

PROVE DI RESISTENZA AL FUOCO DI ELEMENTI COSTRUTTIVI

Secondo l'Allegato F della EN 13381-4

RAPPORTO DI VALUTAZIONE n° 11-U-597 A

Rapporti di prova di riferimento:

11-U-580 11-U-597 11-U-681

Scopo:

Strutture di acciaio protette con lastre di cartongesso GYPSOTECH FOCUS

Spessore nominale delle lastre: 12,5 - 15 mm

Spessore della scatola di lastre: da 1x13 a 3x15 mm

Fattori di sezione: da 40 a 360 m⁻¹

Richiedente:

**FASSA S.p.A
Via Lazzaris, 3
I - 31027 Spresiano**

Questo rapporto di valutazione è composto da 67 pagine. Solo una copia completa di questo rapporto di valutazione consente un corretto utilizzo dei risultati.

1. SCOPO DEL RAPPORTO DI VALUTAZIONE

Determinazione, in accordo alla metodologia di caratterizzazione dei materiali protettivi come indicato dalla norma europea EN 13381-4 “METODO DI PROVA PER LA DETERMINAZIONE DEL CONTRIBUTO ALLA RESISTENZA AL FUOCO DI ELEMENTI STRUTTURALI: PROTEZIONE APPLICATA AD ELEMENTI DI ACCIAIO”, delle temperature di elementi di acciaio esposti ad incendio convenzionale in funzione del loro fattore di sezione, dello spessore di materiale protettivo e della durata dell’esposizione.

2. LABORATORIO DI PROVA

Nome: EFECTIS France
Indirizzo: Voie Romaine
F - 57280 Maizières-lès-Metz

3. RICHIEDENTE DELLE PROVE DI RESISTENZA AL FUOCO

Nome: FASSA S.p.A.
Indirizzo: Via Lazzaris, 3
I - 31027 SPRESIANO

4. RAPPORTI DI PROVA DI RESISTENZA AL FUOCO

Riferimento dei rapporti di prova: 11-U-580 / 11-U-597 / 11-U -681
Data delle prove: Ottobre e Novembre 2011

5. RIFERIMENTO E PRODUTTORI DEL MATERIALE PROTETTIVO

Riferimento: GYPSOTECH FOCUS BA 13 e BA 15
Produttore: FASSA S.p.A.



6. DESCRIZIONE DEL MATERIALE PROTETTIVO

6.1 GENERALITÀ

Gli elementi di acciaio sono protetti tramite inscatolamento realizzato con singolo, doppio e triplo strato di lastre di cartongesso.

Le lastre di cartongesso sono installate in maniera tale da creare scatole di protezione su tre oppure quattro lati attorno agli elementi di acciaio.

6.2 LISTA DEI COMPONENTI

Denominazione	Riferimento commerciale	Caratteristiche	Fornitore
Lastre di cartongesso	GYSOTECH FOCUS BA15	s = 15mm d = 932 kg/m ³	FASSA S.p.A.
Lastre di cartongesso	GYSOTECH FOCUS BA13	s = 12,5 mm d = 876 kg/m ³	
Clip	301060		
Gancio di acciaio	301008		
Montanti	C1548300	15 x 48 x 15 MM s = 0,6 mm	
Montanti	C2748300	27 x 48 x 27 MM s = 0,6 mm	
Viti per lastre di cartongesso	301201	3,5 x 35 mm	
Viti per lastre di cartongesso	301202	3,5 x 45 mm	
Viti per lastre di cartongesso	301203	3,5 x 55 mm	
Stucco per giunti	FASSAJOINT 1 H		
Chiodi	10401131		
Nastro di rinforzo	301100		FASSA S.p.A.
Tasselli	FISCHER SX 8x40	5 x 55 mm (Ø x L)	FISCHER

d = densità nominale / s = spessore

6.3 APPLICAZIONE DELLE LASTRE DI CARTONGESSO

6.3.1 Profili in acciaio

Le lastre di cartongesso GYSOTECH FOCUS BA 13 e BA 15 possono essere applicate direttamente attorno ad elementi in acciaio con sezione a I/H, con fattore di sezione compreso tra 40 e 360 m⁻¹.

6.3.2 Posa delle lastre

Le lastre di cartongesso possono essere applicate in singolo strato o in multistrato, combinando gli spessori nominali BA 13 e BA 15.

In caso di combinazione delle lastre BA 13 e BA 15, le lastre più spesse, ovvero le BA 15, sono applicate per prime sugli elementi in acciaio.

Si possono seguire molte procedure per l'applicazione delle lastre attorno agli elementi in acciaio, in funzione di:

- tipo di inscatolamento: 3 o 4 lati;
- numero di strati di lastre: 1, 2 o 3.

6.3.2.1 Inscatolamento su tre (3) lati - Singolo strato di lastre

Superiormente un profilato angolare è fissato al di sotto della flangia superiore della trave in acciaio, su ciascun lato.

- Dimensioni dell'angolare: 23 x 30 mm - s = 0,7 mm
- Tipo: acciaio zincato.

È fissato al di sotto della flangia superiore con chiodi codice 10401131 (ABCSISTEM), posti a interasse di 500 mm.

Si possono utilizzare due metodi:

- Metodo 1:

In corrispondenza della flangia inferiore dell'elemento di acciaio speciali ganci in acciaio, codice 301008, sono fissati su entrambi i lati della flangia inferiore, ad interasse di 600 mm. Ognuno di questi ganci è fissato alla trave tramite due chiodi codice 10401131 (ABCSISTEM).

- Tipo: acciaio zincato.

I montanti, codice C1548300, sono inseriti nei ganci 301008 lungo la flangia inferiore della trave in acciaio IPE 400, su ciascun lato.

- Dimensioni dei montanti: 15 x 48 x 15 mm - s = 0,6 mm
- Tipo: acciaio zincato.

- Metodo 2:

In corrispondenza della flangia inferiore della trave di acciaio, speciali clip di acciaio, codice 301060, sono agganciate su entrambi i lati della flangia inferiore, ad interasse di 600 mm. Ognuna di queste clip è fissata alla trave tramite una vite, che fa parte della clip stessa.

- Tipo: acciaio zincato.

I montanti, codice C2748300, sono inseriti nelle clip 301060 lungo la flangia inferiore della trave in acciaio IPE 400, su ciascun lato.

- Dimensioni dei montanti: 27 x 48 x 27 mm - s = 0,6 mm
- Tipo: acciaio zincato.

Successivamente, lastre di cartongesso GYPSOTECH FOCUS BA 13 o BA 15, di modulo L = 1200 mm, sono fissate lungo le travi di acciaio allo scopo di creare un inscatolamento protettivo su 3 lati. Le lastre sono sfalsate tra ogni lato per una distanza di 400 mm.

Esse sono fissate in alto sui profilati angolari e in basso sui montanti per mezzo di viti 3,5 x 35 mm, codice 301201, ad interasse di 150 mm.

In corrispondenza del giunto tra due lastre di cartongesso adiacenti, una striscia interna di ricoprimento, ricavata da lastre GYPSOTECH FOCUS BA 15 e larga 100 mm, viene fissata alla lastra di cartongesso tramite viti 3,5 x 35 mm poste ogni 100 mm.

Vedi Allegato I.

6.3.2.2 Inscatolamento su tre (3) lati - Strati multipli di lastre

Superiormente un angolare è fissato al di sotto della soletta in calcestruzzo, in corrispondenza di ciascun lato della trave in acciaio.

- Dimensioni dell'angolare: 23 x 30 mm - s = 0,7 mm
- Tipo: acciaio zincato.

L'angolare è fissato alle solette in calcestruzzo cellulare con viti di acciaio e tasselli FISCHER SDS 9/4, posti ogni 500 mm.

Si possono utilizzare due metodi:

- Metodo 1:

In corrispondenza della flangia inferiore dell'elemento in acciaio speciali ganci in acciaio, codice 301008, sono fissati su entrambi i lati della flangia inferiore, ad interasse di 600 mm. Ognuno di questi ganci è fissato alla trave tramite due chiodi codice 10401131 (ABCSISTEM).

- Tipo: acciaio zincato.

I montanti, codice C1548300, sono inseriti nei ganci 301008 lungo la flangia inferiore delle travi di acciaio IPE 400, su ciascun lato.

- Dimensioni dei montanti: 15 x 48 x 15 mm - s = 0,6 mm
- Tipo: acciaio zincato.

- Metodo 2:

In corrispondenza della flangia inferiore dell'elemento in acciaio speciali clips in acciaio, codice 301060, sono agganciate su entrambi i lati della flangia inferiore, ad interasse di 600 mm. Ognuna di queste clip è fissata alla trave tramite una vite, che fa parte delle clip stesse.

- Tipo: acciaio zincato.

I montanti, codice C2748300, sono inseriti nelle clip 301060 lungo la flangia inferiore della trave in acciaio IPE 400, su ciascun lato.

- Dimensioni dei montanti: 27 x 48 x 27 mm - s = 0,6 mm
- Tipo: acciaio zincato.

Successivamente, due o tre strati di lastre di cartongesso GYPSOTECH FOCUS BA 13 o BA 15, L = 1200 mm, sono fissati lungo la trave di acciaio allo scopo di creare un inscatolamento protettivo su 3 lati.

Nel caso di 2 strati di lastre:

Il primo strato è fissato in alto sui profilati angolari e in basso sui montanti per mezzo di viti 3,5 x 35 mm, codice 301201, ad interasse di 300 mm.

Il secondo strato è fissato in alto sui profilati angolari e in basso sui montanti per mezzo di viti 3,5 x 45 mm, codice 301202, ad interasse di 150 mm.

Nel caso di 3 strati di lastre:

Il primo strato è fissato in alto sui profilati angolari e in basso sui montanti per mezzo di viti 3,5 x 35 mm, codice 301201, ad interasse di 600 mm.

Il secondo strato è fissato in alto sui profilati angolari e in basso sui montanti per mezzo di viti 3,5 x 45 mm, codice 301202, ad interasse di 300 mm.

Il terzo strato è fissato in alto sui profilati angolari e in basso sui montanti per mezzo di viti 3,5 x 55 mm, codice 301203, ad interasse di 150 mm.

In corrispondenza del giunto tra due lastre adiacenti, sulla stessa faccia dell'inscatolamento, le lastre sono fissate allo strato precedente di lastre tramite viti 3,5 x 45 mm per il secondo strato e 3,5 x 55 mm per il terzo strato, ogni 100 mm.

I giunti tra lastre di uno strato sono sfalsati in successione di 400 mm rispetto ai giunti dello strato precedentemente applicato.

Vedi disegni dell'Allegato I.

6.3.2.3 inscatolamento su quattro (4) lati

Nel caso di inscatolamento su quattro lati, tipicamente attorno a pilastri in acciaio, speciali ganci in acciaio, con codice 301060 o 301008 a seconda dello spessore delle flange dell'elemento in acciaio, vengono applicati lungo i quattro angoli di entrambe le flange dei pilastri in acciaio, ad interasse di 800 mm.

Ognuno dei ganci 301008 è fissato al pilastro tramite due chiodi 26 x 15 mm codice 10401131 (ABCISTEM).

Ognuno dei ganci 301060 è fissato all'elemento in acciaio tramite una vite, che fa parte delle clips stesse.

Un montante ad U, codice C1548300 o C2748300 a seconda del tipo di gancio utilizzato, è inserito entro le clip lungo i pilastri in acciaio.

- Riferimento commerciale: C1548300
 - Dimensioni del montante: 15 x 48 x 15 mm - s = 0,6 mm
 - Tipo: acciaio zincato
 - Gancio corrispondente: codice 301008
- Riferimento commerciale: C2748300
 - Dimensioni del montante: 27 x 48 x 15 mm - s = 0,6 mm
 - Tipologia: acciaio zincato
 - Gancio corrispondente: codice 301060

Successivamente, lastre di cartongesso, GYPSOTECH FOCUS BA 13 o BA 15, vengono fissate lungo l'elemento in acciaio allo scopo di creare un inscatolamento protettivo su 4 lati.

Nel caso di 3 strati di lastre:

Il primo strato è fissato ai montanti per mezzo di viti 3,5 x 35 mm, codice 301201, ad interasse 600 mm, e a 200 mm da entrambe le estremità.

Il secondo strato è fissato ai montanti per mezzo di viti 3,5 x 45 mm, codice 301202, ad interasse 300 mm, e a 50 mm da entrambe le estremità.

Il terzo strato è fissato ai montanti per mezzo di viti 3,5 x 55 mm, codice 301203, ad interasse 150 mm, e a 50 mm da entrambe le estremità.

Nel caso di due strati di lastre:

Il primo strato è fissato ai montanti per mezzo di viti 3,5 x 35 mm, codice 301201, ad interasse 300 mm, e a 50 mm da entrambe le estremità.

Il secondo strato è fissato ai montanti per mezzo di viti 3,5 x 45 mm, codice 301202, ad interasse 150 mm, e a 50 mm da entrambe le estremità.

Nel caso di singolo strato di lastre:

Lo strato è fissato ai montanti per mezzo di viti 3,5 x 35 mm, codice 301201, ad interasse 150 mm, e a 50 mm da entrambe le estremità.

Vedi disegni dell'Allegato 1.

6.3.2.4 Rinforzo degli angoli dell'inscatolamento protettivo

Gli angoli di tutte le scatole protettive di cartongesso sono rinforzati con nastro in carta microforata codice 301100 e stucco per giunti, tipo FASSAJOINT 1H.

Le teste delle viti sono trattate con lo stesso stucco per giunti.

6.3.3 Caratteristiche delle lastre di cartongesso

6.3.3.1 Densità media

Spessore nominale (mm)	Produttore	Stabilimento produttivo	Densità media (kg/m ³)
BA 13	FASSA	CALLIANO	876 ± 131
BA 15	FASSA	CALLIANO	932 ± 140

6.3.3.2 Contenuto medio di acqua dopo essicamento in forno ventilato

Spessore nominale (mm)	Produttore	Stabilimento produttivo	Contenuto in acqua (% di peso secco a 105 °C)
BA 13	FASSA	CALLIANO	22.1
BA 15	FASSA	CALLIANO	21.8

6.3.4 Combinazioni applicabili di lastre di cartongesso

6.3.4.1 Inscatolamento a singolo strato

- 1 x BA13 - 1 x BA15

6.3.4.1 Inscatolamento a doppio strato

- 2 x BA13 - 2 x BA15
- 1 x BA13 + 1 x BA15

6.3.4.1 Inscatolamento a triplo strato

- 3 x BA13 - 3 x BA15
- 2 x BA13 + 1 x BA15 - 1 x BA13 + 2 x BA15

7. METODO DI VALUTAZIONE

Il metodo di valutazione usato per valutare il materiale protettivo è il metodo 1: «Equazioni differenziali - Conduttività Termica Variabile», come descritto nell'Allegato F della norma EN 13381-4.

8. TEMPERATURE DI RIFERIMENTO DELL'ACCIAIO

8.1 TEMPERATURE CARATTERISTICHE DI TRAVI IPE 400

8.1.1 Spessore minimo - Prova di resistenza al fuoco di riferimento 11-U-580

Gli spessori sperimentali presi in considerazione per lo spessore minimo di riferimento sono:

- spessore di lastre di cartongesso applicate su trave IPE 400 caricata: 1 x BA15
- spessore di lastre di cartongesso applicate su trave IPE 400 non caricata: 1 x BA15

TIME (min)	TEMPERATURE (°C)					
	Trave caricata - s = 1 x BA15			Trave di riferimento - s = 1 x BA15		
	Media	Max	Caratterist.	Media	Max	Caratterist.
0	16	16	16	16	16	16
2	16	16	16	17	17	17
4	21	24	23	22	23	23
6	31	36	33	34	38	36
8	42	54	48	46	51	49
10	50	59	54	55	61	58
12	59	70	65	64	69	67
14	68	76	72	73	77	75
16	76	83	80	81	83	82
18	84	88	86	87	89	88
20	90	93	92	92	93	93
22	94	96	95	94	95	95
24	96	105	100	98	109	104
26	99	124	111	109	128	119
28	104	144	124	126	151	138
30	115	164	139	144	173	159
32	130	184	157	163	196	179
34	146	204	175	182	219	200
36	164	223	193	201	241	221
38	181	242	211	220	262	241
40	199	259	229	238	281	260
42	216	275	246	256	300	278
44	233	291	262	274	318	296
46	250	307	279	291	335	313
48	267	324	295	307	351	329
50	284	340	312	323	367	345
52	301	356	329	339	382	361
54	319	374	346	355	397	376
56	336	393	364	370	411	391
58	353	411	382	385	425	405
60	370	427	399	400	439	419
62	387	443	415	414	453	433
64	403	458	431	429	466	448
66	420	472	446	443	481	462
68	436	486	461	456	495	475
70	451	500	475	469	508	489

TIME (min)	TEMPERATURE (°C)					
	Trave caricata - s = 1 x BA15			Trave di riferimento - s = 1 x BA15		
	Media	Max	Caratterist.	Media	Max	Caratterist.
72	465	513	489	481	520	501
74	479	525	502	493	532	513
76	493	537	515	505	543	524
78	506	549	527	516	553	535
80	518	562	540	527	563	545
82	531	574	553	538	573	556
84	543	588	566	548	583	566
86	556	603	579	559	593	576
88	568	621	594	569	603	586
90	582	644	613	579	612	596
92	595	666	631	589	621	605
94	608	691	649	599	631	615
96	621	720	671	609	640	625
98	634	741	688	619	650	634
100	648	771	709	629	660	644
102	661	801	731	638	670	654
104	674	830	752	648	681	665
106	689	878	784	659	694	676
108	703	916	810	669	707	688
110	716	942	829	680	721	700
112	728	960	844	692	739	715
114	739	976	858	708	782	745
116	751	991	871	722	817	770
118	766	1006	886	738	862	800
120	781	1020	900	760	909	835
122	797	1030	913	781	936	858
124	805	1036	920	808	955	882
126	860	1053	956	845	972	908
128	896	1212	1054	918	1008	963
130	883	1228	1055	974	1044	1009
132	935	1175	1055	1015	1077	1046
134	974	1206	1090	1021	1070	1046
136	999	1185	1092	1025	1060	1042
138	985	1226	1105	1035	1071	1053
140	936	1118	1027	1041	1091	1066
142	947	1025	986	1059	1168	1113
144	1008	1171	1090	1061	1122	1091
146	1055	1195	1125	1057	1071	1064
148	1079	1260	1170	1063	1075	1069
150	1084	1239	1161	1067	1082	1075
152	1084	1189	1137	1070	1084	1077
154	1091	1165	1128	1069	1083	1076
156	1086	1174	1130	1071	1099	1085
158	1086	1259	1172	1069	1086	1077
160	1083	1200	1142	1064	1082	1073
162	1096	1186	1141	1060	1081	1070
164	1104	1293	1198	1064	1097	1081

TIME (min)	TEMPERATURE (°C)					
	Trave caricata - s = 1 x BA15			Trave di riferimento - s = 1 x BA15		
	Media	Max	Caratterist.	Media	Max	Caratterist.
166	1116	1355	1235	1065	1109	1087
168	1101	1326	1214	1064	1090	1077
170	1105	1301	1203	1064	1092	1078
172	1103	1330	1216	1063	1080	1071
174	1107	1363	1235	1063	1080	1071
176	1100	1193	1147	1062	1078	1070
178	1101	1162	1132	1058	1078	1068
180	1112	1330	1221	1050	1074	1062

Vedi Allegato 1, tavole 9 e 10.

