformemente al rispetto delle condizioni contrattuali e alle norme di legge.

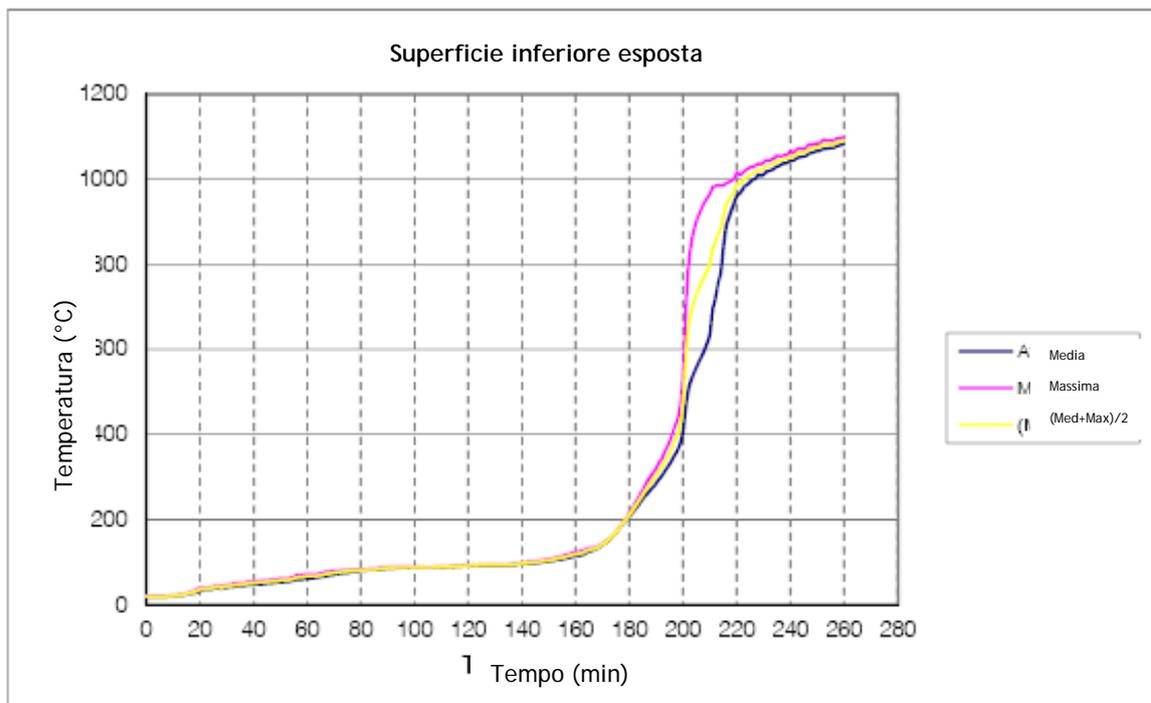
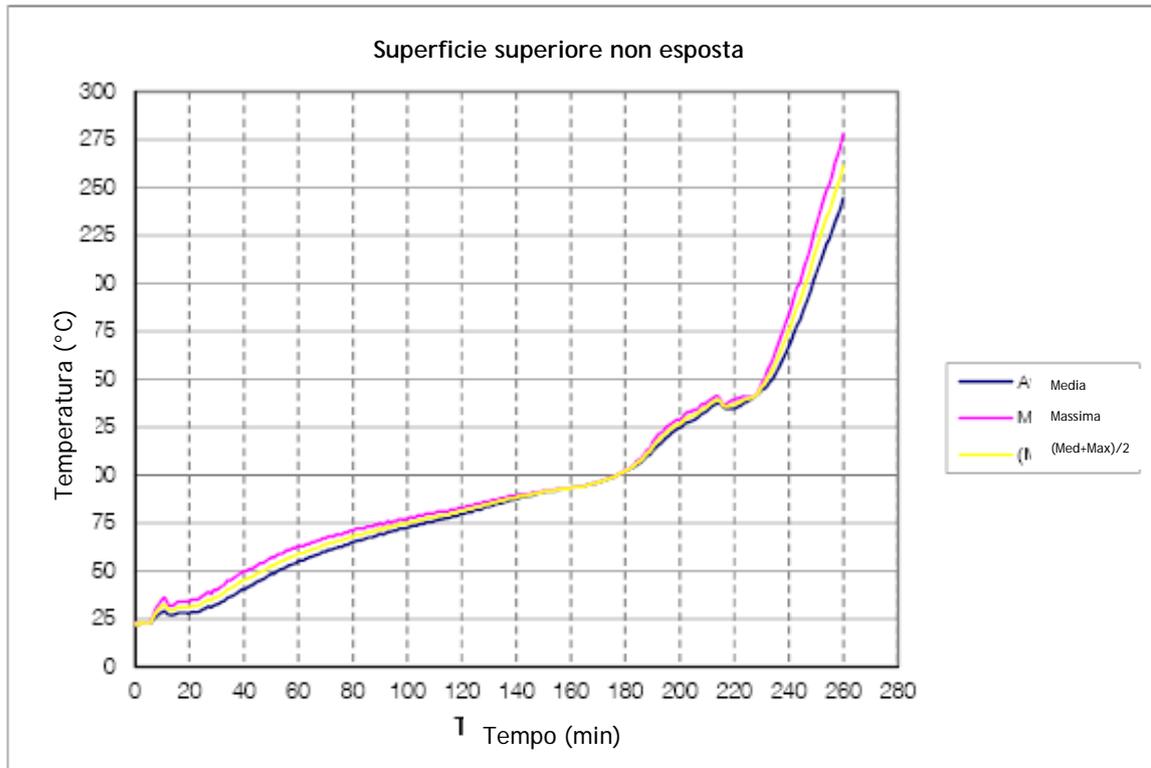
Vi saremmo grati se vorreste inviarci commenti che considerate appropriati, indirizzandoli al firmatario del presente documento o al Direttore Qualità Applus+, all'indirizzo satisfaccion.cliente@appluscorp.com

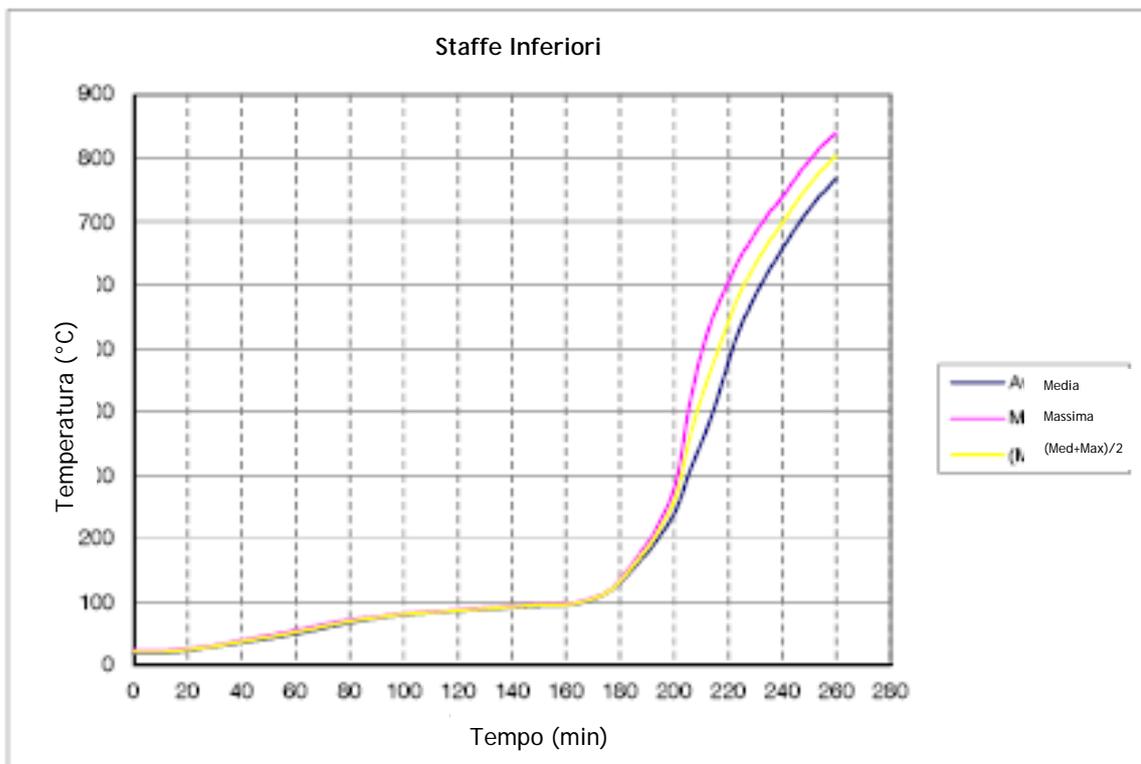
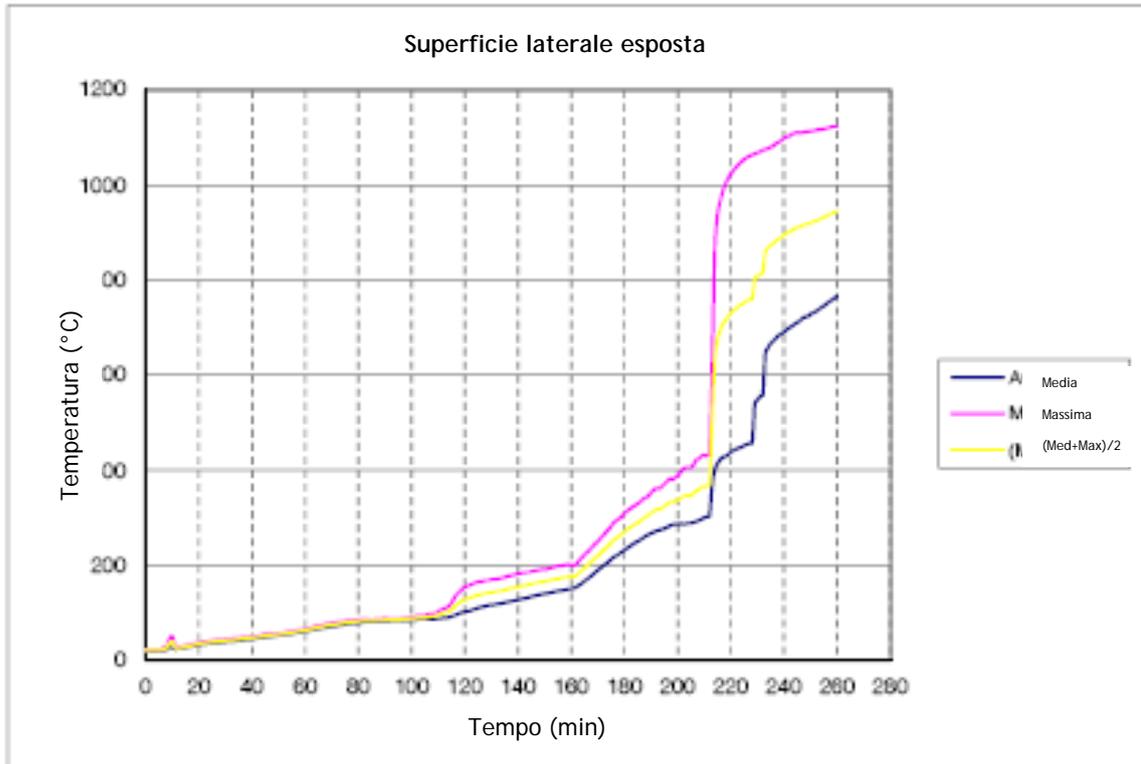
6. ALLEGATI:

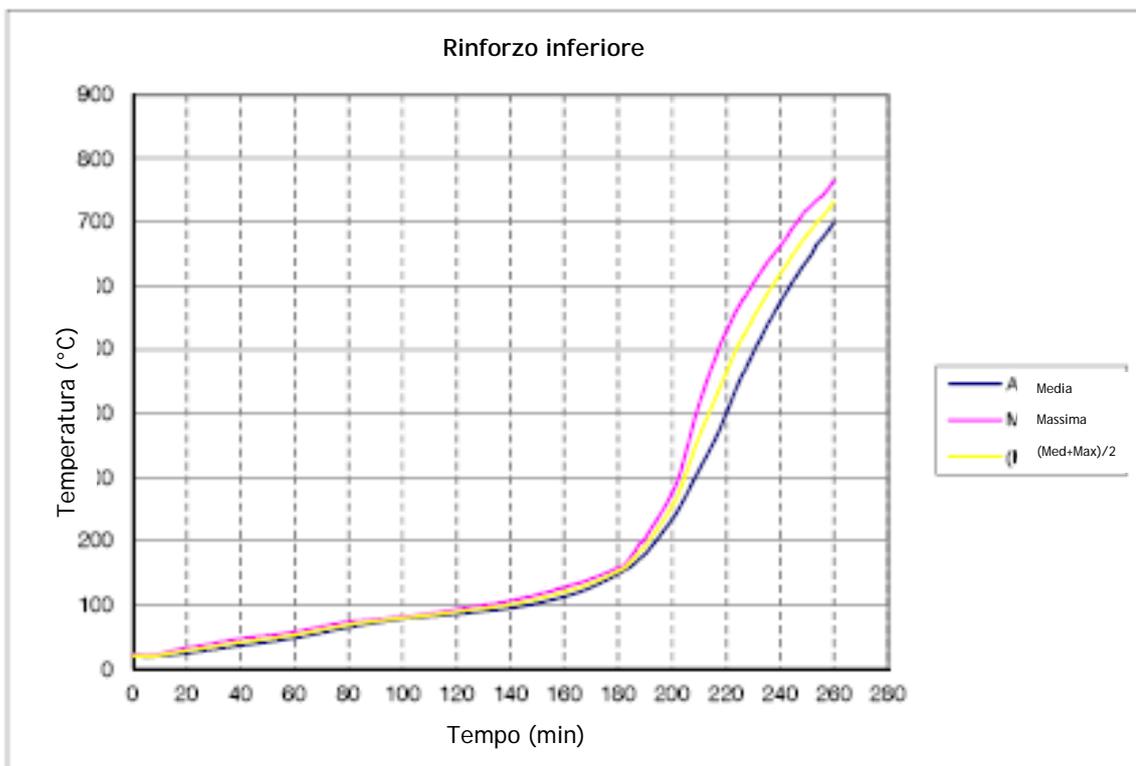
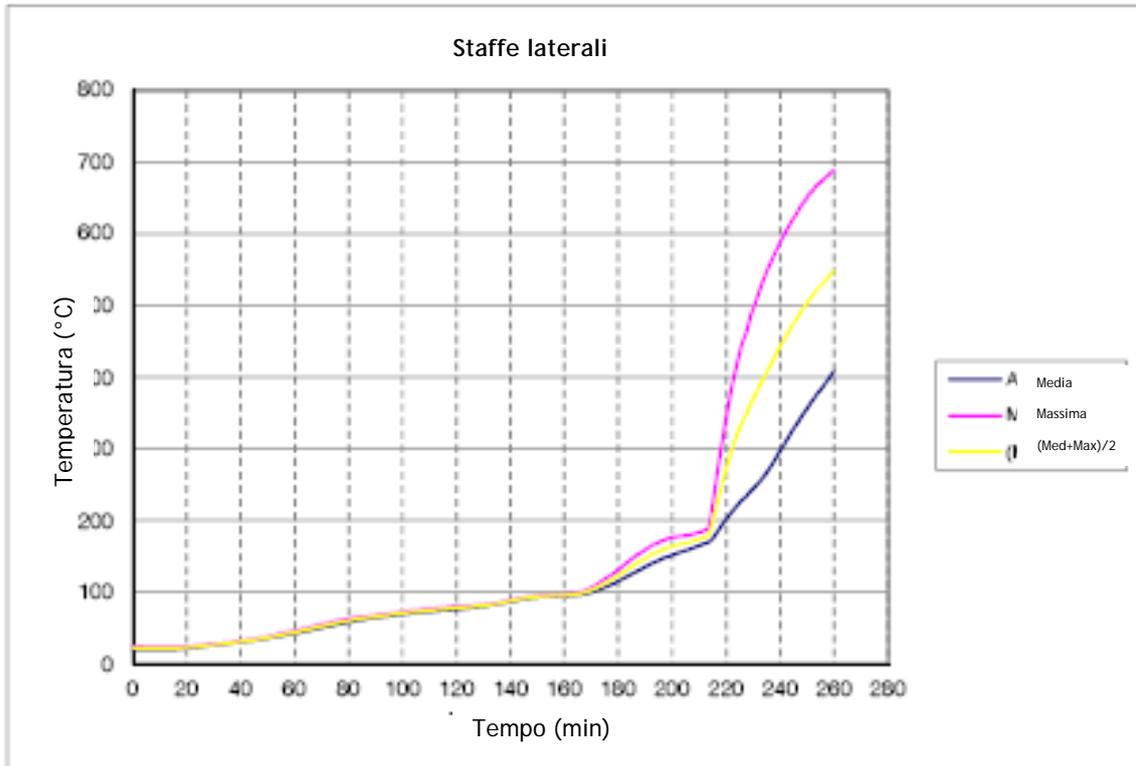
- A. GRAFICI DELLE TEMPERATURE
- B. DISPOSIZIONE DELLE TERMOCOPPIE
- C. SPESSORE MINIMO DI SISTEMA PROTETTIVO DI CARTONGESSO "GYPSOTECH"
PER OTTENERE DIFFERENTE RESISTENZA AL FUOCO (Informativo)
- D. SPECIFICHE TECNICHE FORNITE DAL COMMITTENTE LA PROVA

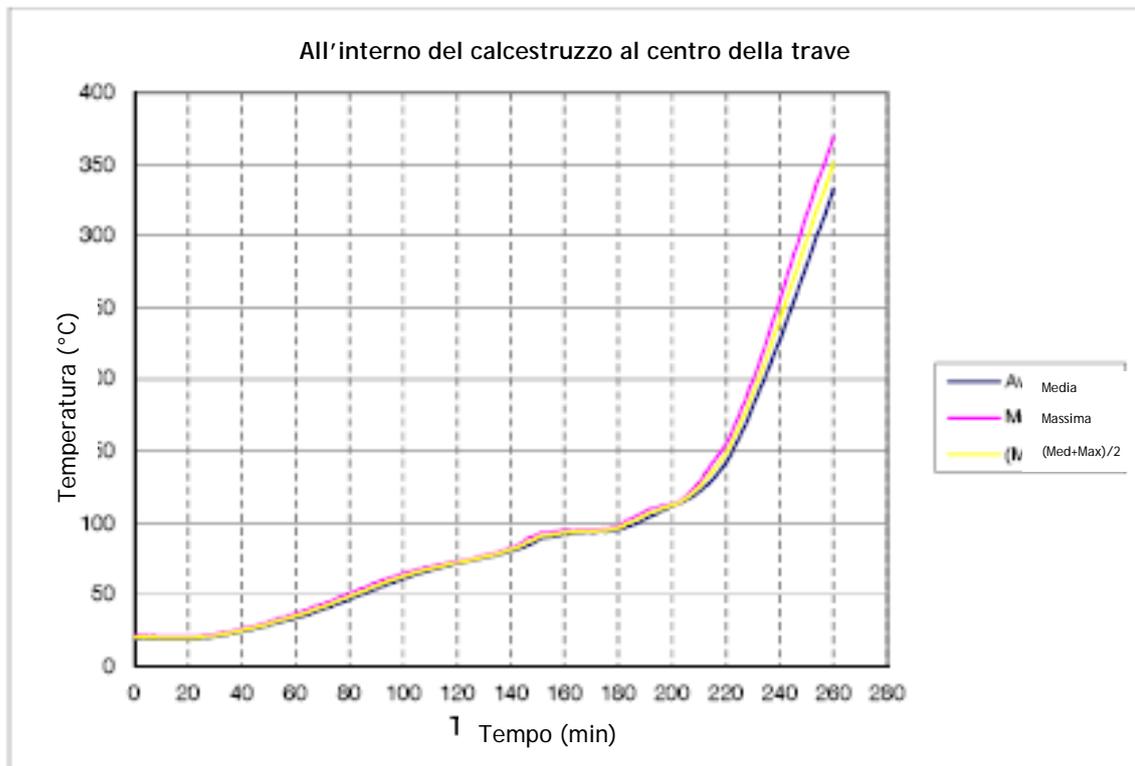
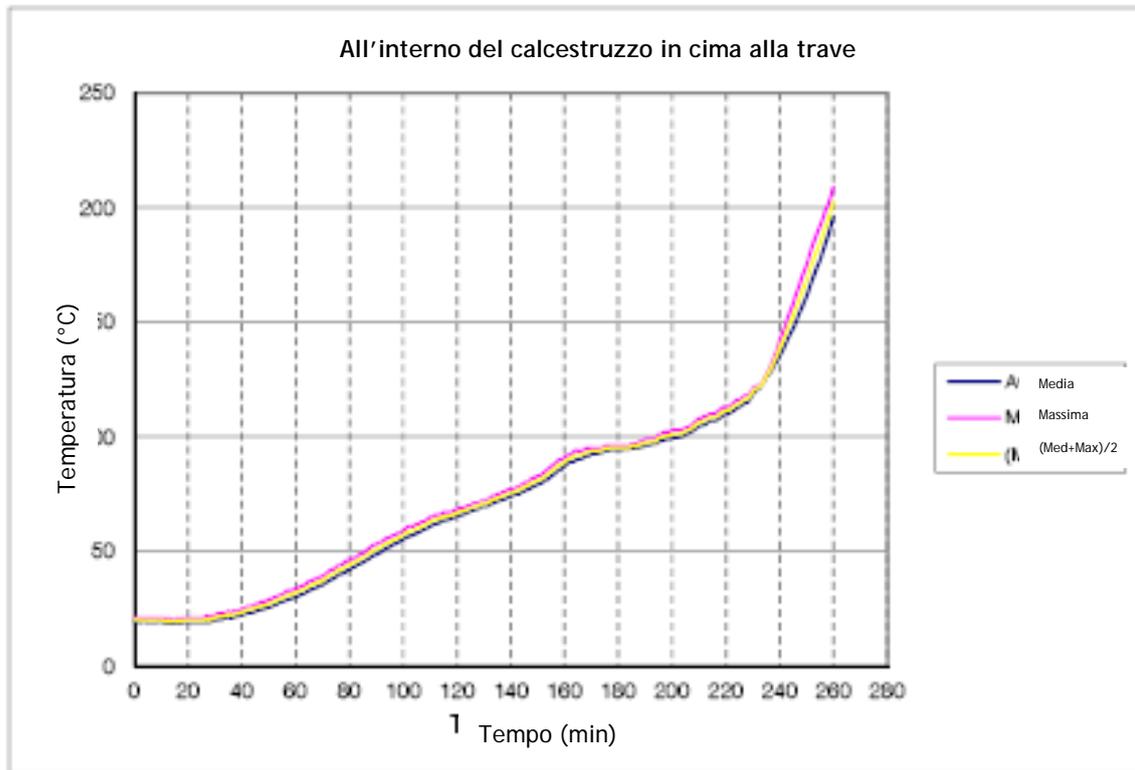
A. Grafici delle temperature

