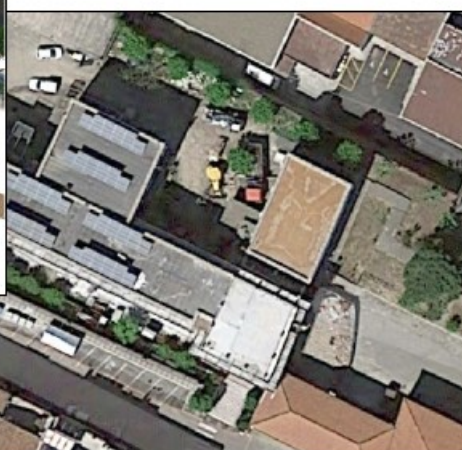




REGIONE BASILICATA COMUNE DI SALANDRA



Provincia di Matera



P.O. - FESR - Basilicata 2013/2017

**PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO E FUNZIONALE DEI
CORPI A E B DEL COMPLESSO EDILIZIO SCOLASTICO TEN.
ROCCO DAVIA IN SALANDRA (MT)**

PROGETTO ESECUTIVO

TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE SPECIALISTICA ADEGUAMENTO
SISMICO CORPO A**

ELABORATO N.

B. 1

COMMITTENTE

COMUNE DI SALANDRA

Data:

Ottobre 2017

PROGETTO

Ing. Domenico Terranova

Sommario

PREMESSA.....	1
Leggi e Decreti di riferimento.....	2
1 RAPPORTO DI PROVA ROTTURA A COMPRESSIONE CLS	3
2 PROVA DI CARICO SOLAIO	5
2.1 Attrezzatura di prova	5
2.2 Descrizione della struttura.....	5
2.3 Esecuzione della prova	6
2.4 Sintesi dei risultati	9
3 RINFORZI ELEMENTI IN C.A. CON TECNICA CAM.....	18
3.1 Materiali del sistema CAM	24

PREMESSA

La presente relazione specialistica costituisce parte integrante degli interventi strutturali finalizzati al conseguimento dell'adeguamento statico e sismico del Corpo A appartenente al complesso edilizio scolastico Ten. Rocco Davia sito all'incrocio tra via Potenza e c.so Dante del Comune di Salandra (MT).

In particolare verranno riportati i risultati delle nuove indagini condotte nelle passate settimane sul calcestruzzo assieme alla prova di carico statica su solaio. In aggiunta verrà altresì descritta la metodologia dell'intervento di rinforzo di elementi in c.a. con tecnica CAM utilizzata nel presente lavoro.

Leggi e Decreti di riferimento

Legge 5 novembre 1971 n. 1086 (G. U. 21 dicembre 1971 n. 321)

”Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica”

Legge 2 febbraio 1974 n. 64 (G. U. 21 marzo 1974 n. 76)

”Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche” Indicazioni progettive per le nuove costruzioni in zone sismiche a cura del Ministero per la Ricerca scientifica - Roma 1981.

D. M. Infrastrutture Trasporti 14 gennaio 2008 (G.U. 4 febbraio 2008 n. 29 - Suppl. Ord.)

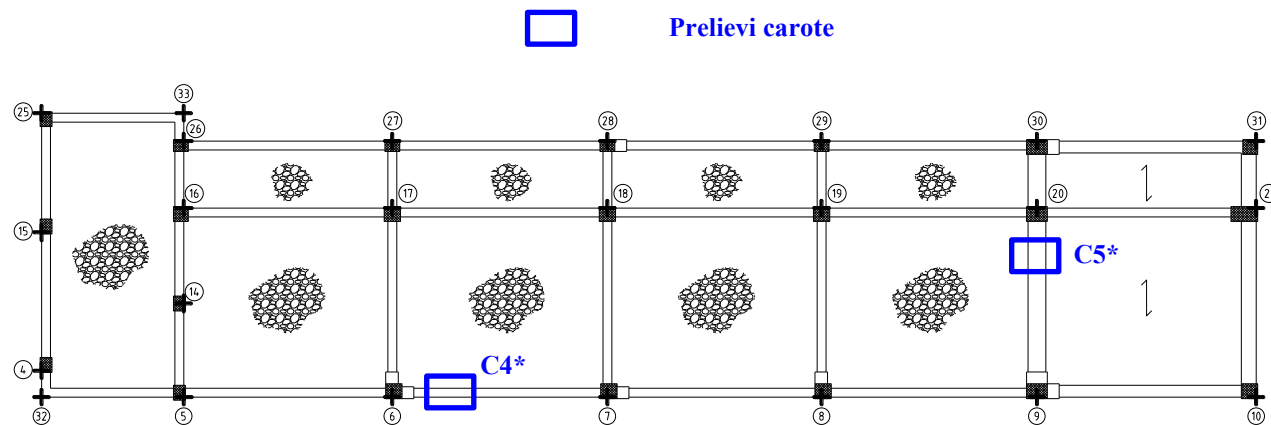
”Norme tecniche per le Costruzioni”

Circolare 2 febbraio 2009 n. 617 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti (G.U. 26

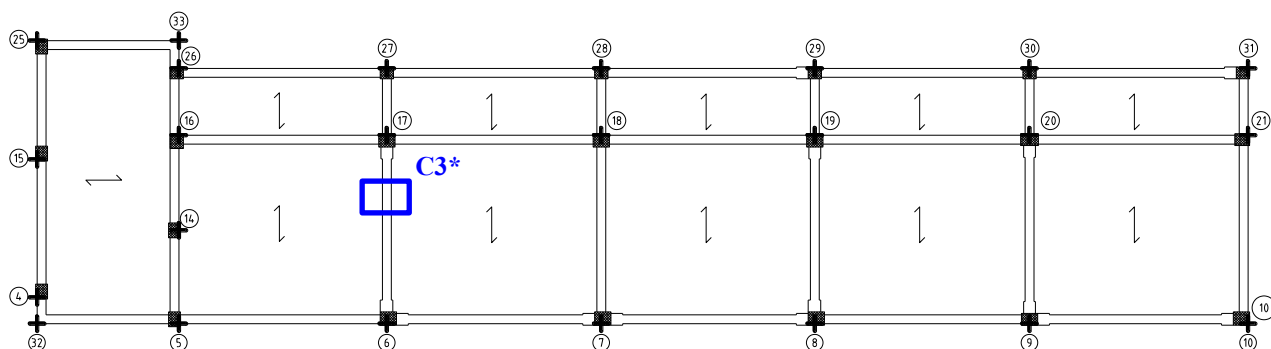
febbraio 2009 n. 27 –Suppl. Ord.) “Istruzioni per l'applicazione delle 'Norme Tecniche delle Costruzioni' di cui al D.M. 14 gennaio 2008”.

1 RAPPORTO DI PROVA ROTTURA A COMPRESSIONE CLS

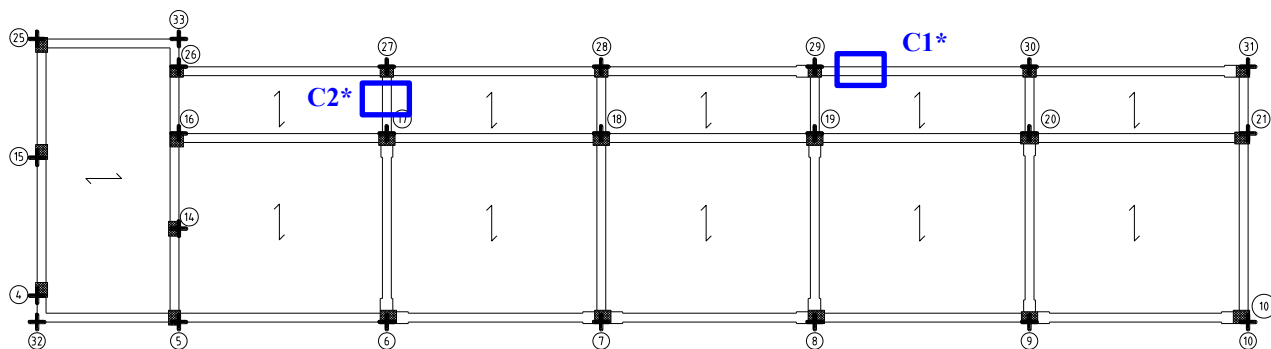
Le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo sono state valutate mediante prova di compressione fino a rottura su campioni (carote) estratti dalle travi individuate in Fig. 1.



(a)



(b)



(c)

Fig. 1. Individuazione dei prelievi di cls sottoposti a prove distruttive: (a) impalcato 1; (b) impalcato 2, (c) impalcato 3

Si riporta nel seguito la copia del rapporto di prova, specificando che le carote estratte sul Corpo A solo quelle identificate con le sigle C1, C2, C3, C4, C5.



COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE
Gala Emprise S.r.l.

Laboratorio in concessione - D.M. n° R.0000229 del 13.06.2017 del Ministero Infrastrutture e Trasporti Legge n° 1086 del 5.11.1971

RAPPORTO DI PROVA N° C1051/17

emesso in VIGGIANO (PZ) il

29/09/2017

Mod C-S-C01
rev 3 del 01.11.2010

Numero e data del verbale di accettazione:

M0386/17

del

06/09/2017

PROVA DI ROTTURA A COMPRESSIONE CALCESTRUZZO -- D.M. 14.01.2008

UNI EN 12504-1:2002 UNI EN 12390-1:2002 UNI EN 12390-3:2005

RICHIEDENTE

Geom. Domenico Di Biase

IMPRESA (1)

PROGETTO CO.GE.CO S.r.l.

CANTIERE (1):

Scuola Elementare Ten. Rocco Davia
Corso Dante - Salandra (MT)

LUOGO DELLA PROVA: Via Tommaso Morlino n.75-77 Area A.I. - 85059 Viggiano (PZ) - Italia

n°	DATI DICHIARATI			RISULTATI DI PROVA									
	Sigla posizione in opera (1)	n° verbale e data di prelievo (1)	Data di prova	dimensione (mm)		Aggreg. Max	Area (cm²)	Peso (Kg)	peso spec. Apparente (Kg/mc)	Carico Totale (KN)	Resistenza Unitaria (MPa)(4)	rettifica (2)	tipo di rottura (3)
				Φ	H	mm							
1	M0386/01 II Impalcato Trave C1	s.n/ 06.09.17	13/09/17	70.14	116.79		38.62	1.005	2,228	71.17	18.43	RC	S
2	M0386/02 II Impalcato Trave C2	s.n/ 06.09.17	13/09/17	70.08	106.37		38.55	0.975	2,378	74.28	19.27	RC	S
3	M0386/03 I Impalcato Trave C3	s.n/ 06.09.17	13/09/17	70.14	122.21		38.62	1.050	2,225	65.74	17.02	RC	S
4	M0386/04 Impalcato 0 Trave C4	s.n/ 06.09.17	13/09/17	70.21	133.18		38.70	1.195	2,319	74.95	19.37	RC	S
5	M0386/04 Trave di Fondazione C5	s.n/ 06.09.17	13/09/17	70.20	118.30		38.69	1.030	2,251	67.70	17.50	RC	S
6	M0386/06 Impalcato 0 Parete C6	s.n/ 06.09.17	13/09/17	69.53	114.68		37.95	0.965	2,217	66.96	17.64	RC	S
7	M0386/07 II Impalcato Pilastro C7	s.n/ 06.09.17	13/09/17	69.35	77.43		37.75	0.595	2,035	66.37	18.11	RC	S
8	M0386/08 II Impalcato Pilastro C8	s.n/ 06.09.17	13/09/17	69.92	128.75		38.38	0.930	1,882	67.52	17.59	RC	S
9	M0386/09 I Impalcato Pilastro C9	s.n/ 06.09.17	13/09/17	69.58	135.78		38.00	1.105	2,141	64.68	17.02	RC	S
10	M0386/10 II Impalcato Pilastro C10	s.n/ 06.09.17	13/09/17	69.26	120.12		37.66	0.990	2,189	86.99	23.63	RC	S
11	M0386/11 III Impalcato Pilastro C11	s.n/ 06.09.17	13/09/17	69.77	131.46		38.21	1.095	2,180	84.86	22.21	RC	S

Attrezzatura di prova: pressa servocontrollata da 3.000 KN (Classe 1) produttore MATEST -- mod: C089P214 matricola C089P214*1*07
Taratura in data 15/11/2016 della MATEST S.p.A. Centro di Taratura Accredita LAT N° 214

(1) Dati dichiarati dal richiedente

(2) Rettifica: R = rettificato RC = rettificato e cappato NR = non rettificato perché conforme alla Norma UNI EN 12390-1:2002

(3) Rottura: S = soddisfacente NS = non soddisfacente

(4) La resistenza unitaria è calcolata non tenendo conto del coefficiente di snellezza

Lo Sperimentatore
(dott. Ing. Francesco RINALDI)



Il Direttore del Laboratorio
(dott. Ing. Andrea DI PIERRI)

Il presente rapporto di prova è composto da n°1 fogli

Foglio N° 1 di 1

GAIA EMPRISE S.r.l. - Sede: Via Tommaso Morlino n.75-77 Area Industriale 85059 Viggiano (PZ) - Tel 0975.311366 - CCIAA 84348 PZ - P.IVA 01201870781

1 CERTIFICATA UNI EN ISO 9001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-Q; UNI EN ISO 14001:2015 Certificate No PC 017A-GAEM-E; BS OHSAS 18001:2007 No PC 017A-GAEM-H da Si.Cer

2 PROVA DI CARICO SOLAIO

Il presente rapporto di prova rientra nell'ambito di un programma di verifiche sulle strutture dell' "ISTITUTO TENENTE ROCCO DAVIA" nel comune di Salandra (MT), e nello specifico è relativo all'esecuzione di una prova di carico sul solaio del primo piano, effettuata in data 06.09.2017.

Per l'esecuzione della prova si è applicato sulle struttura un carico complessivo pari a 400 Kg/m^2 , ottenuto disponendo sul solaio un serbatoio flessibile da riempire d'acqua. In questo modo si è ottenuto un carico di valore ben determinato, raggiungibile e scaricabile gradualmente ed uniformemente, senza l'intervento di eccessiva manodopera.

2.1 Attrezzatura di prova

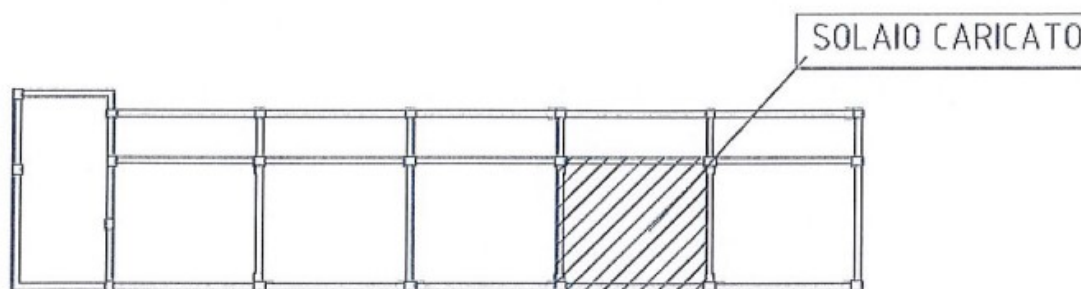
Per la misura degli abbassamenti

- 1 serbatoio flessibile di dimensioni $3\text{m} \times 4\text{m}$ della società SO.CA.P.;
- Comparatori millesimali elettronici modello "STTLX0050", di produzione della società MATEST, per la misura dei cedimenti, (precisione $\pm 1/1000 \text{ mm}$), montati su bracci metallici porta comparatori;
- Centralina elettronica CYBER – PLUS 8 EVOLUTION "touch screen" Mod. C405-15N, acquisizione a 8 canali con sistema di elaborazione dei dati, di produzione dalla società MATEST.

In allegato si riportano i certificati di taratura.

2.2 Descrizione della struttura

La prova di carico è stata eseguita sul solaio del primo piano, all'interno di un'aula di dimensioni in pianta $6,90 \times 5,80 \text{ mt.}$ (come riportato in figura). Il solaio ha uno spessore di 25 cm , ed è realizzato da travetti in c.a. e pignatte in laterizio, quest'ultime non aventi funzioni portanti.



2.3 Esecuzione della prova

Preliminarmente sono stati disposti i cinque trasduttori deputati alla misura degli spostamenti verticali del solaio sotto i carichi applicati (trasduttori n. 3, 4, 5, 6, 7), che sono stati posizionati su apposite aste estensibili fino a porli a contatto con l'intradosso del solaio da caricare (fig. 3).

