

## PROVE DI CARICO STATICHE

*XXXXX XX XXXXXXXXXXXXXXXX*

*- Ponti, passerelle, casotti avvistamento*

### CAGLIARI

**PROVE n° 2277-2283/CA**

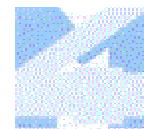
**22-23-28 febbraio 2005**

Committente: **XXXXXXXXX XXXXXX**

Collaudatore: **dott. Ing. XXXXXXXXXXX XXXXX**

Relatore: **Geom. Roberto Talarico**





## INDICE

<b>1. PREMESSA</b>	pag. 2
<b>2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE</b>	pag. 3
2.1 Collaudatore GS04	pag. 3
2.2 Inclinometro	pag. 3
2.3 Sensore differenziale	pag. 4
2.4 Serbatoio d'acqua	pag. 4
<b>3. DESCRIZIONE DELLE PROVE E RISULTATI</b>	pag. 5
3.1 Prova su Casotto avvist. esistente sul lago 3 - Prova 2277/CA	pag. 5
3.2 Prova su Casotto avvist. nuovo fronte imp. di depur. - Prova 2280/CA	pag. 6
3.3 Prova su ponte in legno a due campate - Prova 2279/CA	pag. 7
3.4 prova su ponte a lastre in cls ad una campata - Prova 2282/CA	pag. 9
3.5 Prova su scatolari in cls - ecosistema - Prova 2278/CA	pag. 11
3.6 Prova su ponte pedonale - fronte area verde - Prova 2281/CA	pag. 13
3.7 Prova su ponte pedonale - fronte asse mediano - Prova 2283/CA	pag. 14

### ALLEGATI:

- Tabelle cicli di carico
- Grafici originali della prova
- Scontrini pesatura

## 1. PREMESSA

La Società *4 EMME Service S.p.A.* specializzata nell'esecuzione di prove sperimentali su strutture in sito è stata incaricata dal **Xxxxxxxxx XXXXXX** di effettuare una serie di indagini sperimentali di carico, su alcuni **ponti e casotti d'avvistamento** all'interno del **Xxxxx** di **XXXXXXXXXXXXX (CA)**.

La scelta degli elementi strutturali da sottoporre a verifica, la determinazione e la disposizione del carico, l'ubicazione degli strumenti di misura utilizzati, sono stati concordati preventivamente con il dott. **Ing. XXXXXXXX XXXXX**.

Le prove sono state eseguite i giorni **22-23-28 febbraio 2005**

Alla esecuzione delle prove hanno assistito :

dott. Ing. **XXXXXXXXXX XXXXX**  
dott. Ing. **XXXXXX XXXXXXXXXXXX**  
Geom. **Xxx XXXXXXXX**

Collaudatore;  
Consorzio **XXXXX**;  
Impresa **XXXXXX**;

e per la *4 EMME Service S.p.A.*

Geom. Pierluigi Moro  
Geom. Roberto Talarico  
dott. Ing. Stefano Damele



## 2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

### 2.1 Collaudatore GS04

La rilevazione delle deformazioni è stata effettuata con l'attrezzatura denominata *GS04* costituita da:

- unità computerizzata di registrazione delle deformazioni *GS04 AD 24*;
- trasduttori di spostamento di tipo LVDT *Schaewitz E200 HQ*;
- software di elaborazione *4 EMME Service S.p.A.*

L'elaborazione avviene in tempo reale fornendo costantemente i valori delle frecce e l'andamento della deformata.

