

COMUNE DI DOLO - CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA



Città metropolitana
di Venezia

PROGETTO DI ADEGUAMENTO SISMICO ED ENERGETICO
DELL'EDIFICIO SCOLASTICO D.MANIN
via Brusaura n.12-13, Sambruson di Dolo (VE)

PROGETTO ESECUTIVO

R.T.P.

COMMITTENTE

CAPOGRUPPO MANDATARIO

MANDANTE



COMUNE DI DOLO
Provincia di Venezia
via B. Cairoli, 39
Settore Lavori Pubblici

C.F. 82001910270

RESPONSABILE UNICO DEL
PROCEDIMENTO
Ing. Francesco Dittadi



DUEBARRADUE
— STUDI ASSOCIATI DI PROGETTAZIONE —

DUEBARRADUE STUDI ASSOCIATI DI PROGETTAZIONE
degli arch. Edoardo Gamba, Davide Pesavento
e dell'ing. Filippo Voltan
Sede Legale via delle Industrie, 2/2, 30020 Marcon (VE)
Sede Operativa via B. Cairoli, 113/A, 30031 Dolo (VE)
P.IVA 03831070275
Tel. 041/5101422 - Fax 041/5128255
mail: info@duebarradue.com pec: posta@pec.duebarradue.com

IL PROGETTISTA



PRISMA ENGINEERING S.R.L.
Via XI Febbraio, 2/A
35020 Saonara (PD)
P.IVA 01944500287
Tel. 049/8798500 - Fax 049/8791368
mail: info@prismaengineering.it
pec: prisma@pec.prismaengineering.it

IL PROGETTISTA

TITOLO

SCALA

TAV.

VARIE

S.R.2

NOME FILE: S.R.2_REPORT INDAGINI ESEGUITE.doc

REPORT INDAGINI ESEGUITE

CUP G45I16000010002

0	OTTOBRE 2017	PRIMA EMISSIONE		F.V.	F.V.
REV.	DATA	MOTIVO	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO

Comune di Dolo
Provincia di Venezia

CANTIERE: Scuola Elementare “D. Manin” di Sanbruson, Dolo VE

RAPPORTO DI PROVA



Il tecnico incaricato per le indagini
Dott. Ing. Leonardo La Torre



Committente: Comune di Dolo Via Benedetto Cairoli 39, 30031 Dolo (VE) Cod. Fisc. 82001910270 - P. IVA 00655760270		
Redatta da: Dott. Ing. Leonardo La Torre	Data Intervento: 13-14-18 aprile 2017	File:174-17 Comune Dolo REV. 0 Data: 20/05/2017
“RAPPORTO DI PROVA”		Foglio n° 1 di 68

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 2 di 68
-------------------	---	----------------------

SOMMARIO

PREMESSA	3
DESCRIZIONE DELLE PROVE	4
INDAGINE CON TERMOCAMERA	5
INDAGINI SULLE CARATTERISTICHE E SUGLI ELEMENTI STRUTTURALI DEI SOLAI	5
INDAGINE CON PACOMETRO – RICERCA DELL'ARMATURA	6
PRELIEVO DI CAMPIONI CILINDRICI DI CALCESTRUZZO	6
DETERMINAZIONE DELLA PROFONDITÀ DI CARBONATAZIONE	6
PRELIEVO DI CAMPIONI DI FERRO DI ARMATURA	6
PROVE DI TIPO SonREB (SCLEROMETRO + ULTRASUONI)	7
Sclerometro	7
Metodo SONREB (SONic REBound)	7
PROVE PULL OUT	8
SAGGI SULLE MURATURE (TESSITURE ED AMMORSAMENTI)	9
INDAGINI ENDOSCOPICHE	9
INDAGINI CON MARTINETTI PIATTI	9
PROVA DI SCORRIMENTO ORIZZONTALE (SHOVE TEST)	10
INDAGINE CHIMICA E MINERALOGICA SU CAMPIONE DI MALTA	12
SAGGI LOCALIZZATI E SCAVI IN FONDAZIONE	12
INDAGINI CON DUROMETRO	12
RISULTATI DELLE PROVE.....	13
RILIEVO GEOMETRICO DELLE SINGOLARITÀ	16
CARATTERIZZAZIONE DEI SOLAI PER ELEMENTI STRUTTURALI	19
INDAGINI CON TERMOCAMERA.....	26
INDAGINI PACOMETRICHE E CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEGLI ACCIAI	30
ARCHITRAVI	32
CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEL CALCESTRUZZO, CARBONATAZIONE, SonREB E PULLOUT ..	33
CERTIFICATI DI LABORATORIO – CALCESTRUZZI	34
CERTIFICATI DI LABORATORIO – ACCIAI	36
TESSITURE ED AMMORSAMENTI	38
INDAGINI ENDOSCOPICHE	43
PROVA CON MARTINETTI PIATTI.....	46
PROVE DI SCORRIMENTO DEL MATTONI	47
CERTIFICATI DI LABORATORIO – ANALISI DELLE MALTE	48
SAGGI ED INDAGINI PACOMETRICHE IN FONDAZIONE	63
RILIEVO GEOMETRICO-STRUTTURALE DELLA SCALA ESTERNA E INDAGINI CON DUROMETRO.....	65
REPORT FOTOGRAFICO.....	66

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 3
		di 68

Premessa

Nei giorni 13, 14 e 18 aprile 2017, presso la **Scuola Elementare “D. Manin” in via Brusaura n.12 di Sanbruson, Dolo (VE)** ed alla presenza dei signori:

- | | |
|---------------------|---|
| - Filippo Voltan | Ingegnere – Progettista delle strutture; |
| - Leonardo La Torre | Ingegnere – Tecnico incaricato per le indagini; |
| - Michele Grigolo | Geometra – Collaboratore dell’Ing. La Torre; |
| - Mattia Barison | Ingegnere – Collaboratore dell’Ing. La Torre |

Il sottoscritto Ing. Leonardo La Torre, incaricato dal Comune di Dolo ha effettuato indagini sperimentali sulle strutture e sui materiali, finalizzate alla valutazione della vulnerabilità sismica dello stabile in esame

Attraverso queste indagini, si è inteso quindi valutare le caratteristiche meccaniche della struttura indagata. La scelta degli elementi strutturali da sottoporre a verifica e le modalità di indagine sono stati preventivamente concordati con i tecnici incaricati.

Nota Generale – *Il sottoscritto Ing. Leonardo La Torre* si assume le responsabilità per la precisione delle rilevazioni effettuate e garantisce che tutta l'attrezzatura di misura è periodicamente verificata. L'elaborazione dei dati rappresenta un sussidio al tecnico incaricato al quale spetta verifica ed approvazione. Copia di questo documento sarà conservata nell'archivio cartaceo ed elettronico con il nome di “174-17 Comune Dolo” per almeno 10 anni.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 4 di 68
-------------------	--	----------------------

Descrizione delle prove

Nell'ambito della campagna di indagini per la valutazione della vulnerabilità sismica della Scuola Elementare "D. Manin", in via Brusaura n.12 di Sanbruson, Dolo (VE), sono state eseguite le seguenti prove ed indagini:

- Rilievo geometrico delle singolarità (nicchie ed aperture);
- Rilievo stratigrafico, caratterizzazione dei solai ed armatura dei travetti attraverso ispezione visiva, indagine pacometrica, indagine con termocamera, saggi localizzati ed endoscopie;
- Rilievo con termocamera IR per determinare la presenza di travi, cordoli, architravi e pilastri;
- N. 52 indagini pacometriche per la verifica della distribuzione delle armature di travi, pilastri, cordoli, e scale;
- N. 6 prelievi e prove a compressione di campioni cilindrici di calcestruzzo;
- N. 6 prove di carbonatazione;
- N. 6 prelievi e prove a trazione su campioni di barre di armatura;
- N. 11 prove di tipo "SonReb" per la valutazione delle caratteristiche meccaniche del calcestruzzo;
- N. 10 prove PullOut;
- N. 11 saggi sulle murature per la determinazione della tessitura muraria e la verifica degli ammorsamenti tra elementi strutturali;
- N. 6 indagini endoscopiche su murature;
- N. 1 prova con martinetti piatti su paramento in muratura;
- N. 2 prove a taglio (shove test)
- N. 5 prelievi di malta di allettamento ed analisi in sezione sottile per la classificazione della composizione;
- N. 2 saggi localizzati per il rilievo delle strutture di fondazione;
- Rilievo geometrico-strutturale della scala esterna di emergenza;
- N. 3 misure con durometro portatile per la caratterizzazione degli elementi metallici della scala.