I trasduttori sono stati posizionati oltre che lungo l'asse parallelo alla disposizione dei travetti in c.a. (trasduttori n. 3, 4, 7), anche lungo quella trasversale (trasduttori n. 5 e 6), per rilevare il comportamento in entrambi le direzioni della fascia di solaio caricato, e nello specifico:

TRAS. 3 – IN PROSSIMITA' DELL'APPOGGIO SU MURO INTERNO

TRAS. 4 – $\frac{1}{2}$ LUCE SOLAIO

TRAS. 5 – nella direzione trasversale dei travetti a 1,2 mt. dal TRAS.4

TRAS. 6 – nella direzione trasversale dei travetti a 2,4 mt. dal TRAS.4

TRAS. 7 – IN PROSSIMITA' DELL'APPOGGIO SU MURO ESTERNO

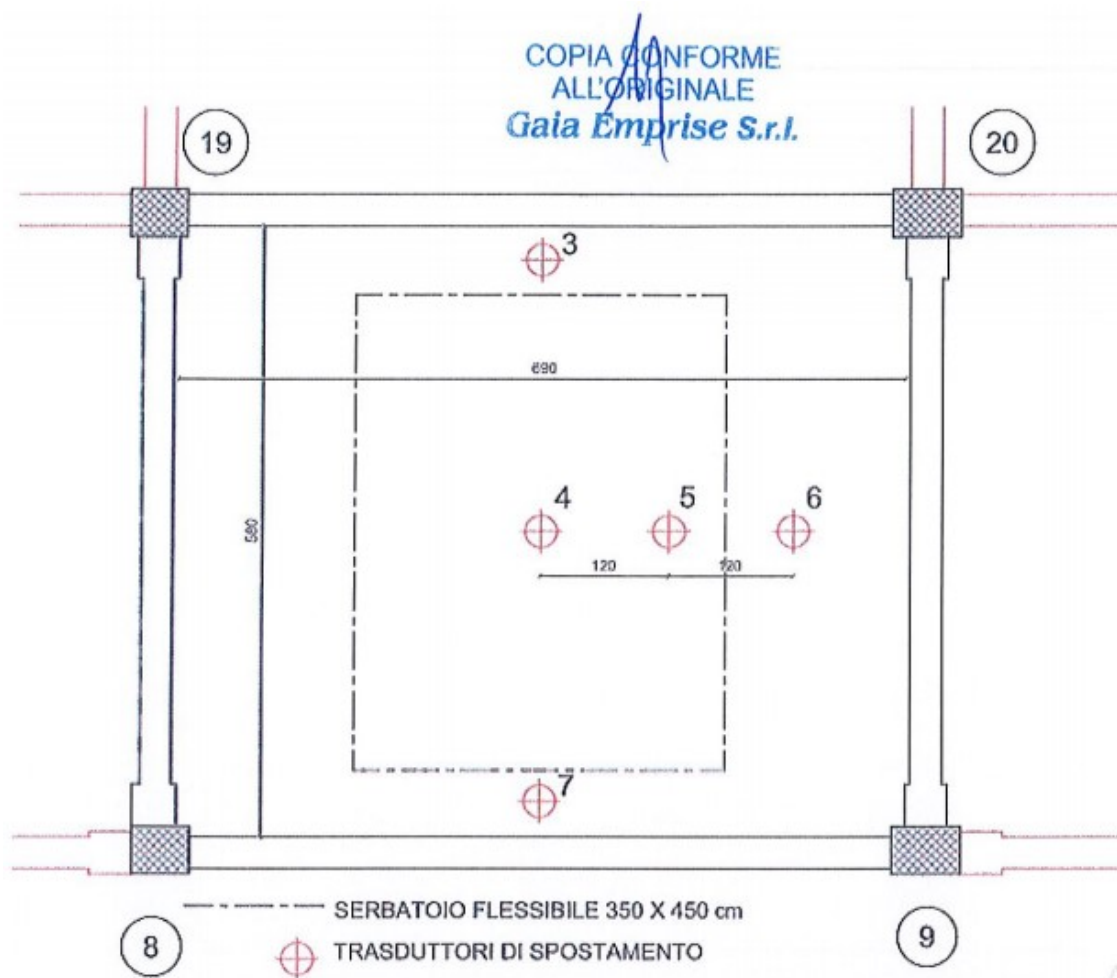
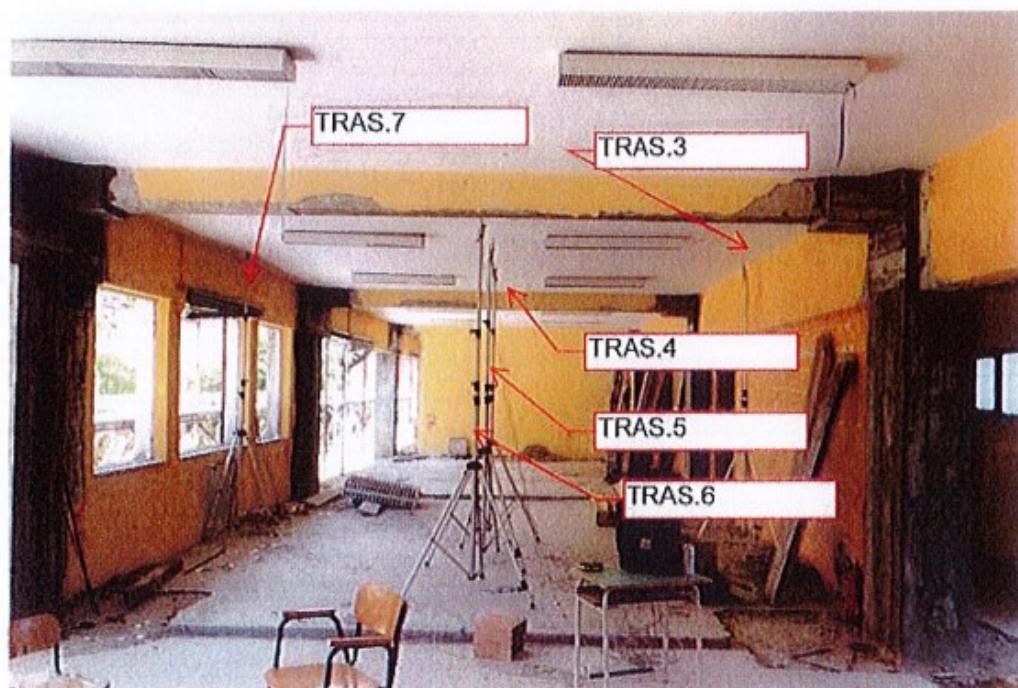
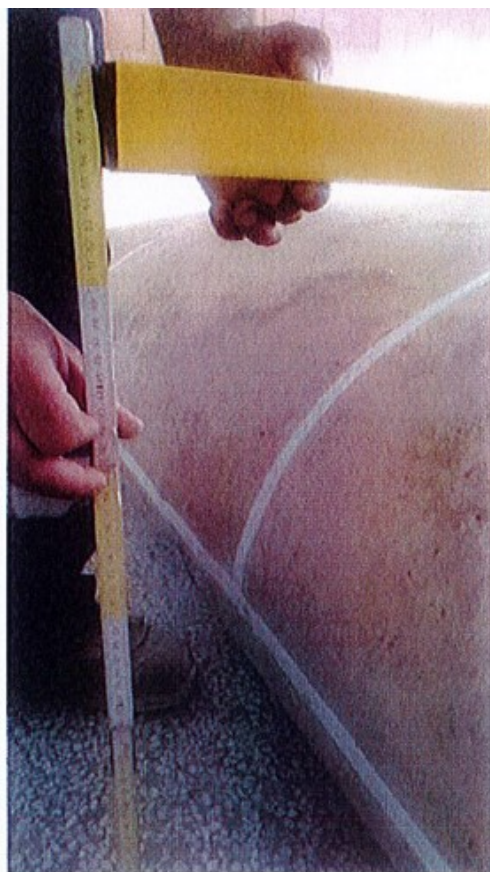


Fig. 2. Planimetria e sezione dell'aggetto con posizione precisa dei trasduttori e dei carichi





Carico al 100% del serbatoio

La procedura di carico prefissata e concordata con la committenza è di seguito riportata:

step	CARICO [%]	Q [litri]	Lung. Mat. [m]	Larg. Mat. [m]	Carico Eq. [kg/mq]
0	0	0	4.5	3.5	0
1	25	1800	4.45	3.45	100
2	50	4000	4.3	3.3	200
3	75	5500	4.2	3.2	300
4	100	7000	4	3	400
5	50	4000	4.3	3.3	200
6	0	0	4.5	3.5	0

Per ciascun intervallo di carico si è attesa la stabilizzazione del cedimento, ($ds < 0.02$ mm).

2.4 Sintesi dei risultati

In allegato si riportano i risultati completi della prova di carico, costituiti da:

1. Tabella cicli di carico;
2. Tabella di sintesi finale delle misurazioni e letture;
3. Grafico carico-cedimenti;
4. Tabelle delle misurazioni e letture per singolo step di carico (n.1.....n.6).

Di seguito si riporta una sintesi dei risultati ottenuti, con particolare riferimento al diagramma carico-cedimento ai valori tabellari significativi.