8.1.2 Spessore massimo - Prova di resistenza al fuoco di riferimento 11-U-597

Gli spessori sperimentali presi in considerazione come spessore massimo di riferimento sono:

- spessore di lastre in cartongesso applicate su trave IPE 140 caricata: 3 x BA15
- spessore di lastre in cartongesso applicate su trave IPE 140 non caricata: 3 x BA15

TEMPO (min)	TEMPERATURE (°C)					
	Trave caricata - s = 3 x BA15			Trave di riferimento - s = 3 x BA15		
	Media	Max	Caratterist.	Media	Max	Caratterist.
0	16	16	16	16	16	16
2	16	16	16	16	16	16
4	16	16	16	16	17	16
6	16	16	16	16	17	16
8	16	16	16	16	17	16
10	16	16	16	16	17	17
12	16	17	17	17	18	17
14	17	22	20	18	19	18
16	18	25	22	19	21	20
18	20	26	23	21	23	22
20	22	29	25	23	26	25
22	24	31	27	26	29	28
24	27	34	30	29	32	31
26	30	37	33	33	36	34
28	34	43	38	37	40	39
30	38	48	43	42	45	43
32	43	53	48	47	53	50
34	48	59	54	52	60	56
36	53	65	59	57	67	62
38	58	71	64	63	72	67
40	63	75	69	68	76	72
42	68	79	74	73	82	77
44	73	82	78	78	85	81
46	77	85	81	82	88	85
48	81	87	84	85	90	87
50	84	89	86	88	92	90
52	87	91	89	90	93	91
54	90	93	91	92	94	93
56	92	94	93	93	95	94
58	93	95	94	94	96	95
60	94	96	95	95	96	95
62	95	97	96	95	96	96
64	95	97	96	96	96	96
66	96	97	97	96	96	96
68	96	98	97	96	97	96
70	96	98	97	96	97	96
72	96	97	97	96	97	96
74	96	97	97	96	97	96
76	96	98	97	96	97	97
78	96	99	98	97	97	97
80	96	101	99	97	98	97

TEMPO (min)	TEMPERATURE (°C)					
	Trave caricata - s = 3 x BA15			Trave di riferimento - s = 3 x BA15		
	Media	Max	Caratterist.	Media	Max	Caratterist.
82	97	103	100	97	99	98
84	97	104	100	98	101	99
86	97	105	101	98	102	100
88	97	106	102	99	103	101
90	98	107	102	100	104	102
92	98	108	103	101	105	103
94	98	109	104	102	106	104
96	99	110	104	103	107	105
98	99	111	105	104	109	106
100	100	111	105	106	110	108
102	100	112	106	107	111	109
104	101	112	107	108	112	110
106	102	113	107	110	114	112
108	103	113	108	111	115	113
110	105	115	110	113	117	115
112	107	116	111	115	119	117
114	109	118	114	117	122	119
116	113	123	118	120	125	123
118	117	135	126	124	130	127
120	123	151	137	128	135	132
122	130	171	151	134	142	138
124	138	196	167	140	149	145
126	148	225	186	148	158	153
128	159	259	209	156	168	162
130	172	295	234	165	179	172
132	186	328	257	175	190	183
134	201	360	281	186	204	195
136	217	394	306	198	221	209
138	234	429	331	211	239	225
140	252	463	358	226	259	242
142	271	504	387	241	280	260
144	290	548	419	257	302	280
146	310	596	453	274	324	299
148	332	656	494	291	346	319
150	355	708	531	310	369	339
152	378	751	564	330	394	362
154	405	814	609	353	425	389
156	449	869	659	382	473	427
158	490	768	629	417	542	479
160	551	1332	942	471	642	556
162	614	1313	963	532	729	631
164	687	1152	920	579	786	682
166	751	1066	908	627	837	732
168	798	1054	926	696	904	800
170	884	1366	1125	808	1012	910
172	909	1288	1098	942	1072	1007
174	949	1092	1020	989	1089	1039

TEMPO (min)	TEMPERATURE (°C)					
	Trave caricata - s = 3 x BA15			Trave di riferimento - s = 3 x BA15		
	Media	Max	Caratterist.	Media	Max	Caratterist.
176	969	1059	1014	1021	1130	1075
178	1012	1147	1079	1051	1122	1087
180	1048	1313	1180	1024	1041	1033
182	1090	1309	1200	1071	1190	1130
184	1138	1355	1247	1071	1120	1096
186	1108	1306	1207	1087	1139	1113
188	1125	1306	1216	1084	1122	1103
190	1113	1330	1221	1089	1115	1102
192	1120	1335	1227	1091	1141	1116
194	1114	1252	1183	1086	1093	1089
196	1121	1203	1162	1084	1094	1089
198	1108	1197	1153	1083	1096	1090
200	1127	1272	1199	1080	1095	1087
202	1119	1371	1245	1079	1093	1086
204	1125	1349	1237	1079	1096	1088

Vedi Allegato 1, tavole 11 e 12.

8.2 FATTORI DI CORREZIONE

I fattori di correzione corrispondenti agli spessori minimo e massimo degli incastolamenti protettivi di lastre di cartongesso, applicate sulle due travi caricate IPE 400, cioè 1 x BA15 e 3 x BA15 rispettivamente, sono stati determinati in accordo con il paragrafo 13.2.4. della EN 13381-4.

Temperatura dell'acciaio (°C)	Fattore di correzione 1 x BA 15
16	0,98553
17	0,97041
23	0,99996
36	0,93092
49	0,98083
58	0,93351
67	0,96827
75	0,96154
82	0,97156
88	0,97764
93	0,99056
95	1,00498
104	0,96764
119	0,93841
138	0,89523
159	0,87770
179	0,87470
200	0,87481
221	0,87559
241	0,87813
260	0,88032
278	0,88336
296	0,88695
313	0,89144
329	0,89756
345	0,90461
361	0,91189
376	0,92145
391	0,93308
405	0,94293
419	0,95090
433	0,95736
448	0,96242
462	0,96575
475	0,96937
489	0,97270
501	0,97598
513	0,97945
524	0,98282
535	0,98608
545	0,99081
556	0,99457
566	0,99989

Temperatura dell'acciaio (°C)	Fattore di correzione 3 x BA 15
16	0,98600
16	0,98001
16	0,96963
16	0,96655
16	0,96592
17	0,96537
17	0,96709
18	1,08166
20	1,10433
22	1,02807
25	1,01902
28	0,99123
31	0,98646
34	0,97163
39	0,99502
43	0,98654
50	0,96769
56	0,95903
62	0,95161
67	0,95689
72	0,95770
77	0,94966
81	0,95705
85	0,95331
87	0,95949
90	0,96396
91	0,97323
93	0,97923
94	0,98429
95	0,99113
95	0,99814
96	1,00077
96	1,00283
96	1,00345
96	1,00371
96	1,00413
96	1,00377
96	1,00262
97	1,00380
97	1,01126
97	1,01727
98	1,01642
99	1,01317

Temperatura dell'acciaio (°C)	Fattore di correzione 1 x BA 15
576	1,00601
586	1,01463
596	1,02858
605	1,04182
615	1,05628
625	1,07386
634	1,08421
644	1,10145
654	1,11720
665	1,13143
676	1,15900
688	1,17687
700	1,18335
715	1,18013
745	1,15170
770	1,13151
800	1,10746
835	1,07865
858	1,06415
882	1,04375
908	1,05280
963	1,09485
1009	1,04572
1046	1,00824
1046	1,04224
1042	1,04786
1053	1,04996
1066	0,96357
1113	0,88578
1091	0,99854
1064	1,05690
1069	1,09443
1075	1,08084
1077	1,05526
1076	1,04843
1085	1,04124
1077	1,08809
1073	1,06408
1070	1,06575
1081	1,10891
1087	1,13672
1077	1,12685
1078	1,11575
1071	1,13520
1071	1,15292
1070	1,07212
1068	1,05952
1062	1,14941

Temperatura dell'acciaio (°C)	Fattore di correzione 3 x BA 15
100	1,01069
101	1,00613
102	1,00128
103	0,99783
104	0,99491
105	0,99224
106	0,98612
108	0,97964
109	0,97225
110	0,96755
112	0,96183
113	0,95741
115	0,95459
117	0,95186
119	0,95215
123	0,96148
127	0,99360
132	1,04071
138	1,09320
145	1,15395
153	1,21915
162	1,28930
172	1,35647
183	1,40730
195	1,44037
209	1,45994
225	1,47153
242	1,47573
260	1,48701
280	1,49967
299	1,51602
319	1,54829
339	1,56669
362	1,55887
389	1,56783
427	1,54239
479	1,31218
556	1,69225
631	1,52742
682	1,34809
732	1,24068
800	1,15838
910	1,23627
1007	1,09099
1039	0,98242
1075	0,94304
1087	0,99333
1033	1,14318

1130	1,06125
Temperatura dell'acciaio (°C)	Fattore di correzione 3 x BA 15
1096	1,13755
1113	1,08436
1103	1,10207
1102	1,10818
1116	1,09996
1089	1,08553
1089	1,06743
1090	1,05783
1087	1,10289
1086	1,14654
1088	1,13713

Per valori del fattore di correzione inferiori a 1, il valore 1 è stato considerato per ulteriori analisi.

Vedi Allegato 1, tavola 13.

8.3 TEMPERATURE MEDIE DI PILASTRI NON CARICATI PRIMA DELLA CORREZIONE

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)						
	HEM 280 1 x BA 15	HEM 280 2 x BA 15	HEM 280 3 x BA 13	HEB 450 2 x BA 13	HEB 450 3 x BA 15	HEB 300 1 x BA 15	HEB 300 2 x BA 15
0	16	16	11	11	16	16	10
2	17	16	11	11	16	16	11
4	19	16	11	11	16	20	11
6	25	16	11	11	16	29	11
8	30	17	11	13	16	38	12
10	35	18	11	15	16	45	13
12	40	20	12	19	16	52	16
14	45	22	12	22	16	59	20
16	50	24	13	26	17	65	24
18	54	27	15	31	18	71	28
20	59	30	17	35	20	76	32
22	63	32	19	40	22	81	37
24	68	35	22	45	24	88	42
26	74	38	25	51	27	99	47
28	80	42	28	56	30	112	52
30	89	45	32	62	34	126	57
32	98	49	35	67	39	140	62
34	107	52	39	72	43	154	67
36	117	56	42	77	48	169	72
38	127	60	45	81	53	184	77
40	137	63	49	85	58	198	81
42	147	67	52	89	62	213	85
44	156	70	55	92	67	227	88
46	165	74	58	94	71	241	91
48	175	77	61	96	74	254	93
50	184	80	64	98	78	268	95
52	194	83	66	105	81	282	95
54	203	85	69	112	83	295	96
56	212	88	72	120	86	308	96
58	221	90	75	129	88	321	97
60	231	92	78	137	90	334	98
62	240	94	81	146	91	347	100
64	249	95	83	156	92	359	104
66	258	97	86	165	94	371	110
68	267	101	88	175	94	384	116
70	276	106	90	184	95	395	124
72	285	110	92	194	96	407	132
74	294	116	94	204	96	419	141
76	303	122	95	214	96	430	149
78	312	127	96	224	96	441	159
80	321	133	97	234	97	452	168
82	330	140	97	245	97	462	177
84	338	146	98	254	97	473	187
86	347	152	99	264	98	484	197
88	356	159	101	274	99	494	207

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)						
	HEM 280 1 x BA 15	HEM 280 2 x BA 15	HEM 280 3 x BA 13	HEB 450 2 x BA 13	HEB 450 3 x BA 15	HEB 300 1 x BA 15	HEB 300 2 x BA 15
90	365	165	104	283	99	504	217
92	374	172	107	293	100	514	227
94	382	179	112	303	101	525	237
96	391	185	116	312	101	535	248
98	400	192	121	321	102	544	258
100	408	199	126	331	103	554	268
102	417	206	132	340	104	564	278
104	425	213	137	350	105	574	289
106	433	221	143	359	106	583	299
108	442	228	149	369	107	593	309
110	450	235	155	378	108	602	319
112	458	242	161	388	109	612	328
114	466	249	167	397	111	621	338
116	474	257	173	407	113	630	348
118	482	264	180	417	116	639	358
120	490	271	186	427	119	648	368
122	498	278	193	436	122	657	377
124	506	285	199	446	127	666	387
126	514	292	206	456	132	675	397
128	522	300	213	467	137	683	406
130	530	307	220	478	143	692	416
132	538	314	228	489	149	701	425
134	545	321	235	502	156	709	435
136	553	328	243	516	162	718	444
138	561	335	252	530	169	726	453
140	569	342	262	544	177	734	463
142	577	350	272	559	184	738	472
144	584	357	283	573	193	745	481
146	592	365	295	588	201	753	491
148	600	373	307	603	210	763	501
150	608	381	320	618	219	774	512
152	615	390	335	633	229	786	523
154	623	400	350	649	239	800	536
156	630	411	366	665	250	823	550
158	638	422	382	681	262	864	565
160	645	434	399	699	275	922	580
162	653	446	416	718	290	944	595
164	660	459	433	762	305	1038	610
166	667	472	450	822	320	1114	625
168	675	485	467	1062	336	1118	641
170	682	498	483	1102	353	1117	656
172	689	511	501	1106	370	1123	672
174	696	525	518	1103	387	1125	689
176	703	539	535	1116	406	1121	709
178	710	553	553	1132	427	1129	740
180	717	571	571	1142	454	1121	834
182	*	594	590	1145	492	*	1022

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)						
	HEM 280 1 x BA 15	HEM 280 2 x BA 15	HEM 280 3 x BA 13	HEB 450 2 x BA 13	HEB 450 3 x BA 15	HEB 300 1 x BA 15	HEB 300 2 x BA 15
184	*	614	614	1147	529	*	1118
186	*	632	639	1149	562	*	1121
188	*	659	664	1139	592	*	1121
190	*	695	721	1130	616	*	1123
192	*	729	779	1117	638	*	1127
194	*	780	874	1109	659	*	1133
196	*	828	987	1106	713	*	1135
198	*	871	1026	1018	772	*	1119
200	*	915	*	*	823	*	*
202	*	987	*	*	873	*	*
204	*	1026	*	*	932	*	*

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)					
	HEA 400 2 x BA 13	HEA 400 3 x BA 13	HEA 300 1 x BA 15	HEA 300 3 x BA 15	HEA 200 1 x BA 15	HEA 200 3 x BA 15
0	11	11	16	16	16	16
2	11	11	16	16	16	15
4	11	11	21	16	22	15
6	12	11	33	16	36	15
8	14	11	44	16	51	16
10	18	12	54	16	62	16
12	22	12	62	16	71	16
14	26	14	69	17	79	17
16	31	15	75	18	84	18
18	36	17	80	20	89	20
20	41	20	85	22	92	23
22	47	24	89	25	94	27
24	53	28	93	28	97	32
26	58	34	102	33	112	37
28	64	39	116	37	130	43
30	69	45	132	42	151	50
32	74	51	148	48	173	57
34	79	56	165	54	196	63
36	83	62	183	60	220	69
38	87	66	201	66	244	75
40	90	70	219	71	268	81
42	93	74	236	76	290	86
44	95	78	253	81	312	90
46	96	82	270	84	334	93
48	98	85	286	88	354	95
50	105	87	302	90	375	96
52	114	90	318	92	394	97
54	124	92	334	94	413	97
56	134	94	349	95	431	97
58	145	96	364	95	449	97
60	155	96	379	96	466	97
62	166	97	393	96	482	97

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)					
	HEA 400 2 x BA 13	HEA 400 3 x BA 13	HEA 300 1 x BA 15	HEA 300 3 x BA 15	HEA 200 1 x BA 15	HEA 200 3 x BA 15
64	177	97	407	96	498	97
66	189	97	421	97	514	96
68	200	97	435	97	529	97
70	212	98	448	97	542	97
72	224	99	460	97	556	98
74	235	100	473	97	568	99
76	247	101	484	98	580	100
78	259	102	496	98	591	101
80	270	103	507	99	602	102
82	281	105	518	100	613	103
84	292	107	529	101	623	104
86	303	109	540	102	634	105
88	313	112	550	103	644	106
90	324	116	560	104	654	107
92	335	121	571	105	663	108
94	345	127	581	106	673	109
96	356	134	590	107	683	110
98	367	142	600	108	692	112
100	377	150	610	109	701	113
102	388	158	620	110	711	114
104	399	166	629	111	720	115
106	409	175	638	113	727	117
108	420	184	648	114	734	118
110	431	194	657	116	741	120
112	441	203	666	118	749	122
114	452	213	675	121	758	125
116	462	222	684	124	768	129
118	471	232	692	128	779	134
120	481	242	701	132	790	140
122	490	252	709	138	802	147
124	499	262	718	144	814	155
126	509	272	726	151	826	164
128	520	283	733	159	842	175
130	532	294	739	167	863	187
132	545	305	745	176	889	198
134	559	317	753	185	923	211
136	573	330	761	195	958	223
138	588	345	770	205	980	236
140	603	361	781	215	969	249
142	618	378	793	226	990	262
144	633	396	806	237	1048	275
146	648	415	821	248	1114	289
148	663	435	862	260	1170	302
150	678	458	937	273	1159	315
152	693	482	1013	286	1101	329
154	709	507	1124	302	1099	342
156	725	532	1071	319	1102	356

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)					
	HEA 400 2 x BA 13	HEA 400 3 x BA 13	HEA 300 1 x BA 15	HEA 300 3 x BA 15	HEA 200 1 x BA 15	HEA 200 3 x BA 15
158	751	556	1084	339	1105	371
160	797	580	1107	361	1109	385
162	883	602	1100	385	1108	402
164	1023	624	1101	413	1104	420
166	1087	646	1102	452	1103	442
168	1112	668	1109	497	1096	467
170	1114	692	1117	540	1101	495
172	1118	735	1123	580	1101	528
174	1119	840	1127	628	1094	566
176	1131	1024	1130	690	1097	627
178	1139	1052	1133	765	1098	715
180	1133	1014	1101	837	1067	808
182	1133	1116	*	923	*	886
184	1141	1115	*	963	*	957
186	1147	1122	*	1065	*	1028
188	1132	1132	*	1061	*	1065
190	1124	1152	*	1103	*	1024
192	1117	1156	*	1120	*	1090
194	1111	1159	*	1114	*	1103
196	1109	1159	*	1113	*	1112
198	1068	1134	*	1111	*	1112
200	*	*	*	1098	*	1111
202	*	*	*	1101	*	1106
204	*	*	*	1099	*	1098

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)				
	IPE 200 1 x BA 15	IPE 200 2 x BA 15	IPE 200 3 x BA 15	IPE 160 2 x BA 13	IPE 160 3 x BA 13
0	11	16	16	11	10
2	11	16	16	11	11
4	17	16	16	11	11
6	34	16	16	13	11
8	56	19	16	20	11
10	73	25	16	30	12
12	84	33	17	41	15
14	91	43	18	53	18
16	94	53	21	64	23
18	96	62	24	73	29
20	97	71	29	82	37
22	100	78	35	90	46
24	116	85	42	94	56
26	139	90	50	97	66
28	168	93	58	98	75
30	198	96	66	98	82
32	232	97	74	98	89
34	266	98	81	100	93
36	299	98	87	102	96

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)				
	IPE 200 1 x BA 15	IPE 200 2 x BA 15	IPE 200 3 x BA 15	IPE 160 2 x BA 13	IPE 160 3 x BA 13
38	331	98	92	105	97
40	362	98	95	108	98
42	391	100	97	112	97
44	418	101	98	118	97
46	444	103	98	130	97
48	469	105	98	148	97
50	492	106	98	170	98
52	514	108	98	195	98
54	535	111	98	222	100
56	554	114	97	249	101
58	572	118	97	276	103
60	588	126	98	304	104
62	603	136	98	332	106
64	617	150	98	358	108
66	630	167	98	384	109
68	643	186	100	409	111
70	655	205	101	433	113
72	667	226	103	457	115
74	678	246	105	481	117
76	690	267	106	504	120
78	701	288	108	526	123
80	711	309	109	547	127
82	721	330	110	568	134
84	729	351	112	588	143
86	738	371	113	607	155
88	747	390	114	625	170
90	758	409	116	642	187
92	770	428	118	658	206
94	782	447	119	674	226
96	796	465	121	688	245
98	810	483	122	701	265
100	825	501	124	714	286
102	840	519	126	725	307
104	858	536	129	734	328
106	879	554	131	743	348
108	903	571	135	753	368
110	928	587	140	762	388
112	954	603	146	774	407
114	971	619	155	787	425
116	934	635	165	801	443
118	1005	650	177	816	461
120	1033	666	190	833	478
122	1059	681	205	850	496
124	1079	697	221	871	513
126	1063	714	237	905	532
128	1069	728	253	949	551
130	1096	755	269	927	573

TEMPO (min)	TEMPERATURE MEDIE NON CORRETTE (°C)				
	IPE 200 1 x BA 15	IPE 200 2 x BA 15	IPE 200 3 x BA 15	IPE 160 2 x BA 13	IPE 160 3 x BA 13
132	1100	806	286	1060	601
134	1116	897	303	1081	635
136	1132	945	320	1126	671
138	1082	966	337	1096	703
140	1092	1011	354	1095	731
142	1096	1080	371	1114	767
144	1101	1143	388	1112	838
146	1103	1139	404	1130	942
148	1103	1130	421	1130	977
150	1104	1115	438	1120	1042
152	1103	1115	457	1119	1080
154	1104	1125	478	1115	1071
156	1104	1128	504	1112	1092
158	1104	1130	535	1110	1109
160	1102	1125	584	1106	1113
162	1100	1122	653	1102	1115
164	1100	1120	747	1101	1121
166	1102	1104	851	1103	1128
168	1106	1101	938	1109	1131
170	1112	1103	998	1116	1132
172	1117	1105	1036	1122	1127
174	1120	1102	1081	1123	1117
176	1124	1103	1120	1125	1113
178	1126	1104	1134	1128	1111
180	1126	1081	1136	1123	1113
182	1126	*	1130	1124	1113
184	1131	*	1118	1126	1116
186	1135	*	1103	1130	1120
188	1136	*	1098	1131	1120
190	1135	*	1103	1128	1116
192	1136	*	1117	1125	1112
194	1137	*	1134	1122	1112
196	1137	*	1138	1120	1110
198	1107	*	1139	1017	1024
200	*	*	1139	*	*
202	*	*	1135	*	*
204	*	*	1134	*	*

Vedi Allegato 1, tavole da 14 a 16.