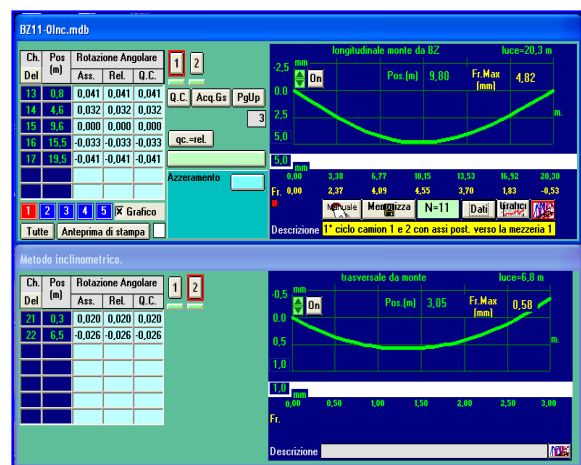


Foto 1: acquirente GS 04interfacciato con P.C., software di elaborazione

### 2.2 Inclinometro

Gli inclinometri sono dei trasduttori differenziali di dimensioni molto compatte, atti a rilevare la rotazione di una sezione con precisione dello 0,5% una risoluzione di  $\pm 0,001^\circ$  ed un campo di lettura di  $\pm 4^\circ$ . Collegati al GS04 vengono fissati sull'impalcato o sulle pareti della struttura sottoposta a carico, lungo la linea di cui interessa la deformazione, in corrispondenza di sezioni significative per il calcolo della tangente. Forniscono dei valori in gradi sessagesimali suddivisi in centesimali, attraverso le tangenti degli angoli rilevati, si ottiene l'equazione interpolante e da questa, con un'integrazione, l'andamento della deformata.



Foto 2: inclinometro



### 2.3 Sensore differenziale

I sensori differenziali sono portati a contatto dell'intradosso attraverso apposite aste telescopiche. La catena di misura sensore cavo –unità, comporta un errore massimo pari a  $\pm 1\%$ . I sensori impiegati hanno le seguenti caratteristiche:

- escursione 10 mm;
- sensibilità 0,002 mm;
- linearità 99,6%.



*Foto 3: sensore differenziale*

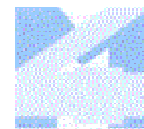
### 2.4 Serbatoio d'acqua

E' costruito con tessuto poliestere extraforte saldato a caldo con macchina continua e rivestito su entrambe le facce con resine sintetiche o gomma nitrilica. La sua dimensione è 4,0 x 3,0 m. e l'altezza d'acqua massima alla quale può arrivare è di 75 cm.



*Foto 4: serbatoio*





### 3. DESCRIZIONE DELLE PROVE E RISULTATI

#### 3.1 Prova sul Casotto avvistamento esistente sul lago 3 - PROVA 2277/CA

La prova è stata eseguita attraverso l'uso del saccone d'acqua.

$L = 3,0 \text{ m}$ .

$q_a = 4 \text{ kN/m}^2$  su richiesta del Collaudatore.

Il saccone è stato riempito sino ad un'altezza d'acqua di 40 cm.

Sono state misurate le frecce in corrispondenza di :

Sensore n°	Posizione
2	Sotto trave d'appoggio laterale - lato ingresso casotto
8	Mezzeria - 2° // //
9	Mezzeria - 3° trave da ingresso casotto



Foto 5 : applicazione del carico



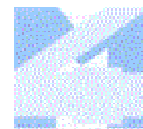
Foto 6 : ubicazione sensori

#### FRECCE RILEVATE

h:min	Carico kN/m <sup>2</sup>	Sens. 2 (mm)	Sens. 8 (mm)	Sens. 9 (mm)
09:50	0	0	0	0
11:10	2,0	1,0	7,24	9,24
11:25	<b>4,0</b>	<b>1,75</b>	<b>14,59</b>	<b>17,24</b>
11:50	4,0	1,75	14,59	17,24
12:20	0	0	0,04	0,08

#### 3.2 Prova sul Casotto avvistamento fronte impianto di depurazione - PROVA 2280/CA

La prova è stata eseguita attraverso l'uso del saccone d'acqua.



$L = 3,0 \text{ m}$ .

$q_a = 4,0 \text{ kN/m}^2$  su richiesta del Collaudatore.

