

ARCHIVIO CEMENTO ARMATO LEGGE 1086/1971

ANNO 1993

PRATICA 239

PROVINCIA DI BOLOGNA

COMUNE DI CASTELMAGGIORE

VERBALE DI CONSEGNA PROVVISORIA EDIFICIO SCOLASTICO
PIAZZA PACE - CASTELMAGGIORE.

L'anno 1992 il mese di settembre il giorno tre in
Castelmaggiore;

Premesso che con contratto in data 22/12/1990 N.

Rep. 3436 il Comune di Castelmaggiore ha affidato

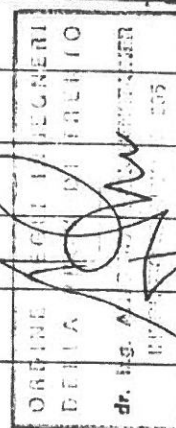
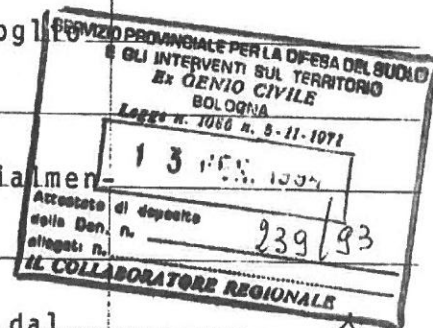
l'esecuzione dei lavori di ristrutturazione dell'e-
dificio scolastico di P.zza Pace alla impresa di

costruzioni Cumoli srl con sede in Pian del Voglio
via Lagarete 27;

considerato che l'impresa medesima ha sostanzialmen-
te ultimato i lavori contrattuali;

visto l'attestato di idoneità statica redatto dal
D.L. Ing. Antonio Planchenstainer;

visto che l'impresa suddetta ha dichiarato che nulla
ha da obiettare in merito alla occupazione di detto
fabbricato prima del collaudo definitivo delle opere
da essa eseguite e che rimane sempre responsabile
dei difetti di costruzione e della cattiva qualità
dei materiali impiegati che eventualmente venissero
riscontrati dal Collaudatore all'atto della visita
di collaudo, fatti salvi i danni derivanti dall'uso,
si sono oggi riuniti sul luogo, per procedere a det-



ta consegna, i Signori:

Geom. Luca Cumoli in rappresentanza dell'Impresa;

Ing. Antonio Planchenstainer Direttore dei Lavori;

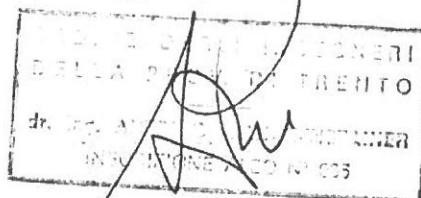
Gli intervenuti hanno visitato accuratamente ogni locale ed hanno constatato che tutto quanto oggetto di intervento è in perfetto stato di conservazione e manutenzione.

Per fare constatare quanto sopra, si è redatto il presente verbale in triplice originale, che viene firmato dagli intervenuti.

Bologna, 3 settembre 1992

p. IMPRESA CUMOLI SRL

il DIRETTORE LAVORI



ATTESTATO DI AGIBILITA'
EDIFICIO SCOLASTICO SITO IN CASTELMAGGIORE (BO) PIAZZA PACE
SECONDO LOTTO LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE

Il sottoscritto Ing. Antonio Planchenstainer iscritto all'albo degli Ingegneri della Provincia di Trento al N° 905 dello Studio Associato TE.CO con sede in Bologna, via Tiarini 22



D I C H I A R A

che i lavori inerenti il secondo lotto dell'intervento di ristrutturazione dell'edificio scolastico sito in Castelmaggiore in Piazza Pace sono sostanzialmente regolarmente ultimati.

Il fabbricato si trova in assoluto stato di sicurezza a seguito degli interventi di consolidamento di tutti isolai, come riscontrabile dagli elaborati di calcolo strutturale, regolarmente depositati all'Ufficio dell'ex Genio Civile.

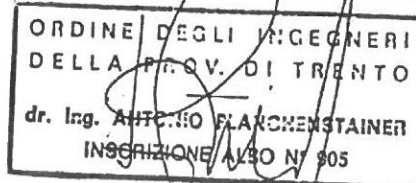
Si precisa che le pratiche relative all'ottenimento del nulla osta di competenza dei Vigili del Fuoco e dell'USL sono in corso di perfezionamento.

L'edificio pertanto è da ritenersi perfettamente agibile e pienamente utilizzabile per la normale attività didattica.

Il presente attestato è rilasciato in attesa del regolare certificato di collaudo.

In fede

Ing. Antonio Planchenstainer



Bologna, 10 settembre 1992

UFFICIO PROVINCIALE PER LA DIFESA DEL SUOLO
E GLI INTERVENTI SUL TERRITORIO
E PER IL BENE CIVILE
BOLOGNA
11.10.93
239/93
IL COORDINATORE REGIONALE

ALL'UFFICIO PROVINCIALE
DIFESA DEL SUOLO, RISORSE
IDRICHE E RISORSE FORESTALI
DI BOLOGNA

PRATICA: N° 239/93 del 9 marzo 1993

OGGETTO: RISTRUTTURAZIONE DELLA SCUOLA MEDIA IN
VIA GRAMSCI, DA DESTINARSI A SCUOLA
ELEMENTARE - CASTELMAGGIORE (BO)

COMMITTENTE: COMUNE DI CASTELMAGGIORE (BOLOGNA)

IMPRESA: COSTRUZIONI CUMOLI S.R.L.
VIA LAGARETE.27/A PIAN DEL VOGLIO (BO)

PROGETTISTA DELLE STRUTTURE: ING. ANTONIO PLANCHENSTAINER
VIA TENENTE MIORELLI 1
RIVA DEL GARDA (TN)

RELAZIONE DEL DIRETTORE DEI LAVORI A STRUTTURA ULTIMATA

Con riferimento alla denuncia delle opere n° 239/93 del 9/3/1993, e in ottemperanza agli obblighi di cui al D.M. 24/01/86 par. c9.1.1, il sottoscritto ing. Antonio Planchenstainer comunica a codesto ufficio della Regione Emilia Romagna che le strutture relative alla costruzione in oggetto sono state portate a termine il 30 Maggio 1993.