8.4 TEMPERATURE DI RIFERIMENTO DI COLONNE NON CARICATE DOPO LA CORREZIONE

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)						
	HEM 280 1 x BA 15	HEM 280 2 x BA 15	HEM 280 3 x BA 13	HEB 450 2 x BA 13	HEB 450 3 x BA 15	HEB 300 1 x BA 15	HEB 300 2 x BA 15
0	16	16	11	11	16	16	10
2	17	16	11	11	16	16	11
4	19	16	11	11	16	20	11
6	25	16	11	11	16	29	11
8	30	17	11	13	16	38	12
10	35	18	11	15	16	45	13
12	40	20	12	19	16	52	16
14	45	22	12	22	16	59	20
16	50	24	13	26	17	65	24
18	54	27	15	31	18	71	28
20	59	30	17	35	20	76	32
22	63	32	19	40	22	81	37
24	68	35	22	45	24	88	42
26	74	38	25	51	27	99	47
28	80	42	28	56	30	112	52
30	89	45	32	62	34	126	57
32	98	49	35	67	39	140	62
34	107	52	39	72	43	154	67
36	117	56	42	77	48	169	72
38	127	60	45	81	53	184	77
40	137	63	49	85	58	198	81
42	147	67	52	89	62	213	85
44	156	70	55	92	67	227	88
46	165	74	58	94	71	241	91
48	175	77	61	96	74	254	93
50	184	80	64	98	78	268	95
52	194	83	66	105	81	282	95
54	203	85	69	112	83	295	96
56	212	88	72	120	86	308	96
58	221	90	75	129	88	321	97
60	231	92	78	141	90	334	98
62	240	94	81	154	91	347	100
64	249	95	83	168	92	359	104
66	258	97	86	182	94	371	110
68	267	101	88	196	94	384	116
70	276	106	90	209	95	395	124
72	285	110	92	222	96	407	134
74	294	116	94	234	96	419	149
76	303	122	95	247	96	430	163
78	312	127	96	259	96	441	180
80	321	136	97	270	97	452	195
82	330	147	97	284	97	462	210
84	338	158	98	294	97	473	226
86	347	168	99	306	98	484	240
88	356	180	101	319	99	494	254
90	365	190	104	330	99	504	267

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)						
	HEM 280 1 x BA 15	HEM 280 2 x BA 15	HEM 280 3 x BA 13	HEB 450 2 x BA 13	HEB 450 3 x BA 15	HEB 300 1 x BA 15	HEB 300 2 x BA 15
92	374	202	107	342	100	514	280
94	382	213	112	355	102	525	293
96	391	223	116	367	102	535	307
98	400	233	121	379	102	544	320
100	408	243	126	393	103	554	333
102	417	252	136	404	104	564	347
104	425	262	146	416	105	576	362
106	433	272	157	426	106	588	376
108	442	281	170	438	107	606	391
110	450	290	182	449	108	623	406
112	458	299	195	461	109	642	419
114	466	308	207	471	111	661	433
116	474	319	219	483	113	679	446
118	482	328	233	493	116	696	458
120	490	337	244	504	119	717	471
122	498	347	256	513	122	735	483
124	506	356	265	524	127	753	496
126	514	366	276	530	136	778	509
128	522	377	286	529	147	798	519
130	530	388	297	529	161	816	531
132	538	399	308	544	176	829	540
134	545	409	318	565	192	838	551
136	553	419	329	588	207	846	561
138	561	429	343	608	224	850	568
140	569	439	357	644	243	853	563
142	580	449	372	686	259	855	558
144	590	457	389	699	277	858	557
146	605	467	408	717	290	862	576
148	619	478	428	737	306	867	595
150	634	489	451	759	321	873	617
152	648	500	477	772	336	880	636
154	666	512	498	764	352	886	661
156	679	525	519	782	370	895	721
158	694	537	544	834	389	916	755
160	710	550	568	856	411	972	768
162	727	563	588	862	437	1045	784
164	741	565	607	888	464	1038	801
166	755	558	625	921	495	1280	817
168	778	564	607	1062	526	1285	798
170	796	589	600	1211	552	1283	779
172	810	615	642	1216	578	1290	819
174	822	639	682	1212	606	1293	865
176	831	674	718	1227	634	1288	872
178	839	734	824	1244	659	1297	886
180	845	760	854	1255	686	1288	948
182	*	783	867	1259	662	*	1048
184	*	806	885	1261	762	*	1201

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)						
	HEM 280 1 x BA 15	HEM 280 2 x BA 15	HEM 280 3 x BA 13	HEB 450 2 x BA 13	HEB 450 3 x BA 15	HEB 300 1 x BA 15	HEB 300 2 x BA 15
186	*	818	855	1263	945	*	1204
188	*	785	818	1252	957	*	1204
190	*	870	883	1242	966	*	1206
192	*	877	914	1228	923	*	1211
194	*	902	1018	1219	829	*	1217
196	*	943	1051	1216	904	*	1219
198	*	984	1044	1065	929	*	1202
200	*	1042	*	*	977	*	*
202	*	1031	*	*	1047	*	*
204	*	1038	*	*	1106	*	*

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)					
	HEA 400 2 x BA 13	HEA 400 3 x BA 13	HEA 300 1 x BA 15	HEA 300 3 x BA 15	HEA 200 1 x BA 15	HEA 200 3 x BA 15
0	11	11	16	16	16	16
2	11	11	16	16	16	15
4	11	11	21	16	22	15
6	12	11	33	16	36	15
8	14	11	44	16	51	16
10	18	12	54	16	62	16
12	22	12	62	16	71	16
14	26	14	69	17	79	17
16	31	15	75	18	84	18
18	36	17	80	20	89	20
20	41	20	85	22	92	23
22	47	24	89	25	94	27
24	53	28	93	28	97	32
26	58	34	102	33	112	37
28	64	39	116	37	130	43
30	69	45	132	42	151	50
32	74	51	148	48	173	57
34	79	56	165	54	196	63
36	83	62	183	60	220	69
38	87	66	201	66	244	75
40	90	70	219	71	268	81
42	93	74	236	76	290	86
44	95	78	253	81	312	90
46	96	82	270	84	334	93
48	98	85	286	88	354	95
50	105	87	302	90	375	96
52	114	90	318	92	394	97
54	124	92	334	94	413	97
56	136	94	349	95	431	97
58	152	96	364	95	449	97
60	167	96	379	96	466	97
62	183	97	393	96	482	97
64	199	97	407	96	498	97

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)					
	HEA 400 2 x BA 13	HEA 400 3 x BA 13	HEA 300 1 x BA 15	HEA 300 3 x BA 15	HEA 200 1 x BA 15	HEA 200 3 x BA 15
66	216	97	421	97	514	96
68	229	97	435	97	529	97
70	244	98	448	97	542	97
72	259	99	460	97	556	98
74	272	100	473	97	568	99
76	286	101	484	98	584	100
78	300	102	496	98	603	102
80	314	103	507	99	623	102
82	327	105	518	100	644	103
84	341	107	529	102	666	104
86	355	109	540	102	686	105
88	369	112	550	103	708	106
90	384	116	560	104	729	107
92	398	121	572	105	747	108
94	410	127	585	106	772	109
96	422	140	601	107	798	110
98	435	155	619	108	816	112
100	448	172	638	109	829	113
102	461	188	659	110	840	114
104	474	205	677	111	847	115
106	485	223	694	113	850	117
108	496	240	717	114	853	118
110	508	257	735	116	856	120
112	518	271	753	118	860	122
114	530	286	778	121	865	125
116	529	300	800	124	870	129
118	529	314	816	128	876	141
120	531	328	829	136	882	154
122	546	343	838	150	887	171
124	560	357	846	164	891	190
126	577	372	850	180	897	212
128	594	389	853	200	904	239
130	611	406	855	219	916	265
132	648	425	858	241	927	285
134	686	446	862	261	974	308
136	699	469	866	280	1061	327
138	717	492	871	297	1020	347
140	737	512	878	314	1044	368
142	759	538	883	332	990	389
144	772	564	888	349	1048	411
146	764	587	894	366	1280	435
148	778	609	915	386	1344	458
150	824	620	1014	408	1332	485
152	851	597	1065	430	1265	513
154	861	657	1291	458	1263	536
156	866	710	1231	493	1266	556
158	883	842	1245	530	1270	579

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)					
	HEA 400 2 x BA 13	HEA 400 3 x BA 13	HEA 300 1 x BA 15	HEA 300 3 x BA 15	HEA 200 1 x BA 15	HEA 200 3 x BA 15
160	898	859	1272	563	1274	603
162	968	876	1264	603	1273	628
164	1044	890	1265	642	1268	651
166	1195	828	1266	687	1267	676
168	1222	826	1274	676	1259	658
170	1224	893	1283	810	1265	670
172	1229	896	1290	952	1265	760
174	1230	979	1295	965	1257	947
176	1243	1046	1298	920	1260	965
178	1252	1060	1302	932	1262	902
180	1245	1068	1265	1001	1226	943
182	1245	1157	*	1115	*	1068
184	1254	1156	*	1093	*	1095
186	1261	1163	*	1065	*	1052
188	1244	1174	*	1061	*	1065
190	1235	1195	*	1103	*	1050
192	1228	1199	*	1120	*	1090
194	1221	1202	*	1114	*	1103
196	1219	1202	*	1113	*	1112
198	1174	1176	*	1111	*	1112
200	*	*	*	1098	*	1111
202	*	*	*	1101	*	1106
204	*	*	*	1099	*	1098

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)				
	IPE 200 1 x BA 15	IPE 200 2 x BA 15	IPE 200 3 x BA 15	IPE 160 2 x BA 13	IPE 160 3 x BA 13
0	11	16	16	11	10
2	11	16	16	11	11
4	17	16	16	11	11
6	34	16	16	13	11
8	56	19	16	20	11
10	73	25	16	30	12
12	84	33	17	41	15
14	91	43	18	53	18
16	94	53	21	64	23
18	96	62	24	73	29
20	97	71	29	82	37
22	100	78	35	90	46
24	116	85	42	94	56
26	139	90	50	97	66
28	168	93	58	98	75
30	198	96	66	98	82
32	232	97	74	98	89
34	266	98	81	100	93
36	299	98	87	102	96
38	331	98	92	105	97

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)				
	IPE 200 1 x BA 15	IPE 200 2 x BA 15	IPE 200 3 x BA 15	IPE 160 2 x BA 13	IPE 160 3 x BA 13
40	362	98	95	108	98
42	391	100	97	112	97
44	418	101	98	118	97
46	444	103	98	131	97
48	469	105	98	156	97
50	492	106	98	189	98
52	514	108	98	223	98
54	535	111	98	256	100
56	554	114	97	288	101
58	573	118	97	321	103
60	597	126	98	357	104
62	625	141	98	394	106
64	652	164	98	424	108
66	679	193	98	456	109
68	705	225	100	485	111
70	731	251	102	510	113
72	755	279	103	530	115
74	786	304	105	531	117
76	812	332	106	569	120
78	829	360	108	602	123
80	840	391	109	654	127
82	847	422	110	694	140
84	851	450	112	717	157
86	855	475	113	743	182
88	859	500	114	769	213
90	865	523	116	765	246
92	871	543	118	768	276
94	878	564	119	810	305
96	885	561	121	846	332
98	890	561	122	857	362
100	896	595	124	862	394
102	903	629	126	866	428
104	913	661	129	872	465
106	924	738	134	878	496
108	950	760	143	884	523
110	986	775	154	888	553
112	1066	793	168	891	578
114	1041	811	190	896	598
116	1005	812	214	900	618
118	1024	785	243	915	616
120	1033	799	271	931	592
122	1059	854	297	944	630
124	1240	870	324	964	672
126	1063	872	349	1006	710
128	1228	876	374	1078	812
130	1259	897	401	1026	855
132	1264	914	430	1060	875

TEMPO (min)	TEMPERATURE CORRETTE (°C)				
	IPE 200 1 x BA 15	IPE 200 2 x BA 15	IPE 200 3 x BA 15	IPE 160 2 x BA 13	IPE 160 3 x BA 13
134	1282	1019	460	1188	873
136	1301	1076	495	1238	838
138	1243	1068	527	1205	892
140	1255	1070	553	1204	893
142	1259	1160	579	1224	914
144	1265	1228	608	1222	977
146	1267	1224	631	1242	1084
148	1267	1214	652	1242	1066
150	1268	1198	671	1231	1054
152	1267	1198	679	1230	1120
154	1268	1209	634	1226	1111
156	1268	1212	697	1222	1132
158	1268	1214	776	1220	1150
160	1266	1209	954	1216	1154
162	1264	1205	841	1211	1156
164	1264	1203	924	1210	1162
166	1266	1186	1017	1212	1170
168	1271	1183	1102	1219	1173
170	1278	1185	1085	1227	1174
172	1283	1187	1056	1233	1169
174	1287	1184	1081	1234	1158
176	1291	1185	1120	1237	1154
178	1294	1186	1134	1240	1152
180	1294	1161	1136	1234	1154
182	1294	*	1130	1235	1154
184	1299	*	1118	1238	1157
186	1304	*	1103	1242	1161
188	1305	*	1098	1243	1161
190	1304	*	1103	1240	1157
192	1305	*	1117	1237	1153
194	1306	*	1134	1233	1153
196	1306	*	1138	1231	1151
198	1272	*	1139	1070	1046
200	*	*	1139	*	*
202	*	*	1135	*	*
204	*	*	1134	*	*

Vedi Allegato 1, tavole da 17 a 19.

9. CONDUTTIVITÀ TERMICA VARIABILE LAMBDA

Le conduttività termiche variabili del materiale protettivo sono state determinate in accordo coi requisiti della EN 13381-4 - Allegato F.

Intervallo di temperatura	Conducibilità termica variabile (W/m.°C)		
	1 x BA13 - 1 x BA15	2 x BA13 - 2 x BA15 1 x BA13 + 1 x BA15	3 x BA13 - 2 x BA13 + 1 x BA15 1 x BA13 + 2 x BA15 - 3 x BA15
[0,250]	0.1229981	0.1913021	0.4792713
[250,300]	0.1152813	0.1028689	0.2867646
[300,350]	0.0983072	0.0965449	0.1204772
[350,400]	0.0651151	0.1041815	0.1212166
[400,450]	0.0586160	0.0882297	0.1317742
[450,500]	0.1253299	0.0504345	0.0964755
[500,550]	0.1532992	0.1577254	0.0838032
[550,600]	0.1645889	0.2867388	0.1646014
[600,650]	0.1708766	0.3125194	0.4644722
[650,700]	0.1771505	0.3624433	0.5286771
[700,750]	0.1812986	0.3796089	0.6738686
[750,800]	0.1812986	0.3796089	0.6738686
[800,850]	0.1812986	0.3796089	0.6738686
[850,900]	0.1812986	0.3796089	0.6738686
[900,950]	0.1812986	0.3796089	0.6738686
[950,1000]	0.1812986	0.3796089	0.6738686

Per ogni intervallo di combinazione dello spessore variabile, il corrispondente fattore di variazione è pari a 0.

Le conduttività termiche variabili sopra riportate sono state determinate prendendo in considerazione le seguenti caratteristiche del materiale protettivo:

- Densità:
 - BA 13: 876 kg/m³
 - BA 15: 932 kg/m³
- Calore specifico: 1000 J/kg °C

10. RISULTATI DELLA VALUTAZIONE

10.1 SPESSORI RICHIESTI DI MATERIALE PROTETTIVO

Lo spessore minimo richiesto di materiale protettivo è determinato in funzione di:

- Il fattore di sezione H_p/A (m^{-1}) degli elementi in acciaio;
- La temperatura limite standard dell'acciaio compresa tra [350,750] ($^{\circ}C$);
- La durata dell'esposizione termica sotto programma termico convenzionale.

10.1.1 Spessore minimo richiesto di materiale protettivo per comprovare R15

Fattore di sezione (m^{-1})	Spessore minimo richiesto di cartongesso per raggiungere R15 (mm)								
	Temperature standard dell'acciaio ($^{\circ}C$)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
40	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
50	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
60	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
70	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
80	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
90	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
100	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
110	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
120	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
130	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
140	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
150	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
160	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
170	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
180	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
190	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
200	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
210	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
220	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
230	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
240	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
250	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
260	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
270	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
280	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
290	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
300	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
310	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
320	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
330	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
340	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
350	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
360	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5

10.1.2 Spessore minimo richiesto di materiale protettivo per comprovare R30

Fattore di sezione (m ⁻¹)	Spessore minimo richiesto di cartongesso per raggiungere R30 (mm)								
	Temperature standard dell'acciaio (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
40	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
50	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
60	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
70	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
80	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
90	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
100	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
110	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
120	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
130	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
140	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
150	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
160	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
170	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
180	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
190	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
200	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
210	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
220	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
230	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
240	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
250	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
260	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
270	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
280	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
290	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
300	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
310	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
320	15	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
330	15	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
340	15	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
350	15	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
360	25	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5

10.1.3 Spessore minimo richiesto di materiale protettivo per comprovare R60

Fattore di sezione (m ⁻¹)	Spessore minimo richiesto di cartongesso per raggiungere R60 (mm)								
	Temperature standard dell'acciaio (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
40	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
50	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
60	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
70	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
80	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
90	25	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
100	25	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
110	25	25	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
120	25	25	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
130	25	25	25	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
140	25	25	25	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5
150	25	25	25	25	15	12.5	12.5	12.5	12.5
160	25	25	25	25	15	15	12.5	12.5	12.5
170	25	25	25	25	15	15	12.5	12.5	12.5
180	27.5	25	25	25	25	15	12.5	12.5	12.5
190	27.5	25	25	25	25	15	12.5	12.5	12.5
200	27.5	25	25	25	25	15	15	12.5	12.5
210	27.5	25	25	25	25	15	15	12.5	12.5
220	27.5	27.5	25	25	25	25	15	12.5	12.5
230	27.5	27.5	25	25	25	25	15	12.5	12.5
240	27.5	27.5	25	25	25	25	15	15	12.5
250	27.5	27.5	25	25	25	25	15	15	12.5
260	27.5	27.5	27.5	25	25	25	15	15	12.5
270	30	27.5	27.5	25	25	25	25	15	12.5
280	30	27.5	27.5	25	25	25	25	15	12.5
290	30	27.5	27.5	25	25	25	25	15	12.5
300	30	27.5	27.5	25	25	25	25	15	12.5
310	30	27.5	27.5	27.5	25	25	25	15	12.5
320	30	27.5	27.5	27.5	25	25	25	15	12.5
330	30	27.5	27.5	27.5	25	25	25	15	12.5
340	30	30	27.5	27.5	25	25	25	15	12.5
350	30	30	27.5	27.5	25	25	25	25	12.5
360	30	30	27.5	27.5	25	25	25	25	12.5

10.1.4 Spessore minimo richiesto di materiale protettivo per comprovare R90

Fattore di sezione (m ⁻¹)	Spessore minimo richiesto di cartongesso per raggiungere R90 (mm)								
	Temperature standard dell'acciaio (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
40	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
50	25	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
60	25	25	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
70	25	25	25	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
80	27.5	25	25	25	15	12.5	12.5	12.5	12.5
90	27.5	27.5	25	25	15	15	12.5	12.5	12.5
100	30	27.5	27.5	25	25	15	12.5	12.5	12.5
110	30	30	27.5	27.5	25	25	15	12.5	12.5
120	30	30	30	27.5	25	25	15	12.5	12.5
130	37.5	30	30	27.5	27.5	25	25	15	12.5
140	37.5	30	30	30	27.5	25	25	15	12.5
150	37.5	37.5	30	30	27.5	27.5	25	15	12.5
160	37.5	37.5	30	30	30	27.5	25	25	12.5
170	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	27.5	25	12.5
180	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	27.5	25	15
190	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	25	15
200	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	27.5	15
210	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	27.5	15
220	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	15
230	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	15
240	40	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	25
250	40	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5	25
260	40	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	27.5	25
270	40	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	25
280	40	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	25
290	40	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5
300	40	40	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5
310	40	40	37.5	37.5	37.5	37.5	30	30	27.5
320	40	40	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	27.5
330	40	40	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	27.5
340	40	40	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	27.5
350	40	40	37.5	37.5	37.5	37.5	37.5	30	27.5
360	40	40	40	37.5	37.5	37.5	37.5	30	27.5

10.1.5 Spessore minimo richiesto di materiale protettivo per comprovare R120

Fattore di sezione (m ⁻¹)	Spessore minimo richiesto di cartongesso per raggiungere R120 (mm)								
	Temperature standard dell'acciaio (°C)								
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
40	25	25	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5	12.5
50	30	27.5	25	15	15	12.5	12.5	12.5	12.5
60	37.5	30	27.5	25	25	15	12.5	12.5	12.5
70	37.5	37.5	30	27.5	25	25	15	12.5	12.5
80	37.5	37.5	37.5	30	27.5	25	15	15	12.5
90	40	37.5	37.5	30	30	27.5	25	15	12.5
100	40	40	37.5	37.5	30	27.5	27.5	15	12.5
110	42.5	40	40	37.5	37.5	30	27.5	25	12.5
120	42.5	42.5	40	40	37.5	30	30	27.5	15
130	42.5	42.5	40	40	40	37.5	30	27.5	15
140	42.5	42.5	42.5	40	40	37.5	30	30	15
150	45	42.5	42.5	42.5	40	40	37.5	30	25
160	45	42.5	42.5	42.5	40	40	37.5	30	27.5
170	45	45	42.5	42.5	40	40	40	30	27.5
180	45	45	42.5	42.5	42.5	40	40	37.5	27.5
190	45	45	42.5	42.5	42.5	40	40	37.5	30
200	45	45	45	42.5	42.5	40	40	40	30
210	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40	40	30
220	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40	40	30
230	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40	40	30
240	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40	30
250	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40	37.5
260	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40	37.5
270	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40	37.5
280	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40	40
290	45	45	45	45	45	42.5	42.5	40	40
300	45	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40
310	45	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40
320	45	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40
330	45	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40
340	45	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40
350	45	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40
360	45	45	45	45	45	42.5	42.5	42.5	40

10.2 TEMPERATURE DEGLI ELEMENTI IN ACCIAIO

La temperatura dell'acciaio (°C) è determinata in funzione di:

- Il fattore di sezione H_p/A (m^{-1}) degli elementi in acciaio;
- Lo spessore del materiale protettivo applicato (mm);
- La durata dell'esposizione termica sotto programma termico convenzionale.