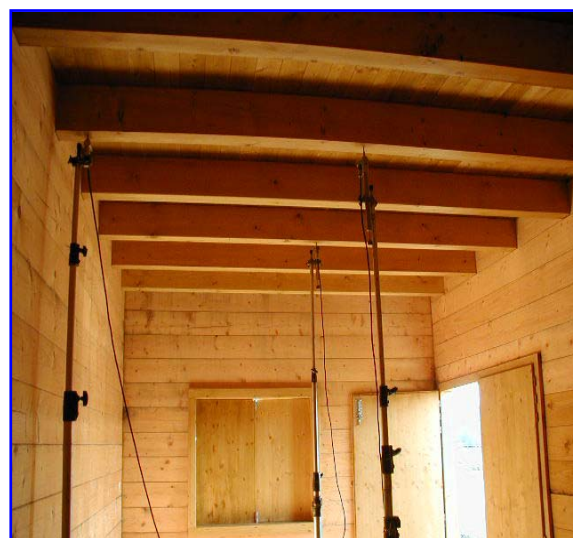
Il saccone è stato riempito sino ad un'alteza d'acqua di 40 cm.

Sono state misurate le frecce in corrispondenza di :

Sensore n°	Posizione
2	Appoggio – 5° trave da ingresso casotto
8	Mezzeria – 3° // //
9	Mezzeria – 5° // //



*Foto 7 : applicazione del carico*



*Foto 8 : ubicazione sensori*

#### FRECCE RILEVATE

h:min	Carico kN/m <sup>2</sup>	Sens. 2 (mm)	Sens. 8 (mm)	Sens. 9 (mm)
09:42	0	0	0	0
10:04	2,0	1,52	4,53	4,54
10:21	4,0	3,08	9,02	9,06
10:38	<b>4,0</b>	<b>3,21</b>	<b>9,17</b>	<b>9,22</b>
11:55	0	0,45	0,72	0,61



### 3.3 Prova sul ponte in legno a due campate - PROVA 2279/CA

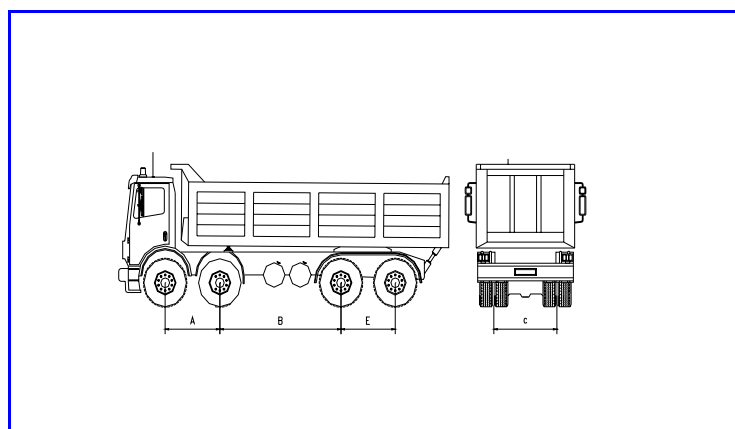
La sollecitazione delle strutture è stata ottenuta tramite 1 autocarro con una disposizione dei carichi di prova secondo la Normativa riguardante i ponti di **2° categoria**.

Per la rilevazione della deformata è stato utilizzato il *metodo delle tangenti* utilizzando 6 inclinometri.

La luce delle campate è pari a  $L = 5,0$  m.

La tabella sottostante riporta le caratteristiche dell'autocarro ed il peso.

