

Prova di carico statica
Capannone xxxxxxxxxxxxxxxx
in località San Filippo del Mela (ME)

PROVA n. 3607/PA

14 luglio 2009

Committente: xxxxxxxxxxxxxxxx

Collaudatore: dott. ing. xxxxxxxxxxxx

Relatore: geom. Sebastiano Di Maggio



xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	5
2.1 Collaudatore GS03	5
2.2 Trasduttori di spostamento	5
2.3 Trasduttori di rotazione (<i>inclinometri</i>)	6
2.4 Cella di carico.....	6
3. PROVA DI CARICO	6
4 TABELLA MISURAZIONI	11

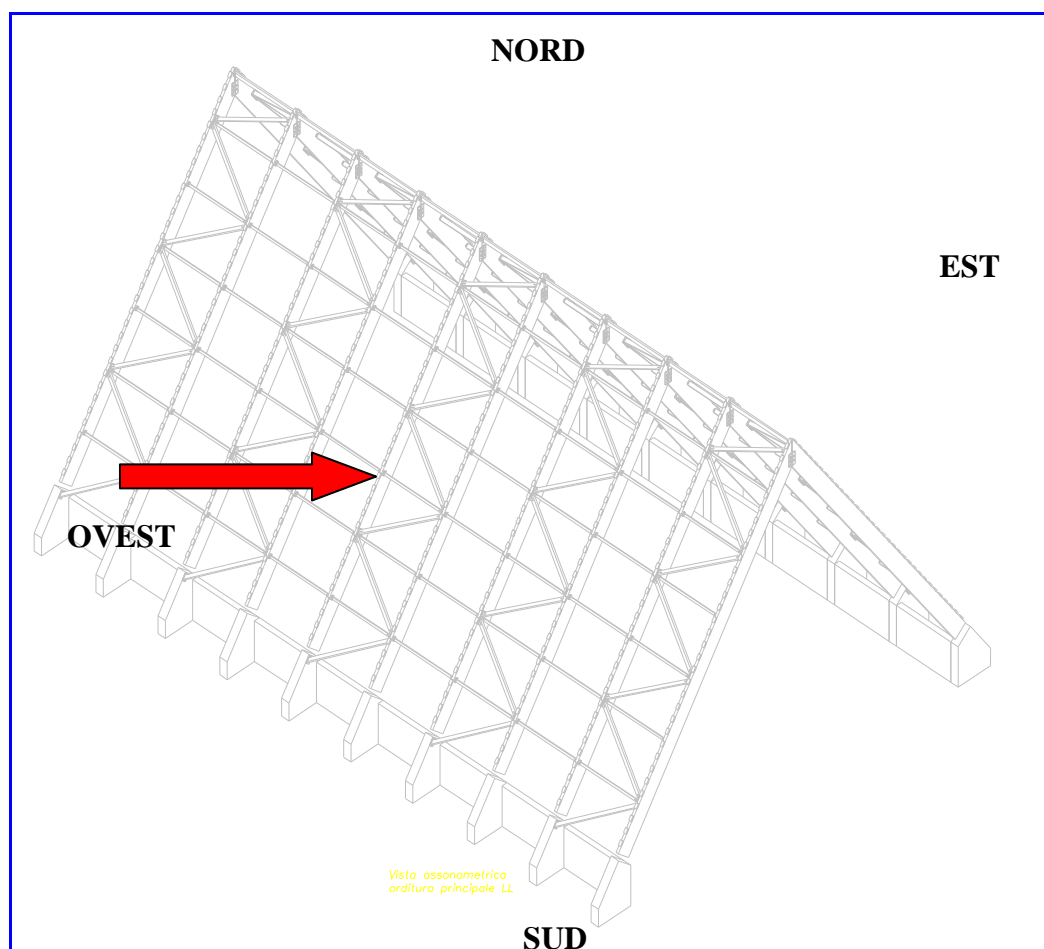
1. PREMESSA

La società *4 EMME Service S.p.A.*, specializzata nell'esecuzione di prove sperimentali su strutture ha avuto incarico dalla società **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**, di eseguire una prova di carico su una delle travi della copertura del capannone **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**.

