



REGIONE TOSCANA  
Giunta Regionale

Ministero dell'Economia  
e delle Finanze

Agenzia  
Entrate

La  
00022  
0001-00009

Protocollo generale

All'Ufficio Regionale per la Tutela del  
Territorio di Massa Carrara



DOMANDA DI DEPOSITO  
progetto ai sensi:

- ☒ Legge 64/74 art. 17\* e L.R.  
88/82 art. 2  
☐ Legge 64/74 art. 17\*, Legge  
1086/71\* art. 4 e L.R. 88/82  
art. 2

\* così come disposto dal D.P.R. 380/01  
artt. 65 e 93

Nel rispetto di:

☐ D.M. 14/09/2005

☒ D.M. 16/01/1996\*

\* così come disposto dalla L. 168/05  
art. 14 undevices

☒ Nuovo Progetto

☐ Variante/Integrazione n° al progetto n°

☐ Condono edilizio (escluso sanatoria ordinaria art. 140 L.R. 1/05)

Zona di classificazione sismica n° 3

Descrizione dell'intervento: **PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE FABBRICATO AD USO CIVILE ABITAZIONE**

|                                      |                                     |                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| Comune                               | CARRARA (MS)                        | Estremi catastali                    | Foglio 40 map 99 sub 5,6,7          |
| Loc.                                 | GRAZZANO                            | Estremi Prat./Conc. Comunale         |                                     |
| Via                                  | GRAZZANO N.11                       | Estremi Den. Inizio Attività         |                                     |
| Committenti                          | DOGE IMMOBILIARE S.R.L.             | Ditta Costruttrice                   | EDILTEKNO S.A.S                     |
| sede legale*: Comune                 | GENOVA                              | sede legale*: Comune                 | MASSA                               |
| Piazza <i>V/A</i>                    | VIA ASSAROTTI N. 17                 | Via                                  | VIA NUOVA BERGIOLA, 3               |
| legale rappresentante*               | MICHELE CONSIGLIERE                 | legale rappresentante*               | PIERPAOLO ANGELOTTI                 |
| nato a                               | GENOVA il <i>___/___/1939</i>       | nato a                               | MASSA il 16/12/1961                 |
| domiciliato in                       | GENOVA                              | domiciliato in                       | CARRARA                             |
| Via                                  | ASSAROTTI N. 17                     | Via                                  | VIA NUOVA BERGIOLA, 3               |
| Tel.                                 | 010 8398862                         | Tel.                                 | 0585 75167                          |
| Codice Fiscale                       | CNSMHL39C02D969R                    | P.IVA                                | 01015200452                         |
| * indicare in caso di società o enti |                                     | * indicare in caso di società o enti |                                     |
| Progettista<br>Strutturale           | ING. DAVIDE BERTOCCHI               | Dir. dei Lavori<br>strutturale       | ING. DAVIDE BERTOCCHI               |
| nato a                               | CARRARA il 15/06/1974               | nato a                               | CARRARA il 15/06/1974               |
| iscritto all'Albo                    | INGEGNERI                           | iscritto all'Albo                    | INGEGNERI                           |
| prov. di                             | MS n. 629                           | prov. di                             | MS n. 629                           |
| domiciliato in                       | NAZZANO-CARRARA (MS)                | domiciliato in                       | NAZZANO-CARRARA (MS)                |
| Via                                  | PROVINCIALE CARRARA AVENZA<br>N°149 | Via/Piazza                           | PROVINCIALE CARRARA AVENZA<br>N°149 |
| Tel.                                 | 339/2299311 Fax. 0585/44661         | Tel.                                 | 339/2299311 Fax. 0585/44661         |
| e-mail                               | davide_bertocchi@yahoo.it           | e-mail                               | davide_bertocchi@yahoo.it           |
| Codice Fiscale                       | BRTDVD74H15B832X                    | Codice Fiscale                       | BRTDVD74H15B832X                    |

REGIONE TOSCANA  
Spazio riservato all'Ufficio

VISTO: Si attesta l'avvenuto deposito ai sensi delle Leggi  
sopracitate

Progetto n° ..... il *Deposito* presso questo Ufficio ai sensi della  
L. Regionale 6.12.1982 n. 88 e L. 2.2.1974 n. 64  
L'incaricato: *Pratica n. 378/123*  
Prot. n. *378/123*

Controllo obbligatorio

☐ SI  
☐ NO

Massa, il *3 LUG. 2006*  
D'ORDINE DEL DIRIGENTE  
(Dott. Ing. Alessandro Fignani)

| Altri soggetti responsabili            |                                                                                               |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Committenti                            | Vedi frontespizio                                                                             |
|                                        |                                                                                               |
| Progettisti<br>Architettonico          | Arch Gabriele Ercolini con studio tecnico in galleria Leonardo Da Vinci 30/1 54100 Massa (MS) |
| Direttori dei Lavori<br>Architettonico | Arch Gabriele Ercolini con studio tecnico in galleria Leonardo Da Vinci 30/1 54100 Massa (MS) |
| Ditte costruttrici                     | Vedi frontespizio                                                                             |
|                                        |                                                                                               |

| DESTINAZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>EDIFICI ORDINARI:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <input checked="" type="checkbox"/> Civile abitazione;<br><input type="checkbox"/> Edifici Industriali / artigianali (medio-piccoli);<br><input type="checkbox"/> Palestra privata;<br><input type="checkbox"/> Muri di sostegno di mt....., torri, ciminlere;                                                               | <input type="checkbox"/> Ponti di luce di mt. ....;<br><input type="checkbox"/> Manufatti vari (garage, Annessi, Ripostigli, Loc. tecnici);<br><input type="checkbox"/> Opere idrauliche di sbarramento;<br><input type="checkbox"/> Altro.....                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>EDIFICI "STRATEGICI" (del. G.R. 604/03):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>EDIFICI "RILEVANTI" (del. G.R. 604/03):</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>1. Strutture Ospedaliere:</b><br><input type="checkbox"/> a) Ospedali;<br><input type="checkbox"/> b) Case di Cura;<br><input type="checkbox"/> c) Presidi sanitari – ambulatori;<br><input type="checkbox"/> d) sedi A.S.L.;                                                                                             | <b>1. Strutture per l'istruzione:</b><br><input type="checkbox"/> a) Asili Nido;<br><input type="checkbox"/> b) Scuole Materne;<br><input type="checkbox"/> c) Scuole Elementari;<br><input type="checkbox"/> d) Scuole Medie Inferiori;<br><input type="checkbox"/> e) Scuole Media Superiori;<br><input type="checkbox"/> f) Licei;<br><input type="checkbox"/> g) Istituti Tecnici e Professionali;<br><input type="checkbox"/> h) Palestre;<br><input type="checkbox"/> i) Università;<br><input type="checkbox"/> j) Accademie e Conservatori;<br><input type="checkbox"/> k) Provveditorati e Rettorati;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>2. Strutture Civili:</b><br><input type="checkbox"/> a) sedi Prefetture;<br><input type="checkbox"/> b) sedi Regioni;<br><input type="checkbox"/> c) sedi Province;<br><input type="checkbox"/> d) Municipi;<br><input type="checkbox"/> e) sedi Comunità Montane;<br><input type="checkbox"/> f) Stato (Uffici Tecnici); | <b>2. Strutture Civili:</b><br><input type="checkbox"/> a) Stato (uffici amministrativi, finanziari);<br><input type="checkbox"/> b) Sedi comunali decentrate;<br><input type="checkbox"/> c) Uffici con accesso al pubblico;<br><input type="checkbox"/> d) Poste e Telegrafi;<br><input type="checkbox"/> e) Centro civico – centro per riunioni;<br><input type="checkbox"/> f) Musei – Biblioteche;<br><input type="checkbox"/> g) Carceri – Uffici Giudiziari;<br><input type="checkbox"/> h) Chiese;<br><input type="checkbox"/> i) Sale per lo spettacolo, teatri, Cinema, sale da ballo, edifici per mostre;<br><input type="checkbox"/> j) Edifici annessi agli impianti sportivi destinati al pubblico - Stadi;<br><input type="checkbox"/> k) Grandi magazzini di vendita – Mercati coperti;<br><input type="checkbox"/> l) Banche;<br><input type="checkbox"/> m) Edifici con cubatura > di 5000 mc. per ogni scala; |
| <b>3. Strutture Militari:</b><br><input type="checkbox"/> a) Caserme delle Forze Armate, Carabinieri, Pubblica Sicurezza, Vigili del fuoco, Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato;                                                                                                                                 | <b>3. Strutture Industriali:</b><br><input type="checkbox"/> a) Edifici industriali con forte concentrazione di maestranze;<br><input type="checkbox"/> b) Edifici a carattere industriale nei quali avvengono lavorazioni di materie pericolose;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>4. Infrastrutture:</b><br><input type="checkbox"/> a) Centrali Elettriche;<br><input type="checkbox"/> b) Centrali Operative;<br><input type="checkbox"/> c) Impianti per le telecomunicazioni (radio, televisioni, ponti radio della rete nazionale).                                                                    | <b>4. Infrastrutture:</b><br><input type="checkbox"/> a) Stazioni ferroviarie;<br><input type="checkbox"/> b) Stazioni autobus e tranviarie – metropolitane;<br><input type="checkbox"/> c) Stazioni aeroportuali e navali.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

### SISTEMI COSTRUTTIVI

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Nuova costruzione<br><input checked="" type="checkbox"/> Interventi su costruzioni esistenti:<br><input checked="" type="checkbox"/> Miglioramento sismico<br><input type="checkbox"/> Adeguamento sismico<br><input type="checkbox"/> Consolidamento *<br><input type="checkbox"/> Riparazione *<br>* ai sensi D.M. 14/09/2005                                                                                              | Rispettando:<br><input type="checkbox"/> D.M. 14/09/2005<br><input type="checkbox"/> Ordinanza P.C.M. n° 3274/03 e successive integrazioni<br><input type="checkbox"/> Codici internazionali:<br>(specificare) .....<br><input type="checkbox"/> Letteratura tecnica consolidata:<br>(specificare) .....<br><input checked="" type="checkbox"/> D.M. 16/01/1996                                                                           | <b>Regolarità edifici</b><br><input type="checkbox"/> Edificio regolare in altezza<br><input type="checkbox"/> Edificio regolare in pianta<br><input type="checkbox"/> Edificio non regolare |
| <input type="checkbox"/> In cemento armato<br><input type="checkbox"/> In acciaio<br><input type="checkbox"/> Mista c.a. e acciaio<br><input checked="" type="checkbox"/> In muratura: <input checked="" type="checkbox"/> Ordinaria <input type="checkbox"/> armata<br><input type="checkbox"/> In legno<br><input type="checkbox"/> A telaio<br><input type="checkbox"/> A pareti<br><input type="checkbox"/> Con dispositivi di isolamento sismico | <input type="checkbox"/> Misto a telaio e pareti<br><input type="checkbox"/> A nucleo<br><input type="checkbox"/> A ossatura pendolare in acciaio con pareti o nuclei<br><input type="checkbox"/> Prefabbricato<br><input type="checkbox"/> A telaio con controventi: <input type="checkbox"/> concentrici <input type="checkbox"/> eccentrici<br><input type="checkbox"/> A mensola<br><input type="checkbox"/> Intelaiato controventato |                                                                                                                                                                                              |

### ALLEGATI:

*Il sottoscritto in qualità di committente dichiara sotto la propria personale responsabilità di aver allegato la seguente documentazione in duplice esemplare, firmata dal Progettista e controfirmata dal Direttore dei Lavori*

- ☒ Progetto architettonico elaborati n°2
- ☒ - Relazione tecnica generale;
- ☒ - Relazione materiali impiegati;
- ☒ - Relazione di calcolo;
- ☒ - Fascicolo dei calcoli. Unico documento elaborati n°1
- ☒ Disegni esecutivi delle strutture. elaborati n°4

**TOTALE ALLEGATI N° 7**

### Designazione del Collaudatore

*Il sottoscritto in qualità di committente dichiara di nominare Collaudatore dei lavori in oggetto:*

Prov. \_\_\_\_\_

n. \_\_\_\_\_

Domiciliato in \_\_\_\_\_

*Il sottoscritto .....in qualità di collaudatore dichiara di accettare l'incarico conferitogli, di non aver partecipato alla progettazione dell'opera, di essere iscritto all'Albo professionale da almeno dieci anni e si impegna a non prendere parte alla direzione e alla esecuzione dei lavori.*

*Il Collaudatore (timbro e firma) .....*

- ☐ Trattandosi di opere di modesta entità relative alla L. 1086/71, vista la Circolare Min. LL.PP. del 31/7/79 n. 19581, non si effettuerà il collaudo statico
- ☒ Trattandosi di opere di miglioramento eseguite su un edificio esistente ai sensi del D.M. 16/01/96, punto C.9.1.2. non si effettuerà il collaudo statico

**Comunicazione di inizio lavori – Raccomandata con A/R**

☐ Il sottoscritto in qualità di Committente dichiara che l'inizio dei lavori strutturali relativi al progetto in oggetto, sarà comunicato successivamente per lettera raccomandata con a/r, ai sensi dell'art. 2 della L.R. 6.12.1982 n° 88.

**Comunicazione di inizio lavori – Raccomandata a mano**

Il sottoscritto in qualità di committente dichiara che inizierà i lavori relativi alla pratica in oggetto:

☒ dieci giorni dopo la data di accettazione in deposito della presente (termine minimo previsto dalla legge)  
☐ il giorno

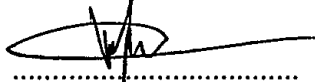
III/ La sottoscritto/a in qualità di Committente dichiara di autorizzare il  
competenti Uffici Regionali

a svolgere tutte le funzioni amministrative presso i

**- Firme**

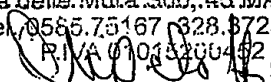
Il Committente

DOGE IMMOBILIARE S.R.L. (MICHELE CONSIGLIERE)



Il Costruttore (timbro e firma)

**EDILTERNO S.a.s.**  
COSTRUZIONI - RISTRUTTURAZIONI - CARTONGESSI  
di Angelotti Pierpaolo  
..... Via delle Mura Sud, 45 MASSA  
Tel. 0585.75167 328.3728253  
P.IVA 01013200452



**Dichiarazioni di responsabilità**

I sottoscritti in qualità di progettisti, dichiarano che il progetto depositato è conforme alla vigente normativa indicata, esecutivo e completo in ogni sua elaborazione.

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA  
Dott. DAVIDE BERTOCCHI  
SEZIONE A N° 629  
Ingegnere civile ambientale ed edile  
Ingegnere industriale  
Ingegnere dell'informazione



Architetto  
**ERCOLINI**  
Gabriele

Il sottoscritti in qualità di costruttore dichiara che si impegna a realizzare l'opera così come è descritta nel progetto.

**EDILTERNO S.a.s.**  
COSTRUZIONI - RISTRUTTURAZIONI - CARTONGESSI  
di Angelotti Pierpaolo  
Via delle Mura Sud, 45 MASSA  
Tel. 0585.75167 328.3728253  
P.IVA 01013200452

(timbro e firma)

Il sottoscritti in qualità di direttore dei lavori dichiarano che il progetto depositato è eseguibile ed è conforme alla vigente normativa

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA  
Dott. DAVIDE BERTOCCHI  
SEZIONE A N° 629  
Ingegnere civile ambientale ed edile  
Ingegnere industriale  
Ingegnere dell'informazione



Architetto  
**ERCOLINI**  
Gabriele

**Informativa art. 13 Codice in materia di protezione dei dati personali**

Il Codice in materia di protezione dei dati personali (D.Lgs n.196/2003), prevede la tutela delle persone e di altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali.

Secondo quanto previsto dalla normativa, tale trattamento sarà improntato ai principi di correttezza, liceità e trasparenza.

Ai sensi dell'art. 13 del Codice in materia di protezione dei dati personali (D.Lgs n. 196/2003), Le forniamo le seguenti informazioni:

1. I dati da Lei forniti verranno trattati per le finalità previste dalla Legge n° 64/74 – capo III vigilanza sulle costruzioni - e Legge Regionale n° 88/82 – Disciplina dei controlli sulle costruzioni in zone soggette a rischio sismico.

2. Il trattamento sarà effettuato con modalità manuali e informatizzate.

3. Il conferimento dei dati è obbligatorio ai sensi delle leggi citate e l'eventuale rifiuto di fornire tali dati comporterà la mancata prosecuzione del procedimento.

4. I dati saranno comunicati al Comune di competenza, ai sensi art. 2 della L.R. 88/82.

5. Il titolare del trattamento è la Regione Toscana – Giunta Regionale.

6. I responsabili del trattamento sono i dirigenti responsabili delle strutture regionali competenti, ai sensi della L.R. 88/82 e successive integrazioni. Le strutture regionali sono inoltre riportate al sito web: <http://www.rete.toscana.it/sett/pta/sismica/normativereg/index.htm>.

7. Gli incaricati sono individuati nei dipendenti assegnati all'ufficio dei responsabili delle strutture regionali competenti, di cui al p.to 6.

8. In ogni momento potrà esercitare i Suoi diritti nei confronti del titolare del trattamento, ai sensi dell'art. 7 del D.Lgs. 196/2003.

# DAVIDE BERTOCCHI INGEGNERE

Via S.G.B. La Salle n.9-54100 Massa (MS) telefono e fax 0585/44661 cell. 339-2299311

RISTRUTTURAZIONE FABBRICATO AD USO CIVILE ABITAZIONE

## RELAZIONE TECNICA E RELAZIONE DI CALCOLO

- Localita': Grazzano Carrara (MS)
- Committenti: Doge Immobiliare S.R.L.

### Normativa di riferimento:

Legge 64/74, DM 9 e 16 gennaio 1996 e successivi DM di attuazione

REGIONE TOSCANA  
Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA - CARRARA

Elaborato allegato alla denuncia presentata ai  
sensi della Legge n. 64/1974 e L.R. n. 88/1982.  
Pratica S. n. 378/123

Massa Maggio 2006

Il Tecnico

Ing. Davide Bertocchi



## INDICE GENERALE

|                                                      |       |
|------------------------------------------------------|-------|
| 1)Relazione tecnica                                  | Pag.3 |
| 2)Caratteristiche e qualita' dei materiali impiegati | Pag.5 |
| 3)Analisi dei carichi                                | Pag.6 |

## 1) RELAZIONE TECNICA

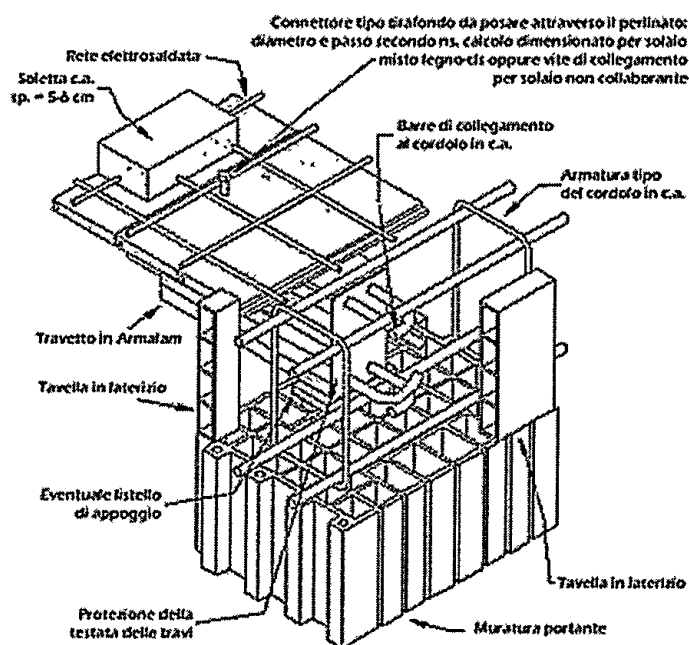
Oggetto della presente relazione sono le opere per la ristrutturazione di un edificio ad uso civile abitazione in muratura portante in pietra di grosso spessore a quattro piani fuori terra più copertura.

Attualmente i solai sono costituiti da una struttura in legno e si presentano deteriorati e fatiscenti, in alcuni punti totalmente demoliti, si prevede quindi il rifacimento totale degli stessi, tranne il solaio di copertura che risulta di un'altra proprietà e non oggetto di lavori.

I nuovi solai saranno realizzati con un'orditura unica di travetti tipo "Armalam" 12x16.3cm, tavolato in legno 2.5cm e getto di completamento in calcestruzzo alleggerito 4 cm, il tutto connesso con connettori in acciaio che collegano travetti in legno alla soletta in calcestruzzo.

A sua volta la soletta in calcestruzzo è collegata alle murature esistenti mediante spillature in acciaio come meglio indicato nelle tavole strutturali allegate alla presente relazione.

I travetti tipo "Armalam" sono travetti in legno lamellare armati con armature in acciaio sia in zona tesa che compressa e consentono di utilizzare sezioni di travetti più ridotte a parità di carichi e luce libera di inflessione rispetto ai travetti semplici in legno.



Questo tipo di travetti risulta molto efficace per ottenere ottimi collegamenti tra travetto e cordoli in c.a. e travetti-murature esistenti come evidenziato nella figura a fianco.

Nel complesso si otteranno solai molto leggeri e rigidi ben collegati alle murature esistenti ottenendo un miglioramento della situazione attuale.

Completano le opere delle nuove scale miste in acciaio e laterizio.

Le ipotesi fondamentali alla base della progettazione delle sezioni in **Armalam<sup>®</sup>** e del metodo di calcolo eseguito sono:

- comportamento elastico lineare del legno e dell'acciaio, adesivo infinitamente rigido;
- perfetta aderenza tra legno e acciaio (garantita da un adesivo bicomponente a base epossidica, appositamente studiato, testato con prove di laboratorio e con formulazione specifica per l'utilizzo nell'incollaggio di barre nella tecnologia **Armalam<sup>®</sup>**); trasferimento completo degli sforzi di trazione/compressione nelle barre di acciaio alla matrice lignea attraverso tensioni tangenziali a carico dell'adesivo;
- mantenimento delle sezioni piane;
- lunghezze di ancoraggio delle barre incollate tali che la rottura non avviene mai per cedimento nell'adesivo (accurate e numerose prove sperimentali hanno evidenziato come lunghezze di ancoraggio pari a solo circa 10 volte il diametro della barra causano la rottura per snervamento dell'acciaio o per sfilamento di una corona di legno, ma mai a carico dell'adesivo);
- comportamento complessivo di una sezione in legno-acciaio-adesivo come una sezione non parzializzata in cemento armato con la differenza che le barre di armatura sono annegate in una matrice lignea e non di calcestruzzo. Il contributo delle barre di armatura viene tenuto in conto, come nel c.a., attraverso un coefficiente di omogeneizzazione "n" che è il rapporto tra il modulo elastico dell'acciaio e quello del legno.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato eseguito con i metodi classici della scienza della costruzioni basati sulla teoria della elasticità lineare del primo ordine, il calcolo di verifica è condotto con il metodo delle tensioni ammissibili.

Gli elementi secondari, quali travicelli in legno e scale in acciaio sono stati verificati con un software denominato Matchad 2000.

Per la simbologia utilizzata ed i valori tabellari si fa riferimento ad i prontuari di calcolo più diffusi ed affidabili (ad es. " Santarella ", prontuario A.N.C.E.).

Le rifiniture edili sono di tipo ordinario.

## 2)CARATTERISTICHE E QUALITA' DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO: Sara' realizzato mediante impasto di cemento Portland con inerti di cava o di fiume di buona qualita', nelle frazioni granulometriche intere piu' comunemente usate, con le composizioni specificate nel seguito

Lavori in elevazione a consistenza plastica:

$R_{ck}=300 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $s_c = 97.5 \text{ Kg/cm}^2$

Cemento tipo 425  $350 \text{ Kg/m}^3$

Acqua pura  $193 \text{ Kg/m}^3$

Rapporto A/C 0.55

Inerti  $1950 \text{ Kg/m}^3$

ACCIAIO PER ARMATURE:

Barre ad adherenza migliorata Feb44k  $s_{adm} = 2600 \text{ Kg/cm}^2$

ACCIAIO DA CARPENTERIA:

Barre ad adherenza migliorata Fe430  $s_{adm} = 1900 \text{ Kg/cm}^2$

BULLONI PER COLLEGAMENTI :

Tipo 8.8 secondo norme U.N.I. 10011 ad alta resistenza

$s_{b,adm} = 3730 \text{ Kg/cm}^2$

SALDATURE :

A completa penetrazione:

Giunti di I classe , elettrodi tipo 3 secondo U.N.I.

10011 . Tensione  $s_{adm}$  uguale a quella del materiale base.

Cordoni d'angolo gola indicata, elettrodi classe 3

secondo U.N.I. 10011  $s_{adm}$  70% del materiale base.

LEGNO :

Legno lamellare II cat. non resinoso

$s_{f,adm} = 1100 \text{ Kg/cm}^2$

### 3) ANALISI DEI CARICHI

#### SOLAI IN LEGNO

|                             |     |                   |
|-----------------------------|-----|-------------------|
| Tavolato 2.5cm              | 15  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Soletta 4cm cls alleggerito | 56  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Tramezzi                    | 150 | Kg/m <sup>2</sup> |
| Pavimento                   | 35  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Accidentali                 | 200 | Kg/m <sup>2</sup> |
| Totale                      | 256 | Kg/m <sup>2</sup> |

## Verifica travicelli composti

$$H := 16.3 \text{ cm}$$

Spessore travicello

$$l := 416 \text{ cm}$$

Luce travicello

$$B := 12 \text{ cm}$$

$$A_s := 2 \cdot \phi_{16}$$

Armatura in zona tesa

$$A_{sc} := 2 \cdot \phi_{16}$$

Armatura in zona compressa

$$n := 19$$

$$c := 4 \cdot \text{cm}$$

$$h_u := H - c \quad h_u = 12.3 \text{ cm} \quad \text{altezza utile}$$

### Analisi dei carichi

Peso proprio  $P_p := 256 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

Accidentale  $Q_{acc} := 200 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

$$M := \left[ \left[ (Q_{acc} + P_p) \cdot 60 \text{ cm} \right] + 13 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \right] \cdot \frac{l^2}{8}$$

$$M = 620 \text{ kgm}$$

### -Verifica a doppia armatura-

$$y := n \cdot \frac{(A_s + A_{sc})}{B} \cdot \left[ \sqrt{1 + 2B \cdot \frac{(A_s \cdot h_u + A_{sc} \cdot c)}{n \cdot (A_s + A_{sc})^2}} - 1 \right] \quad y = 6.494 \text{ cm}$$

$$J_{xi} := \frac{B \cdot y^3}{3} + n \cdot \left[ A_s \cdot (h_u - y)^2 + A_{sc} \cdot (y - c)^2 \right]$$

$$\sigma_c := \frac{M \cdot y}{J_{xi}} \quad \sigma_c = 97.121 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_s := \frac{n \cdot M \cdot (h_u - y)}{J_{xi}} \quad \sigma_s = 1650 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 2600 \text{ kg/cm}^2$$

### Verifica a taglio

$$\tau := \frac{\left[ (Q_{acc} + P_p) \cdot 60 \text{ cm} \right] + 13 \frac{\text{kg}}{\text{m}}}{0.9 \cdot (H - 2 \text{ cm}) \cdot B} \cdot \frac{1}{2}$$

$$\tau = 3.86 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < \tau_{co} = 6 \text{ kg/cm}^2$$

## Verifica HEB160

### Caratteristiche sezione

$$W_x := 311 \text{ cm}^3$$

$$J_x := 2492 \text{ cm}^4$$

$$l := 412 \text{ cm}$$

$$l_{\text{inf}} := 150 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Permanenti} & q_c := (100 + 150 + 15 + 56 + 30) \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{accidentali} & q_{\text{acc}} := 200 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{array}$$

$$q := (q_c + q_{\text{acc}}) \cdot l_{\text{inf}} + 42.6 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

### Verifica a FLESSIONE SEMPLICE

$$M := \frac{q \cdot l^2}{8}$$

$$\sigma := \frac{M}{W_x} \quad \sigma = 593 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 1900 \text{ kg/cm}^2$$

### Verifica a deformazione

$$f_{\text{acc}} := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{acc}} \cdot l_{\text{inf}} \cdot l^4}{2100000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot J_x} \quad f_{\text{acc}} = 0.215 \text{ cm} \quad \frac{1}{400} = 1.03 \text{ cm}$$

## Verifica C140 SCALA

### Caratteristiche sezione

$$W_x := 86.4 \text{ cm}^3$$

$$J_x := 605 \text{ cm}^4$$

$$l := 374 \text{ cm}$$

$$l_{\text{inf}} := 40 \text{ cm}$$

$$\text{Permanenti} \quad q_c := (112 + 120 + 35 + 20 + 30) \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{accidentali} \quad q_{\text{acc}} := 400 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$q := (q_c + q_{\text{acc}}) \cdot l_{\text{inf}} + 16.00 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

### Verifica a FLESSIONE SEMPLICE

$$M := \frac{q \cdot l^2}{8}$$

$$\sigma := \frac{M}{W_x} \quad \sigma = 613 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 1900 \text{ kg/cm}^2$$

### Verifica a deformazione

$$f_{\text{acc}} := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{acc}} \cdot l_{\text{inf}} \cdot l^4}{2100000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot J_x} \quad f_{\text{acc}} = 0.321 \text{ cm} \quad \frac{1}{400} = 0.935 \text{ cm}$$

## Verifica HEB160

### Caratteristiche sezione

$$W_x := 311 \text{cm}^3$$

$$J_x := 2492 \text{cm}^4$$

$$l := 479 \text{cm}$$

$$\text{Permanenti} \quad q_c := (100 + 150 + 15 + 56 + 30) \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{accidentali} \quad q_{\text{acc}} := 200 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$N := N_1 + N_2$$

### Verifica a FLESSIONE SEMPLICE

$$M := N \cdot \frac{(l - 80 \text{cm}) \cdot 80 \text{cm}}{1} + 16 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot \frac{l^2}{8}$$

$$\sigma := \frac{M}{W_x} \quad \sigma = 520 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 1900 \text{kg/cm}^2$$

## Verifica HEB160

### Caratteristiche sezione

$$W_x := 311 \text{ cm}^3$$

$$J_x := 2492 \text{ cm}^4$$

$$l := 412 \text{ cm}$$

$$l_{\text{inf}} := 150 \text{ cm}$$

$$\text{Permanenti} \quad q_c := (100 + 150 + 15 + 56 + 30) \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{accidentali} \quad q_{\text{acc}} := 200 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$q := (q_c + q_{\text{acc}}) \cdot l_{\text{inf}} + 42.6 \frac{\text{kg}}{\text{m}}$$

### Verifica a FLESSIONE SEMPLICE

$$M := \frac{q \cdot l^2}{8} + N_2 \cdot \frac{(l - 120 \text{ cm}) \cdot 120 \text{ cm}}{1}$$

$$\sigma := \frac{M}{W_x} \quad \sigma = 748 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 1900 \text{ kg/cm}^2$$

### Verifica a deformazione

$$f_{\text{acc}} := \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{acc}} \cdot l_{\text{inf}} \cdot l^4}{2100000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot J_x} \quad f_{\text{acc}} = 0.215 \text{ cm} \quad \frac{l}{400} = 1.03 \text{ cm}$$

# DAVIDE BERTOCCHI INGEGNERE

Via S.G.B. La Salle n.9-54100 Massa (MS) telefono e fax 0585/44661 cell. 339-2299311

RISTRUTTURAZIONE FABBRICATO AD USO CIVILE ABITAZIONE

## RELAZIONE TECNICA E RELAZIONE DI CALCOLO DI INTEGRAZIONE ALLA PRATICA N.378/D23 DEL 03/07/2006

- Localita': Grazzano Carrara (MS)
- Committenti: Doge Immobiliare S.R.L.

### Normativa di riferimento:

Legge 64/74, DM 9 e 16 gennaio 1996 e successivi DM di attuazione

## REGIONE TOSCANA

Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA - CARRARA

Elaborato allegato alla denuncia presentata ai  
sensi della Legge n. 64/1974 e L.R. n. 23/1982  
Pratica S. n. .... 378/D23 .....



## INDICE GENERALE

|                                                      |       |
|------------------------------------------------------|-------|
| 1)Relazione tecnica                                  | Pag.3 |
| 2)Caratteristiche e qualita' dei materiali impiegati | Pag.4 |
| 3)Analisi dei carichi                                | Pag.5 |

## 1) RELAZIONE TECNICA

Oggetto della presente relazione sono le opere per la ristrutturazione di un edificio ad uso civile abitazione in muratura portante in pietra di grosso spessore a quattro piani fuori terra più copertura.

Attualmente i solai sono costituiti da una struttura in legno e si presentano deteriorati e fatiscenti, in alcuni punti totalmente demoliti, si prevede quindi il rifacimento totale degli stessi, tranne il solaio di copertura che risulta di un'altra proprietà e non oggetto di lavori.