Durante il corso dei lavori il sottoscritto Direttore dei lavori strutturali ha effettuato visite periodiche, in particolare nelle fasi di getto delle strutture in c.a.

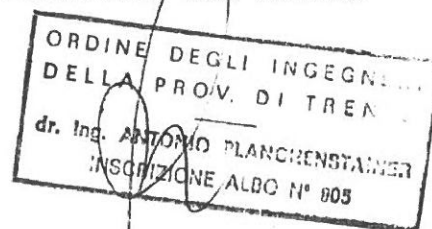
I lavori sono stati eseguiti in conformità al progetto approvato e nel rispetto delle prescrizioni relative alla qualità ed al dosaggio dei materiali impiegati.

I lavori si sono svolti regolarmente e l'Impresa ha
ottemperato alle disposizioni impartite in corso d'opera.

Con osservanza.

Bologna, 10 giugno 1993

IL DIRETTORE DEI LAVORI



COSTRUZIONI CUMOLI S.R.L.
Via L. Lagarete n. 27/A, 40138
Codice Fiscale N. 017300377
Partita IVA N. 0093661203

Piano del Voglio, li 10/04/1991

Spett.le SERVIZIO PROVINCIALE PER LA DIFESA DEL SUOLO

E GLI INTERVENTI SUL TERRITORIO

EX GENIO CIVILE

VIA DEI MILLE N° 21

BOLOGNA

OGGETTO: Denuncia opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica (L. 1086 del 5 - XI - 1971).

Il sottoscritto CUMOLI ANTONIO, nato a San Lazzaro

Savona (BO) il 13/06/53 e residente a Piano del Voglio (BO)

in Via Lagarete n°11, in qualità di Legale Rappresentante

della COSTRUZIONI CUMOLI S.R.L. con sede in Piano del Voglio

(BO) Via Lagarete n° 27/A, avendo appaltato in qualità di

Costruttore i lavori di ristrutturazione della scuola media

in Via Gramsci, da destinarsi a scuola elementare in

Castelmaggiore (BO), approvazione del Progetto con Delibera

di Giunta N° 88 del 21/04/1987 in cui sono previste opere in

cemento armato,

→ DENUNCIA IN SANATORIA IL 09/03/1993

a Codesto Spettabile Ufficio, ai sensi dell'art. 4 della

Legge N° 1086 del 5/XI/1971, le opere sopradescritte.

COMMITTENTE: COMUNE DI CASTELMAGGIORE (BO)

PROGETTISTA DELL'OPERA: ING. ANTONIO PLANCHETAINER,



3

residente in Via Tenente Miorelli n.1 - Riva del Garda (TN),
iscritto all'Albo degli Ingegneri della Provincia di Trento
al n° 905

DIRETTORE DEI LAVORI: Come Sopra.

PROGETTISTA E CALCOLATORE DELLE STRUTTURE IN C.A. DELLA

SCALA, DEI SOLAI E DEI MURI DI SOSTEGNO RAMPA: Come Sopra

IMPRESA COSTRUTTRICE: COSTRUZIONI CUMOLI S.R.L. con Sede in
Piano del Voglio (BO), Via Lagaretè n. 27/A - Comune di San
Benedetto Val di Sambro (BO).

ALLA PRESENTE SI ALLEGANO:

- 1) N° 2 copie del Progetto dei solai in c.a. realizzati in
opera con elementi di alleggerimento in polistirolo composti
dalle tavole n° 1 - 2 - 3.
- 2) N° 2 copie del progetto della scala in c.a. composti
dalla Tavola N° 4.
- 3) N° 2 copie del Progetto dei muri di sostegno in c.a.
della rampa di accesso al piano interrato composto dalla
tavola N° 5.
- 4) N° 2 copie della relazione di calcolo completa di
relazione illustrativa sui materiali relativa ai solai in
c.a., alla scala in c.a. ed ai muri di sostegno in c.a.
della rampa di accesso al piano interrato.



IL COSTRUTTORE

COSTRUZIONI CUMOLI S.R.L.
UN CONSIGLIORE DELEGATO

Stefano Cumoli


comune di castelmaggiore (bo)

ristrutturazione scuola media via gramsci da destinarsi a scuola elementare

4

CALCOLATORE E DIRETTORE DEI LAVORI

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
dr. ing. ANTONIO PLANCHENSTAINER
P. 0461/900112 C05

oggetto CEMENTI ARMATI		scala	SERVIZIO PROVINCIALE PER LA DIFESA DEL SUOLO E DEI INTERVENTI SUL TERRITORIO EX GENIO CIVILE Legge n. 1/1971 Attestato d della Den. n. n. 239/93 IL COLLABORATORE ALC
RELAZIONE ILLUSTRATIVA E DI CALCOLO			
 Aico ARCHITETTURA URBANISTICA 40131 Bologna, via F. Zanardi 159 telefono 0 (051) 63.43.145/18	progettazione		
	ING. MAURO CHECCOLI ING. ANTONIO PLANCHENSTAINER		
Progettazione strutture: ING. ANTONIO PLANCHENSTAINER		aggiornamenti	
Fase del lavoro: PROGETTO ESECUTIVO		data APRILE 91	

RELAZIONE TECNICA

L'opera di cui trattasi consiste nella ristrutturazione di una scuola media situata in via Gramsci a Castelmaggiore.

Nel corso dei lavori di demolizione dei pavimenti sono venuti a nudo dei solai costituiti da una soletta nervata in c.a.; si è quindi proceduto ad una serie di sondaggi per verificare l'idoneità statica di detti solai.

Nelle aule la soletta ha uno spessore di circa 7 cm ed è armata con ferri lisci orditi da nervatura a nervatura ogni 10-15 cm; nei corridoi invece non vi sono nervature e l'armatura della soletta è ordita trasversalmente da muro a muro.

Le nervature delle aule poste ad interassi variabili intorno a 2,00 ml sono armate con ferri longitudinali \varnothing 28 lisci e non sono armate a taglio.

Dalle verifiche svolte in base a questi dati è emersa la necessità di intervenire con un rinforzo o la sostituzione dei solai.

Si è optato per la creazione di nuovi solai, senza la demolizione dei vecchi, che saranno utilizzati come carpenteria a perdere.

I nuovi solai saranno realizzati con travetti in c.a. e sovrastante soletta gettati in opera ed elementi di alleggerimento in blocchi di polistirolo.