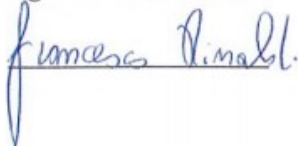
Conclusioni

In conclusione, dall'interpretazione dei dati rilevati, si può evincere l'esito positivo della prova, essendosi verificate le seguenti condizioni:


- ▶ sviluppo delle deformazioni proporzionale ai carichi imposti;
- ▶ assenza di lesioni, deformazioni o dissesti che possano compromettere la sicurezza o la conservazione dell'opera;
- ▶ entità della deformazione residua dopo lo scarico tendente allo zero a dimostrazione di un comportamento prevalentemente elastico;

I tecnici operatori:

Ing. Francesco Rinaldi



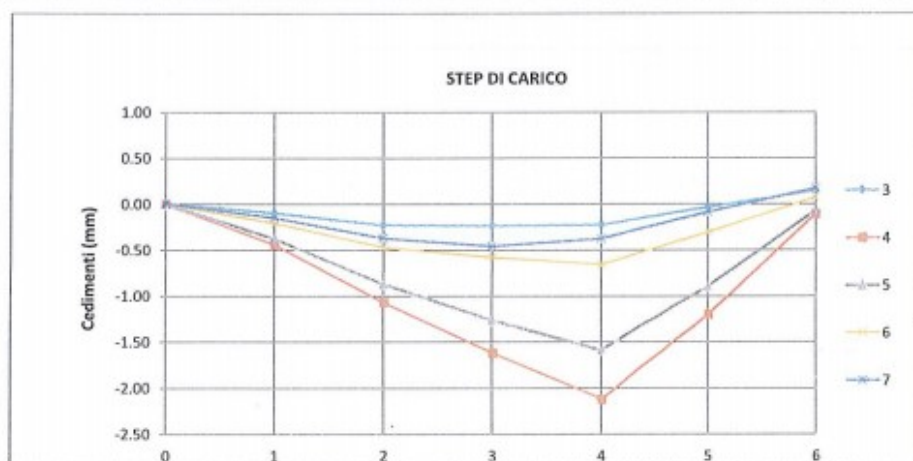
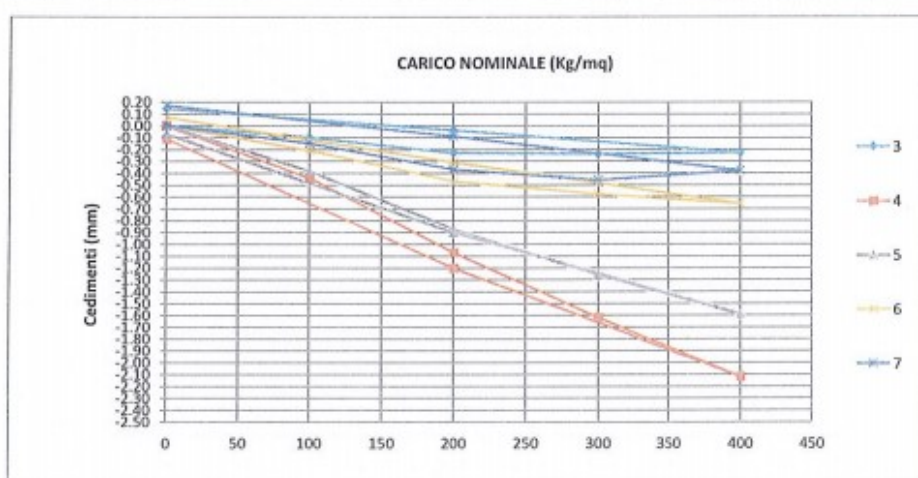
Il direttore del Laboratorio
ing. Andrea DI PIERRI



VIGGIANO, 11 Settembre 2017

TABELLA MISURAZIONI E LETTURE PROVA DI CARICO SU SOLAIO
ISTITUTO TEN. ROCCO DAVIA - SALANDRA (MT)

Step	Car. Nomin. [Kg/mq]	TRAS.3 [mm]	TRAS.4 [mm]	TRAS.5 [mm]	TRAS.6 [mm]	TRAS.7 [mm]	temp.ra [°C]
Step 0 SCARICO 0%	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	26.90
Step 1 CARICO 25%	100	-0.10	-0.44	-0.38	-0.21	-0.15	27.20
Step 2 CARICO 50%	200	-0.23	-1.07	-0.87	-0.47	-0.37	27.80
Step 3 CARICO 75%	300	-0.24	-1.62	-1.26	-0.58	-0.46	28.00
Step 4 CARICO 100%	400	-0.23	-2.12	-1.59	-0.66	-0.38	28.30
Step 5 SCARICO 50%	200	-0.04	-1.20	-0.90	-0.31	-0.09	26.20
Step 6 SCARICO 0%	0	0.14	-0.11	-0.07	0.07	0.17	25.60



Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Andrea DI PIERRI)

[Handwritten signature]



06/09/2017

SCUOLA ELEMENTARE " TEN. ROCCO DAVIA "
SALANDRA (MT)

fase	operazione	% carico	carico kg	ora	comp.1	comp.2	comp.3	comp.4	comp.5	comp.6	comp.7	T°
0.0	SGAR.CO	0	0	11:00			13.13	17.84	9.57	23.61	12.61	27.1
0.1	"	"	0	11:20			13.10	17.79	9.54	23.59	12.57	27.2
1.0	100 kg/m ³	25	1800	11:55			13.02	17.48	9.27	23.42	12.46	27.4
1.1	"	"	"	12:00			13.06	17.48	9.27	23.42	12.46	27.0
2.0	SGAR.CO	0	0	12:50			13.04	17.74	9.47	23.53	12.53	26.8
2.1	"	"	0	13:00			12.94	17.71	9.47	23.51	12.51	26.9
3.0	600 kg/m ³	25	1800	13:50			12.96	17.27	9.09	23.30	12.37	27.0
3.1	"	"	"	14:00			12.82	17.27	9.09	23.30	12.36	27.2
4.0	200 kg/m ³	50	4000	14:50			12.81	16.65	8.61	23.05	12.15	27.5
4.1	"	"	"	14:55			12.80	16.64	8.60	23.04	12.14	27.8
5.0	300 kg/m ³	75	5500	15:50			12.80	16.09	8.21	22.93	12.05	28.0
5.1	"	"	"	15:55			12.79	16.07	8.21	22.93	12.05	28.0
6.0	600 kg/m ³	100	7000	16:40			12.80	15.60	7.88	22.85	12.12	27.9
6.1	"	"	"	16:50			12.79	15.60	7.88	22.85	12.12	27.8
6.2	"	"	"	17:00			12.80	15.59	7.88	22.85	12.13	28.1
6.3	"	"	"	17:10			12.81	15.57	7.87	22.85	12.10	28.3
6.4	"	"	"	17:40			12.81	15.57	7.87	22.85	12.10	28.3
7.0	200 kg/m ³	50	4000	18:20			13.00	16.51	8.57	23.20	12.42	26.7
8.0	SGAR.CO	0	0	19:30			13.18	17.52	9.33	23.56	12.67	26.1
8.1	"	"	"	19:50			13.18	17.60	9.40	23.58	12.68	25.6

COPIA CONFORME
ALL'ORIGINALE
Gala Emprise S.r.l.

MATEST SpA Unipersonale
Via delle Industrie, 25
24049 Treviolo
Bergamo - Italy
Telefono: +39 035 20 55011
Fax: +39 035 2056056
E-mail: matest@matest.com
Internet: www.matest.com



Pagina 1 di 1

Data di emissione: 2016/12/13

Data delle misure: 2016/12/13

Committente: GAIA EMPIRE SRL
C.da Cembrina - 85059 Viggiano (PZ)

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto di Taratura sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Report of Calibration were obtained following procedures No.