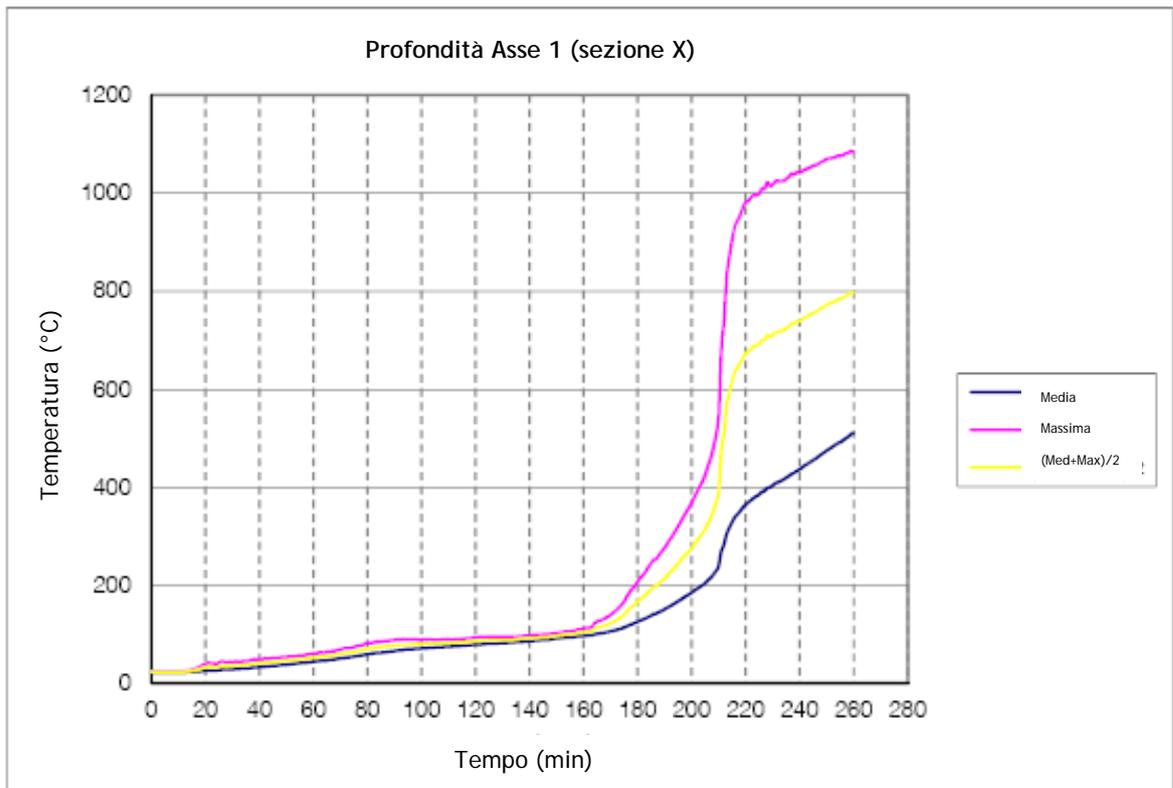
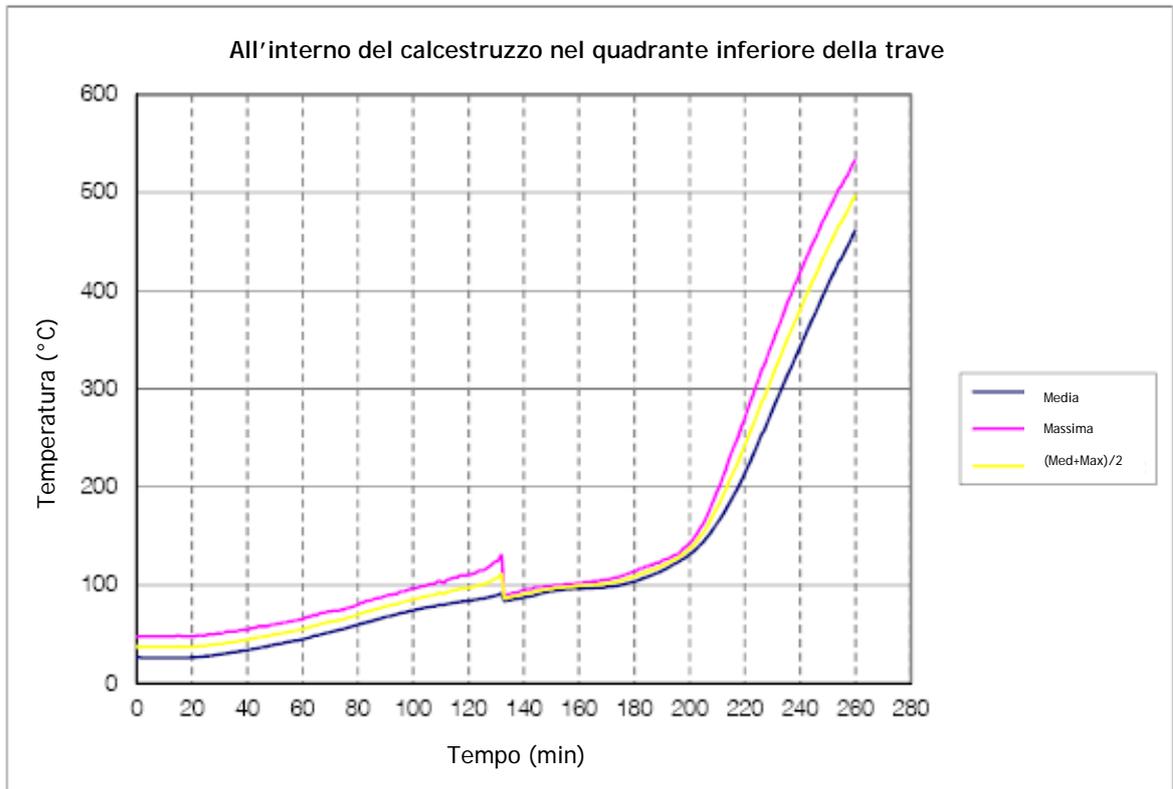
A.1 Numero di riferimento 14/8641-1470

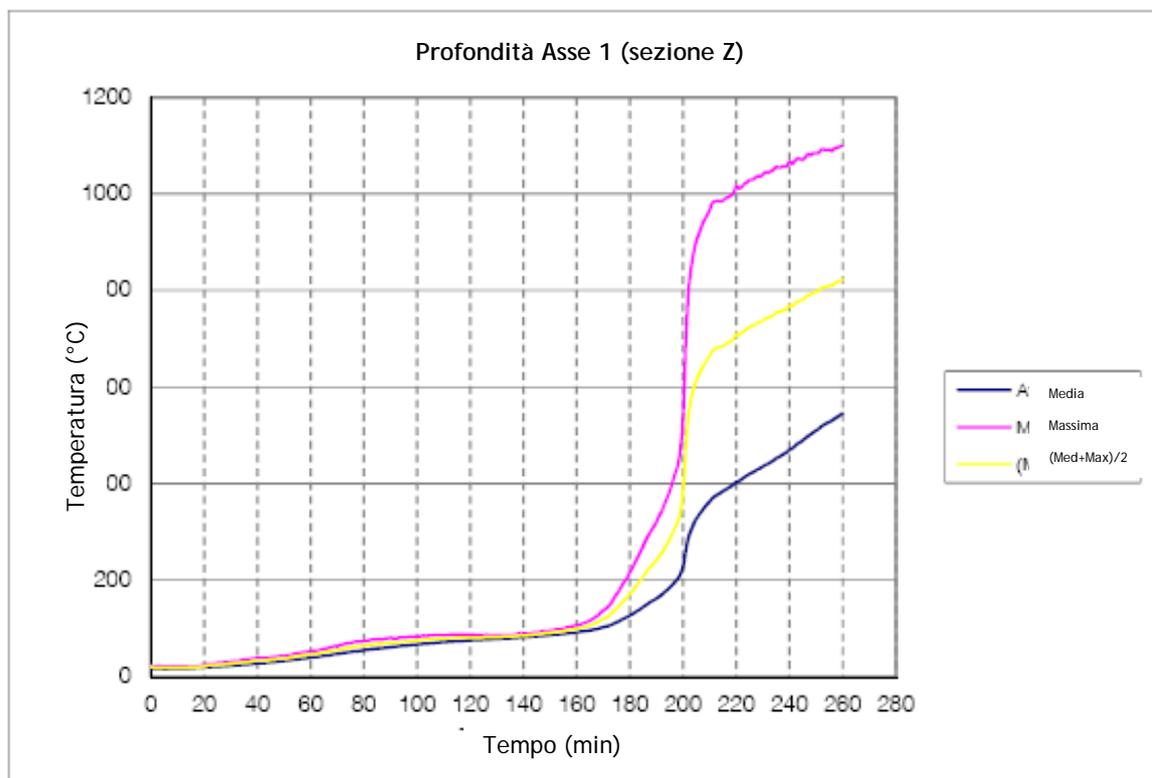
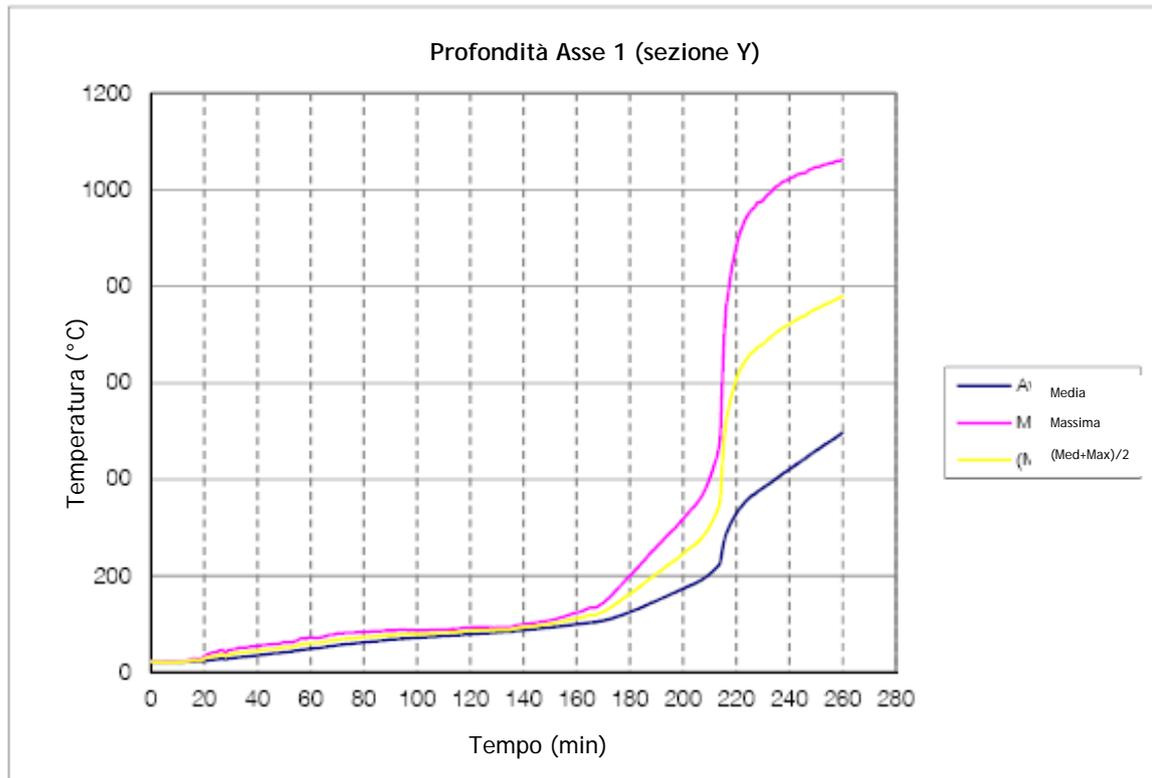


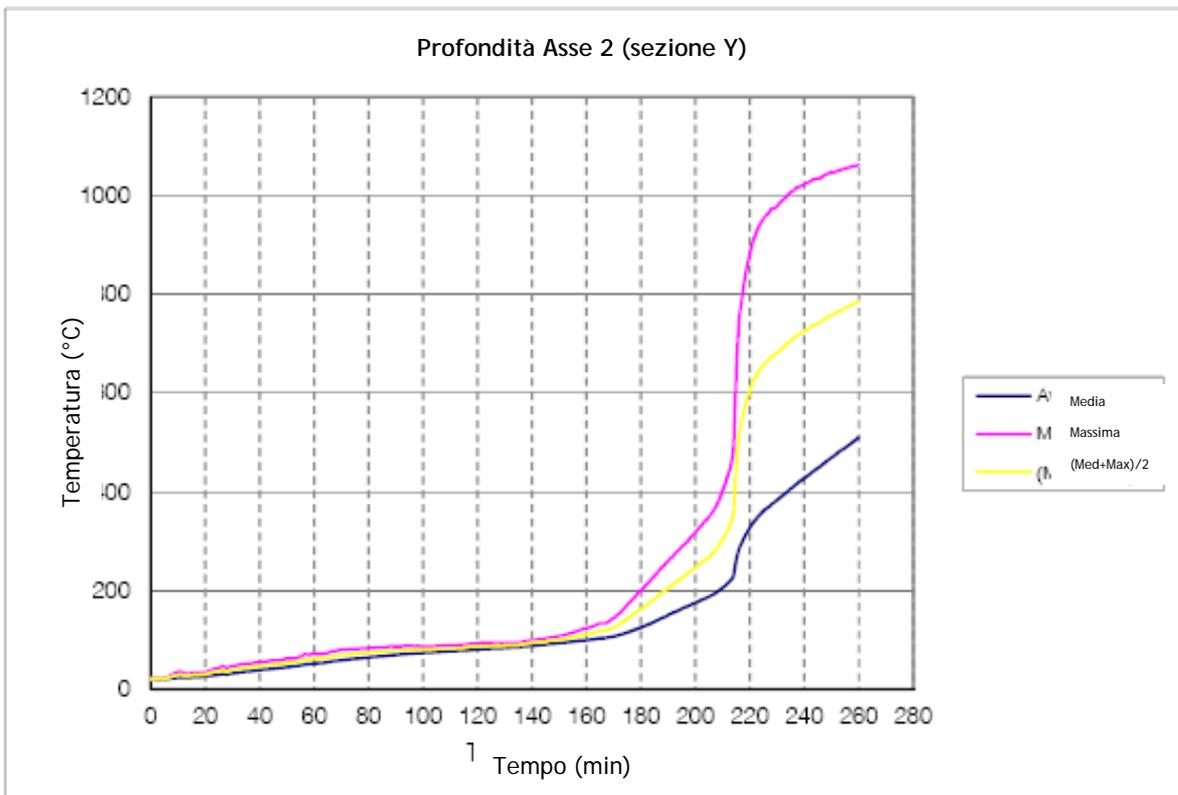
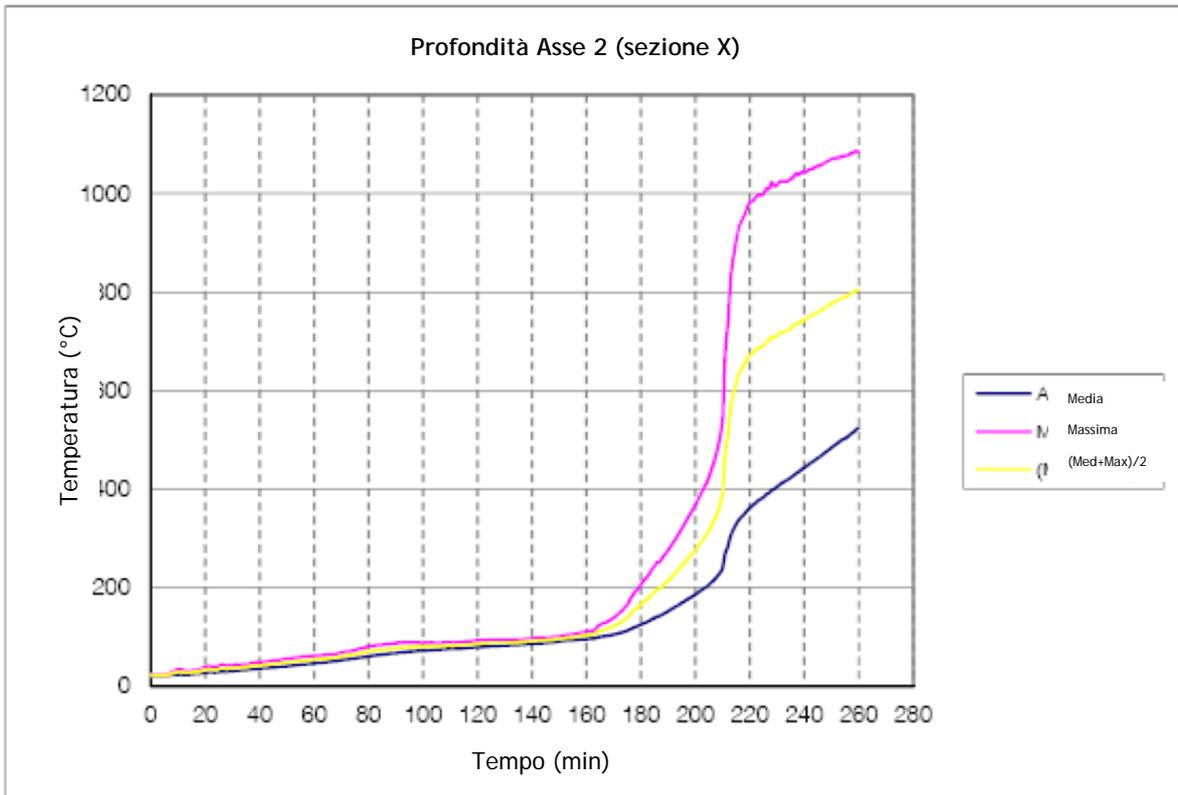


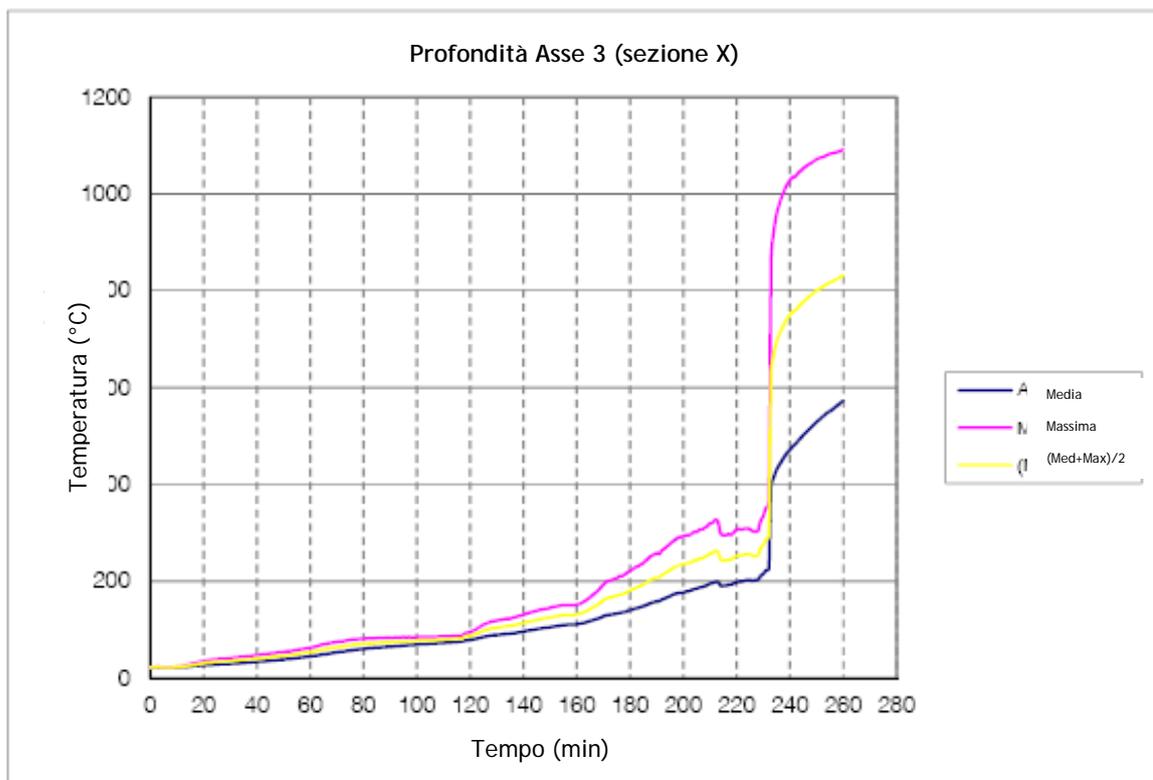
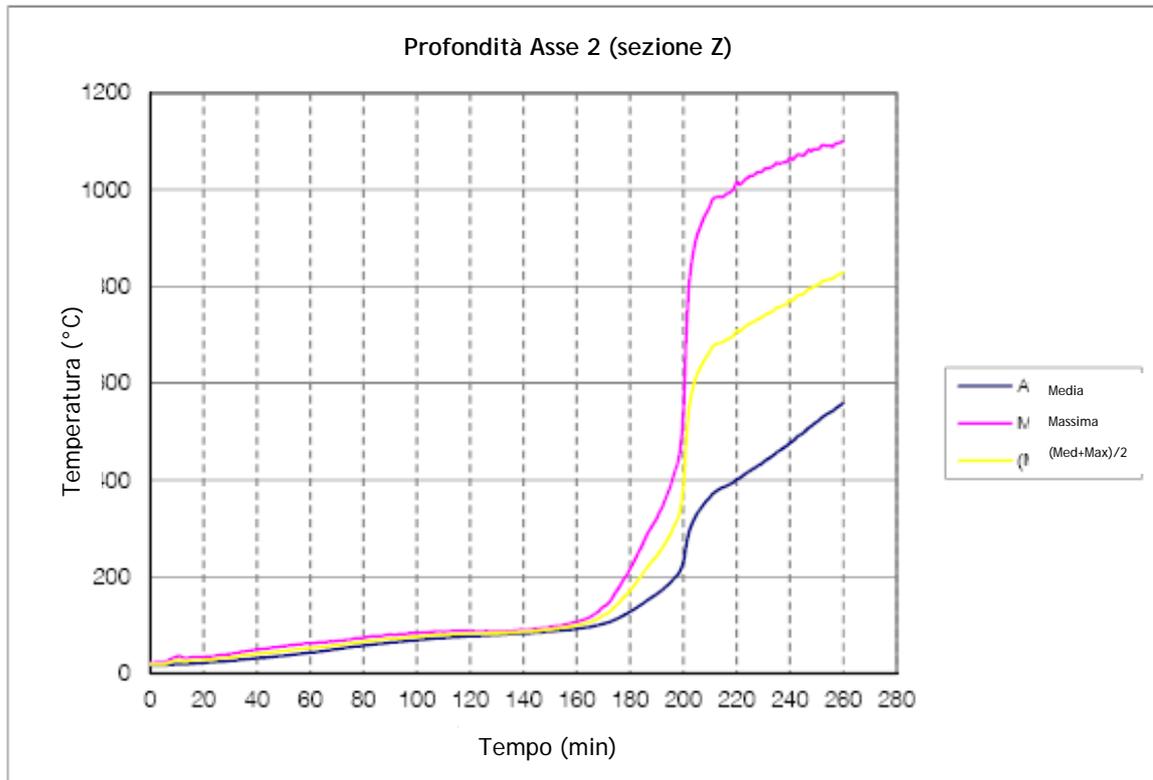