10.2.1 Temperature dell'acciaio dopo 15 minuti di esposizione al programma termico convenzionale

Fattore di sezione (m^{-1})	Temperature dell'acciaio dopo 15 min. di esposizione al programma termico della EN 1363-1 (°C)								
	Spessore totale delle lastre di cartongesso (mm)								
	12.5	15	25	27.5	30	37.5	40	42.5	45
40	53	46	34	31	29	30	29	27	25
50	61	51	37	33	30	32	31	28	25
60	68	56	40	36	32	34	32	28	25
70	75	62	43	37	33	35	33	28	25
80	81	66	45	39	34	36	33	29	26
90	85	71	47	41	35	37	34	29	25
100	91	75	49	42	36	37	34	29	25
110	96	79	51	43	37	38	34	29	25
120	100	84	53	44	38	38	34	28	25
130	100	85	55	45	39	38	34	28	24
140	105	89	56	46	39	38	33	28	24
150	105	92	58	47	40	38	33	28	24
160	111	95	59	48	40	38	33	27	23
170	118	98	60	49	41	38	32	27	23
180	119	100	61	49	41	37	32	26	23
190	120	100	62	50	41	40	32	26	22
200	121	100	63	51	41	40	31	25	22
210	128	100	64	51	41	39	31	25	22
220	129	100	65	51	42	39	30	25	21
230	130	100	65	52	42	38	29	24	21
240	139	100	66	52	42	38	29	24	21
250	139	100	67	52	42	37	28	23	21
260	141	100	67	53	42	37	28	23	21
270	142	100	68	53	42	36	27	22	20
280	151	100	68	53	41	35	27	22	20
290	152	100	68	53	41	35	26	22	20
300	153	104	69	53	41	34	26	22	20
310	155	104	69	53	41	33	25	21	20
320	156	104	69	53	41	33	25	21	20
330	165	104	70	53	40	32	24	21	20
340	167	104	70	53	40	31	24	21	20
350	168	104	70	53	40	31	23	20	20
360	169	104	70	53	40	30	23	20	20

Vedi Allegato 1, tavola 20

10.2.2 Temperature dell'acciaio dopo 30 minuti di esposizione al programma termico convenzionale

Fattore di sezione (m ⁻¹)	Temperature dell'acciaio dopo 30 min. di esposizione al programma termico della EN 1363-1 (°C)								
	Spessore totale delle lastre di cartongesso (mm)								
	12.5	15	25	27.5	30	37.5	40	42.5	45
40	92	77	57	52	47	50	47	43	39
50	105	90	64	58	52	56	52	47	42
60	119	100	71	64	57	61	56	50	45
70	142	100	76	68	61	65	60	53	47
80	158	106	81	72	64	69	63	55	49
90	178	122	87	76	68	73	65	57	51
100	190	132	90	79	72	75	68	59	52
110	212	146	95	83	74	78	70	61	53
120	230	158	97	87	76	80	72	62	54
130	243	171	100	88	79	82	73	63	55
140	262	182	100	91	79	84	74	64	56
150	270	197	100	94	82	85	75	65	56
160	286	202	100	96	84	87	76	66	56
170	307	211	100	97	85	88	77	66	57
180	315	228	100	99	87	89	77	66	57
190	324	233	100	100	88	92	78	66	56
200	332	245	100	100	88	92	78	66	56
210	347	250	100	100	89	93	79	66	56
220	360	268	100	100	90	93	79	66	56
230	371	273	100	100	91	94	79	66	56
240	383	277	100	100	92	94	79	66	55
250	389	288	100	100	93	94	79	67	55
260	396	295	100	100	94	95	79	66	54
270	404	300	100	100	94	94	79	66	54
280	423	305	100	100	95	94	78	66	53
290	431	316	100	100	95	94	78	65	53
300	437	329	100	100	96	94	77	65	52
310	442	334	100	100	96	94	77	64	52
320	451	338	100	100	96	93	76	64	51
330	467	342	100	100	97	95	76	63	50
340	472	346	100	100	97	95	75	62	49
350	477	350	100	100	97	94	75	62	49
360	483	354	100	100	97	94	76	61	48

Vedi Allegato 1, tavola 21.

10.2.3 Temperature dell'acciaio dopo 60 minuti di esposizione al programma termico convenzionale

Fattore di sezione (m ⁻¹)	Temperature dell'acciaio dopo 60 min. di esposizione al programma termico della EN 1363-1 (°C)								
	Spessore totale delle lastre di cartongesso (mm)								
	12.5	15	25	27.5	30	37.5	40	42.5	45
40	237	189	100	89	78	84	78	72	67
50	286	227	100	100	92	95	88	81	74
60	326	263	103	100	100	100	97	88	81
70	371	301	114	100	100	100	100	95	86
80	408	328	133	100	100	100	100	100	92
90	441	360	159	100	100	100	100	100	96
100	469	387	196	106	100	100	100	100	100
110	499	417	226	126	100	100	100	100	100
120	525	441	245	147	100	100	100	100	100
130	547	464	266	156	100	100	100	100	100
140	569	484	284	179	100	100	100	100	100
150	585	505	307	196	100	100	100	100	100
160	603	520	324	225	108	100	100	100	100
170	622	536	345	231	124	100	100	100	100
180	635	555	355	249	132	100	100	100	100
190	647	567	364	267	142	100	100	100	100
200	658	581	387	282	135	100	100	100	100
210	671	592	397	301	144	100	100	100	100
220	682	607	414	307	154	100	100	100	100
230	692	616	436	313	156	100	100	100	100
240	701	625	443	318	166	100	100	100	100
250	708	636	450	333	176	100	100	100	100
260	714	645	459	338	186	100	100	100	100
270	720	652	468	358	196	100	100	100	100
280	727	660	483	362	198	100	100	100	100
290	731	669	489	367	200	100	100	100	100
300	733	678	496	373	219	100	100	100	100
310	735	684	502	380	221	100	100	100	100
320	737	690	521	386	223	100	100	100	100
330	739	695	528	390	225	100	100	100	100
340	742	700	533	403	227	100	100	100	100
350	744	705	540	416	228	100	100	100	100
360	747	709	545	419	230	100	100	100	100

Vedi Allegato 1, tavola 22.

10.2.4 Temperature dell'acciaio dopo 90 minuti di esposizione al programma termico convenzionale

Fattore di sezione (m ⁻¹)	Temperature dell'acciaio dopo 90 min. di esposizione al programma termico della EN 1363-1 (°C)								
	Spessore totale delle lastre di cartongesso (mm)								
	12.5	15	25	27.5	30	37.5	40	42.5	45
40	382	320	191	151	111	100	100	100	92
50	446	376	243	190	142	100	100	100	100
60	498	427	295	234	177	106	100	100	100
70	547	474	337	266	204	121	100	100	100
80	587	510	386	302	235	134	100	100	100
90	621	546	439	340	263	149	112	100	100
100	649	576	485	372	292	159	121	100	100
110	675	605	522	414	314	167	131	100	100
120	697	629	550	457	339	181	135	100	100
130	714	651	577	484	365	187	142	100	100
140	727	670	600	513	390	197	146	100	100
150	734	688	622	537	422	216	154	100	100
160	738	701	641	566	445	236	161	100	100
170	745	713	661	579	472	251	163	100	100
180	*	724	675	599	493	272	171	100	100
190	*	731	686	617	513	290	173	100	100
200	*	735	701	633	519	295	176	106	100
210	*	738	710	649	538	316	180	106	100
220	*	743	720	659	551	321	183	107	100
230	*	748	729	669	565	341	188	107	100
240	*	*	733	677	579	362	190	107	100
250	*	*	736	689	591	367	191	114	100
260	*	*	738	697	602	372	193	114	100
270	*	*	741	708	613	376	195	114	100
280	*	*	747	714	621	394	197	115	100
290	*	*	*	719	627	398	198	115	100
300	*	*	*	724	641	403	200	115	100
310	*	*	*	729	648	409	201	108	100
320	*	*	*	732	654	413	202	108	100
330	*	*	*	734	659	423	219	108	100
340	*	*	*	737	664	440	220	108	100
350	*	*	*	739	669	449	221	108	100
360	*	*	*	742	675	453	223	100	100

Vedi Allegato 1, tavola 29.

10.2.5 Temperature dell'acciaio dopo 120 minuti di esposizione al programma termico convenzionale

Fattore di sezione (m ⁻¹)	Temperature dell'acciaio dopo 120 min. di esposizione al programma termico della EN 1363-1 (°C)								
	Spessore totale delle lastre di cartongesso (mm)								
	12.5	15	25	27.5	30	37.5	40	42.5	45
40	502	435	348	298	248	129	100	100	100
50	570	500	424	363	305	172	130	100	100
60	623	555	491	427	362	243	162	114	100
70	669	602	540	474	409	295	219	131	100
80	704	638	588	520	453	346	265	150	100
90	727	672	633	560	492	400	309	187	114
100	736	699	671	593	528	445	343	214	123
110	747	720	700	629	556	483	390	248	136
120	*	732	720	663	583	524	418	280	146
130	*	738	732	685	608	551	448	300	152
140	*	747	738	706	631	583	475	334	168
150	*	*	748	722	657	610	508	352	183
160	*	*	*	733	676	634	534	376	200
170	*	*	*	737	695	653	547	403	216
180	*	*	*	744	710	672	571	413	229
190	*	*	*	*	722	691	590	431	233
200	*	*	*	*	728	701	600	459	250
210	*	*	*	*	735	715	618	466	254
220	*	*	*	*	738	724	629	474	258
230	*	*	*	*	742	732	646	484	273
240	*	*	*	*	749	737	655	502	276
250	*	*	*	*	*	740	664	523	280
260	*	*	*	*	*	743	671	530	283
270	*	*	*	*	*	749	685	537	286
280	*	*	*	*	*	*	691	546	291
290	*	*	*	*	*	*	697	551	294
300	*	*	*	*	*	*	702	557	307
310	*	*	*	*	*	*	709	559	294
320	*	*	*	*	*	*	714	563	296
330	*	*	*	*	*	*	724	568	299
340	*	*	*	*	*	*	727	573	301
350	*	*	*	*	*	*	730	580	303
360	*	*	*	*	*	*	733	578	305

Vedi Allegato 1, tavola 24.

11. CONDIZIONI di VALIDITÀ DEI RISULTATI DELLA VALUTAZIONE

I risultati della valutazione sono validi in accordo con le seguenti condizioni:

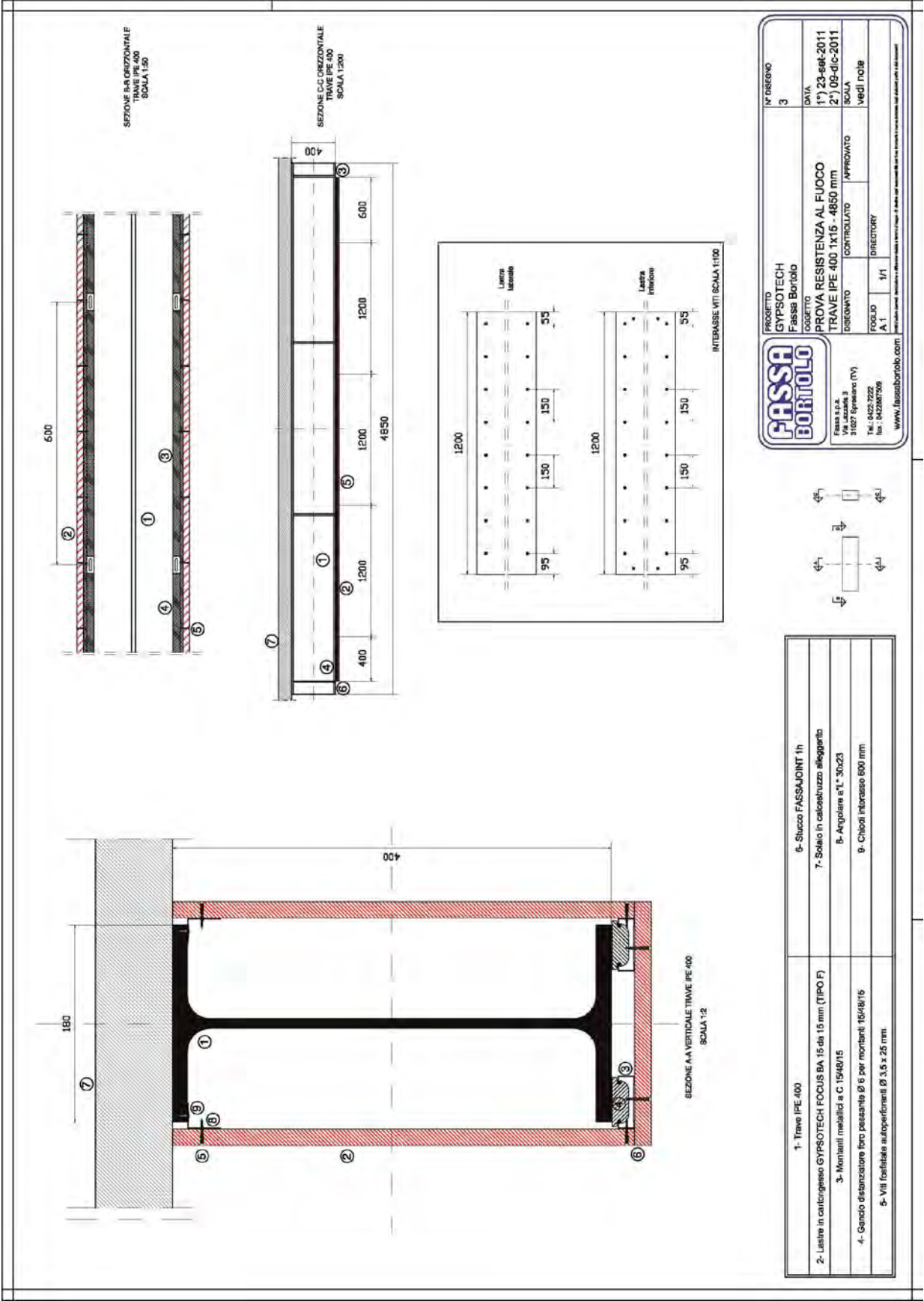
- Composizione delle lastre di cartongesso GYPSOTECH FOCUS BA13 e BA15 identica e condizioni di montaggio simili a quelle rilevate durante le prove di resistenza al fuoco;
- Densità delle lastre di cartongesso GYPSOTECH FOCUS BA13 compresa nell'intervallo [745, 1007] (kg/m³);
- Densità delle lastre di cartongesso GYPSOTECH FOCUS BA15 compresa nell'intervallo [792, 1072] (kg/m³);
- Combinazione delle lastre di cartongesso GYPSOTECH FOCUS come segue:
 - Inscatolamento a singolo strato: 1 x BA13 / 1 x BA15;
 - Inscatolamento a doppio strato: 2 x BA13 / 2 x BA15 / BA13 + BA15;
 - Inscatolamento a triplo strato: 3 x BA13 / 3 x BA15 / 2 x BA13 + BA15 / BA13 + 2 x BA15;
- Fattore di sezione di elementi in acciaio protetti da GYPSOTECH FOCUS BA13 e BA15 compreso nell'intervallo [40, 360] (m⁻¹);
- Massima durata di esposizione al programma termico convenzionale come descritto dalla norma EN 1363-1 pari a 2 ore;
- Risultati della valutazione validi sia per travi caricate che per pilastri caricati esposti su 3 o 4 lati;
- Risultati della valutazione validi per sezioni ad «H» o a «I»;
- Per sezioni cave, dal momento che il materiale per la protezione al fuoco è stato valutato a partire da sezioni a I e H con protezione scatolare, non è richiesto alcun cambiamento di spessore, ovvero lo spessore per un SHS (sezione cava di acciaio) con un certo rapporto A_p/V è uguale a quello per la sezione ad I o H con lo stesso valore di A_p/V ;
- Gli elementi in acciaio con fattori di sezione minori di 40 m⁻¹ possono essere protetti con gli spessori delle lastre in cartongesso GYPSOTECH FOCUS BA13 e BA15 determinati per elementi in acciaio con fattore di sezione pari a 40 m⁻¹;
- Risultati di valutazione validi per temperature limite dell'acciaio comprese nell'intervallo [350,750] (°C).

Scritto a Maizières-lès-Metz, 16 aprile 2012.