Di seguito vengono descritte le metodologie delle indagini eseguite:

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Indagine con termocamera

Le riprese sono state eseguite con termocamera IR mod. NEC AVIO G100EX le cui caratteristiche tecniche sono riportate nella tabella che segue:

Model		G120EX	G120EXD	G100EX	G100EXD
Basic Performance	Measuring Range	-40°C to 1500°C R1: -20°C to 60°C R3: 0°C to 500°C R2: -40°C to 120°C R4: 350°C to 1500°C			
	Resolution(NETD)	0.04°C (with S/N improvement at 30°C)			
	Accuracy	R1,R2,R3: $\pm 2^\circ\text{C}$ or $\pm 2\%$ of Reading, whichever is greater R4: $\pm 2\%$ or less with full scale *			
	Infrared Detector	Uncooled Focal Plane Array (microbolometer)			
	Thermal Image Pixels	320(H)x240(V)pixels			
	Spectral Range	8 to 14 μm			
	Frame Rate	60 frames / sec	8.5 frames / sec	60 frames / sec	8.5 frames / sec
	Field of View	32°(H)x24°(V)(standard lens fl=14mm)			
	Spatial Resolution(I.F.O.V.)	1.78mrad			
	Focal Distance	10cm to infinity (standard lens) (For temperature accuracy: 30cm to infinity)			
	A / D Resolution	14bits			

Le strutture sono state esaminate in seguito ad energizzazione termica prodotta da riscaldamento ambientale.

Indagini sulle caratteristiche e sugli elementi strutturali dei solai

Al fine di determinare le tipologie e i pacchetti dei solai, nonché le loro caratteristiche meccaniche, si è operato secondo diversi step:

- Scansione con termocamera ad alta risoluzione per l'individuazione delle orditure dei solai, posizione e orditura di travi, e ricostruzione dello schema statico;
- Saggi localizzati ed endoscopie su foro per la ricostruzione della geometria strutturale dei solai, l'analisi dei pacchetti e dei carichi;
- Indagini pacometriche per la determinazione della distribuzione dei ferri di armatura;
- Restituzione grafica in pianta delle orditure delle tipologie dei solai.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 6 di 68
-------------------	---	----------------------

Indagine con pacometro – ricerca dell'armatura

Sono state eseguite misure del diametro delle barre di armatura su elementi in calcestruzzo utilizzando un pachometro modello COVERMASTER P331-H per la localizzazione delle armature nel calcestruzzo, misura del copriferro, calcolo automatico del diametro delle barre e misura del potenziale per analisi della corrosione (UNI10174 - BS1881:201 e 204 - DIN 1045 - ASTM C876).



Prelievo di campioni cilindrici di calcestruzzo

I provini sono stati prelevati a mezzo di carotatrice raffreddata ad acqua.

I campioni ottenuti, dopo opportuna preparazione, sono stati sottoposti a prova di compressione in laboratorio autorizzato.

Determinazione della profondità di carbonatazione

La profondità di carbonatazione è stata ricavata spruzzando, mediante nebulizzatore, una soluzione di fenolftaleina all'1% in alcool etilico su un'area adeguata di calcestruzzo, rotto immediatamente prima della prova.

Prelievo di campioni di ferro di armatura

Il prelievo di ferri di armatura avviene mediante demolizione del copriferro, taglio del ferro con disco abrasivo, e ripristino dell'armatura mediante saldatura di un nuovo tondino di diametro opportuno.

I provini ottenuti sono stati sottoposti, dopo opportuna preparazione, a prove di laboratorio certificato per la determinazione della resistenza a trazione.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Prove di tipo SonReb (sclerometro + ultrasuoni)

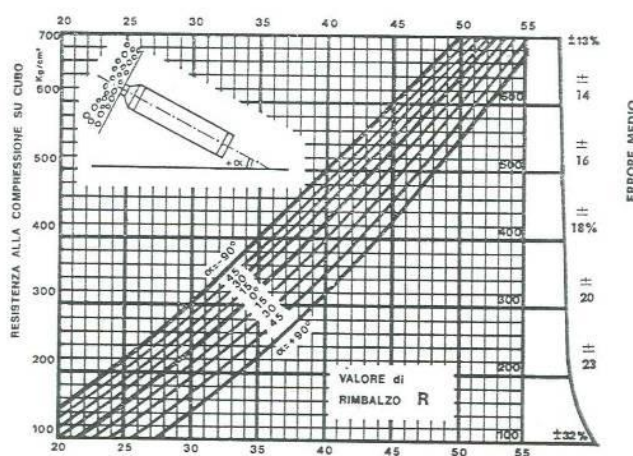
Sclerometro

Lo sclerometro, tipo SCHMIDT, serve al controllo non distruttivo dei getti eseguiti.

Nelle prove si misura l'“Indice di Rimbalzo” (IR) che dipende dalla resistenza dell'agglomerato (calcestruzzo senza grossi inerti o nidi di sabbia in vicinanza della superficie).

L'impiego dello sclerometro permette l'esame in tempo breve della resistenza approssimativa alla compressione del calcestruzzo (R_c).

Un'azione combinata fra indagini sclerometriche ed indagini microsismiche (metodo Sonreb) consente una più accurata valutazione della resistenza alla compressione del calcestruzzo.



Metodo SONREB (SONic REBound)

Il metodo SONREB è basato sulla correlazione tra i dati emersi dalle *prove ultrasoniche*, che forniscono dati tramite la misura della velocità dell'onda all'interno del materiale, e quelli delle *prove sclerometriche*, derivati dalla misura dell'indice di rimbalzo.

La combinazione dei due risultati, ottenuti separatamente e mediati su un certo numero di saggi ricavati nella stessa area, conduce alla stima di un dato ritenuto sufficientemente attendibile.

È opinione diffusa che le correlazioni tra le prove non distruttive e la resistenza a compressione del calcestruzzo non possano stabilirsi in generale, ma debbano definirsi di volta in volta in base ai dati relativi al caso specifico in esame.

La resistenza stimata con il metodo SONREB è, in forma generale, fornita dalla relazione:

$$R_{c,SONREB} = a S^b V^c$$

in cui le costanti a , b , c possono ricavarsi mediante una regressione non lineare correlando la resistenza a compressione $R_{c,car}$ dedotta dalle prove a compressione delle carote

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 8 di 68
-------------------	---	----------------------

prelevate in situ, con l'indice di rimbalzo medio S e la velocità ultrasonica media V, entrambe relative alla zona di estrazione della carota.