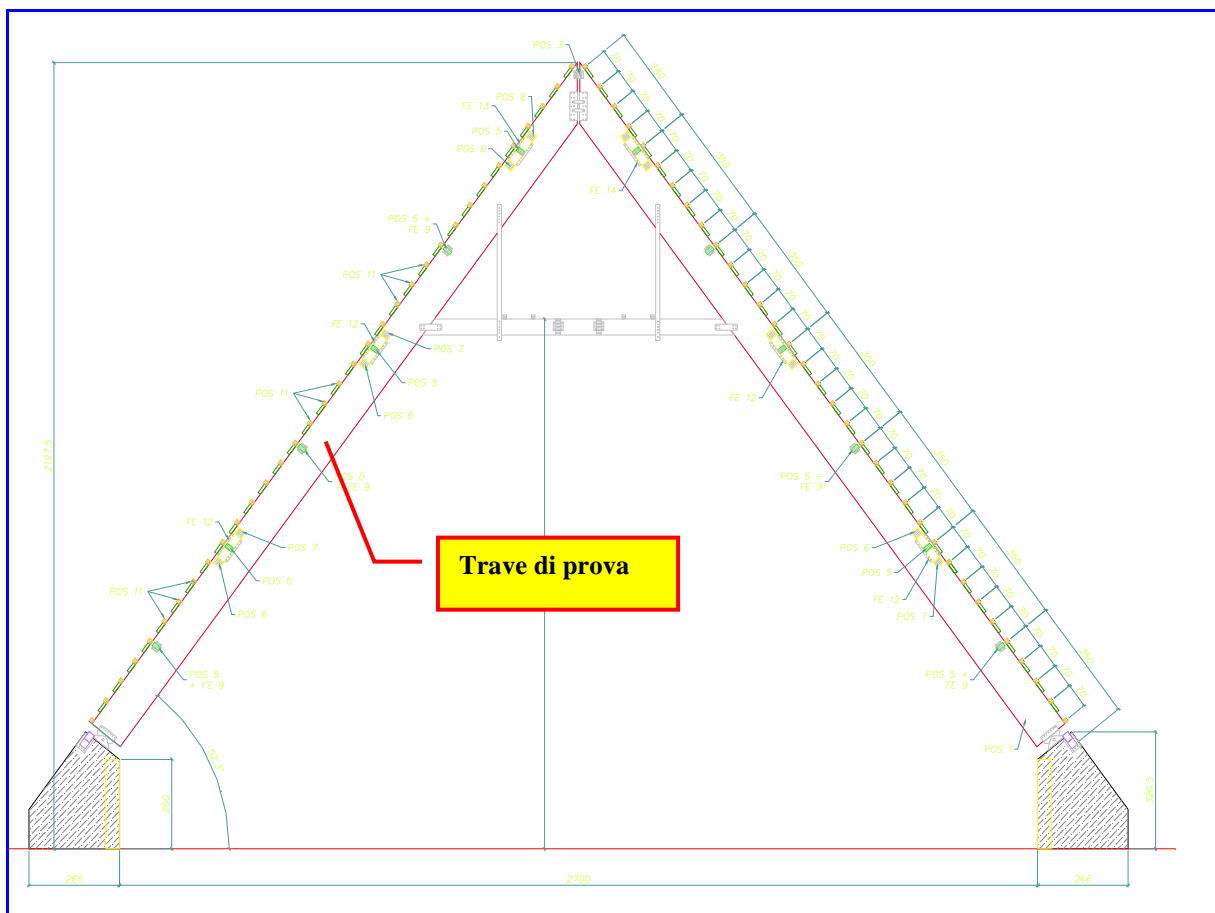
L'intervento ha l'obiettivo di verificare l'attitudine dell'elemento esaminato a sopportare in sicurezza le sollecitazioni derivanti dalle previste condizioni di esercizio.

In particolare si è operato su:

- **Copertura capannone gesso: Telaio n. 6 da Sud, Trave lato ovest**
(vedi particolari copertura).



Copertura con individuazione trave di prova



Sezione con individuazione trave di prova

L'elemento sul quale operare, l'entità dei carichi da applicare, l'ubicazione degli strumenti di misura da utilizzare sono stati preventivamente concordati con il *Committente* e con il *Collaudatore statico Ing. Paolo Biondo*.