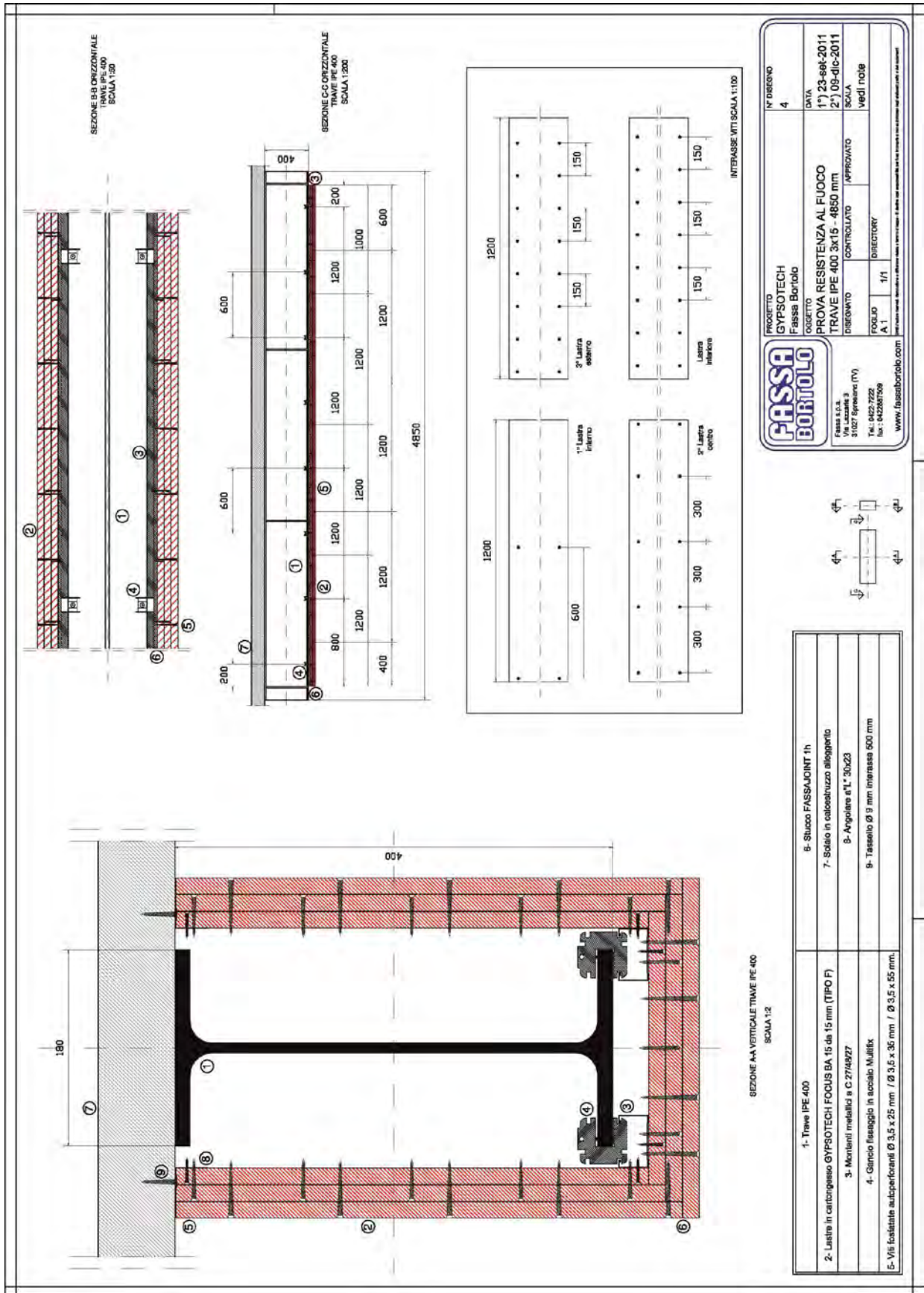
Renaud FAGNONI
Responsabile di Progetto

Hervé LEBORGNE
Direttore dei Progetti

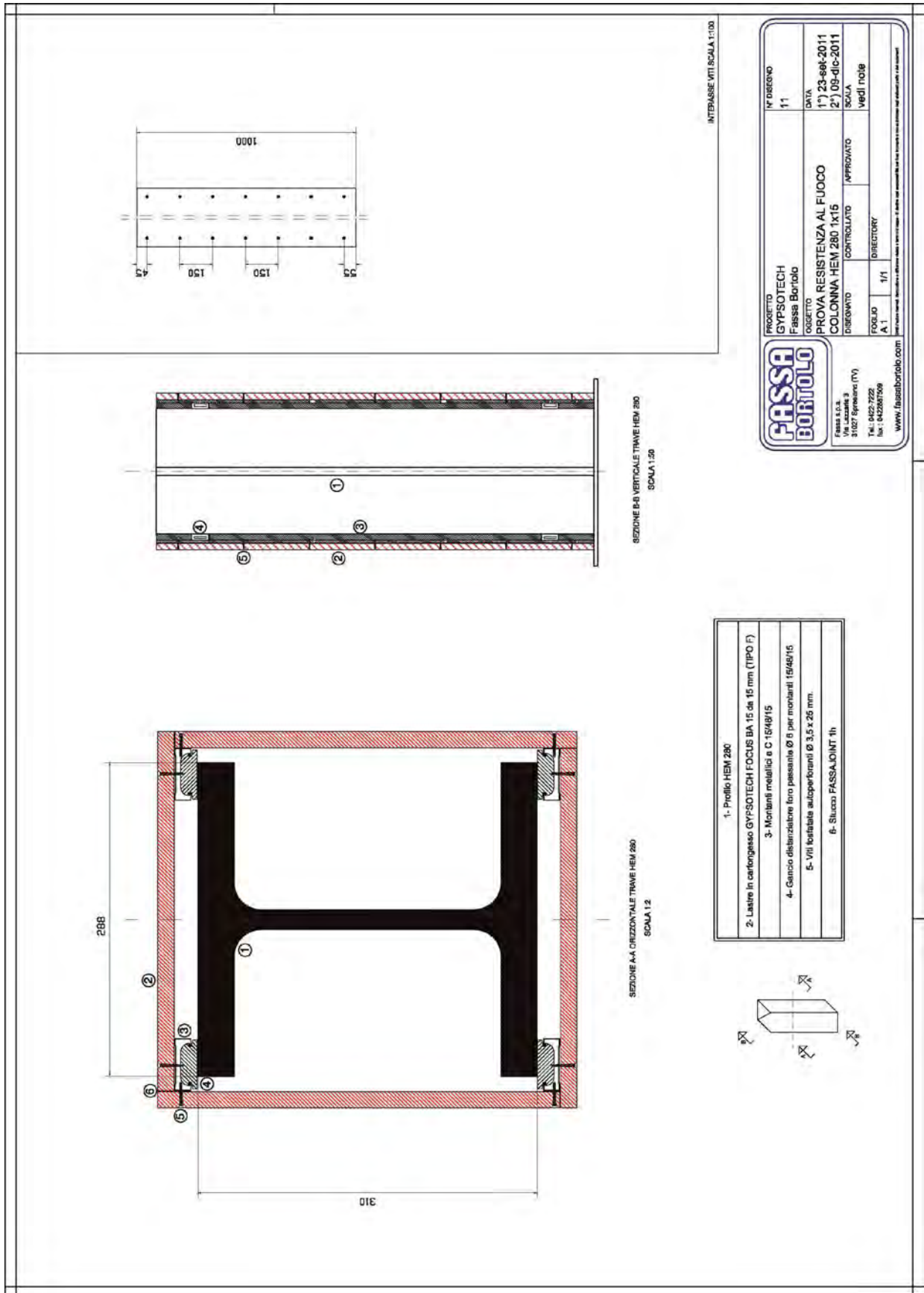
**Allegato 1
Tavola 1**



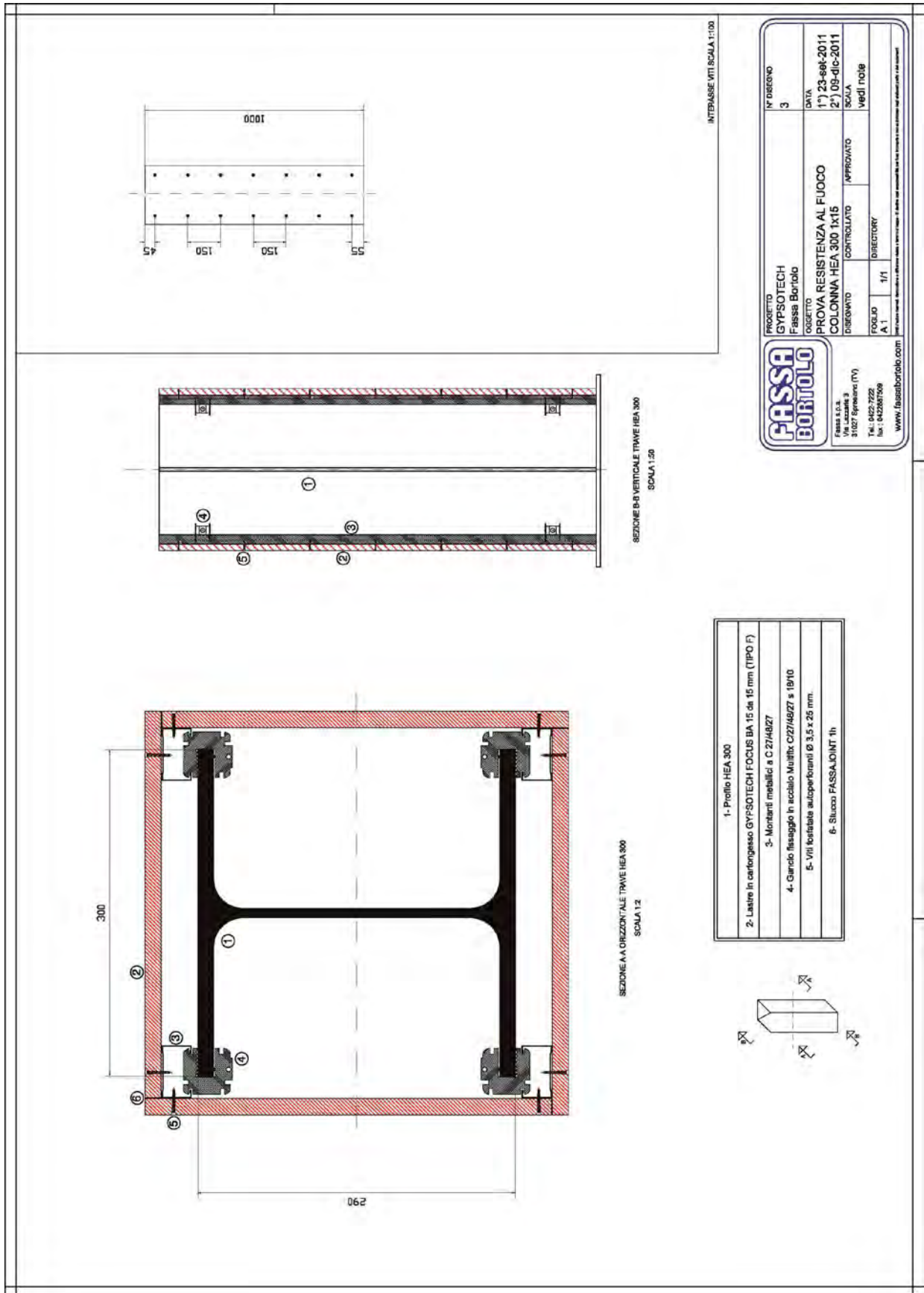
**Allegato 1
Tavola 2**



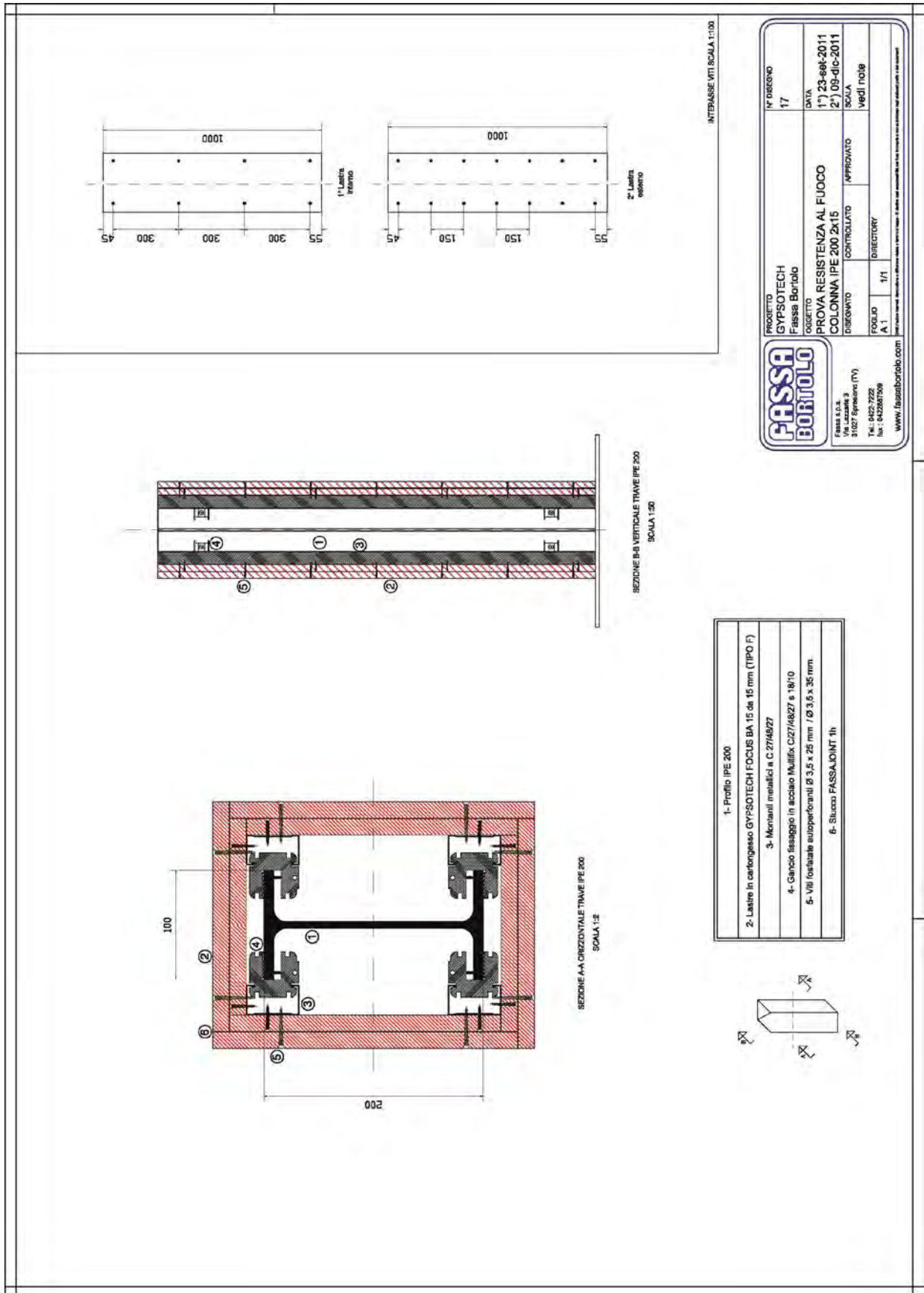
**Allegato 1
Tavola 3**



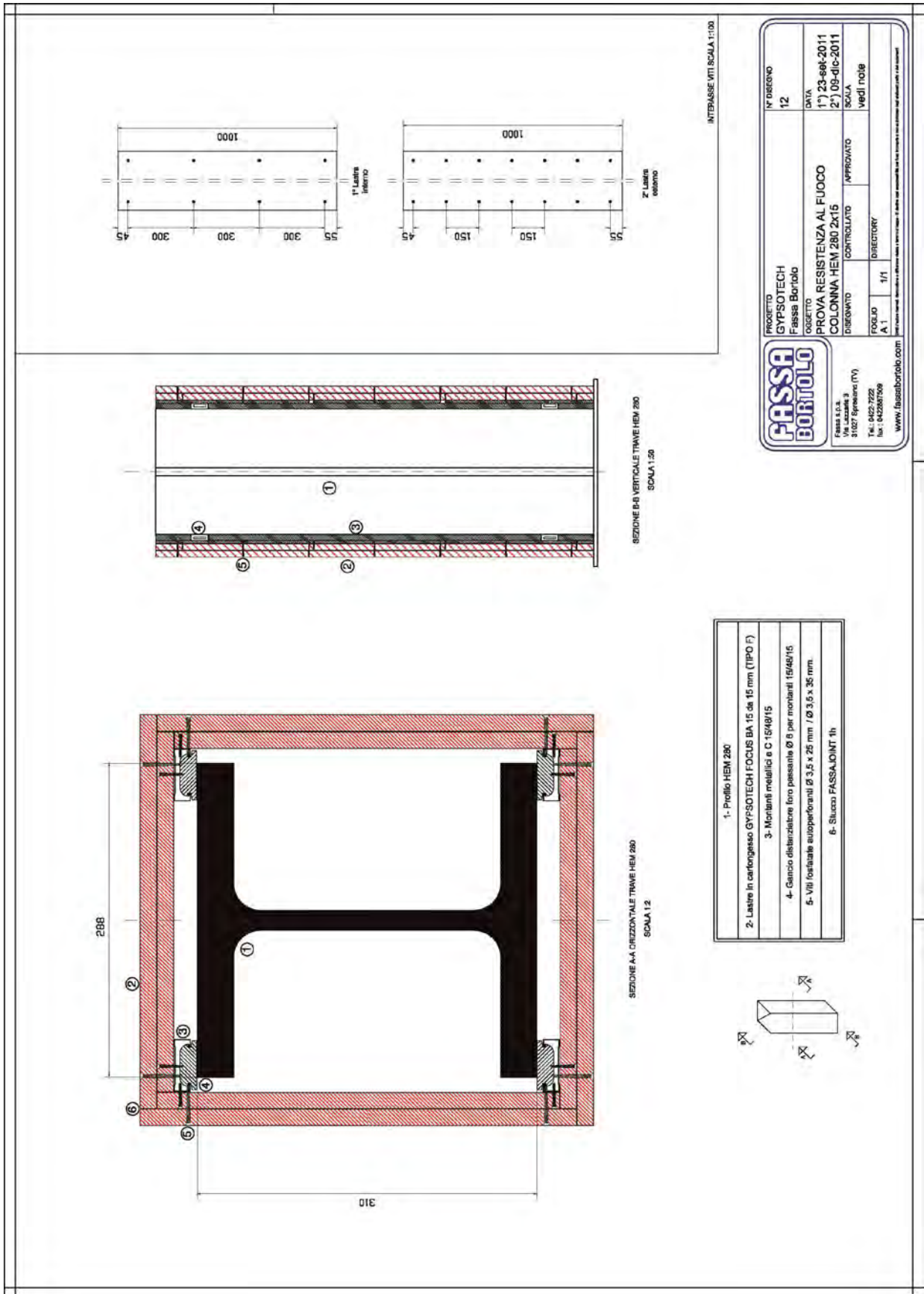
**Allegato 1
Tavola 4**



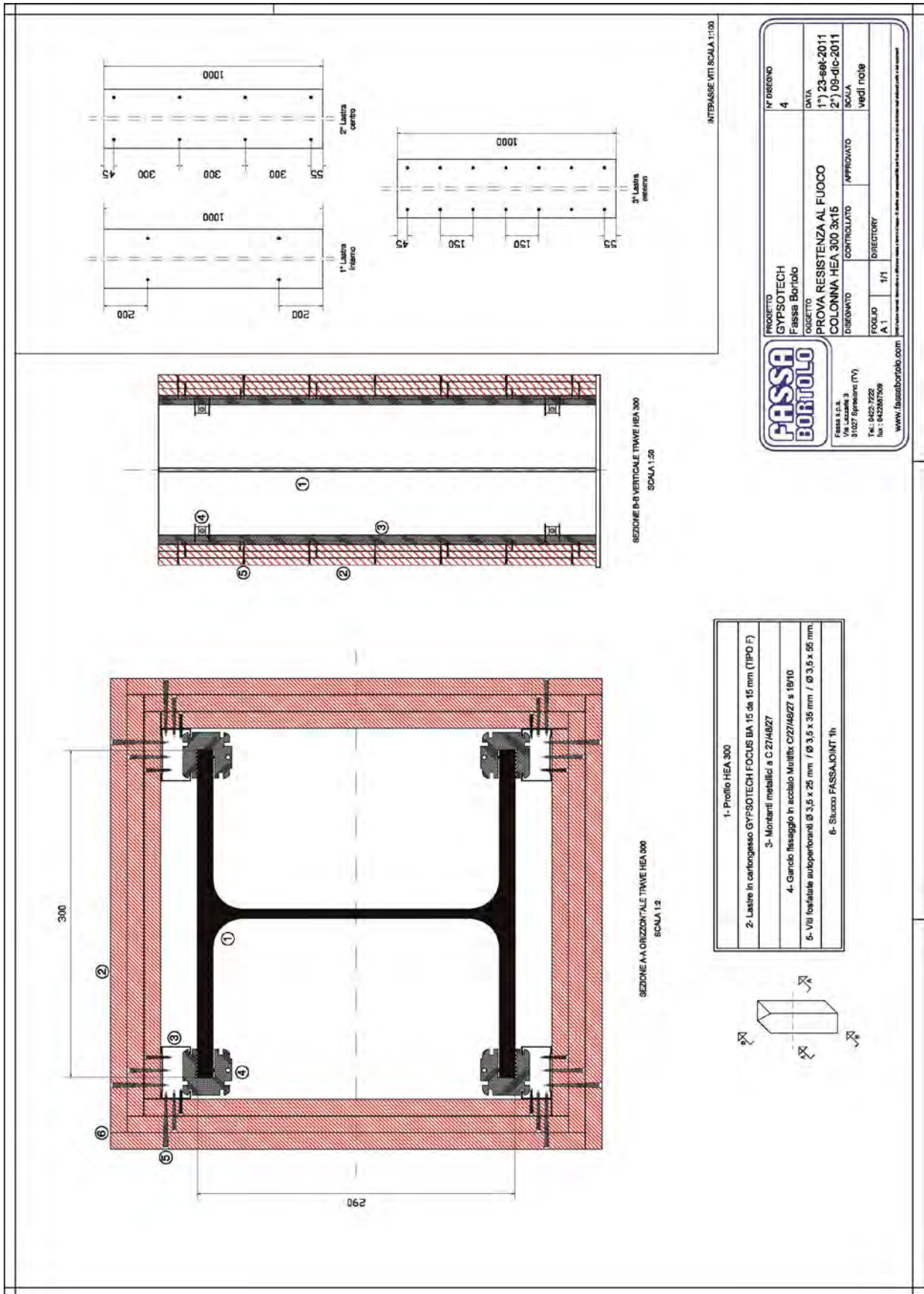