Rispetto al primo deposito anzi che utilizzare travicelli in legno armati con barre in acciaio tipo "Armalam" vengono utilizzati travicelli in legno lamellare semplice con orditura secondaria in tavolato e soletta collaborante collegata al tavolato ed ai travicelli con connettori tipo "Tecnaria".

A sua volta la soletta in calcestruzzo è collegata alle murature esistenti mediante spillature in acciaio come meglio indicato nelle tavole strutturali allegate alla presente relazione.

Il calcolo delle sollecitazioni è stato eseguito con i metodi classici della scienza della costruzioni basati sulla teoria della elasticità lineare del primo ordine, il calcolo di verifica è condotto con il metodo delle tensioni ammissibili.

Gli elementi secondari sono stati verificati con un software denominato Matchad 2000.

Per la simbologia utilizzata ed i valori tabellari si fa riferimento ad i prontuari di calcolo più diffusi ed affidabili (ad es. " Santarella ", prontuario A.N.C.E.).

Le rifiniture edili sono di tipo ordinario.

## 2)CARATTERISTICHE E QUALITA' DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO: Sara' realizzato mediante impasto di cemento Portland con inerti di cava o di fiume di buona qualita', nelle frazioni granulometriche intere piu' comunemente usate, con le composizioni specificate nel seguito

### Lavori in elevazione a consistenza plastica:

$R_{ck}=300 \text{ Kg/cm}^2$ ;  $s_c = 97.5 \text{ Kg/cm}^2$

Cemento tipo 425                       $350 \text{ Kg/m}^3$

Acqua pura                               $193 \text{ Kg/m}^3$

Rapporto A/C                          0.55

Inerti                                     $1950 \text{ Kg/m}^3$

### ACCIAIO PER ARMATURE:

Barre ad aderenza migliorata FeB44k  $s_{adm} = 2600 \text{ Kg/cm}^2$

### ACCIAIO DA CARPENTERIA:

Barre ad aderenza migliorata Fe430  $s_{adm} = 1900 \text{ Kg/cm}^2$

### BULLONI PER COLLEGAMENTI :

Tipo 8.8 secondo norme U.N.I. 10011 ad alta resistenza

$s_{b,adm} = 3730 \text{ Kg/cm}^2$

### SALDATURE :

A completa penetrazione:

Giunti di I classe , elettrodi tipo 3 secondo U.N.I.

10011 . Tensione  $s_{adm}$  uguale a quella del materiale base.

Cordoni d'angolo gola indicata, elettrodi classe 3

secondo U.N.I. 10011  $s_{adm}$  70% del materiale base.

### LEGNO :

Legno lamellare II cat. non resinoso secondo DIN 1052

$s_{f,adm} = 110 \text{ Kg/cm}^2$

### 3) ANALISI DEI CARICHI

#### SOLAI IN LEGNO

|                             |     |                   |
|-----------------------------|-----|-------------------|
| Tavolato 2cm                | 12  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Soletta 5cm cls alleggerito | 70  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Tramezzi                    | 150 | Kg/m <sup>2</sup> |
| Pavimento                   | 35  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Accidentali                 | 200 | Kg/m <sup>2</sup> |
| Totale                      | 467 | Kg/m <sup>2</sup> |

## -Verifica solaio collaborante legno-clc per travi maggiori di 320cm -

### Dati della sezione

|                          |                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|
| $b := 12\text{cm}$       | Base della trave in legno                             |
| $h := 16\text{cm}$       | Altezza delle trave in legno                          |
| $l := 430\text{cm}$      | Luce netta trave                                      |
| $s_c := 5\text{cm}$      | Spessore soletta di clc                               |
| $s_t := 2\text{cm}$      | Spessore tavole                                       |
| $B := 60\text{cm}$       | Larghezza soletta in clc                              |
| $l_{inf} := 60\text{cm}$ | Luce di influenza                                     |
| $l_o := 1 \cdot l$       |                                                       |
| $n := 2.77$              | Coefficiente di omogenizzazione<br>legno-calcestruzzo |

### Calcolo del baricentro

$$A_1 := B \cdot s_c \cdot n$$

$$A_2 := b \cdot s_t \cdot n$$

$$A_4 := b \cdot h$$

$$y_g := \frac{A_1 \cdot \left(h + s_t + \frac{1}{2} \cdot s_c\right) + A_2 \cdot \left(h + \frac{s_t}{2}\right) + A_4 \cdot \left(\frac{h}{2}\right)}{A_1 + A_2 + A_4}$$

$$y_g = 18.084 \text{ cm}$$

$$J_{xt} := A_1 \cdot \left( h + s_t + \frac{s_c}{2} - y_g \right)^2 + A_2 \cdot \left( h + \frac{s_t}{2} - y_g \right)^2 + A_4 \cdot \left[ y_g - \left( \frac{h}{2} \right) \right]^2$$

$$J_{xg} := \frac{n \cdot B \cdot s_c^3 + n \cdot b \cdot s_t^3 + b \cdot h^3}{12}$$

$$J_x := J_{xt} + J_{xg} \quad J_x = 30302 \text{ cm}^4$$

### Analisi dei carichi

$$\text{permanenti} \quad q_{\text{per}} := 267 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{accidentali} \quad q_{\text{acc}} := 200 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$q_p := q_{\text{per}} \cdot l_{\text{inf}} + b \cdot h \cdot 600 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$q := (q_{\text{per}} + q_{\text{acc}}) \cdot l_{\text{inf}} + b \cdot h \cdot 600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

### Verifica a FLESSIONE semplice

$$M := \frac{q \cdot l_o^2}{8} \quad M = 674 \text{ kgm}$$

$$\sigma_L := \frac{M}{J_x} \cdot y_g \quad \sigma_L = 40.24 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{cls}} := \sigma_L \cdot n \cdot \left( \frac{h + s_c + s_t - y_g}{y_g} \right) \quad \sigma_{\text{cls}} = 30 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 87.5 \text{ kg/cm}^2 \quad \underline{\text{Rck300}}$$

$$\tau := 1.5 \frac{q \cdot l}{2 \cdot b \cdot h} \quad \tau = 4.9 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 12 \text{kg/cm}^2$$

### Verifica a deformazione

$$f_v := \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{100000 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot J_x} \quad f_v = 0.429 \text{ cm} < 1/400L$$

### T<sub>max</sub> Asse neutro

$$T_{\max} := \frac{q \cdot l}{2} \quad T_{\max} = 627 \text{ kg}$$

$$S_0 := b \cdot \frac{y_g^2}{2} \quad S_0 = 1962 \text{ cm}^3$$

$$\tau_0 := \frac{T_{\max} \cdot S_0}{J_x \cdot b} \quad \tau_0 = 3.4 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

## Calcolo delle tensioni di rifollamento sul legno delle viti

Si suddivide la trave in tre tratti

$t_1 := 0.45\text{m}$       Tratti alle estremità

$t_2 := \frac{1}{2} - t_1$       Tratto centrale

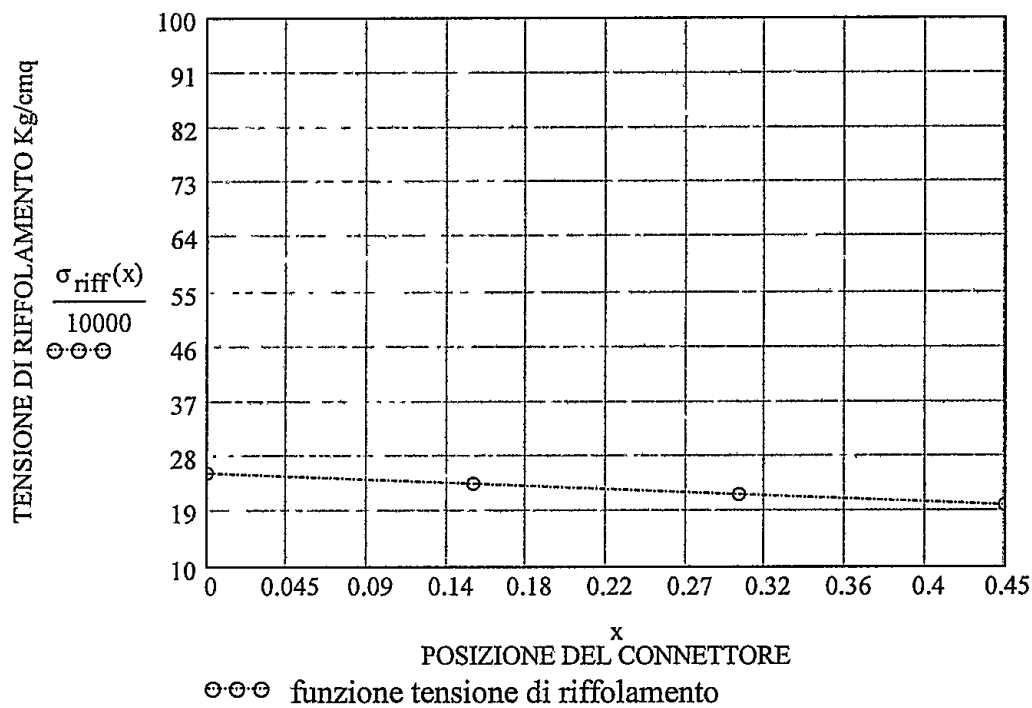
Caratteristiche dei connettori primo tratto:

$d_1 := 10\text{mm}$       Diametro foro

$l_{\text{inf}} := 12\text{cm}$       Profondità di infissione del connettore

$p_1 := 15\text{cm}$

$$\sigma_{\text{riff}}(x) := \frac{\frac{T_{\text{max}} \cdot p_1 \cdot \left(1 - \frac{2x}{l}\right) \cdot S_0}{J_x}}{2l_{\text{inf}} \cdot d_1} \quad x := 0, p_1 .. t_1$$



$$\sigma_{\text{riff}}(x) = \frac{\begin{matrix} 25.382 \\ 23.611 \\ 21.841 \\ 20.07 \end{matrix}}{\text{cm}^2} \quad \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

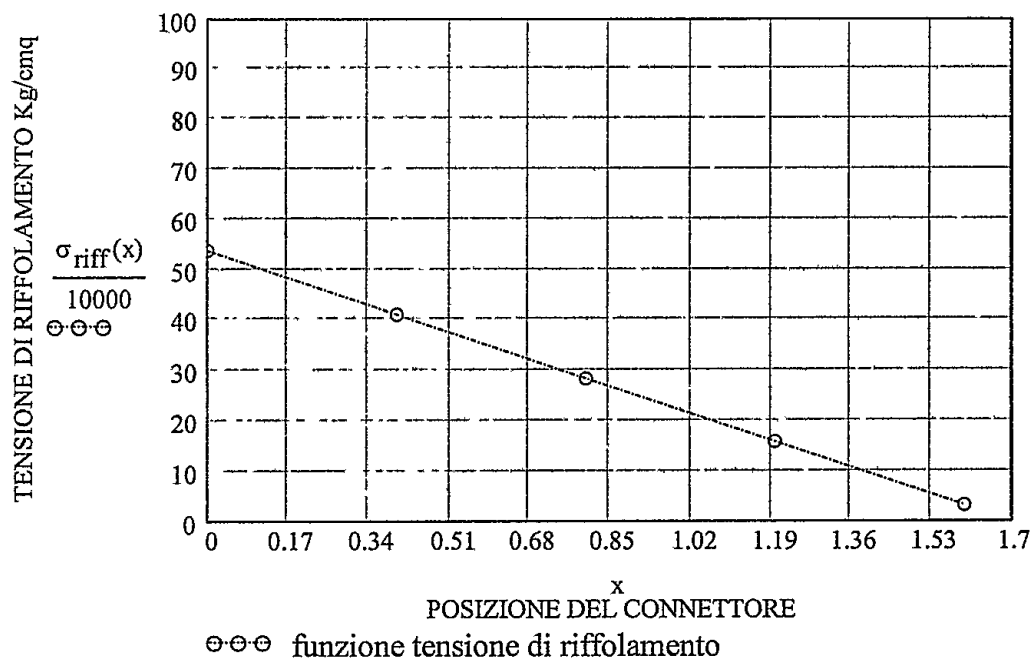
### Caratteristiche dei connettori nel tratto centrale:

$d_2 := 10\text{mm}$       Diametro foro

$l_{\text{inf}} := 12\text{cm}$       Profondità di infissione del connettore

$p_2 := 40\text{cm}$

$$\sigma_{\text{riff}}(x) := \frac{T_{\text{max}} \cdot \left(1 - \frac{2t_1}{l}\right) \cdot p_2 \cdot \left(1 - \frac{x}{t_2}\right) \cdot S_0}{J_x \cdot 2l_{\text{inf}} \cdot d_2} \quad x := 0, p_2 \dots t_2$$



$\sigma_{\text{riff}}(x) =$

|        |
|--------|
| 53.519 |
| 40.927 |
| 28.334 |
| 15.741 |
| 3.148  |

$\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$

-Verifica solaio collaborante legno-cls LUNGHEZZA MINORE  
di 320cm-

Dati della sezione

|                                 |                                 |
|---------------------------------|---------------------------------|
| $b := 12\text{cm}$              | Base della trave in legno       |
| $h := 16\text{cm}$              | Altezza delle trave in legno    |
| $l := 320\text{cm}$             | Luce netta trave                |
| $s_c := 5\text{cm}$             | Spessore soletta di cls         |
| $s_t := 2\text{cm}$             | Spessore tavole                 |
| $B := 60\text{cm}$              | Larghezza soletta in cls        |
| $l_{\text{inf}} := 60\text{cm}$ | Luce di influenza               |
| $l_o := 1 \cdot l$              |                                 |
| $n := 2.77$                     | Coefficiente di omogenizzazione |

Calcolo del baricentro

$$A_1 := B \cdot s_c \cdot n$$

$$A_2 := b \cdot s_t \cdot n$$

$$A_4 := b \cdot h$$

$$y_g := \frac{A_1 \cdot \left(h + s_t + \frac{1}{2} \cdot s_c\right) + A_2 \cdot \left(h + \frac{s_t}{2}\right) + A_4 \cdot \left(\frac{h}{2}\right)}{A_1 + A_2 + A_4}$$

$$y_g = 18.084 \text{ cm}$$

$$J_{xt} := A_1 \cdot \left( h + s_t + \frac{s_c}{2} - y_g \right)^2 + A_2 \cdot \left( h + \frac{s_t}{2} - y_g \right)^2 + A_4 \cdot \left[ y_g - \left( \frac{h}{2} \right) \right]^2$$

$$J_{xg} := \frac{n \cdot B \cdot s_c^3 + n \cdot b \cdot s_t^3 + b \cdot h^3}{12}$$

$$J_x := J_{xt} + J_{xg} \quad J_x = 30302 \text{ cm}^4$$

### Analisi dei carichi

$$\text{permanenti} \quad q_{\text{per}} := 267 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$\text{accidentali} \quad q_{\text{acc}} := 200 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$$

$$q_p := q_{\text{per}} \cdot l_{\text{inf}} + b \cdot h \cdot 600 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$q := (q_{\text{per}} + q_{\text{acc}}) \cdot l_{\text{inf}} + b \cdot h \cdot 600 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

### Verifica a FLESSIONE semplice

$$M := \frac{q \cdot l_0^2}{8} \quad M = 373 \text{ kgm}$$

$$\sigma_L := \frac{M}{J_x} \cdot y_g \quad \sigma_L = 22.28 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 110 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_{\text{cls}} := \sigma_L \cdot n \cdot \left( \frac{h + s_c + s_t - y_g}{y_g} \right) \quad \sigma_{\text{cls}} = 17 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 85 \text{ kg/cm}^2 \quad \underline{\text{Rck300}}$$

$$\tau := 1.5 \frac{q \cdot l}{2 \cdot b \cdot h} \quad \tau = 3.65 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 12 \text{kg/cm}^2$$

### Verifica a deformazione

$$f_v := \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{100000 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot J_x} \quad f_v = 0.131 \text{ cm} < 1/400L$$

### T<sub>max</sub> Asse neutro

$$T_{\max} := \frac{q \cdot l}{2} \quad T_{\max} = 467 \text{ kg}$$

$$S_0 := b \cdot \frac{y_g^2}{2} \quad S_0 = 1962 \text{ cm}^3$$

$$\tau_0 := \frac{T_{\max} \cdot S_0}{J_x \cdot b} \quad \tau_0 = 2.5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

Si suddivide la trave in tre tratti

$t_1 := 0\text{m}$       Tratti alle estremità

$t_2 := \frac{1}{2} - t_1$       Tratto centrale

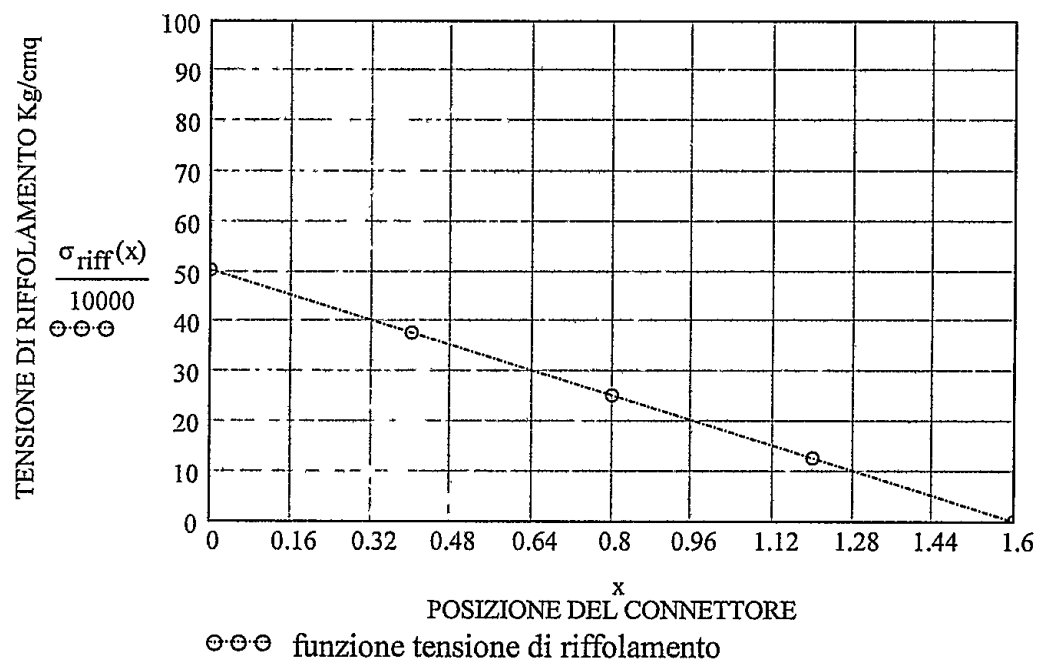
Caratteristiche dei connettori nel tratto centrale:

$d_2 := 10\text{mm}$       Diametro foro

$l_{\text{inf}} := 12\text{cm}$       Profondità di infissione del connettore

$p_2 := 40\text{cm}$

$$\sigma_{\text{riff}}(x) := \frac{T_{\text{max}} \cdot \left(1 - \frac{2t_1}{l}\right) \cdot p_2 \cdot \left(1 - \frac{x}{t_2}\right) \cdot S_0}{J_x \cdot 2l_{\text{inf}} \cdot d_2} \quad x := 0, p_2 .. t_2$$



$\sigma_{\text{riff}}(x) =$

|        |
|--------|
| 50.371 |
| 37.778 |
| 25.186 |
| 12.593 |
| 0      |

$\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$



REGIONE TOSCANA  
Giunta Regionale

All'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di  
Massa Carrara

Oggetto: Ristrutturazione fabbricato ad uso civile abitazione

TERZA INTEGRAZIONE ALLA PRATICA SISMICA N.378/D23 DEL 03/07/2006

Localita': Grazzano Carrara (MS)

Committente: Doge Immobiliare S.R.L.

Il sottoscritto Ing. Davide Bertocchi con studio tecnico in via S. G. B. La Salle n.9 54100 Massa (MS), iscritto all'Albo degli Ingegneri al n.629, in qualità di progettista e direttore dei lavori strutturale delle opere in oggetto deposita, come integrazione alla pratica sismica n.378/D23 del 03/07/2006, i seguenti allegati:

■ RELAZIONE TECNICA, DEI MATERIALI E DI CALCOLO.....elaborati n.1

■ TAVOLE GRAFICHE STRUTTURALI.....elaborati n.1



REGIONE TOSCANA  
Ufficio Regionale per la Tutela  
del Territorio e del Ambiente  
di Massa Carrara

Elaborato n. 378/D23  
sentenza n. 378/D23  
pratica n. 378/D23

9 NOV. 2006



REGIONE TOSCANA  
Giunta Regionale

All'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di  
Massa Carrara

Oggetto: Ristrutturazione fabbricato ad uso civile abitazione

SECONDA INTEGRAZIONE ALLA PRATICA SISMICA N.378/D23 DEL 03/07/2006

Localita': Grazzano Carrara (MS)

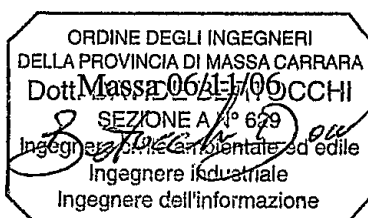
*PROT. 287204*

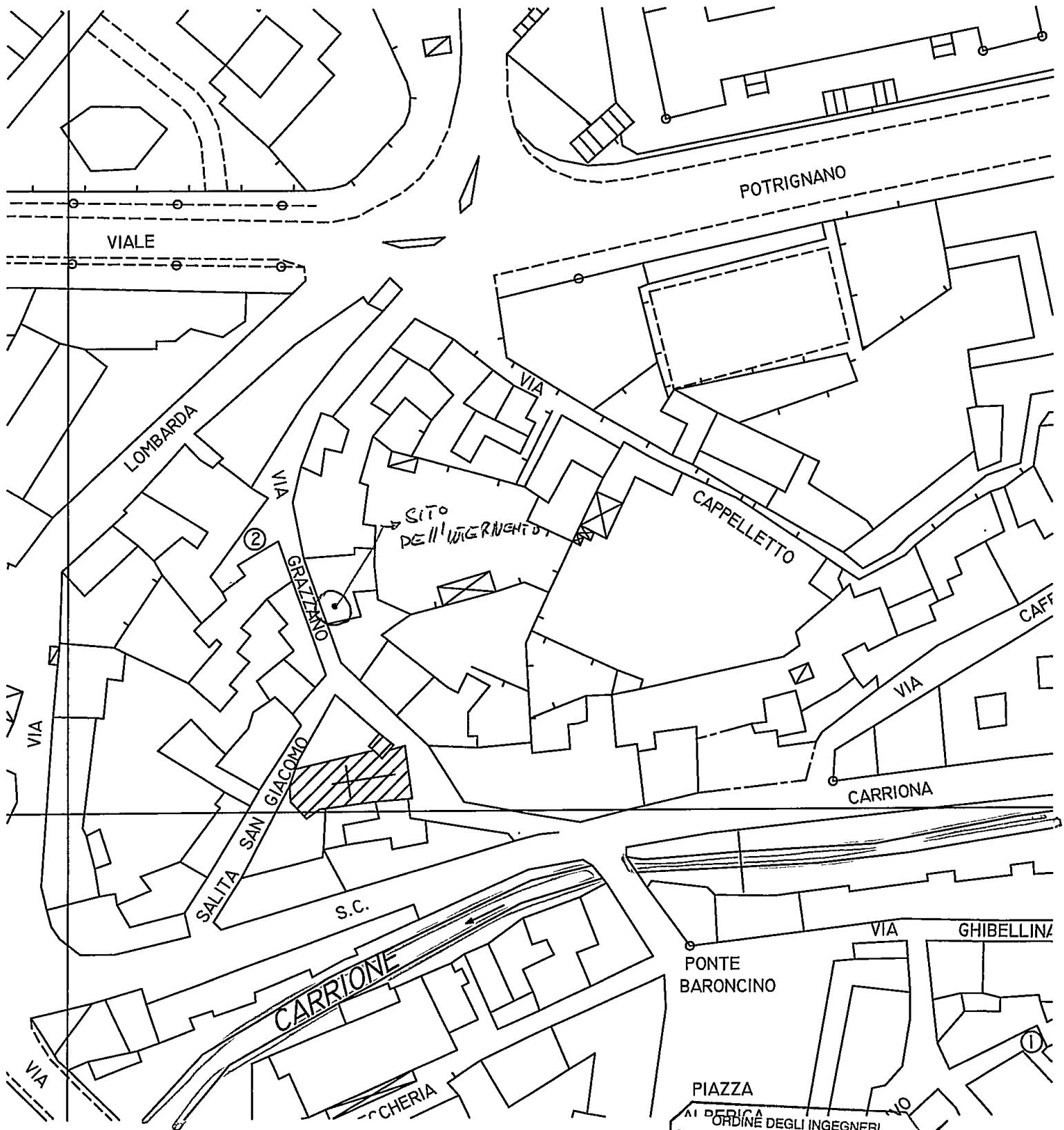
Committente: Doge Immobiliare S.R.L

Il sottoscritto Ing. Davide Bertocchi con studio tecnico in via S. G. B. La Salle n.9 54100 Massa (MS), iscritto all'Albo degli Ingegneri al n.629, in qualità di progettista e direttore dei lavori strutturale delle opere in oggetto deposita, come integrazione alla pratica sismica n.378/D23 del 03/07/2006, i seguenti allegati:

■ Cartografia aereofotogrammetrica del sito in scala 1:1000.....elaborati n.1

Si precisa altresì che nel sito in oggetto non sono presenti vincoli indicati nel P.A.I.





CARTOGRAFIA AEREOFOTOGRAMMETRICA

PIAZZA  
AL DEDICA  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA  
Dott. DAVIDE BERTOCCHI  
SEZIONE A N° 629  
Ingegnere civile ambientale ed edile  
Ingegnere industriale  
Ingegnere dell'informazione

Scala 1:1000

# DAVIDE BERTOCCHI INGEGNERE

Via S.G.B. La Salle n.9-54100 Massa (MS) telefono e fax 0585/44661 cell. 339-2299311

RISTRUTTURAZIONE FABBRICATO AD USO CIVILE ABITAZIONE

## RELAZIONE TECNICA E RELAZIONE DI CALCOLO DI INTEGRAZIONE ALLA PRATICA N.370/D23 DEL 03/07/2006 TERZA INTEGRAZIONE

- Localita': Grazzano Carrara (MS)
- Committenti: Doge Immobiliare S.R.L.

### Normativa di riferimento:

Legge 64/74, DM 9 e 16 gennaio 1996 e successivi DM di attuazione

REGIONE TOSCANA  
Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA - CARRARA

Pr. elaborato allegato alla denuncia presentata al  
Ufficio Regionale per la Tutela dell'acqua e del territorio  
Pratica n. n. 378 D23

9 NOV. 2006

Massa Novembre 2006  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA  
II. **DAVIDE BERTOCCHI**  
SEZIONE N° 629  
Ingegnere Industriale  
Ingegnere dell'informazione

## INDICE GENERALE

|                                                      |       |
|------------------------------------------------------|-------|
| 1)Relazione tecnica                                  | Pag.3 |
| 2)Caratteristiche e qualita' dei materiali impiegati | Pag.4 |
| 3)Analisi dei carichi                                | Pag.5 |
| RELAZIONE DI CALCOLO                                 | Pag.6 |

## 1) RELAZIONE TECNICA

Le opere in variante riguardano il solaio terzo e quarto.

Nel terzo solaio sono state inserite due putrelle in acciaio e cambiata l'orditura in un piccolo tratto di solaio per superare l'ostacolo di due grosse condotte di scarico pre-esistenti incassate nei muri delle quali si ignorava l'esistenza.

Nel quarto solaio le putrelle in acciaio HEB160 sono state sostituite da due IPE160 accoppiate e solidarizzate mediante bullonature come meglio indicato nelle tavole strutturali allegate. *INOLTRE NON SARA' REALIZZATA UNA PARTE DI SOLAIO, PERCHE' IN COMPROPRIETA' CON I PROPRIETARI DEL PIANO SUPERIORE.*

Il calcolo delle sollecitazioni è stato eseguito con i metodi classici della scienza della costruzioni basati sulla teoria della elasticita' lineare del primo ordine, il calcolo di verifica è condotto con il metodo delle tensioni ammissibili.

Gli elementi secondari sono stati verificati con un software denominato Matchad 2000.

Per la simbologia utilizzata ed i valori tabellari si fa riferimento ad i prontuari di calcolo più diffusi ed affidabili (ad es. " Santarella ", prontuario A.N.C.E.).

Le rifiniture edili sono di tipo ordinario.

## 2)CARATTERISTICHE E QUALITA' DEI MATERIALI IMPIEGATI

### ACCIAIO DA CARPENTERIA:

Barre ad aderenza migliorata Fe430  $s_{adm} = 1900 \text{ Kg/cm}^2$

### BULLONI PER COLLEGAMENTI :

Tipo 8.8 secondo norme U.N.I. 10011 ad alta resistenza

$s_{b,adm} = 3730 \text{ Kg/cm}^2$

### 3) ANALISI DEI CARICHI

#### SOLAI IN LEGNO CALPESTABILI

|                             |     |                   |
|-----------------------------|-----|-------------------|
| Tavolato 2cm                | 12  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Soletta 5cm cls alleggerito | 70  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Tramezzi                    | 150 | Kg/m <sup>2</sup> |
| Pavimento                   | 35  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Accidentali                 | 200 | Kg/m <sup>2</sup> |
| Totale                      | 467 | Kg/m <sup>2</sup> |

#### SOLAI IN LEGNO COPERTURA

|                             |     |                   |
|-----------------------------|-----|-------------------|
| Tavolato 2cm                | 12  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Soletta 5cm cls alleggerito | 70  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Pavimento                   | 35  | Kg/m <sup>2</sup> |
| Accidentali                 | 200 | Kg/m <sup>2</sup> |
| Totale                      | 317 | Kg/m <sup>2</sup> |

## Verifica 2 IPE 160

### Caratteristiche sezione

$$W_x := 2 \cdot 109 \text{ cm}^3$$

$$J_x := 2 \cdot 869 \text{ cm}^4$$

$$l := 440 \text{ cm}$$

$$l_{\text{inf}} := 150 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{ll} \text{Permanenti} & q_c := (70 + 35 + 12) \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} \text{accidentali} & q_{\text{acc}} := 200 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \end{array}$$

$$q_{\text{max}} := (q_c + q_{\text{acc}}) \cdot 185 \text{ cm}$$

### Verifica a FLESSIONE SEMPLICE

$$M := \left( 0.06415 \cdot q_{\text{max}} \cdot l^2 \right) + 750 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot \frac{l^2}{8}$$

$$\sigma := \frac{M}{W_x} \quad \sigma = 1167 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 1900 \text{ kg/cm}^2$$

### Verifica a deformazione

$$f := \frac{5}{384} \cdot \frac{660 \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot l^4}{2100000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot J_x} + \frac{0.002195 \cdot (q_{\text{max}} \cdot l^4)}{2100000 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \cdot J_x}$$

### Verifica a TAGLIO

$$f = 1.015 \text{ cm} \quad \frac{1}{400} = 1.1 \text{ cm}$$

$$T := \frac{q_{\text{max}} \cdot l}{3}$$

$$\tau := \frac{T + 750 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot \frac{l}{2}}{5 \cdot \text{mm} \cdot 2 \cdot 14.52 \cdot \text{cm}} \quad \tau = 173 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 0.577 \cdot 1900 \text{ kg/cm}^2$$

$$q_{\max} := (q_c + q_{\text{acc}}) \cdot 85 \text{ cm}$$

$$T_{\max} := T + 660 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}} \cdot \frac{1}{2} + \frac{q_{\max} \cdot 1}{2}$$

$$\tau := \frac{T_{\max}}{5 \cdot \text{mm} \cdot 2 \cdot 14.52 \cdot \text{cm}} \quad \tau = 200 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} < 0.577 \cdot 1900 \text{ kg/cm}^2$$



REGIONE TOSCANA  
Giunta Regionale

All'Ufficio Regionale per la Tutela del Territorio di  
Massa Carrara

Oggetto: Ristrutturazione fabbricato ad uso civile abitazione

INTEGRAZIONE ALLA PRATICA SISMICA N.370/D23 DEL 03/07/2006

Localita': Grazzano Carrara (MS)

Committente: Doge Immobiliare S.R.L.