Le operazioni, sono state eseguite in data 13/07/09 (*montaggio*) e **14/07/09** (*esecuzione della prova*) dal personale della *4 EMME Service S.p.A.*, nelle persone dell'ing. Michele Infurna, geom. Sebastiano Di Maggio e del sig. Giuseppe Scovazzo.

Alla prova hanno assistito i Signori:

Ing. xxxxxxxxxxxxxxx

Collaudatore Statico

Ing. xxxxxxxxxxxxxxx

Progettista

Sig. xxxxxxxxxxxxxxx

xxxxxxxxxxxx

2. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

2.1 Collaudatore GS03

Le rilevazioni delle deformazioni sono state eseguite con l'attrezzatura denominata GS03, matricola n. 30, costituita da:

- unità computerizzata di registrazione delle deformazioni GS03 AD 24;
- sensori LVDT Schaevitz E 1000 HQ;
- cella di carico bidirezionale classe 1 TQC - 200;
- software di elaborazione 4 Emme Service.



Unità GS 03 Ad



Software di elaborazione

2.2 Trasduttori di spostamento

Per la rilevazione della deformata sono stati impiegati sensori differenziali LVDT con escursione massima ± 25 mm.

I sensori impiegati hanno le seguenti caratteristiche:

- tensione di alimentazione 3V rms;
- range di frequenza da 2kHz a 20kHz;
- risoluzione teorica infinita;
- errore linearità $< 0,5\%$ f.s



Sensore utilizzato

2.3 Trasduttori di rotazione

- Midori *Precisions PMP-5TH-Z1, SE PA.*

aventi le seguenti caratteristiche:

- ripetibilità.....98,5%;
- Linearità.....99,5%;
- risoluzione trasduttori...0,01 mm
- risoluzione.....0,001°.



Sensore inclinometrico

Gli inclinometri forniscono dei valori in gradi sessadecimali con lettura fino al millesimo.

2.4 Cella di carico

La cella di carico, collegata al display alfanumerico, è uno strumento a funzionamento estensimetrico che consente di rilevare il valore della forza applicata. La cella è installata direttamente sul martinetto utilizzato per l'applicazione del carico. La catena di misura, strumento-cavo-unità, comporta un errore massimo pari a $\pm 1,5\%$.



Cella di carico

La calibrazione della strumentazione è stata effettuata in data 10 settembre 2008 e documentata con i Certificati di Taratura n. 520 e 521/08. Tutti gli strumenti sono stati tarati dal Laboratorio della *4 EMME Service S.p.A.* utilizzando dei sensori campione come previsto dalla procedura 7.6 del Manuale Qualità

3. PROVA DI CARICO

Sono state applicate **3 forze** verticali **F** secondo lo schema appresso riportato, ed il cui valore massimo è risultato di 7.000 daN/cadauna per una risultante di 21.000 daN.