Il solaio risulterà di spessore 22+6 cm. ed i travetti larghi 12 cm saranno ad interasse di 50 cm nelle aule e 80 cm nei corridoi.

NORMATIVA ADOTTATA

- Legge 5.11.71 n.1086, " Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- D.M. 27.7.85 "Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- C.M. 31.10.86 n.27996 "Istruzioni LL.PP. relative alle norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche".
- D.M. 12.2.82 "Aggiornamento delle norme tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi".
- C.M. 24.5.82 n.22631 "Istruzioni per l'applicazione delle norme tecniche per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi, di cui al decreto 12.2.82.
- C.M. 6.11.67 n.3797 "Istruzioni per il progetto, esecuzione e collaudo delle fondazioni.

CRITERI DI CALCOLO

La schematizzazione delle strutture progettate, il calcolo dei parametri di sollecitazione e la valutazione delle tensioni e delle deformazioni, in ordine alla garanzia di una sicurezza permanente ed omogenea dell'opera, sono stati effettuati secondo i metodi deterministici della Scienza delle Costruzioni e della Teoria dell'Elasticità.

Si sono analizzate le combinazioni più sfavorevoli delle condizioni elementari di carico, al fine di individuare i valori massimi e minimi delle sollecitazioni cercate.

La verifica di resistenza delle sezioni di c.a. è stata normalmente condotta con il metodo delle tensioni ammissibili.

Per le verifiche di stabilità degli elementi snelli compressi si è fatto riferimento al metodo statico di controllo della stabilità di equilibrio dei sistemi elastici.

Le opere strutturali progettate si trovano ovunque in stato di sicurezza rispetto alle più gravose condizioni di carico di progetto, e in stato di compatibilità con le esigenze di servizio.

REQUISITI DEI MATERIALI

ACCIAIO

Si richiede l'impiego di acciaio ad aderenza migliorata a tensione caratteristica di snervamento = 44 Kg/mm².

Fe B44K contr. in stabilimento sigma-amm. = 2600 Kg/cm².

Non si devono porre in opera armature eccessivamente ossidate, corrose recanti difetti superficiali, che ne menomino la resistenza o ricoperte da sostanze che possono ridurre sensibilmente l'aderenza al conglomerato.

CONGLOMERATO

Per le opere si richiede l'impiego di conglomerato avente una resistenza caratteristica a compressione:

R'BK = 250 Kg/cm². per fondazione

sigma amm. = 85 Kg/cm².

taub0 = 5,33 Kg./cm². taubl = 16,80 Kg/cm².

R'BK 300 Kg/cm². per strutture in elevazione di impalcato e scale

sigma amm. = 97 Kg./cm².

taub0 = 6,00 Kg./cm². taubl = 18,3 Kg./cm².

INERTI:

Gli inerti naturali o di frantumazione devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di gesso, ecc., in proporzioni nocive all'indurimento del conglomerato ed alla conservazione delle armature.

La ghiaia e il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto e all'ingombro delle armature.

ACQUA:

L'acqua per gli impasti deve essere limpida, priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva.

IMPASTI:

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto, ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Pertanto dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento dell'assenza di ogni pericolo di aggressività.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei e il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

1. Anelli dei corichi

1.1. Solai eube

p.p. solcio	280	kg/mq.
muonetto e pavimento	<u>100</u>	"
	380	"
noiz. ecc.	<u>350</u>	"
	730	kg/mq.

1.2. Solai corichoi

p.p. solcio	280	kg/mq.
muonetto e pavimento	<u>100</u>	"
	380	"
noiz. ecc.	<u>500</u>	"
	880	kg/mq.

1.3. Solai bopui

p.p. solcio	280	kg/mq.
muonetto e pavimento	100	"
tramezzi	<u>110</u>	"
	490	"
noiz. ecc.	<u>350</u>	"
	840	kg/mq.

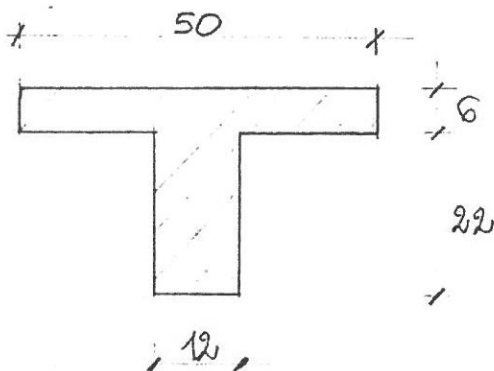
2. Progetto e verifica solai

2.1 Aule

Calcolo il momento in mezzogiorno in condizioni di semplice appoggio

$$\bar{q} = 430 \times 0,5 = 365 \text{ Kg/ml}$$

$$M = 365 \times 6,8^2 / 8 = 2110 \text{ Kg.m.}$$



Progetto $A_f = 3,55 \text{ cm}^2$

Verifica con 2 $\phi 16$ inferiori e rete $\phi 6/20 \times 20$ nella soletta

$$b_c = 54,94 \text{ Kg/cm}^2 \quad b_f = 2302 \text{ Kg/cm}^2$$

Taglio: $V = \frac{365 \times 6,8}{2} = 1241 \text{ Kg}$

$$\tau = \frac{1241}{0,9 \times 12 \times 25} = 4,59 \text{ Kg/cm}^2$$

Sulle murature si considera una condizione di semiincastro

$$M = 355 \times 6,8^2 / 16 = 1055 \text{ Kg m.}$$

ovvero con 1 $\phi 16$ superiore

2.2 Corridoi

Calcolo il momento in muratura in condizione di semplice appoggio.

$$\bar{q} = 880 \times 0,8 = 704 \text{ Kg/ml.}$$

$$M = 704 \times 3,3^2 / 8 = 960 \text{ Kg m.}$$

considerando la sezione a T con ala larga 80 cm.