**Allegato 1
Tavola 5**



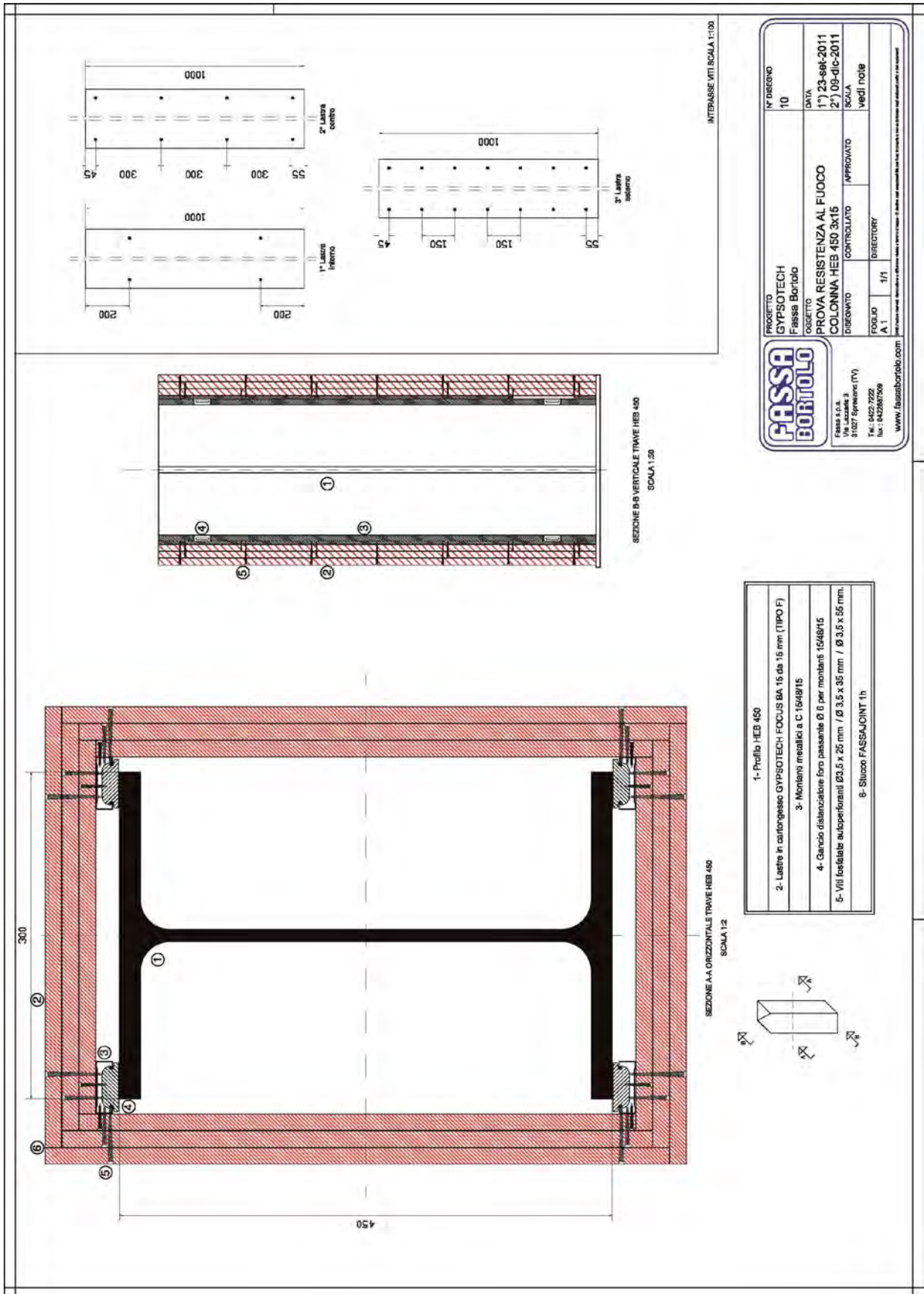
**Allegato 1
Tavola 6**

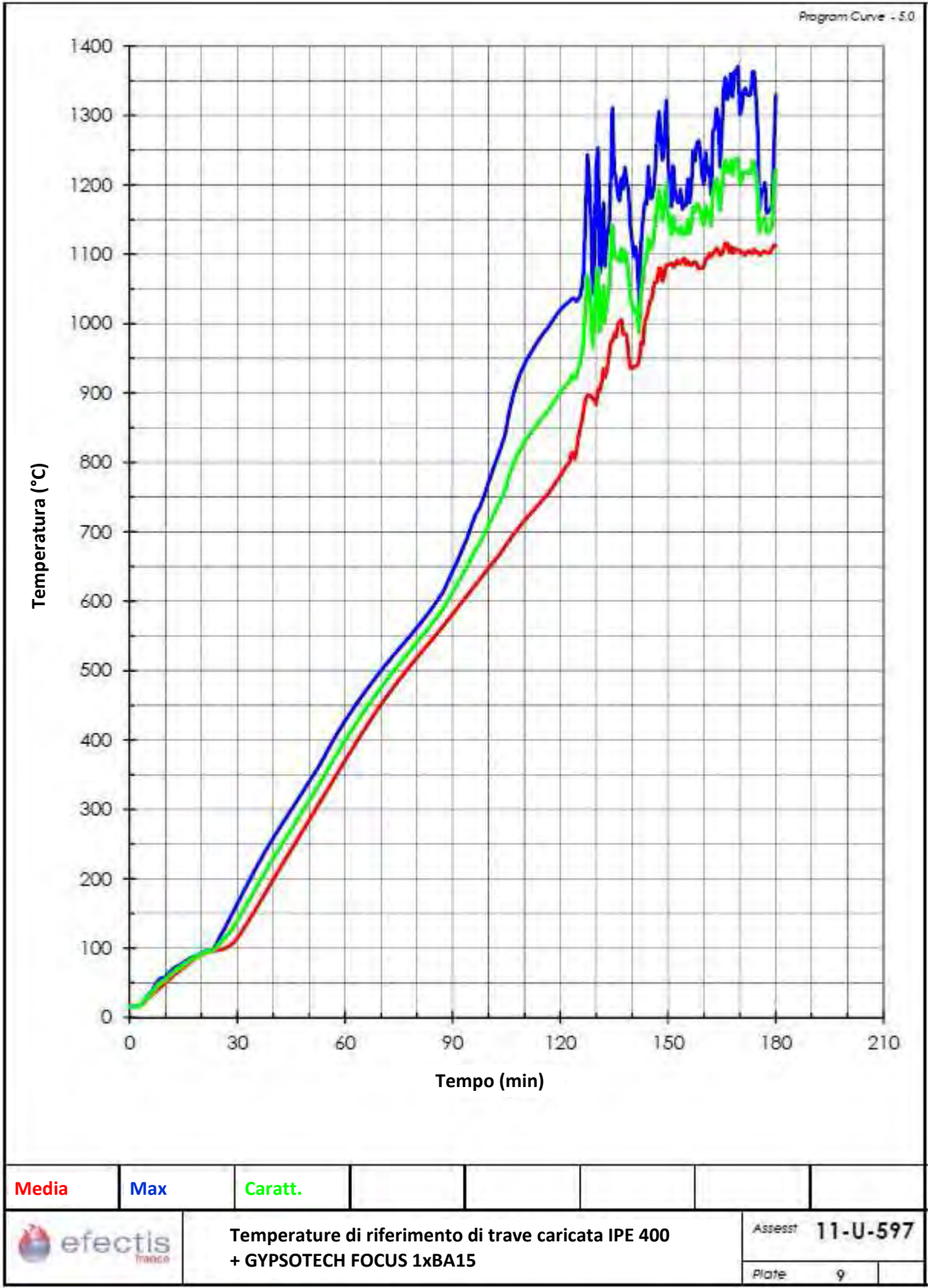


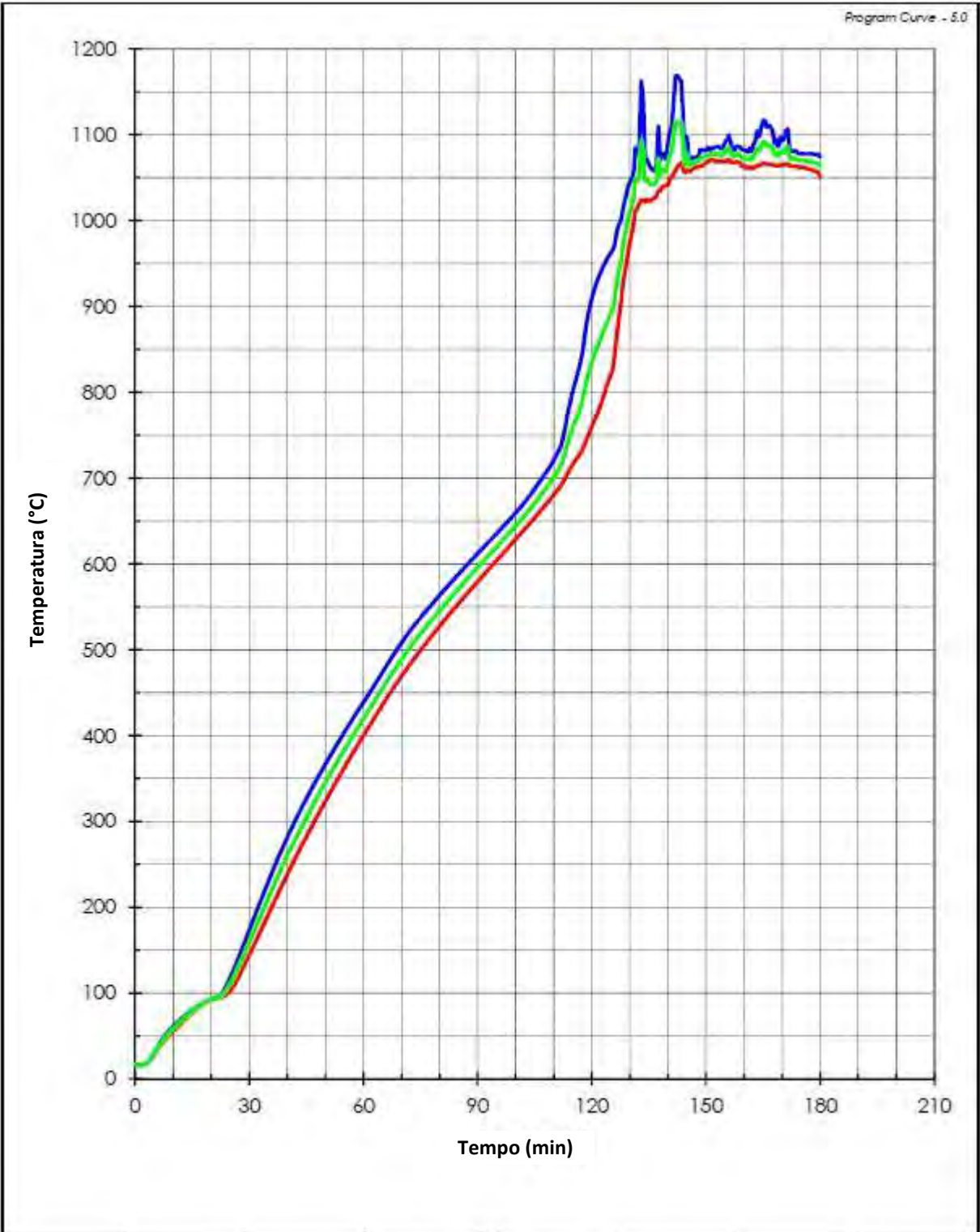
**Allegato 1
Tavola 7**

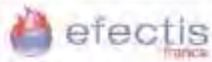


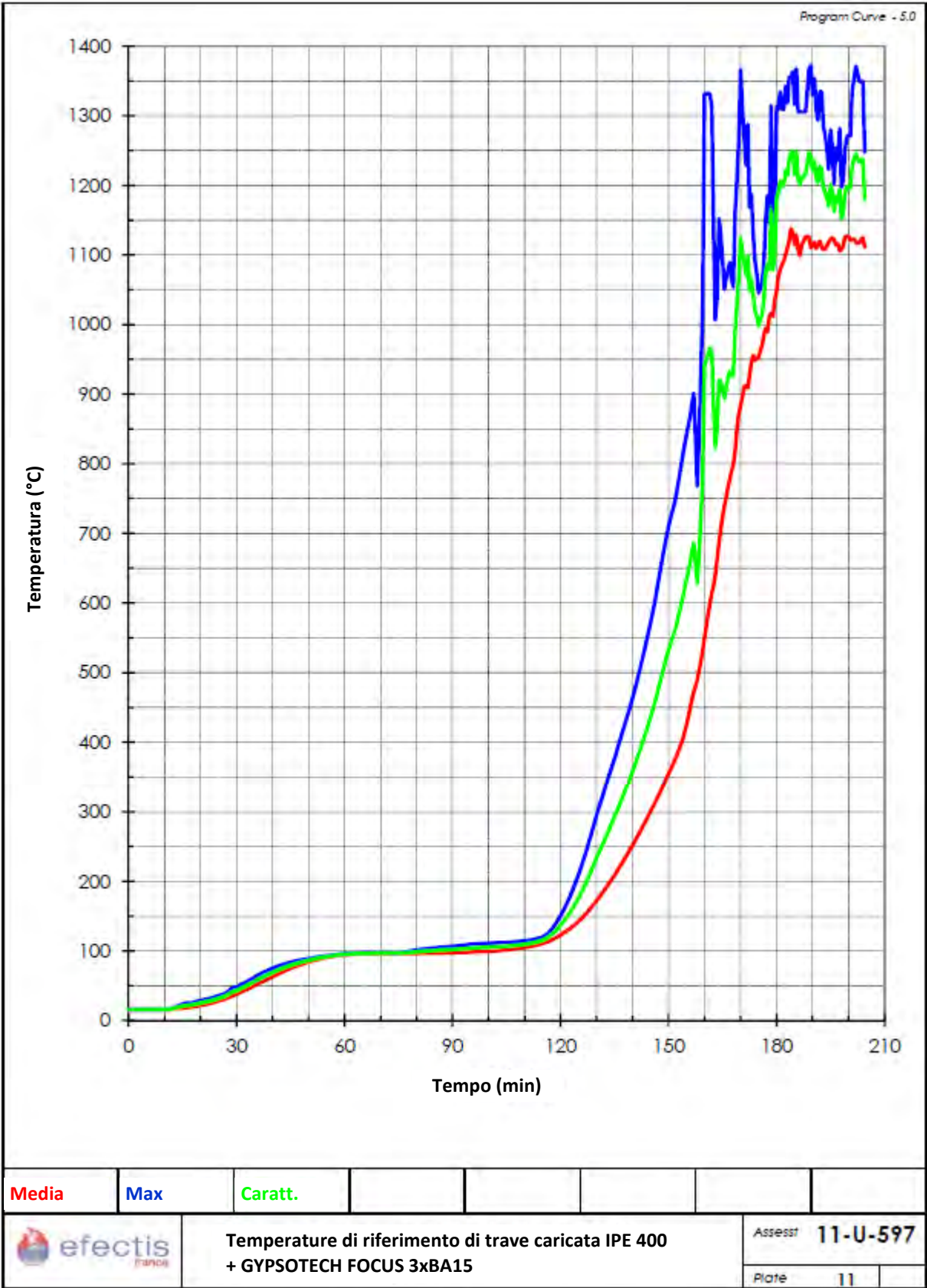
**Allegato 1
Tavola 8**

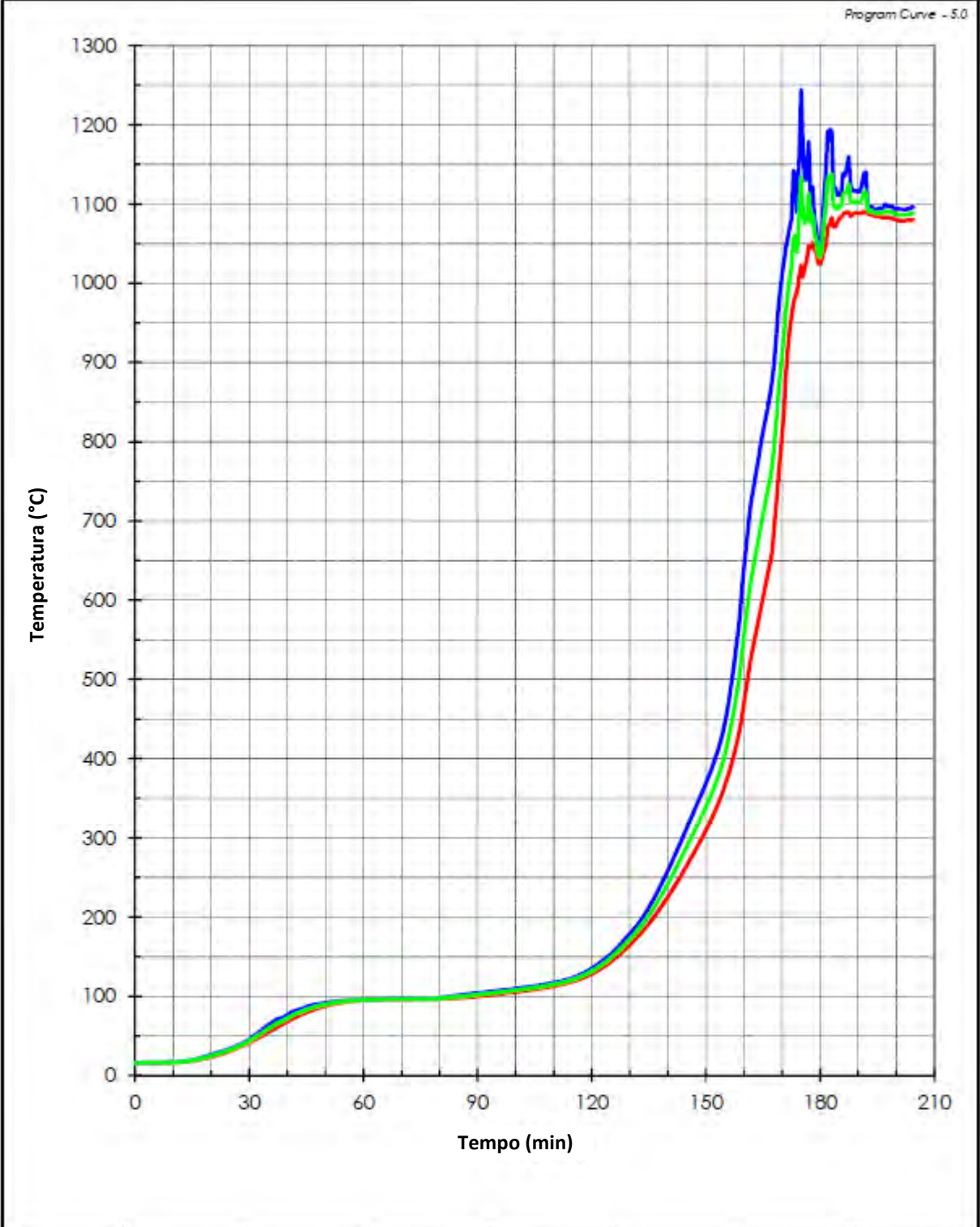





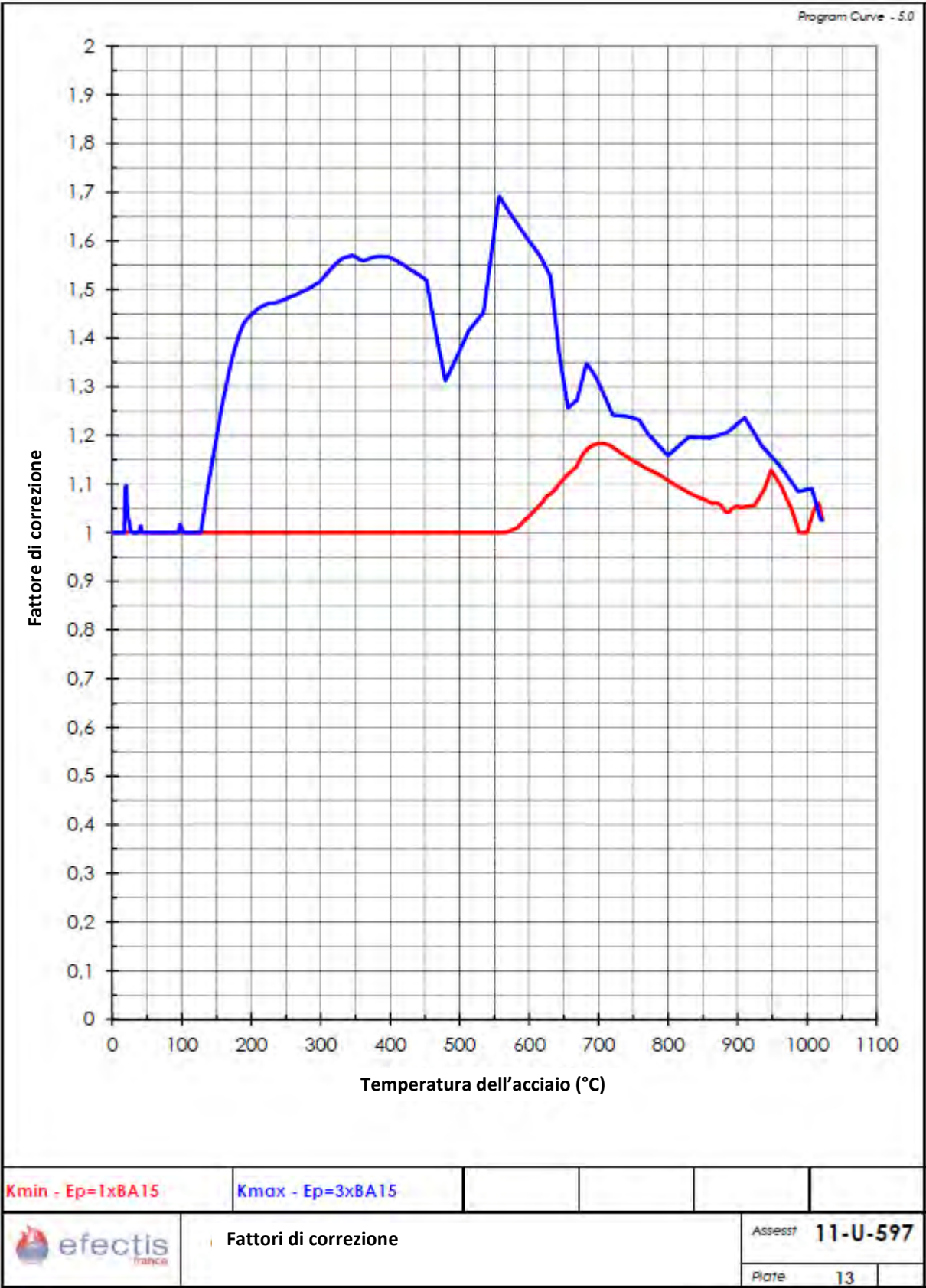


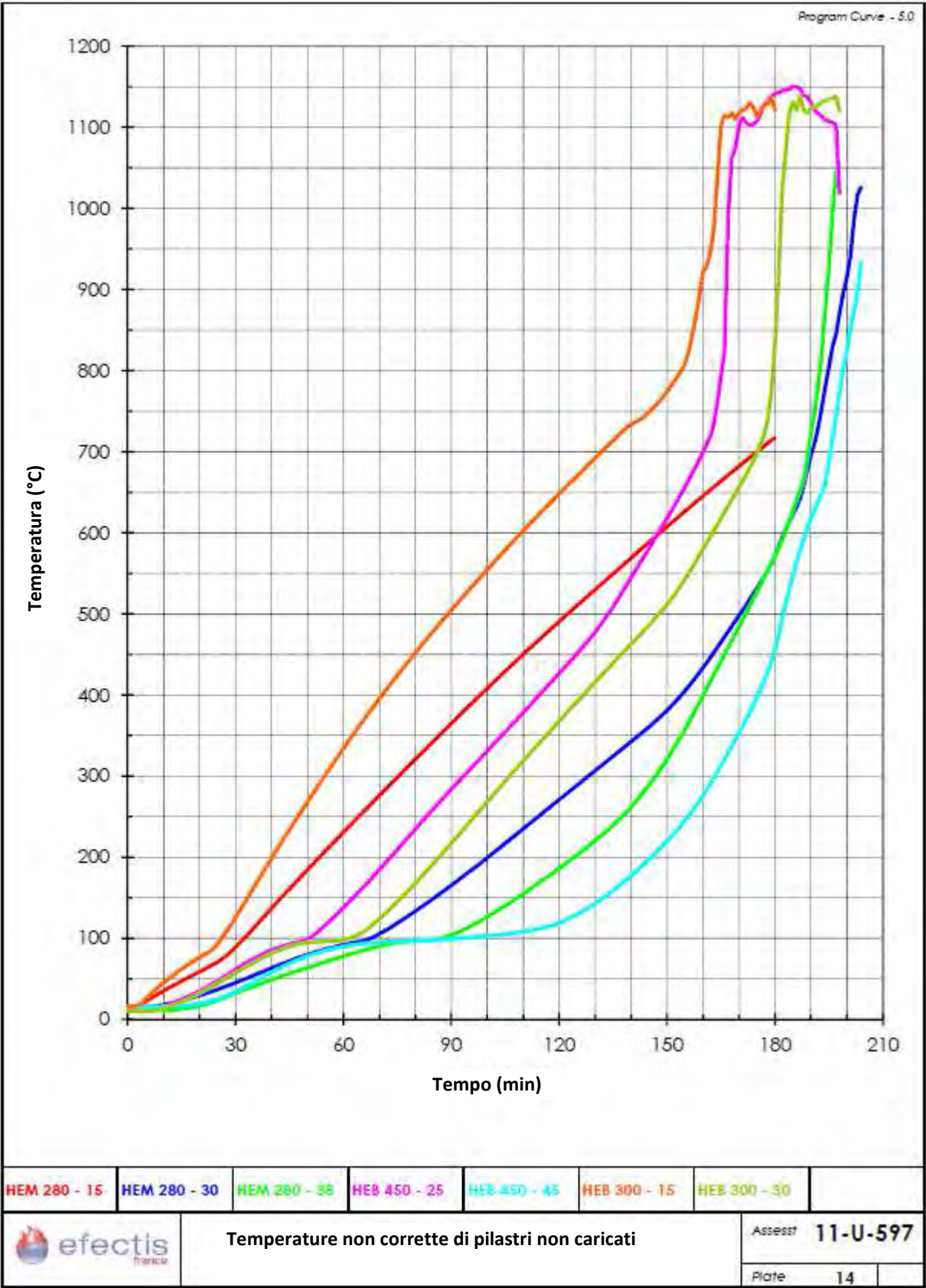