Le espressioni in letteratura più utilizzate sono:

RILEM (NDT4, Compendium of RILEM T.R., London 1993)

$$R_c = 9,27 \times 10^{-11} S^{1,4} V^{2,6} \quad (R_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in m/s})$$

$$f_c = 7,69 \times 10^{-11} S^{1,4} V^{2,6} \quad (f_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in m/s})$$

R. Giacchetti, L. Lacquaniti (Nota tecnica 04, Ancona 1980)

$$R_c = 7,546 \times 10^{-11} S^{1,4} V^{2,6} \quad (R_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in m/s})$$

$$f_c = 6,263 \times 10^{-11} S^{1,4} V^{2,6} \quad (f_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in m/s})$$

J. Gasparik (Quaderno didattico A.I.P.N.D., Brescia 1992)

$$R_c = 0,0286 S^{1,246} V^{1,85} \quad (R_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in km/s})$$

$$R_c = 8,06 \times 10^{-8} S^{1,246} V^{1,85} \quad (R_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in m/s})$$

$$f_c = 6,69 \times 10^{-8} S^{1,246} V^{1,85} \quad (f_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in m/s})$$

A. Di Leo, G. Pascale (Il giornale delle prove non distruttive n.4, Bologna 1994)

$$R_c = 1,2 \times 10^{-9} S^{1,058} V^{2,446} \quad (R_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in m/s})$$

$$f_c = 9,96 \times 10^{-10} S^{1,058} V^{2,446} \quad (f_c \text{ in MPa}, \quad V \text{ in m/s})$$

Con i dati forniti è possibile valutare la resistenza del cls con il metodo Sonreb applicando una qualsiasi delle espressioni riportate in precedenza oppure utilizzare l'abaco relativo alle prove sclerometriche per la *valutazione indicativa* della resistenza del cls in sito con metodo sclerometrico.

Prove Pull Out

La prova consiste nell'estrazione da un elemento strutturale in calcestruzzo di una barra metallica inserita nella struttura del getto ed a questo ancorata mediante un tassello metallico

La barra viene estratta insieme ad un cono di calcestruzzo, evidenziando come la condizione di collasso del materiale sia per superamento della resistenza a trazione sulla superficie laterale del cono di calcestruzzo.

La prova, quindi, consiste in una misura diretta della resistenza a trazione da cui, con correlazioni essenzialmente empiriche, viene dedotta la resistenza a compressione del calcestruzzo.

Le tabelle ed il metodo utilizzato sono quelli messi a punto dalla ditta Boviar in collaborazione con l'Università di Genova.



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 9 di 68
-------------------	---	----------------------

Saggi sulle murature (tessiture ed ammorsamenti)

Al fine di determinare le stratigrafie, le tessiture e gli ammorsamenti dei muri portanti, perimetrali ed interni, sono stati eseguiti dei saggi localizzati con l'utilizzo di trapano e demolitore.

Ad ogni indagine si è provveduto a rimuovere una piccola porzione di intonaco per stabilire la tessitura, le caratteristiche della struttura e del laterizio; successivamente, attraverso un piccolo foro, sono state verificate le stratigrafie dei muri (spessore dei mattoni, tipologia delle murature ed eventuali intercapedini).

I saggi all'interno dell'edificio hanno avuto inoltre la finalità di determinare se i muri portanti fossero o meno ammorsati tra di essi o a quelli perimetrali.

Indagini endoscopiche

Queste indagini permettono l'ispezione diretta visiva di cavità o fori, o di caratteristiche peculiari altrimenti inaccessibili e non rilevabili della muratura, all'interno dello spessore murario o sui solai.

L'apparecchiatura è composta da una microtelecamera e da un videoprocessore, il tutto collegato ad un recorder portatile con apposito software installato. La sonda è costituita da un fascio di fibre ottiche per l'illuminazione e un sensore CCD che capta i segnali luminosi e li trasmette via cavo al videoprocessore che li elabora in immagini che vengono ricostruite su video. Le immagini possono essere memorizzate sotto forma di filmati, che successivamente vengono trasferiti su PC per le elaborazioni.

Indagini con martinetti piatti

La metodologia con martinetti piatti in origine è stata applicata per determinare in situ i livelli di sollecitazione e successivamente calibrata per rilevare le caratteristiche di deformabilità delle murature.

Si tratta di una tecnica in grado di fornire informazioni attendibili sulle caratteristiche meccaniche di una muratura in termini di stato di sollecitazione, deformabilità e resistenza.

1. Singolo martinetto: determinazione dello stato di sollecitazione.

La prova eseguita mediante l'utilizzo di un martinetto piatto oleodinamico semiovale permette di ricavare lo stato di sollecitazione preesistente nella muratura.

Il materiale su cui viene eseguita la prova è, normalmente, molto eterogeneo, per cui si cerca di fare in modo che i valori misurati siano i più rappresentativi possibili di un comportamento medio della struttura in esame.

La prova è condotta introducendo un martinetto piatto in un taglio effettuato lungo un giunto di malta. La prova risulta in questo modo leggermente distruttiva. A fine prova lo strumento può essere facilmente rimosso ed il giunto eventualmente risarcito.

Si dispongono basi estensimetriche a cavallo del corso di malta, in corrispondenza del quale effettuare la prova e si effettuano le letture di zero con deformometro elettronico.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 10 di 68
-------------------	---	-----------------------

Lo stato di sollecitazione può essere determinato grazie al rilassamento causato dal taglio, di piccolo spessore, perpendicolare alla superficie muraria nel giunto di malta; il rilascio, infatti, determina una parziale chiusura del taglio.

Il taglio genera l'instaurarsi di due fenomeni caratteristici:

a) un cedimento micrometrico della muratura sovrastante il taglio, dovuto a carichi gravanti nella zona di taglio;

b) l'instaurazione di un effetto arco, che ridistribuendo le tensioni, garantisce la stabilità del paramento murario generando una nuova configurazione di equilibrio.

La prova prosegue ponendo il martinetto piatto nell'apertura ed aumentando la pressione in modo da riportare i lembi della fessura alla distanza originaria, misurata prima del taglio.

Il valore di pressione necessario per effettuare tale operazione è proporzionale all'entità dei carichi gravanti in tal punto della muratura. Adottando opportuni correttivi, che tengano conto della rigidità propria del martinetto, delle aree nette del taglio e del martinetto e quindi delle superfici reali di contatto martinetto-taglio, si può pertanto risalire al valore di tensione unitaria iniziale agente sulla muratura nella zona di taglio.

Il valore di tensione " σ " nel punto di prova è espresso dalla seguente relazione:

$$\sigma = K_m \cdot K_a \cdot p$$

K_m = costante che tiene conto delle caratteristiche geometriche del martinetto e della rigidità della saldatura di bordo, determinabile tramite prova di compressione in laboratorio;

K_a = rapporto tra l'area in pianta del martinetto e l'area del taglio;

p = pressione occorrente per ripristinare le originarie condizioni della muratura.

2. Doppio martinetto: determinazione delle caratteristiche di deformabilità.

Il metodo consiste nel realizzare due tagli sovrapposti, come per il singolo martinetto piatto, ad una distanza variabile da 50 a 100 cm circa lungo la verticale.

La prova consiste nell'effettuare dei cicli crescenti di carico mettendo in pressione i due martinetti con un unico circuito in modo e rilevando, a diversi gradini di carico, le corrispondenti deformazioni tra i punti di riferimento inizialmente applicati. La prova termina quando la tensione esercitata dai martinetti uguaglia la tensione di prima plasticizzazione del materiale.

Prova di scorrimento orizzontale (Shove test)

La prova di taglio diretto è finalizzata alla determinazione del valore medio di resistenza a taglio in sito.

La prova consiste nel far slittare orizzontalmente un elemento di laterizio opportunamente isolato lateralmente dal resto della muratura.

La forza orizzontale viene trasmessa da martinetti opportunamente inseriti nella muratura; tale forza è dipendente dallo stato di compressione presente sull'elemento di laterizio.

La prova prosegue fino a raggiungere la rottura per evidente scorrimento a livello di giunto; la resistenza a taglio viene quindi misurata per il letto di malta adiacente al mattone caricato e calcolata sulla base dell'area lorda della giuntura presupponendo che questa sia pienamente riempita.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

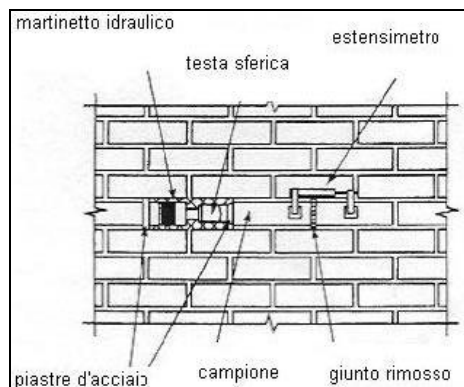
P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

La prima fase della prova è l'estrazione di un mattone per fare posto al martinetto idraulico. Assieme al mattone vengono asportati i giunti orizzontali e verticali.