Il sottoscritto Ing. Davide Bertocchi con studio tecnico in via S. G. B. La Salle n.9 54100 Massa (MS), iscritto all'Albo degli Ingegneri al n.629, in qualità di progettista e direttore dei lavori strutturale delle opere in oggetto deposita, come integrazione alla pratica sismica n.370/D23 del 03/07/2006, i seguenti allegati:

☒ Esecutivi strutturali.....elaborati n.1

☒ Relazione tecnica, di calcolo e sui materiali impiegati .....elaborati n.1

Totale allegati 2



# DAVIDE BERTOCCHI INGEGNERE

Via S.G.B. La Salle n.9-54100 Massa (MS) telefono e fax 0585/44661 cell. 339-2299311

RISTRUTTURAZIONE FABBRICATO AD USO CIVILE ABITAZIONE

## RELAZIONE GEOLOGICO-TECNICA

- Localita': Grazzano Carrara (MS)
- Committenti: Doge Immobiliare S.R.L

### REGIONE TOSCANA

Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA - CARRARA

Elaborato allegato alla denuncia presentata ai  
sensi della Legge n. 64/1974 e L.R. n. 88/1982.  
Pratica S. n. .... 378/123 .....

Massa 30/06/88  
ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA  
Il Tecnico DAVIDE BERTOCCHI  
Ing. Davide Bertocchi N° 628  
Ingegnere civile ambientale ed edile  
Ingegnere industriale  
Ingegnere dell'informazione

## **RELAZIONE GEOLOGICO –TECNICA**

### ***PREMESSA E METODOLOGIA***

Il presente studio geologico tecnico viene redatto per incarico della società Doge Immobiliare S.R.L, allo scopo di accertare l'idoneità del sito in oggetto alla realizzazione dell'intervento in progetto; e cioè alla ristrutturazione di un edificio ad uso civile abitazione in muratura portante in pietra di grosso spessore a quattro piani fuori terra più copertura.

La ristrutturazione consiste nel rifacimento dei solai.

Si fa presente che i carichi totali trasmessi alle fondazioni dai solai saranno perfettamente uguali, se non minori, rispetto alla situazione attuale in quanto le tipologie dei solai esistenti e quelli di progetto sono entrambi in legno.

Risulta inoltre individuare i parametri geotecnici indispensabili per la verifica del tipo di fondazione da adottare. Lo studio è stato eseguito in ottemperanza al D.M. dell' 11 marzo 1988 e della normativa regionale vigente, con la seguente metodologia:

- Raccolta della bibliografia e della cartografia geologica della zona e di studi ed indagini svolte in precedenza in aree limitrofe con analoghe caratteristiche geomorfologiche ; in particolare è stata consultata la Carta Geologica d'Italia in scala 1:100000, Foglio Massa-Rilevamento geologico eseguito da D. Zaccagna e la Carta Geologica in scala 1:25000. Questa fase preliminare ha permesso un inquadramento geologico e morfologico del terreno in oggetto, all'interno del più ampio contesto della zona.
- Rilevamento di superficie e sopralluoghi sul lotto e nelle immediate adiacenze al fine di verificare sia la natura del terreno affiorante, sia le condizioni con particolare riferimento alla stratigrafia ed alla situazione idrogeologica.

- Esame delle caratteristiche geotecniche del terreno di fondazione, utilizzando dati ottenuti con prove effettuate in terreni di analoga costituzione, sia tramite presa visione di saggi di scavo realizzati sul lotto di progetto; data la modesta rilevanza delle opere, non si è ritenuto necessario provvedere a penetrometrie o sondaggi diretti .

### ***LOCALIZZAZIONE E MORFOLOGIA***

Il terreno in oggetto è situato a circa 100mt in linea d'aria dal torrente Carrione, in località Grazzano alla periferia della città di Carrara. Per la puntuale localizzazione si rimanda allo stralcio catastale ed alla cartografia allegati al progetto, redatto dall' Arch. Ercolini Gabriele. L' area si colloca nella parte Nord-occidentale della vasta pianura che dai rilievi collinari , primi contrafforti dei rilievi apuani si estende fino alla linea di costa; più precisamente ci troviamo in sponda orografica destra del Torrente Carrione, che scorre ad Ovest con una configurazione a meandri (anse) piuttosto accentuata, per passare poi nel tratto terminale ad una configurazione pressochè rettilinea. Il torrente Carrione è l'elemento geomorfologico che caratterizza la pianura stessa , a seguito della progressiva deposizione del materiale trasportato a valle dal corso d'acqua nel Quaternario (alluvioni), al termine dell'ultima glaciazione cui fece seguito un periodo di intenso dilavamento dei versanti, con conseguente deposizione di materiale alluvionale (ghiaie, ciotoli, sabbie ), che coincise con una regressione marina fino ad arrivare alla attuale situazione geomorfologica, che trova corrispondenza con quanto avvenuto nell'ultima evoluzione geodinamica anche nella distribuzione dei diversi litotipi. L' area sulla quale sorge il fabbricato è posta a circa 3 Km in linea d'aria dal mare; è perfettamente pianeggiante per vasto raggio. Non si rilevano fenomeni di dissesto connessi alla situazione geomorfologica .

## ***GEOLOGIA ED IDROGEOLOGIA***

Considerato lo scopo del presente lavoro non e' necessario studiare gli aspetti geologici e tettonici delle Apuane , ma risulta più utile individuare la natura dei litotipi costituenti la pianura alluvionale, partendo dalla base dei rilievi fino alla linea di costa. Procedendo da monte verso mare si individuano tre gruppi principali : - " Conglomerati cementati ", che costituiscono una serie di terrazzamenti alluvionali reinciati dal Carrione; sono composti da elementi litoidi prevalentemente calcarei marmorei cementati. -" Sabbie e ciotoli fluviali " depositi alluvionali con ciotoli di dimensioni variabili da pochi cm ai dm , in matrice sabbiosa ; nella fascia adiacente il corso d'acqua prevalgono le sabbie, con ciotoli meno frequenti, come variazione laterale in conseguenza delle fasi alternate di piena e di stanca del fiume.- "Sabbie-marine", in corrispondenza più o meno del tracciato autostradale si rileva un passaggio graduale e per alternanze, ad una "facies" sostanzialmente marina , caratterizzata da sabbie. Il terreno in esame e' situato nella prima fascia ed è costituita dai calcari cavernosi dolomie e calcari dolomitici cariati. La falda acquifera non interessa le fondazioni dell'edificio.

## CALCOLO DEL CARICO AMMISSIBILE

In base ai parametri  $c \approx 1,5 \text{ Kg/cm}^2$  e  $\varphi \approx 35^\circ$ , è possibile fare una stima del valore del carico ammissibile ( $Q_a$ ), per il quale è stata usata la seguente relazione (Terzaghi):

$$q_d = c N_c s_c + (\gamma D) N_q + 0,5 \gamma B N_\gamma s_\gamma$$

in cui:

$q_d$ : capacità portante unitaria

$c$ : coesione

$\gamma$ : peso di volume =  $2,4 \text{ kg/cm}^3$

$D$ : altezza della fondazione

$B$ : larghezza fondazione

$N_c, N_q, N_\gamma$ : coefficienti di portanza  $f(\varphi)$ , **fig. 5**.

$s_c, s_\gamma$ : coefficienti di forma della fondazione ( $s_c = 1,3$  e  $s_\gamma = 0,8$  per fondazioni quadrate o rettangolari).

Applicando tale formula, che è verificata per terreni sciolti, si introduce delle condizioni peggiorative rispetto a quelle reali e, di conseguenza, anche il valore ottenuto è estremamente cautelativo.

Ipotizzando una fondazione rettangolare della larghezza ( $B$ ) di circa  $0,7$ , posta alla profondità ( $D$ ) di circa  $0,5$  dal piano di campagna e utilizzando il diagramma di **fig. 5** è possibile ricavare i coefficienti di portanza:

$$q_d = 1,5 (57,903) 1,3 + 2,4 (0,5) 42,023 + 0,5 (2,4) 0,7 (45) 0,8 = 206,5 \text{ kg/cm}^2$$

Introducendo un fattore di sicurezza pari a 4, ampiamente favorevole per questo tipo di terreni, si ha:

$$Q_a = q_d / F = 51,63 \text{ Kg/cm}^2$$

in cui:

$Q_a$  = carico ammissibile;

$F$  = fattore di sicurezza = 4.

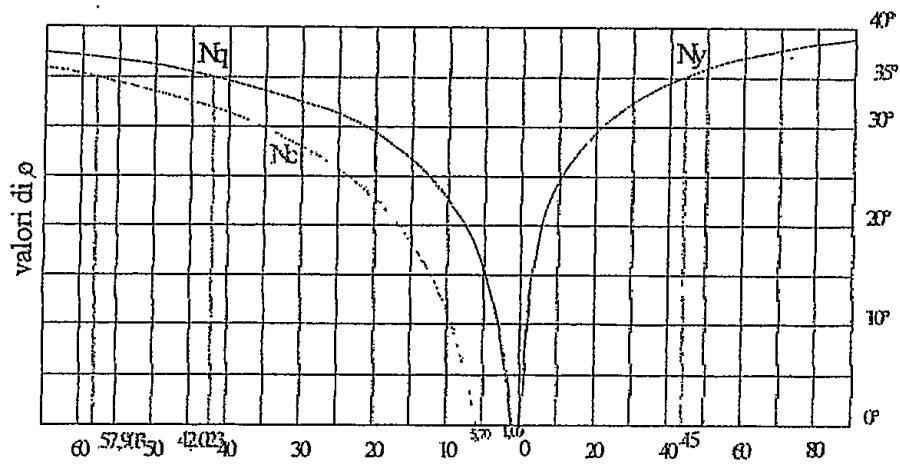


fig.5: Diagramma delle curve di Terzaghi ( $N_q, N_\gamma, N_c \rightarrow f(\phi)$ )



Carta geologica d'Italia scala 1:10 000

Tcv Calcarei cavernosi dolomitici e calcari dolomitici cariati.

Spett.le

COMUNE di CARRARA

P.zza 2 Giugno, 54033 Carrara

Settore Urbanistica e SUAP

**Oggetto: Autocertificazione inerente progetto ai sensi dell'art. 93 T.U. 380 del 06.06.2001 (ex art. 17-19 L. 64/74).**

A seguito dell'ordinanza del comune prot n° 36461 del 03/08/2007 relativa alla chiusura della copertura a terrazza realizzata nell'ambito del progetto di risanamento conservativo mediante DIA n°297/06 del 05/06/2006, si considera quanto segue:

L'intervento così come richiesto dall'A.C. consiste nella posa in opera di una copertura molto leggera costituita da travetti in legno 10x10/80cm con soprastante tavolato, guaina bituminosa e manto di copertura in laterizio. Tale copertura è stata appoggiata su un cordolo in c.a. debitamente armato e tramite dei sostegni verticali in legno al solaio che precedentemente era stato adibito a terrazza e pertanto progettato con un sovraccarico caratteristico di 200kg/mq.

Analisi dei carichi del solaio leggero di copertura:

Peso proprio  $G_1$ :

Travetti 10x10/80cm = 5kg/mq

Tavolato = 15kg/mq

Permanente  $G_2$ :

Manto in laterizio = 40kg/mq

Sovraccarichi  $Q_{k1}$ :

Sovraccarico acc. = 50kg/mq

Sovraccarico neve = 80kg/mq

Combinazione di carico fondamentale agli SLU:

$$1): \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} =$$

$$1.3 \cdot 20 + 1.5 \cdot 40 + 1.5 \cdot 50 + 1.5 \cdot 0.5 \cdot 80 = 221 \text{ kg/mq}$$

$$2): \gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_{Q1} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot Q_{k2} =$$

$$1.3 \cdot 20 + 1.5 \cdot 40 + 1.5 \cdot 0 \cdot 50 + 1.5 \cdot 80 = 206 \text{ kg/mq}$$

Dalle combinazioni fondamentali di carico agli SLU, così come previsto dalle N.T.C. 08, ne deriva che la copertura leggera scaricherà sul solaio che precedentemente era stato adibito a terrazza, un carico massimo pari a 221kg/mq.

Poiché il solaio che precedentemente era stato adibito a terrazza è stato progettato per un sovraccarico caratteristico di 200kg/mq e quindi per un sovraccarico di progetto pari a  $1.5 \cdot 200 = 300\text{kg/mq}$  né deriva che tale intervento non implica un aumento di carico sul solaio esistente né tanto meno sulle pareti del fabbricato.

Inoltre è necessario considerare se le nuove masse dovute alla nuova copertura possano incrementare le masse sismiche e quindi, così come sopra già esposto, confrontare le masse sismiche della nuova copertura con le masse sismiche dovute ai sovraccarichi previsti sul solaio che precedentemente era stato adibito a terrazza.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:  $G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2}$

Masse sismiche dovute ai sovraccarichi della terrazza prima della costruzione della copertura leggera:

$$\psi_{21} \cdot Q_{k1} = 0.3 \cdot 200 = 60\text{kg/mq}$$

Masse sismiche dovute alla costruzione della copertura leggera:

$$G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} = 20 + 40 + 0 \cdot 50 + 0 \cdot 80 = 60\text{kg/mq}$$

I valori dei coefficienti  $\psi_{2j}$  sono riportati nella Tabella 2.5.I delle N.T.C. 08

Si può quindi dedurre che la nuova copertura leggera non aumenta le masse sismiche.

**Il sottoscritto Arch. Gabriele Ercolini, iscritto all'Albo degli Architetti al n°442, in base alle delucidazioni sopra fornite dichiara che tale intervento non prevede un aumento di carichi né in fondazione né sulle pareti del fabbricato né tanto meno un aumento dei carichi sismici sul fabbricato esistente.**

**Si ritiene quindi che tale intervento non necessita di alcun progetto ai sensi dell'art. 93 T.U. 380 del 06.06.2001 (ex art. 17-19 L. 64/74).**

Cordiali Saluti  
Arch. Gabriele Ercolini

Architetto  
ERCOLINI  
Gabriele



| DATA E NUMERO DI PROTOCOLLO | BOLLI |
|-----------------------------|-------|
|                             |       |

REGIONE TOSCANA



Ufficio Regionale per la Tutela del  
Territorio delle Province di  
Massa Carrara  
Sede di  
**M A S S A**

**RELAZIONE DI FINE LAVORI E CERTIFICATO DI RISPONDENZA**

D.P.R. 380/01 art. 65 e L.R. n° 1/05 art. 109

**PROGETTO N. 378/D23 DEL 03-07-2006**

COMUNE DI CARRARA LOC. GRAZZANO

PROPRIETA' / COMMITTENZA: DOGE IMMOBILIARE

DESCRIZIONE DELLE OPERE ESEGUITE: RISTRUTTURAZIONE FABBRICATO AD USO CIVILE  
ABITAZIONE

Il sottoscritto Ing. Davide Bertocchi con studio in viale Trieste n.67 54100 Massa in qualità di Direttore dei Lavori dichiara che in data 15-06-07 sono state ultimate le opere relative al progetto in oggetto.

Le opere sono state realizzate secondo il progetto depositato ed i materiali utilizzati sono conformi a quanto dichiarato nella Relazione sui materiali allegata al progetto stesso.

Durante il corso dei lavori sono state presentate le seguenti varianti al progetto: **1** ☒ **2** ☐ **3** ☐ **4** ☐ **5** ☐

Il D.L. comunica inoltre che la scala da piano terra a piano primo ad uso dell'unità immobiliare è stata realizzata in acciaio a struttura autoportante anzi che in acciaio e laterizio come prevista in progetto.

|                                                                                                                                                                                                                              |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Sono stati prelevati i seguenti campioni di materiali:                                                                                                                                                                       |                                                                    |
| <input type="checkbox"/> Calcestruzzo N. cert. allegati                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> Acciaio per carpenteria N. Cert. allegati |
| <input type="checkbox"/> N. cert. allegati                                                                                                                                                                                   | <input type="checkbox"/> Acciaio in barre N. cert. Allegati        |
| Altro                                                                                                                                                                                                                        |                                                                    |
| Secondo quanto disposto dal D.M. 14/09/2005.                                                                                                                                                                                 |                                                                    |
| Il sottoscritto Direttore dei Lavori attesta di aver preso visione dei suddetti certificati e che le risultanze delle prove sui materiali sono state condotte secondo le modalità e numero previste dalla vigente normativa. |                                                                    |

|                                     |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Trattandosi di opere di miglioramento sismico e seguite ai sensi del punto C.9.1.2. del D.M. 16.1.1996 il sottoscritto Direttore dei Lavori dichiara, sotto la sua responsabilità, che non si procederà ad effettuare il collaudo delle opere. |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                     |                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Si allega ulteriore documentazione utile alla conformità delle opere al progetto depositato:<br>Vedi documentazione fotografica pagine seguenti. |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**REGIONE TOSCANA**

Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA - CARRARA

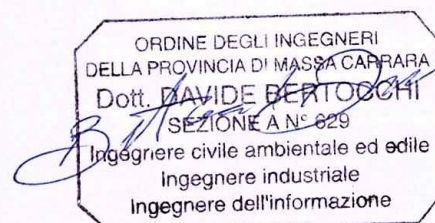
Massa, 18-06-07

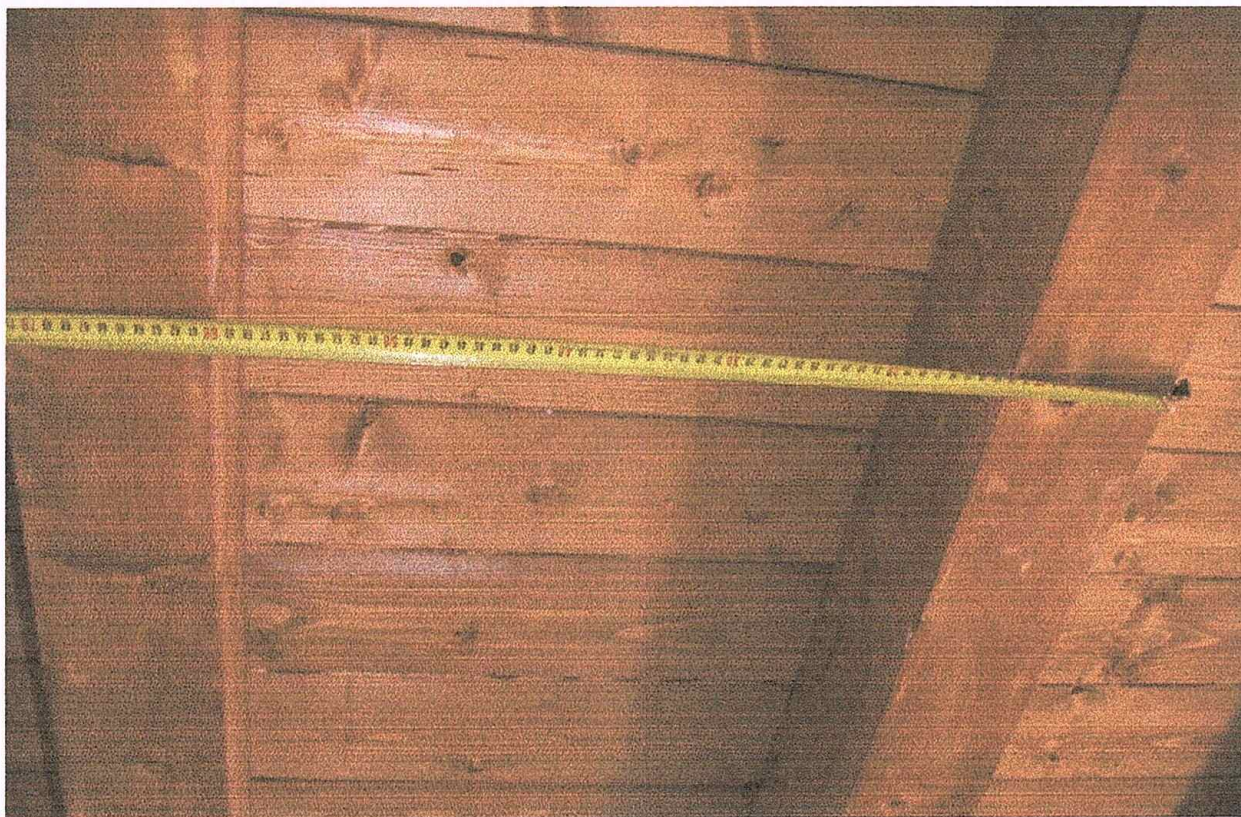
Depositato presso questo Ufficio ai sensi della  
L. Regionale 3.01.2005 n. 1 e DPR 6.06.2001 n. 380  
Pratica n. 378/06

... Massa, li 21 GIU. 2007

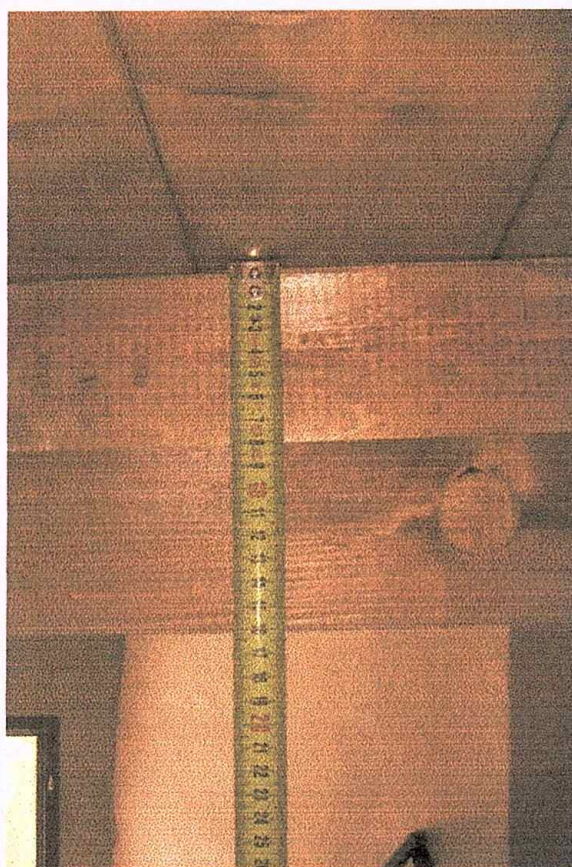
Il Direttore dei Lavori  
(Timbro e firma)

*Coll. Gest.le*  
*Paolo Marzuoli*

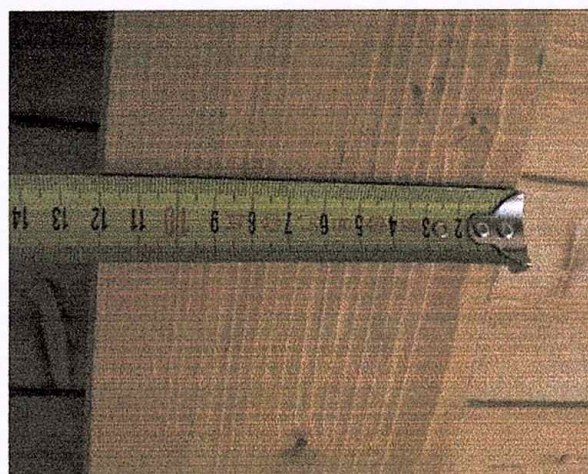




Interasse travicelli 60cm



Altezza travicelli 16cm

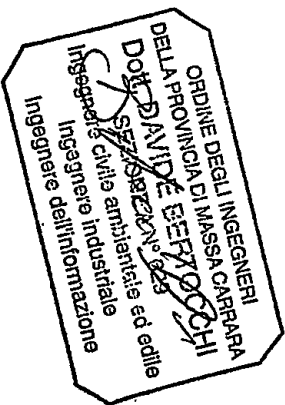


Base travicelli 12cm

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
DELLA PROVINCIA DI MASSA CARRARA  
**Dott. DAVIDE BERTOCCHI**  
SEZIONE A N° 629  
Ingegnere civile ambientale ed edile  
Ingegnere industriale  
Ingegnere dell'informazione

di MASSA - CARRARA

378/Δ23





**DAVIDE BERTOCCHI INGEGNERE**  
 VIA S.G.B. LA SALLE N° 9-54100 MASSA  
 TEL.&FAX.0585/44661 cell. 339 2299311  
 davide\_bertocchi@yahoo.it

|      |      |           |         |           |       |
|------|------|-----------|---------|-----------|-------|
| REV. | DATA | MODIFICHE | DISEGNO | CONTROLLO | APPR. |
|      |      |           |         |           |       |

**Descrizione tavola:**  

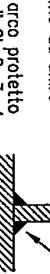
**ESECUTIVI SCALE**

 Dis.n° 3  
 Data Maggio 2006  
 (Disegn: Ing.D.Bertocchi)

| DESCRIZIONE | BULLONE | FORO | COMPOSIZIONE BULLONE                                                                |
|-------------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| M.10        | Ø12     | Ø12  |  |
| M.12        | Ø14     | Ø14  |                                                                                     |
| M.14        | Ø16     | Ø16  |                                                                                     |
| M.16        | Ø18     | Ø18  |                                                                                     |
| M.18        | Ø20     | Ø20  |                                                                                     |
| M.20        | Ø22     | Ø22  |                                                                                     |
| M.22        | Ø24     | Ø24  |                                                                                     |

| DESCRIZIONE MATERIALI             |
|-----------------------------------|
| ACCIAIO DA CARPENTERIA TIPO Fe430 |
| CALCESTRUZZI Rck 300              |
| ARMATURE C.A. TIPO Feb 44k        |

**DESCRIZIONE SALDATURE**  
☐ Simbologia AWS  
☒ Simbologia UNI 5132  
 Dove non indicato Z=0,7 dello spessore minimo da unire

Saldatura ad arco protetto  
 Elettrodi E44 di Cl. 2, 3, 4  


| DESCRIZIONE MATERIALI                   |
|-----------------------------------------|
| LEGNO LAMELLARE Il'cot. DIN 1052        |
| MURATURA PORTANTE CON % DI FORATURA<45% |

**COMPOSIZIONE:**  
 Cias. alleggerito di argilla espansa Rck 250 kg/cm² peso specifico 1400 kg/mc.

|                                                                                                                                       |                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Sabbia 0 - 3 mm<br>Argilla espansa 3 - 8 mm<br>Argilla espansa 8 - 15 mm<br>Cemento tipo 425<br>Acqua<br>Additivo super fluidificante | 0,4 mc o 630 kg<br>0,4 mc o 200 kg<br>0,4 mc o 180 kg<br>350 kg<br>190 lt |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>TRATTAMENTI SUPERFICIALI</b><br>STRUTTURA ORIZZONTALE INTERNA<br>Zincatura a caldo UNI 5744<br><input type="checkbox"/> Sabbidatura SA, Z2,5<br><input type="checkbox"/> Primer Epossidico ai fosforati di zinco (min. 10 microns)<br><input type="checkbox"/> Strato polietilenico (min. 10 microns) | <b>COLONNE</b><br>Zincatura a caldo UNI 5744<br><input type="checkbox"/> Sabbidatura SA, Z2,5<br><input type="checkbox"/> Primer Epossidico ai fosforati di zinco (min. 10 microns)<br><input type="checkbox"/> Strato polietilenico (min. 10 microns) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**NOTE:**

- AVVISARE LA D.L. TRE GIORNI PRIMA DEL GETTO

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILATI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE