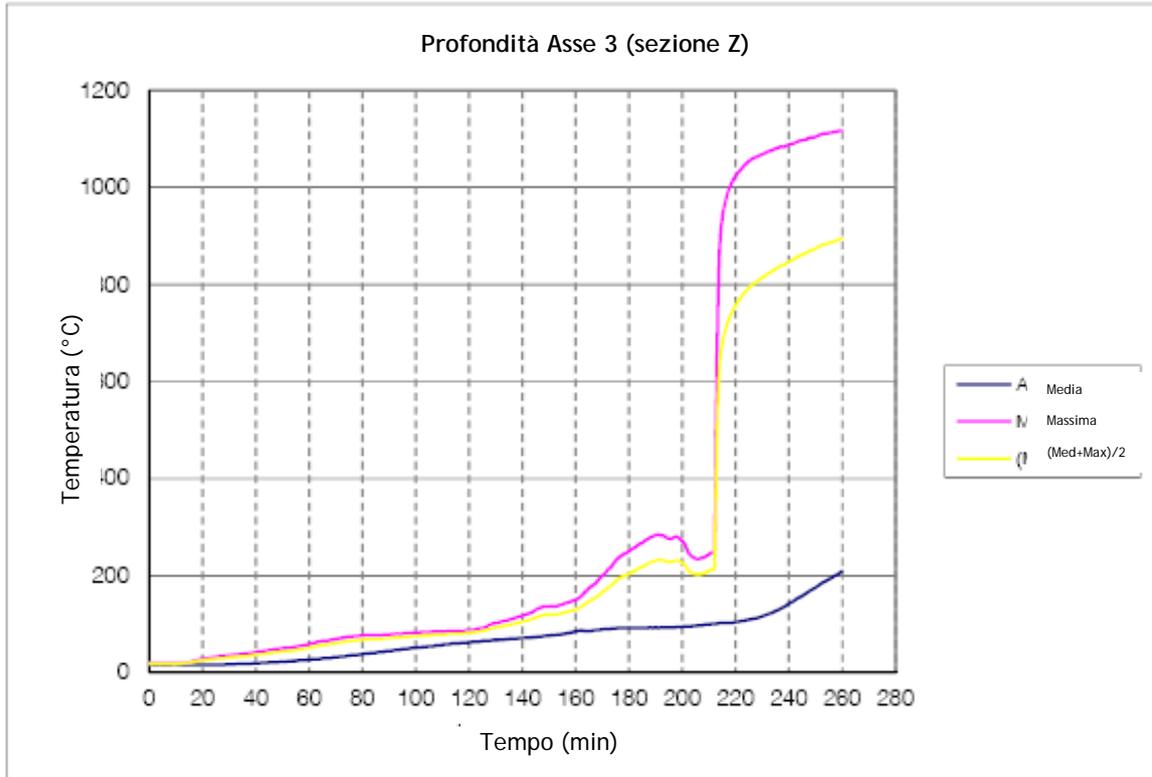
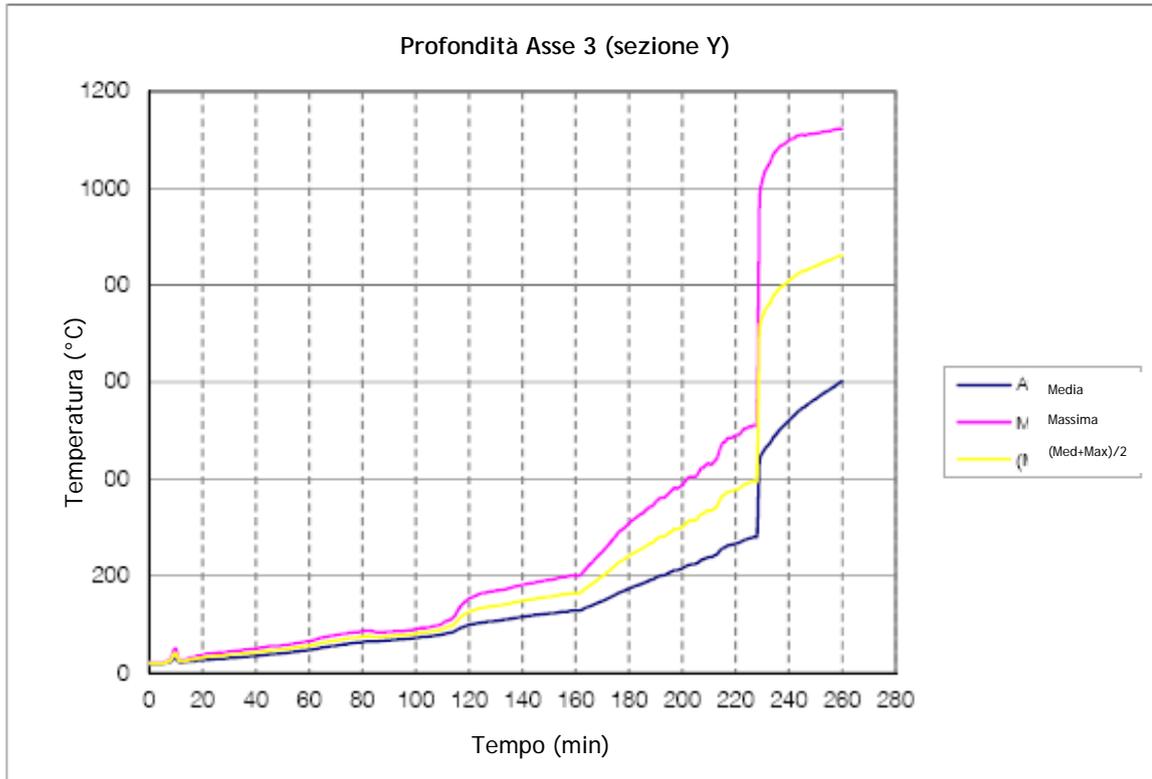


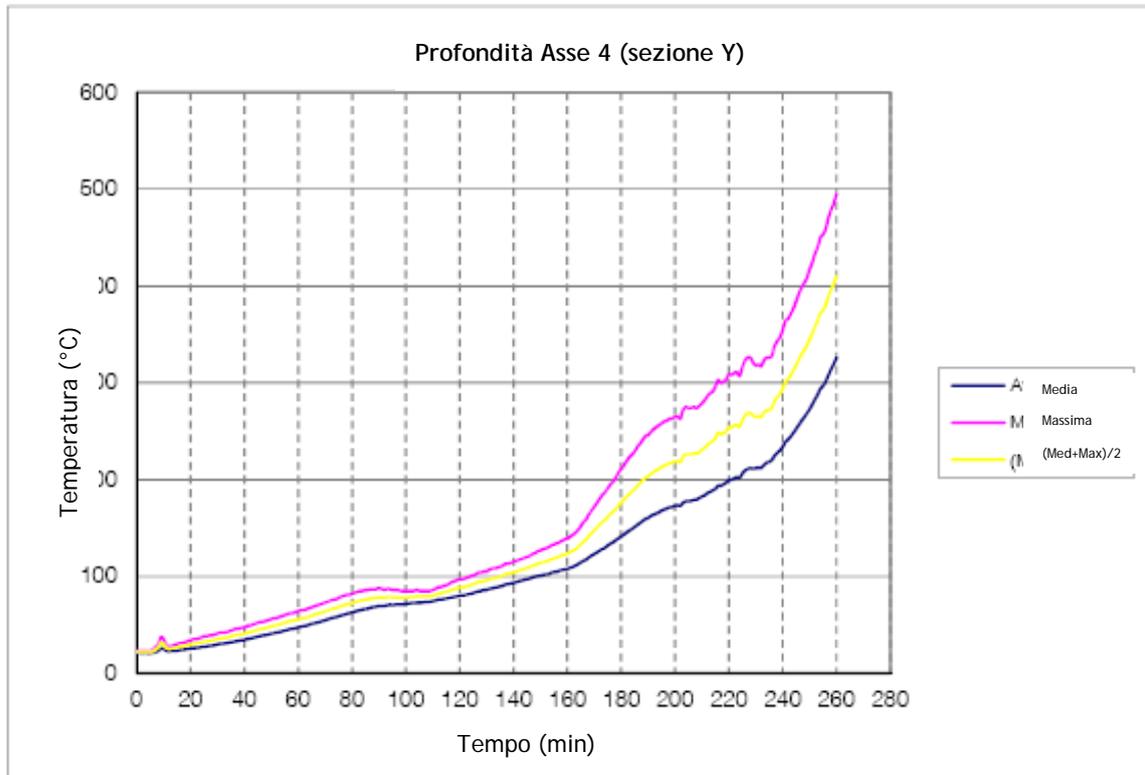
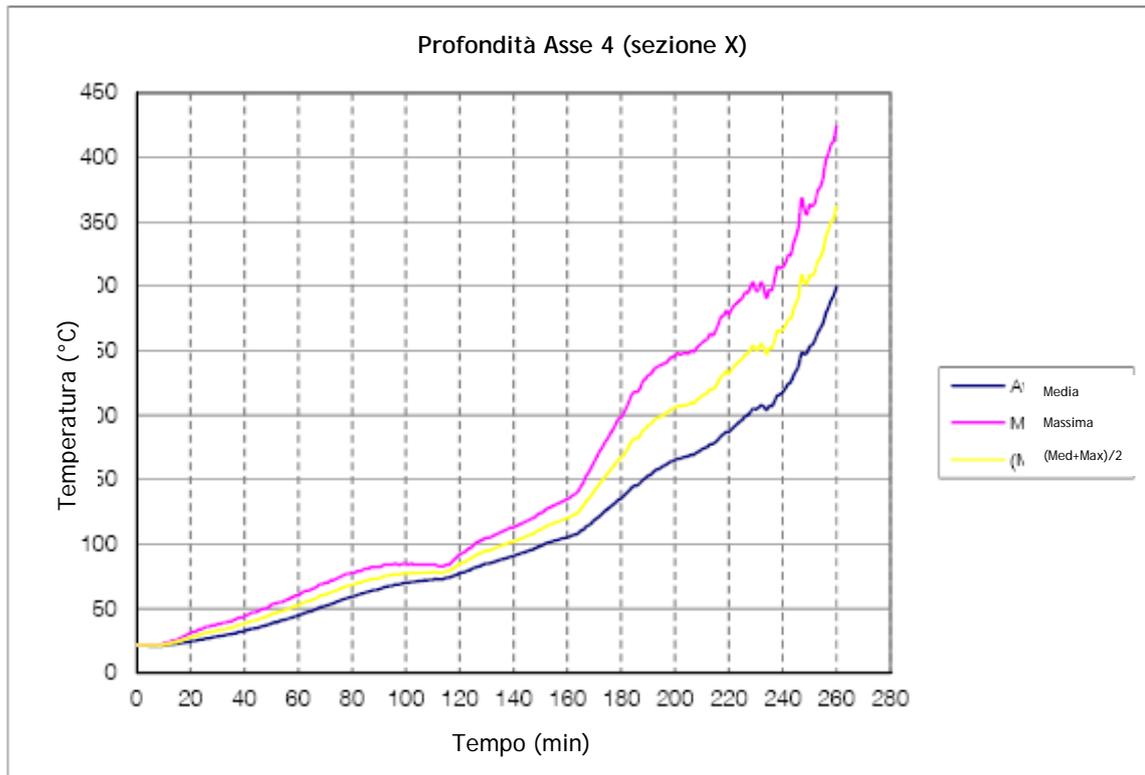


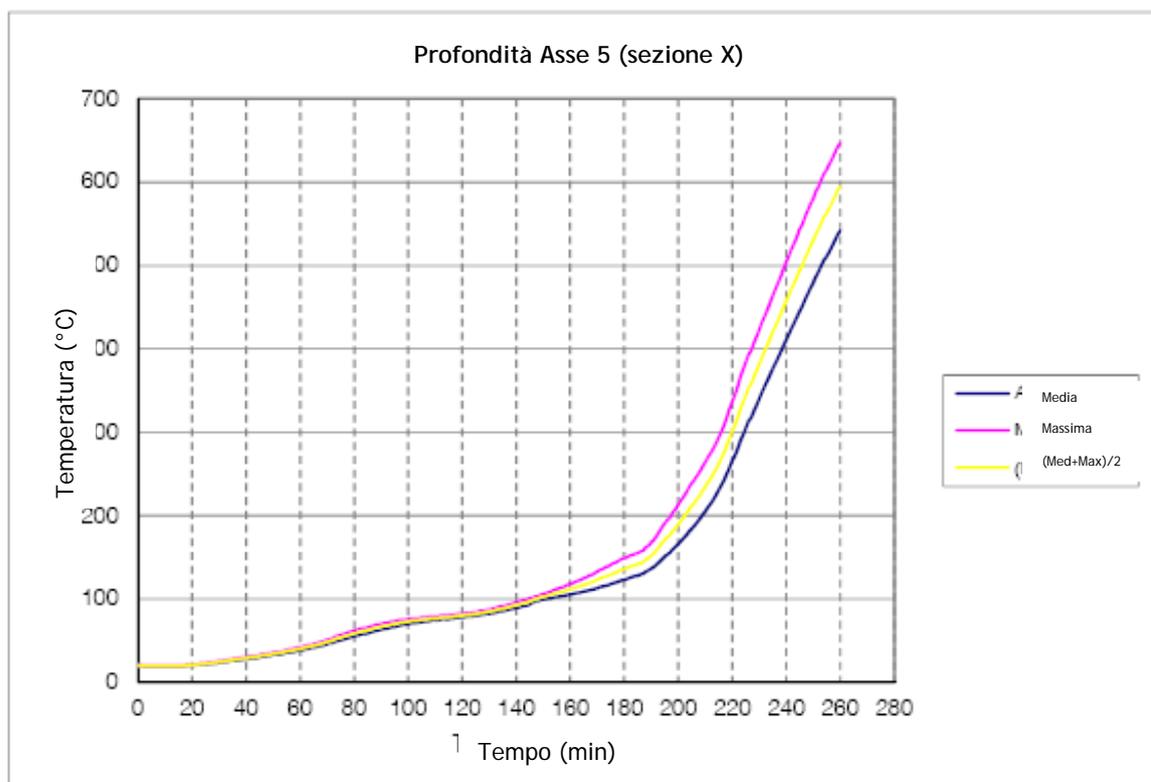
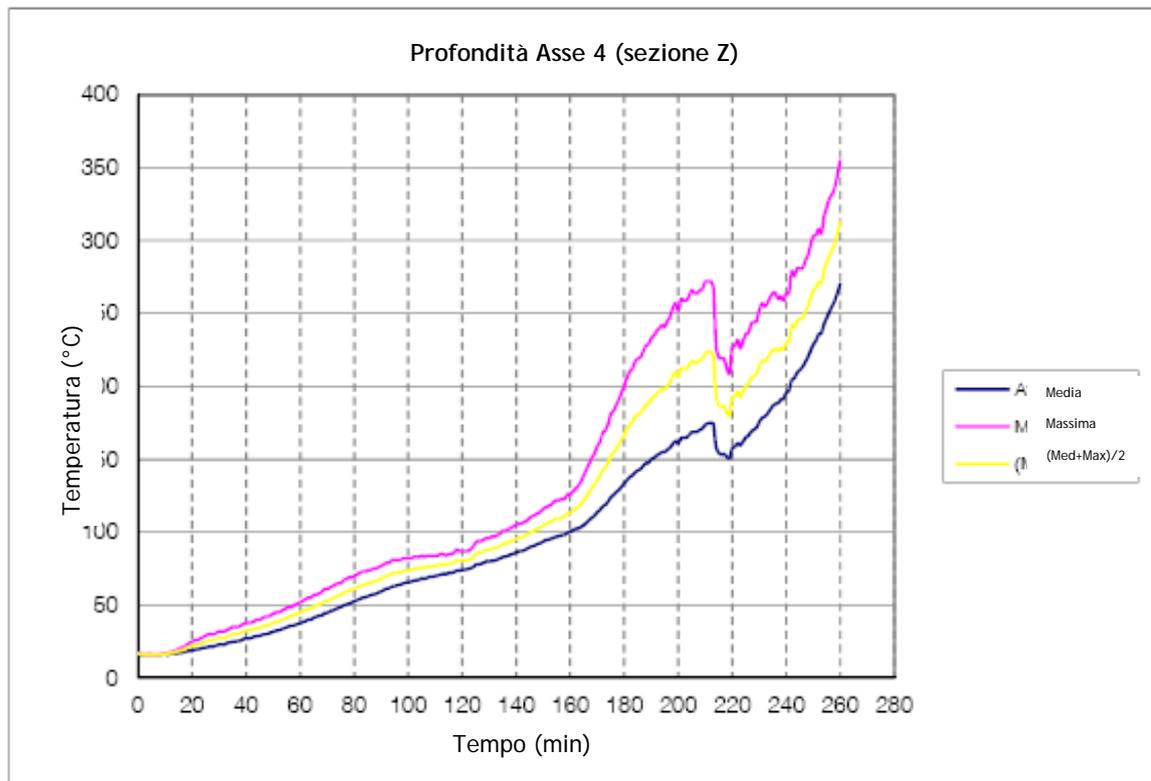


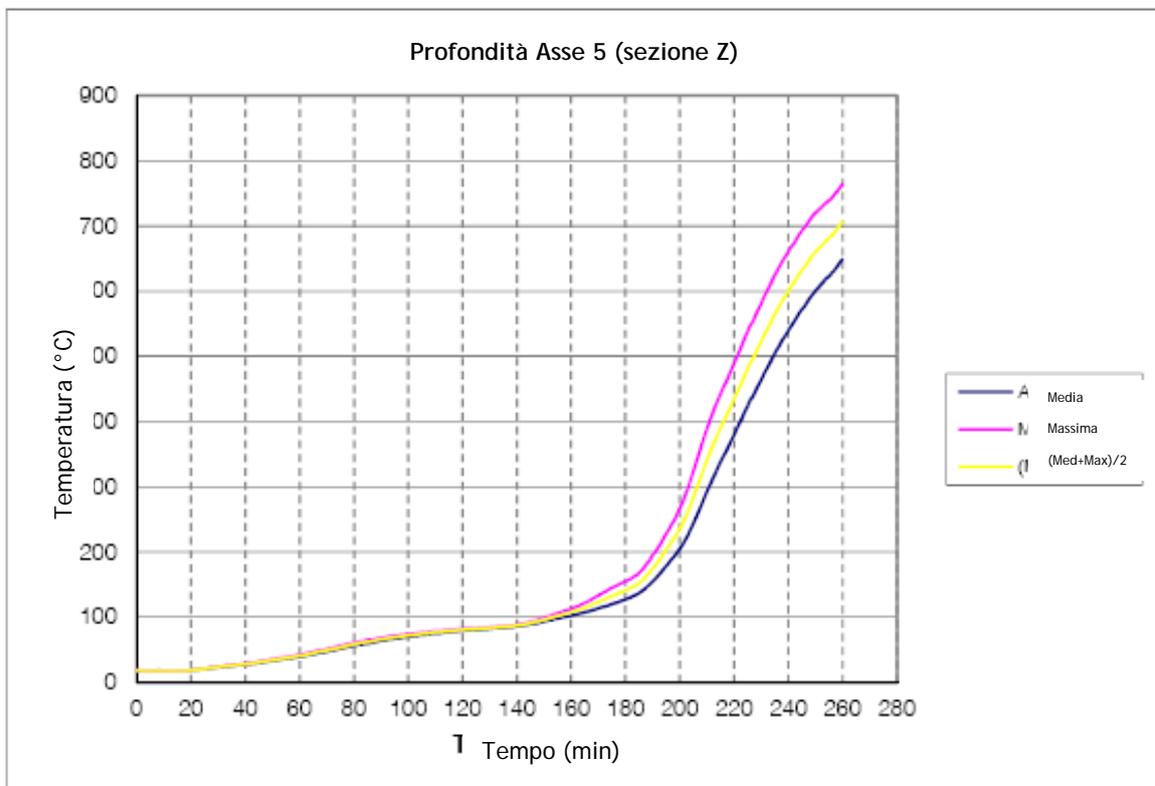
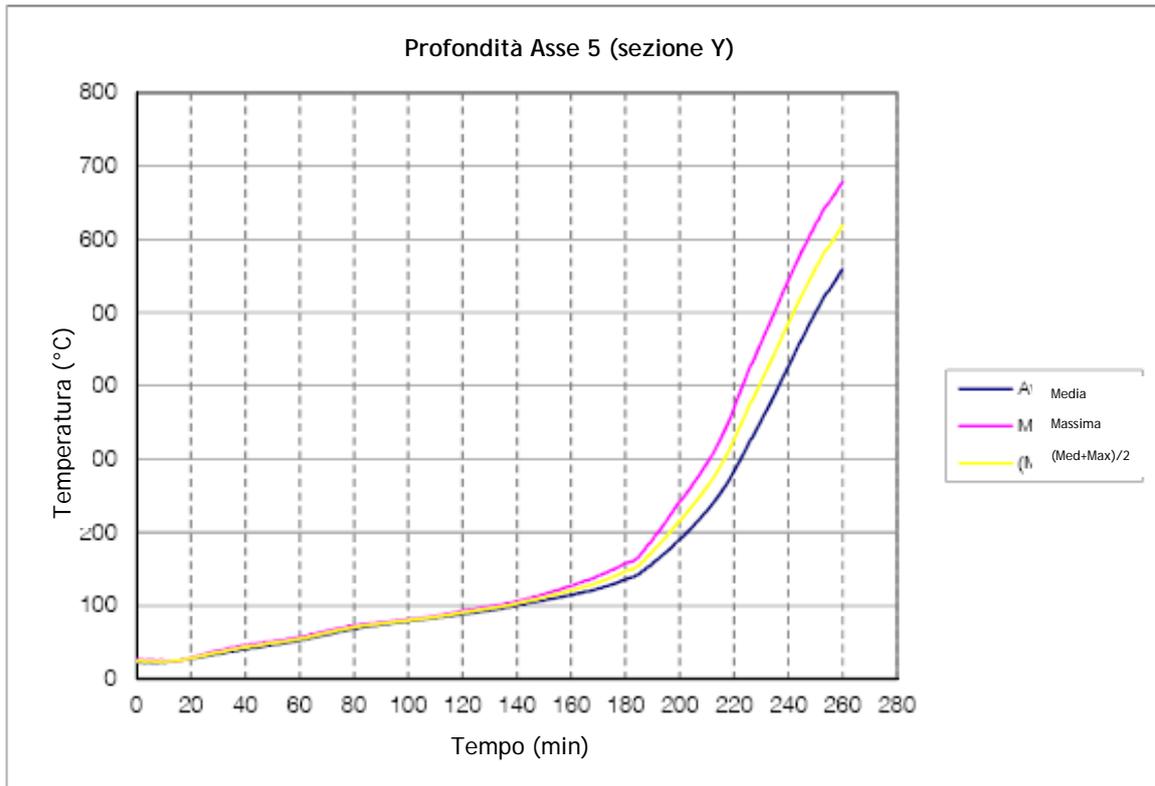