Al posto dei giunti di testa vengono inserite due piastre di base che servono per ripartire uniformemente il carico applicato dal martinetto.

Nell'incavo viene quindi inserito il martino come mostrato in figura



Dalla parte opposta viene rimosso solamente il giunto di testa a contatto con l'unità di prova; in questa zona vengono posizionati degli estensimetri per la valutazione degli spostamenti orizzontali durante la prova.

La prova viene eseguita incrementando la pressione al martinetto orizzontale fino a quando il mattone si sposterà continuamente con carico orizzontale costante.

La tensione τ_i al momento della rottura è calcolata come

$$\tau = P_{hi} / A_j$$

dove:

P_h è la massima forza orizzontale esercitata nella prova e A_j è la somma dell'area lorda dei giunti orizzontali superiore e inferiore del campione.

La resistenza τ_0 sotto compressione nulla può essere ottenuta come

$$\tau_i = \tau_0 + \mu \cdot S_v$$

dove lo stato di compressione S_v presente nel provino al momento della prova deve essere stimato.

Il coefficiente d'attrito μ deve essere ipotizzato; studi di laboratorio hanno dimostrato che detto coefficiente varia tra 0,3 e 1,6 con valore medio di 1 e coefficiente di variazione compreso fra 30 e 50 %.

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 12 di 68
-------------------	---	-----------------------

Indagine chimica e mineralogica su campione di malta

Al fine di eseguire una caratterizzazione e uno studio mineralogico – petrografico, è stato prelevato un campione di malta di allettamento sul quali è poi stato eseguito uno studio al microscopio elettronico a scansione (SEM) e microanalisi chimica elementare alla microsonda elettronica in dispersione.

L'indagine fornisce la caratterizzazione della malta, ai fini della resistenza, a partire dalla composizione secondo i parametri stabiliti nel D.M. 14/01/08.

Saggi localizzati e scavi in fondazione

Per la verifica della geometria e armature delle fondazioni sono stati eseguiti due scavi a macchina praticati all'esterno dell'edificio.

Indagini con Durometro

Le indagini sono state eseguite, dopo opportuna preparazione del campione, con un durometro portatile le cui caratteristiche sono riportate di seguito:



Dai dati di durezza ottenuti è possibile risalire, a mezzo di tabelle di conversione, alla resistenza a trazione del materiale.

ALTRAINGEGNERIA

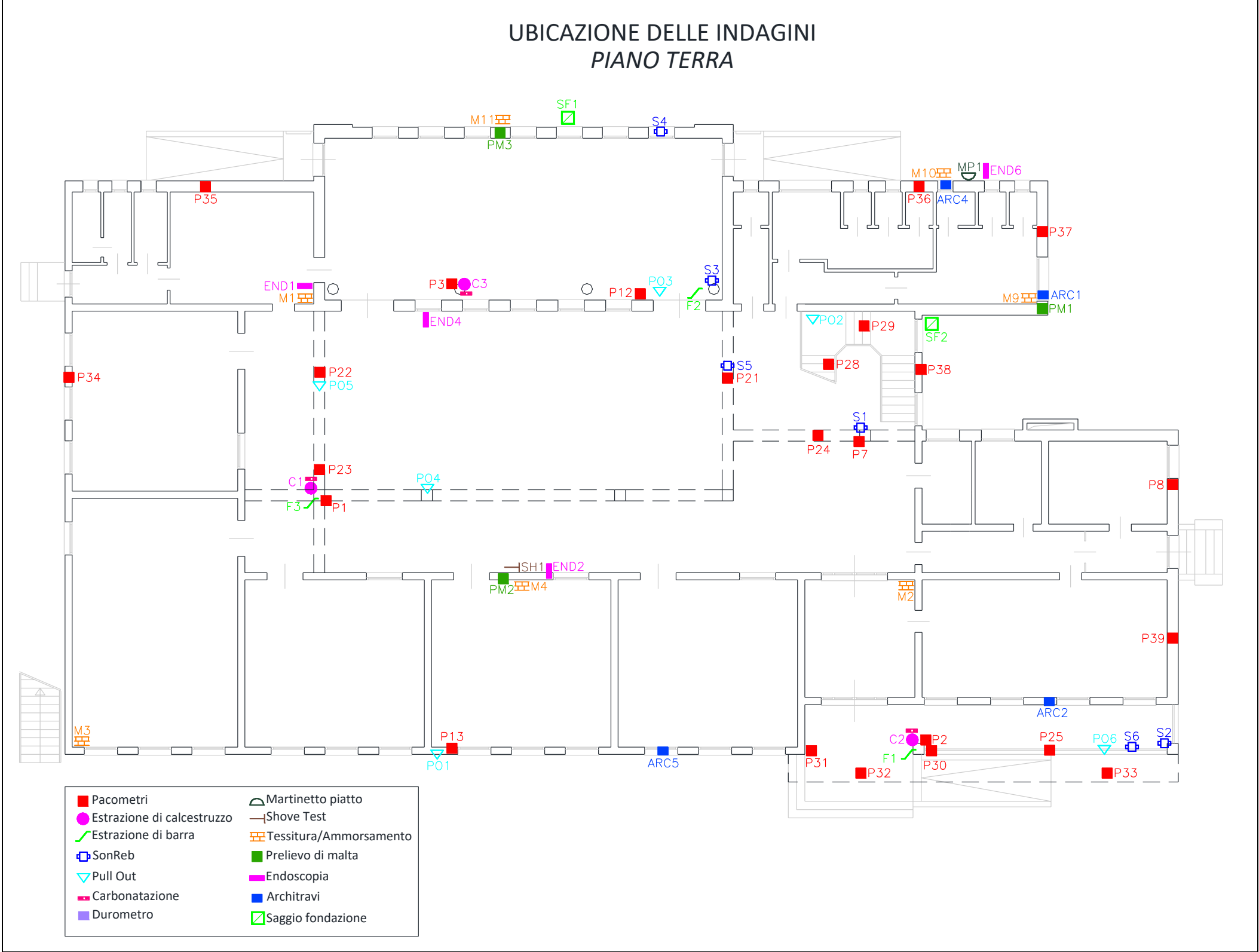
Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