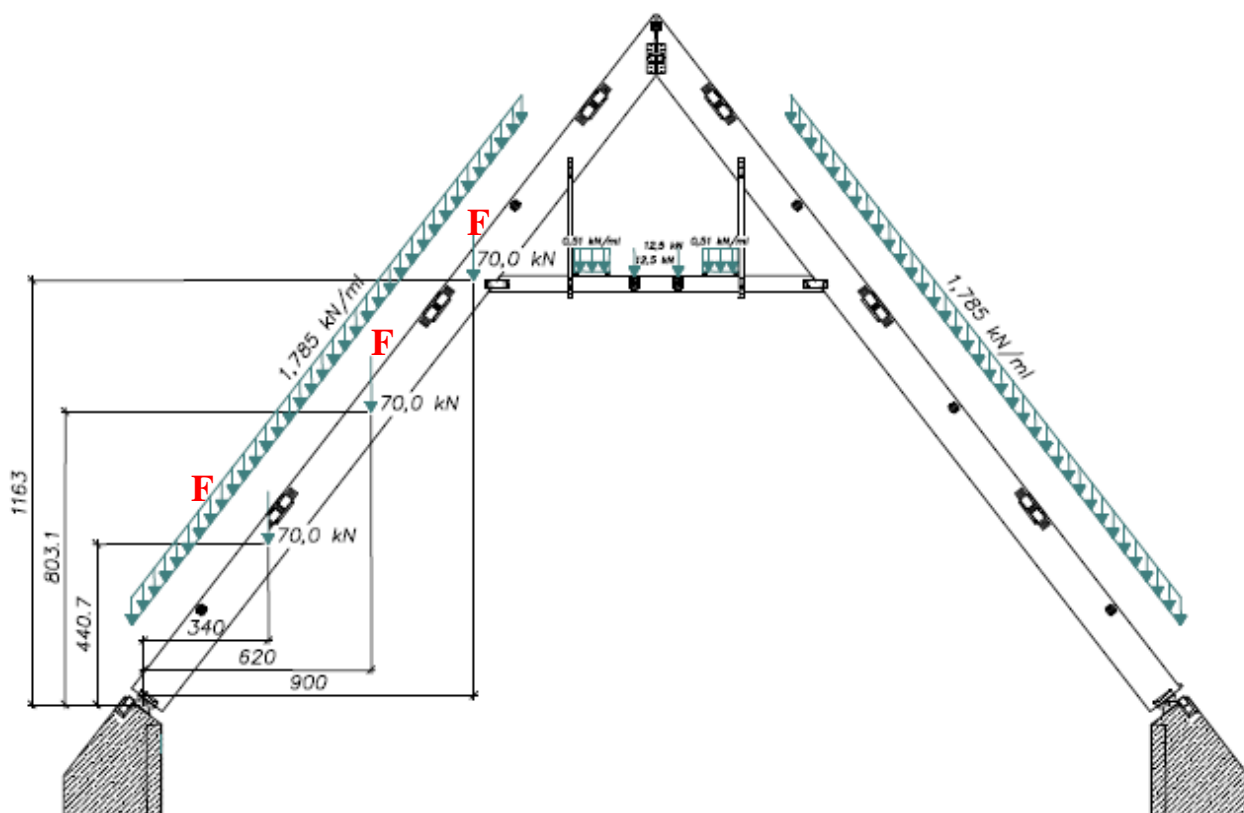
**SCHEMA DI CARICO – EDIPOWER
CAPANNONE GESSO – 14/07/09**

• **SITUAZIONE DI CANTIERE E PROVA DI CARICO:**

Peso proprio:	STRUTTURE LAMELLARI 500 KG/MC	
Sovraccarico permanente:		
pacchetto parzialmente applicato alla struttura		1,785 kN/ml
tripper		12,5 kN
peso proprio passerella		0,51 kN/ml

SEZ. TELAIO PRINCIPALE	cm 18*105,1	GL28c
SEZ. ARCHITRAVE	cm 18*44	GL28c
SEZ. PENDINI	2* cm 12*12	GL28c
MODULO DI ELASTICITÀ DEL GL28:		1.260 kN/cm ²

Per realizzare la prova di carico sono stati applicati N. 3 carichi concentrati da 70 kN



Le forze necessarie alla esecuzione della prova è stata applicata per mezzo di martinetti oleodinamici, alimentati in parallelo da un'unica centralina di pressione e trasferenti il carico alla strutture per mezzo di catene. La necessaria azione di contrasto è stata fornita da n. 3 blocchi in cls appositamente predisposti al piede di ciascun tiro.