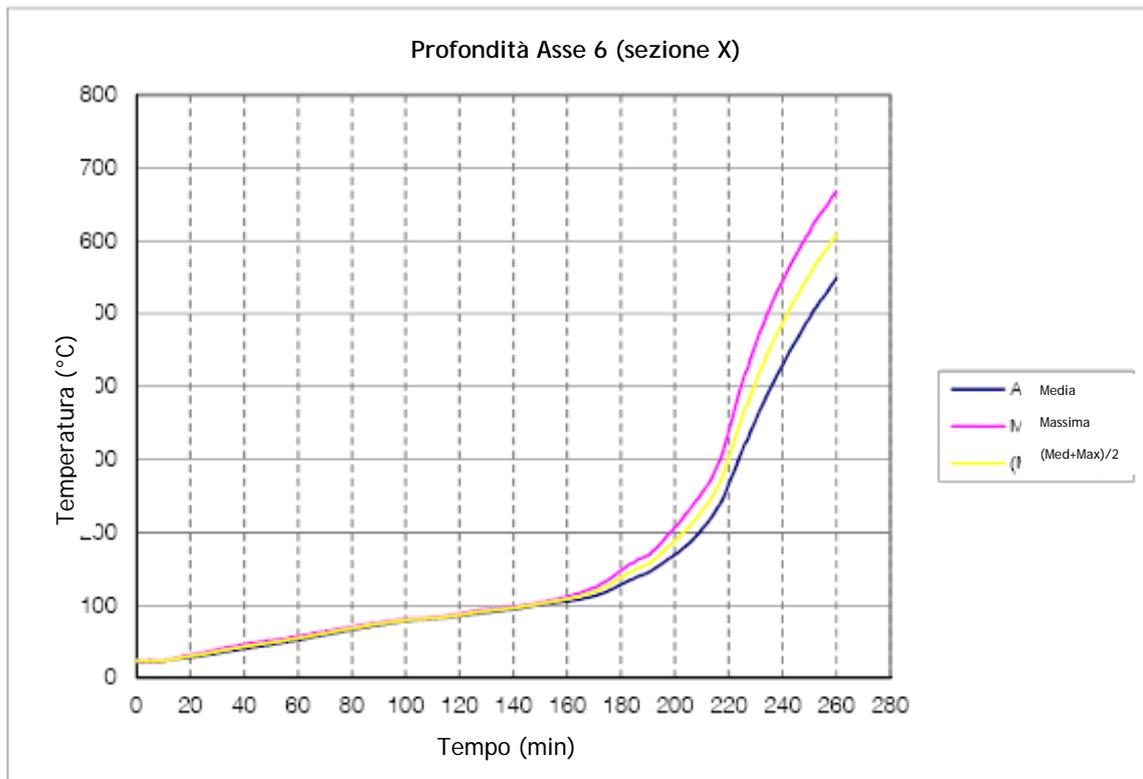
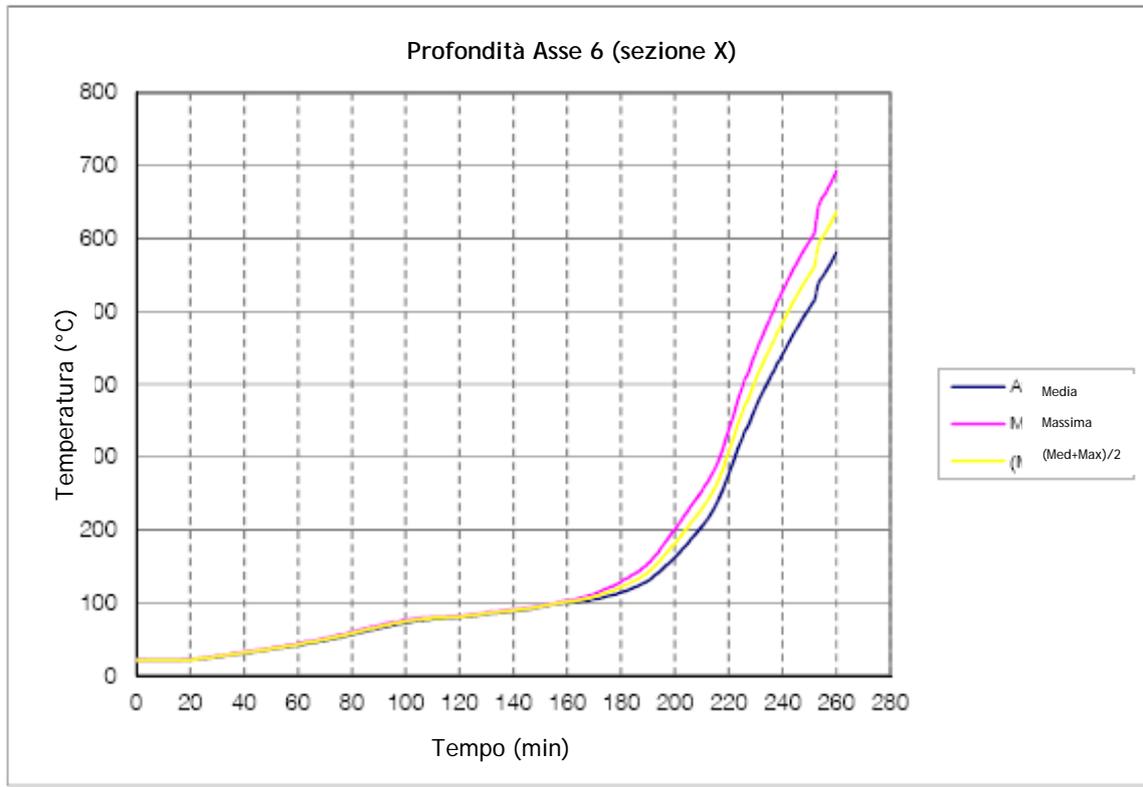


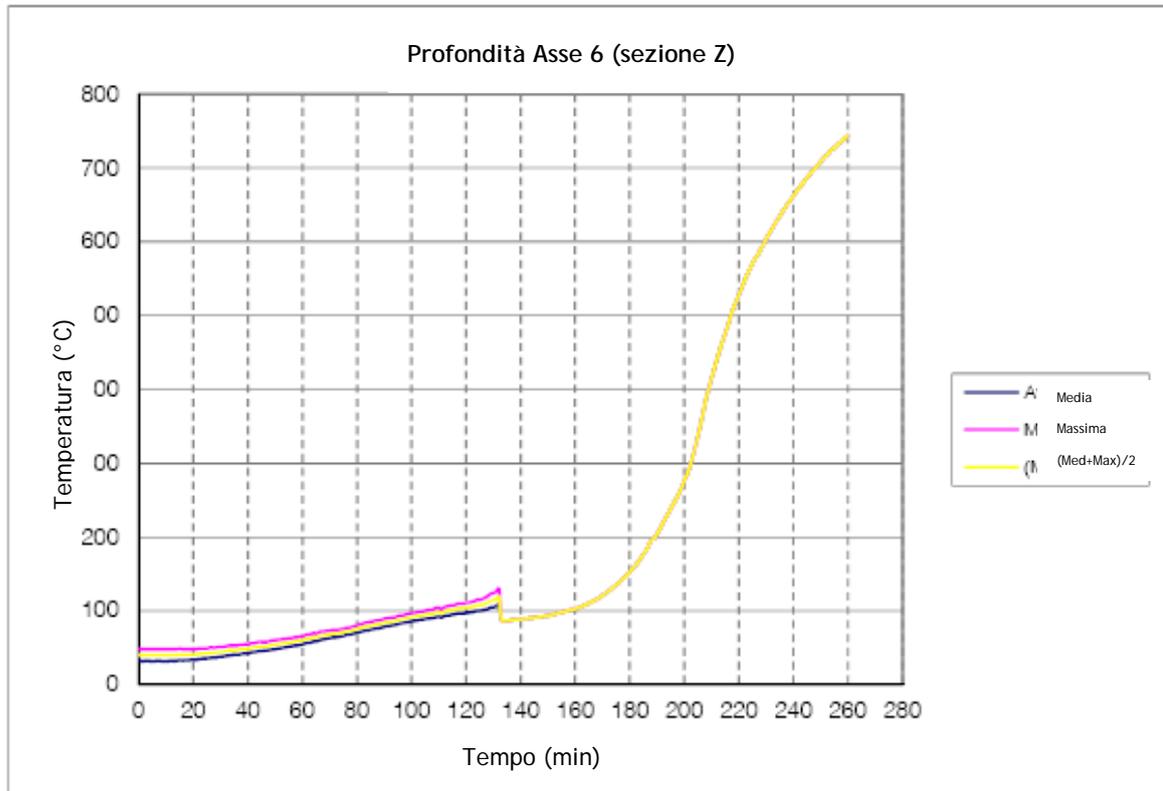




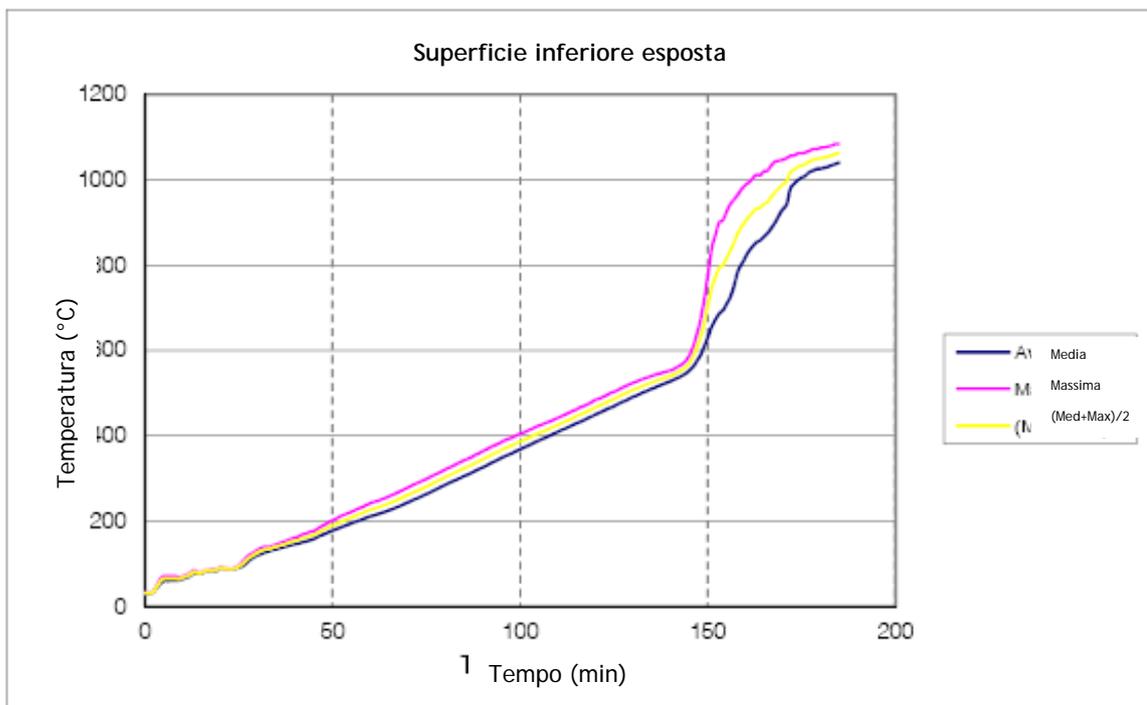
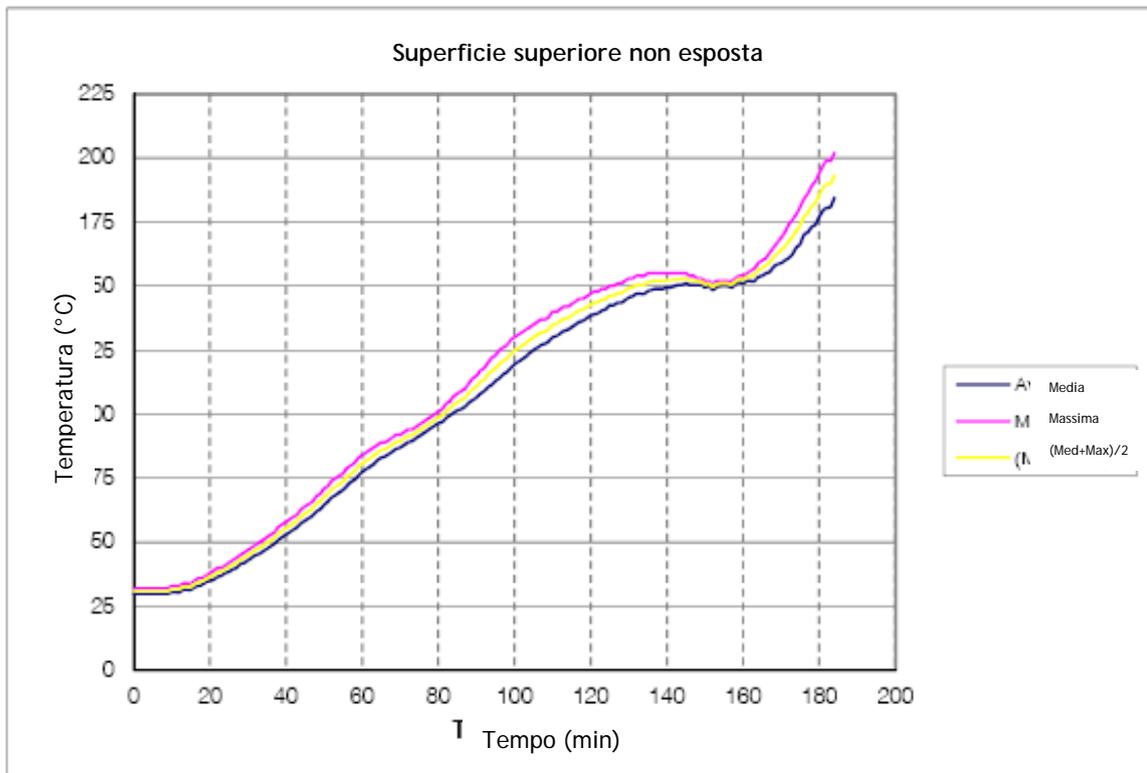


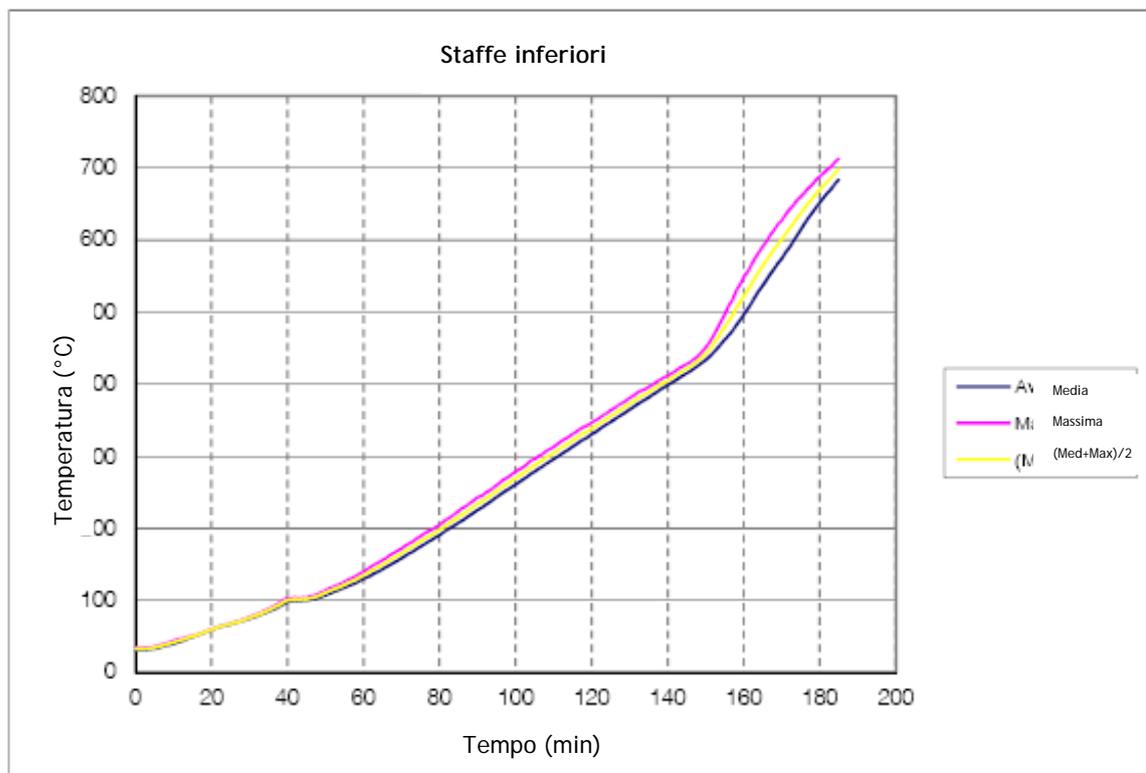
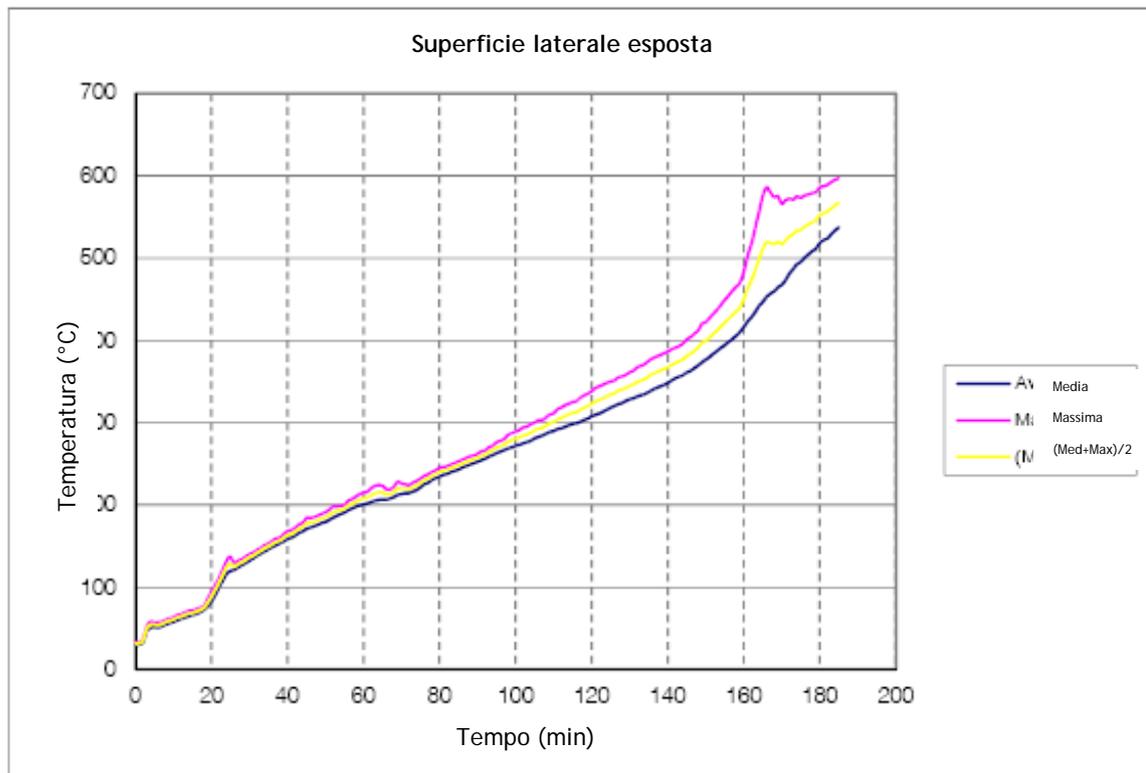


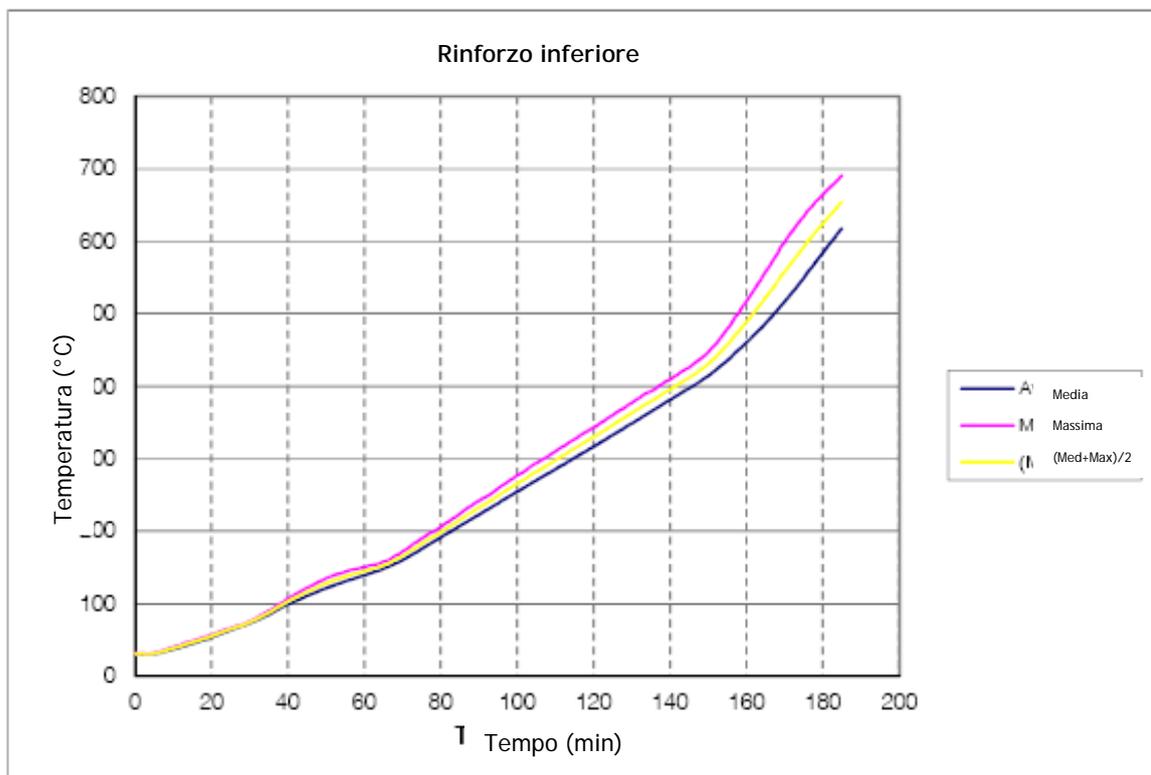
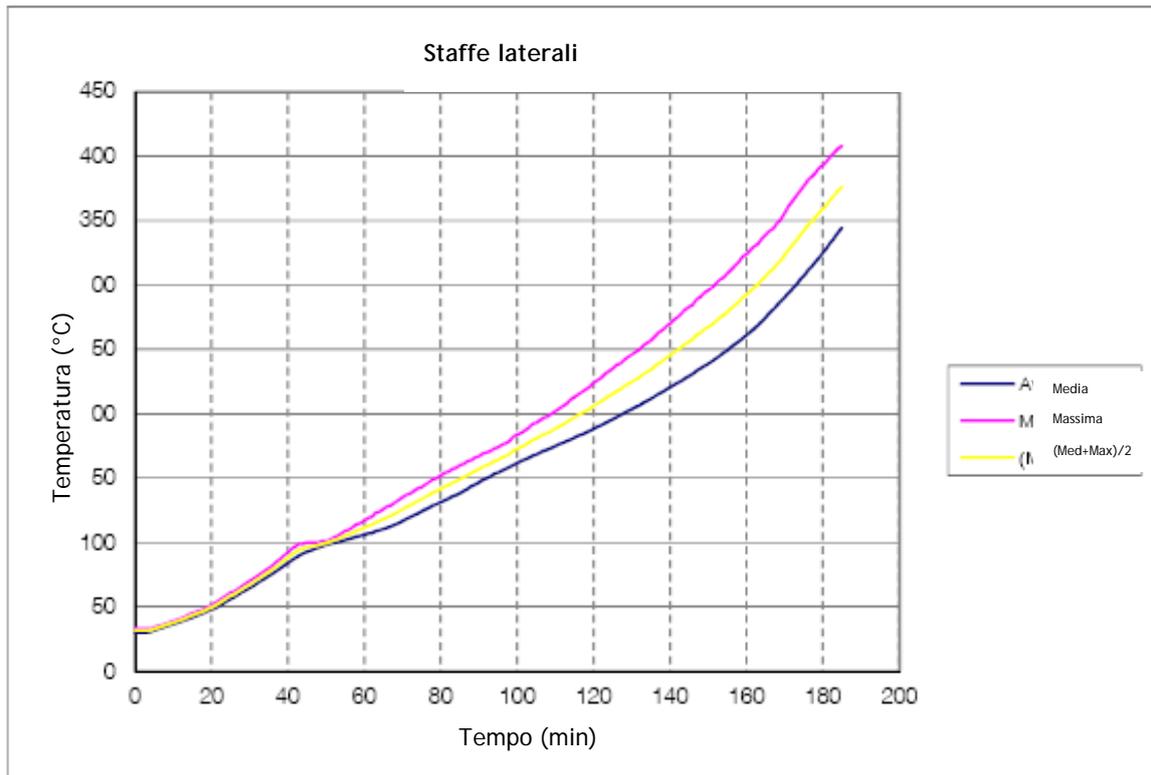