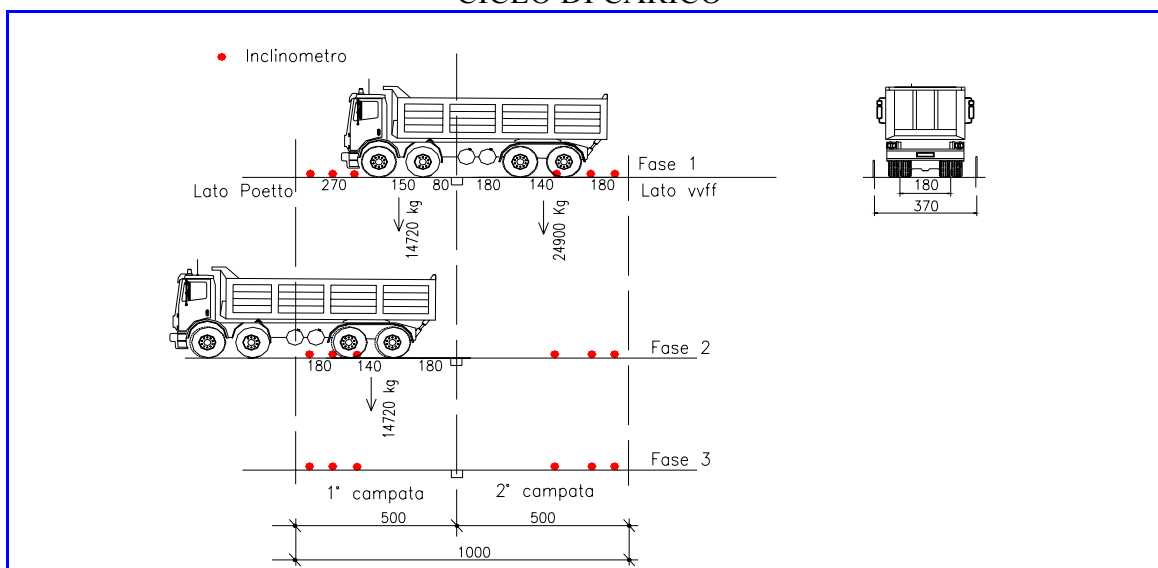
Autocarro N.	Tipo	Targa	PESO [Kg]			A	B	C	E
			Anter.	Poster.	Totale	m	m	m	m
1	4 Assi	BZ 242 NG	14720	24900	41620	1,50	2,60	1,40	1,85



*Schema autocarro – 4 assi*

La prova si è svolta in due cicli le cui fasi di carico/scarico sono riportate nello schema grafico.

#### CICLO DI CARICO





Le sezioni trasversali del ponte sulle quali sono stati posizionati gli inclinometri sono le seguenti:

Campata	Inclinometro n°	Posizione
1 Lato poetto	13	0,30m da spalla
	14	1,20m //
	15	2,10m //
2 Lato vvff	18	2,0m //
	17	8,0m //
	16	15,50m //

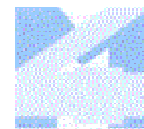


*Foto 9 : fase di carico max*



*Foto 10 : Inclinometri*





#### FRECCE RILEVATE

Ciclo	Fase	Mezzeria 2° campata (mm)	Mezzeria 1° campata (mm)
I	Scarico	0	0
	Carico max (assi post. in mezzeria)	1,54	1,57
	Scarico	0,16	0,44
II	Scarico	0	0
	Carico max (assi post. in mezzeria)	<b>1,58</b>	<b>1,59</b>
	Scarico	0,02	0,02

#### 3.4 Prova sul ponte a lastre in cls ad una campata - PROVA 2282/CA

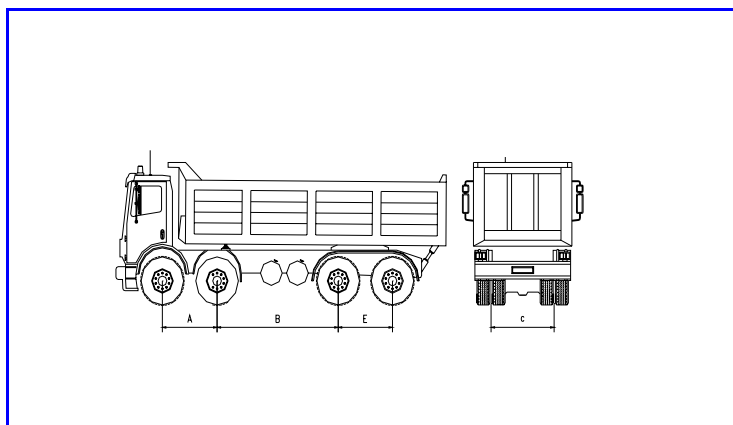
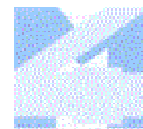
La sollecitazione della struttura è stata ottenuta tramite 1 autocarro con una disposizione dei carichi di prova secondo la Normativa riguardante i ponti di **2° categoria**.