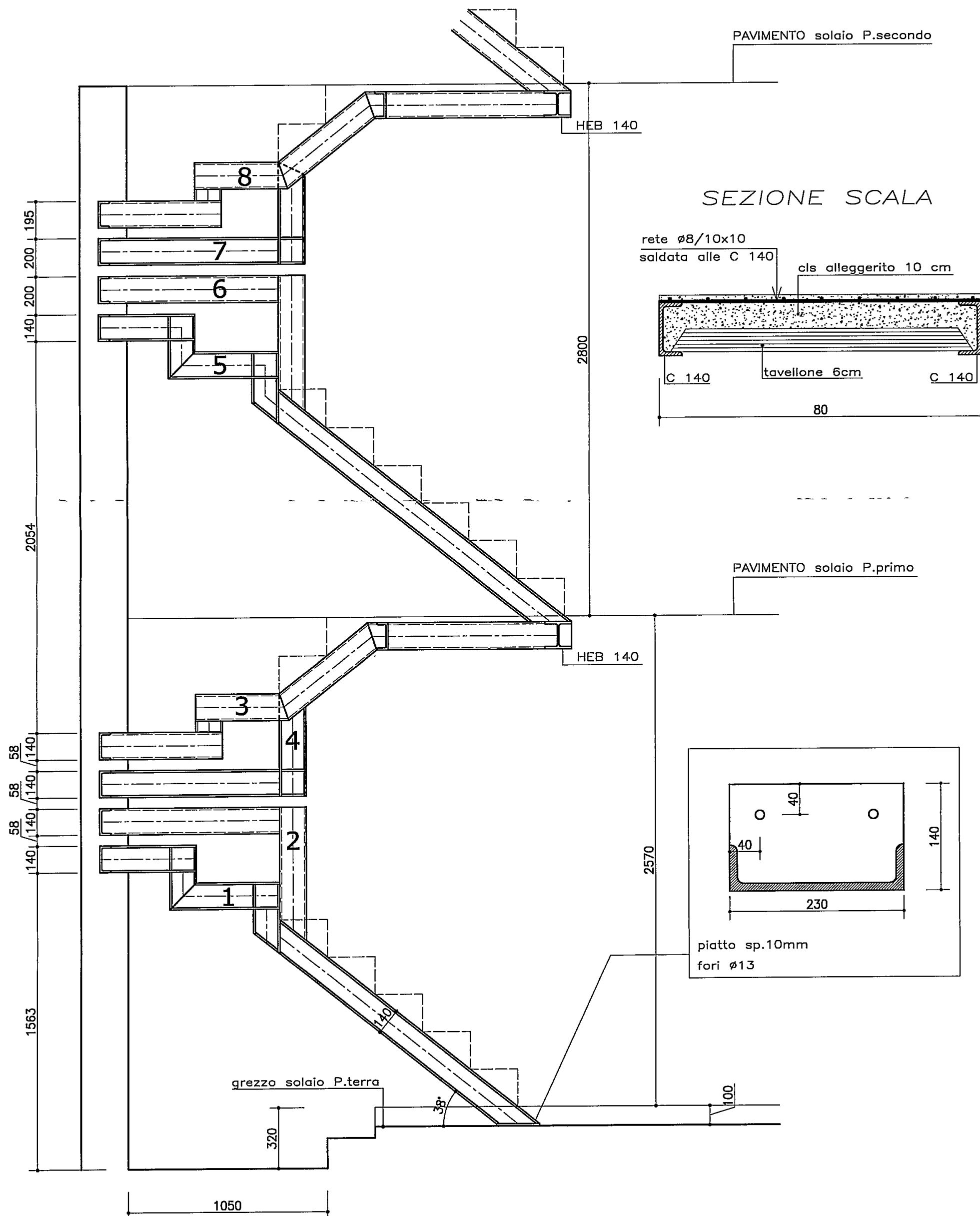
# STRUTTURE SCALA

TUTTE LE MISURE SONO IN mm

Scala 1:20

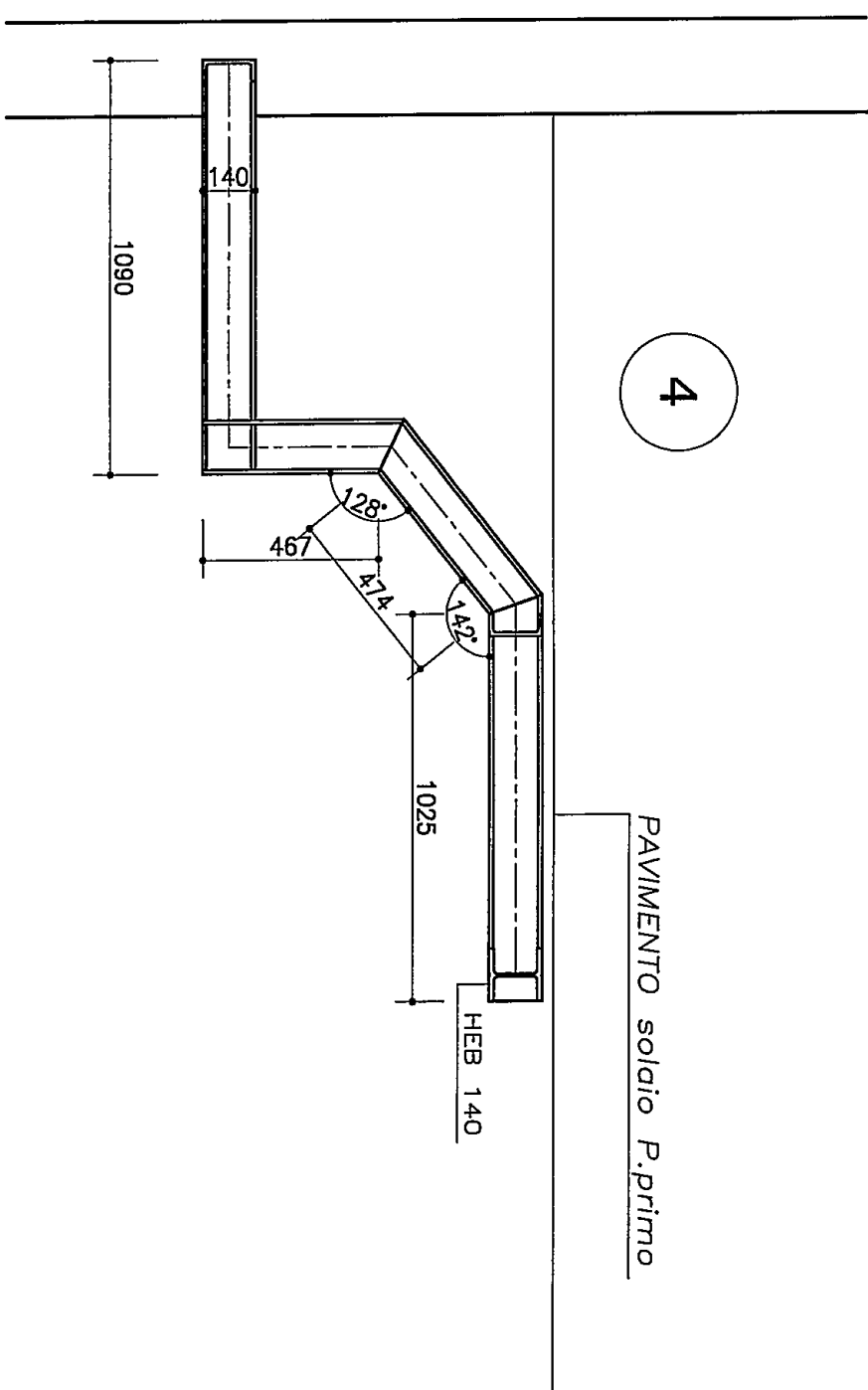
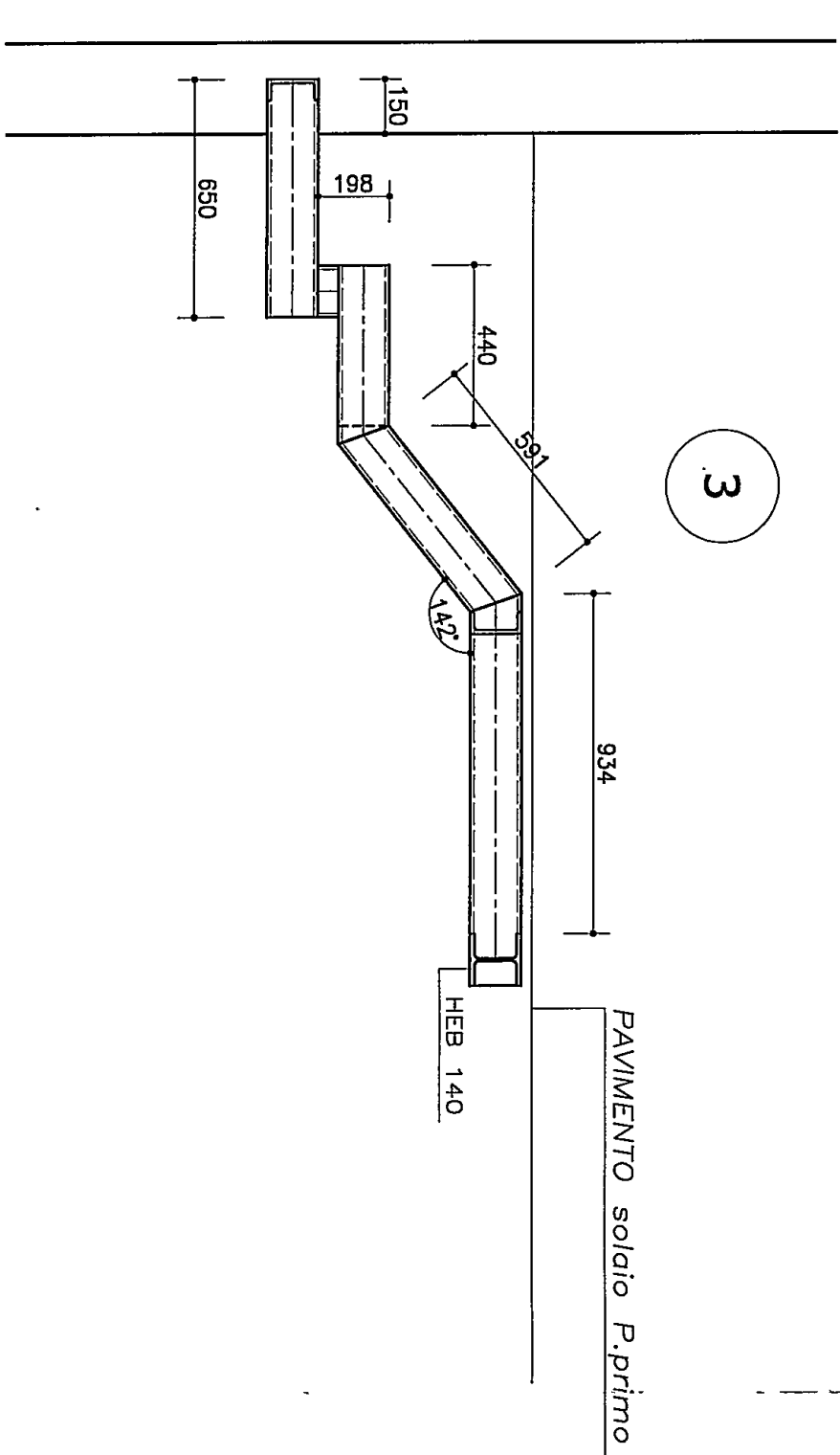
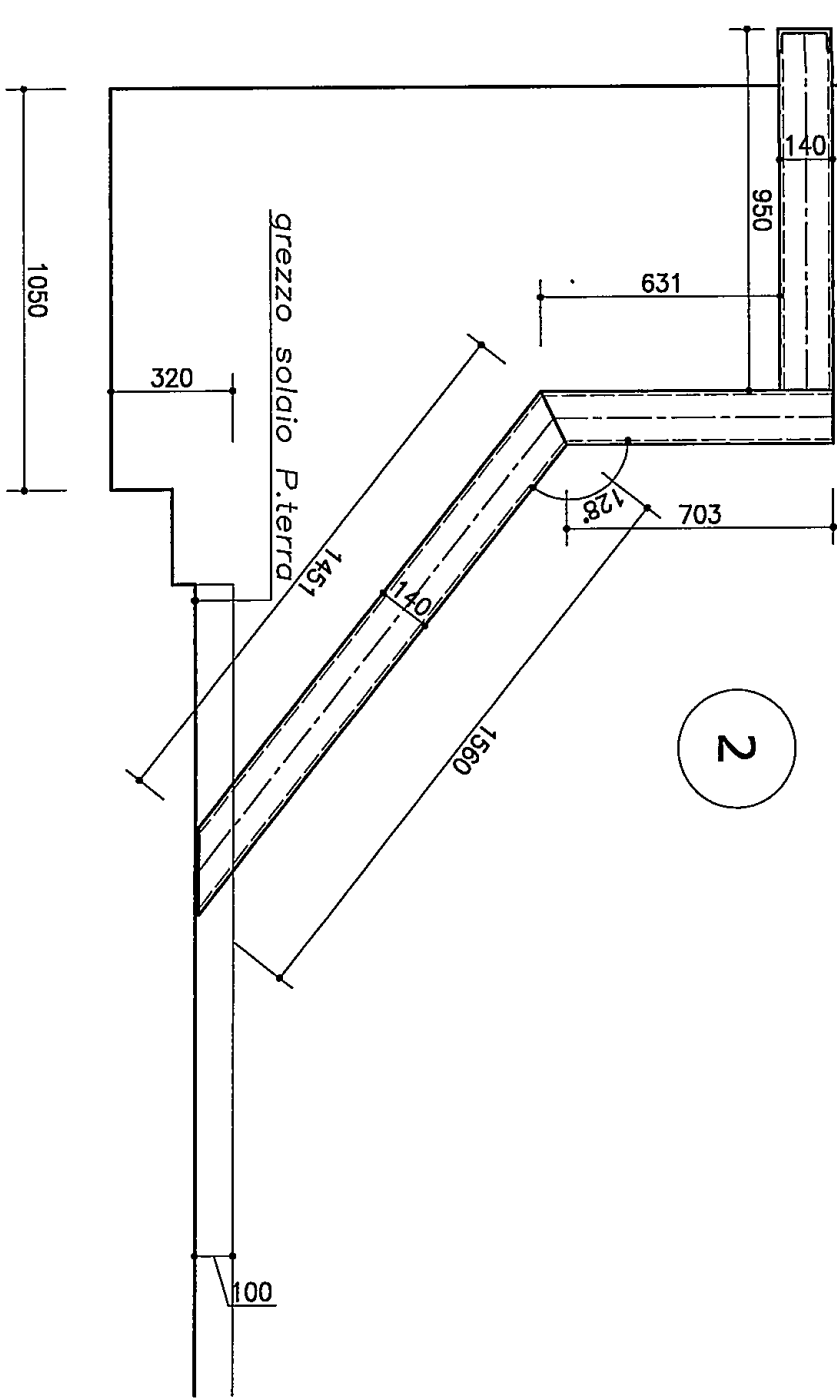
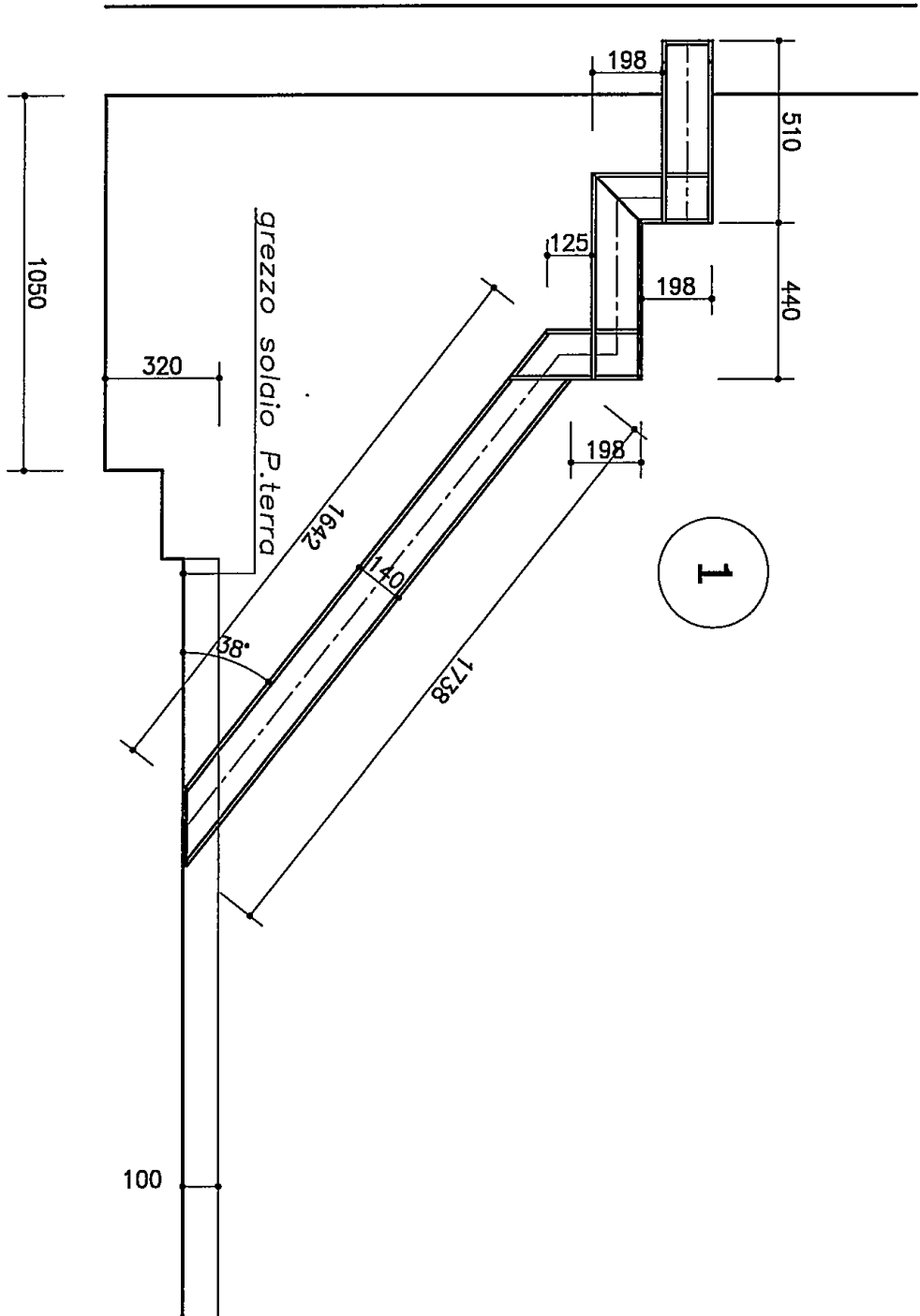
## NOTE:

- TUTTE LE TRAVI SONO C140
- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILATI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE
- TUTTE LE SALDATURE SONO A COMPLETA PENETRAZIONE



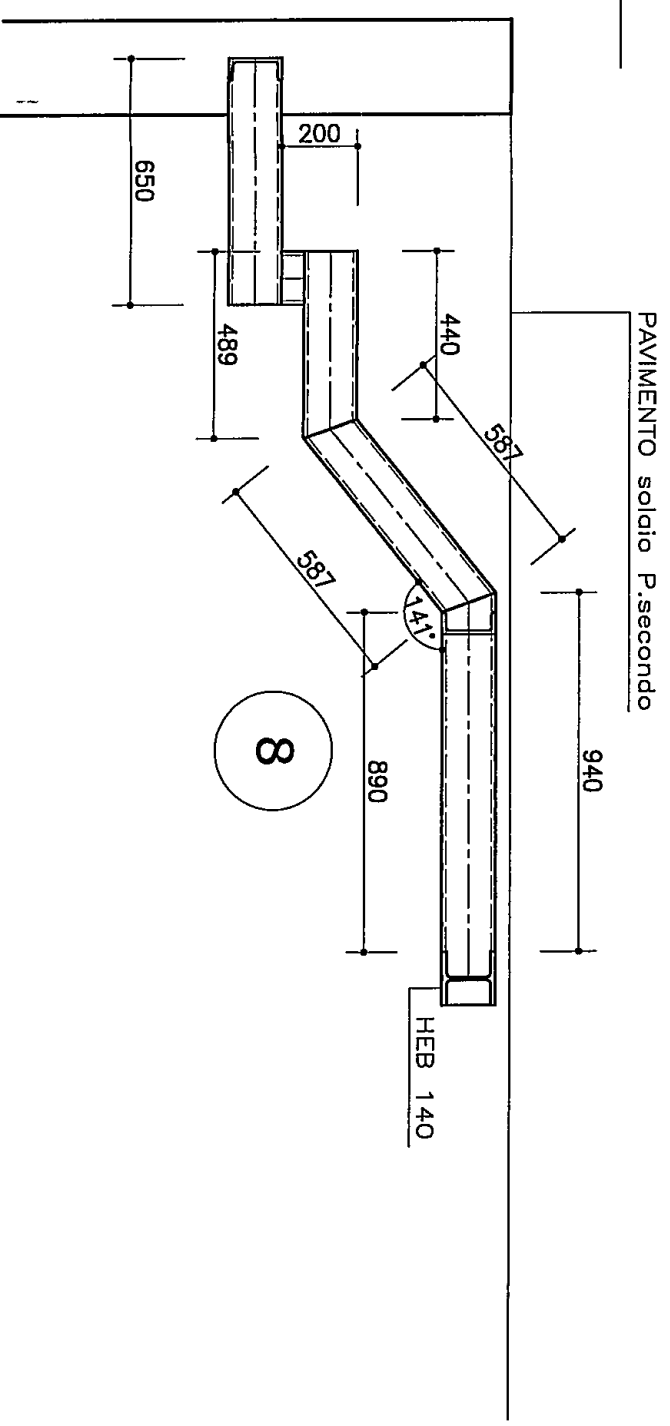
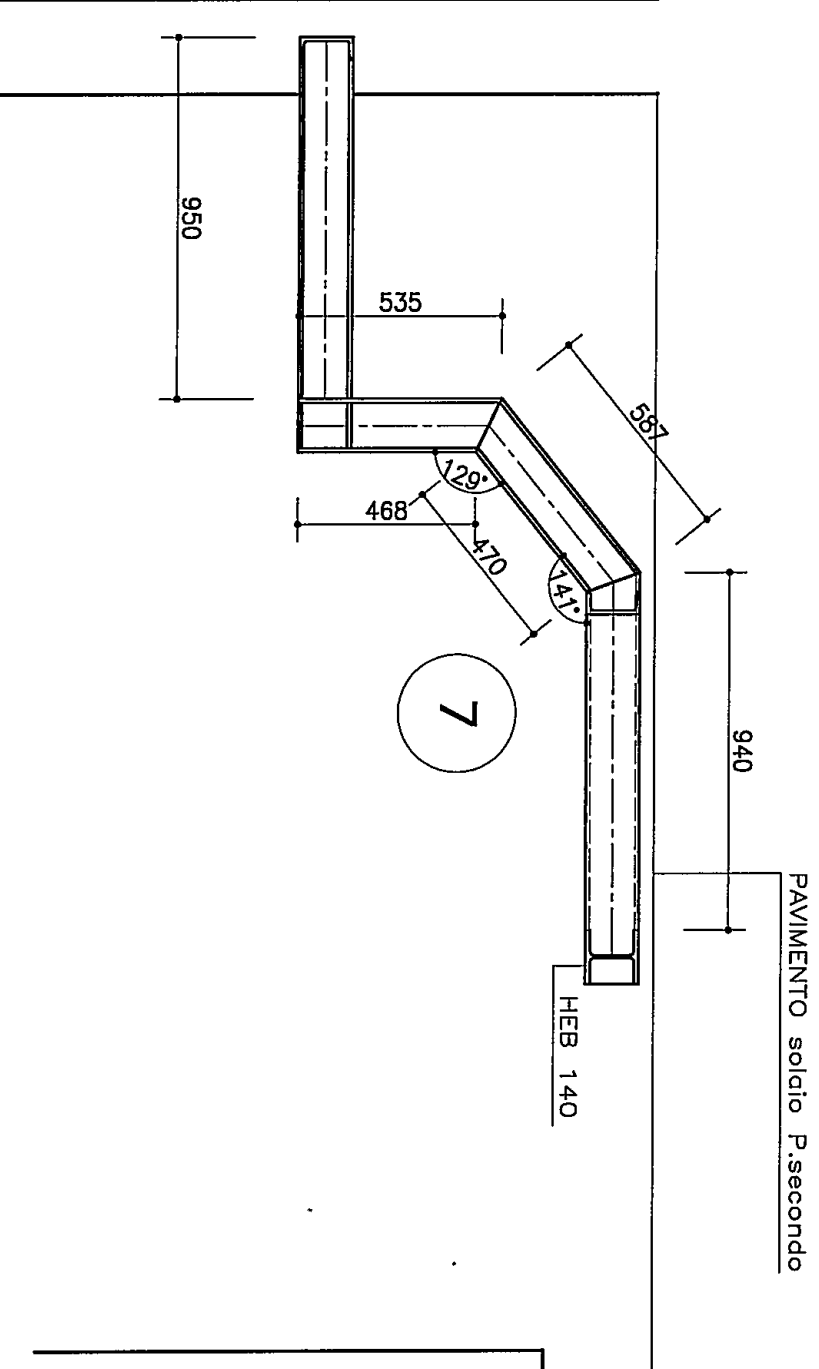
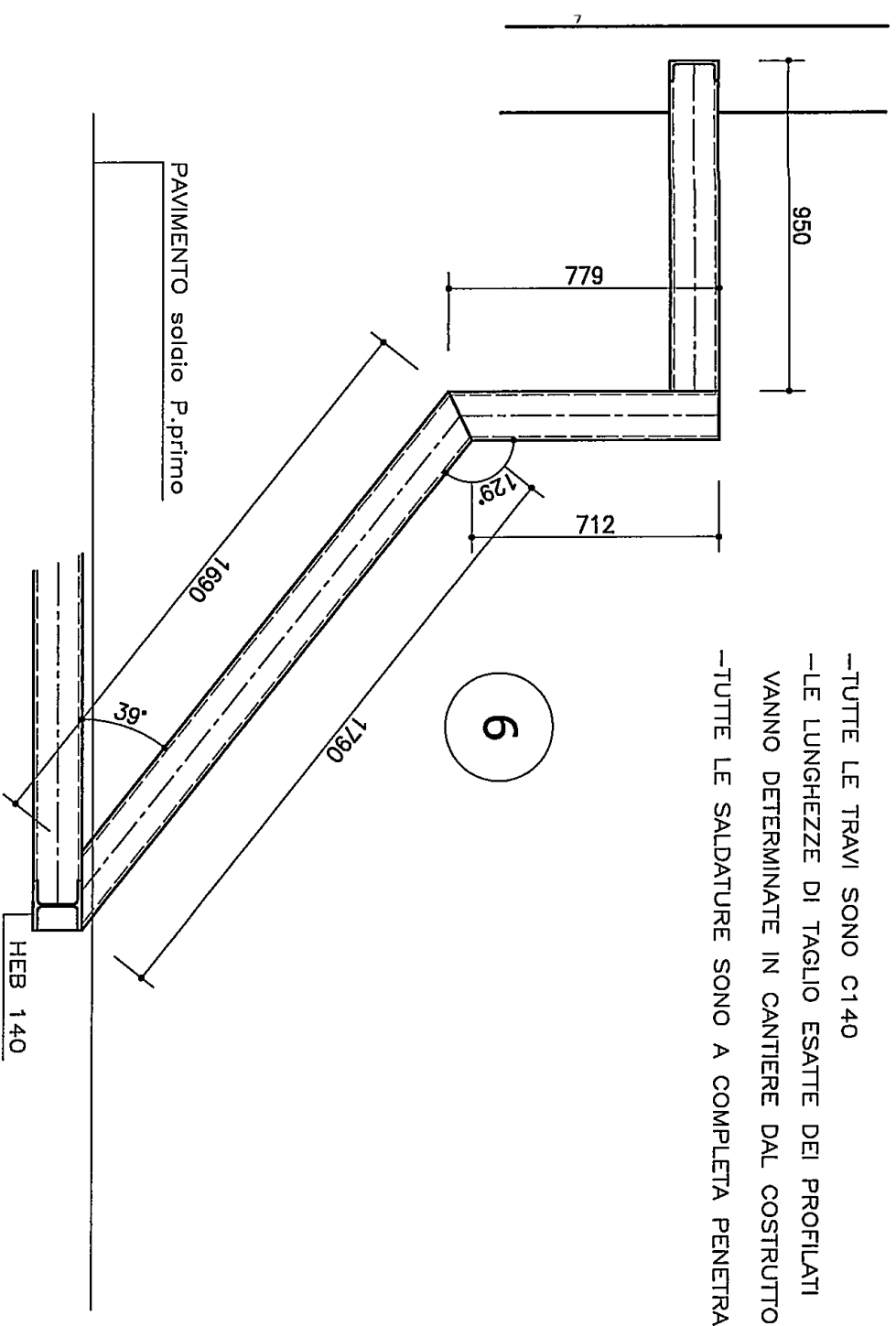
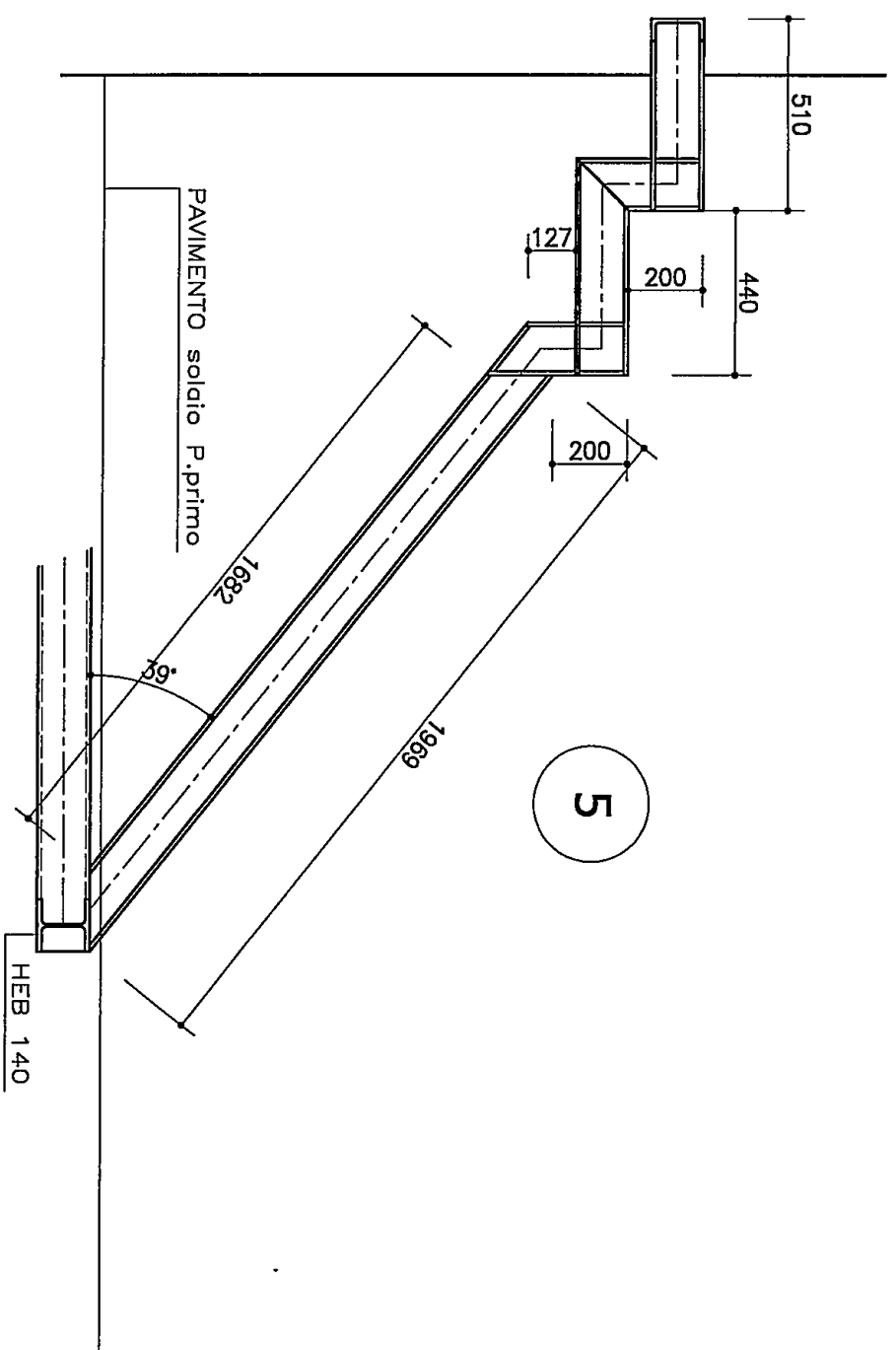
NOTE:

- TUTTE LE TRAVI SONO C140
- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILATI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE
- TUTTE LE SALDATURE SONO A COMPLETA PENETRAZIONE



NOTE:

- TUTTE LE TRAVI SONO C140
- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILATI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE
- TUTTE LE SALDATURE SONO A COMPLETA PENETRAZIONE

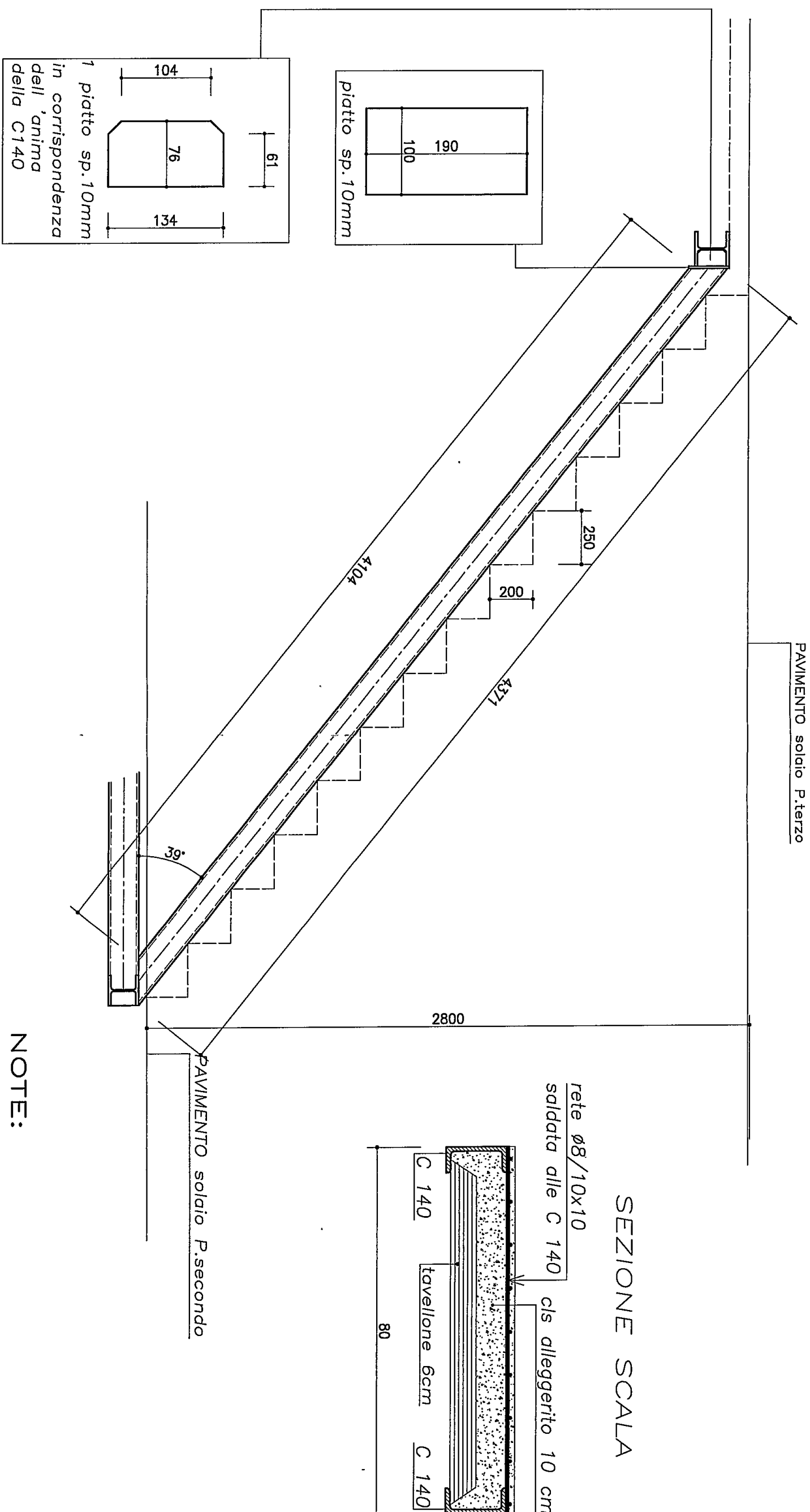


STRUTTURE SCALA

TUTTE LE MISURE SONO IN mm

Scala 1:20

DA P.2°A P.3°



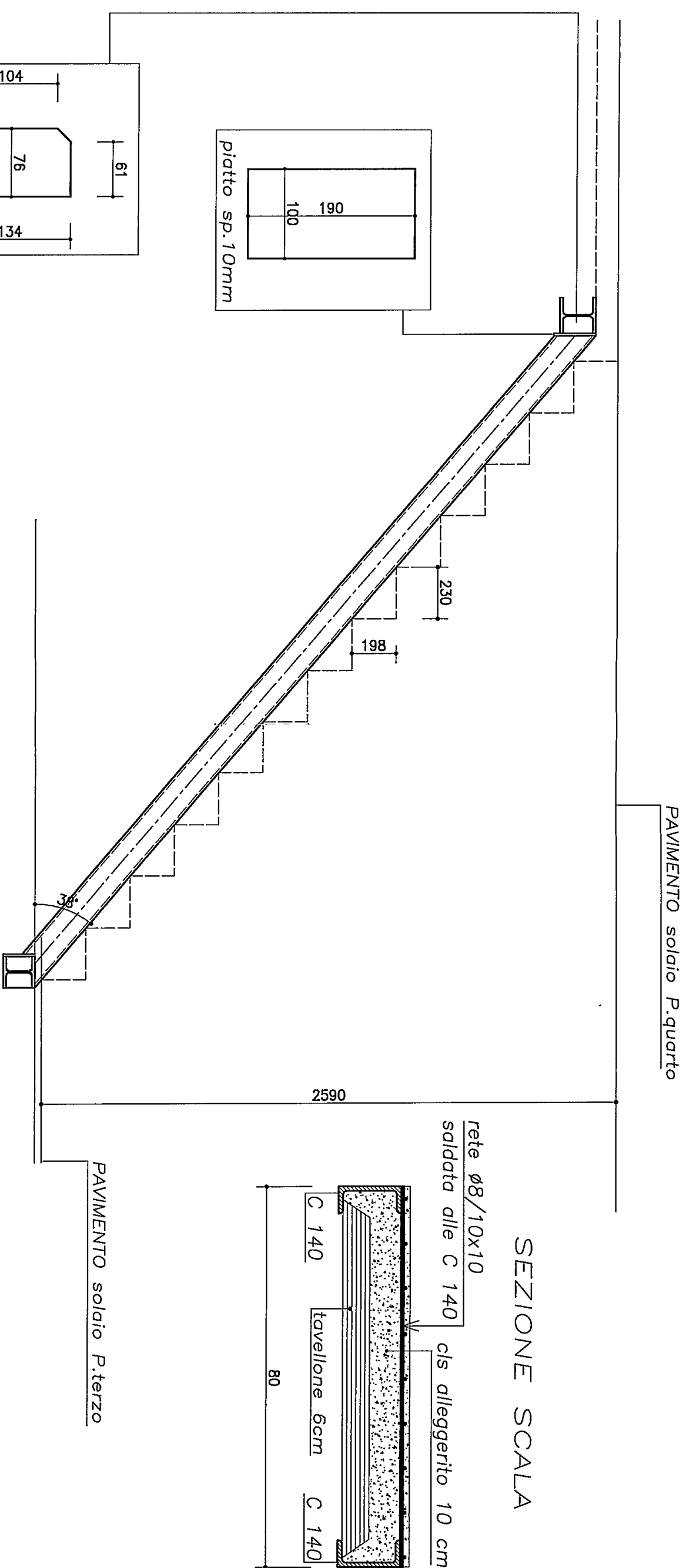
NOTE:

- TUTTE LE TRAVI SONO C140
- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILATI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE
- TUTTE LE SALDATURE SONO A COMPLETA PENETRAZIONE

STRUTTURE SCALA

TUTTE LE MISURE SONO IN mm Scala 1:20

DA P.3°A P.4°



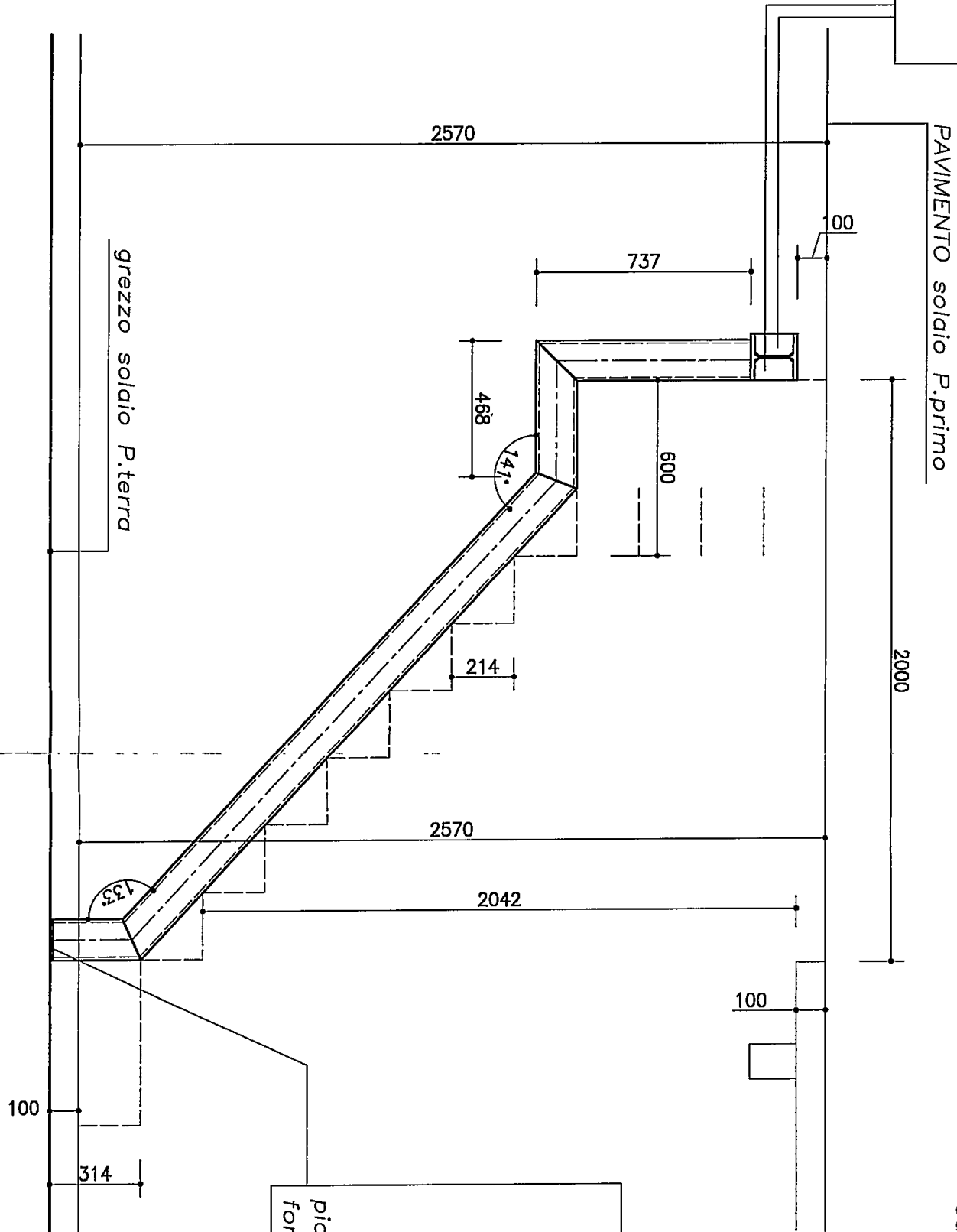
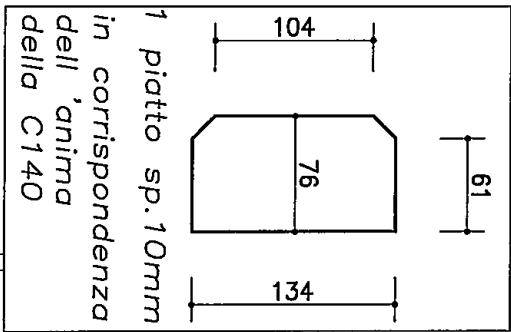
NOTE:

- TUTTE LE TRAVI SONO C140
- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILATI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE
- TUTTE LE SALDATURE SONO A COMPLETA PENETRAZIONE

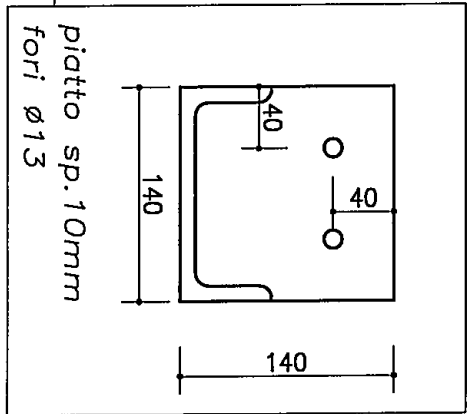
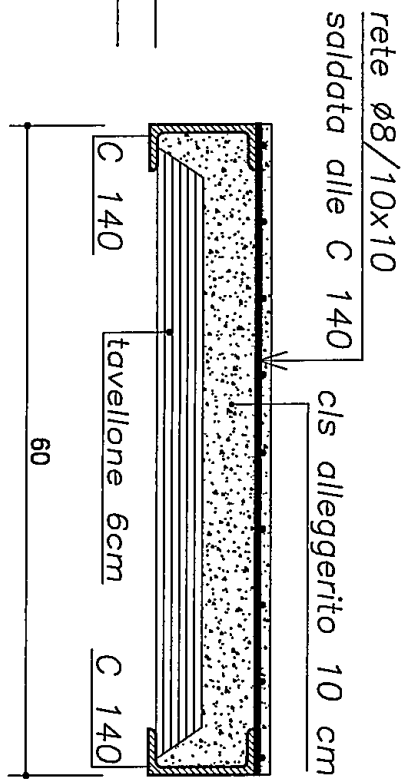
STRUTTURE SCALA

TUTTE LE MISURE SONO IN mm Scala 1:20

DA P.T A P.1°

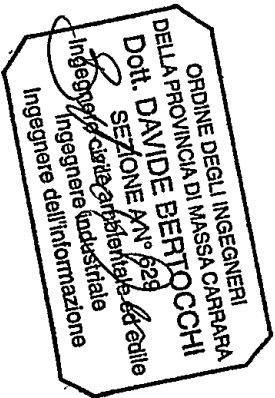


SEZIONE SCALA



REGIONE TOSCANA  
Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA - CARRARA

Elaborato allegato alla denuncia presentata ai  
sensi della Legge n. 64/1974 e L.R. n. 88/1982.  
Pratica S. n. 378/923



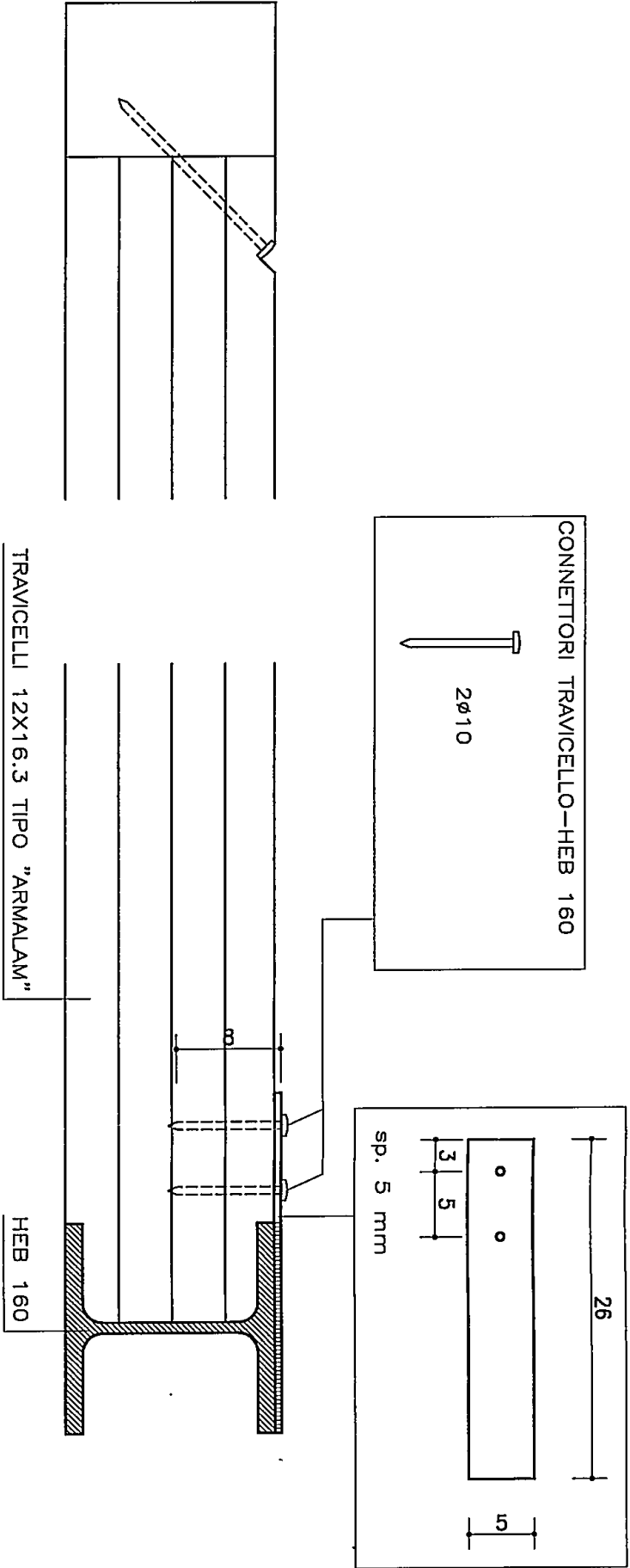
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Committente:<br><b>DOGE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Titolo:<br><b>RISTRUTTURAZIONE CIVILE ABITAZIONE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Descrizione tavola:<br><b>PARTICOLARI</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Distanza 2<br>Data Maggio 2005<br>Disegn: Ing. D. Bertocchi                                                                                                                                                                                             |
| REV. DATA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | MODIFICHE                                                                                                                                                                                                                                               |
| TRATTAMENTI SUPERFICIALI                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| STRUTTURAZIONE ORIZZONTALE INTERNA                                                                                                                                                                                                                                                                                               | COLONNE                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <input type="checkbox"/> Zincatura o cotto UNI 5744<br><input type="checkbox"/> Sabbatura SA 2,5<br><input type="checkbox"/> Primer Epossidico ai fosfori di zinco (min. 10 microns)<br><input type="checkbox"/> Smalto poliuretanico (min. 10 microns)                                                                          | <input type="checkbox"/> Zincatura o cotto UNI 5744<br><input type="checkbox"/> Sabbatura SA 2,5<br><input type="checkbox"/> Primer Epossidico ai fosfori di zinco (min. 10 microns)<br><input type="checkbox"/> Smalto poliuretanico (min. 10 microns) |
| DESCRIZIONE BULLONATURE                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| BULLONE FORO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | COMPOSIZIONE BULLONE 8.8                                                                                                                                                                                                                                |
| M.10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ø12                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M.12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ø14                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M.14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ø16                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M.16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ø18                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M.18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ø20                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M.20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ø22                                                                                                                                                                                                                                                     |
| M.22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ø24                                                                                                                                                                                                                                                     |
| DESCRIZIONE SALDATURE                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <input type="checkbox"/> Simbologia AWS<br><input checked="" type="checkbox"/> Simbologia UNI 5132<br>Dove non indicato Z=0.7 dello spessore minimo da unire<br>Saldatura ad arco protetto<br>Elettrodi E44 di Cl. 2, 3, 4                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Cis. alleggerito di argilla espansa<br>Rck 250 kg/cm <sup>2</sup> peso specifico 1400 kg/mc.<br>COMPOSIZIONE:<br>- Sabbia 0 - 3 mm 0,4 mc o 630 kg<br>- Argilla espansa 3 - 8 mm 0,4 mc o 200 kg<br>- Argilla espansa 8 - 15 mm 0,4 mc o 180 kg<br>- Cemento tipo 425 350 kg<br>- Acqua 190 lt<br>- Additivo super fluidificante |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| DESCRIZIONE MATERIALI                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ACCIAIO DA CARPENTERIA TIPO Fe430                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LEGNO LAMELLARE Il'cat. DIN 1052                                                                                                                                                                                                                        |
| CALCESTRUZZI Rck 300                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | MURATURA PORTANTE CON % DI FORATURA<45%                                                                                                                                                                                                                 |
| ARMATURE C.A. TIPO FeB 44k                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                         |
| NOTE:<br>-AVVISARE LA D.L. TRE GIORNI PRIMA DEL GETTO<br>-LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                         |

DAVIDE BERTOCCHI INGEGNERE  
VIA S.G.B. LA SALLE N° 9-54100 MASSA  
TEL.&FAX.0585/44661 cell. 339 2299311  
davide\_bertocchi@yahoo.it

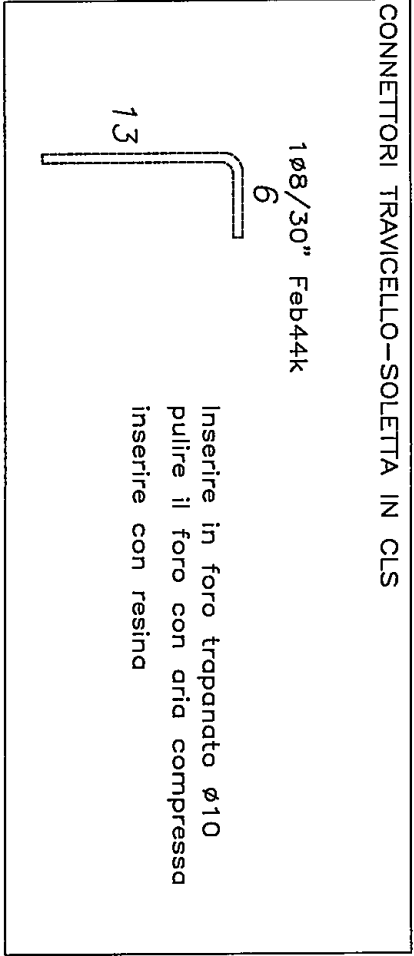
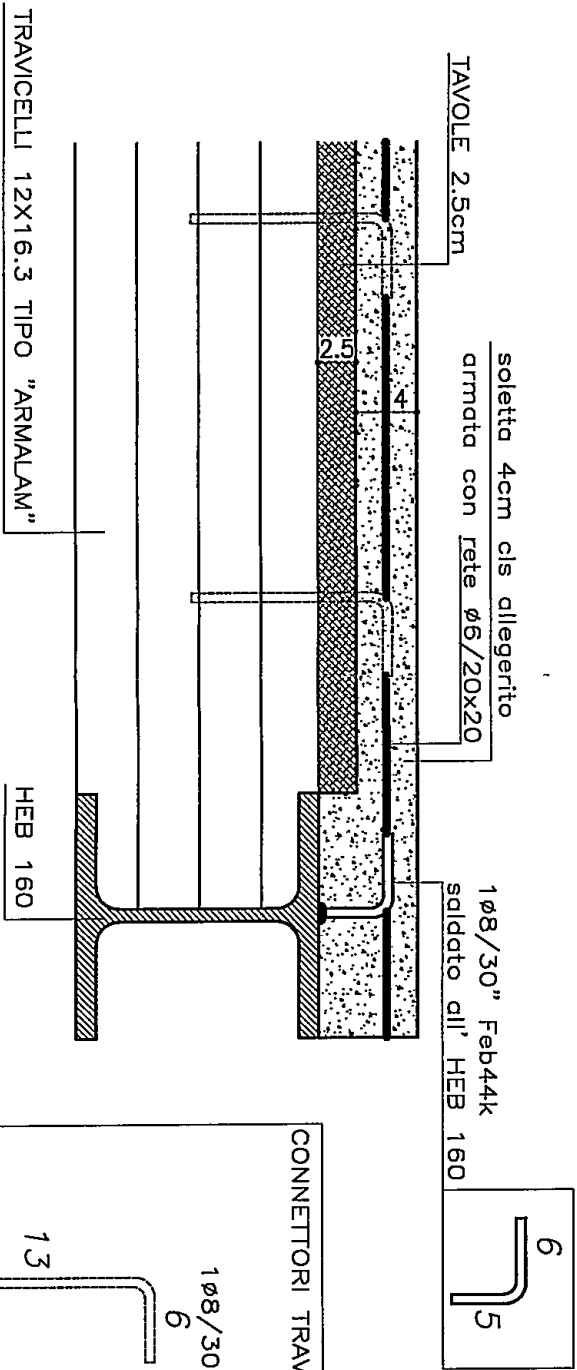


COLLEGAMENTI TRAVICELLI-HEB160

misure in cm | Scala 1:5

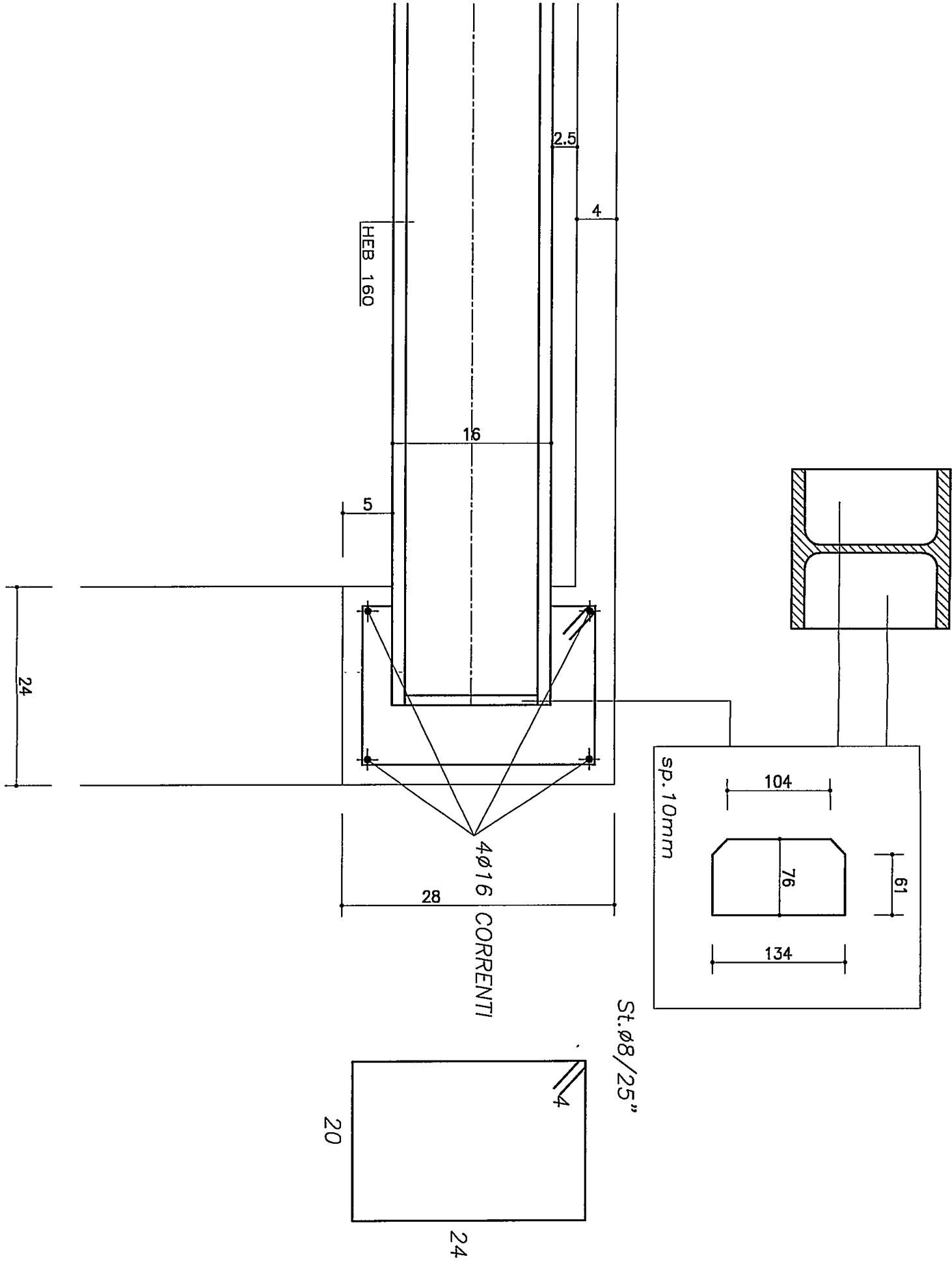


NOTE:  
cordoni d'angolo minimo 5mm



COLLEGAMENTI CORDOLI-HEB160

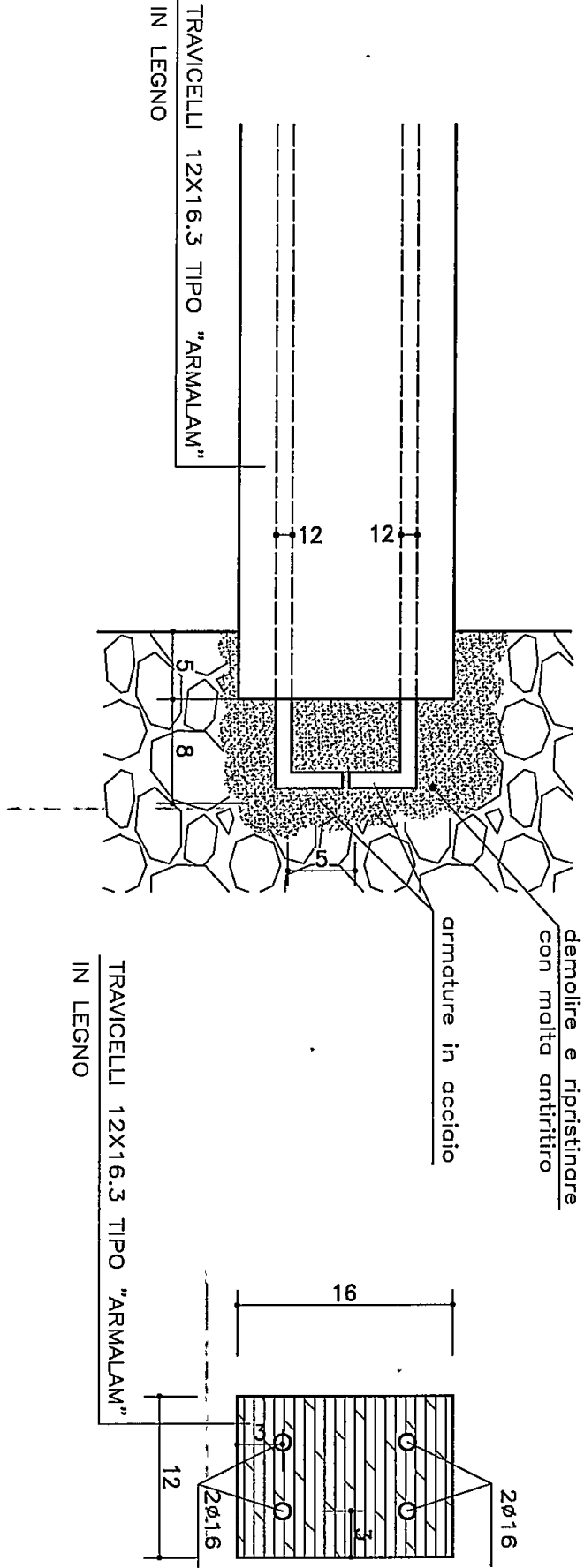
misure in cm | Scala 1:5



COLLEGAMENTI TRAVICELLI-MURATURE

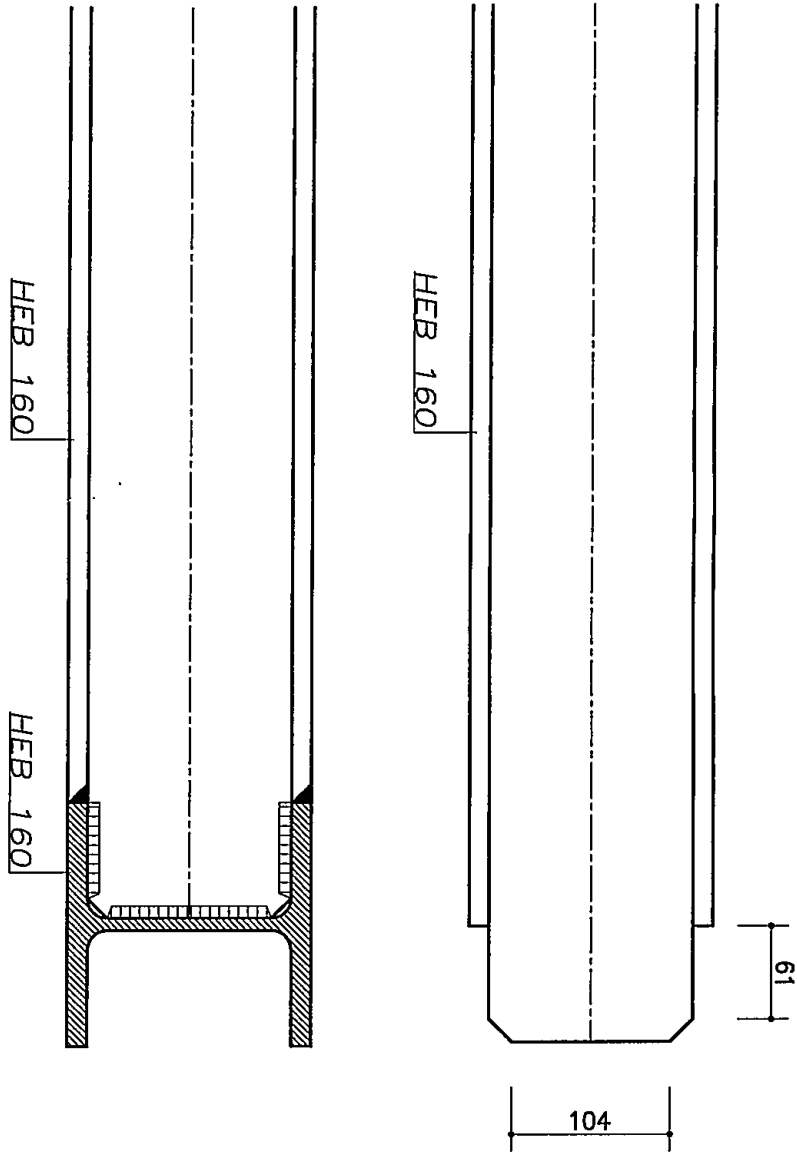
misure in cm | Scala 1:5

VALE ANCHE PER COLLEGAMENTO  
TRAVICELLI-CORDOLI IN C.A.