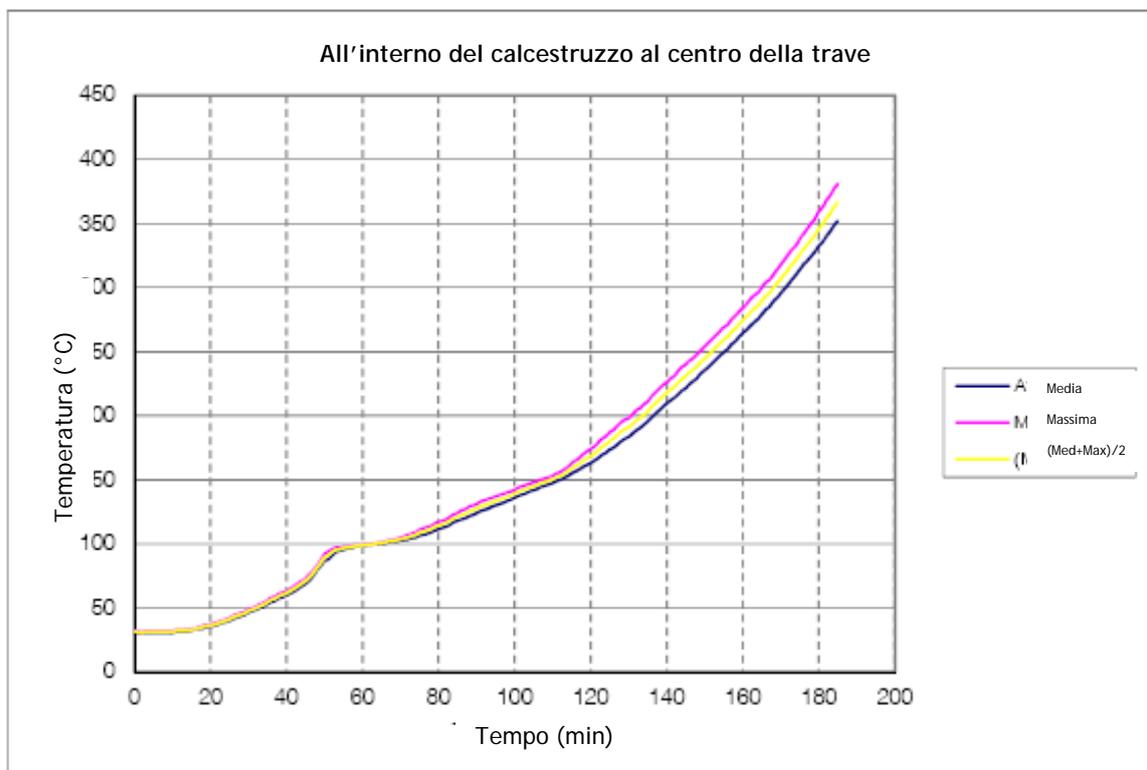
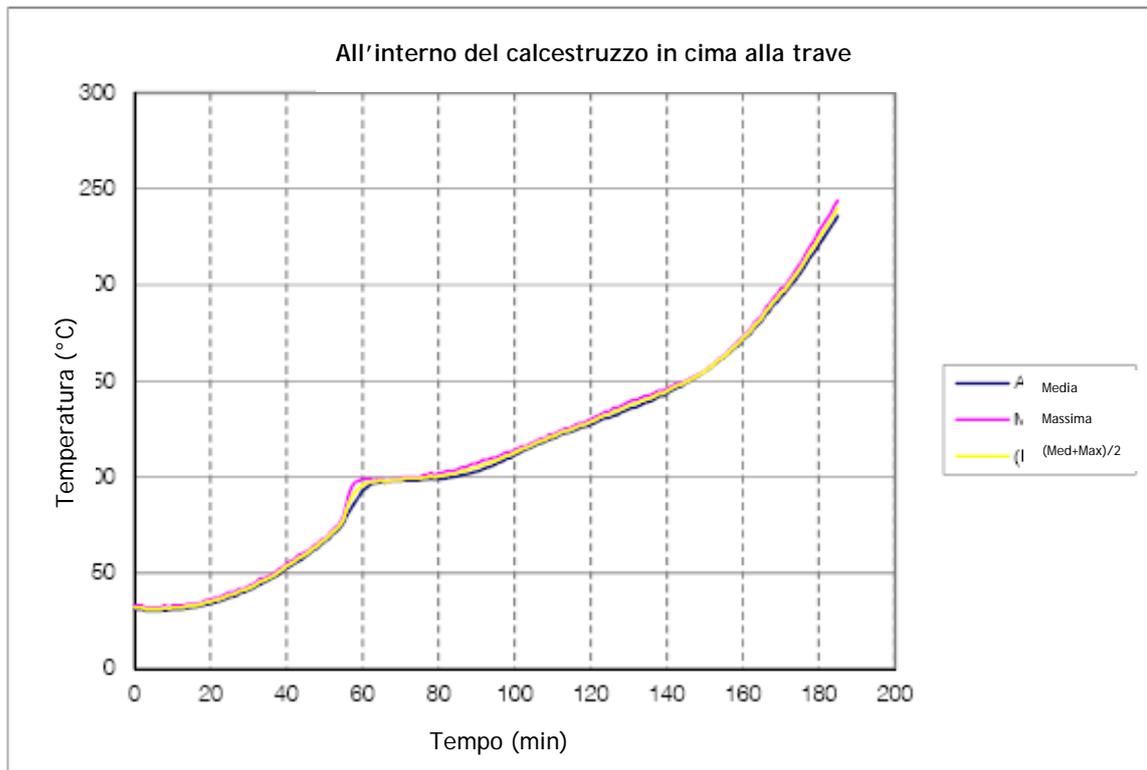


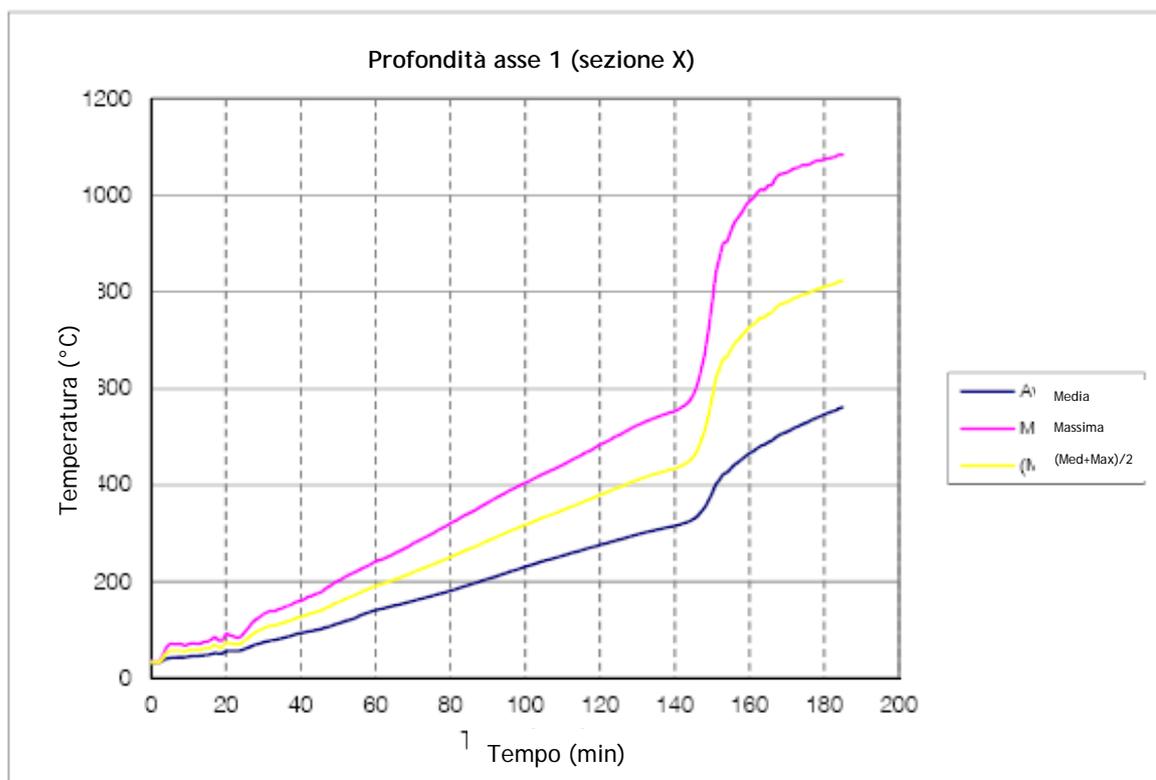
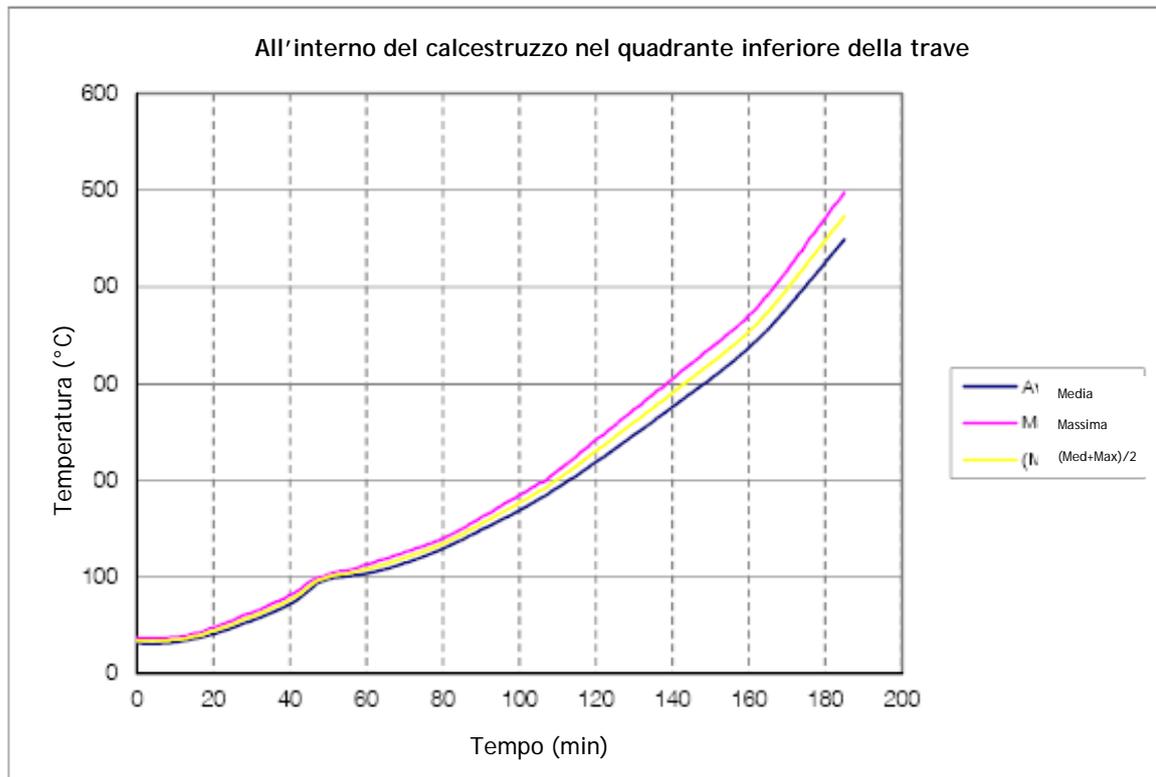
A.2 Numero di riferimento 14/8641-1473

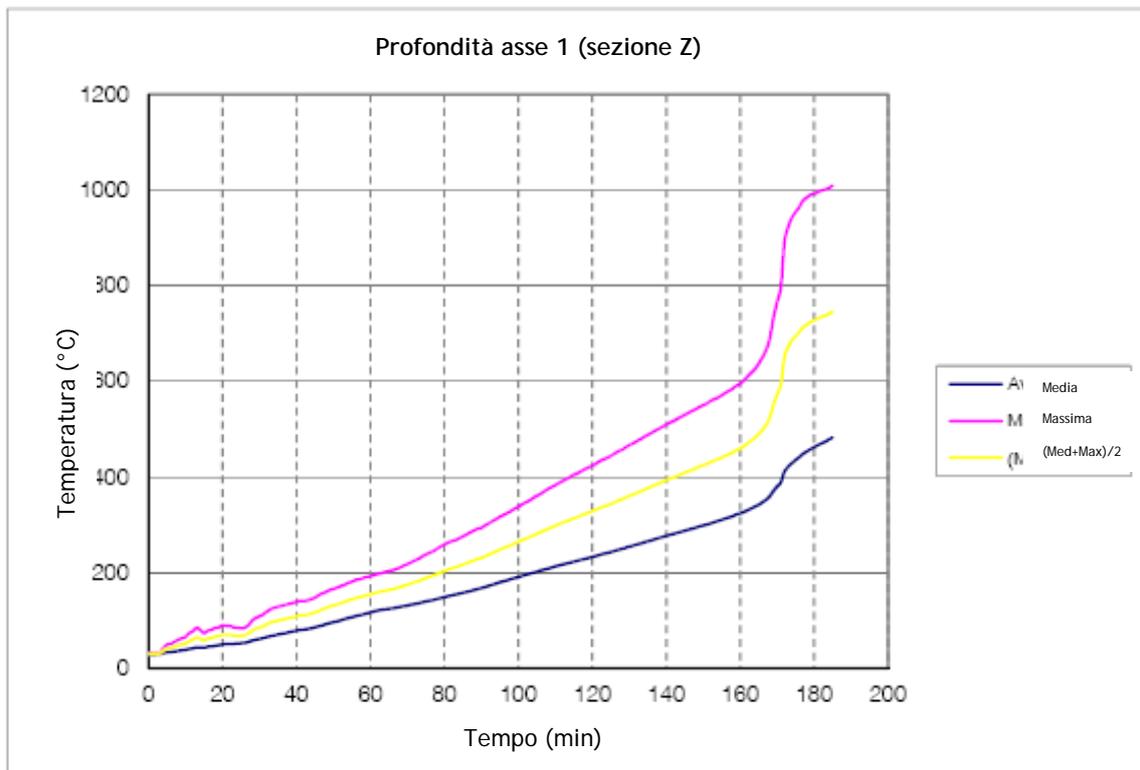
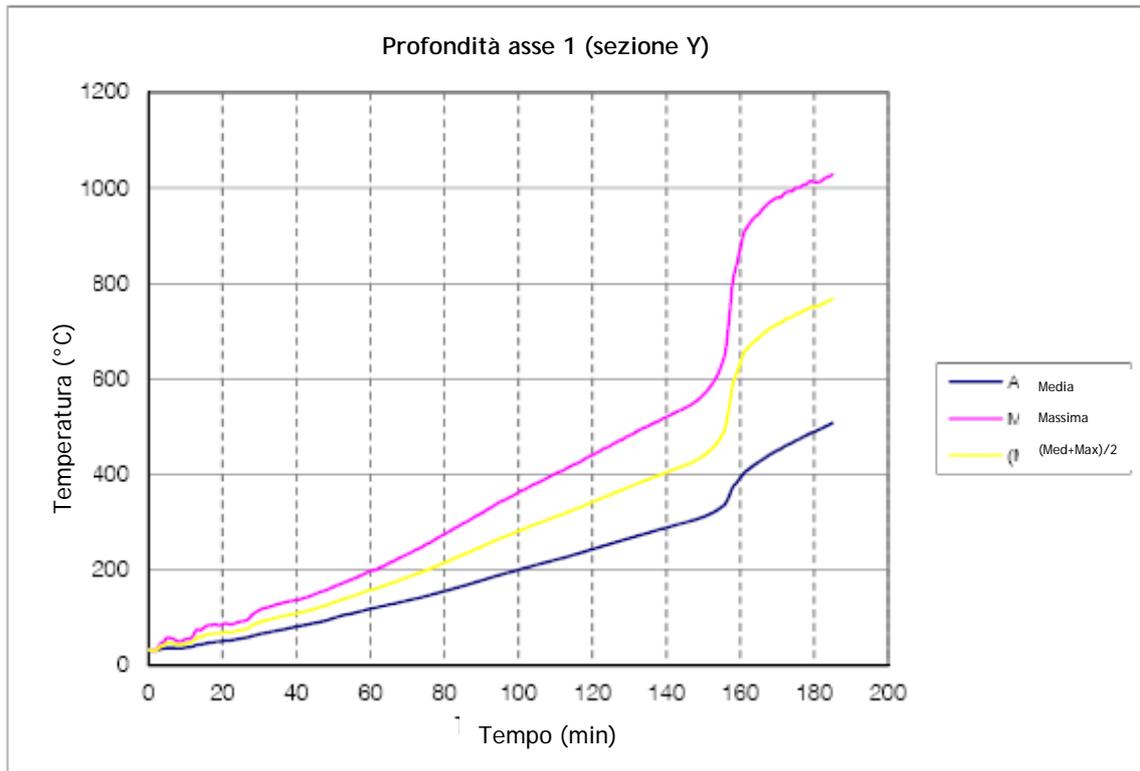


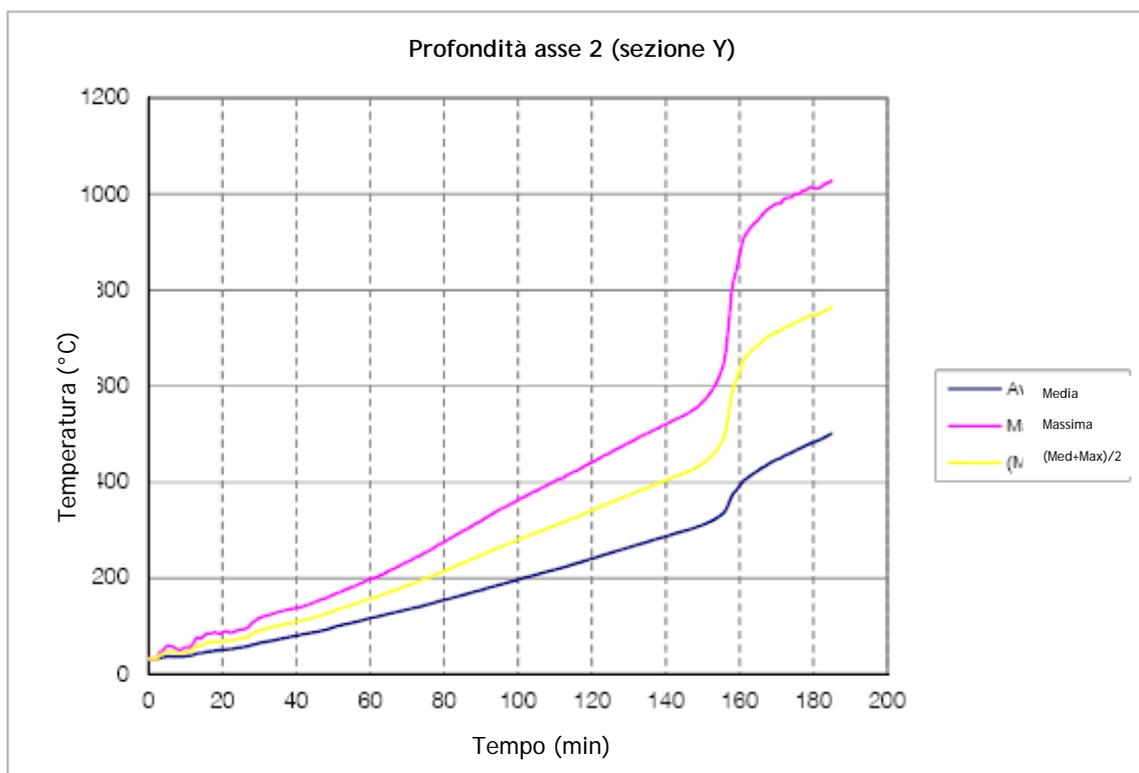
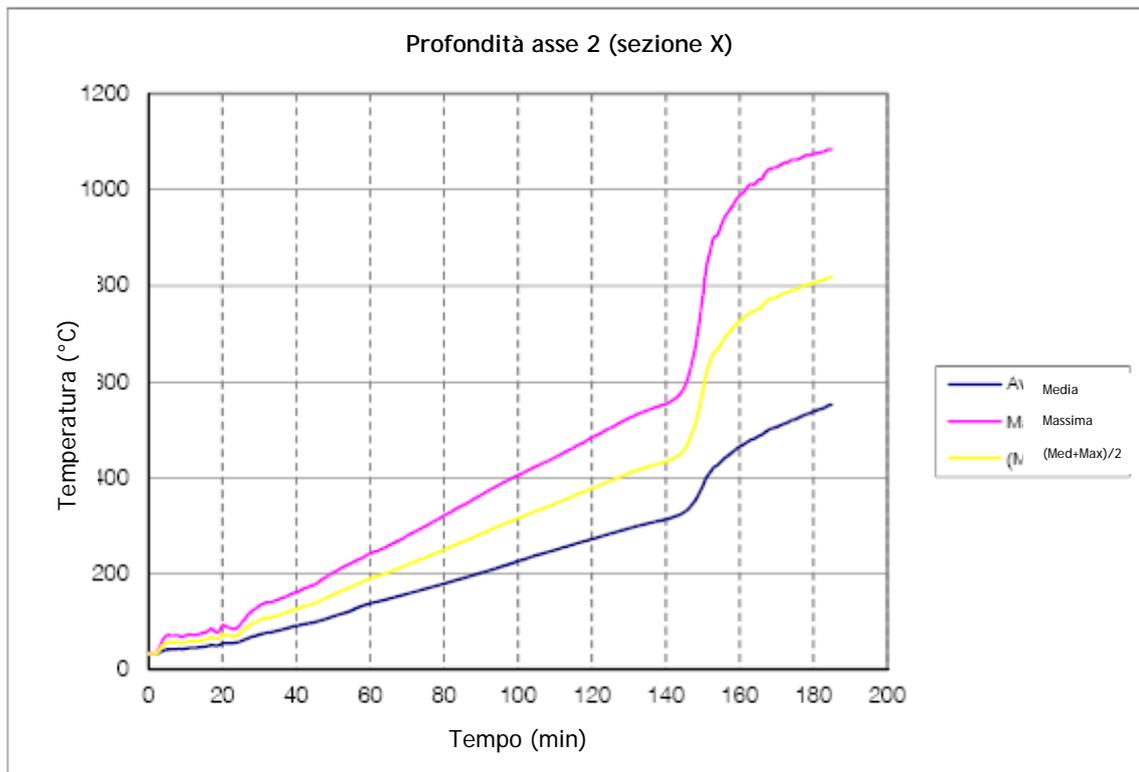