Progetto : $A_f = 1,55 \text{ cm}^2$

Verifica con 2 $\phi 10$ inferiori $\sigma_c = 28 \text{ Kg/cm}^2$ $b_f = 2569 \text{ Kg/cm}^2$

Tegolo : $U = \frac{704 \times 3}{2} = 1056 \text{ Kg}$

$$\tau = \frac{1056}{0,9 \times 25 \times 12} = 3,9 \text{ Kg/cm}^2$$

All'appoggio :

$$M = 704 \times 3,3^2 / 8 = 352 \text{ Kg m.}$$

ovvero con 1 $\phi 10$

2.3 Pronto soccorso

$$\bar{q} = 730 \times 0,8 = 584 \text{ Kg/m}^2.$$

$$M = 584 \times 3,4^2 / 8 = 843$$

considerando la sezione a T con ala di 80 cm.

Progetto $A_f = 1,36 \text{ m}^2$

Verifica con 2 $\phi 10$ inferiori

$$\sigma_c = 17 \text{ Kg/cm}^2 \quad \sigma_f = 1563 \text{ Kg/cm}^2$$

All'appoggio

$$M = 584 \times 3,4^2 / 16 = 422 \text{ Kgcm.}$$

con 1 $\phi 10$

Toglio: $V = 584 \times 3,15 / 2 = 920 \text{ Kg.}$

$$\tau = \frac{920}{0,9 \times 25 \times 12} = 3,4 \text{ Kg/cm}^2$$

2.4 Bagno

$$\bar{q} = 840 \times 0,5 = 420 \text{ Kg/m}^2.$$

$$M = 420 \times 6,45^2 / 8 = 2184 \text{ Kgcm.}$$

considero la sezione a T con ala di 50 cm.

Progetto : $A_f = 1,36 \text{ cm}^2$

Verifica : con $2\phi 16$ inferiori

$$b_c = 57 \text{ Kg/cm}^2 \quad b_f = 2382 \text{ Kg/cm}^2$$

Toglio : $V = \frac{420 \times 6,15}{2} = 1292 \text{ Kg}$

$$\tau = \frac{1292}{0,9 \times 25 \times 12} = 4,78 \text{ Kg/cm}^2$$

3. Travi

3.1 Trave

vicino scala centrale

Analisi dei carichi

carico corridoio $880 \times 3/2 = 1320 \text{ Kg/ml}$

armatura $1600 \times 0,3 \times 4,7 = \frac{2256}{3576} \text{ Kg/ml.}$

$L_{calc.} = 2,5 \text{ ml.}$

$M = 3576 \times 2,6^2/8 = 3021 \text{ Kg.m.}$

$R = 25 / \sqrt{\frac{3021}{0,3}} = 0,24$

$b_c/b_f = 87/2600 \text{ Kg/cm}^2$

$A_f = \frac{3021}{0,9 \times 26 \times 25} = 5,16 \text{ cm}^2$

$A'_f = 0,5 \times 5,16 = 2,58 \text{ cm}^2$

onno con $3\phi 16$ inf. e $2\phi 16$ sup.

4.0 Solai piano secondo

Nel corso delle demolizioni dei pavimenti ci si è accorti che in alcune zone (individuata negli elaborati grafici) la soletta del solaio esistente ha uno spessore di 11 cm superiore a quello delle altre zone.

Per evitare faticose demolizioni si è pensato di richiudere lo spessore dei solai in queste parti. Di seguito riportiamo i calcoli relativi a queste porzioni di solai.

4.1 Solaio corridoio sp. 12+5 cm.

Azzion dei carichi

p.p. solaio	197 kg/mq.
caric. ecc.	<u>500</u> "
	697 "

$$\bar{q} = 697 \times 0,5 = 350 \text{ kg/ml.}$$

$$M = 350 \times 3,3^2 / 8 = 476 \text{ kgm.}$$

considero una sezione a T con ala di 50 cm.

Progetto $A_f = 1,31 \text{ m}^2$

Verifica $2\phi 16$ inf. $\sigma_c = 42,4 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_f = 2191 \text{ kg/cm}^2$

4.2 Solaio terrazzi

Analisi dei carichi

p.p. mlaio	197	Kg/mq.
manetto e pavimento	100	"
	<hr/> 297	"
nav. cee.	350	"
	<hr/> 647	Kg/mq.

$$\bar{q} = 647 \times 0,5 = 325 \text{ Kg/ml.}$$

$$M = 325 \times 4,75^2 / 8 = 916 \text{ Kgm.}$$

considero una sezione a T con ala di 50 cm.

Progetto $A_f = 2,59 \text{ m}^2$

Verifica $2\phi 16 \text{ inf.} \quad b_c = 54 \text{ Kg/cm}^2 \quad b_f = 1704 \text{ Kg/cm}^2$

Teglio $V = 325 \times 4,75 / 2 = 772 \text{ Kg.}$

$$\tau = \frac{772}{0,9 \times 12 \times 15} = 4,76 \text{ Kg/cm}^2$$

SCIVOLO IN C.A.

1. Muri dello scivolo

$$P_u = 1800 \times 2,0 \times \tan^2(45^\circ - 25^\circ/2) = 1440 \text{ Kg/m}$$

$$P_q = 400 \times \tan^2(45^\circ - 25^\circ/2) = 160 \text{ Kg/m}$$

$$S_1 = 1440 \times 2,3/2 = 1656 \text{ Kg}$$

$$S_2 = 160 \times 2,3 = \frac{368}{2024} \text{ Kg}$$

1) Ribaltamento

$$Q_1 = 2500 \times 0,25 \times 2,8 + 2500 \times 0,4 \times 1,5 = 3250 \text{ Kg}$$

$$Q_2 = 1800 \times 2,3 \times 0,625 = 2587 \text{ Kg}$$

$$y_g = 0,94 \text{ baricentro forze } Q_1 \text{ e } Q_2$$

$$M_S = 5837 \times 0,94 = 5487 \text{ Kg.m}$$

$$M_R = 1656 \times 2,3/3 + 368 \times 2,3/2 = 2328 \text{ Kg.m}$$

$$\frac{5487}{2328} = 2,3$$

2) Scivolamento

$$\frac{5837 \times 0,5}{2024} = 1,44 < 1,3$$

Calcule structure mura

$$M = 2328 \text{ Kg.m.}$$

$$R = 22 / \sqrt{\frac{2328}{10}} = 0,455$$

$$b_c/b_f = 48/2600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_f = \frac{2328}{0,9 \times 26 \times 22} = 4,52 \text{ cm}^2/\text{ml.}$$

sunt cu $1\phi 8 + 1\phi 10 / 20''$

SCADA

Analisi oki conchi

pp nolette $2500 \times 0,2 =$	500	Kg/mq.
noletti	187	"
rivestimento	40	"
	<hr/> 427	"
nolette. ecc.	500	"
	<hr/> 1227	Kg/mq.

