



**4 EMME Service S.p.A.**

**Prove in Sito - Laboratorio Prove Materiali**

Sede legale: Via L. Zuegg, 20 - 39100 Bolzano - ITALY

Tel. 0471/543111 - Fax 543110

[4emme@legalmail.it](mailto:4emme@legalmail.it)

[www.4emme.it](http://www.4emme.it)

Sistema Qualità ISO 9001:2015 certificato RINA nr. 6441/01/S

## PROVE SPERIMENTALI IN SITO

### **OSPEDALE CIVILE**

**Via Don Minzoni - ALGHERO**

**PROVA N. 6270/CA**

**30 aprile 2021**

Committente: **General Ray S.r.l.**

Relatore: **Geol. Michele Piras**



**Vista fabbricato**

Rif: CA-187-20

Cagliari, 4 maggio 2021

C.F./P.I. IT 01288130212		Cap. Soc. 500.000,00 Euro		R.E.A. - BZ 111601		CASSA CENTRALE RAIFFEISEN BZ IT49 B 03493 11600 000300027138	
Bolzano	0471-543111	Firenze	055-461000	Modena	059-395414	Roma	06-71546992
Bologna	051-6346808	Genova	010-586195	Padova	049-8020707	Torino	011-7706023
Cagliari	070-490732	Marche	0734-903279	Palermo	091-6703629	Treviso	0438-990200
Como	031-305253	Milano	02-40092545	Piacenza	0523-755849	Verona	045-8004278
				<b>Laboratori Autorizzati</b>			
				Bolzano		0471-543111	
				Milano		02-40092545	

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA ESECUTIVA DELLE PROVE A CARICHI CONCENTRATI.....</b>	<b>4</b>
2.1	PROVA N. 6270/CA . Solaio posizionamento apparecchiatura radiografica .....	5
2.2	Risultati .....	7

## 1 PREMESSA

La Società *4 EMME Service S.p.A.* è stata incaricata dalla società **General Ray S.r.l.** di effettuare delle indagini sperimentali di carico presso il fabbricato dello **Ospedale Civile** sito nell'abitato del **Comune di Alghero**.

In particolare è stata eseguita la seguente analisi:

- *N° 1 prova di carico finalizzata alla verifica della portanza del solaio sottoposto al carico di una nuova apparecchiatura radiografica*

La scelta della tipologia d'indagine, del posizionamento del carico, delle modalità di rilevazione e dei punti di misura sono stati preventivamente concordati con il *Tecnico Incaricato della verifica della portanza del solaio dott. Ing. Antonio Ibba*.

La prova è stata eseguita il giorno 30 aprile 2021.

All'esecuzione delle prove erano presenti:

Dott. Ing. Antonio Ibba

Tecnico Incarico verifica portanza solaio

Le indagini sono state realizzate dai tecnici *4 EMME Service S.p.A.*:

Geol. Michele Piras

Dott. Ing Stefano Damele

## 2 METODOLOGIA ESECUTIVA DELLE PROVE A CARICHI CONCENTRATI

Le prove di carico statiche hanno lo scopo di verificare il comportamento deformativo sperimentale rispetto a quello teorico. Il carico è applicato attraverso una o più forze concentrate **Feq** "equivalenti", prodotte da martinetti oleodinamici, di entità tale da determinare lo stesso momento massimo provocato dal carico distribuito di progetto. Le rilevazioni delle frecce, sono effettuate tramite trasduttori differenziali applicati su aste telescopiche portate a contatto dell'intradosso della struttura. Le deformazioni sono rilevate in tempo reale su computer.



Acquisitore GS04



Martinetti oleodinamici



Sensore differenziale



Cella di carico

Per calcolare la **Feq** partendo dal carico distribuito di progetto **q** si utilizza la formula:

$$F_{eq} = C_v \cdot b \cdot q \cdot L \quad (1)$$

Dove:

- Feq** forza concentrata applicata [kN];
- q** carico uniformemente distribuito [kN/m<sup>2</sup>];
- L** luce della struttura [m];
- b** fascia trasversale della struttura collaborante [m];
- Cv** coefficiente di vincolo; deriva dall'equivalenza tra il momento dovuto al carico concentrato e distribuito.