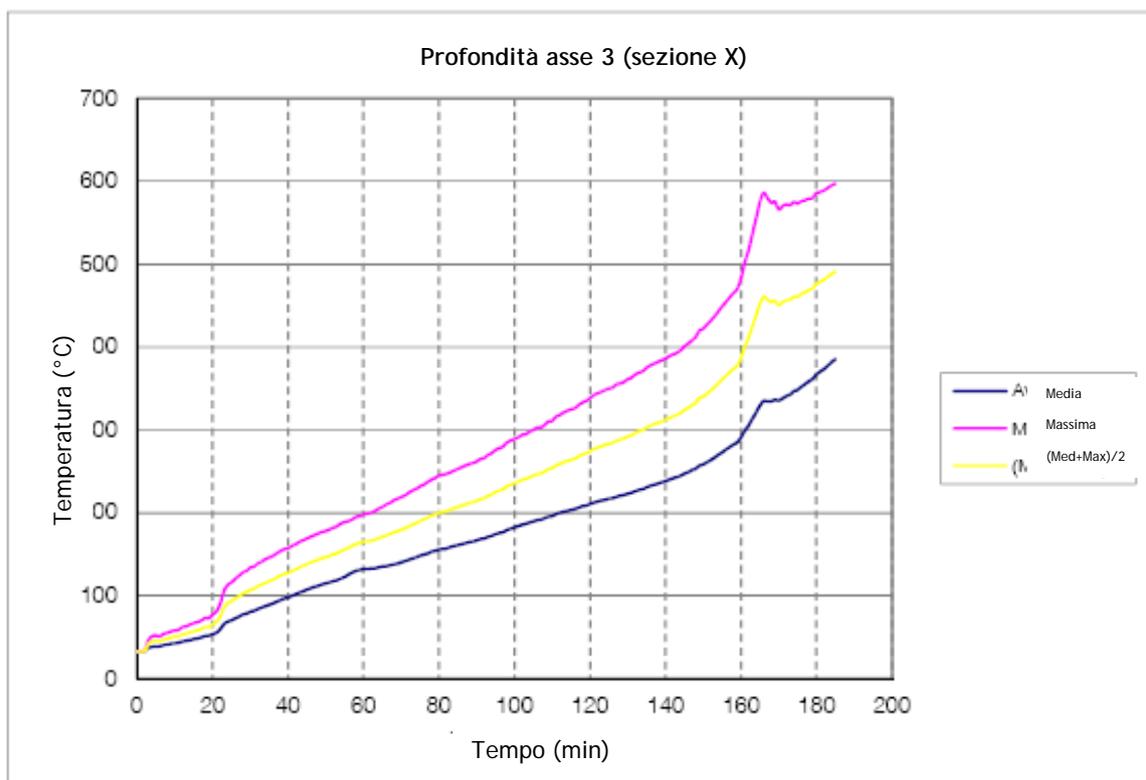
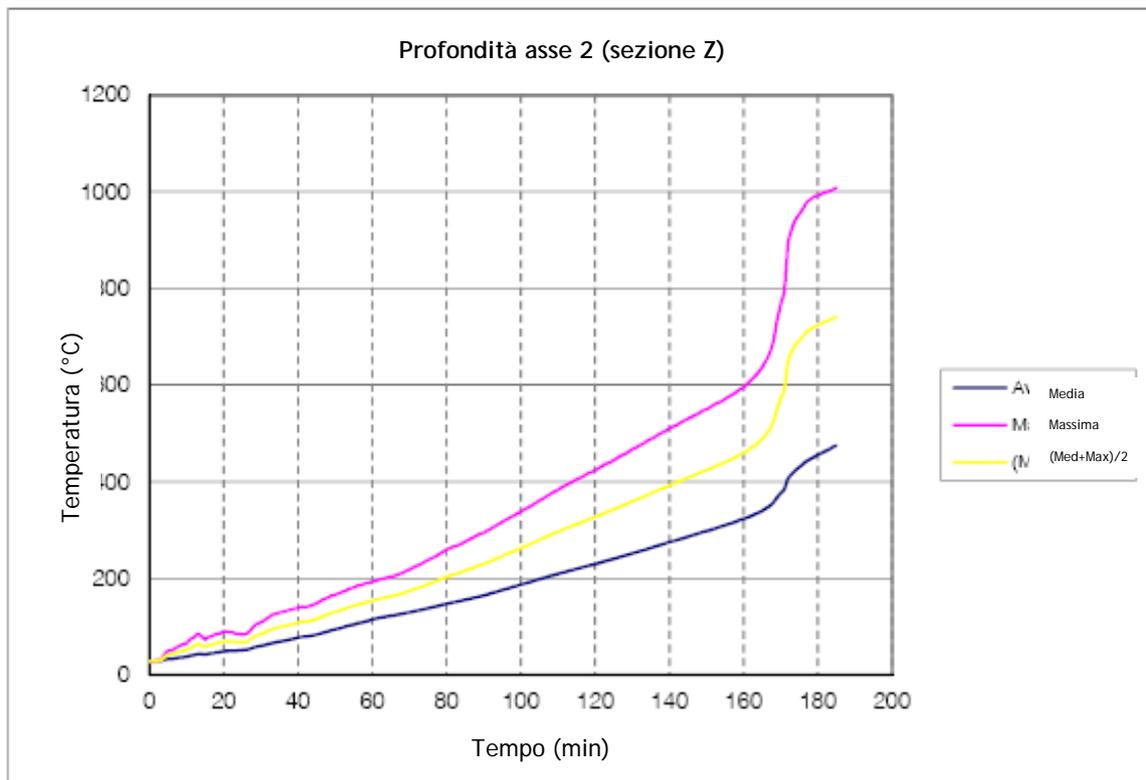


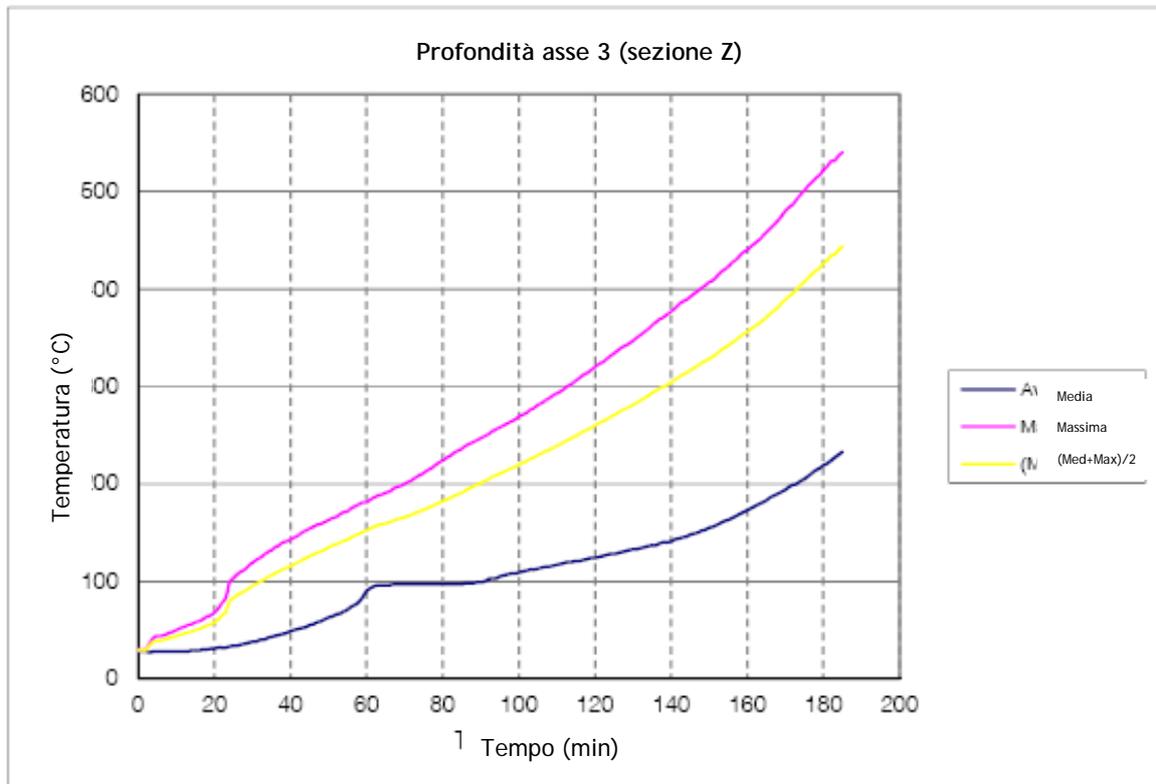
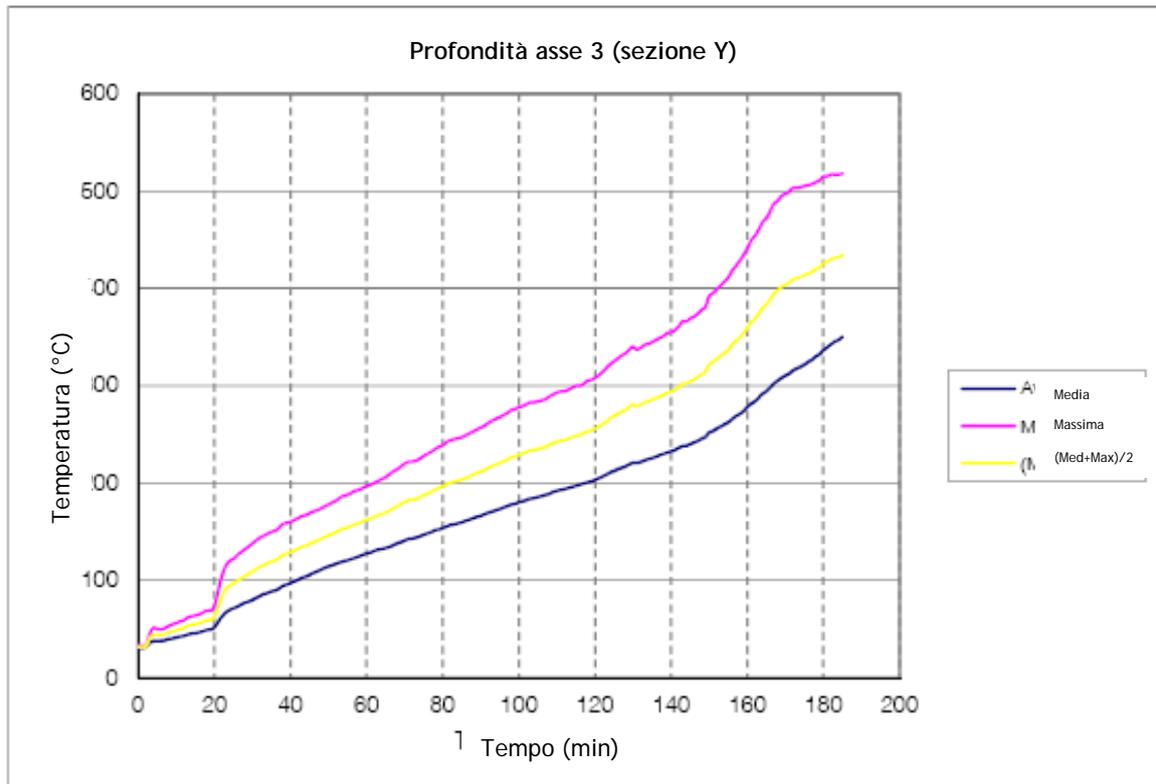


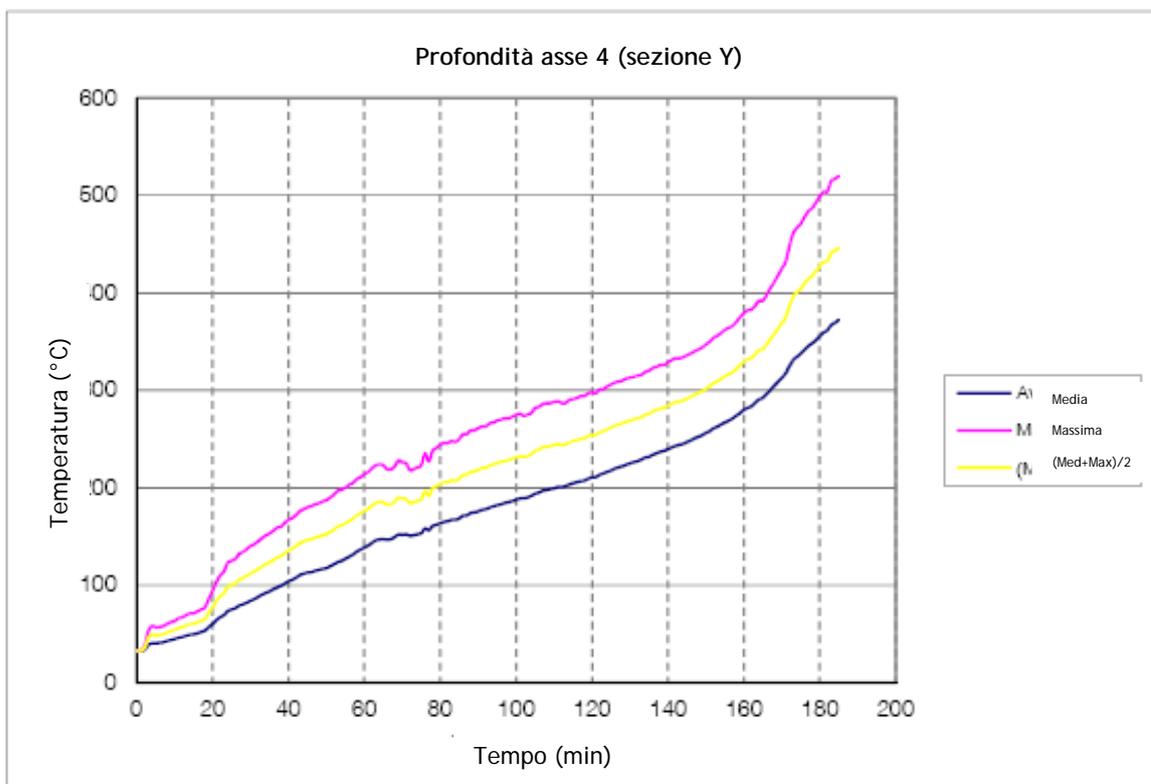
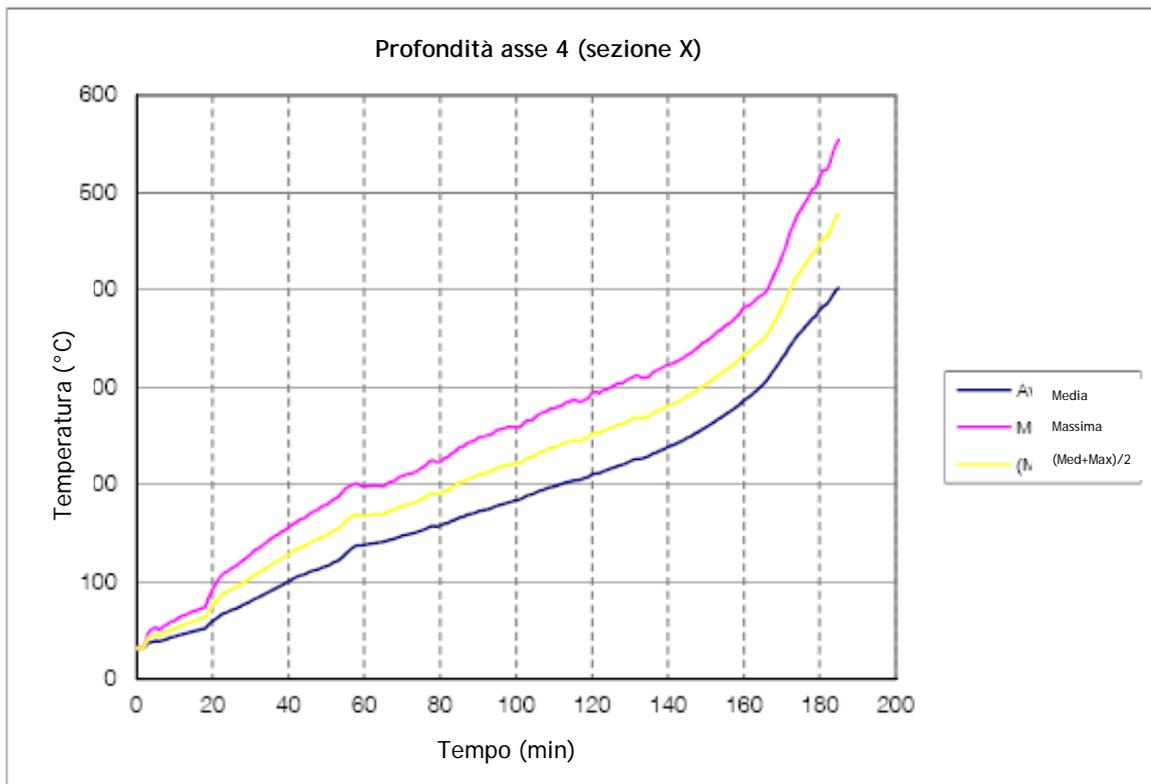


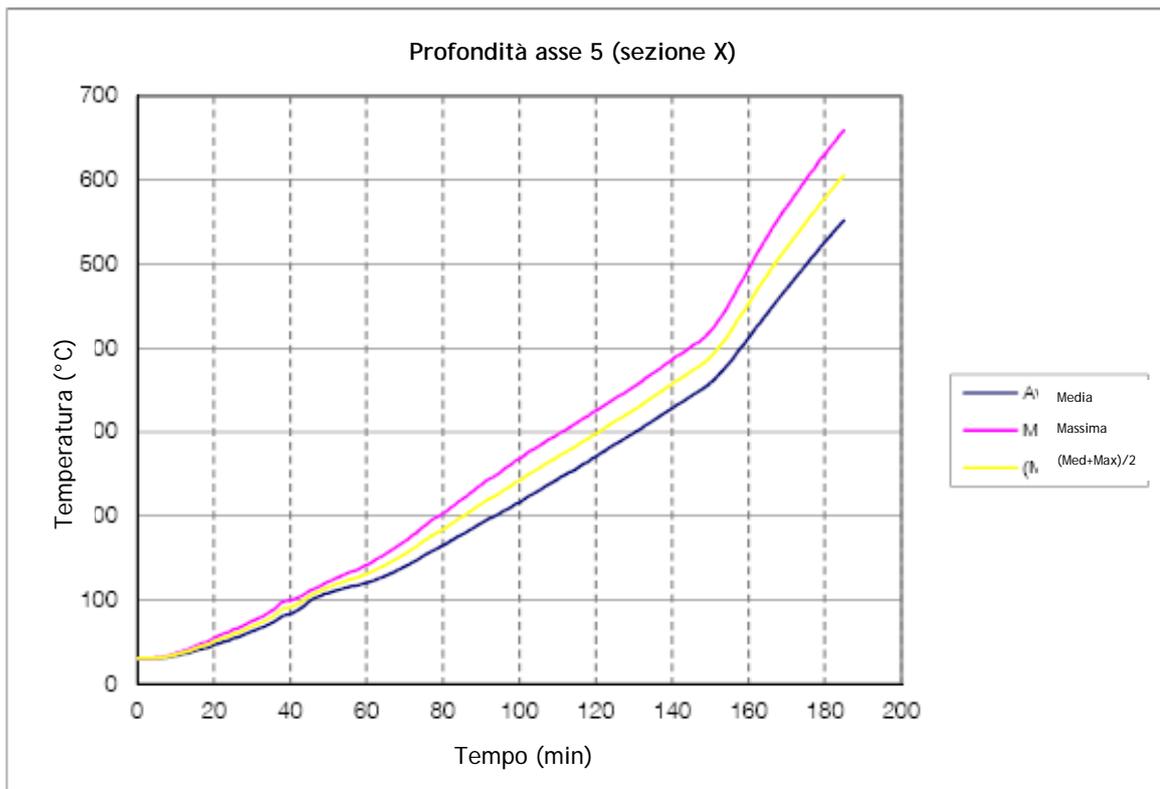
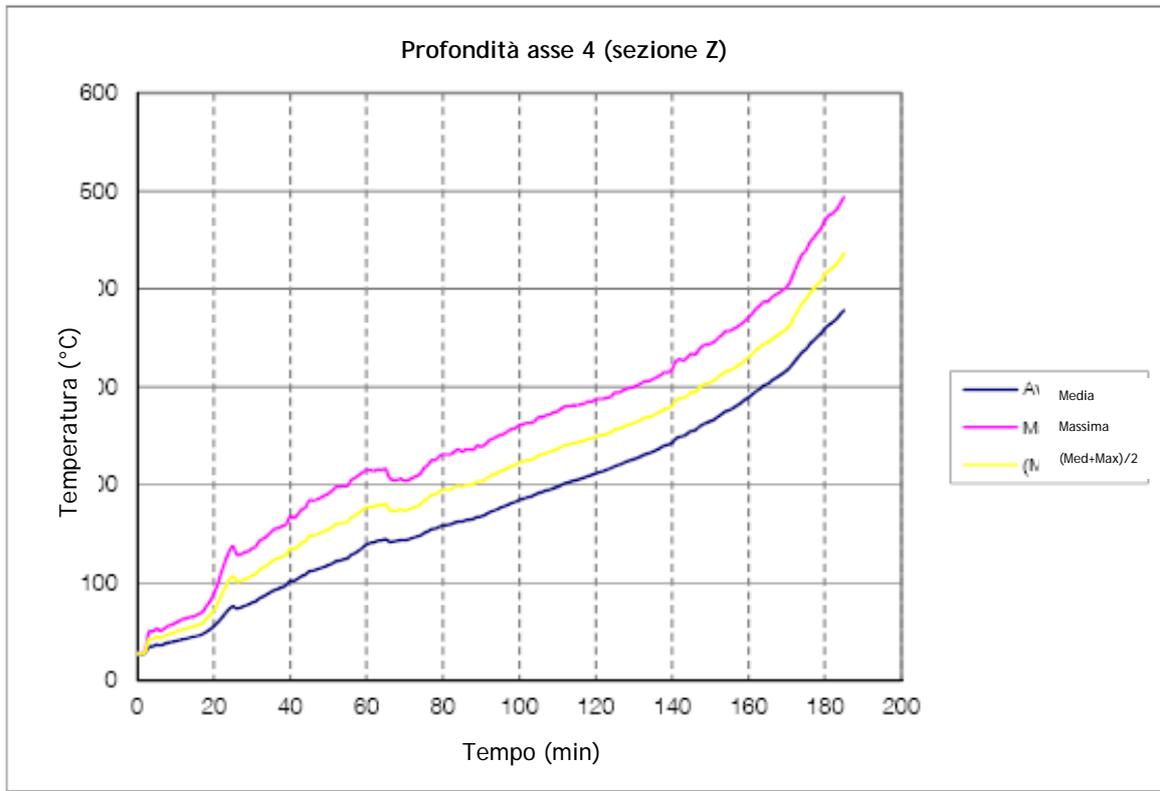