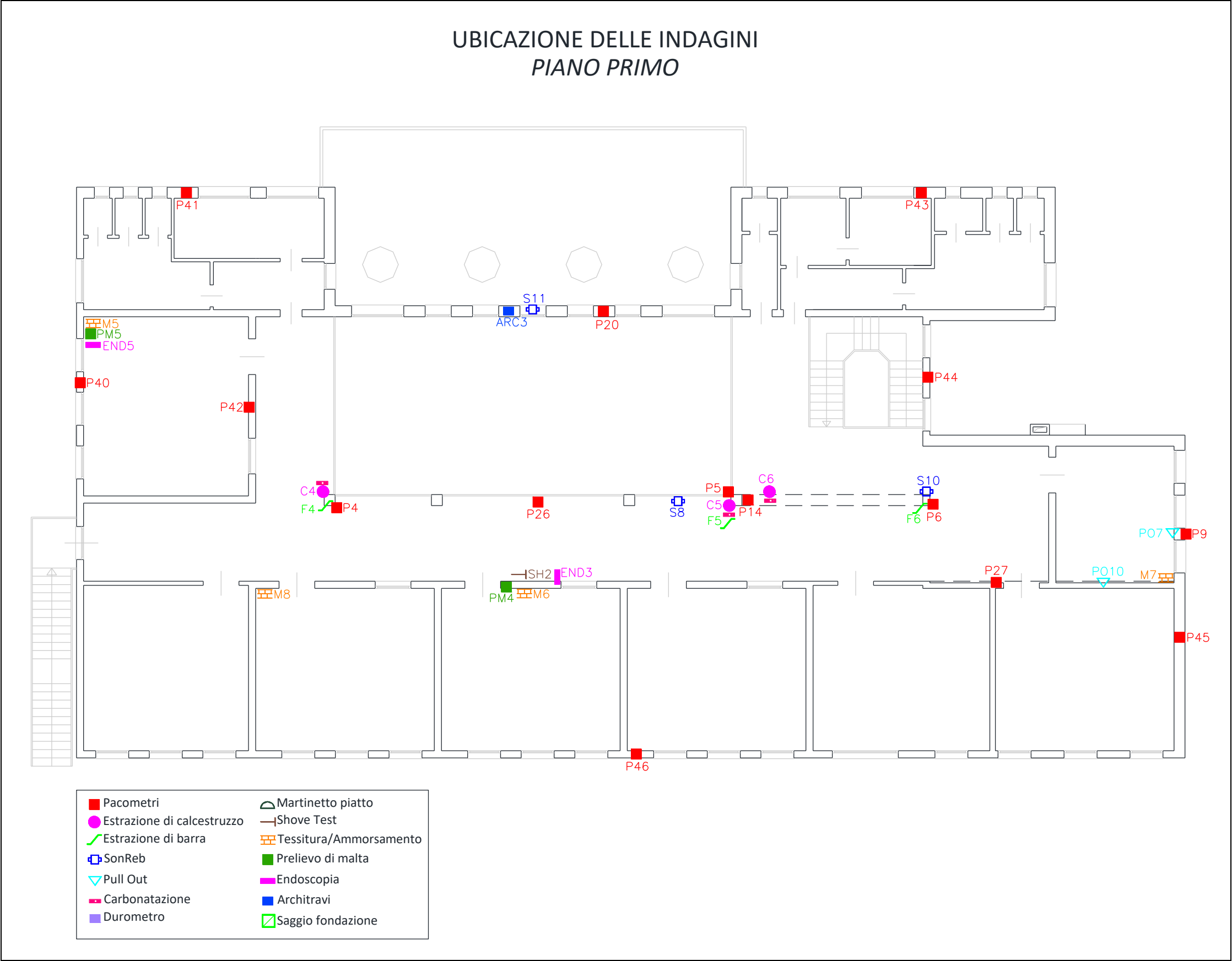
P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Risultati delle prove

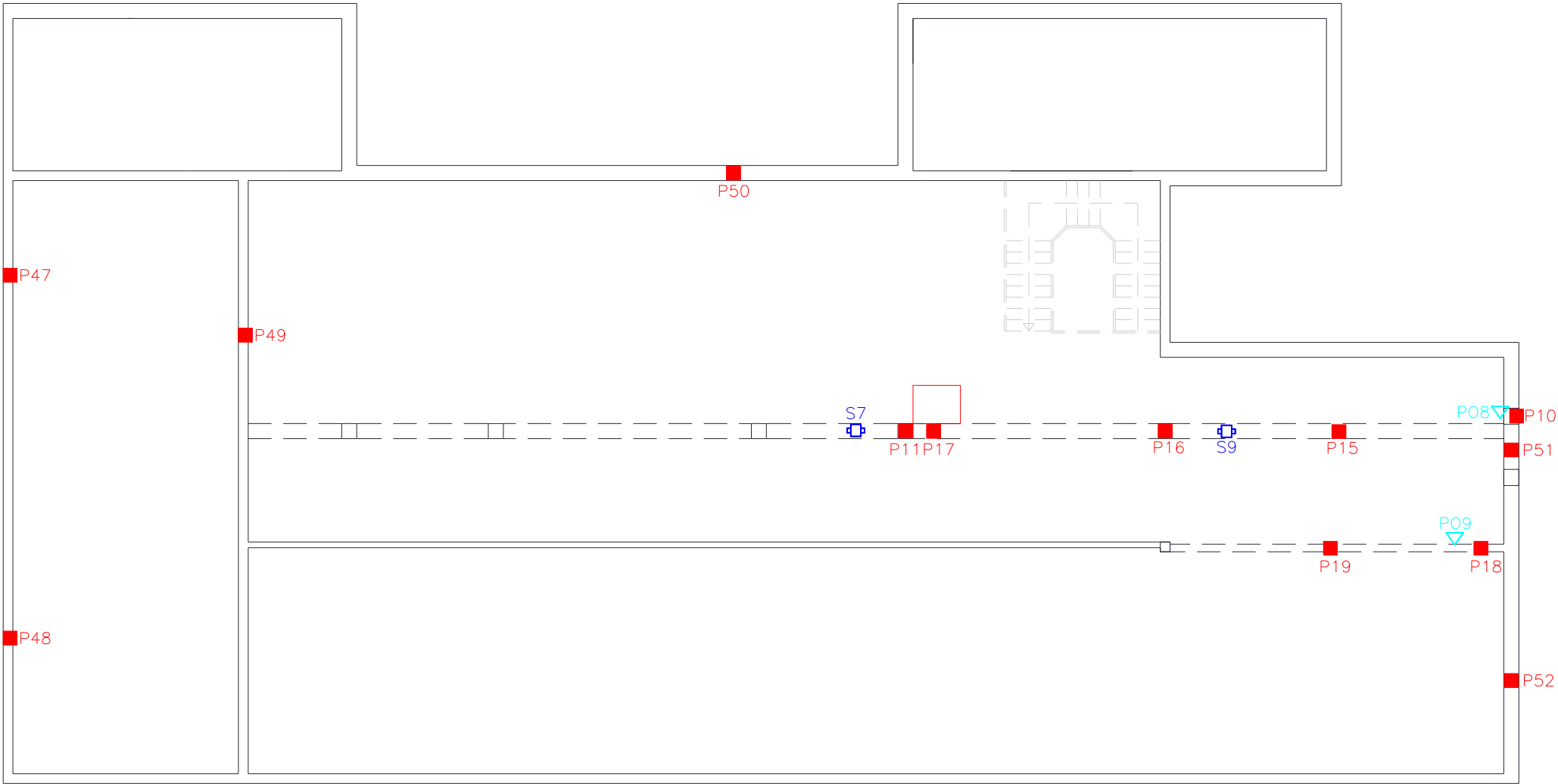
Si riportano di seguito le piante con l'individuazione dei punti di indagine.