PG13.2-Procedura taratura strumenti - lettura grandezze lineari-REV00

RAPPORTO DI VERIFICA N. 2016_RV_077
REPORT OF VERIFICATION

STRUMENTO IN VERIFICA
VERIFICATION INSTRUMENT

Descrizione - Description: STTLX0050 (C405PN111/AD/0001)

Costruttore - Manufactured: MATEST Matricola - Serial Number: 09510478 (CH3-profilo1) Portata - Range: 0mm - 50 mm

CAMPIONI DI MISURAZIONE
MAIN TRANSDUCER

Descrizione - Description: Testina micrometrica 164-163

Costruttore - Manufactured: MITUTOYO Modello - Type: SC0044 Matricola - Serial Number: 400310

Gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni sono: Centro di taratura - Calibration Center ASSicontrol
The identification of calibration certificates of this standard is: Certificato di Taratura - Certificate of Calibration 5466/15

Risoluzione strumento oggetto di taratura Resolution instrument calibration [mm]:		MISURAZIONI MEASUREMENTS					ELABORAZIONE DEI DATI DI MISURA ELABORATION OF MEASUREMENT		
0,001									
Numero Passo Number of Step	Passo - Step	Lecture - Readings				Media Average	Errore relativo di accuratezza Relative error of accuracy	Errore relativo di ripetibilità Relative error of repeatability	Risoluzione relativa Relative resolution
	[mm]	Ciclo 1 Cycle 1	Ciclo 2 Cycle 2	Ciclo 3 Cycle 3					
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
1	3,000	3,000	2,985	3,011	2,999	0,04	0,87	0,03	
2	6,000	6,002	5,985	6,011	5,999	0,01	0,43	0,02	
3	9,000	9,000	8,995	9,006	9,000	0,00	0,12	0,01	
4	25,000	24,998	25,003	25,005	25,002	-0,01	0,03	0,00	
5	50,000	49,991	49,996	49,990	49,992	0,02	0,01	0,00	
n	Li	L1	L2	L3	Lm	q	b	a	
Lettura di zero Zero readings		[mm]	-0,016	0,028	0,015				
Errore relativo di zero Relative error of zero		[% f.s.]	-0,04	0,06	0,03				

Responsabile del Laboratorio
Head of the Centre

Operatore
Operator

RAPPORTO DI TARATURA STRUMENTI LETTURE LINEARI

Mod_13.2
Rev.00

MATEST SpA Unipersonale
Via delle Industrie, 25
24048 Treviolo
Bergamo - Italy
Telefono: +39 035 20 55011
Fax: +39 035 2055085
E-mail: matest@matest.com
Internet: www.matest.com



Pagina 1 di 1

Data di emissione: 2017/01/25

Data delle misure: 2017/01/25

Committente: GAIA EMPRISE SRL
C.da Cembrina - 85059 Viggiano (PZ)

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto di Taratura sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Report of Calibration were obtained following procedures No.

PG13.2-Procedura taratura strumenti - lettura grandezze lineari-REV00

RAPPORTO DI VERIFICA N. 2017_RV_017 REPORT OF VERIFICATION

STRUMENTO IN VERIFICA VERIFICATION INSTRUMENT

Descrizione - Description: STTLX0050 (C405PN111/AD/0001)

Costruttore - Manufactured: MATEST Matricola - Serial Number: 15160258 (CH4-profilo1) Portata - Range: 0mm - 50 mm

CAMPIONI DI MISURAZIONE MAIN TRANSDUCER

Descrizione - Description: Testina micrometrica 164-163

Costruttore - Manufactured: MITUTOYO Modello - Type: SC0044 Matricola - Serial Number: 400310

Gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni sono: Centro di taratura - Calibration Centre ASSicontrol
The identification of calibration certificates of this standard is: Certificato di Taratura - Certificate of Calibration 5466/15

Risoluzione strumento oggetto di taratura Resolution instrument calibration [mm]:		MISURAZIONI MEASUREMENTS				ELABORAZIONE DEI DATI DI MISURA ELABORATION OF MEASUREMENT		
0,001								
Numero Passo Number of Step	Passo - Step	Letture - Readings				Errore relativo di accuratezza Relative error of accuracy	Errore relativo di ripetibilità Relative error of repeatability	Risoluzione relativa Relative resolution
	[mm]	Ciclo 1 Cycle 1	Ciclo 2 Cycle 2	Ciclo 3 Cycle 3	Media Average			
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
1	3,000	2,994	3,035	2,994	3,008	-0,25	1,36	0,03
2	6,000	6,001	6,041	6,001	6,014	-0,24	0,67	0,02
3	9,000	8,993	9,032	8,994	9,006	-0,07	0,43	0,01
4	25,000	24,975	25,017	24,981	24,991	0,04	0,17	0,00
5	50,000	49,973	49,974	49,978	49,975	0,05	0,01	0,00
n	Li	Li	Li	Li	Li	q	b	a
Letture di zero Zero readings		[mm]	0,000	0,036	0,036			
Errore relativo di zero Relative error of zero		[% f.s.]	0,00	0,07	0,07			

Responsabile del Laboratorio
Head of the Centre

Operatore
Operator

MATEST SpA Unipersonale
Via delle Industrie, 25
24048 Treviolo
Bergamo - Italy
Telefono: +39 035 20 55011
Fax: +39 035 2055055
E-mail: matest@matest.com
Internet: www.matest.com



Pagina 1 di 1

Data di emissione: 2017/01/25

Data delle misure: 2017/01/25

Committente: GAIA EMPIRE SRL
C.da Cembrina - 85059 Viggiano (PZ)

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto di Taratura sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Report of Calibration were obtained following procedures No.

PG13.2-Procedura taratura strumenti - lettura grandezze lineari-REV00

RAPPORTO DI VERIFICA N. 2017_RV_018
REPORT OF VERIFICATION

STRUMENTO IN VERIFICA
VERIFICATION INSTRUMENT

Descrizione - Description: STTLX0050 (C405PN111/AD/0001)

Costruttore - Manufactured: MATEST Matricola - Serial Number: 15160241 (CH5-profilo1) Portata - Range: 0mm - 50 mm

CAMPIONI DI MISURAZIONE
MAIN TRANSDUCER

Descrizione - Description: Testina micrometrica 164-163

Costruttore - Manufactured: MITUTOYO Modello - Type: SC0044 Matricola - Serial Number: 400310

Gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni sono: Centro di taratura - Calibration Center ASSIcontrol
The identification of calibration certificates of this standard is: Certificato di Taratura - Certificate of Calibration 5466/15

Risoluzione strumento oggetto di taratura Resolution instrument calibration [mm]:		MISURAZIONI MEASUREMENTS				ELABORAZIONE DEI DATI DI MISURA ELABORATION OF MEASUREMENT		
0,001								
Numero Passo Number of Step	Passo - Step	Letture - Readings			Media Average	Errore relativo di accuratezza Relative error of accuracy	Errore relativo di ripetibilità Relative error of repeatability	Risoluzione relativa Relative resolution
	[mm]	Ciclo 1 Cycle 1	Ciclo 2 Cycle 2	Ciclo 3 Cycle 3				
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
1	3,000	2,946	2,990	2,949	2,962	1,29	1,49	0,03
2	6,000	5,956	5,999	5,957	5,971	0,49	0,72	0,02
3	9,000	8,969	9,015	8,971	8,985	0,17	0,51	0,01
4	25,000	24,961	25,010	24,965	24,979	0,09	0,20	0,00
5	50,000	49,942	49,942	49,949	49,944	0,11	0,01	0,00
n	L _i	L ₁	L ₂	L ₃	L _m	q	b	a
Letture di zero Zero readings		[mm]	0,000	0,034	0,036			
Errore relativo di zero Relative error of zero		[% f.s.]	0,00	0,07	0,07			

Responsabile del Laboratorio
Head of the Centre

Operatore
Operator

RAPPORTO DI TARATURA STRUMENTI LETTURE LINEARI

Mod_13.2
Rev.00

MATEST SpA Unipersonale
Via delle Industrie, 25
24048 Treviolo
Bergamo - Italy
Telefono: +39 035 20 55011
Fax: +39 035 2055055
E-mail: matest@matest.com
Internet: www.matest.com



Pagina 1 di 1

Data di emissione: 2017/01/25

Data delle misure: 2017/01/25

Committente: GAIA EMPIRE SRL
C.da Cembrina - 85059 Viggiano (PZ)

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto di Taratura sono stati ottenuti applicando le procedure N.

The measurement results reported in this Report of Calibration were obtained following procedures No.

PG13.2-Procedure taratura strumenti - lettura grandezze lineari-REV00

RAPPORTO DI VERIFICA N. 2017_RV_019 REPORT OF VERIFICATION

STRUMENTO IN VERIFICA VERIFICATION INSTRUMENT

Descrizione - Description: STTLX0050 (C405PN111/AD/0001)

Costruttore - Manufactured: MATEST Matricola - Serial Number: 15210004 (CH6-profilo1) Portata - Range: 0mm - 50 mm

CAMPIONI DI MISURAZIONE MAIN TRANSDUCER

Descrizione - Description: Testina micrometrica 164-163

Costruttore - Manufactured: MITUTOYO Modello - Type: SC0044 Matricola - Serial Number: 400310

Gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni sono:

Centro di taratura - Calibration Center ASSIcontrol

The identification of calibration certificates of this standard is:

Certificato di Taratura - Certificate of Calibration 5466/15

Risoluzione strumento oggetto di taratura Resolution instrument calibration [mm]:		MISURAZIONI MEASUREMENTS				ELABORAZIONE DEI DATI DI MISURA ELABORATION OF MEASUREMENT		
0,001								
Numero Passo Number of Step	Passo - Step	Letture - Readings			Media Average	Errore relativo di accuratezza Relative error of accuracy	Errore relativo di ripetibilità Relative error of repeatability	Risoluzione relativa Relative resolution
	[mm]	Ciclo 1 Cycle 1	Ciclo 2 Cycle 2	Ciclo 3 Cycle 3				
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
1	3,000	2,956	3,009	2,957	2,974	0,87	1,78	0,03
2	6,000	5,965	6,003	5,966	5,978	0,37	0,64	0,02
3	9,000	8,971	9,011	8,975	8,986	0,16	0,45	0,01
4	25,000	24,975	25,017	24,974	24,989	0,05	0,17	0,00
5	50,000	49,985	49,984	49,978	49,982	0,04	0,01	0,00
n	L _i	L ₁	L ₂	L ₃	L _m	q	b	a
Letture di zero		Ciclo 1 Cycle 1	Ciclo 2 Cycle 2	Ciclo 3 Cycle 3				
Zero readings		[mm]	0,000	0,036	0,035			
Errore relativo di zero		[% f.s.]	0,00	0,07	0,07			
Relative error of zero								

Responsabile del Laboratorio
Head of the Centre

Operatore
Operator

RAPPORTO DI TARATURA STRUMENTI LETTURE LINEARI

Mod_13.2
Rev.00

MATEST SpA Unipersonale
Via delle Industrie, 25
24048 Treviolo
Bergamo - Italy
Telefono: +39 035 20 55011
Fax: +39 035 2055055
E-mail: matest@matest.com
Internet: www.matest.com



Pagina 1 di 1

Data di emissione: 2017/01/25

Data delle misure: 2017/01/25

Committente: GAIA EMPIRE SRL
C.da Cembrina - 85059 Viggiano (PZ)

I risultati di misura riportati nel presente Rapporto di Taratura sono stati ottenuti applicando le procedure N.
The measurement results reported in this Report of Calibration were obtained following procedures No.

PG13.2-Procedura taratura strumenti - lettura grandezze lineari-REV00

RAPPORTO DI VERIFICA N. 2017_RV_020 REPORT OF VERIFICATION

STRUMENTO IN VERIFICA VERIFICATION INSTRUMENT

Descrizione - Description: STTLX0050 (C405PN111/AD/0001)

Costruttore - Manufactured: MATEST Matricola - Serial Number: 15160225 (CH7-profilo1) Portata - Range: 0mm - 50 mm

CAMPIONI DI MISURAZIONE MAIN TRANSDUCER

Descrizione - Description: Testina micrometrica 164-163

Costruttore - Manufactured: MITUTOYO Modello - Type: SC0044 Matricola - Serial Number: 400310

Gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni sono: Centro di taratura - Calibration Center ASSIcontrol
The identification of calibration certificates of this standard is: Certificato di Taratura - Certificate of Calibration 5466/15

Risoluzione strumento oggetto di taratura Resolution instrument calibration [mm]:		MISURAZIONI MEASUREMENTS				ELABORAZIONE DEI DATI DI MISURA ELABORATION OF MEASUREMENT		
0,001								
Numero Passo Number of Step	Passo - Step [mm]	Letture - Readings			Media Average	Errore relativo di accuratezza Relative error of accuracy	Errore relativo di ripetibilità Relative error of repeatability	Risoluzione relativa Relative resolution
		Ciclo 1 Cycle 1	Ciclo 2 Cycle 2	Ciclo 3 Cycle 3				
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[%]	[%]
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00
1	3,000	2,952	2,985	2,950	2,962	1,27	1,18	0,03
2	6,000	5,968	6,001	5,966	5,978	0,36	0,59	0,02
3	9,000	8,984	9,017	8,983	8,995	0,06	0,38	0,01
4	25,000	24,976	25,013	24,976	24,988	0,05	0,15	0,00
5	50,000	49,917	49,918	49,933	49,923	0,15	0,03	0,00
n	L _i	L ₁	L ₂	L ₃	L _m	q	b	a
Letture di zero Zero readings		[mm]	0,000	0,036	0,034			
Errore relativo di zero Relative error of zero		[% f.s.]	0,00	0,07	0,07			

Responsabile del Laboratorio
Head of the Centre

Operatore
Operator

3 RINFORZI ELEMENTI IN C.A. CON TECNICA CAM

La tecnica CAM (Cucitura Attiva del Manufatti) si presta ad essere efficacemente utilizzata per il consolidamento di elementi in c.a. progettati/realizzati senza adeguati dettagli e/o particolari costruttivi e caratterizzati da scarsa resistenza e duttilità. Il consolidamento con CAM consiste nella realizzazione di tirantature metalliche realizzate tramite un nastro di dimensioni ridotte (19x0.9mm) che vengono poste in tensione attraverso una apposita macchina (certificata) in grado di imprimere al nastro uno stato di ‘presollecitazione’ che fa sì che l’elemento rinforzato risulti subito ‘attivo’ (v. Fig. 2).

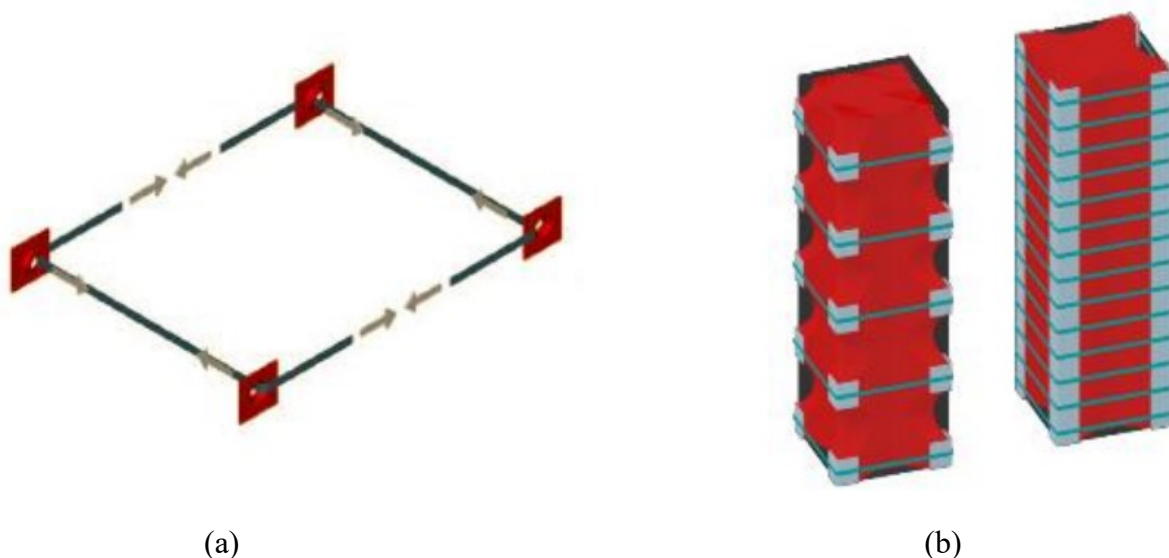


Fig. 2. (a) schema statico per singola maglia di rinforzo CAM; (b) disposizione del rinforzo a cerchiaggio di un pilastro

Il sistema si compone di 4 elementi base:

- Nastro in acciaio INOX di dimensioni estremamente ridotte (19x0.9 mm) da disporre anche in sovrapposizione, per realizzare la maglia CAM
- Il sigillo, elemento di chiusura della singola maglia
- Angolari in acciaio tipo S275 da disporre in corrispondenza degli spigoli degli elementi per ripartire il carico
- La piastra imbutita, anch'esso elemento ripartitore, da applicare in corrispondenza degli eventuali fori da realizzarsi su travi e pilastri.

Nel consolidamento di elementi in C.A., il Sistema è caratterizzato da una estrema facilità di applicazione. Una volta rimosso l'intonaco, in corrispondenza di ciascuno spigolo viene posto in opera un angolare in acciaio tipo S275 alettato tramite malta tipo EMACO R955M. Gli angolari (v. Fig. 3) sono elementi pressopiegati la cui superficie interna è opportunamente lavorata per

migliorare l'aderenza con il supporto in CLS e superficie esterna liscia per consentire un pretensionamento uniforme dei nastri.



Fig. 3. Lavorazione della superficie interna della lamiera degli angolari

Successivamente si procede al taglio dei nastri 'a misura' e alla disposizione intorno all'elemento da consolidare.

Tramite una apposita macchina 'certificata' viene effettuato il 'tiro' e il 'crimpaggio' del nastro. Il sistema di rinforzo permette di ottenere i seguenti miglioramenti:

- Aumento di resistenza e duttilità a compressione centrata mediante l'effetto del confinamento attivo;
- Aumento di duttilità a compressione del CLS con aumento della rotazione ultima della sezione a presso-flessione o flessione semplice;
- Aumento del Taglio resistente grazie alla aggiunta di armatura a taglio (staffatura dei nastri);
- Aumento di armatura a trazione e dunque del Momento Resistente nel caso in cui gli angolari vengano opportunamente 'ancorati' nelle sezioni d'estremità.