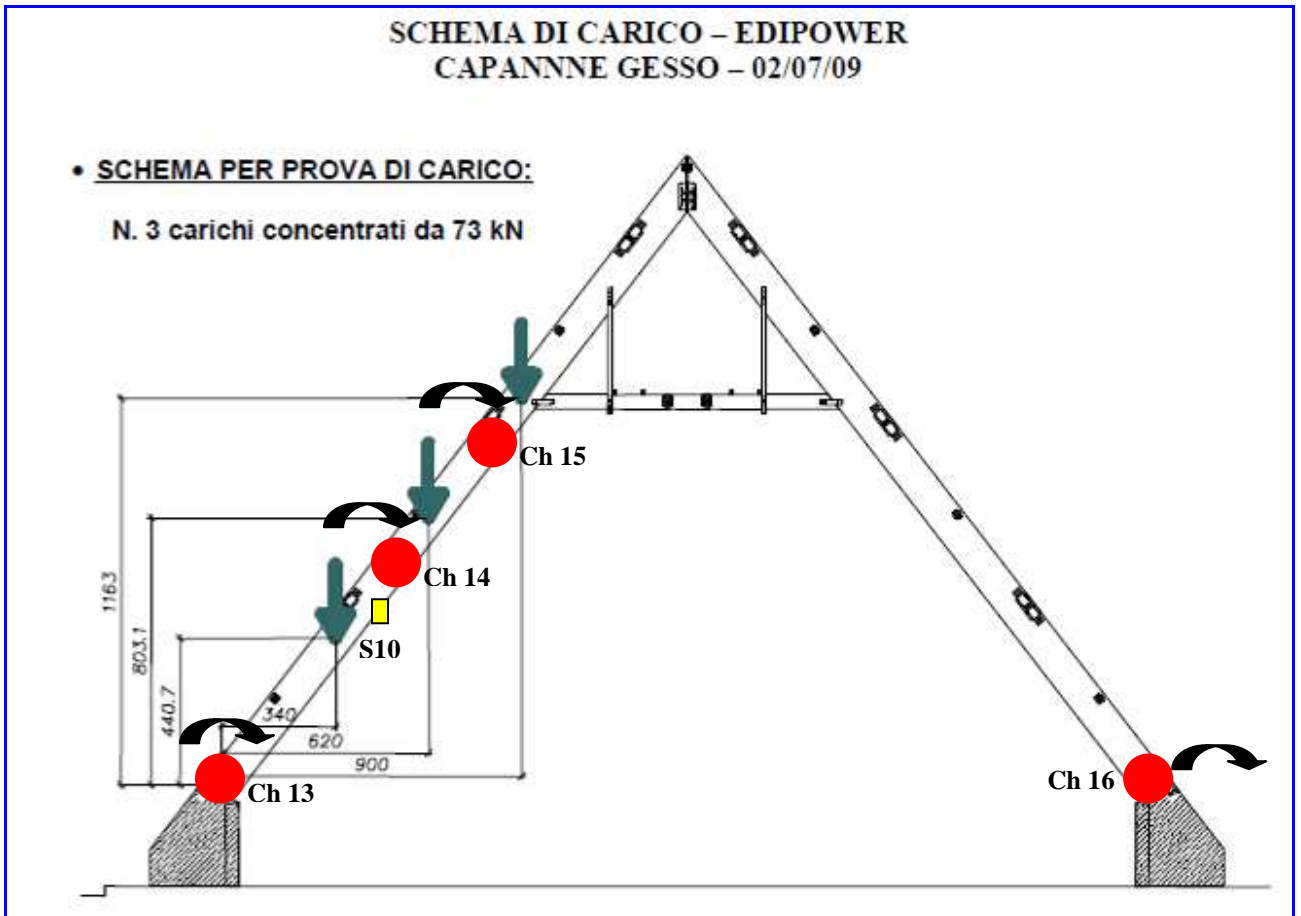


Particolare del sistema di tiro e ancoraggio martinetti



Durante l'applicazione dei carichi sono state misurate le rotazioni di alcune sezioni significative della trave; è inoltre stato posizionato un trasduttore di spostamento verticale.

Nel prosieguo gli inclinometri sono indicati con la sigla **Ch** seguita da un numero (*da 13 a 16*) come evidenziato nello schema seguente.

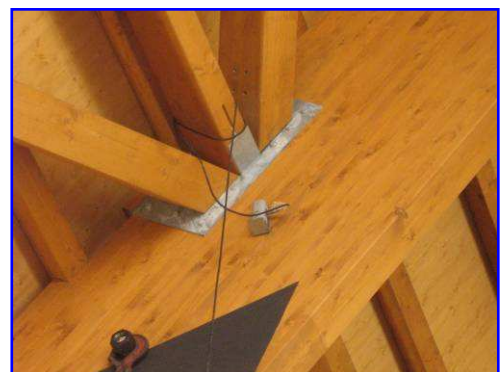


Posizionamento degli strumenti di misura

n.b.: rotazioni positive se orarie



Inclinometro Ch 13



Inclinometro Ch 14



Inclinometro Ch 15



Inclinometro Ch 16



Trasduttore differenziale S10.