Per la rilevazione della deformata è stato utilizzato il *metodo delle tangenti* utilizzando 3 inclinometri.

La luce della campata è pari a **L = 6,0 m**.

La tabella sottostante riporta le caratteristiche dell'autocarro.

Autocarro N.	Tipo	Targa	PESO [Kg]			A	B	C	E
			Anter.	Poster.	Totale	m	m	m	m
1	4 Assi	BZ 242 NG	16220	26680	44820	1,50	2,60	1,40	1,85



Oltre gli inclinometri, le cui posizioni sono indicate in tabella, è stato disposto anche un sensore differenziale per rilevare l'eventuale cedimento della spalla:

Inclinometro n°	Posizione
13	0,40m da spalla – lato Depuratore
14	1,50m da spalla // //
15	2,60m da spalla // //
Sensore differenz. n°	Posizione
8	Spalla lato Depuratore



Foto 11 : autocarro sulla spalla

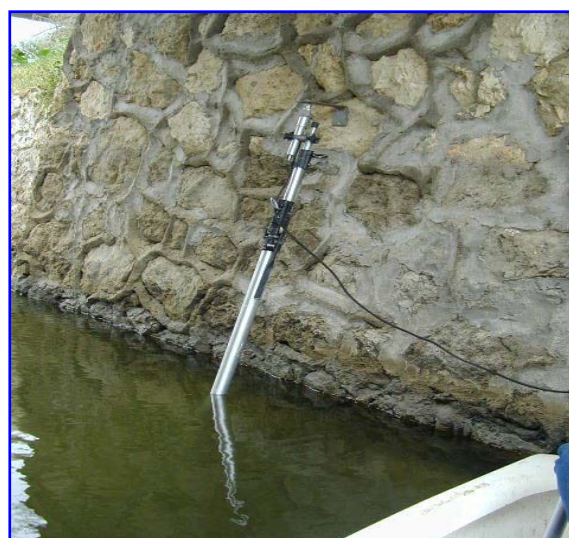


Foto 12 : ubicazione sens. 8



La prova è stata realizzata effettuando due cicli di carico/scarico.

#### FRECCE RILEVATE

Ciclo	Fase	Mezzeria campata (mm)
I	Scarico	0
	Carico max. (assi post. in mezzeria)	0,24
	Scarico	0
II	Scarico	0
	Carico max. (assi post. in mezzeria)	<b>0,21</b>
	Scarico	0

Il sens. 8 posizionato sulla spalla non ha rilevato alcun cedimento anche quando, alla fine del II° ciclo, l'autocarro è stato posizionato con gli assi posteriori sulla spalla.

### 3.5 Prova su scatolari in cls – ecosistema - PROVA 2278/CA

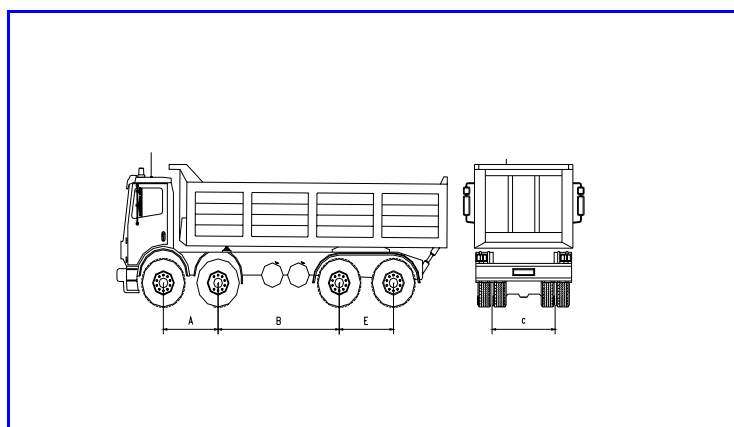
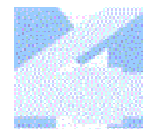
La sollecitazione della struttura è stata ottenuta tramite 1 autocarro con una disposizione dei carichi di prova secondo la Normativa riguardante i ponti di **2° categoria**.