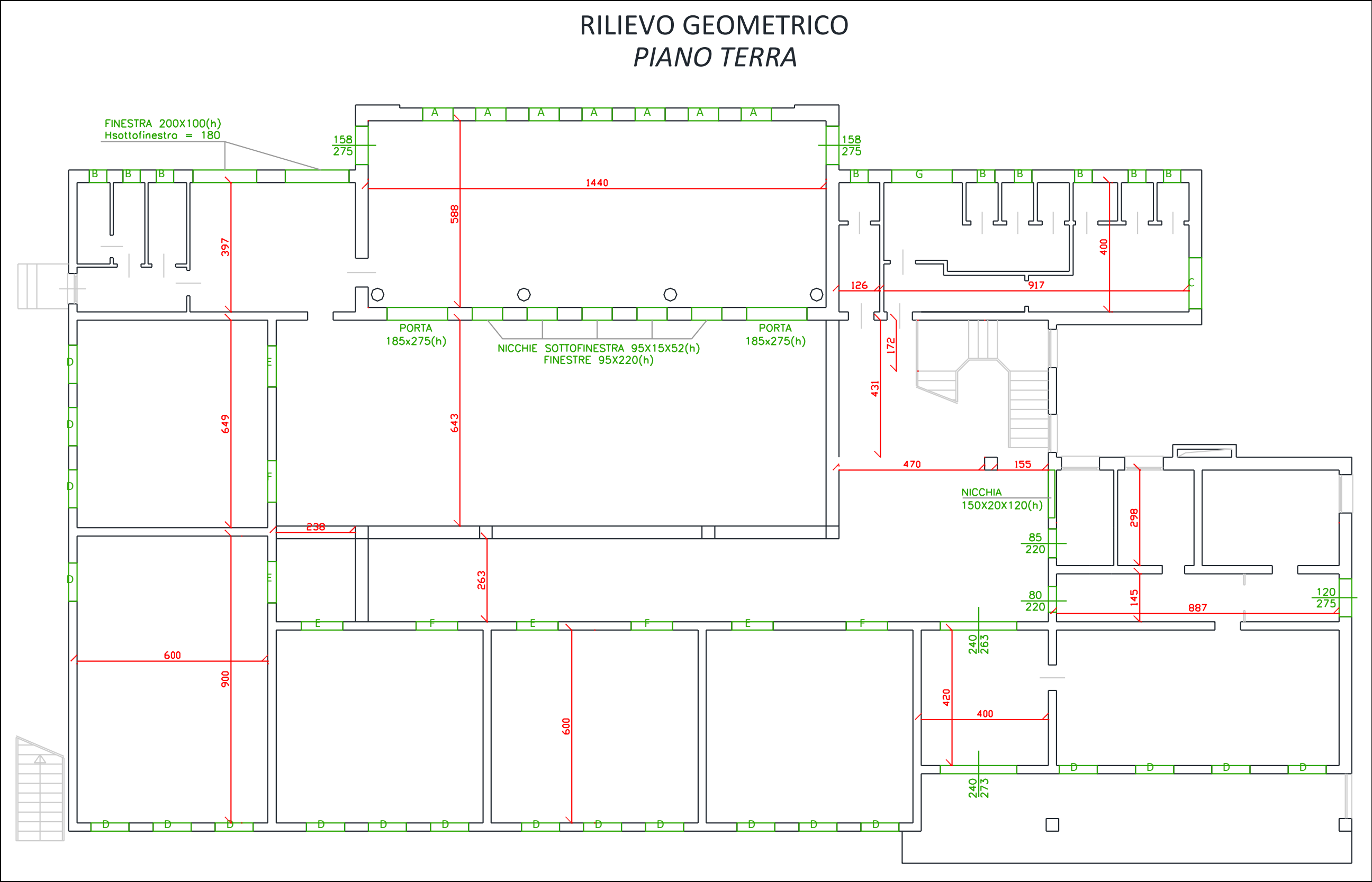
UBICAZIONE DELLE INDAGINI

PIANO SECONDO - SOTTOTETTO



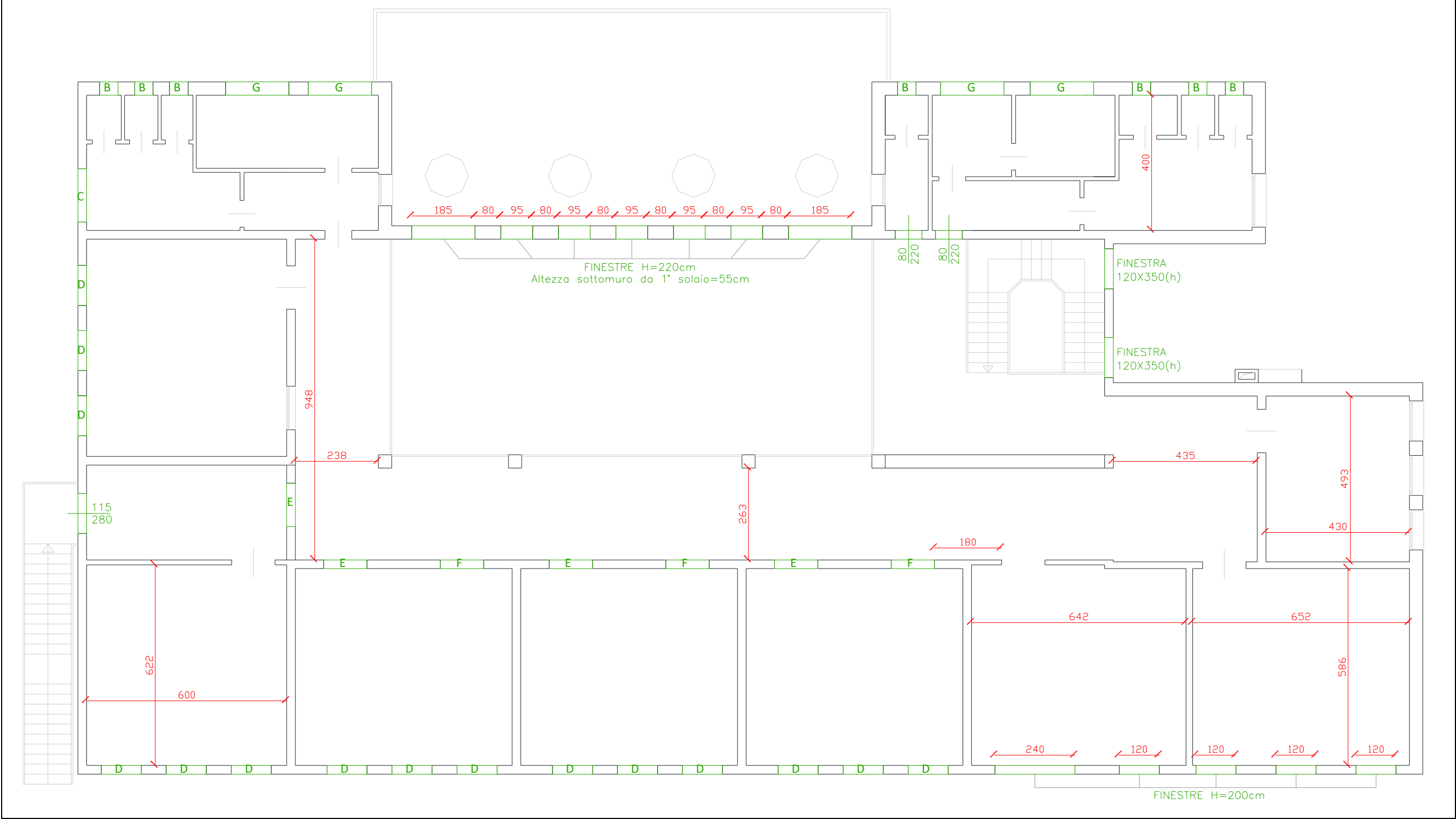
- | | |
|---|--|
| ■ Pacometri | △ Martinetto piatto |
| ● Estrazione di calcestruzzo | — Shove Test |
| ✓ Estrazione di barra | ⊞ Tessitura/Ammorsamento |
| □ SonReb | ■ Prelievo di malta |
| ▽ Pull Out | — Endoscopia |
| — Carbonatazione | ■ Architravi |
| ■ Durometro | □ Saggio fondazione |

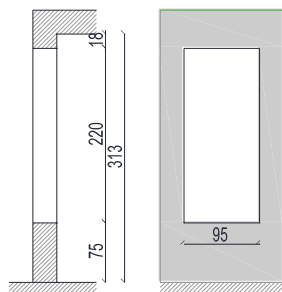
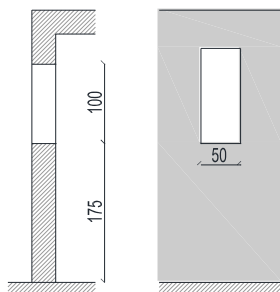
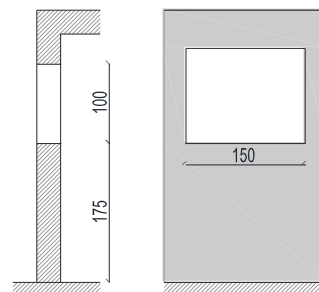
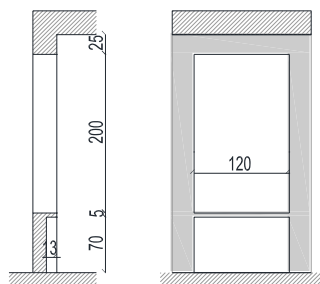
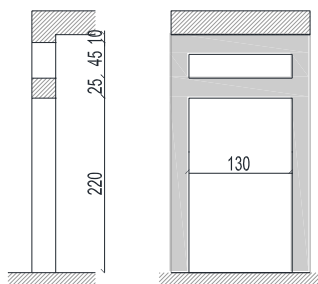
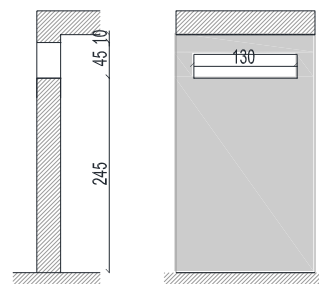
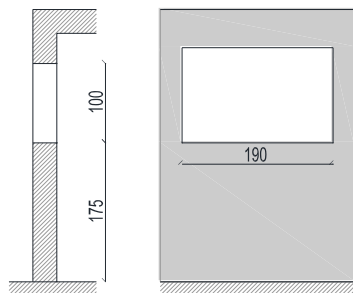
Rilievo geometrico delle singolarità