Le foto mostrano gli inclinometri Ch 13 – Ch 14 – Ch 15 - Ch 16 posizionati per la misura delle rotazioni della trave sottoposta a carico; in particolare le ascisse di posizionamento di ciascun strumento erano le seguenti:

- **Ch 13:** in corrispondenza della cerniera lato Ovest;
- **Ch 14:** in corrispondenza del 1° nodo dalla cerniera lato Ovest;
- **Ch 15:** in corrispondenza del 2° nodo dalla cerniera lato Ovest;
- **Ch 16:** in corrispondenza della cerniera lato Est.

Nel prosieguo è proposta la tabella riassuntiva delle rotazioni misurate, si precisa che:

- ogni livello di carico è stato mantenuto fino a potere giudicare ultimati i cedimenti ad esso conseguenti;
- al fine di eliminare gli inevitabili assestamenti anelastici dovuti ai collegamenti, è stato necessario applicare alcuni preliminari cicli di carico;
- il carico indicato nella tabella è quello risultante dalla somma delle tre forze.

4 TABELLA DELLE MISURE

Ciclo	Forza	SC_10	Ch_13	Ch_14	Ch_15	Ch_16	Commento	Ora
	<i>daN</i>	<i>mm</i>	°C	°C	°C	°C		
Ciclo n. 1	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	Azzeramento	8.48.01
	3438	4,24	0,07	0,034	-0,025	0,035		8.49.59
	6081	7,72	0,125	0,065	-0,046	0,064		8.51.07
	6399	8,25	0,133	0,068	-0,047	0,068	massimo	8.52.28
	0	0,34	0,007	0,003	-0,003	0,004	residuo	8.53.38
Ciclo n. 2	0	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000	Azzeramento	10.50.18
	3096	3,72	0,059	0,022	-0,020	0,032		10.53.57
	3150	3,96	0,061	0,024	-0,019	0,034		10.57.16
	6153	7,11	0,124	0,063	-0,04	0,068		10.58.53
	6195	7,33	0,127	0,063	-0,04	0,068		10.59.52
	9330	7,87	0,194	0,095	-0,07	0,103		11.02.01
	9384		0,205	0,101	-0,068	0,107		11.05.51
	12180		0,275	0,126	-0,086	0,142		11.07.57
	12195		0,284	0,13	-0,086	0,143		11.10.10
	15147		0,362	0,164	-0,116	0,177		11.11.33
	15258		0,388	0,164	-0,112	0,180	Massimo	11.13.55
	8901		0,265	0,102	-0,067	0,116		11.14.36
	0		0,074	0,005	-0,002	0,011		11.16.23
0		0,071	0,011	0,000	0,010	Residuo	11.21.16	

Ciclo	Forza	SC_10	Ch_13	Ch_14	Ch_15	Ch_16	Commento	Ora	
	<i>daN</i>	<i>mm</i>	°C	°C	°C	°C			
Ciclo n. 3	0		0,000	0,000	0,000	0,000	Azzeramento	11.21.25	
	3138		0,058	0,027	-0,026	0,032		11.22.59	
	3177		0,058	0,027	-0,021	0,033		11.23.11	
	6168		0,123	0,063	-0,043	0,066		11.25.04	
	6153		0,122	0,065	-0,042	0,067		11.25.13	
	9150		0,187	0,101	-0,071	0,103		11.27.19	
	9192		0,188	0,097	-0,07	0,102		11.27.54	
	12111		0,251	0,136	-0,09	0,138		11.29.30	
	12165		0,253	0,136	-0,087	0,137		11.29.57	
	15066		0,315	0,164	-0,116	0,17		11.32.17	
	15231		0,322	0,166	-0,112	0,173		11.33.15	
	18096		0,393	0,206	-0,132	0,208		11.35.03	
	18222		0,4	0,205	-0,132	0,213		11.35.44	
	18195		0,402	0,208	-0,132	0,212		11.36.09	
	19686		0,437	0,223	-0,141	0,231		11.37.43	
	19743		0,442	0,218	-0,145	0,232		11.38.33	
	21123		0,469	0,24	-0,155	0,248		11.39.35	
	21222			0,474	0,242	-0,161	0,251	Massimo	11.40.15
	18012			0,421	0,211	-0,136	0,222		11.41.24
	15120			0,366	0,183	-0,116	0,194		11.41.46
	12096			0,305	0,151	-0,09	0,158		11.42.15
	9066			0,244	0,115	-0,069	0,123		11.42.48
	6015			0,177	0,08	-0,05	0,087		11.43.09
	2904			0,108	0,042	-0,028	0,048		11.43.26
	0			0,037	0,01	0,002	0,01		11.44.48
	0			0,036	0,011	0,005	0,011		11.45.58