COLLEGAMENTI HEB160-HEB160

TUTTE LE MISURE SONO IN mm Scala 1:5



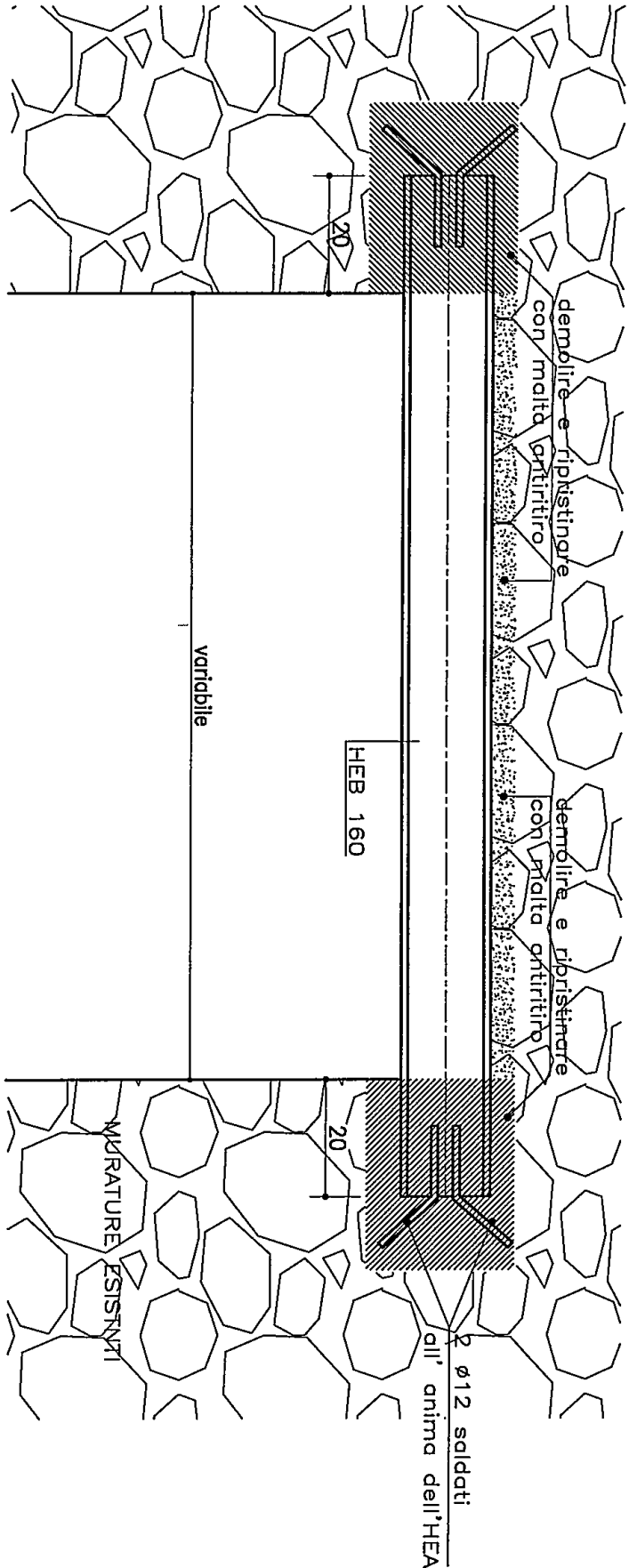
NOTE:

—saldature a completa penetrazione indicate  
cordonì d'angolo minimo 6mm

INSERIMENTO ARCHITRAVI

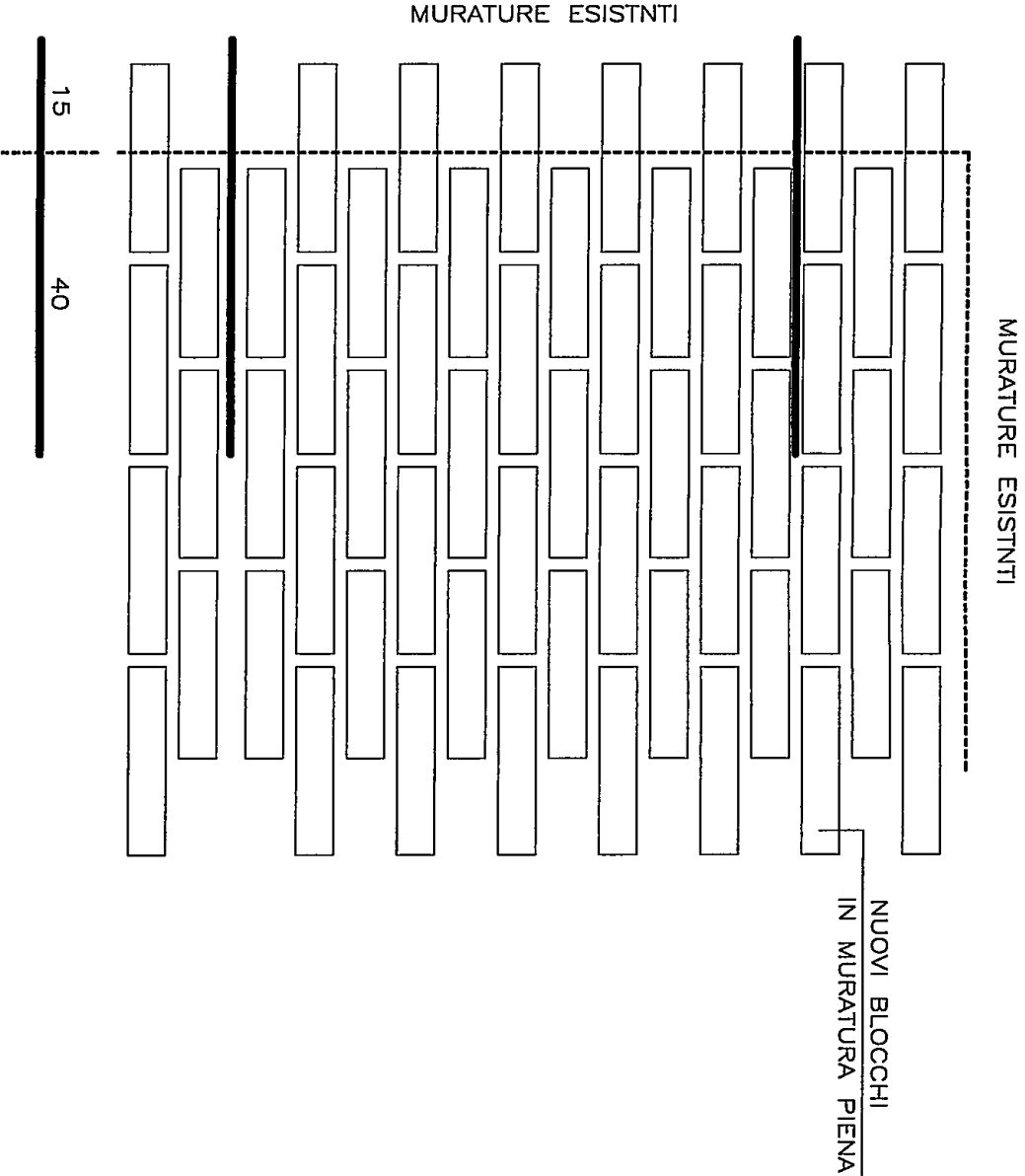
TUTTE LE MISURE SONO IN cm | Scala 1:10

VALE ANCHE PER COLLEGAMENTO  
HEB 160—MURATURE



AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE

TUTTE LE MISURE SONO IN cm | Scala 1:10

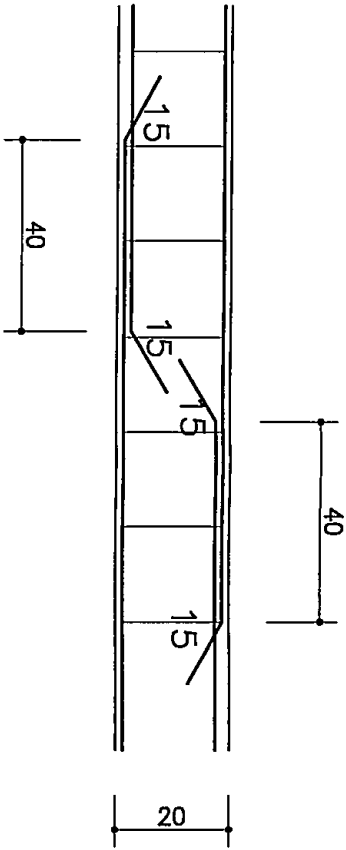


1+1Ø14/100 Feb 44k da c.a.  
INSERITO CON RESINA NELLE MURATURE  
in foro trapanato Ø20 per 15cm  
pulire il foro con aria compressa

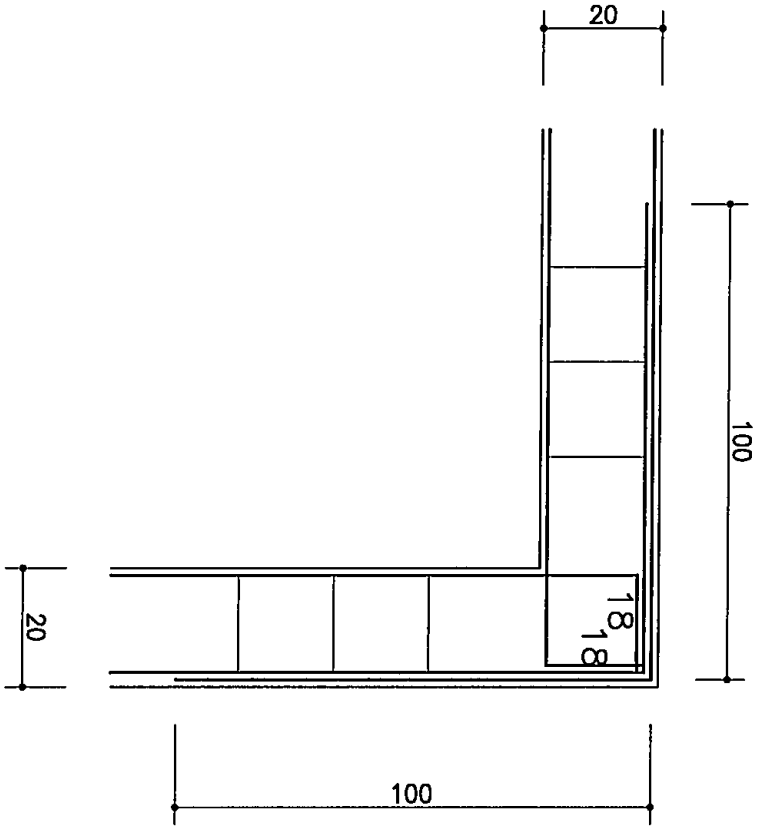
PARTICOLARI SOVRAPPOSIZIONE ARMATURE DEI CORDOLI

TUTTE LE MISURE SONO IN cm | Scala 1:10

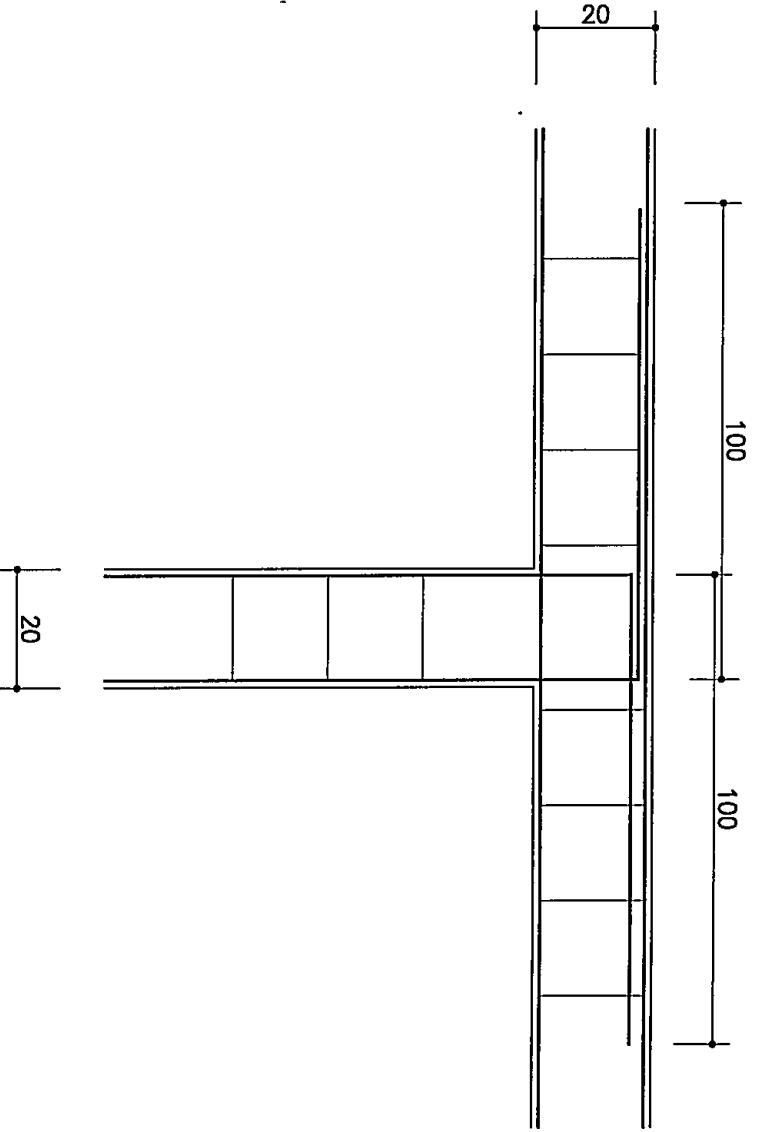
DI CONTINUITA'



IN ANGOLO

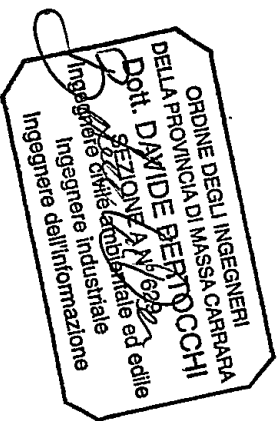


NELLE INTERSEZIONI



REGIONE TOSCANA  
Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA - CARRARA

Elaborato allegato alla denuncia presentata ai  
sensi della Legge n. 64/1974 e L.R. n. 88/1982.  
Pratica S. n. 378/223



|                                                                                                                                                                                                                                                        |      |                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Committeente:<br><b>doge</b>                                                                                                                                                                                                                           |      |                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| Titolo:<br><b>RISTRUTTURAZIONE CIVILE ABITAZIONE</b>                                                                                                                                                                                                   |      |                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| Descrizione tavolo:<br><b>PIANTE SOLAI</b>                                                                                                                                                                                                             |      | Diam.° 1<br>Data Maggio 2008<br>Disegn: Ing. D. Bertocchi                                                                                                                                                                                              |                         |
| REV.                                                                                                                                                                                                                                                   | DATA | MODIFICHE                                                                                                                                                                                                                                              | DISEGNO CONTROLLO APPR. |
| TRATTAMENTI SUPERFICIALI                                                                                                                                                                                                                               |      |                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |
| STRUTTURA ORIZZONTALE INTERNA                                                                                                                                                                                                                          |      | COLONNE                                                                                                                                                                                                                                                |                         |
| <input type="checkbox"/> Zincatura a caldo UNI 5744<br><input type="checkbox"/> Sabbatura SA 2,5<br><input type="checkbox"/> Primer Epossidico ai fosfati di zinco (min. 10 microns)<br><input type="checkbox"/> Strato poliretunico (min. 10 microns) |      | <input type="checkbox"/> Zincatura a caldo UNI 5744<br><input type="checkbox"/> Sabbatura SA 2,5<br><input type="checkbox"/> Primer Epossidico ai fosfati di zinco (min. 10 microns)<br><input type="checkbox"/> Strato poliretunico (min. 10 microns) |                         |
| Disegno di N. proprietà privata - Riproduzione vietata e Numero di Lega                                                                                                                                                                                |      |                                                                                                                                                                                                                                                        |                         |

|                                                                                                                                                                                                                                |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| DESCRIZIONE BULLONATURE                                                                                                                                                                                                        |      |
| BULLONE                                                                                                                                                                                                                        | FORO |
| M.10                                                                                                                                                                                                                           | Ø12  |
| M.12                                                                                                                                                                                                                           | Ø14  |
| M.14                                                                                                                                                                                                                           | Ø16  |
| M.16                                                                                                                                                                                                                           | Ø18  |
| M.18                                                                                                                                                                                                                           | Ø20  |
| M.20                                                                                                                                                                                                                           | Ø22  |
| M.22                                                                                                                                                                                                                           | Ø24  |
|                                                                                                                                                                                                                                |      |
| DESCRIZIONE SALDATURE                                                                                                                                                                                                          |      |
| <input type="checkbox"/> Simbologia AWS<br><input checked="" type="checkbox"/> Simbologia UNI 5132<br>Dove non indicato Z=0.7 dello spessore minimo da unire<br>Saldatura ad arco protetto<br>Elettrodi E44 di Cl. 2, 3, 4<br> |      |
| Cis. alleggerito di argilla espansa<br>Rck 250 kg/cm² peso specifico 1400 kg/mc.                                                                                                                                               |      |
| COMPOSIZIONE:                                                                                                                                                                                                                  |      |
| - Sabbia 0 - 3 mm 0,4 mc o 630 kg                                                                                                                                                                                              |      |
| - Argilla espansa 3 - 8 mm 0,4 mc o 200 kg                                                                                                                                                                                     |      |
| - Argilla espansa 8 - 15 mm 0,4 mc o 180 kg                                                                                                                                                                                    |      |
| - Cemento tipo 425 350 kg                                                                                                                                                                                                      |      |
| - Acquo 190 lt                                                                                                                                                                                                                 |      |
| - Additivo super fluidificante                                                                                                                                                                                                 |      |

|                                                                                                                                                       |                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| DESCRIZIONE MATERIALI                                                                                                                                 |                                         |
| ACCIAIO DA CARPENTERIA TIPO Fe430                                                                                                                     | LEGNO LAMELLARE II° cat. DIN 1052       |
| CALCESTRUZZI Rck 300                                                                                                                                  | MURATURA PORTANTE CON % DI FORATURA<45% |
| ARMATURE C.A. TIPO Feb 44k                                                                                                                            |                                         |
| NOTE:<br>- AVVISARE LA D.L. TRE GIORNI PRIMA DEL GETTO<br>- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILATI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE |                                         |

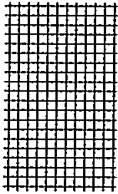
NOTA SOLAIO

- Solaio tipo "iglou" H=20+4
- Rete  $\varnothing 6\ 10''\times 10''$  sovrapposizioni minime 30cm
- estendere la rete sopra i cordoli per almeno 20cm

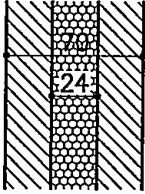
LEGENDA



MURI IN PIETRA ESISTENTI



IGLOU' H=20+4 SU MAGRONE



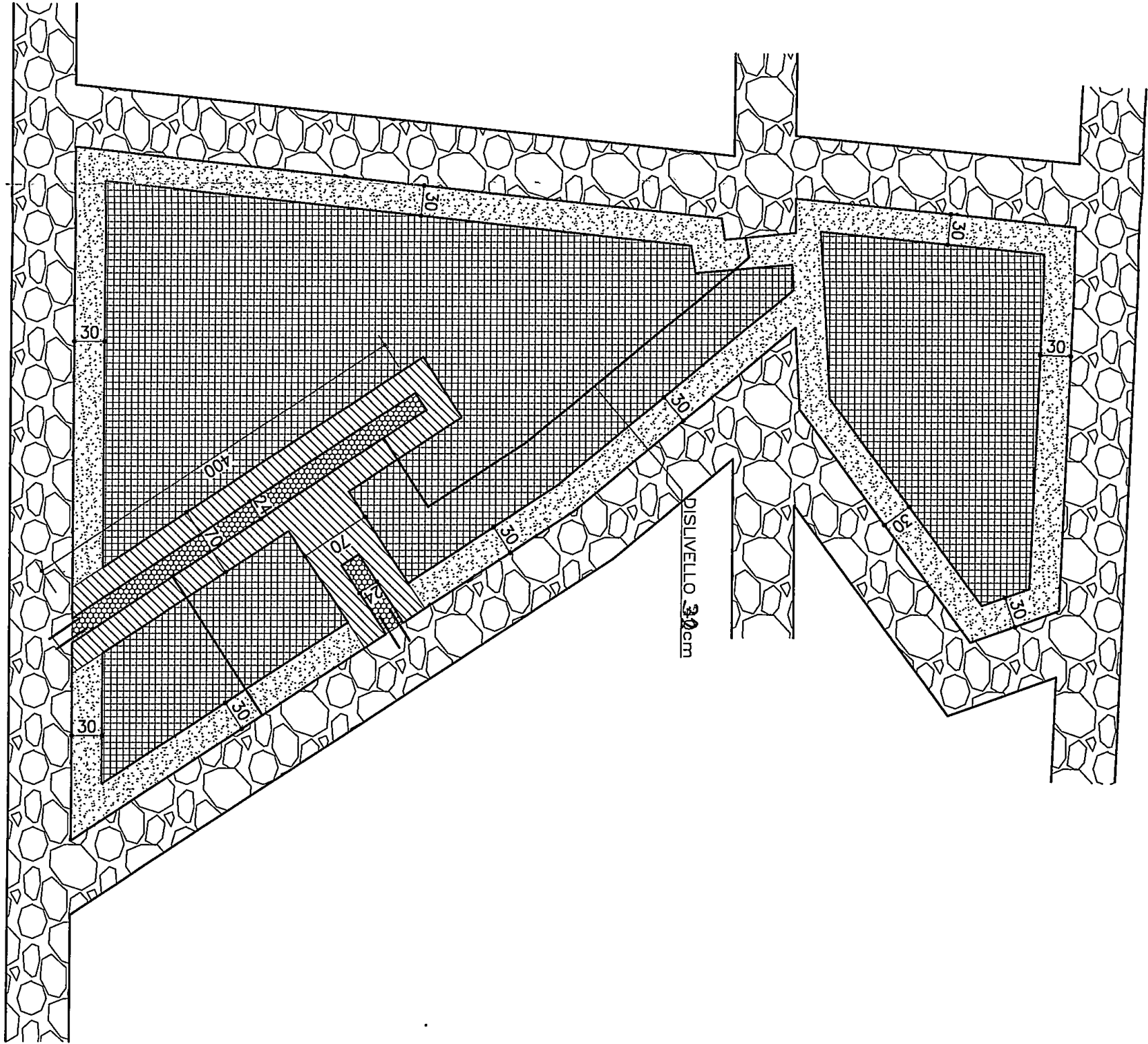
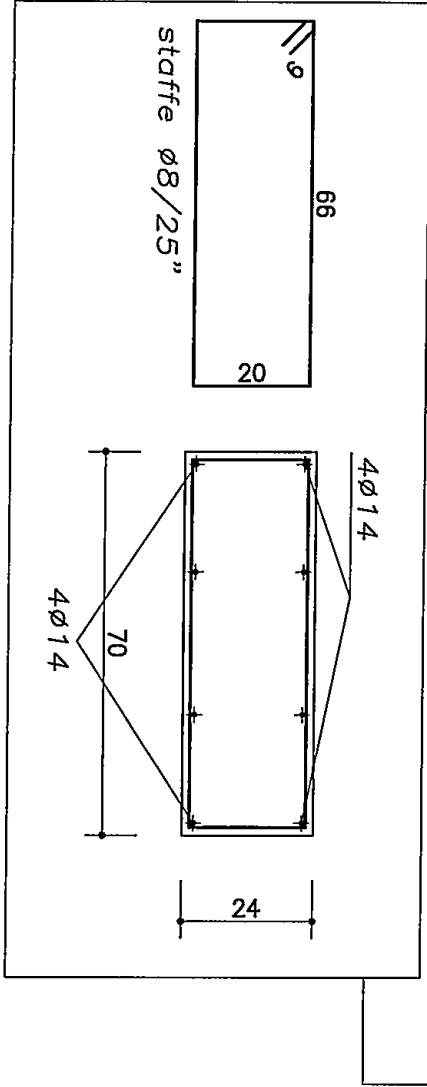
NUOVA MURATURA SU NUOVE FONDAZIONI  
IN MATTONI PIENI



NUOVI CORDOLI

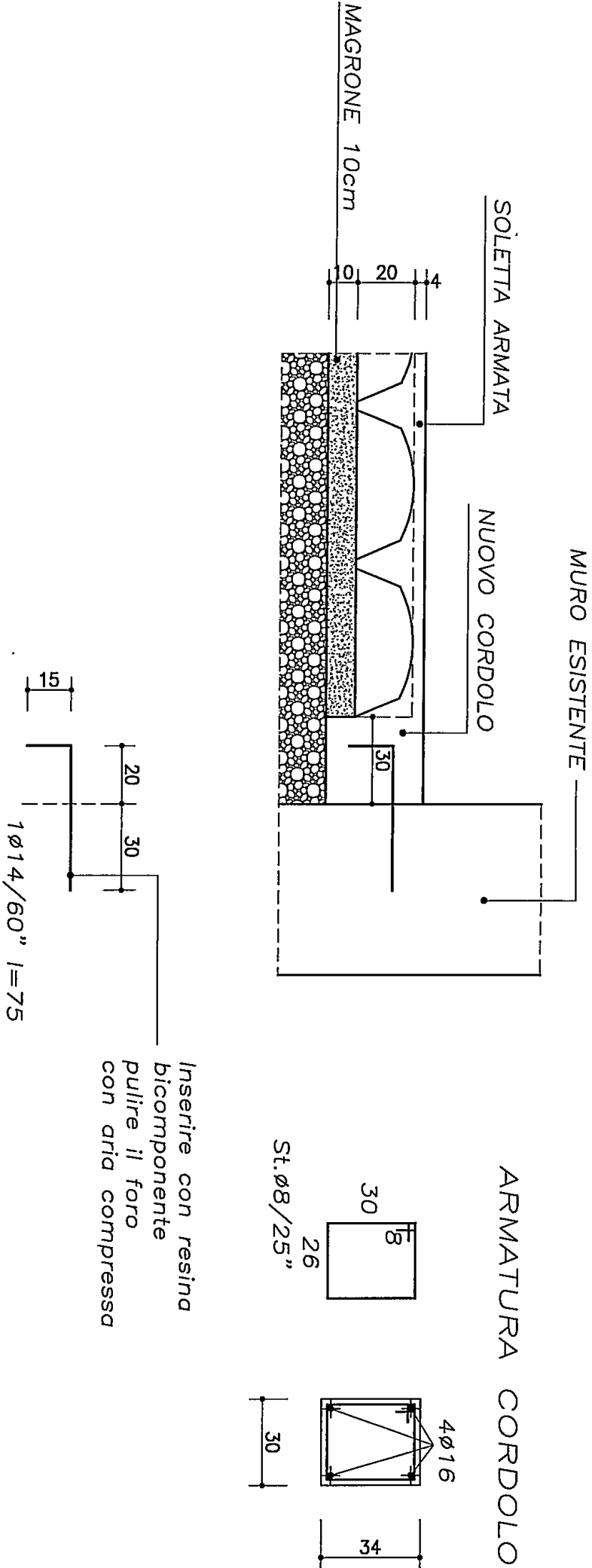


AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE



ARMATURA CORDOLO DI FONDAZIONE

TUTTE LE MISURE SONO IN cm | Scala 1:20



NOTA SOLAIO

- Solaio tipo "iglou" H=20+4
- Rete  $\phi 6$  10"x10" sovrapposizioni minime 30cm
- estendere la rete sopra i cordoli per almeno 20cm

| measure in cm | Scala 1:50 |
|---------------|------------|
|---------------|------------|

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE
- TRAVICELLI 12X16,3 TIPO "ARMALAM"
- INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm
- I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm

TRAVICELLI 12X16.3 TIPO "ARMALAM" IN LEGNO

NUOVI CORDOLI IN C.A.

SU NUOVE MURATURE  
IN MATTONI PIENI

AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE

MURI IN PIETRA ESISTENTI

soletta 4cm cls alleggerito  
armata con rete ø6/20x20

|              |
|--------------|
| TAVOLE 2.5cm |
|--------------|

travicello 12X16.3  
TIPO "ARMALAM"

1014/40" Feb 44k da c.a.

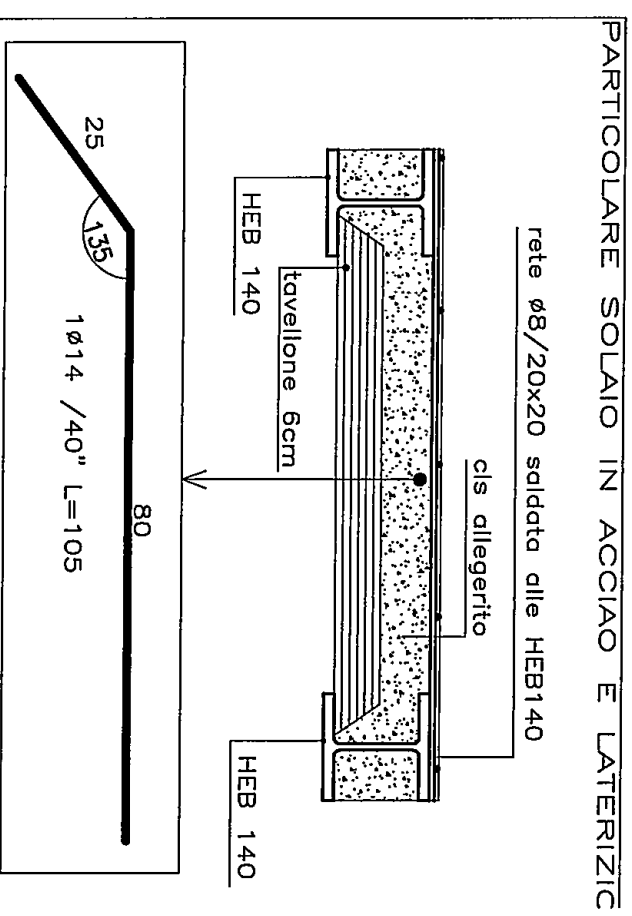
INSERITO CON RESINA NELLE MURATURE  
in foro trapanato  $\varnothing 18$  per 25cm  
pulire il foro con aria compressa

CONNETTORI TRAVICELLO-SOLETTA IN CLS

6 108/30" Feb44k

Inserire in foro trapanato  $\varnothing 10$   
pulire il foro con aria compressa  
inserire con resina

| measure in cm | Scala 1:50 |
|---------------|------------|
| 10            | 2          |
| 20            | 4          |
| 30            | 6          |
| 40            | 8          |
| 50            | 10         |
| 60            | 12         |
| 70            | 14         |
| 80            | 16         |
| 90            | 18         |
| 100           | 20         |



PIANTA PIANO SECONDO

misure in cm | Scala 1:50

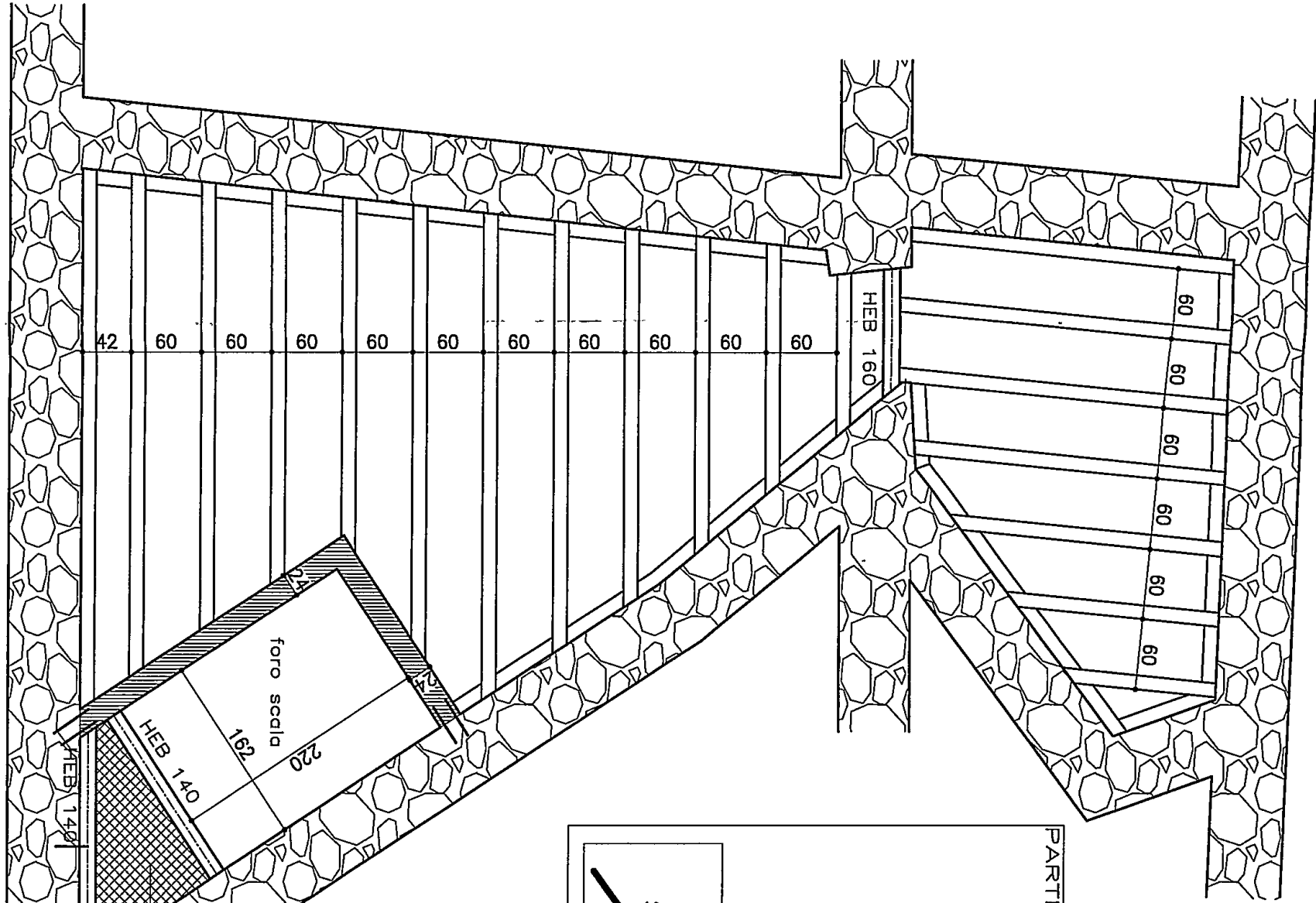
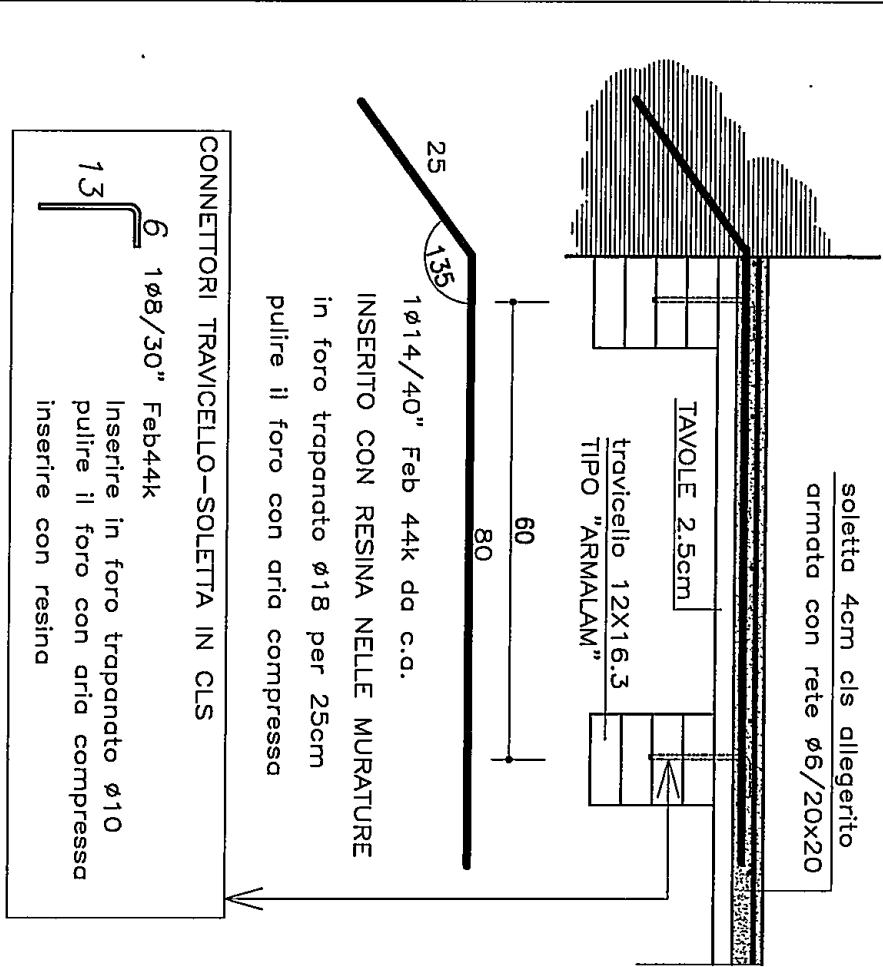
NOTE:

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE
- TRAVICELLI 12X16.3 TIPO "ARMALAM"
- INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm
- I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm

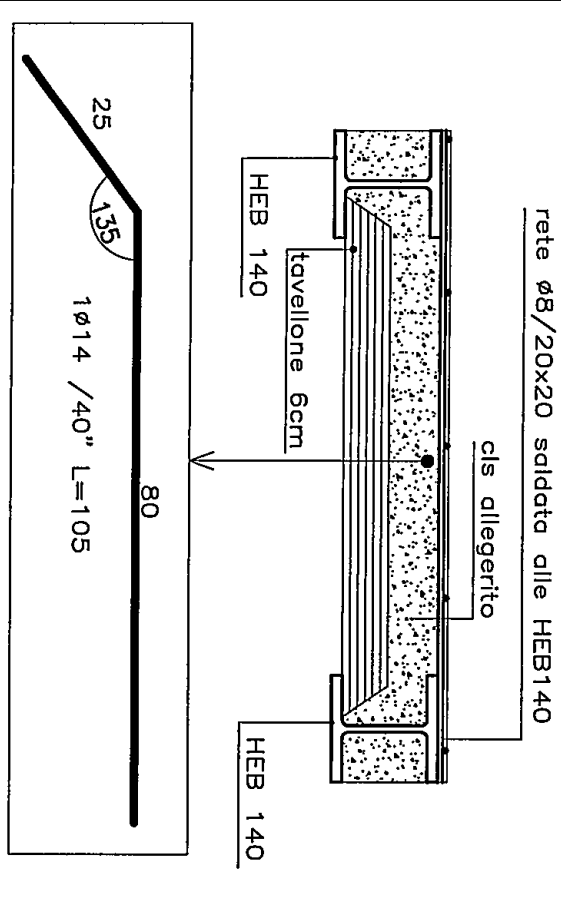
LEGENDA

- TRAVICELLI 12X16.3 TIPO "ARMALAM" IN LEGNO
- TRAVI IN ACCIAIO HEB 160
- NUOVI CORDOLI IN C.A.  
SU NUOVE MURATURE  
IN MATTONI PIENI
- AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE
- MURI IN PIETRA ESISTENTI

COLLEGAMENTO SOLETTA-MURATURE ESISTENTI



PARTICOLARE SOLAIO IN ACCIAIO E LATERIZIO



NOTE:

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE
- TRAVICELLI 12X16.3 TIPO "ARMALAM"
- INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm
- I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm

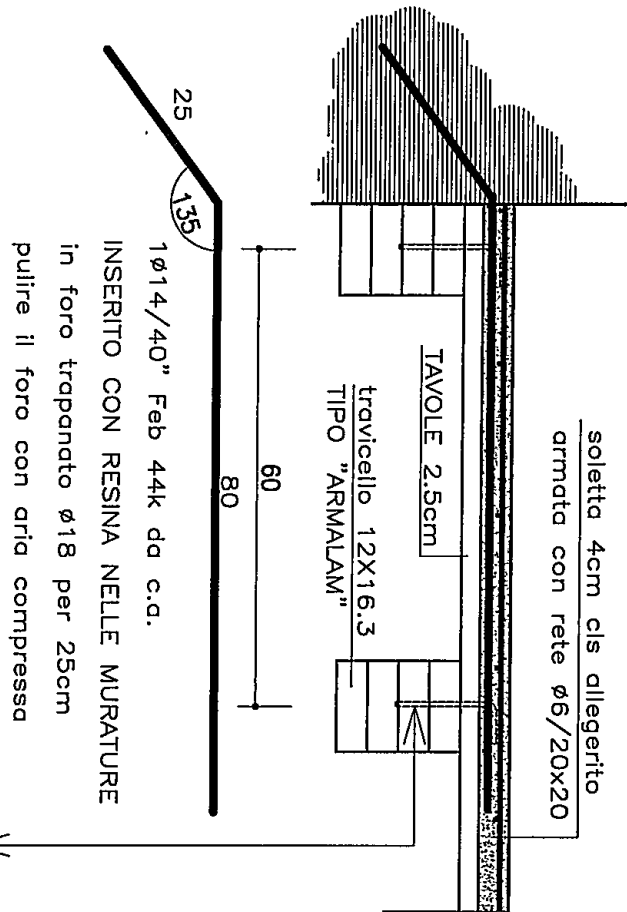
LEGENDA

TRAVICELLI 12X16.3 TIPO "ARMALAM" IN LEGNO

TRAVI IN ACCIAIO HEB 160

MURI IN PIETRA ESISTENTI

COLLEGAMENTO SOLETTA-MURATURE ESISTENTI

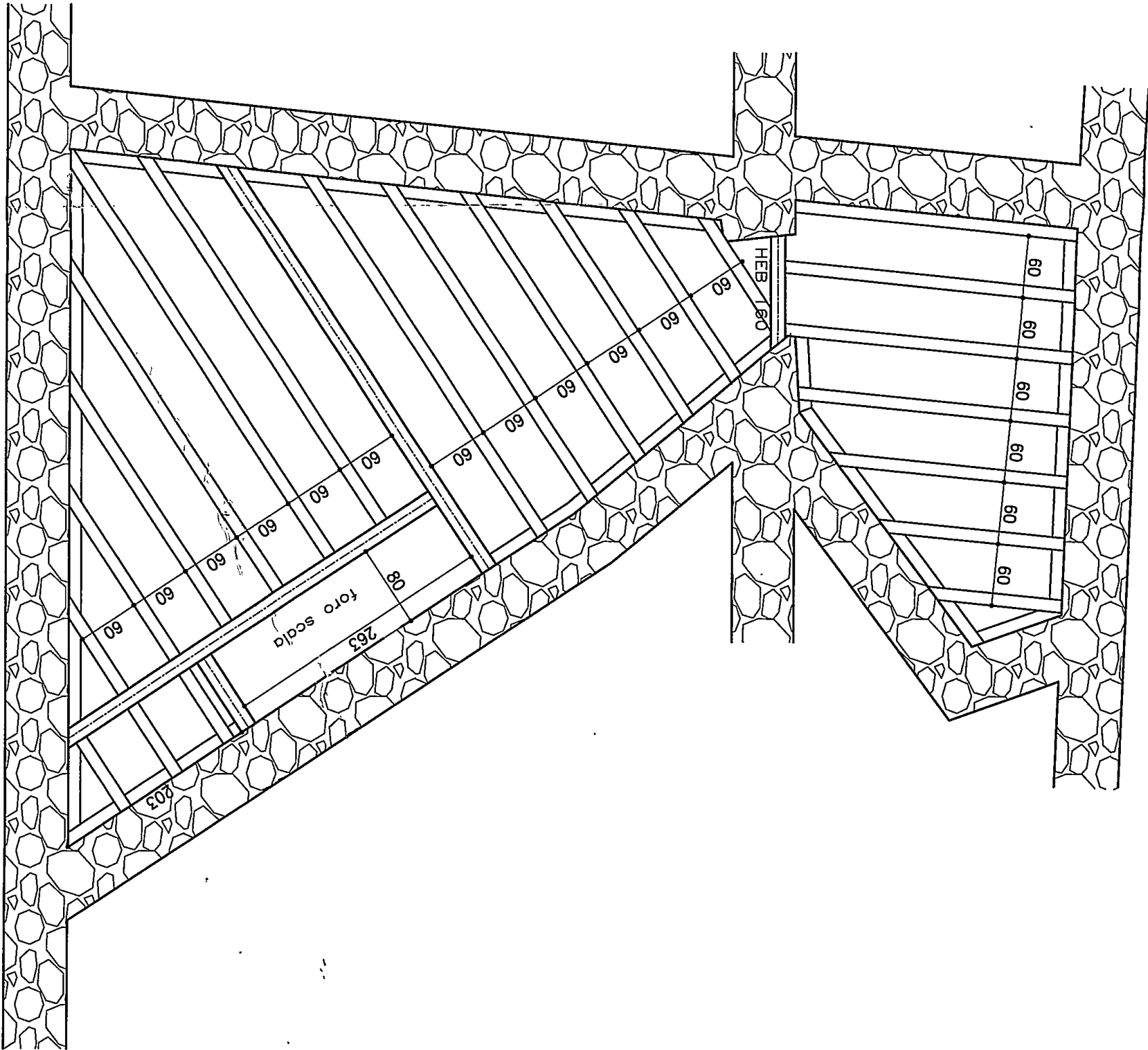


1 $\phi 14/40$ " Feb 44k da c.d.  
INSERITO CON RESINA NELLE MURATURE  
in foro trapanato  $\phi 18$  per 25cm  
pulire il foro con aria compressa

CONNETTORI TRAVICELLO-SOLETTA IN CLS

6 1 $\phi 8/30$ " Feb44k

13  
Inserire in foro trapanato  $\phi 10$   
pulire il foro con aria compressa  
inserire con resina



| misure in cm | Scala 1:50 |
|--------------|------------|
| 10           | 500        |
| 20           | 1000       |
| 30           | 1500       |
| 40           | 2000       |
| 50           | 2500       |
| 60           | 3000       |
| 70           | 3500       |
| 80           | 4000       |
| 90           | 4500       |
| 100          | 5000       |

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE
- TRAVICELLI 12X16,3 TIPO "ARMALAM"
- INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm
- I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm


 TRAVICELLI 12X16.3 TIPO "ARMALAM" IN LEGNO  

 TRAVI IN ACCIAIO HEB 160  

 NUOVI CORDOLI IN C.A.  
 SU NUOVE MURATURE  
 IN MATTONI PIENI  

 AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE  

 MURI IN PIETRA ESISTENTI

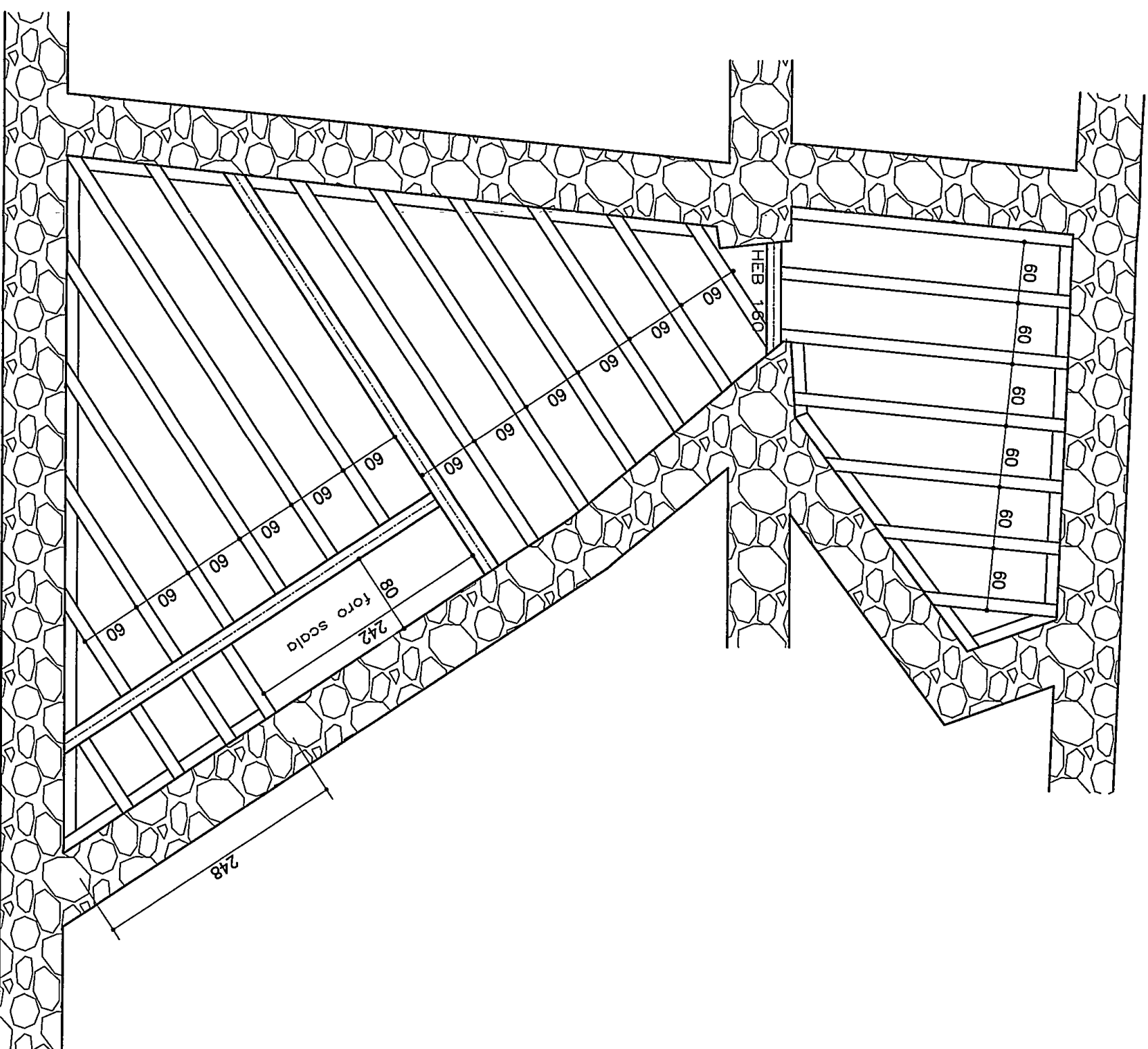
soletta 4cm cls alleggerito  
armata con rete ø6/20x20

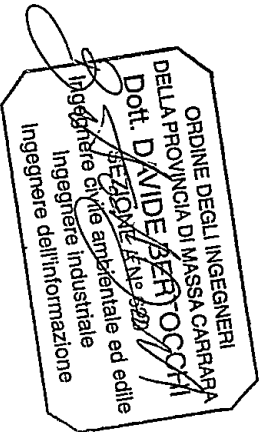
TAVOLE 2.5cm  
travicello 12X16.3  
TIPO "ARMALAM"

25  
135

60  
80

6 1ø8/30" Feb44k  
Inserire in foro trapanato ø10  
pulire il foro con aria compressa  
13  
Inserire con resina





Elaborato d'ufficio alla presenza di  
senza della legge n. 4/074 o L.R. D. 86/1986  
P. n. 370/D23

REGIONE TOSCANA  
Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA CARRARA

INTEGRAZIONE ALLA PRATICA N.370/D23 DEL 03/07/2006

|                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Committente:<br><b>DOGE</b>                                                                                                                         |  | DESCRIZIONE BULLONATURE                                                                                                                             |  | DESCRIZIONE SALDATURE                                                                                                                                 |  | Cis. alleggerito di argilla espansa<br>Rck 250 kg/cm <sup>2</sup> peso specifico 1400 kg/mc.<br>COMPOSIZIONE:<br>- Sabbia 0 - 3 mm 0,4 mc o 630 kg<br>- Argilla espansa 3 - 8 mm 0,4 mc o 200 kg<br>- Argilla espansa 8 - 15 mm 0,4 mc o 180 kg<br>- Cemento tipo 425 350 kg<br>- Acqua 190 lt<br>- Additivo super fluidificante |
| Titolo:<br><b>RISTRUTTURAZIONE CIVILE ABITAZIONE</b>                                                                                                |  | BULLONE FORO COMPOSIZIONE BULLONE 8.8                                                                                                               |  | DESCRIZIONE MATERIALE                                                                                                                                 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Descrizione tavola:<br><b>PIANTE SOLAI</b>                                                                                                          |  | M.10 Ø12<br>M.12 Ø14<br>M.14 Ø16<br>M.16 Ø18<br>M.18 Ø20<br>M.20 Ø22<br>M.22 Ø24                                                                    |  | ACCIAIO DA CARPENTERIA TIPO Fe430<br>CALCESTRUZZI Rck 300<br>ARMATURE C.A. TIPO FeB 44k                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Disegn. Ing. D. Bertocchi                                                                                                                           |  | vite UNI 5737<br>class 8.8<br>roselle UNI 6592<br>R40<br>dado UNI 5588<br>65                                                                        |  | LENO LAMELLARE II cat. DIN 1052<br>MURATURA PORTANTE CON % DI FORATURA < 45%                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Disegn. Ing. D. Bertocchi                                                                                                                           |  | Saldatura ad arco protetto<br>Elettrodi E44 di Cl. 2, 3, 4                                                                                          |  | NOTE:<br>- AVVISARE LA D.L. TRE GIORNI PRIMA DEL GETTO<br>- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEI PROFILATI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL COSTRUTTORE |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TRATTAMENTI SUPERFICIALI                                                                                                                            |  | COLONNE                                                                                                                                             |  |                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Zincatura a caldo UNI 5744<br>Sabbia 0 - 3 mm<br>Primer Epossidico di fosfori di zinco (min. 10 microns)<br>Sintolo poliretinnico (min. 10 microns) |  | Zincatura a caldo UNI 5744<br>Sabbia 0 - 3 mm<br>Primer Epossidico di fosfori di zinco (min. 10 microns)<br>Sintolo poliretinnico (min. 10 microns) |  |                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| STRUTTURA ORIZZONTALE INTERNA                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Zincatura a caldo UNI 5744<br>Sabbia 0 - 3 mm<br>Primer Epossidico di fosfori di zinco (min. 10 microns)<br>Sintolo poliretinnico (min. 10 microns) |  |                                                                                                                                                     |  |                                                                                                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

DAVIDE BERTOCCHI INGEGNERE  
VIA S.G.B. LA SALLE N° 9-54100 MASSA  
TEL.&FAX.0585/44661 cell. 339 2299311  
davide\_bertocchi@yahoo.it



| misura in cm | Scala 1:50 |
|--------------|------------|
| 10           | 2          |
| 20           | 4          |
| 30           | 6          |
| 40           | 8          |
| 50           | 10         |
| 60           | 12         |
| 70           | 14         |
| 80           | 16         |
| 90           | 18         |
| 100          | 20         |

## LEGENDA

----- TRAVICELLI 12X16 IN LEGNO LAMELLARE -----

TRAVI IN ACCIAIO

**NUOVI CORDOLI IN C.A.**

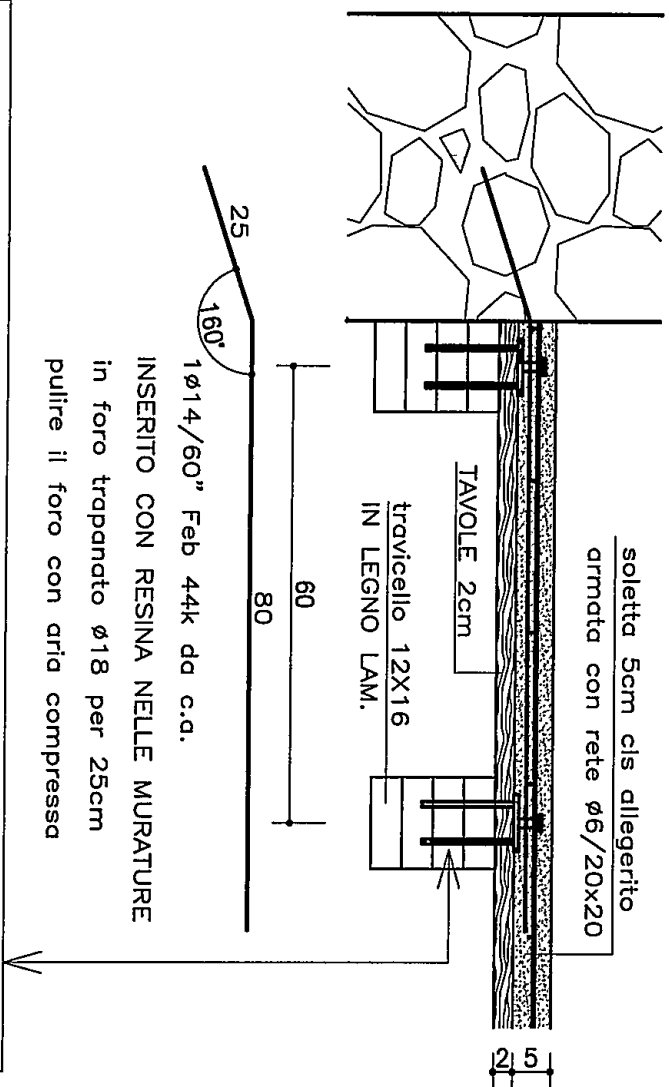
SU NUOVE MURATURE

IN MATTONI PIENI

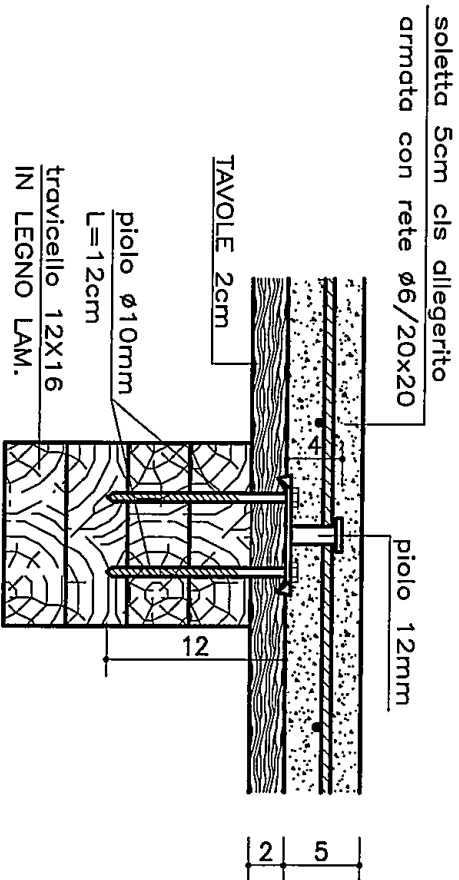
## AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE

MURI IN PIETRA ESISTENTI

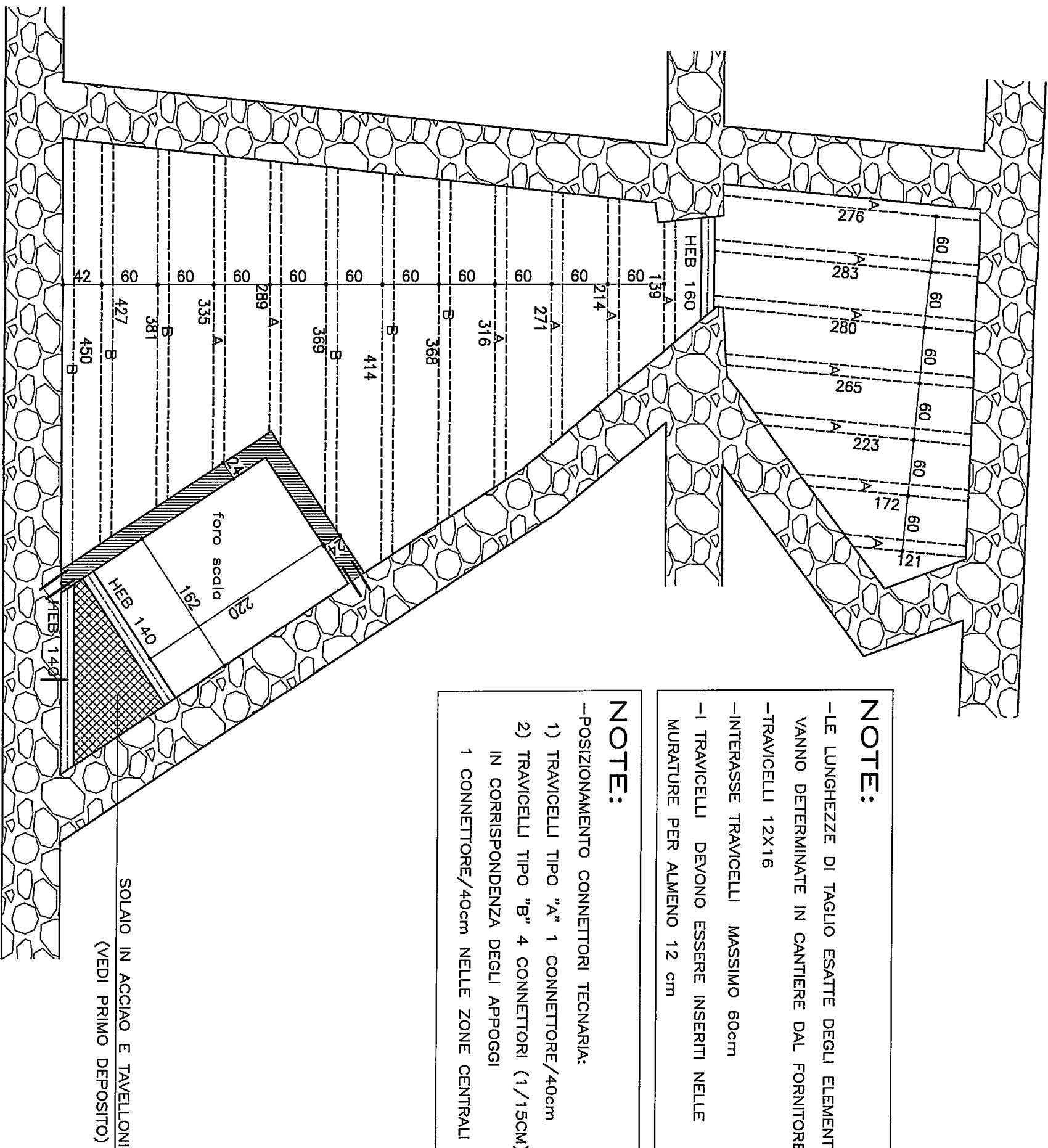
**COLLEGAMENTO SOLETTA-MURATURE ESISTENTI**



## CONNETTORI TRAVICELLO-SOLETTA IN CLS TIPO "TECNARIA"



Connettori in acciaio zincato diametro 12mm con testa, ribattuto a freddo ad una piastrina di ancoraggio di spessore 4mm e dimensioni 75x50mm ovente i quattro angoli sagomati a rampone e fissato alla struttura in legno mediante due viti tirafondi tipo DIN 571 di diametro 10mm, testa esagonale 13mm e sottotesta tronconico.



## NOTE:

—LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI  
VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE  
—TRAVICELLI 12X16

-TRAVICELLI 12X16

-INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm

-I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm

## NOTES

—POSIZIONAMENTO CONNETTORI TECNARIA:

1) TRAVICELLI TIPO "A" 1 CONNETTORE/40cm

2) TRAVICELLI TIPO "B" 4 CONNETTORI (1/15CM)

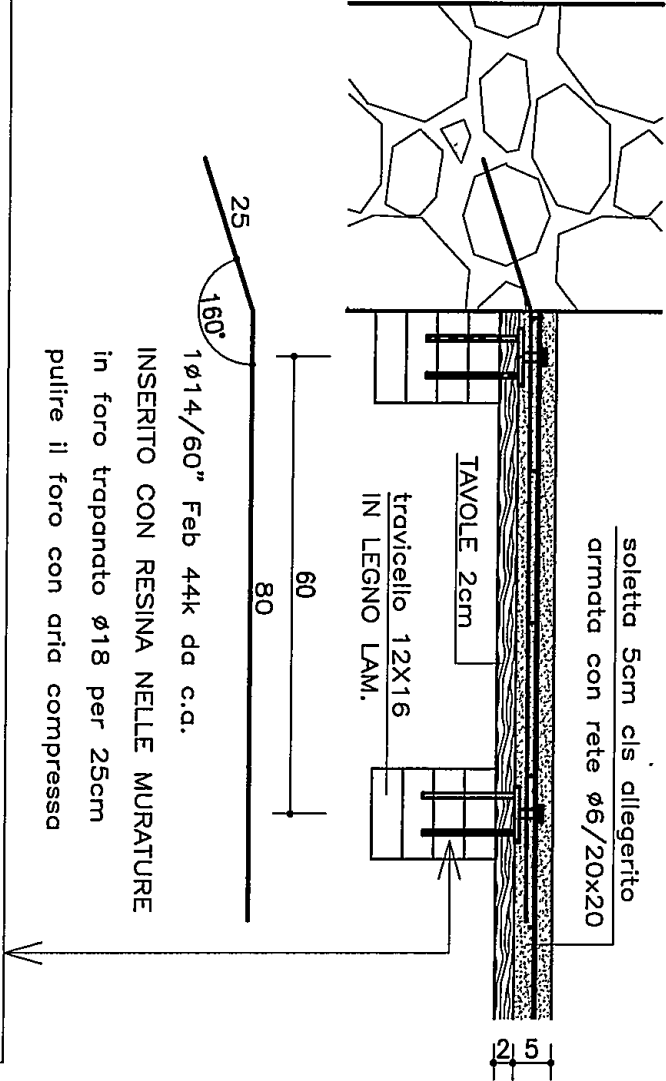
IN CORRISPONDENZA DEGLI APPOGGI

1 CONNETTORE/40cm NELLE ZONE CENTRALI

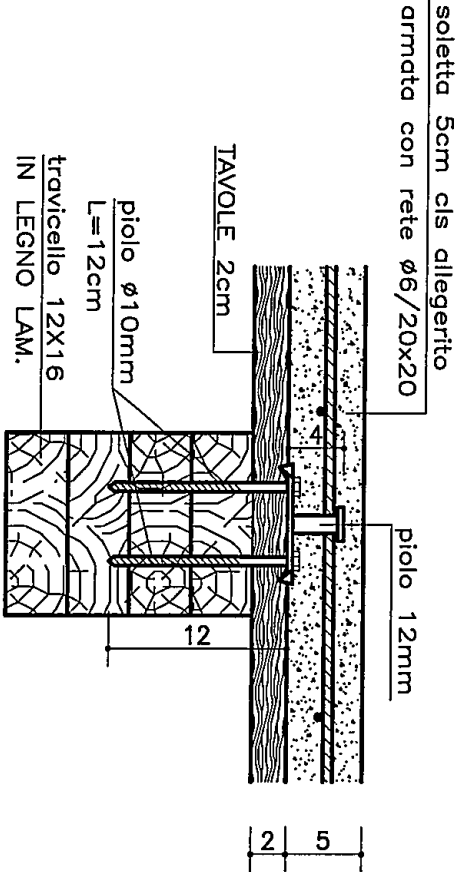
LEGENDA

- TRAVICELLI 12X16 IN LEGNO LAMELLARE
- TRAVI IN ACCIAIO
- NUOVI CORDOLI IN C.A.  
SU NUOVE MURATURE  
IN MATTONI PIENI
- AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE
- MURI IN PIETRA ESISTENTI

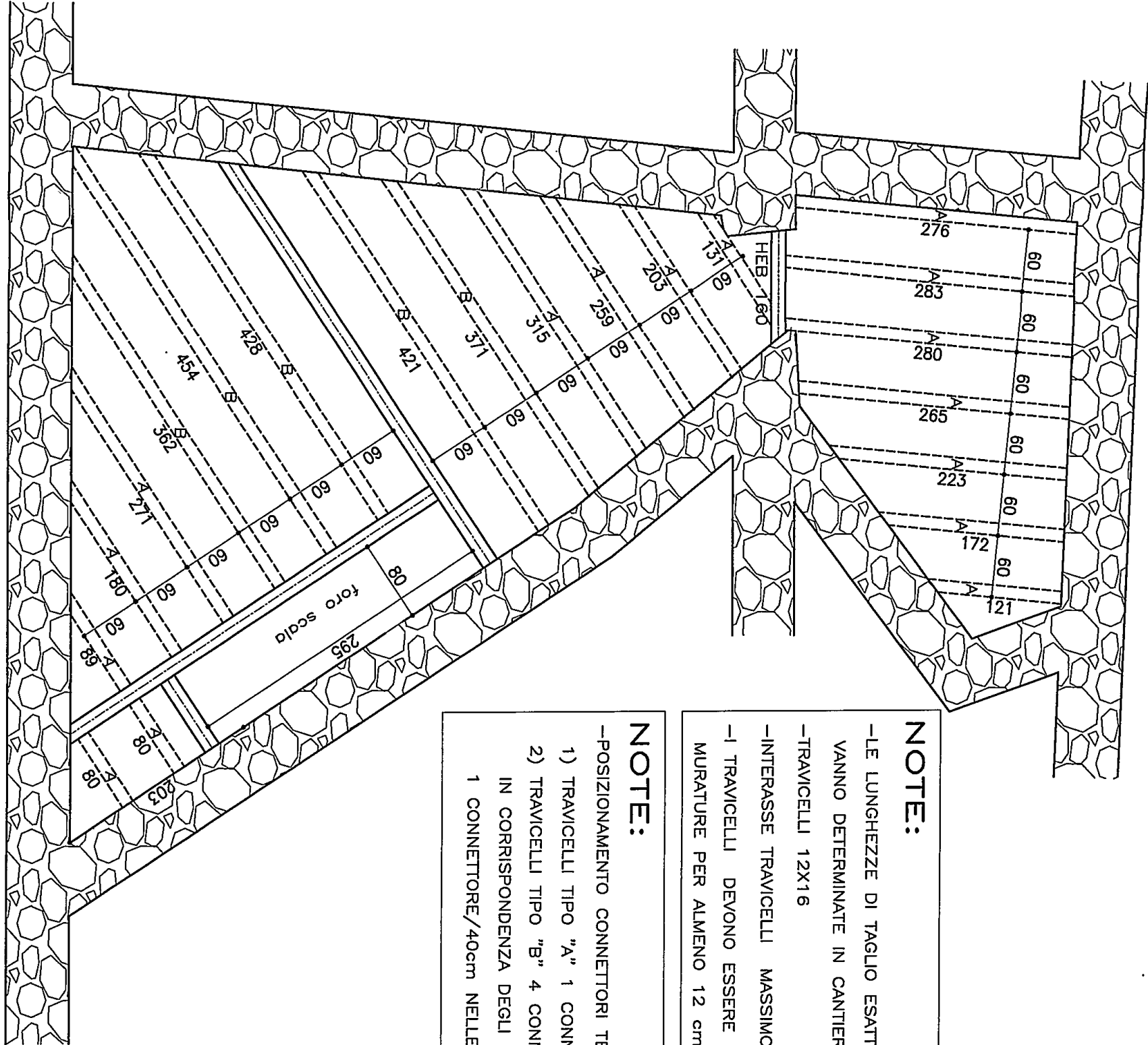
COLLEGAMENTO SOLETTA-MURATURE ESISTENTI



CONNETTORI TRAVICELLO-SOLETTA IN CLS TIPO "TECNARIA"



Connettori in acciaio zincato diametro 12mm con testa, ribattuto a freddo ad una piastrina di ancoraggio di spessore 4mm e dimensioni 75x50mm avente i quattro angoli sagomati a rompone e fissato alla struttura in legno mediante due viti tirafondi tipo DIN 571 di diametro 10mm, testa esagonale 13mm e sottotesta troncoconico.