RILIEVO GEOMETRICO

PIANO PRIMO



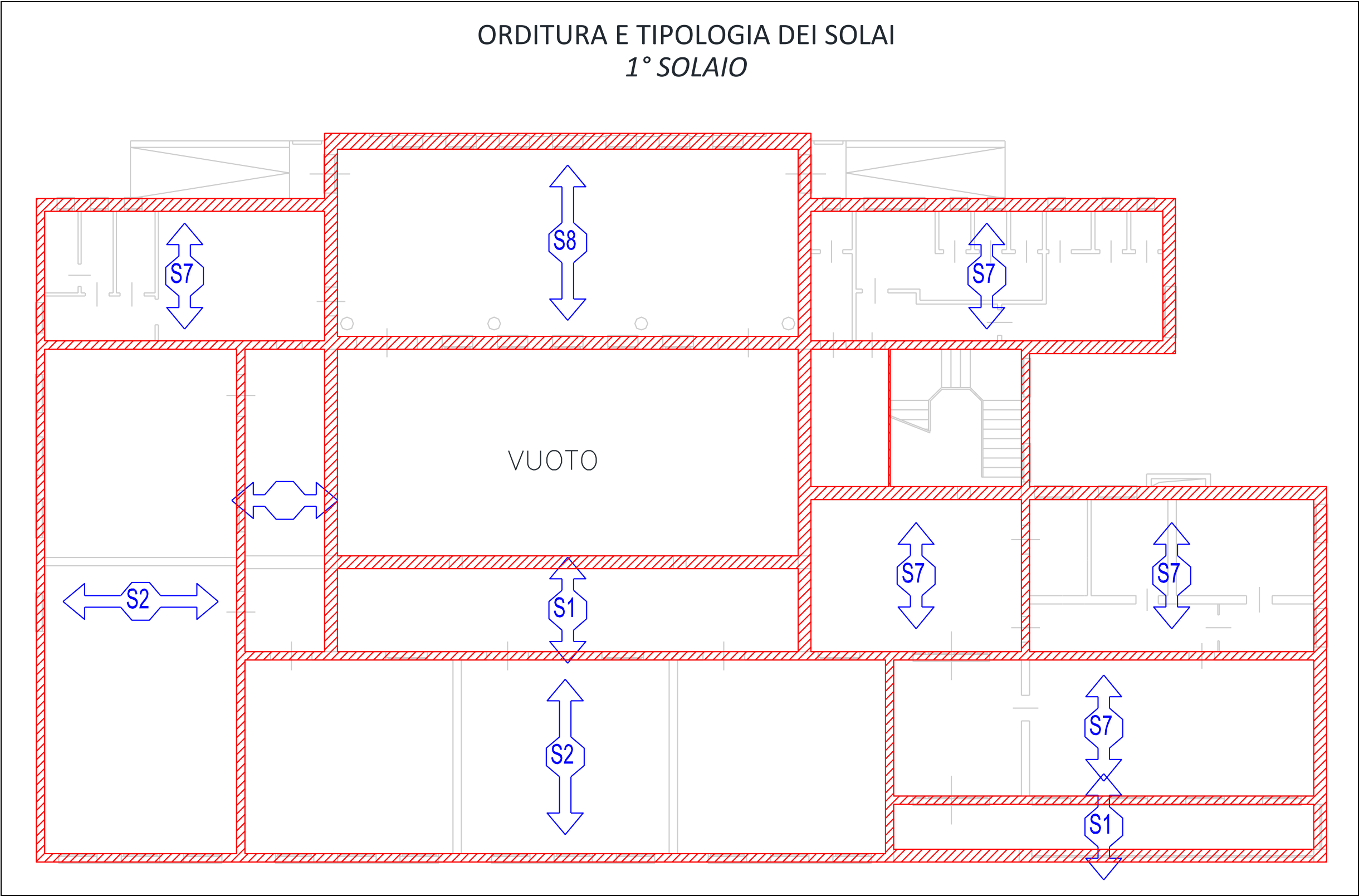
GEOMETRIA DELLE FOROMETRIEPARTICOLARE "A"
SEZIONE PROSPETTOPARTICOLARE "B"
SEZIONE PROSPETTOPARTICOLARE "C"
SEZIONE PROSPETTOPARTICOLARE "D"
SEZIONE PROSPETTOPARTICOLARE "E"
SEZIONE PROSPETTOPARTICOLARE "F"
SEZIONE PROSPETTOPARTICOLARE "G"
SEZIONE PROSPETTO**ALTRAINGEGNERIA**

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

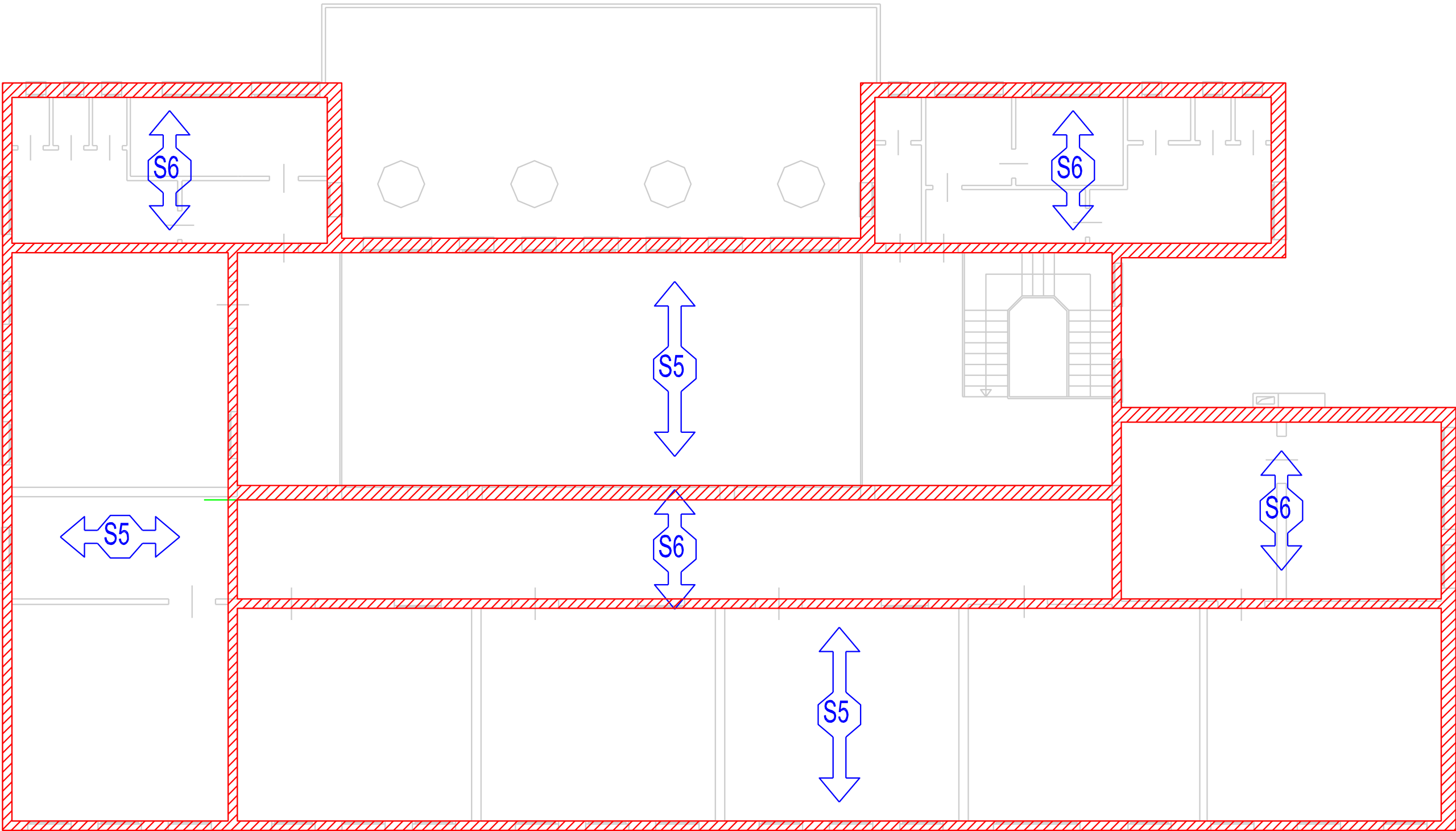
P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