Si riportano nel seguito alcune immagini riferite al rinforzo di travi con tecnica CAM.



Fig. 4. Esempi di rinforzo travi in c.a. con tecnica CAM

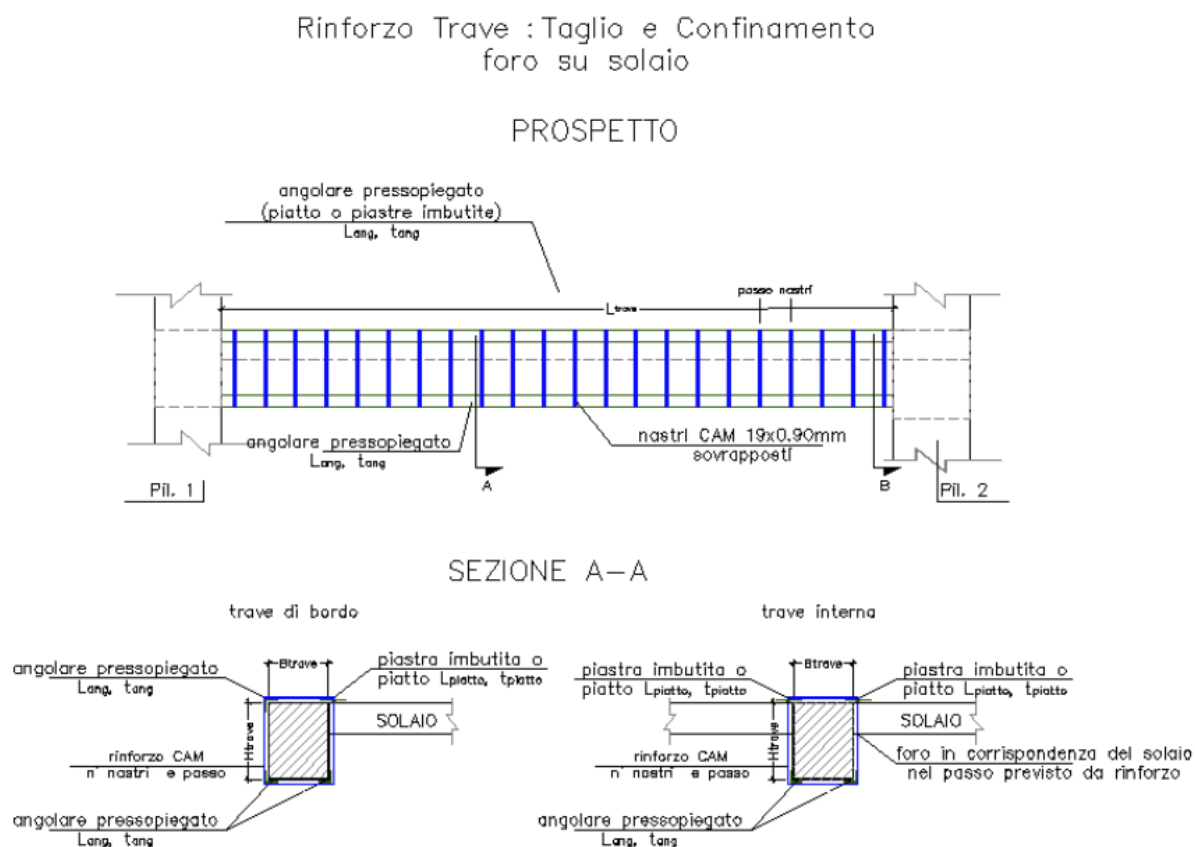


Fig. 5. Tipologico rinforzo a TAGLIO sulla TRAVE – i nastri attraversano il solaio

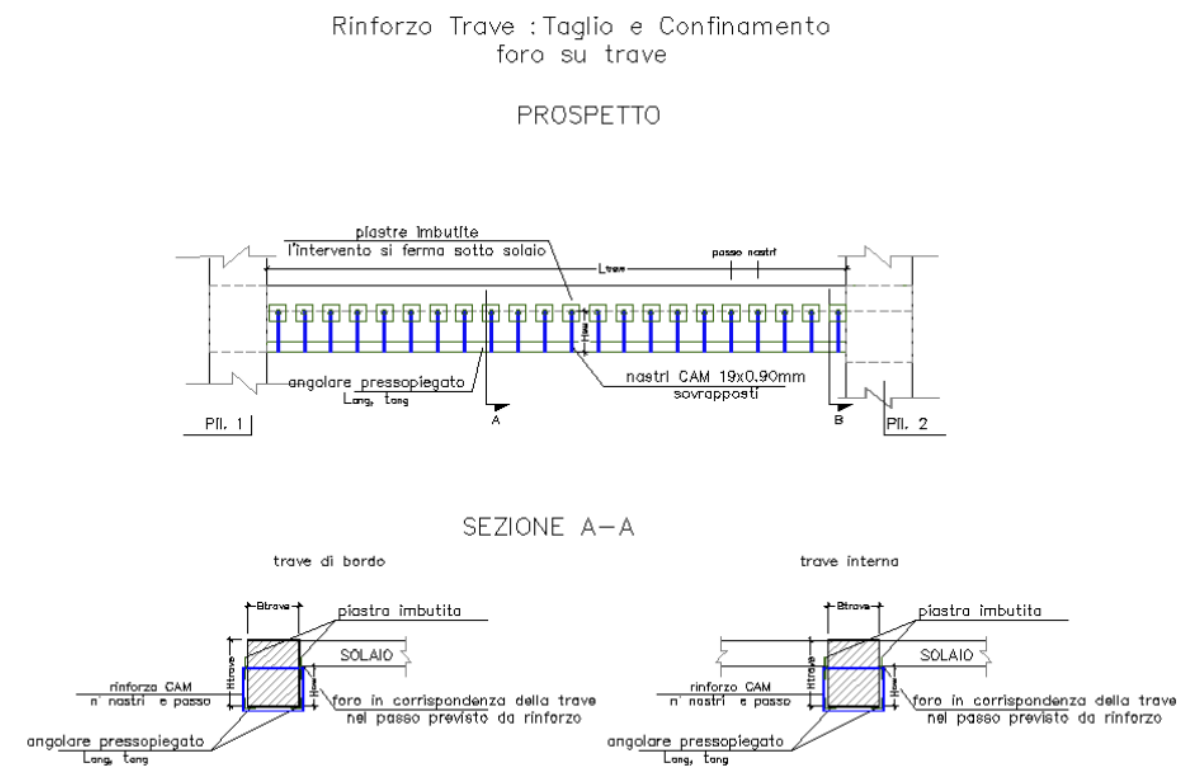


Fig. 6. Tipologico rinforzo a TAGLIO sul altezza parziale di TRAVE – i nastri non attraversano il solaio