Per la rilevazione delle frecce sono stati utilizzati i sensori differenziali.

La struttura è costituita da 7 scatolari 2x3 m di lunghezza **L = 12 m** disposti l'uno a fianco all'altro.

La tabella sottostante riporta le caratteristiche dell'autocarro.

Autocarro N.	Tipo	Targa	PESO [Kg]			A	B	C	E
			Anter.	Poster.	Totale	m	m	m	m
1	4 Assi	BZ 242 NG	14720	24900	41620	1,50	2,60	1,40	1,85



Sono state misurate le frecce in corrispondenza di :

Sensore n°	Posizione
1	Bordo ponte lato vvff – 4° scatolare lato Quartu
5	Mezzeria – 3° scatolare - lato Quartu
6	Mezzeria – 5° scatolare //
7	Mezzeria – 4° scatolare //



*Foto 13 : fase di carico max*



*Foto 14 : ubicazione sensori*



### FRECCE RILEVATE

Ciclo	Fase	Sens. 5 mezzeria scatolare 3 (mm)	Sens. 6 mezzeria sca tolare 5 (mm)	Sens.7 mezzeria scatolare 4 (mm)	Sens.1 bordo scatolare 4 (mm)
I	Scarico	0	0	0	0
	Carico max (Assi post. mezz. scatolare 4)	0,01	0	0,06	0,02
	Scarico	0	0	0	0
II	Scarico	0	0	0	0
	Carico max (Assi post. Mezz. scatolare 4)	0,01	0	0,06	0
	Scarico	0	0	0	0

### 3.6 Prova su ponte pedonale - fronte area verde - PROVA 2281/CA

La sollecitazione della struttura è stata ottenuta disponendo sul ponte 9 contenitori riempiti d'acqua; è stato raggiunto un carico di  $4,38 \text{ kN/m}^2$ .

Per la rilevazione della deformata è stato utilizzato il *metodo delle tangenti* utilizzando 3 inclinometri.

La luce della campata è pari a  $L = 12,5 \text{ m}$ .

Le sezioni trasversali del ponte sulle quali sono stati posizionati gli inclinometri sono le seguenti:

Inclinometro n°	Posizione
13	0,53 m da spalla – lato strada
14	1,55 m da spalla //
15	4,60 m da spalla //





Foto 15 : fase di carico max



Foto 16 : sensore inclinometrico

#### FRECCE RILEVATE

Ciclo	Fase	Mezzeria (mm)
I	Scarico	0
	Carico max	<b>9,98</b>
	Scarico	0,06

### 3.7 Prova su ponte pedonale - fronte asse mediano - PROVA 2283/CA

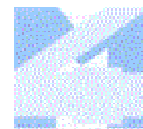
La sollecitazione della struttura è stata ottenuta disponendo sul ponte 9 contenitori riempiti d'acqua; è stato raggiunto un carico di  $4,7 \text{ kN/m}^2$ .

Per la rilevazione della deformata è stato utilizzato il *metodo delle tangenti* utilizzando 3 inclinometri.

La luce della campata è pari a  $L = 11,0 \text{ m}$ .

Le sezioni trasversali del ponte sulle quali sono stati posizionati gli inclinometri sono le seguenti:

Inclinometro n°	Posizione
13	0,4 m da spalla – lato parco
14	3,0 m da spalla //
15	5,0 m da spalla //



#### FRECCE RILEVATE

Ciclo	Fase	Mezzeria (mm)
I	Scarico	0
	Carico max	8,26
	Scarico	0,08

La società si assume la responsabilità per la precisione delle misurazioni effettuate. L'elaborazione dei dati invece rappresenta solamente un sussidio da verificare ed approvare dal collaudatore.

Cagliari, 25 marzo 2005

Il Relatore  
*geom. Roberto Talarico*

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