### PROCEDURA

- Collocazione dei martinetti sulla struttura. Il numero e la loro posizione sono funzione del carico di progetto e della luce della struttura.
- Valutazione dei parametri necessari alla determinazione della **Feq** ossia il grado di vincolo e la compartecipazione trasversale.
- Esecuzione di almeno 3 cicli di carico/scarico, giungendo al carico massimo mediante varie fasi intermedie.
- Mantenimento di ciascuna fase di fino alla completa stabilizzazione delle frecce.
- I parametri di controllo, definiti rispetto alla freccia di mezzaria, che sono considerati nelle analisi delle strutture sono i seguenti:

**Ripetibilità > 95 %      Linearità > 85 %**  
**Permanenza < 5 %**

In realtà questi valori non rappresentano un limite invalicabile in quanto la loro determinazione non è matematica ma statistica

### NOTE

- L'installazione degli strumenti prevede che:
  - siano posizionate nell'intradosso della struttura le aste telescopiche porta-sensori.
  - la disposizione delle aste sia tale da poter rilevare le frecce in mezzaria della struttura stessa e agli appoggi.
  - si effettui l'azzeramento muovendo e bloccando l'asta telescopica.
  - si verifichi che il campo di attivazione del sensore sia più grande della freccia prevista.
- La misurazione accurata del carico applicato avvenga mediante cella di carico con funzionamento estensimetrico
- La calibrazione della strumentazione è documentata con il Rapporto di Taratura n. 1723/19.

### RIFERIMENTI

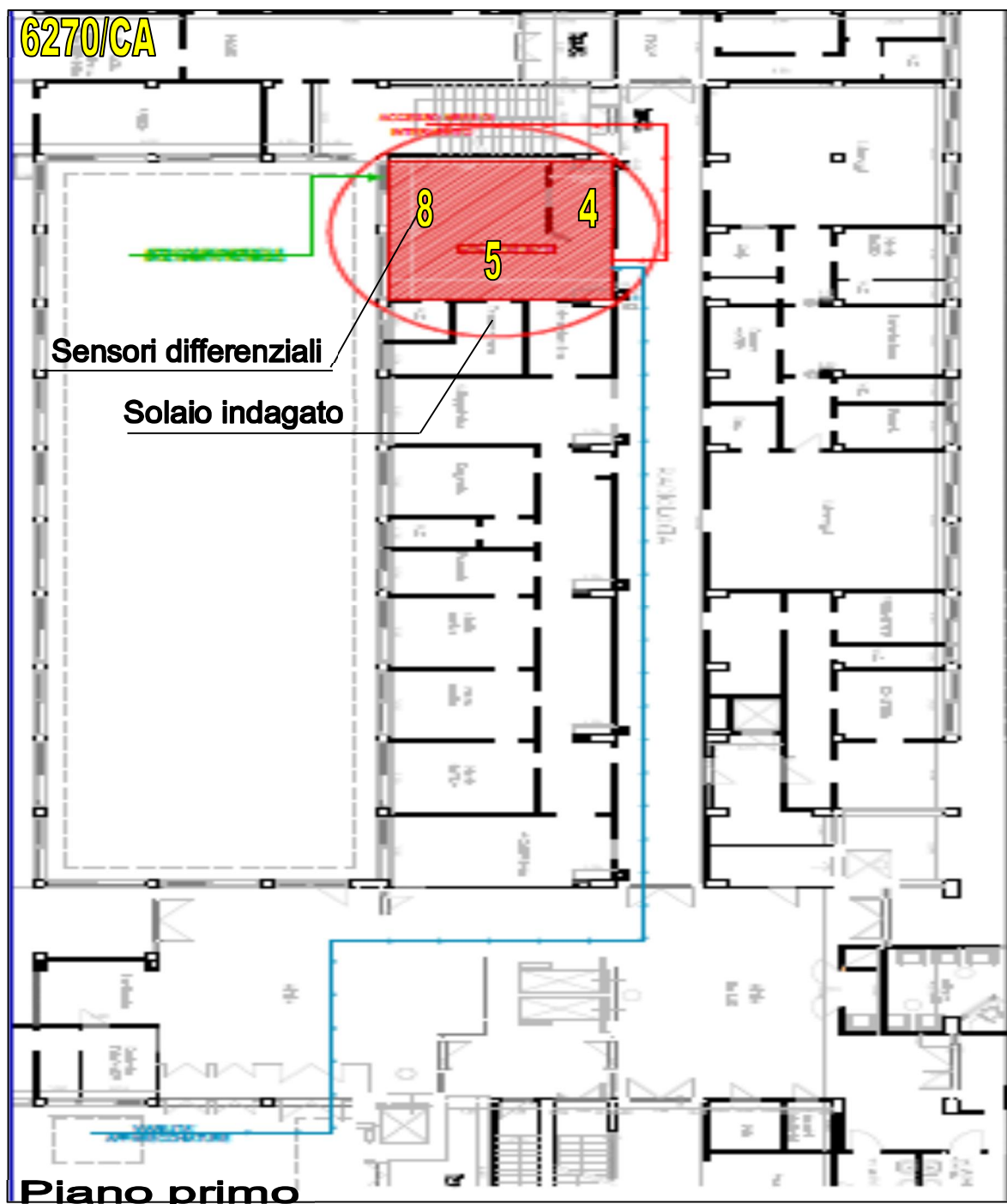
- C. M. LL. PP. 25 febbraio 1991
- D.M. del 14 gennaio 2008 (Art. 9.2.2 . 9.2.3)