Rampa

$$L_{\text{calc.}} = 4,3 \text{ ml.}$$

$$q = 1227 \times 1,2 = 1472 \text{ Kg/ml.}$$

$$M = 1472 \times 4,3^3 / 8 = 3400 \text{ Kg.m.}$$

$$R = 17 / \sqrt{\frac{3400}{1,2}} = 0,319 \quad G_2 / G_1 = 74 / 2600 \text{ Kg/cm}^2$$

$$A_f = 8,55 \text{ cm}^2 \quad \text{come con } 8 \phi 12 \text{ sup. e inf.}$$

$$V = 1472 \times 4,3 \times 0,625 = 3956 \text{ Kg.}$$

$$\tau = \frac{3956}{0,9 \times 17 \times 120} = 2,15 \text{ Kg/cm}^2$$

Piemontolo

$$q = 1227 \times 4,3 \frac{2}{2} + 1227 \times 1,2 = 4110 \text{ Kg/mel.}$$

$$t_{\text{calc}} = 2,7 \text{ mel.}$$

$$M = 4110 \times 2,7^2 / 8 = 3745 \text{ Kg.m.}$$

$$R = 17 / \sqrt{\frac{3745}{1,2}} = 0,304$$

$$G_2/G_1 = 78/2500 \text{ Kg/cm}$$

$$A_f = 9,4 \text{ cm}^2$$

ovvero con 3412 sup e inf.

$$V = 4110 \times 2,7 / 2 = 5549 \text{ Kg.}$$

$$\tau = \frac{5549}{0,9 \times 17 \times 120} = 3,02 \text{ Kg/cm}^2$$

comune di castelmaggiore (bo)

ristrutturazione scuola media via gramsci da destinarsi a scuola elementare

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROV. DI TRENTO
Dr. Ing. ANTONIO PLANCHENSTAINER
ISCRIZIONE ALBO N. 905



STATO DI PROGETTO

oggetto CEMENTI ARMATI		scala 1:50/1:20	tav. n°
FONDAZIONE E MURI DI SOSTEGNO RAMPA DI ACCESSO AL PIANO INTERRATO			5
 ARCHITETTURA URBANISTICA 40131 Bologna, via F. Zanardi 159 telefono 0 (051) 63.43.145/18	progettazione		
	ING. MAURO CHECCOLI ING. ANTONIO PLANCHENSTAINER		
PROGETTAZIONE STRUTTURE: ING. A. PLANCHENSTAINER		aggiornamenti	
Fase del lavoro: PROGETTO ESECUTIVO		data APRILE 1991	