Media	Max	Caratt.				
		Temperature di riferimento di trave non caricata IPE 400 + GYPSOTECH FOCUS 1xBA15				Assesit 11-U-597
					Plate 10	

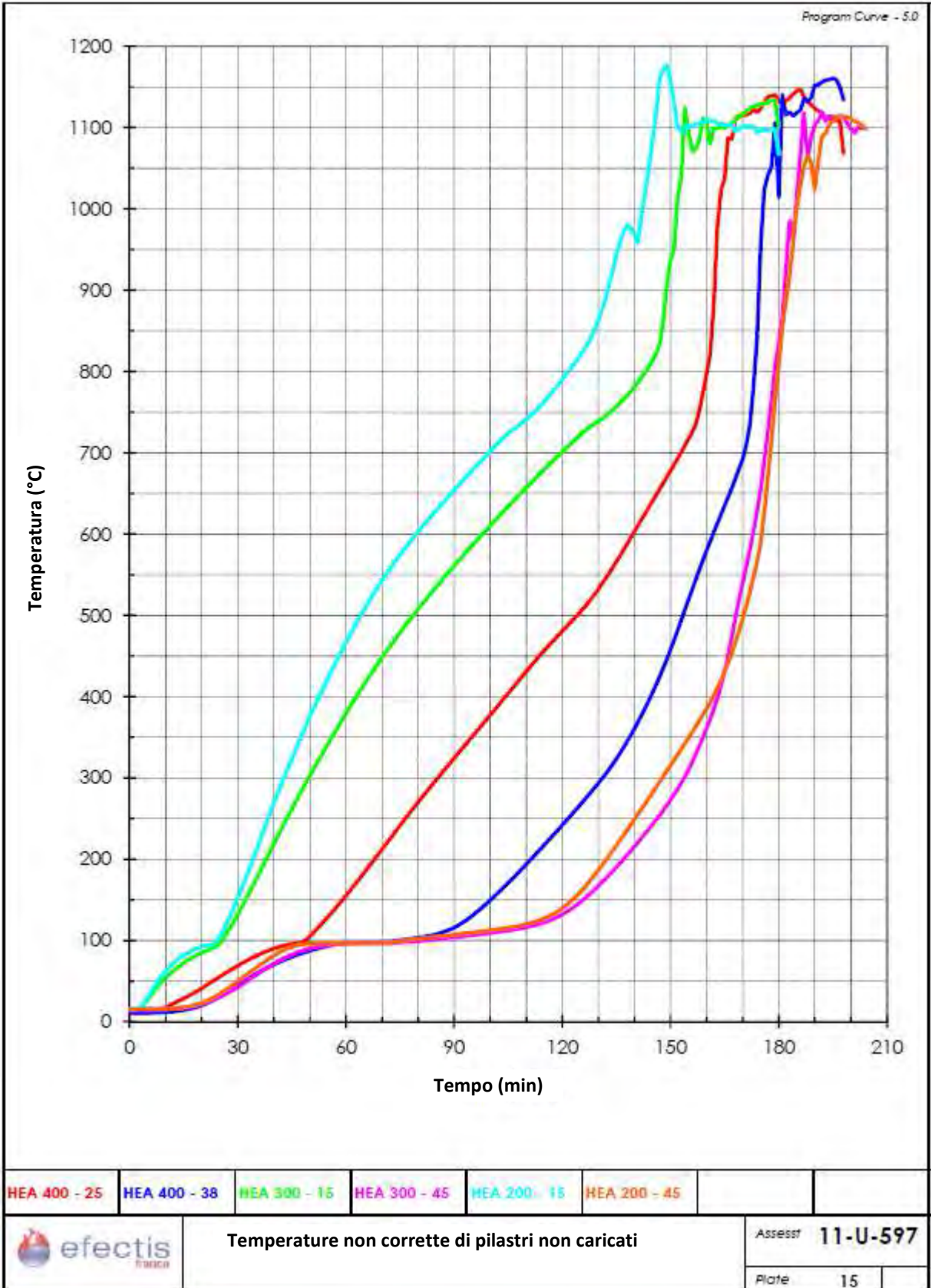


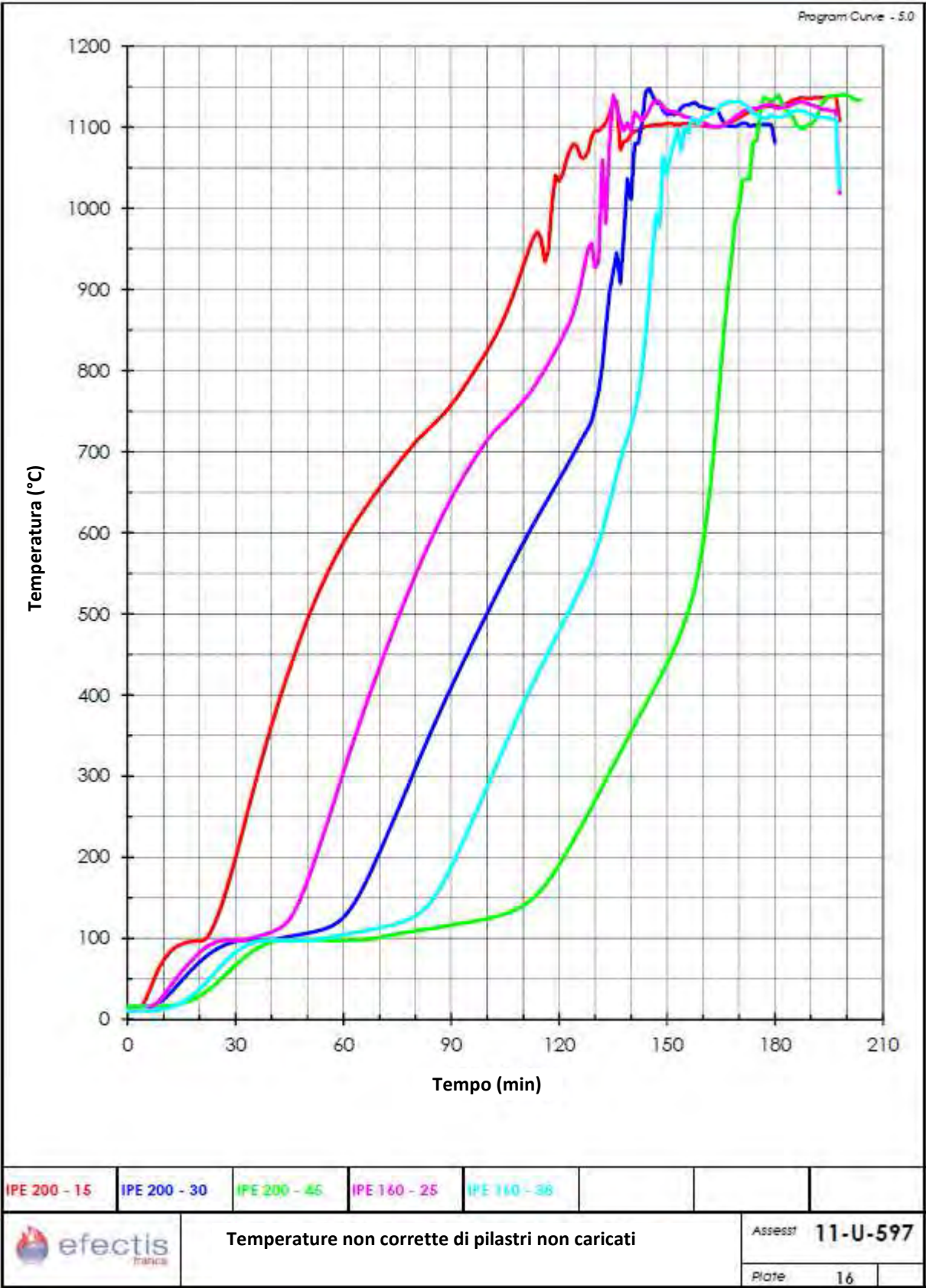


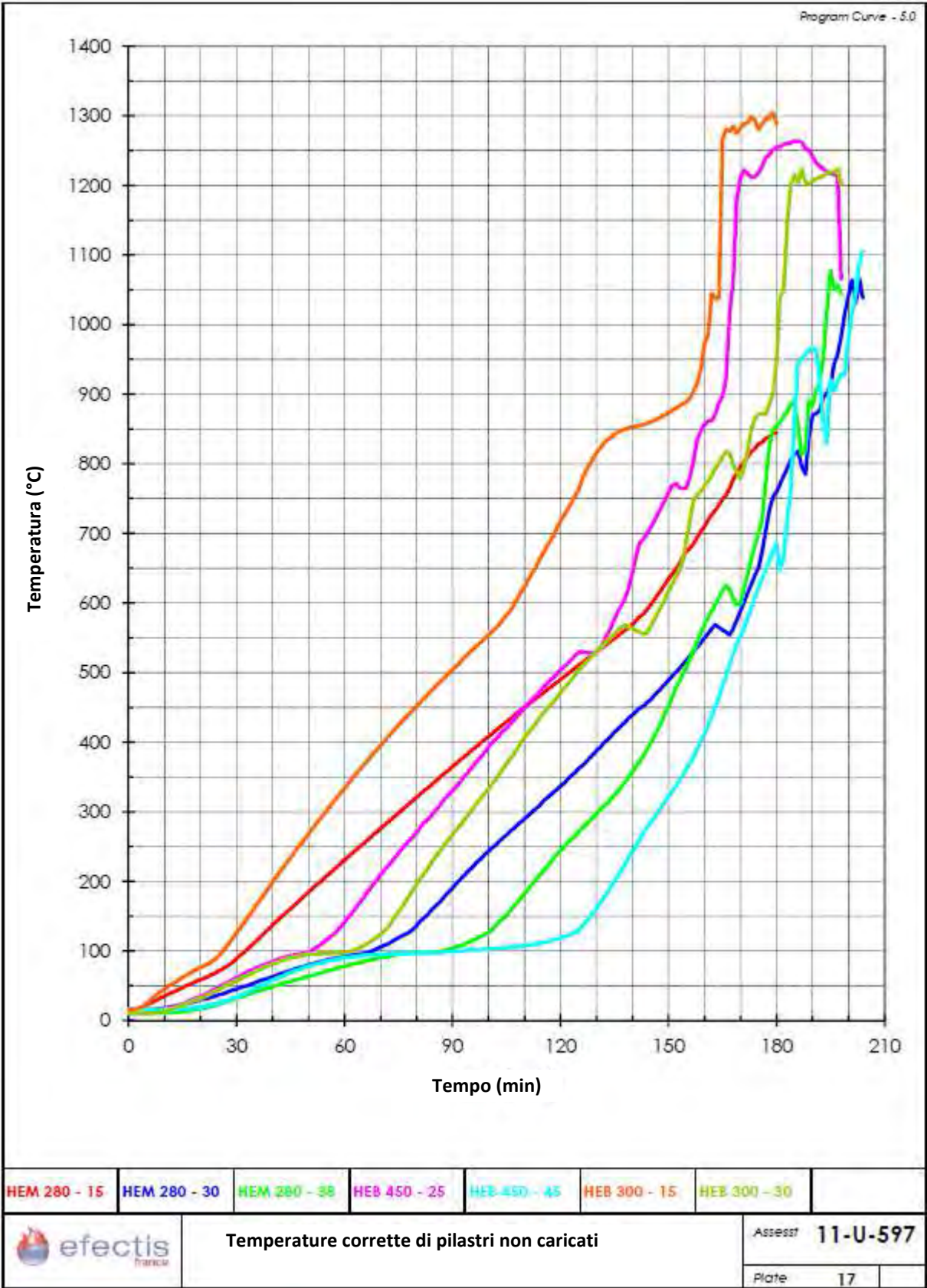
Media	Max	Caratt.					
		Temperature di riferimento di trave non caricata IPE 400 + GYPSOTECH FOCUS 3xBA15				Assesst 11-U-597	
						Plate 12	