## 2.1 PROVA N. 6270/CA È Solaio posizionamento apparecchiatura radiografica

Sul solaio in esame posto al 1° piano, con luce netta pari a  $L = 6,50\text{ m}$  in accordo con il Tecnico Incarico dott. Ing. Antonio Ibba si è applicato un carico pari a  $q = 7,6\text{ kN/m}^2$ .

La prova è stata realizzata mediante l'applicazione di una forza concentrata esercitata con n.1 martinetto oleodinamico posizionato nella porzione di solaio sulla quale sarà posizionata l'apparecchiatura radiografica.

A seguire lo stralcio planimetrico con la localizzazione della zona di prova e dei sensori.



*Stralcio planimetrico con la localizzazione della zona di prova e dei sensori*



Nella tabella sottostante sono indicati il numero e la posizione dei sensori, a seguire la documentazione fotografica relativa all'esecuzione della prova.

Sensore n°	Posizione
4	Appoggio lato corridoio
5	1,70 m trasversalmente alla mezzeria
8	Sottostante martinetto



*applicazione carico-ubicazione sensori*

Il coefficiente di vincolo è pari a  $C_v=0,42$  e, risultando sperimentalmente  $b = 2,0 \text{ m}$ , dalla (1) otteniamo la relazione:

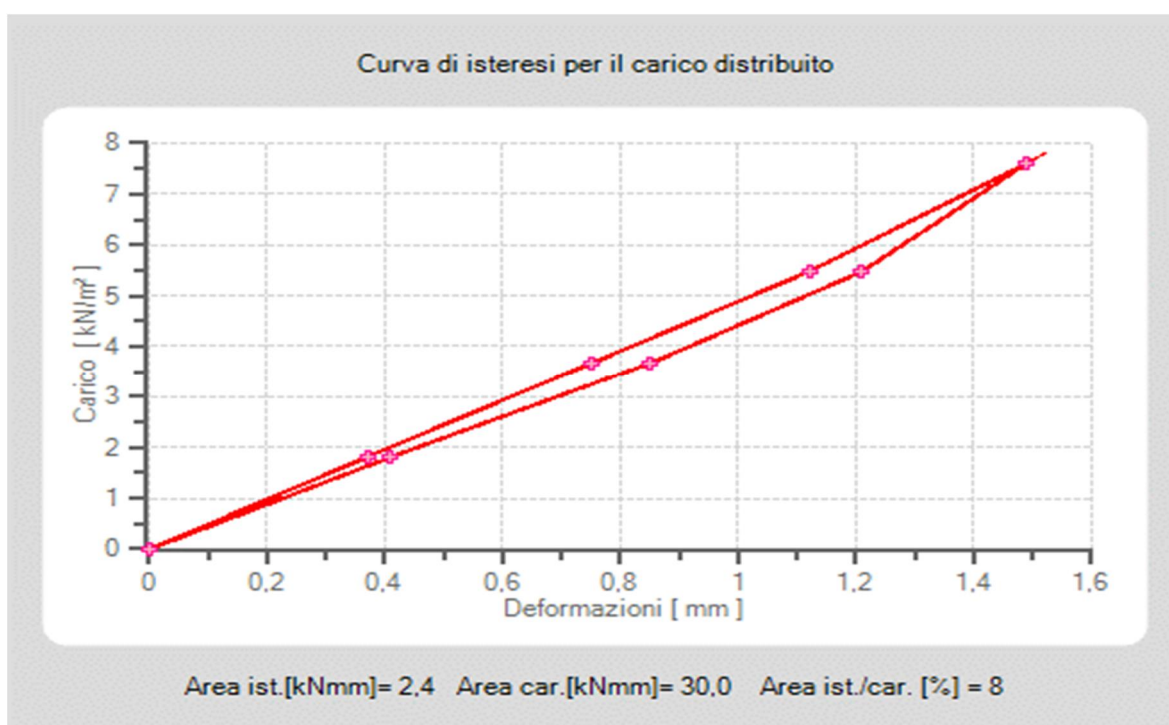
$$F_{eq} = 0,42 \cdot 2,0 \cdot 7,6 \cdot 6,50 = 41,50 \text{ kN}$$