9

RISTRUTTURAZIONE SCUOLA MEDIA
VIA GRAMSCI - CASTELMAGGIORE
RAMPA ACCESSO INTERRATO

EDIFICIO

ZONA PAVIMENTATA

0.00

A

200

0.61

250

753

$p = 20\%$

200

30

caditoia

200

120

FRANTO
SUCCESSO

MUR da
mantenere

480

216⁵

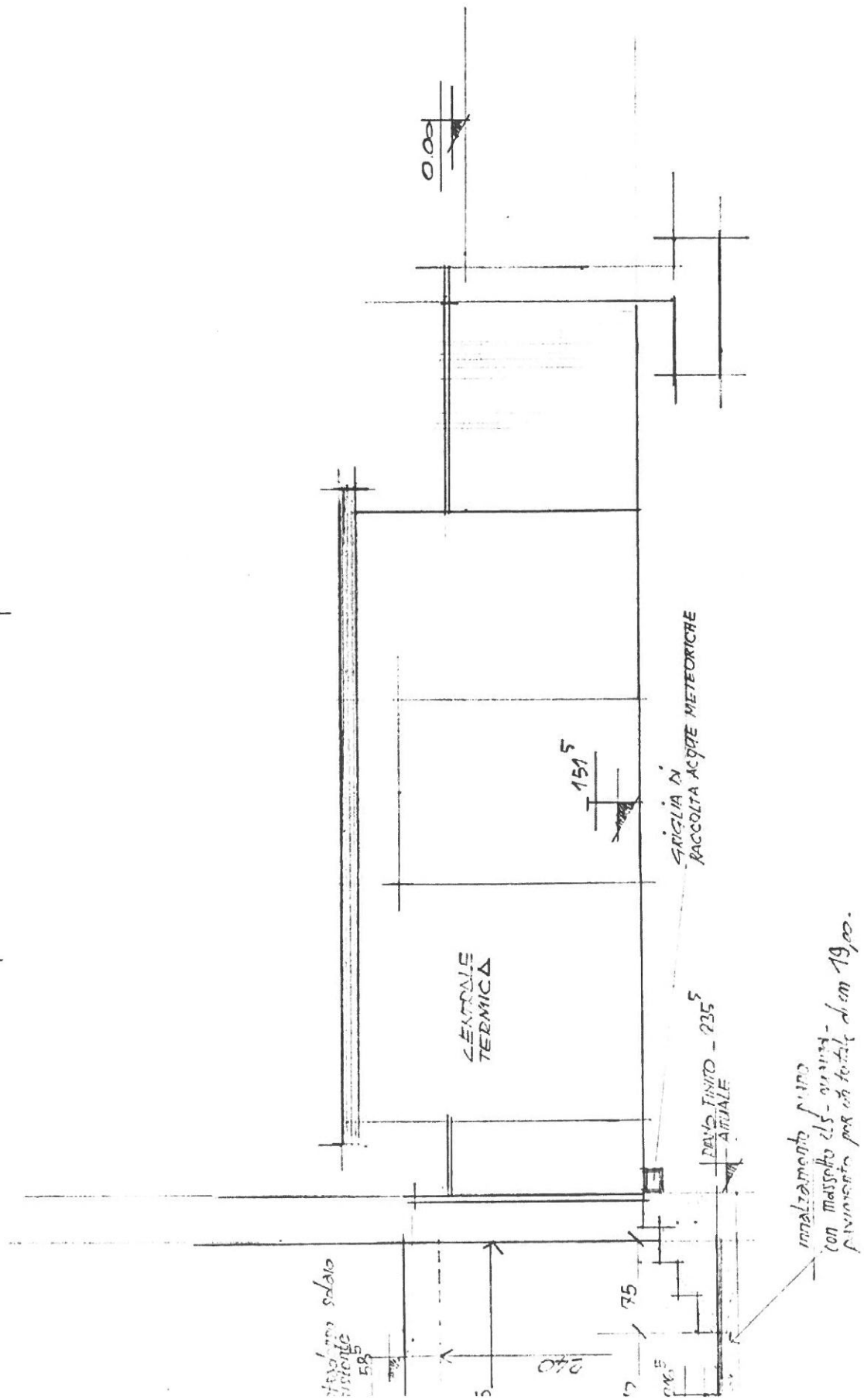
285

210

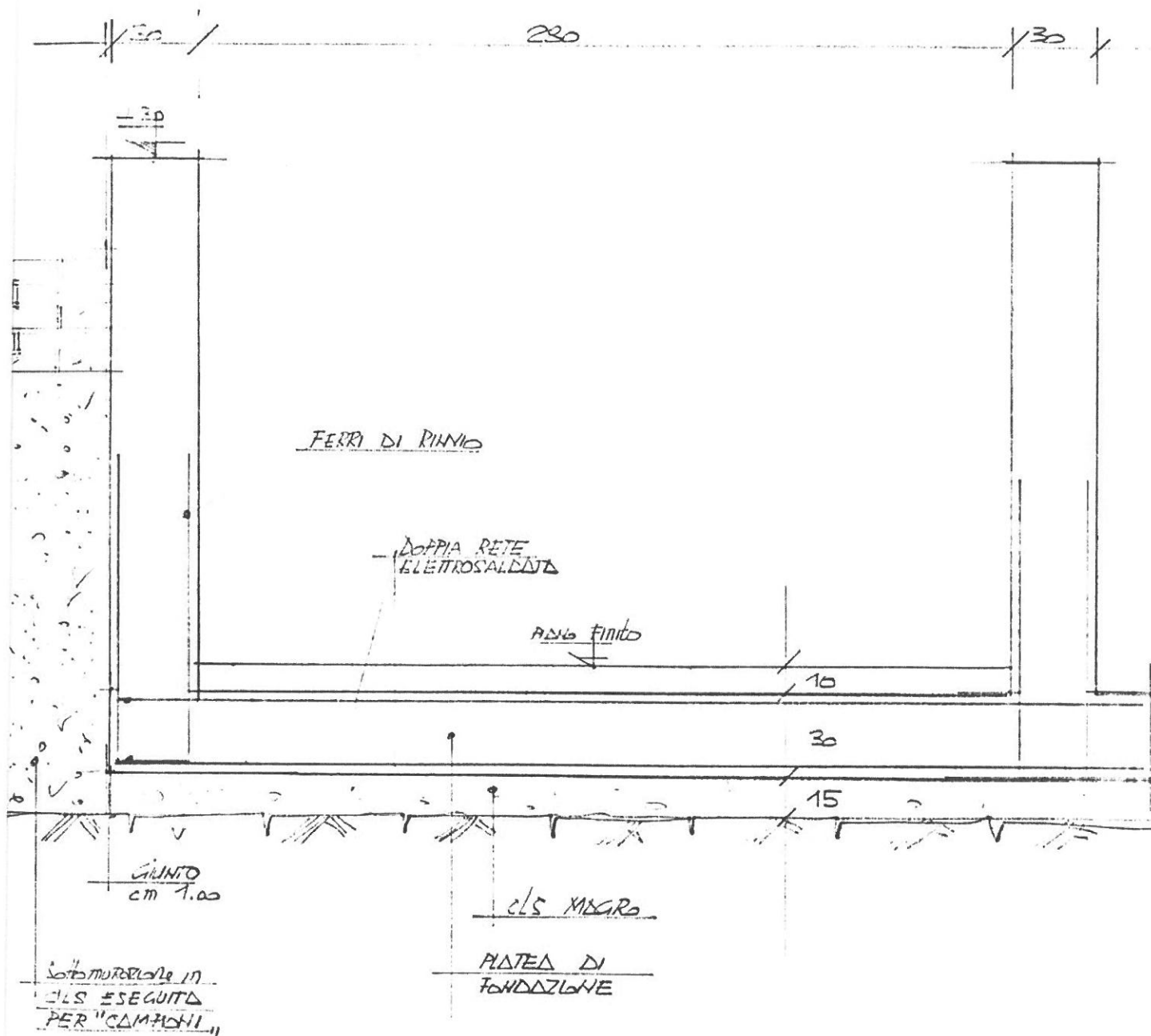
75

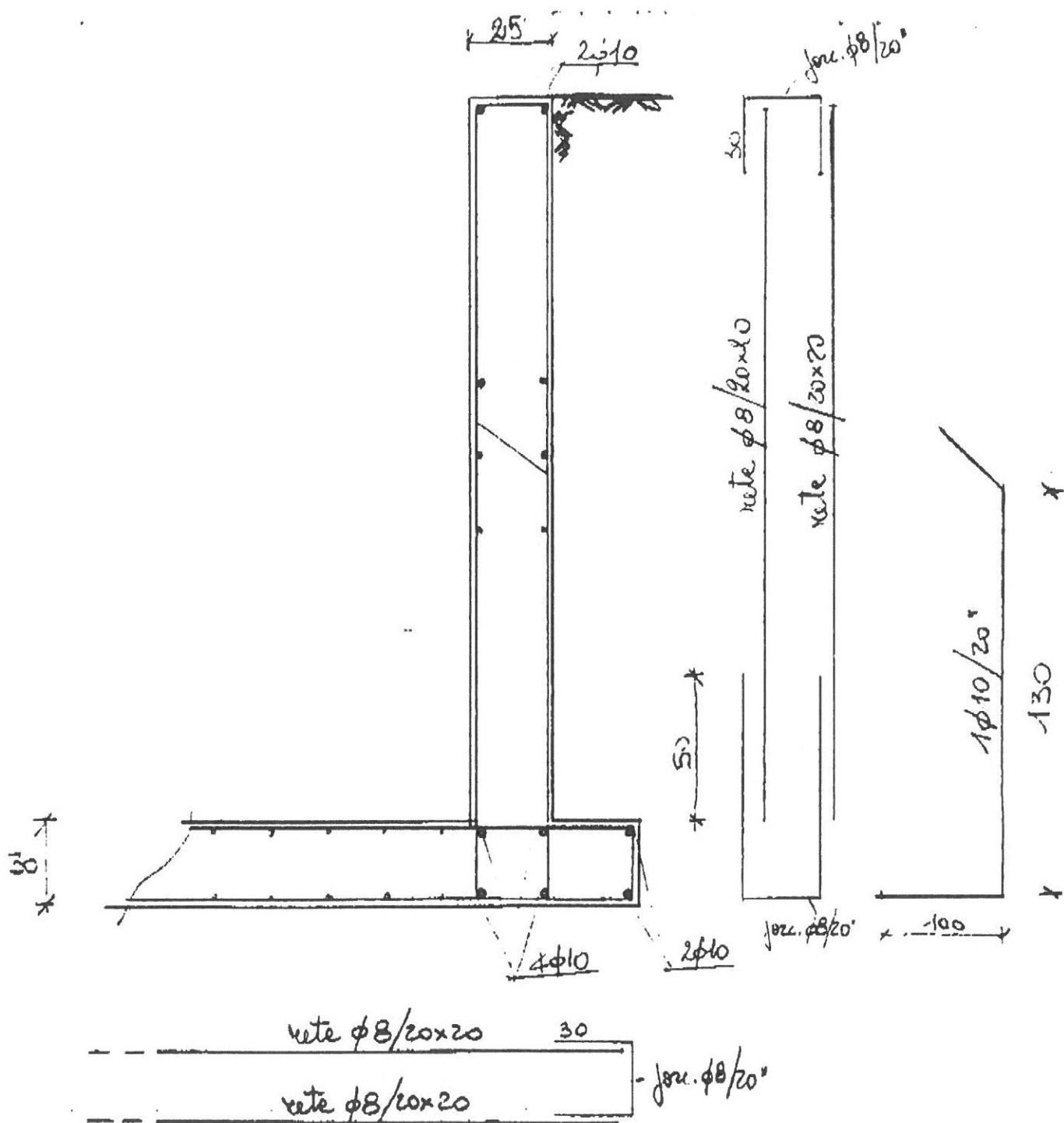
A

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ Δ - Δ



SEZIONE B-R¹
scala 1:20

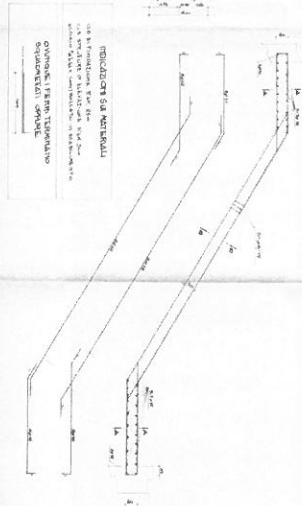




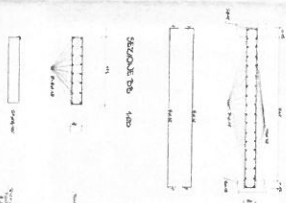
PLADTA 150



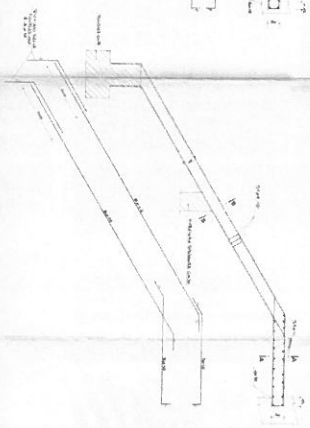
SECTIONS CC 4AD RAMPARTIC



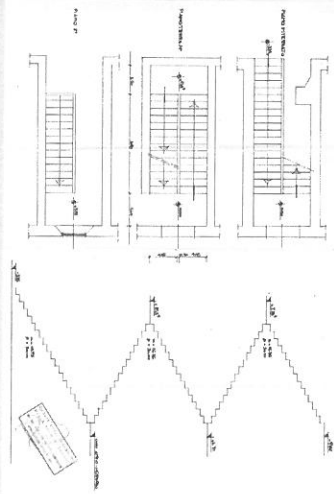
SECTION AA 100



SECTION 10 40



PIANTA E SEZIONE SCALA scala 4:50



**ristutturazione scuola
media via gramsci
da destinarsi a scuola
elementare**

ORDINE DELIBERAZIONE
DELLA P.C. 100
del 10/10/1977
pag. 100

Cla di formazione n°lx 250
Cla struttura in elevazione n°lx 200
Acqua elettrica controllato in stabilimento

OVUNQUE I FERRI TERMINANO
EQUADRELLATI OPPURE:

Architectural floor plan of a building. The plan shows a central corridor with diagonal hatching, flanked by several rooms. The rooms are labeled with their names and dimensions:

- Top left room: SOLAIO CA 22-6 RETE # 6/20-20
- Top right room: SOLAIO CA 22-6 RETE # 6/20-20
- Middle left room: SOLAIO CA 22-6 RETE # 6/20-20
- Middle right room: SOLAIO CA 22-6 RETE # 6/20-20
- Bottom left room: SOLAIO CA 22-6 RETE # 6/20-20
- Bottom right room: SOLAIO CA 22-6 RETE # 6/20-20

The plan also includes a scale bar at the bottom, indicating dimensions of 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 96, 98, 100.

**ristrutturazione scuola
media via gramsci
da destinarsi a scuola
elementare**

[illegible]

INDICAZIONI SUI MATERIALI

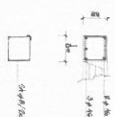
CAS DI FORMAZIONE RILEV. ESSE
CIS. ERI/URINE IN ALLAVAZIONE. RILEV. 300
ACQUA. TAVOLA CONTROLLO IN STABILIMENTO.

**OVUNQUE I FENOMENI TERMINANO
EQUILIBRIAN. OFFRITI.**

OVUNQUE I FERRI TERMINANO
EQUILIBRATI APPUNTO:

Architectural floor plan of a building. The plan shows a central corridor labeled "CORRIDOR" and a room labeled "SOLANO CA 22 x 6 RETE A 6/75 x 20". The plan includes various dimensions and labels for doors and windows. The overall dimensions of the building are 10.00m by 10.00m. The plan is oriented with North at the top.