Ciclo	Forza	SC_10	Ch_13	Ch_14	Ch_15	Ch_16	Commento	Ora
	<i>daN</i>	<i>mm</i>	°C	°C	°C	°C		
	0		0,033	0,008	0,005	0,009	Residuo	11.52.56
	0		0,000	0,000	0,000	0,000	Azzeramento	11.53.32
Ciclo n. 4	3108		0,058	0,037	-0,021	0,032		11.55.06
	3081		0,058	0,034	-0,021	0,031		11.55.31
	6042		0,121	0,062	-0,039	0,064		11.56.57
	6111		0,121	0,066	-0,039	0,065		11.57.06
	9108		0,183	0,1	-0,067	0,1		11.58.31
	9162		0,186	0,105	-0,07	0,1		11.58.38
	12069		0,247	0,141	-0,083	0,133		11.59.31
	12096		0,248	0,133	-0,084	0,135		11.59.38
	15147		0,312	0,17	-0,111	0,171		12.00.41
	15093		0,311	0,167	-0,109	0,172		12.00.46
	18180		0,374	0,203	-0,134	0,208		12.01.40
	18153		0,374	0,197	-0,134	0,208		12.01.56
	21111		0,433	0,234	-0,156	0,241		12.02.53
	21222		0,438	0,238	-0,154	0,244	massimo	12.03.47
	21123		0,439	0,235	-0,157	0,248		12.08.21
	21096		0,439	0,233	-0,159	0,248		12.10.16
	17499		0,38	0,213	-0,133	0,217		12.10.41
	15078		0,331	0,183	-0,112	0,188		12.11.03
	12069		0,269	0,141	-0,095	0,154		12.11.46
	9024		0,207	0,117	-0,07	0,12		12.12.15
	6072		0,146	0,088	-0,045	0,086		12.12.34
	3096		0,081	0,055	-0,021	0,05		12.12.57
0		0,005	-0,004	0	0,008		12.13.55	
0		0,001	0,017	0,004	0,006	Residuo	12.17.35	

Ciclo	Forza	SC_10	Ch_13	Ch_14	Ch_15	Ch_16	Commento	Ora
	<i>daN</i>	<i>mm</i>	°C	°C	°C	°C		
Ciclo n. 5	0		0,000	0,000	0,000	0,000	Azzeramento	12.17.48
	3120		0,059	0,034	-0,021	0,029		12.19.24
	6165		0,124	0,065	-0,044	0,066		12.20.09
	9093		0,184	0,096	-0,071	0,098		12.21.17
	12192		0,249	0,129	-0,087	0,133		12.22.08
	15285		0,314	0,163	-0,116	0,172		12.22.38
	18177		0,374	0,202	-0,138	0,206		12.23.27
	20982		0,432	0,23	-0,154	0,238	massimo	12.24.31
	17175		0,371	0,194	-0,134	0,207		12.24.51
	14703		0,32	0,172	-0,118	0,178		12.25.07
	12150		0,273	0,141	-0,093	0,151		12.25.21
	9120		0,206	0,103	-0,072	0,113		12.25.49
	5862		0,142	0,073	-0,051	0,078		12.26.02
	3051		0,078	0,043	-0,026	0,043		12.26.15
	0		0,002	-0,001	-0,001	0,002		12.27.20
0		-0,001	0,002	0,001	0,001	Residuo	12.27.47	

Palermo, 4 agosto 2009

4 EMME Service S.p.A.

Il Relatore
Geom. Sebastiano Di Maggio

Il Direttore del Centro di Palermo
Ing. Michele Infurna