## 2.2 Risultati

Di seguito riportiamo la tabella dei risultati ottenuti ai carichi massimi e il tabulato con il grafico dell'area di isteresi del 6° ciclo.

Ciclo	Feq [kN]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	8 Sotto martinetto [mm]	Linearità 8 [%]	Permanenza 8 [%]
4°	41,5	7,60	1,58	89	14
5°	41,5	7,60	1,50	96	6
6°	41,5	7,60	1,49	100	0

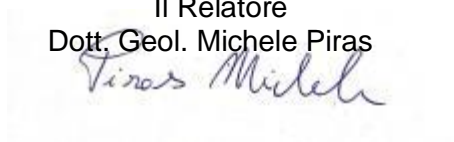
Ciclo/Fase	Feq [kN]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	4 [mm]	5 [mm]	8 Sotto martinetto [mm]
C=006 F=001	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
C=006 F=002	10,0	1,83	0,01	0,03	0,37
C=006 F=003	20,0	3,66	0,03	0,07	0,75
C=006 F=004	30,0	5,49	0,05	0,11	1,12
<b>C=006 F=005</b>	<b>41,5</b>	<b>7,60</b>	<b>0,05</b>	<b>0,14</b>	<b>1,49</b>
C=006 F=006	30,0	5,49	0,05	0,13	1,21
C=006 F=007	20,0	3,66	0,03	0,08	0,85
C=006 F=008	10,0	1,83	0,02	0,03	0,41
C=006 F=009	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00



La società si assume la responsabilità per la precisione delle misurazioni effettuate.

Cagliari, 4 maggio 2021

Il Relatore  
Dott. Geol. Michele Piras



**4 EMME Service S.p.A.**  
Il Direttore del Centro di Cagliari  
Dott. Ing. Stefano Damele