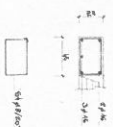
SEZ BB



**ristrutturazione scuola
media, via gramsci
da destinarsi a scuola
elementare**

[illegible][illegible]

SEZ. AA



**ristrutturazione scuola
media via gramsci
da destinarsi a scuola
elementare**

[illegible]

INDICAZIONI SU MATERIALI

CLAS DI FORMAZIONE: P.M. 250

CLAS STRUTTURE IN ALLUMINATO: T.M. 300

ACCIAIO 12.5.16.18.20.22.25.27.30.35.40.45.50.55.60.65.70.75.80.85.90.95.100.105.110.115.120.125.130.135.140.145.150.155.160.165.170.175.180.185.190.195.200.205.210.215.220.225.230.235.240.245.250.255.260.265.270.275.280.285.290.295.300.305.310.315.320.325.330.335.340.345.350.355.360.365.370.375.380.385.390.395.400.405.410.415.420.425.430.435.440.445.450.455.460.465.470.475.480.485.490.495.500.505.510.515.520.525.530.535.540.545.550.555.560.565.570.575.580.585.590.595.600.605.610.615.620.625.630.635.640.645.650.655.660.665.670.675.680.685.690.695.700.705.710.715.720.725.730.735.740.745.750.755.760.765.770.775.780.785.790.795.800.805.810.815.820.825.830.835.840.845.850.855.860.865.870.875.880.885.890.895.900.905.910.915.920.925.930.935.940.945.950.955.960.965.970.975.980.985.990.995.1000.1005.1010.1015.1020.1025.1030.1035.1040.1045.1050.1055.1060.1065.1070.1075.1080.1085.1090.1095.1100.1105.1110.1115.1120.1125.1130.1135.1140.1145.1150.1155.1160.1165.1170.1175.1180.1185.1190.1195.1200.1205.1210.1215.1220.1225.1230.1235.1240.1245.1250.1255.1260.1265.1270.1275.1280.1285.1290.1295.1300.1305.1310.1315.1320.1325.1330.1335.1340.1345.1350.1355.1360.1365.1370.1375.1380.1385.1390.1395.1400.1405.1410.1415.1420.1425.1430.1435.1440.1445.1450.1455.1460.1465.1470.1475.1480.1485.1490.1495.1500.1505.1510.1515.1520.1525.1530.1535.1540.1545.1550.1555.1560.1565.1570.1575.1580.1585.1590.1595.1600.1605.1610.1615.1620.1625.1630.1635.1640.1645.1650.1655.1660.1665.1670.1675.1680.1685.1690.1695.1700.1705.1710.1715.1720.1725.1730.1735.1740.1745.1750.1755.1760.1765.1770.1775.1780.1785.1790.1795.1800.1805.1810.1815.1820.1825.1830.1835.1840.1845.1850.1855.1860.1865.1870.1875.1880.1885.1890.1895.1900.1905.1910.1915.1920.1925.1930.1935.1940.1945.1950.1955.1960.1965.1970.1975.1980.1985.1990.1995.2000.2005.2010.2015.2020.2025.2030.2035.2040.2045.2050.2055.2060.2065.2070.2075.2080.2085.2090.2095.2100.2105.2110.2115.2120.2125.2130.2135.2140.2145.2150.2155.2160.2165.2170.2175.2180.2185.2190.2195.2200.2205.2210.2215.2220.2225.2230.2235.2240.2245.2250.2255.2260.2265.2270.2275.2280.2285.2290.2295.2300.2305.2310.2315.2320.2325.2330.2335.2340.2345.2350.2355.2360.2365.2370.2375.2380.2385.2390.2395.2400.2405.2410.2415.2420.2425.2430.2435.2440.2445.2450.2455.2460.2465.2470.2475.2480.2485.2490.2495.2500.2505.2510.2515.2520.2525.2530.2535.2540.2545.2550.2555.2560.2565.2570.2575.2580.2585.2590.2595.2600.2605.2610.2615.2620.2625.2630.2635.2640.2645.2650.2655.2660.2665.2670.2675.2680.2685.2690.2695.2700.2705.2710.2715.2720.2725.2730.2735.2740.2745.2750.2755.2760.2765.2770.2775.2780.2785.2790.2795.2800.2805.2810.2815.2820.2825.2830.2835.2840.2845.2850.2855.2860.2865.2870.2875.2880.2885.2890.2895.2900.2905.2910.2915.2920.2925.2930.2935.2940.2945.2950.2955.2960.2965.2970.2975.2980.2985.2990.2995.3000.3005.3010.3015.3020.3025.3030.3035.3040.3045.3050.3055.3060.3065.3070.3075.3080.3085.3090.3095.3100.3105.3110.3115.3120.3125.3130.3135.3140.3145.3150.3155.3160.3165.3170.3175.3180.3185.3190.3195.3200.3205.3210.3215.3220.3225.3230.3235.3240.3245.3250.3255.3260.3265.3270.3275.3280.3285.3290.3295.3300.3305.3310.3315.3320.3325.3330.3335.3340.3345.3350.3355.3360.3365.3370.3375.3380.3385.3390.3395.3400.3405.3410.3415.3420.3425.3430.3435.3440.3445.3450.3455.3460.3465.3470.3475.3480.3485.3490.3495.3500.3505.3510.3515.3520.3525.3530.3535.3540.3545.3550.3555.3560.3565.3570.3575.3580.3585.3590.3595.3600.3605.3610.3615.3620.3625.3630.3635.3640.3645.3650.3655.3660.3665.3670.3675.3680.3685.3690.3695.3700.3705.3710.3715.3720.3725.3730.3735.3740.3745.3750.3755.3760.3765.3770.3775.3780.3785.3790.3795.3800.3805.3810.3815.3820.3825.3830.3835.3840.3845.3850.3855.3860.3865.3870.3875.3880.3885.3890.3895.3900.3905.3910.3915.3920.3925.3930.3935.3940.3945.3950.3955.3960.3965.3970.3975.3980.3985.3990.3995.4000.4005.4010.4015.4020.4025.4030.4035.4040.4045.4050.4055.4060.4065.4070.4075.4080.4085.4090.4095.4100.4105.4110.4115.4120.4125.4130.4135.4140.4145.4150.4155.4160.4165.4170.4175.4180.4185.4190.4195.4200.4205.4210.4215.4220.4225.4230.4235.4240.42

SEZ AA