NOTE:

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE
- TRAVICELLI 12X16
- INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm
- I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm

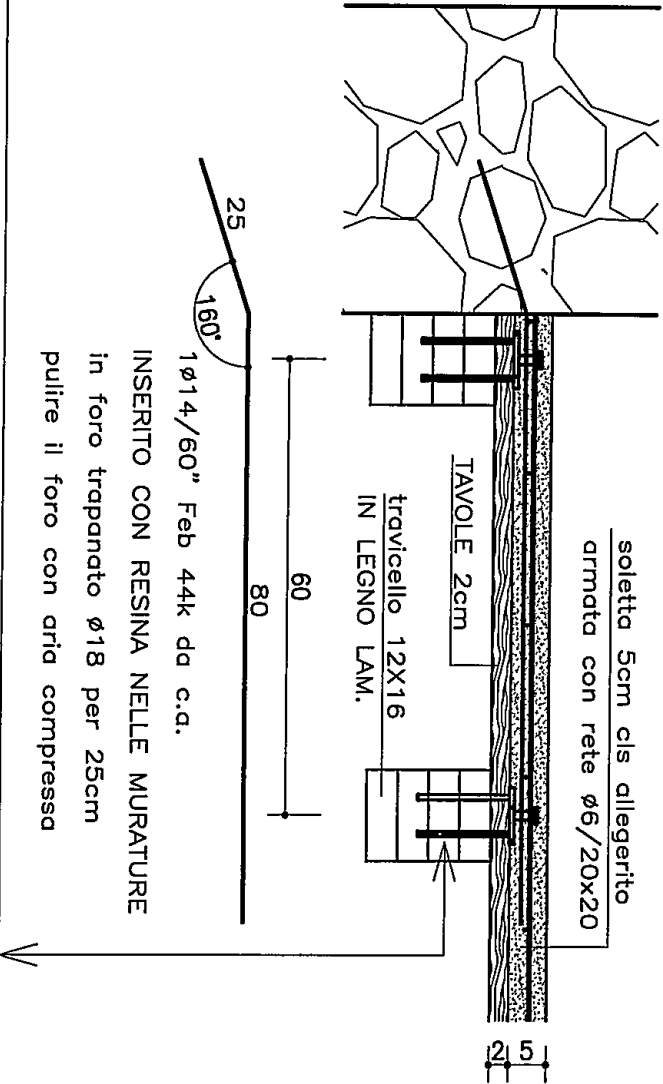
NOTE:

- POSIZIONAMENTO CONNETTORI TECNARIA:
- 1) TRAVICELLI TIPO "A" 1 CONNETTORE/40cm
- 2) TRAVICELLI TIPO "B" 4 CONNETTORI (1/15CM) IN CORRISPONDENZA DEGLI APPOGGI
- 1 CONNETTORE/40cm NELLE ZONE CENTRALI

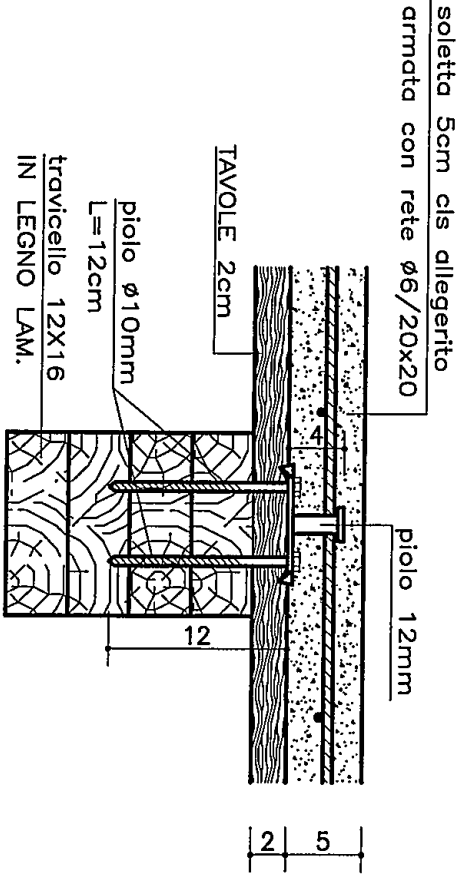
LEGENDA

- TRAVICELLI 12X16 IN LEGNO LAMELLARE
- TRAVI IN ACCIAIO
- NUOVI CORDOLI IN C.A.  
SU NUOVE MURATURE  
IN MATTONI PIENI
- AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE
- MURI IN PIETRA ESISTENTI

COLLEGAMENTO SOLETTA-MURATURE ESISTENTI



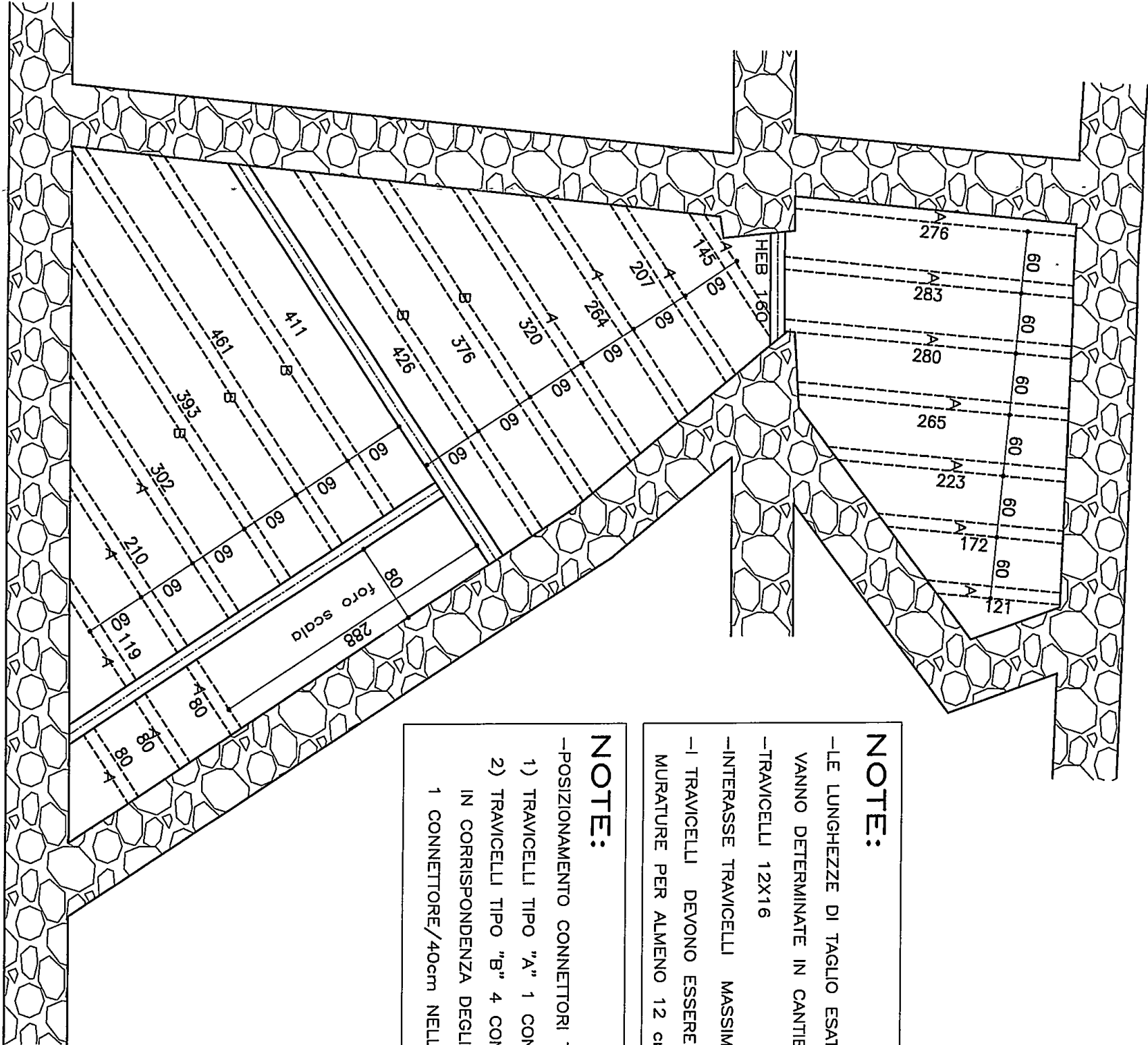
CONNETTORI TRAVICELLO-SOLETTA IN CLS TIPO "TECNARIA"



Connettori in acciaio zincato diametro 12mm con testa, ribattuto a freddo ad una piastrina di ancoraggio di spessore 4mm e dimensioni 75x50mm avente i quattro angoli sagomati a rompone e fissato alla struttura in legno mediante due viti tirafondi tipo DIN 571 di diametro 10mm, testa esagonale 13mm e sottotesta troncoconico.

PIANTA PIANO QUARTO

Scale 1:50



NOTE:

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE
- TRAVICELLI 12X16
- INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm
- I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm

NOTE:

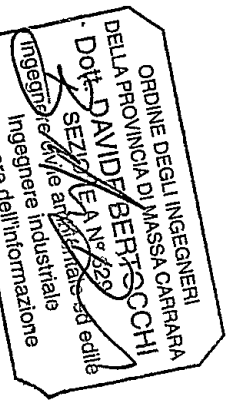
- POSIZIONAMENTO CONNETTORI TECNARIA:
- 1) TRAVICELLI TIPO "A" 1 CONNETTORE/40cm
- 2) TRAVICELLI TIPO "B" 4 CONNETTORI (1/15CM) IN CORRISPONDENZA DEGLI APPOGGI
- 1 CONNETTORE/40cm NELLE ZONE CENTRALI

REGIONE TOSCANA  
Ufficio Regionale per la Tutela  
dell'acqua e del territorio  
di MASSA - CARRARA

Elaborato allegato alla denuncia presentata ai  
servizi della Legge 378/1974 e L.R. n. 88/1987.  
Pratica S. n. 378/23

9 NOV. 2006

TERZA INTEGRAZIONE ALLA PRATICA N. 378/D23 DEL 03/07/2006



|                                                         |  |                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Committente:<br><b>doGE</b>                             |  | DESCRIZIONE BULLONATURE                                                                          |  | DESCRIZIONE SALDATURE                                                                                                                                                                                                   |  | Cis. alleggerito di argilla espansa<br>Rck 250 kg/cmq peso specifico 1400 kg/mc.<br>COMPOSIZIONE:<br>- Sabbia 0 - 3 mm 0,4 mc o 630 kg<br>- Argilla espansa 3 - 8 mm 0,4 mc o 200 kg<br>- Argilla espansa 8 - 15 mm 0,4 mc o 180 kg<br>- Cemento tipo 425 350 kg<br>- Acqua 190 lt<br>- Additivo super fluidificante |
| Titolo:<br><b>RISTRUTTURAZIONE CIVILE ABITAZIONE</b>    |  | BULLONE FORO<br>M.10 ø12<br>M.12 ø14<br>M.14 ø16<br>M.16 ø18<br>M.18 ø20<br>M.20 ø22<br>M.22 ø24 |  | <input type="checkbox"/> Simbologia AWS<br><input checked="" type="checkbox"/> Simbologia UNI 5132<br>Dove non indicato Z=0,7 dello spessore minimo da unire<br>Saldatura ad arco protetto Elettrodi E44 di Cl. 2, 3, 4 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Descrizione tavolo:<br><b>PIANTE SOLAI</b>              |  | Disegn. 1<br>Data Maggio 2006<br>Disegn. Ing. D. Bertocchi                                       |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| TRATTAMENTI SUPERFICIALI                                |  | DESCRIZIONE MATERIALI                                                                            |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| STRUTTURA ORIZZONTALE INTERNA                           |  | ACCIAIO DA CARPENTERIA TIPO Fe430                                                                |  | LEGNO LAMELLARE II cat. DIN 1052                                                                                                                                                                                        |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| COLONNE                                                 |  | CALCESTRUZZI Rck 300                                                                             |  | MURATURA PORTANTE CON % DI FORATURA < 45%                                                                                                                                                                               |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Zinco a caldo UNI 5744                                  |  | ARMATURE C.A. TIPO FeB 44k                                                                       |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sabbatura SA 2,5                                        |  |                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Primer Epossidico ai fosfati di zinco (min. 10 microns) |  |                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Smalto poliuretanico (min. 10 microns)                  |  |                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Zinco a caldo UNI 5744                                  |  |                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Sabbatura SA 2,5                                        |  |                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Primer Epossidico ai fosfati di zinco (min. 10 microns) |  |                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Smalto poliuretanico (min. 10 microns)                  |  |                                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                         |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

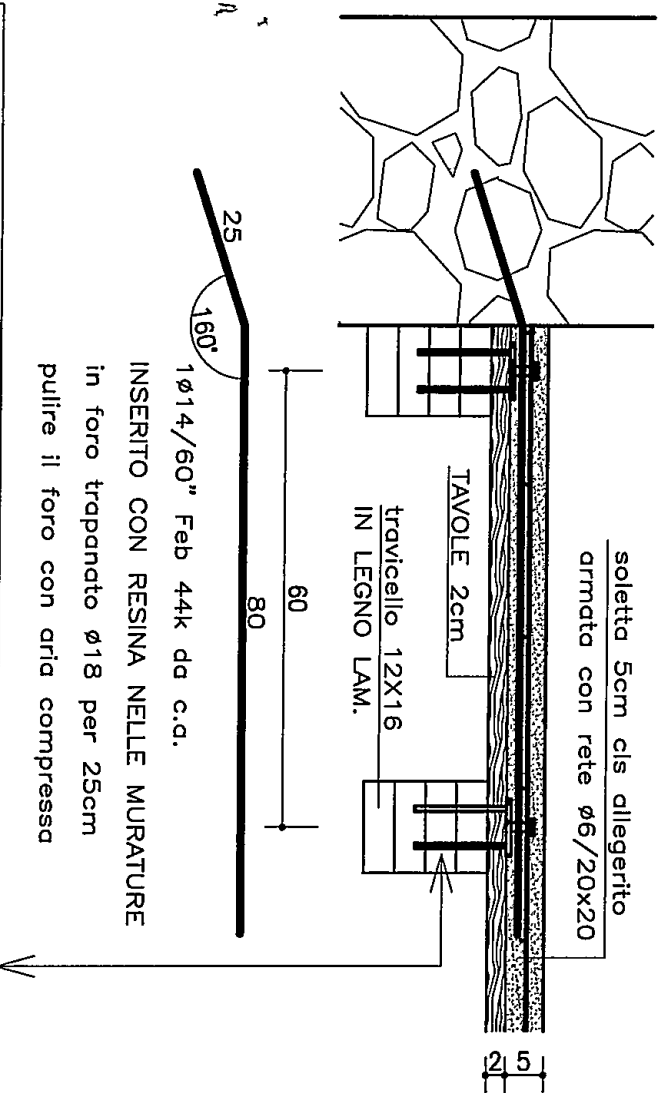
Disegno di Mr. proprietà privata - riproduzione vietata o Norme di Legge

DAVIDE BERTOCCHI INGEGNERE  
VIA S.G.B. LA SALLE N° 9-54100 MASSA  
TEL. & FAX. 0585/44661 cell. 339 2299311  
davide\_bertocchi@yahoo.it

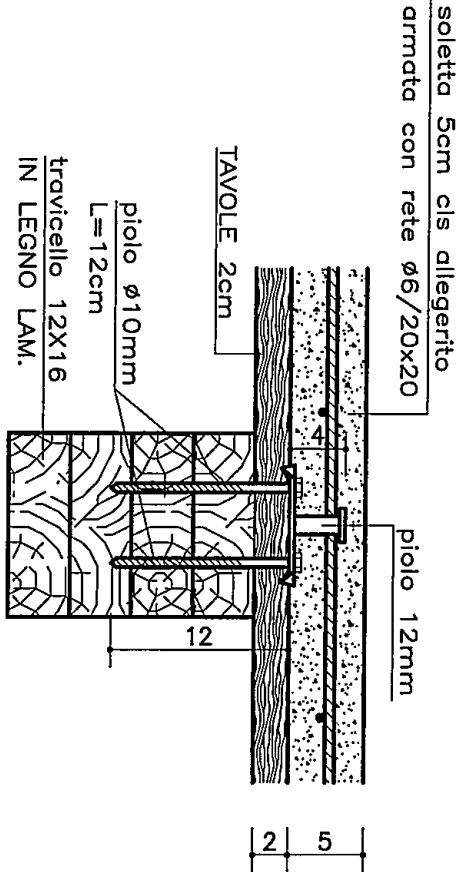
LEGENDA

- TRAVICELLI 12X16 IN LEGNO LAMELLARE
- TRAVI IN ACCIAIO
- NUOVI CORDOLI IN C.A.  
SU NUOVE MURATURE  
IN MATTONI PIENI
- AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE
- MURI IN PIETRA ESISTENTI

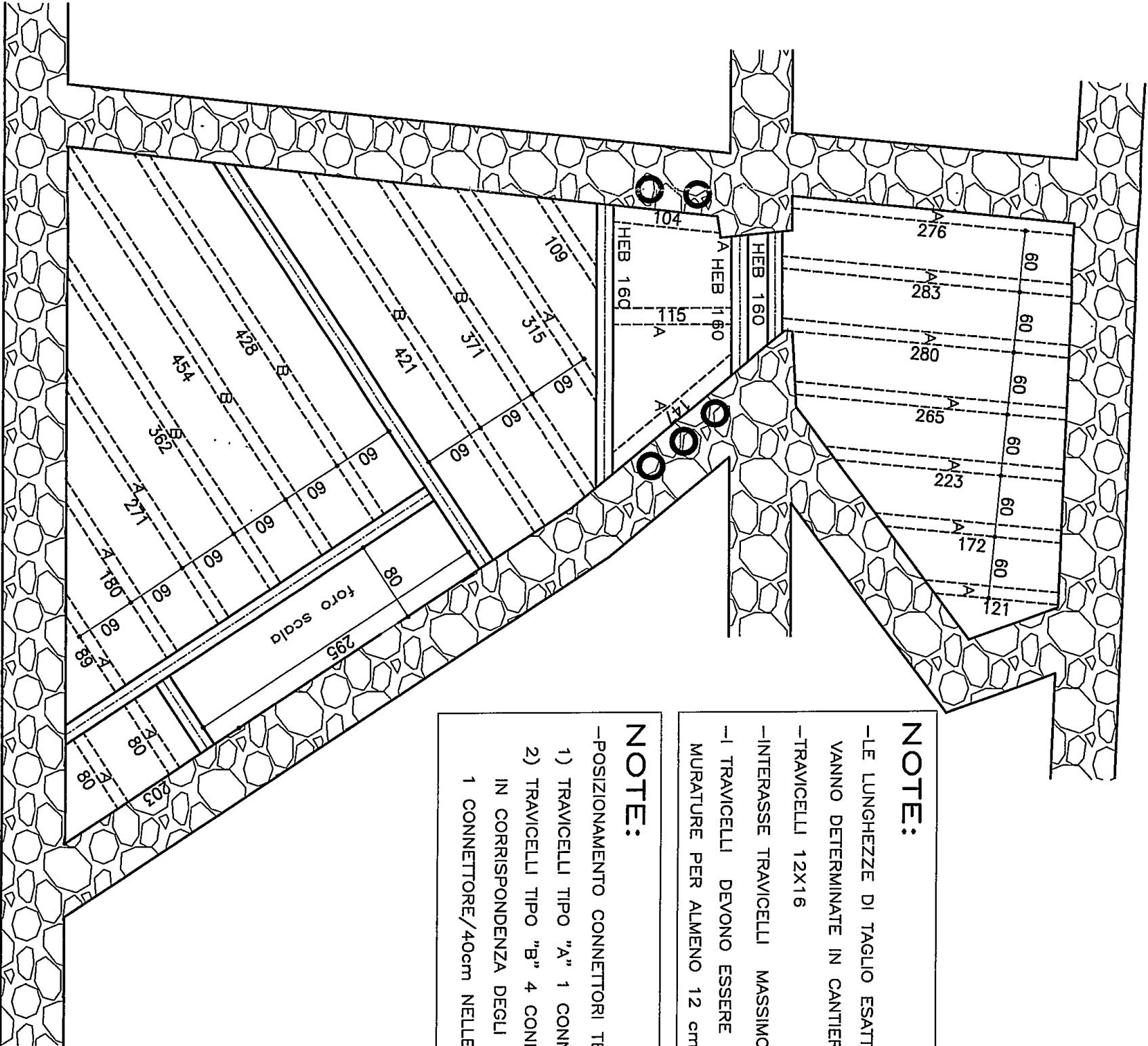
COLLEGAMENTO SOLETTA-MURATURE ESISTENTI



CONNETTORI TRAVICELLO-SOLETTA IN CLS TIPO "TECNARIA"



Connettori in acciaio zincato diametro 12mm con testa, ribattuto a freddo ad una piastrina di ancoraggio di spessore 4mm e dimensioni 75x50mm avente i quattro angoli sagomati a rampone e fissato alla struttura in legno mediante due viti trefondi tipo DIN 571 di diametro 10mm, testa esagonale 13mm e sottotesta troncoconico.



NOTE:

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE
- TRAVICELLI 12X16
- INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm
- I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm

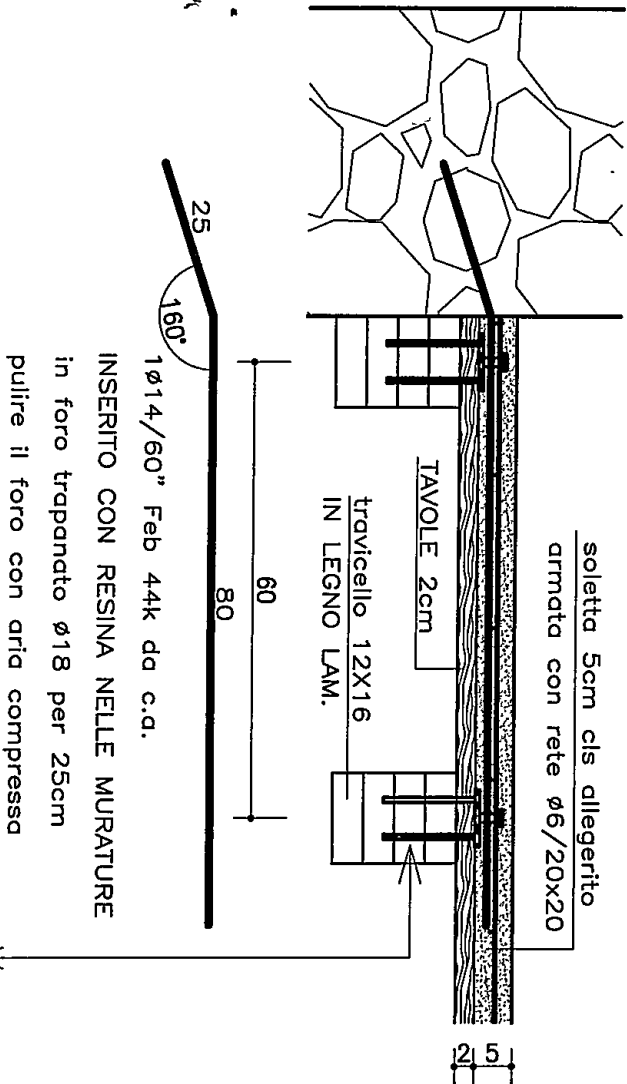
NOTE:

- POSIZIONAMENTO CONNETTORI TECNARIA:
- 1) TRAVICELLI TIPO "A" 1 CONNETTORE/40cm
- 2) TRAVICELLI TIPO "B" 4 CONNETTORI (1/15CM) IN CORRISPONDENZA DEGLI APPOGGI
- 1 CONNETTORE/40cm NELLE ZONE CENTRALI

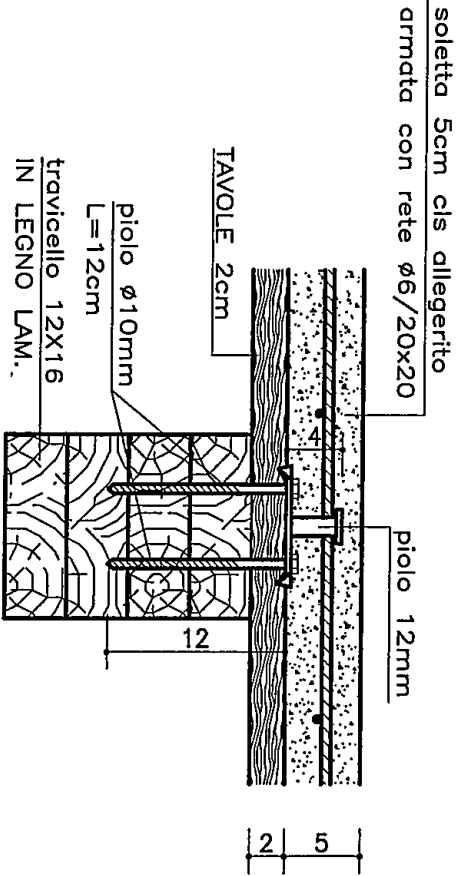
LEGENDA

- TRAVICELLI 12X16 IN LEGNO LAMELLARE
- TRAVI IN ACCIAIO
- NUOVI CORDOLI IN C.A.  
SU NUOVE MURATURE  
IN MATTONI PIENI
- AMMORSAMENTI NUOVE-VECCHIE MURATURE
- MURI IN PIETRA ESISTENTI

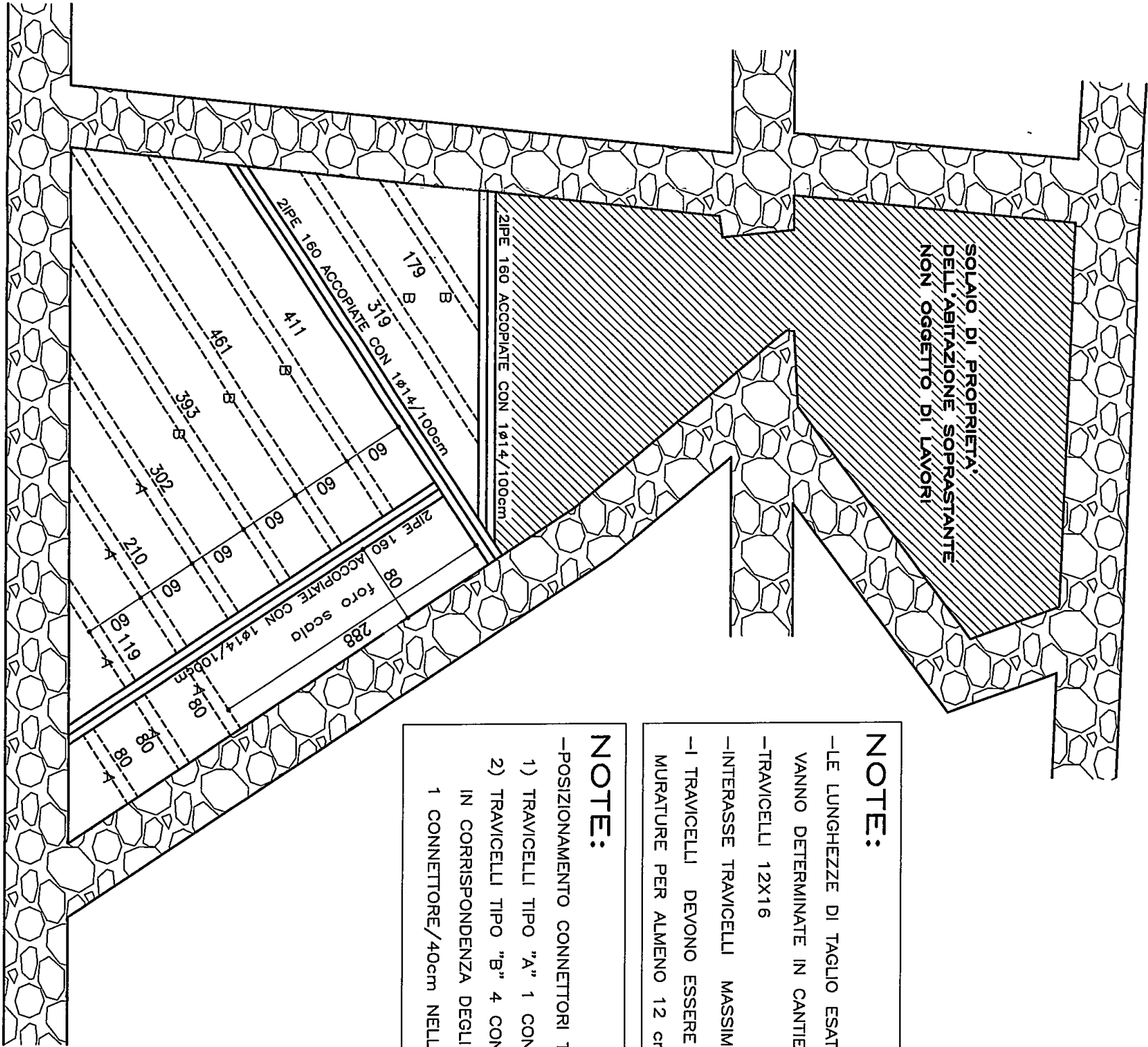
COLLEGAMENTO SOLETTA-MURATURE ESISTENTI



CONNETTORI TRAVICELLO-SOLETTA IN CLS TIPO "TECNARIA"



Connettori in acciaio zincato diametro 12mm con testa, ributtuto a freddo ad una piastrina di ancoraggio di spessore 4mm e dimensioni 75x50mm avente i quattro angoli sagonati a rampone e fissato alla struttura in legno mediante due viti tirafondi tipo DIN 571 di diametro 10mm, testa esagonale 13mm e sottotesta troncoconico.



NOTE:

- LE LUNGHEZZE DI TAGLIO ESATTE DEGLI ELEMENTI VANNO DETERMINATE IN CANTIERE DAL FORNITORE
- TRAVICELLI 12X16
- INTERASSE TRAVICELLI MASSIMO 60cm
- I TRAVICELLI DEVONO ESSERE INSERITI NELLE MURATURE PER ALMENO 12 cm

NOTE:

- POSIZIONAMENTO CONNETTORI TECNARIA:
- 1) TRAVICELLI TIPO "A" 1 CONNETTORE/40cm
- 2) TRAVICELLI TIPO "B" 4 CONNETTORI (1/15CM) IN CORRISPONDENZA DEGLI APPOGGI
- 1 CONNETTORE/40cm NELLE ZONE CENTRALI