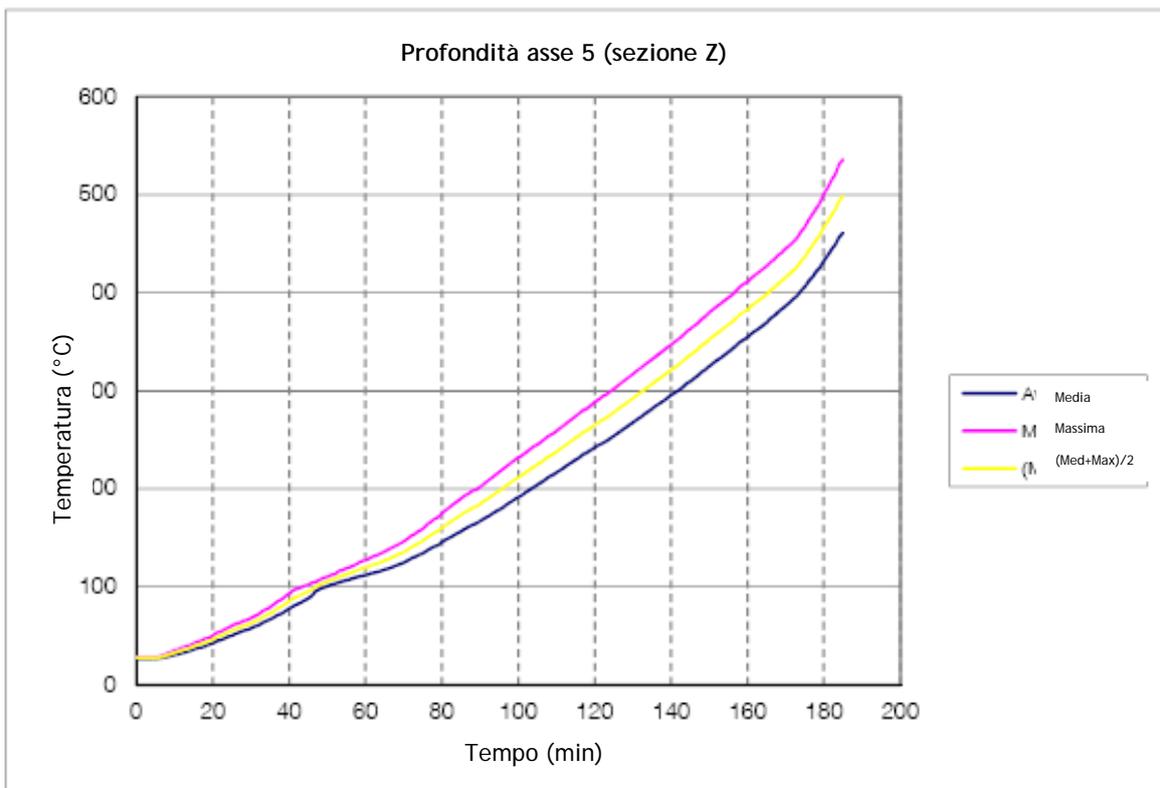
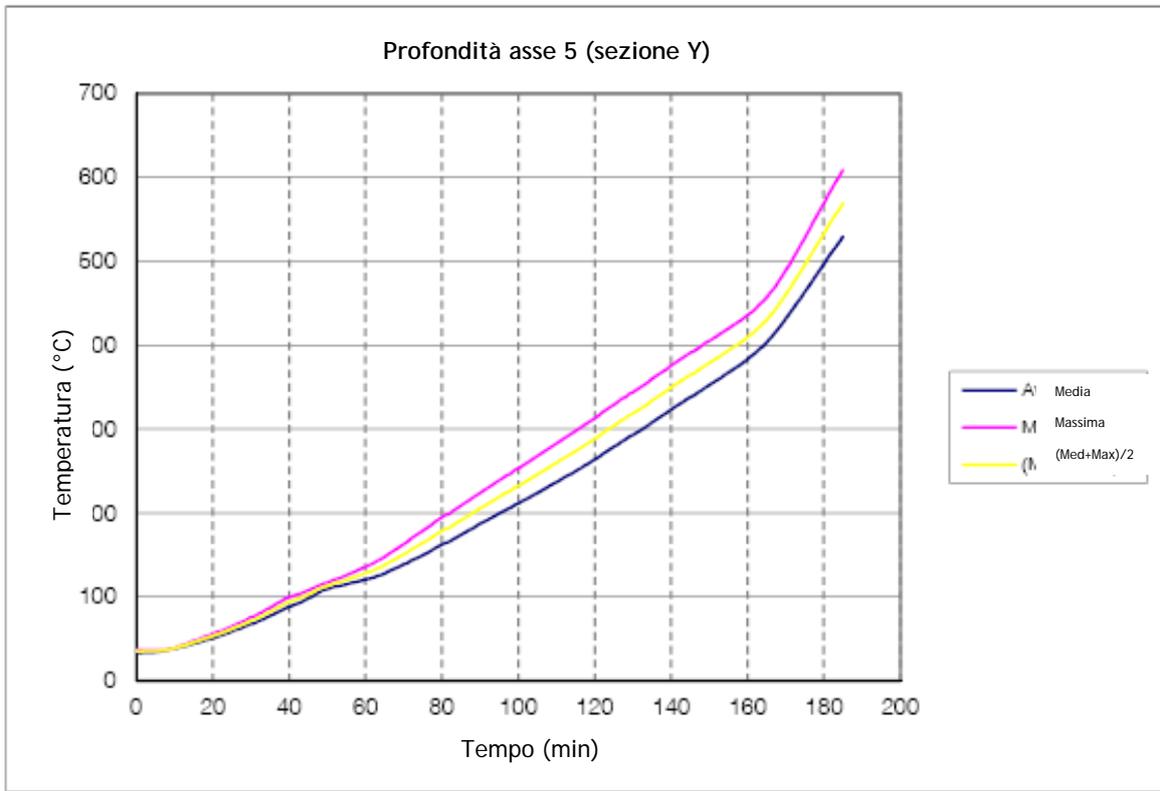


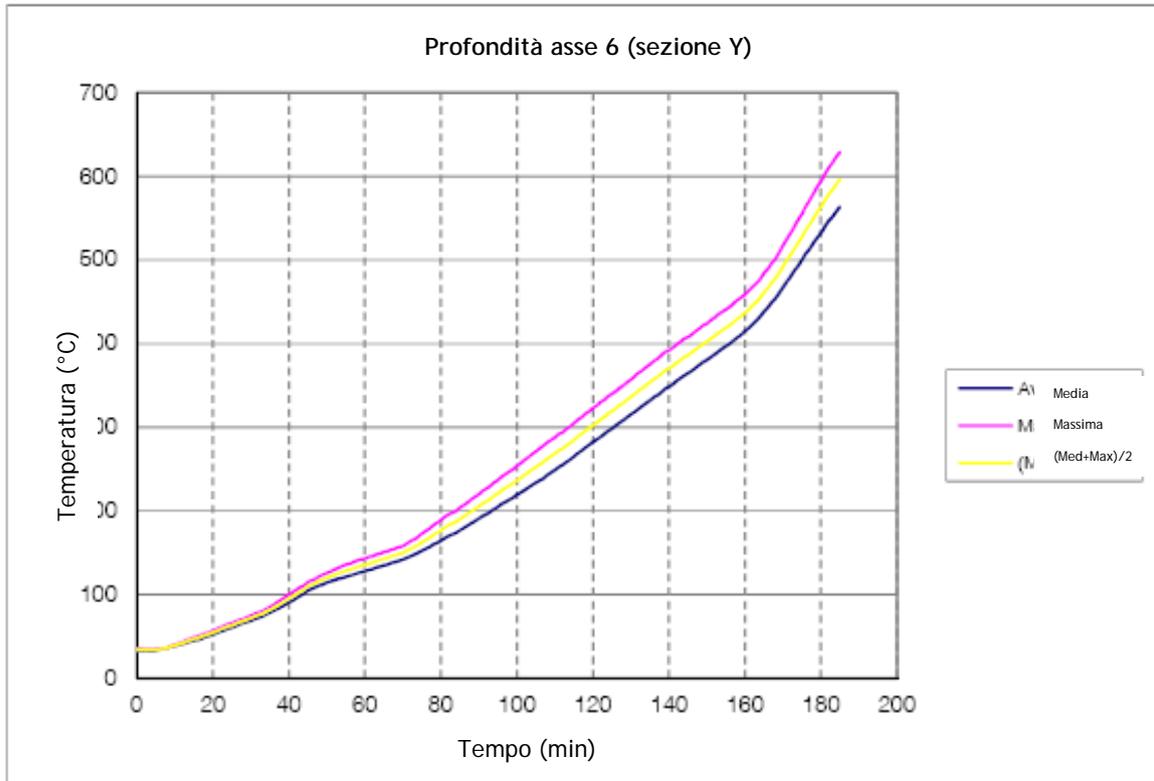
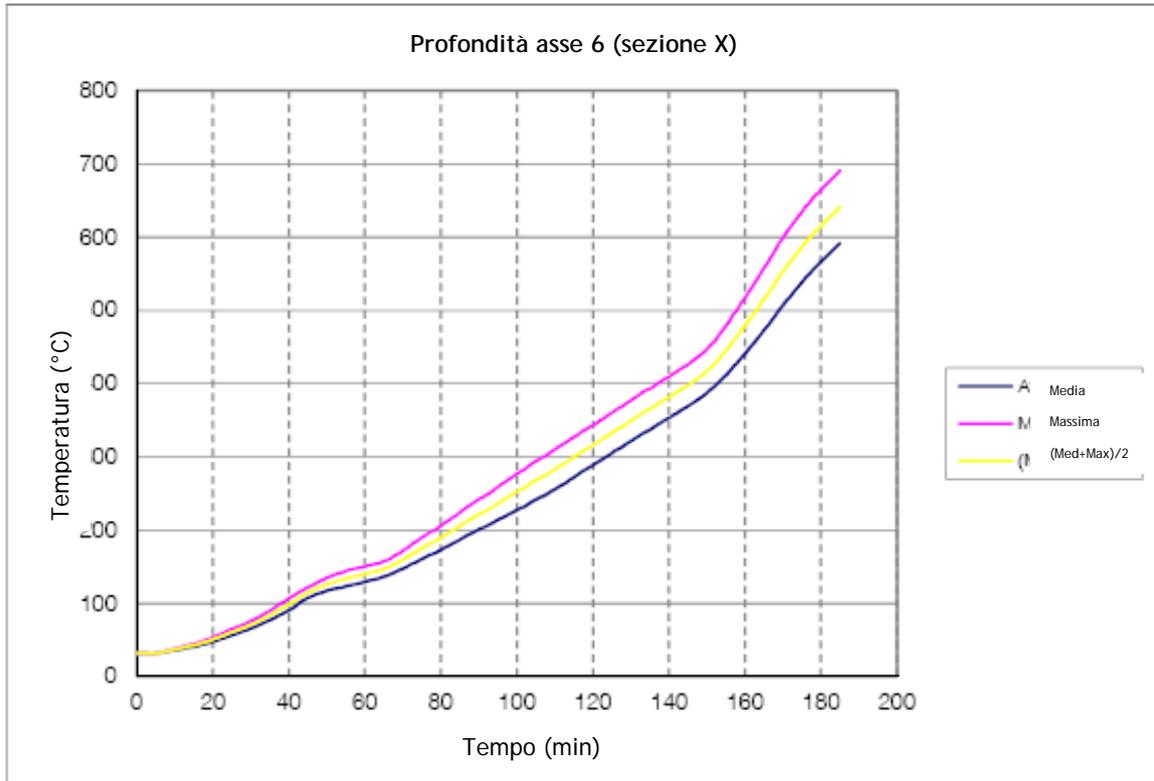


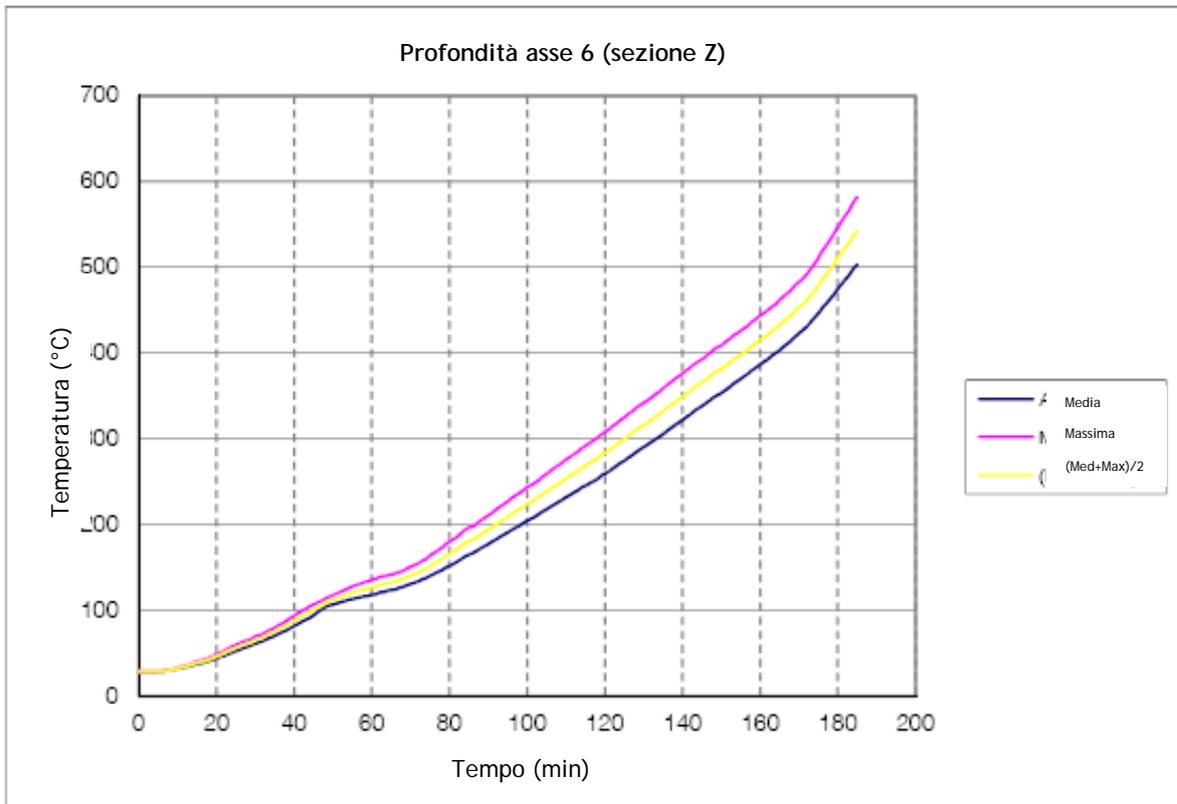






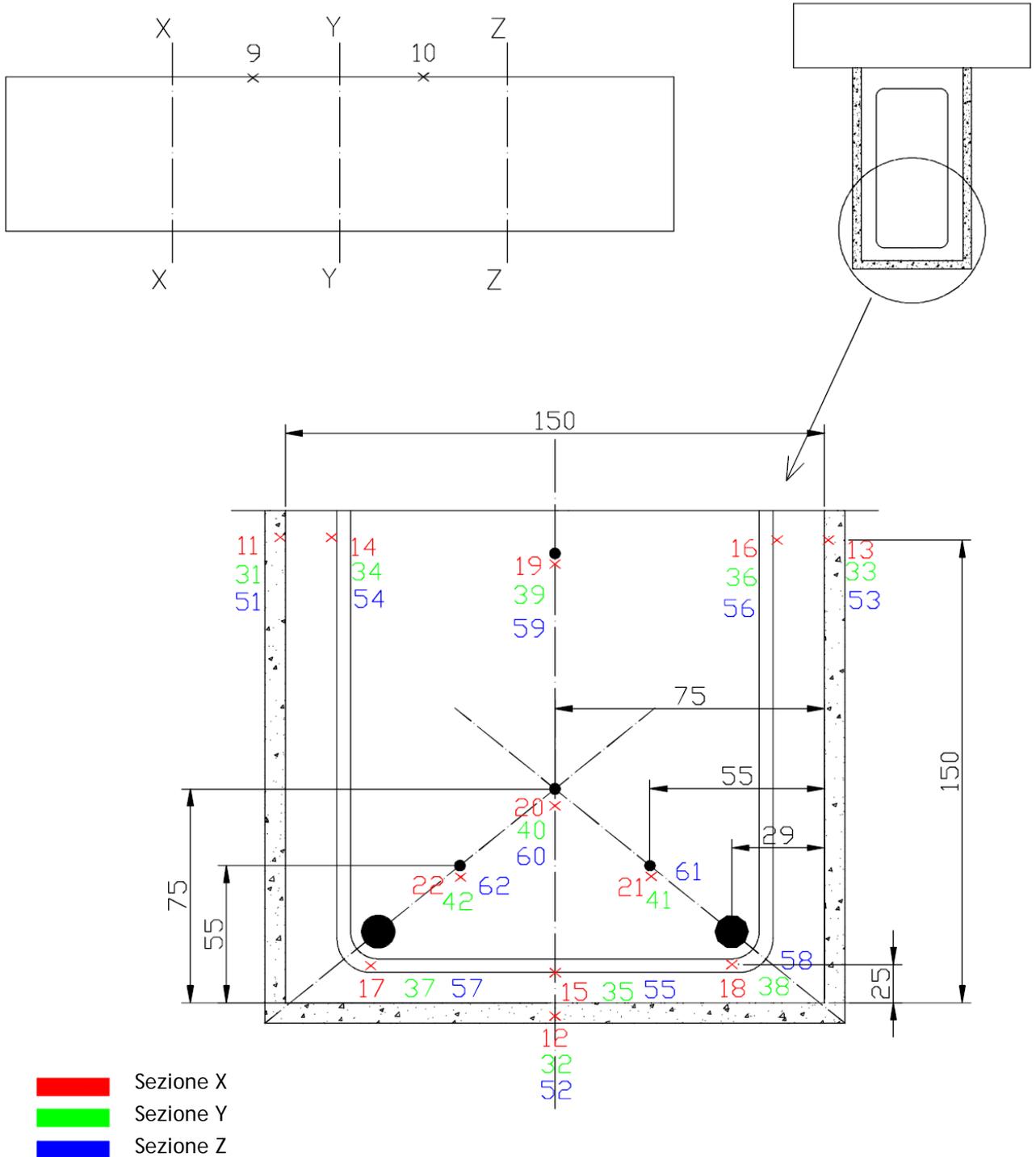






B. DISPOSIZIONE DELLE TERMOCOPPIE

POSIZIONE DELLE TERMOCOPPIE



C. SPESSORE MINIMO DI SISTEMA PROTETTIVO DI CARTONGESSO "GYPSOTECH" PER OTTENERE DIFFERENTE RESISTENZA AL FUOCO (Informativo)

Questo è uno studio per ottenere lo spessore minimo di sistema protettivo di cartongesso "Gypso-tech" per ottenere differenti temperature critiche per differenti spessori di travi di calcestruzzo.

I dati sono stati ottenuti dai rapporti di prova indicati nel presente rapporto di valutazione e assumendo una relazione lineare fra lo spessore di sistema protettivo "Gypso-tech" e il suo comportamento in caso d'incendio.

Le caselle senza valore numerico indicano che il corrispondente valore è maggiore di quello provato (40 mm).

Le caselle con valore "0" indicano che non è necessaria l'applicazione del sistema protettivo a motivo della protezione dal fuoco della trave di calcestruzzo di per sé.

Gli spessori sotto indicati si riferiscono unicamente a cartongesso "Gypso-tech". Lo spessore di camera d'aria (20 mm) deve essere aggiunto a tutti gli spessori.

	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Spessore del copriferro "g" (mm)	Spessore minimo di cartongesso "Gypso-tech" (mm) per R30						
≥ 5	0	0	0	0	0	0	0

	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Spessore del copriferro "g" (mm)	Spessore minimo di cartongesso "Gypso-tech" (mm) per R60						
≥ 5	0	0	0	0	0	0	0

	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Spessore del copriferro "g" (mm)	Spessore minimo di cartongesso "Gypso-tech" (mm) per R90						
5 - 9	8	2	0	0	0	0	0
10 - 14	3	0	0	0	0	0	0
≥ 15	0	0	0	0	0	0	0

	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Spessore del copriferro "g" (mm)	Spessore minimo di cartongesso "Gypso-tech" (mm) per R120						
5 - 9	19	15	11	7	3	0	0
10 - 14	17	12	8	3	0	0	0
15 - 19	13	8	3	0	0	0	0
20 - 24	11	5	0	0	0	0	0
25 - 29	9	3	0	0	0	0	0
30 - 34	7	0	0	0	0	0	0
35 - 39	4	0	0	0	0	0	0
40 - 44	1	0	0	0	0	0	0
≥ 45	0	0	0	0	0	0	0

	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Spessore del copriferro "g" (mm)	Spessore minimo di cartongesso "GypsoTech" (mm) per R180						
5 - 9	34	33	31	29	27	25	23
10 - 14	33	31	29	27	25	22	20
15 - 19	31	28	26	23	21	19	16
20 - 24	29	26	24	21	18	16	13
25 - 29	28	25	23	20	17	14	11
30 - 34	27	24	22	19	16	13	10
35 - 39	26	23	20	17	14	11	8
40 - 44	25	22	19	16	12	9	6
45 - 49	24	21	17	14	10	7	4
50 - 54	23	19	16	12	8	5	1
55 - 59	21	17	14	10	6	2	0
60 - 64	20	15	11	7	3	0	0
65 - 69	18	13	8	4	0	0	0
70 - 74	15	10	5	0	0	0	0
75 - 79	12	7	1	0	0	0	0
80 - 84	12	6	0	0	0	0	0
85 - 89	11	5	0	0	0	0	0
90 - 99	9	3	0	0	0	0	0
100 - 104	7	0	0	0	0	0	0
105 - 109	6	0	0	0	0	0	0
110 - 114	4	0	0	0	0	0	0
115 - 119	2	0	0	0	0	0	0
≥ 120	0	0	0	0	0	0	0

I valori per R240 sono stati ottenuti solo con lo spessore massimo della prova 14/8641-1470.

	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C
Spessore del copriferro "g" (mm)	Spessore minimo di cartongesso "Gypsotech" (mm) per R240						
5 - 9	-	-	-	-	-	-	-
10 - 14	-	-	-	-	-	-	-
15 - 19	-	-	-	-	-	-	-
20 - 24	-	-	-	-	-	-	-
25 - 29	-	-	-	-	-	-	40
30 - 34	-	-	-	-	-	40	40
35 - 39	-	-	-	-	-	40	40
40 - 44	-	-	-	-	40	40	40
45 - 49	-	-	-	40	40	40	40
50 - 54	-	-	40	40	40	40	40
55 - 59	-	40	40	40	40	40	40
60 - 64	-	40	40	40	40	40	40
65 - 69	40	40	40	40	40	40	40
70 - 74	40	40	40	40	40	40	40
75 - 79	40	40	40	40	40	40	40
80 - 84	40	40	40	40	40	40	40
85 - 89	40	40	40	40	40	40	40
90 - 94	40	40	40	40	40	40	40
95 - 99	40	40	40	40	40	40	40
100 - 104	40	40	40	40	40	40	40
105 - 109	40	40	40	40	40	40	40
110 - 114	40	40	40	40	40	40	40
115 - 119	40	40	40	40	40	40	40
≥ 120	40	40	40	40	40	40	40

D. SPECIFICHE TECNICHE FORNITE DAL COMMITTENTE LA PROVA.

TRAVE DI CALCESTRUZZO PROTETTA CON
SISTEMA CARTONGESSO GYPSOTECH
(spessore minimo: n.1 Gypsotech FOCUS BA 13)

Norma di prova: EN 13381-3

L'elemento protetto è una trave di conglomerato cementizio armato conforme a quanto previsto dalla norma; la trave, delle dimensioni di 450x150 mm è stata realizzata e stagionata dal laboratorio.