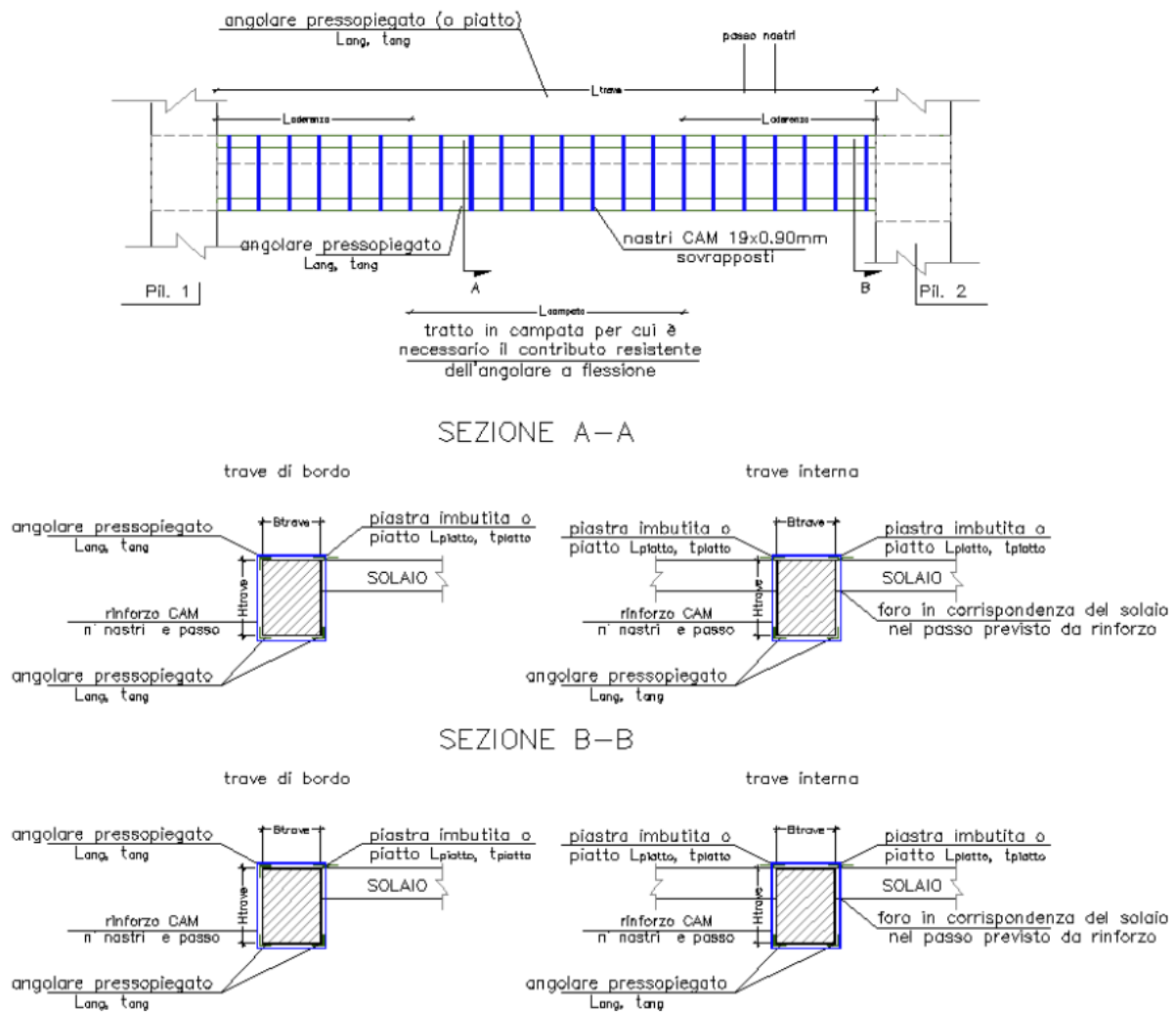


Fig. 7. Dettaglio intervento di rinforzo della TRAVE a FLESSIONE nella sezione di MEZZERIA

La tecnica CAM si presta altresì al rinforzo dei nodi esterni non confinati (v. Fig. 8) mediante la posa in opera di legature disposte ad abbracciare il nucleo di calcestruzzo di nodo. I nastri metallici pretesi possono essere disposti in sovrapposizione fino ad un numero anche di 10 e disposti su uno i più ricorsi. E' buona norma, per una maggiore diffusione della tensione indotta disporre, a parità di numero di nastri necessari, che essi siano disposti su più ricorsi, compatibilmente con la geometria del nodo su cui si opera.

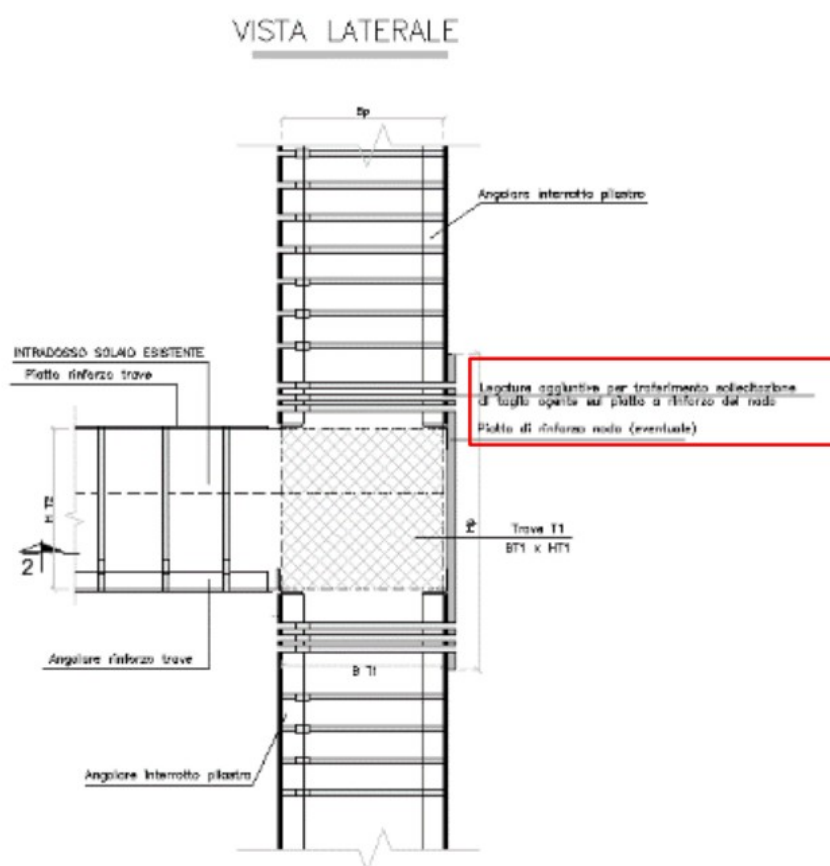
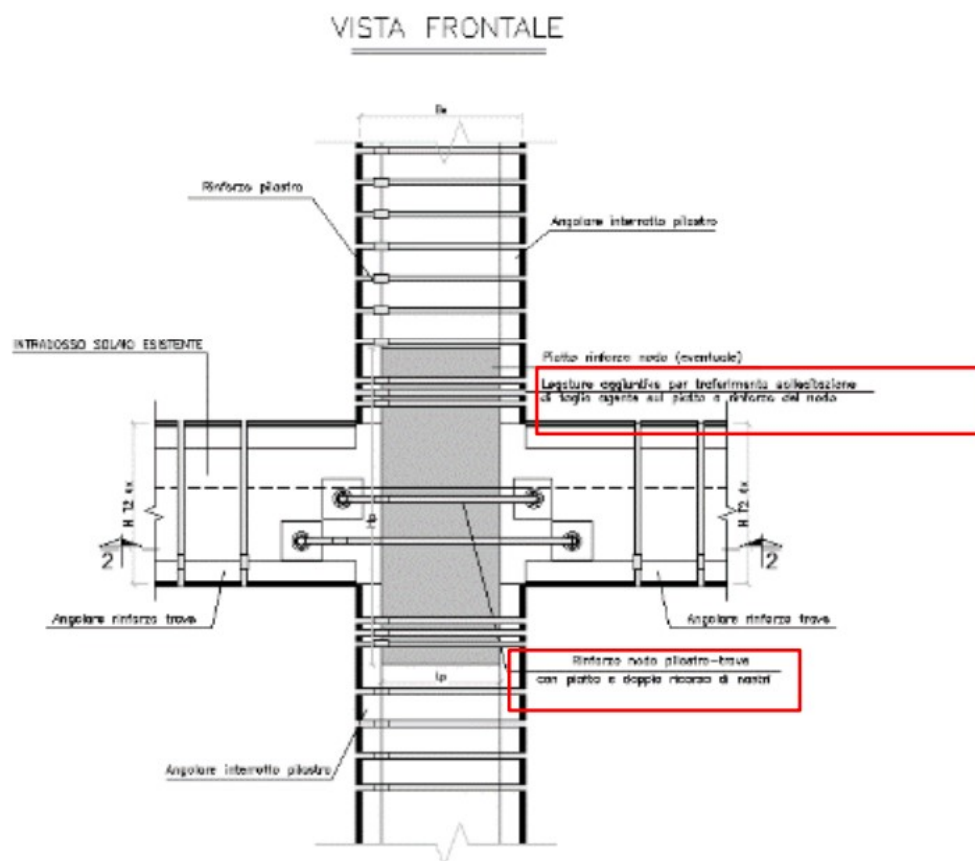


Fig. 8. Intervento di NODO mediante Sistema CAM

3.1 Materiali del sistema CAM

Tutti i materiali sono marcati CE. Nella tabella a seguire vengono riepilogati i materiali impiegati per ogni componente e per tipologia di applicazione. Tutti i componenti, a meno del nastro, sono zincati a caldo.

Componente	Dimensione (mm)	Normativa	SIGLA	f _{tk} (MPa)	f _{yk} (MPa)	A ₈₀ (%)
Piatto imbutito	125x125x4 ^(*)	UNI EN 10025-2	S235	≥ 360	≥ 235	24
Angolare continuo – lavorazione mandorlata	≠ 6/8/10 ^(*)	UNI EN 10025-2	S275	≥ 410	≥ 275	20
Nastro	19x0.9	UNI EN 10088-4	1.4318 2H-C1000	≥ 1000	≥ 700	8
Sigillo	45x55x1	UNI EN 10088-4	1.4301 – 1.4307	≥ 520	≥ 220	45

(*) ove necessario possono essere prodotti pezzi speciali con dimensione personalizzata.