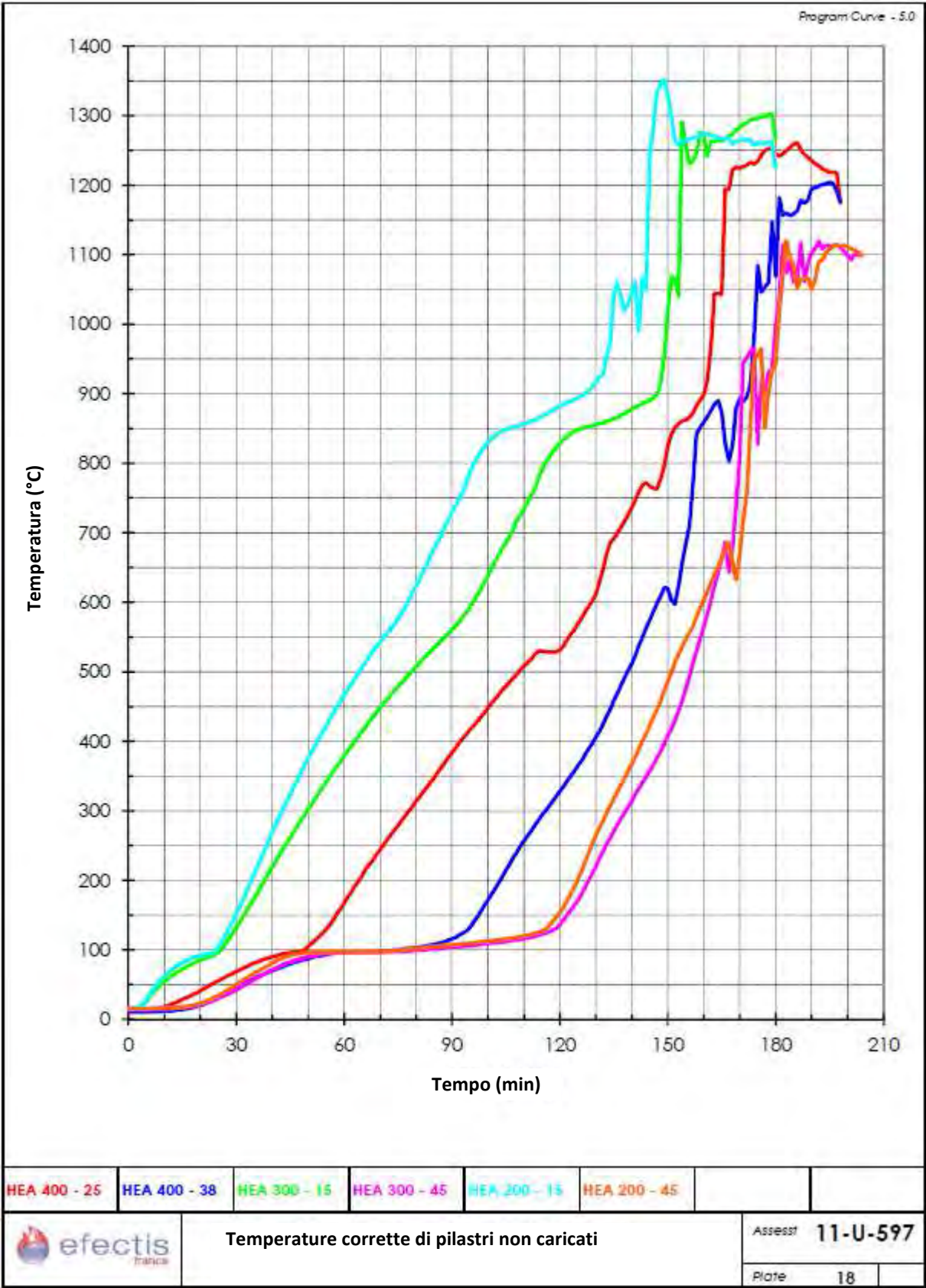


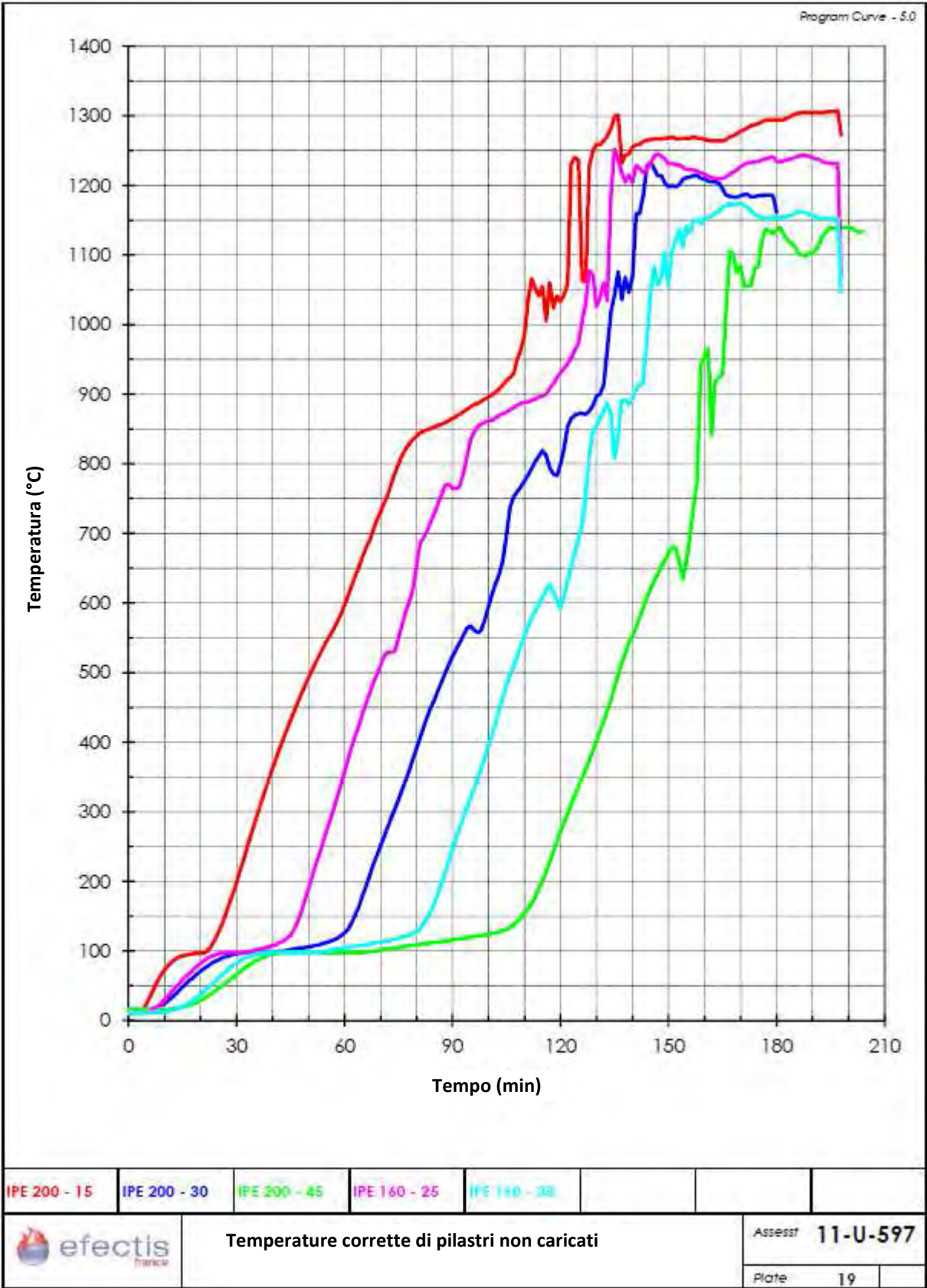


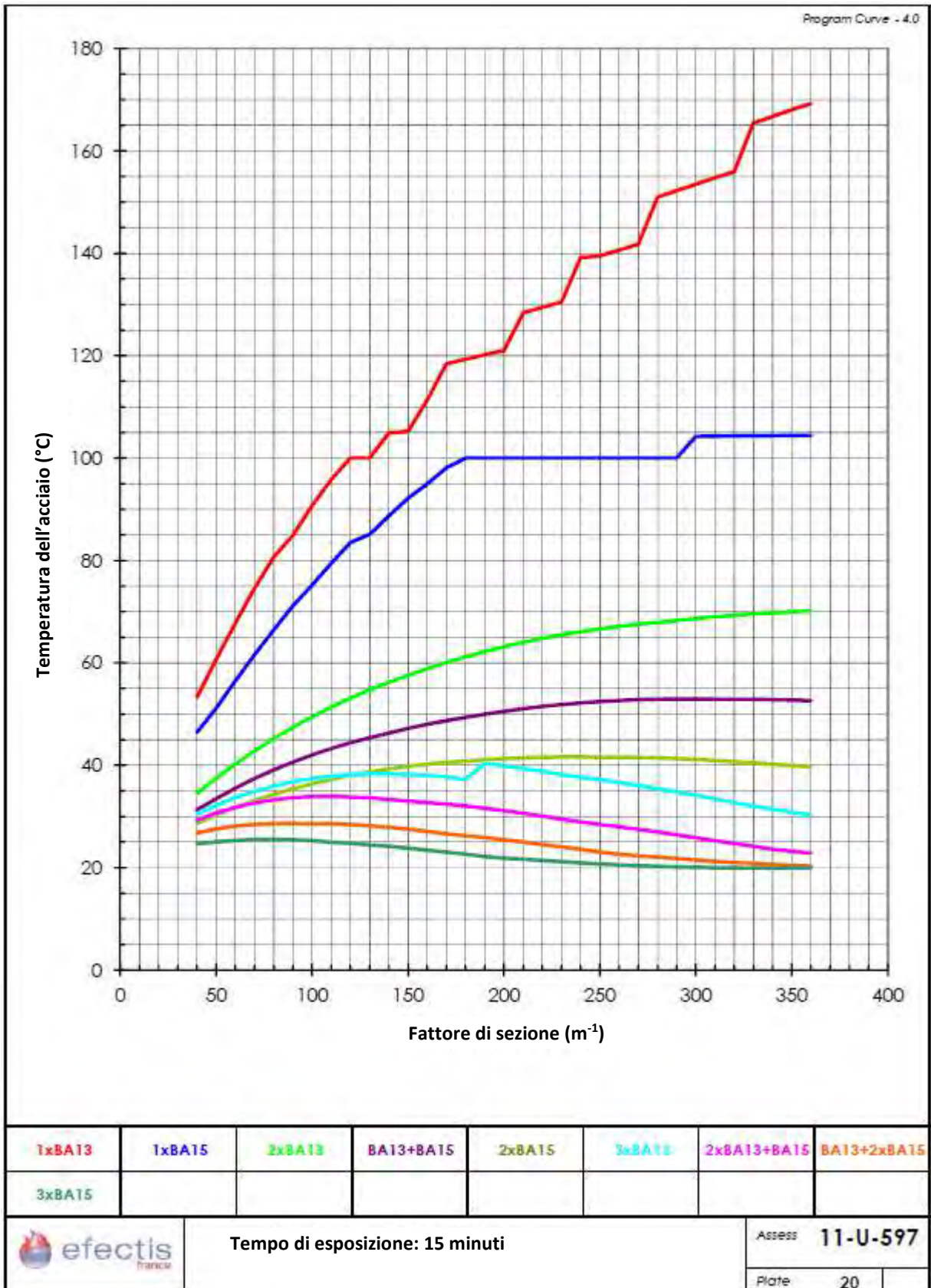


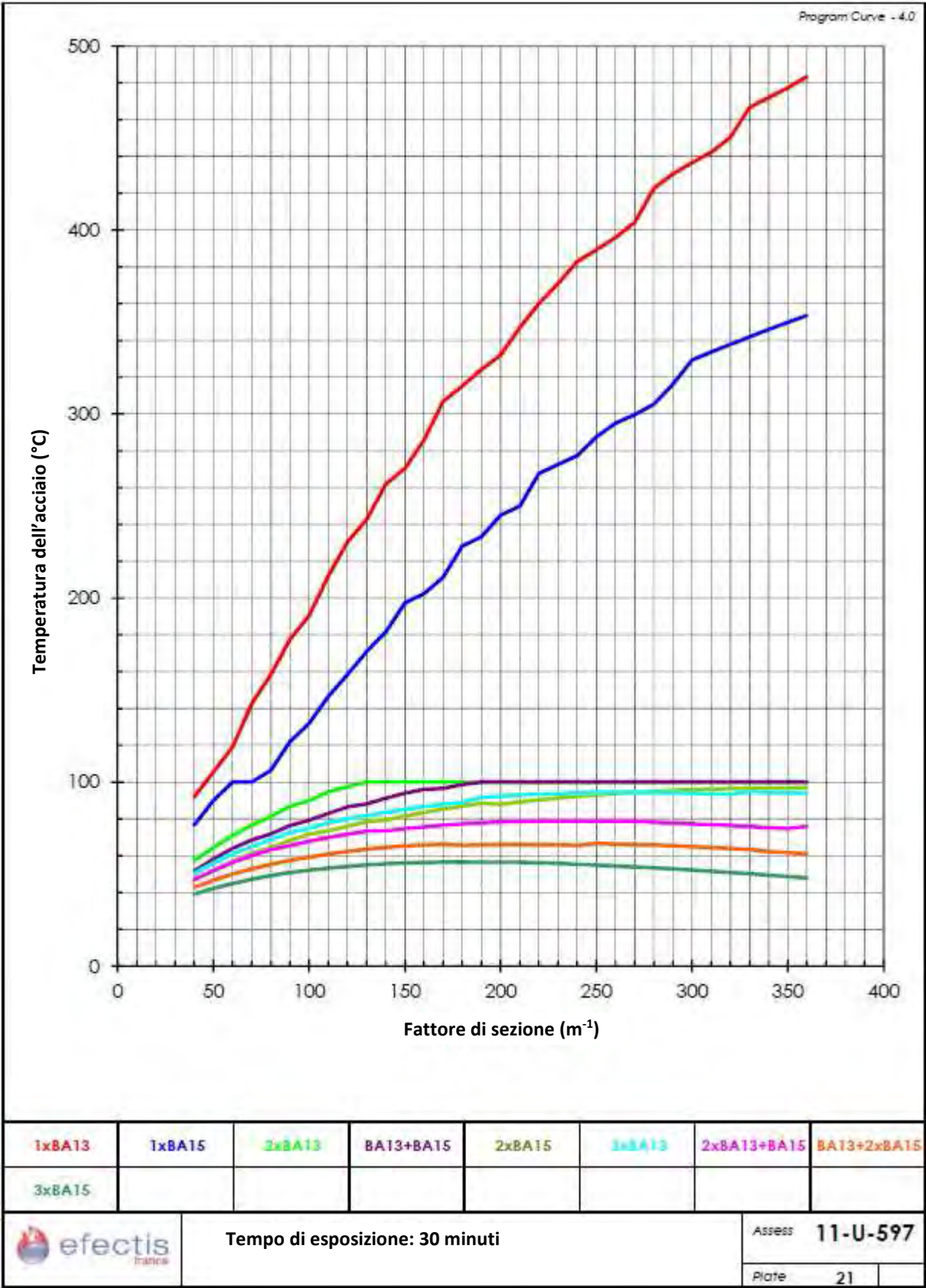


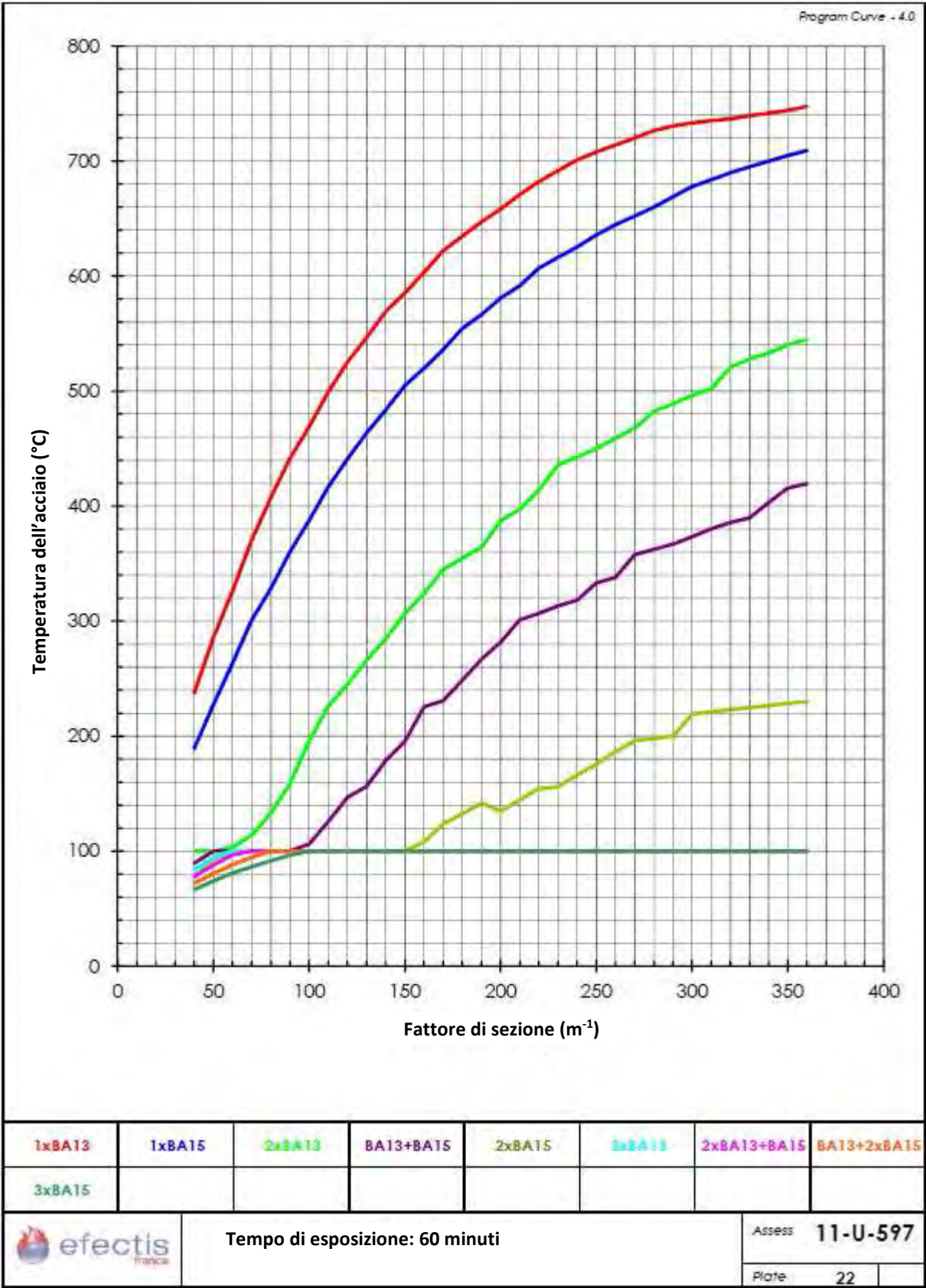


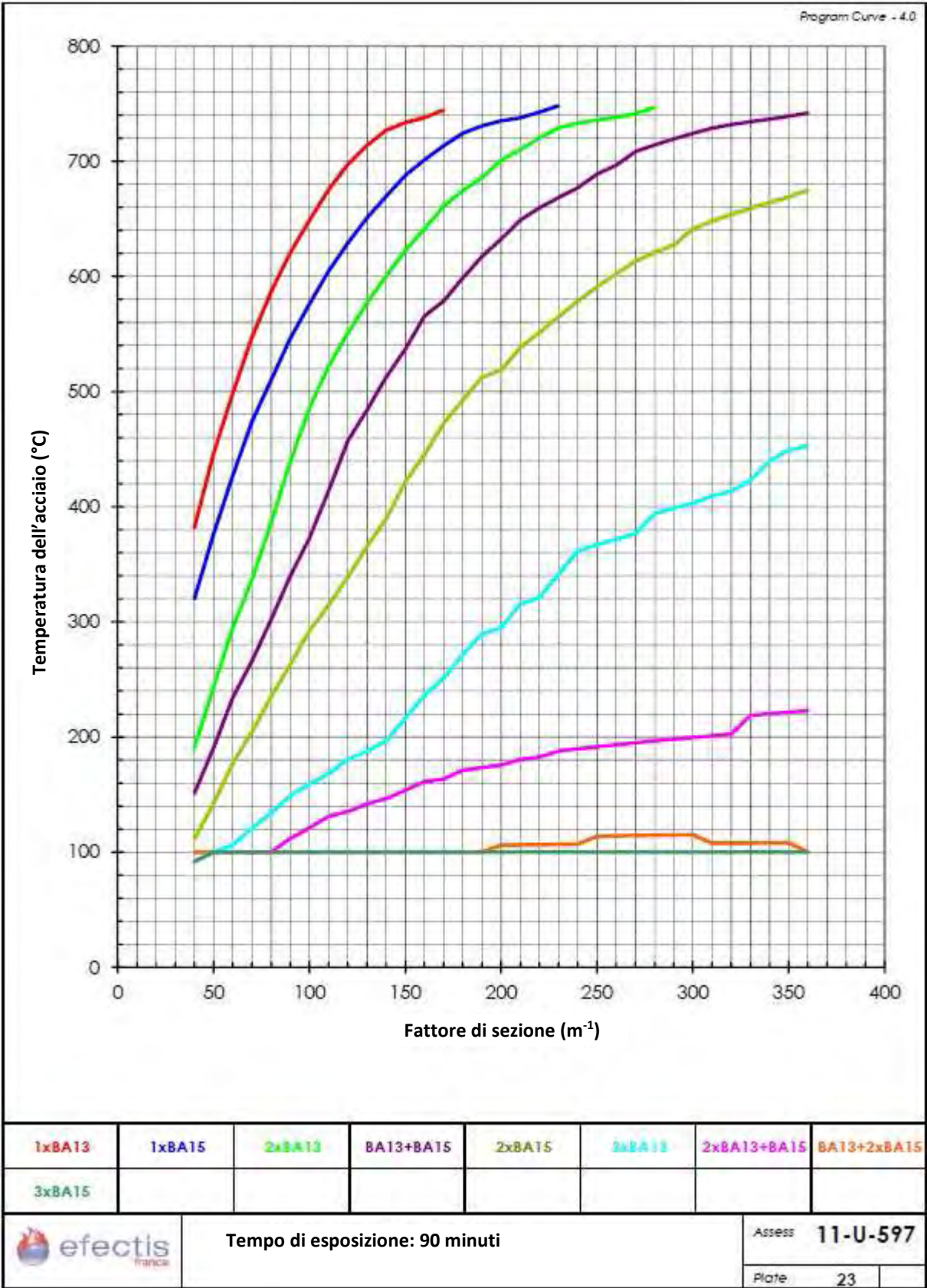




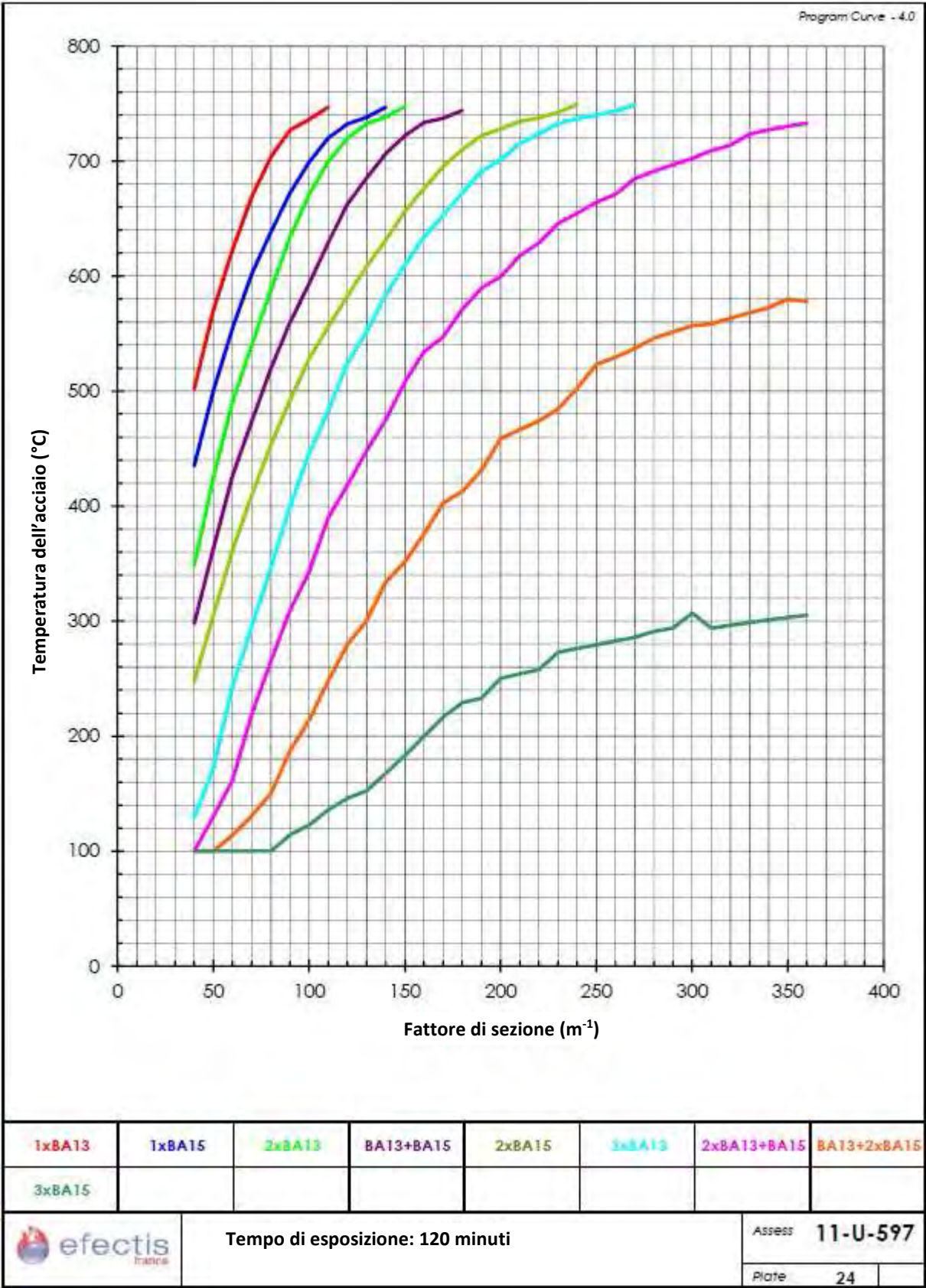








**Allegato 1
Tavola 24**





GYPSOTECH®
SISTEMA CARTONGESSO

**FASSA
BORTOLO**

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.11-U-597 A emesso in data 16/04/2012 dal laboratorio EFECTIS France, 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, 8 Luglio 2014

Dott. Vincenzo De Astis

FASSA S.r.l.
Vincenzo De Astis