Le lastre di cartongesso Gypsotech FOCUS BA 13 sono state installate realizzando una protezione scatolare su 3 lati attorno alla trave.

Le lastre sono state installate in strato singolo.

Per il montaggio sono state seguite le seguenti modalità:

Sui bordi laterali della trave, all'estremità superiore, sono stati fissati ganci distanziatore (301008), mediante tasselli ad espansione di acciaio, interasse 600 mm, sui quali sono stati successivamente applicati a scatto, nelle apposite sagomature, i profili a C 15x48x15 mm (C1548300) per tutta la lunghezza della trave

Analogamente sono stati fissati n.2 profili a C all'intradosso della trave, in prossimità degli spigoli.

Successivamente sono stati montati spezzoni di lastre all'intradosso della trave, avvitandoli ai profili.

In seguito, sulle estremità degli spezzoni di lastre sono state fissate, mediante viti autofilettanti in acciaio, le guide a U 28x16x28 mm (U2816300) con la apertura della U rivolta verso l'alto.

Infine sui bordi laterali della trave sono state fissate le lastre Gypsotech FOCUS BA 13 avvitandole in corrispondenza dei profili a C (in alto) e della Guide a U (in basso) sopra descritti.

Le lastre Gypsotech FOCUS BA 13 sono state avvitate ai profili a C e alle guide a U mediante viti autofilettanti diametro 3,5 mm e lunghezza 25 mm (301200), con interasse di circa 150 mm.

In corrispondenza delle giunzioni fra lastre adiacenti, è stata inserita una striscia interna di Gypsotech FOCUS BA 13, larghezza 200 mm, fissata alle lastre mediante viti autofilettanti diametro 3,5 mm e lunghezza 35 mm (301201), con interasse di circa 200 mm.

Alla fine tutti gli angoli e le estremità della scatolatura sono stati trattati mediante stucco FASSAJOINT 1h e nastro di rinforzo in carta microforata (301100); le teste delle viti sono state trattate mediante stucco FASSAJOINT 1h.

ELENCO DEI COMPONENTI DELLA PROTEZIONE

NOME	RIFERIMENTO COMMERCIALE	NOTE	PRODUTTORE
Lastra cartongesso tipo DFI secondo EN 520	GYPSOTECH FOCUS 13	Spessore 12,5 mm	FASSA S.r.l.
Gancio distanziatore	301008		FASSA S.r.l.
Tasselli ad espansione diametro 9 mm		Lunghezza 25 mm	
Guida a U 28x16x28 mm	U2816300	Spessore 0,6 mm	FASSA S.r.l.
Profilo a C 15x48x15 mm	C1548300	Spessore 0,6 mm	FASSA S.r.l.
Vite punta chiodo da 25 mm	301200	Diametro 3,5 mm	FASSA S.r.l.
Vite punta chiodo da 35 mm	301201	Diametro 3,5 mm	FASSA S.r.l.
Nastro di carta microforata	301100		FASSA S.r.l.
Stucco per giunti	FASSAJOINT 1h	Classe Europea di reazione al fuoco A1	FASSA S.r.l.

TRAVE DI CALCESTRUZZO PROTETTA CON
SISTEMA CARTONGESSO GYPSOTECH
(spessore massimo: n.2 Gypsotech FOCUS BA 20)

Norma di prova: EN 13381-3

L'elemento protetto è una trave di conglomerato cementizio armato conforme a quanto previsto dalla norma EN 13381-3; la trave, delle dimensioni di 450x150 mm è stata realizzata e stagionata dal laboratorio.

Le lastre di cartongesso Gypsotech FOCUS BA 20 sono state installate realizzando una protezione scatolare su 3 lati attorno alla trave.

Le lastre sono state installate in doppio strato.

Per il montaggio sono state seguite le seguenti modalità:

Sui bordi laterali della trave, all'estremità superiore, sono stati fissati ganci distanziatore (301008), mediante tasselli ad espansione di acciaio, interasse 600 mm, sui quali sono stati successivamente applicati a scatto, nelle apposite sagomature, i profili a C 15x48x15 mm (C1548300) per tutta la lunghezza della trave

Analogamente sono stati fissati n.2 profili a C all'intradosso della trave, in prossimità degli spigoli.

Successivamente sono stati montati spezzoni di lastre all'intradosso della trave, avvitandoli ai profili.

In seguito, sulle estremità degli spezzoni di lastre sono state fissate, mediante viti autofilettanti in acciaio, le guide a U 28x16x28 mm (U2816300) con la apertura della U rivolta verso l'alto.

Infine sui bordi laterali della trave sono state fissate le lastre Gypsotech FOCUS BA 20 avvitandole in corrispondenza dei profili a C (in alto) e delle Guide a U (in basso) sopra descritti.

Per il secondo strato di lastre si è proceduto analogamente sfalsando i giunti fra le lastre del primo strato rispetto a quelli del secondo.

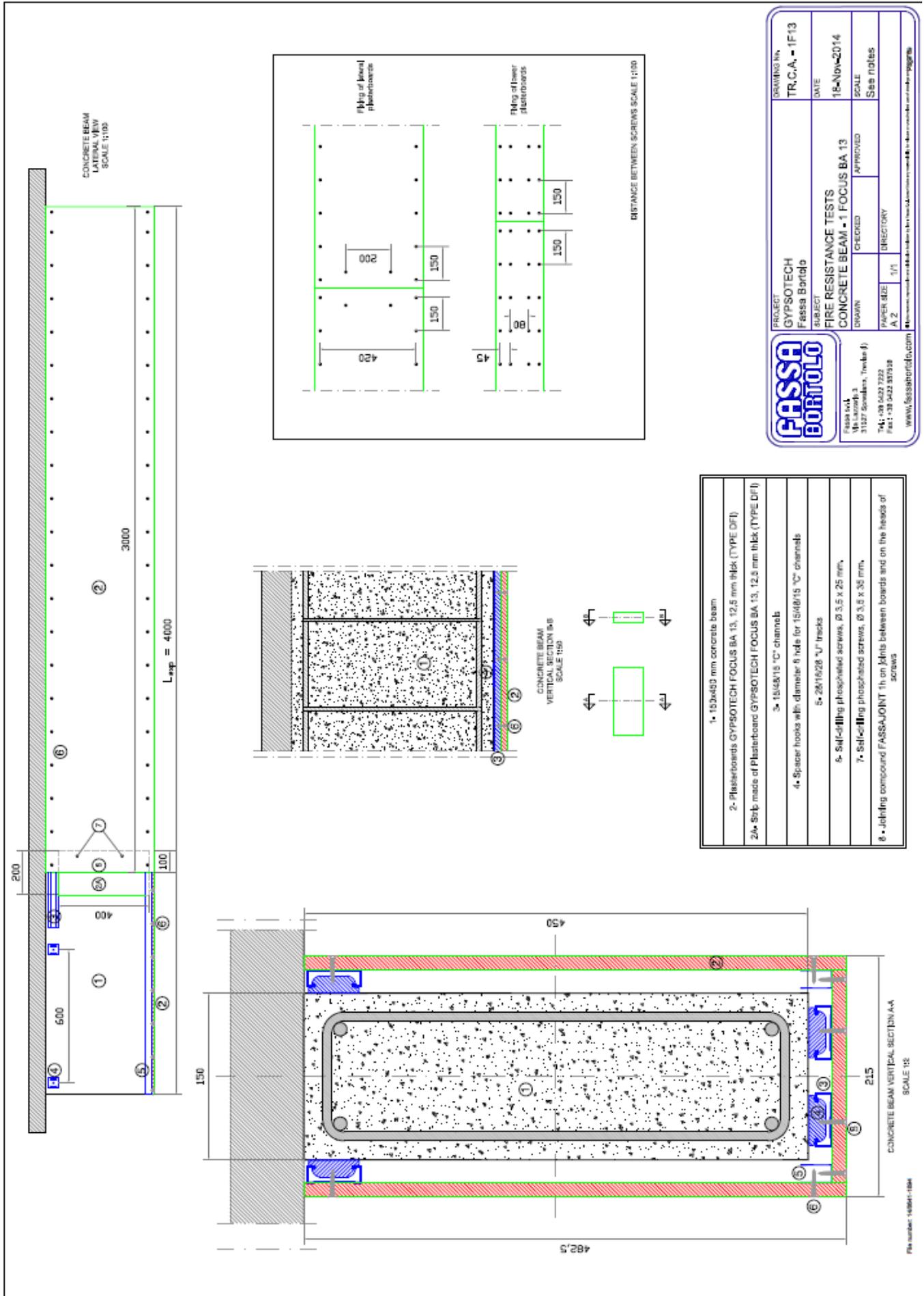
Le lastre Gypsotech FOCUS BA 20 sono state avvitate ai montanti e alle guide a U mediante viti autofilettanti diametro 3,5 mm e lunghezza 35 mm (301201) per il primo strato, e 55 mm per il secondo (301203), con interasse di circa 300 mm per il primo strato e 150 mm per il secondo.

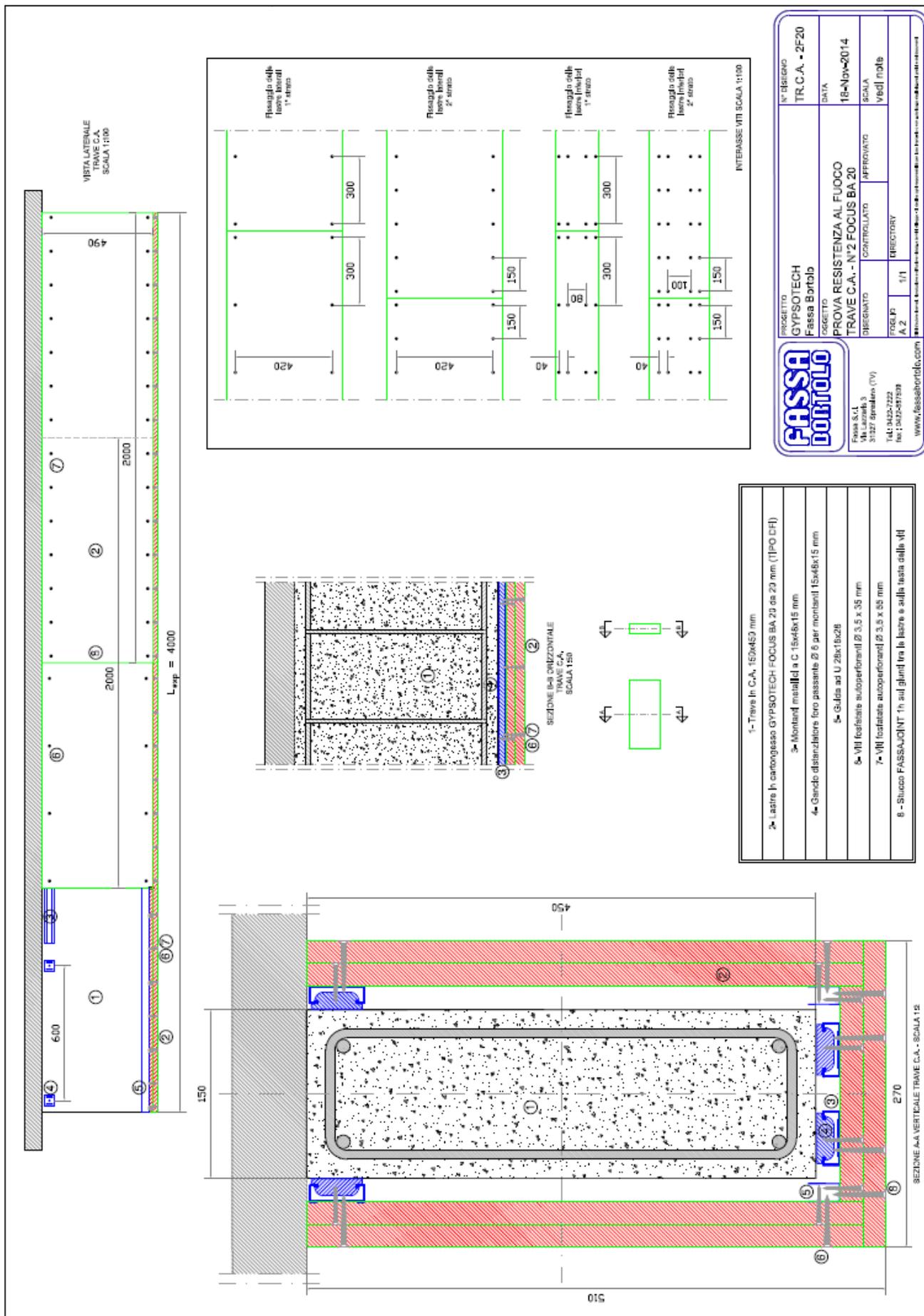
Le giunzioni fra il primo e il secondo strato di lastre sono state sfalsate.

Alla fine tutti gli angoli e le estremità della scatoratura sono stati trattati mediante stucco FASSAJOINT 1h e nastro di rinforzo in carta microforata (301100); le teste delle viti sono state trattate mediante stucco FASSAJOINT 1h.

ELENCO DEI COMPONENTI DELLA PROTEZIONE

NOME	RIFERIMENTO COMMERCIALE	NOTE	PRODUTTORE
Lastra cartongesso tipo DFI secondo EN 520	GYPSOTECH FOCUS 20	Spessore 20 mm	FASSA S.r.l.
Gancio distanziatore	301008		FASSA S.r.l.
	Tasselli di acciaio diametro 9 mm	Lunghezza 25 mm	
Guida a U 28x16x28	U2816300	Spessore 0,6 mm	FASSA S.r.l.
Montante a C 15x48x15	C1548300	Spessore 0,6 mm	FASSA S.r.l.
Vite punta chiodo da 35 mm	301201	Diametro 3,5 mm	FASSA S.r.l.
Vite punta chiodo da 55 mm	301203	Diametro 3,5 mm	FASSA S.r.l.
Nastro in carta microforata	301100		FASSA S.r.l.
FASSAJOINT 1h	Stucco per giunti	Classe Europea di reazione al fuoco A1	FASSA S.r.l.





Stucco per cartongesso



Composizione

FASSAJOINT 1h è un prodotto premiscelato composto da gesso, farina di roccia ed additivi specifici per migliorare la lavorazione e l'adesione.

Caratteristiche

Peso specifico della polvere	700 kg/m ³ ca.
Densità prodotto indurito	1.000 kg/m ³ ca.
Acqua di impasto	80% ca.
Granulometria	< 0,2 mm
Resa	0,3-0,5 kg/m ² ca. per rasature su pareti e contropareti in cartongesso
Ritiro	trascurabile per applicazioni in condizioni normali
Tempo di lavorazione	1 ora ca.
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	Classe A1
Conforme alla Norma UNI EN 13963	3B

Impiego

FASSAJOINT 1h viene usato per la stuccatura di giunti di lastre in cartongesso in presenza di bande di rinforzo. Può essere anche utilizzato per la rasatura completa e per l'incollaggio (ad es. su calcestruzzo) di lastre in cartongesso e per piccole riparazioni di parti in gesso o cartongesso ammalorate.

Preparazione del fondo

La superficie deve essere asciutta, consistente e libera da polvere, sporco, efflorescenze saline, ecc. Eventuali tracce di oli, grassi, cere, ecc. devono essere preventivamente rimosse. Assicurarsi che le lastre in cartongesso siano fissate opportunamente. Le superfici lisce e non assorbenti devono essere preventivamente trattate con AC 241; le superfici molto assorbenti invece devono essere trattate con PRIMER DG 74.

Lavorazione

Spargere il contenuto di un sacco da 10 kg di FASSAJOINT 1h fino alla linea d'acqua in circa 8 litri di acqua pulita (il contenuto di un sacco da 5 kg in circa 4 litri) e mescolare a mano o con agitatore meccanico avendo cura di utilizzare recipienti ed arnesi perfettamente puliti fino ad ottenere una pasta omogenea e priva di grumi. Lasciare l'impasto a riposo per 2-3 minuti prima dell'applicazione. La lavorazione avviene con spatola, frattazzo e cazzuola. Non utilizzare materiale che sta indurendo né aggiungere acqua per tentare di ripristinare la lavorabilità perduta.

Stuccare i giunti avendo cura di annegare apposito nastro di carta o retine di armatura ed applicando successivamente due mani di rasatura a distanza di almeno 7 ore l'una dall'altra. Stuccare anche le teste delle viti. Per l'incollaggio di lastre, applicare il prodotto con spatola dentata.

La malta, dopo la miscelazione con acqua, deve essere applicata entro circa 60 minuti.

L'inizio dell'indurimento dipende dalle condizioni ambientali e dal potere assorbente del sottofondo. Residui di materiale indurito nei recipienti e negli utensili utilizzati riducono il tempo di lavorazione.

Avvertenze

- Il prodotto fresco va protetto dal gelo e da una rapida essiccazione. Normalmente, una temperatura di +5°C viene consigliata come valore minimo per l'applicazione e per un buon indurimento del prodotto.
- Non applicare a temperature superiori a +35°C.
- Pitture, rivestimenti, tappezzerie, ecc. devono essere applicati solo dopo la completa essiccazione e stagionatura del prodotto.
- E' necessario aerare adeguatamente i locali dopo l'applicazione sino a completo essiccamento evitando forti sbalzi termici nel riscaldamento degli ambienti.

Fornitura

- Sacchi speciali con protezione dall'umidità da 5 e 10 kg ca.

Conservazione

Conservare all'asciutto per un periodo non superiore a 9 mesi.

Qualità

FASSAJOINT 1h è sottoposto ad accurato e costante controllo presso i nostri laboratori. Le materie prime impiegate vengono rigorosamente selezionate e controllate.

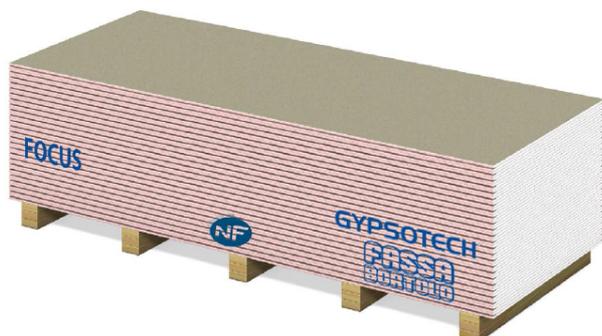
I dati riportati si riferiscono a prove di laboratorio; nelle applicazioni pratiche di cantiere questi possono essere sensibilmente modificati a seconda delle condizioni di messa in opera. L'utilizzatore deve comunque verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso.

La ditta Fassa si riserva di apportare modifiche tecniche senza alcun preavviso. Edizione 01/10.

SCHEDA TECNICA

LASTRE IN CARTONGESSO

GYPSOTECH® FOCUS



Tipologia

Lastra (Tipo DFI secondo EN 520) a coesione del nucleo di gesso migliorata nei confronti dell'incendio, grazie alla presenza di additivi speciali nel nucleo di gesso, fibra di vetro e vermiculite.

Composizione

Strato di gesso (Solfato di Calcio bi-idrato $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) additivato con fibre di vetro che ne aumentano la capacità di resistenza al fuoco, ed additivi specifici, incorporato fra due fogli di cartone speciale ad alta resistenza

Colore rivestimento Lastra

Nella posa in opera il lato che rimane a vista è costituito da carta di colore rosa

CARATTERISTICHE TECNICHE	FOCUS BA 13	FOCUS BA 15	FOCUS BA 20
Codice DoP (CPR 305/2011)	F13-CPR-13-07	F15-CPR-13-07	F20-CPR-13-07
Tipo	DFI	DFI	DFI
Spessore (mm)	12,5	15	20
Larghezza (mm)	1200	1200	1200
Lunghezza (mm)	2000-2500-2600-3000	2000-2500-3000	2000
Peso (kg/m ²)	10,6	13,6	18,6
Tolleranza spessore (mm)	± 0,4	± 0,4	± 0,4
Tolleranza larghezza (mm)	0 / -4	0 / -4	0 / -4
Tolleranza lunghezza (mm)	0 / -5	0 / -5	0 / -5
Tolleranza peso %	± 2	± 2	± 2
Fuori squadra (mm/m)	≤ 2,5	≤ 2,5	≤ 2,5
Limite carico di rottura a flessione long. EN 520 (N)	≥ 550	≥ 650	≥ 860
Limite carico di rottura a flessione long. NF 081 (N)	≥ 600	≥ 750	NON PREVISTO
Carico di rottura a flessione long. Effettivo* (N)	≥ 800	≥ 970	≥ 1400
Limite carico di rottura a flessione trasv. EN 520(N)	≥ 210	≥ 250	≥ 336
Limite carico di rottura a flessione trasv. NF 081 (N)	≥ 210	≥ 260	NON PREVISTO
Carico di rottura a flessione trasv. Effettivo* (N)	≥ 380	≥ 530	≥ 910
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	A2-s1,d0	A2-s1,d0	A2-s1,d0
Conduttività termica λ (W/mK)	0,25	0,25	0,25
Fattore di resistenza al vapore secco/umido (μ) UNI EN ISO 10456	10 / 4	10 / 4	10 / 4
Durezza superficiale (Ø impronta mm)	≤ 15	≤ 15	≤ 15
Deformazione SL (mm)	≤ 2,4	≤ 1,9	NON PREVISTO
Deformazione ST (mm)	≤ 1,2	≤ 0,9	NON PREVISTO

(*) Valore medio riferito a dati di produzione

Norma di Riferimento:
EN 520

Impiego
Utilizzabili per la formazioni di pareti, contropareti e controsoffitti

Bordo Lastra
BA = Bordo Assottigliato

Edizione Ottobre 2014
www.gypsotech.it - www.fassabortolo.com
e-mail: ufficio.tecnico@gypsotech.it

I dati riportati si riferiscono a prove e procedure previste dalla norma di prodotto EN 520 ed al regolamento di certificazione NF 081 (dove previsto). L'utilizzatore deve verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso. Fassa S.r.l. si riserva di apportare modifiche di qualsiasi genere senza preavviso.



GYPSOTECH® FASSA BORTOLO
SISTEMA CARTONGESSO

FASSA S.r.l. Via Lazzaris, 3 - 31027 Spresiano (TV) -
Tel. +39 0422 7222 - Fax +39 0422 887509 -
Cap. Soc. 50.000.000,00 - Reg. Impr. TV 02015890268 -
C. Fisc. / P. IVA 02015890268

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

ai sensi del DPR del 28 Dicembre 2000 n.445, articolo 47

Il sottoscritto Vincenzo De Astis, nella sua qualità di Responsabile Tecnico del Sistema Cartongesso GYPSOTECH della società Fassa S.r.l., sede legale e amministrativa sita in Via Lazzaris, 3 - 31027 Spresiano (TV),

DICHIARA

l'assoluta fedeltà della traduzione, dalla lingua inglese all'italiana, de "Assessment Report" (Rapporto di Valutazione) n.14/8641-1894 emesso in data 18/12/2014 dal laboratorio LGAI Technological Center, a cui la presente è allegata.

La presente dichiarazione e la traduzione citata sono emesse secondo quanto previsto dalla Lettera-Circolare n.14089 del 15/12/2008 del Ministero dell'Interno, Direzione Centrale per la Prevenzione e la Sicurezza Tecnica.

Spresiano, 11 Giugno 2015

Dott. Vincenzo De Astis


FASSA S.r.l.
Via Lazzaris n° 3
31027 SPRESIANO (TV)
Partita IVA 02015890268