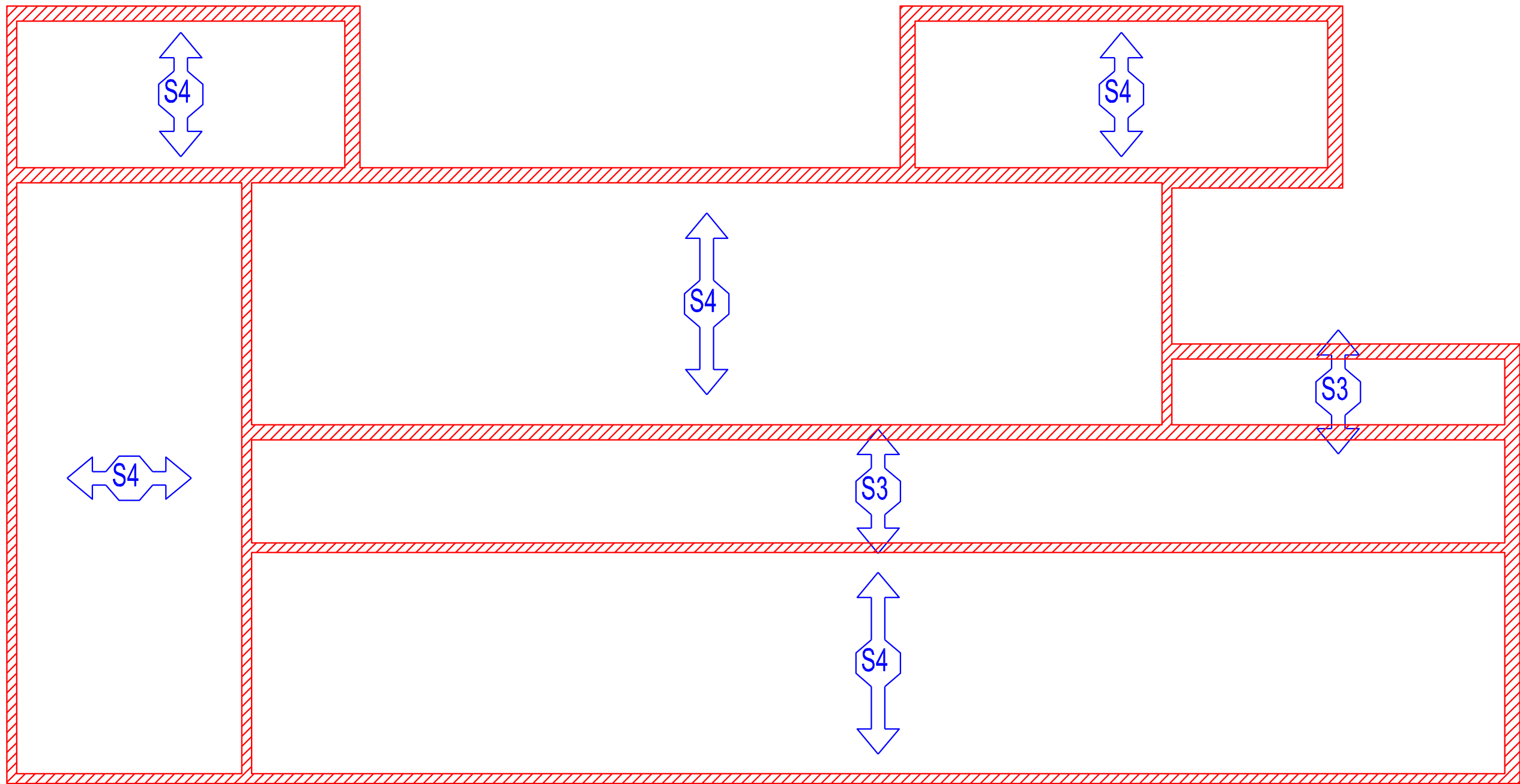
Caratterizzazione dei solai per elementi strutturali



ORDITURA E TIPOLOGIA DEI SOLAI
2° SOLAIO - CONTROSSOFFITTI



ORDITURA E TIPOLOGIA DEI SOLAI
COPERTURA



RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017		Foglio n° 22
			di 68

S1	Tipologia	A		Caratteristiche geometrico-strutturali:	
	mass.+pavim.	5 cm		Int.	55 cm
	cappa	4 cm		Ltr.	25 cm
	travetto	20 cm		Lpign.	30 cm
	intonaco	1 cm		c	4 cm
	Tot. Pacc.	30 cm		e	3 cm
				Arm. centr.	assente (tra trav. e pign.)
				Arm. later. inf.	2φ8/trav.
				Arm. later. sup.	2φ12/trav.
S2	Tipologia	A		Caratteristiche geometrico-strutturali:	
	mass.+pavim.	5 cm		Int.	55 cm
	cappa	4 cm		Ltr.	25 cm
	travetto	20 cm		Lpign.	30 cm
	intonaco	1 cm		c	4 cm
	Tot. Pacc.	30 cm		e	3 cm
				Arm. centr.	1φ12 (tra trav. e pign.)
				Arm. later. inf.	2φ8/trav.
				Arm. later. sup.	2φ12/trav.
S3	Tipologia	A		Caratteristiche geometrico-strutturali:	
	tegole	cm		Int.	55 cm
	cappa	4 cm		Ltr.	25 cm
	travetto	20 cm		Lpign.	30 cm
	intonaco	0 cm		c	4 cm
	Tot. Pacc.	24 cm		e	3 cm
				Arm. centr.	assente (tra trav. e pign.)
				Arm. later. inf.	2φ8/trav.
				Arm. later. sup.	n.r.
S4	Tipologia	A		Caratteristiche geometrico-strutturali:	
	tegole	cm		Int.	55 cm
	cappa	4 cm		Ltr.	25 cm
	travetto	20 cm		Lpign.	30 cm
	intonaco	0 cm		c	4 cm
	Tot. Pacc.	24 cm		e	3 cm
				Arm. centr.	1φ12 (tra trav. e pign.)
				Arm. later. inf.	2φ8/trav.
				Arm. later. sup.	n.r.
S5	Tipologia	B	(doppio travetto)	Caratteristiche geometrico-strutturali:	
	mass.+pavim.	assente	cm	Int.	118 cm
	cappa	assente	cm	Ltr.	24 cm
	travetto	20 cm		Lpign.	70 cm
	intonaco	1 cm		c	4 cm
	Tot. Pacc.	21 cm		e	3 cm
				Arm. centr.	assente (tra trav. e pign.)
				Arm. later. inf.	2φ8/trav.
				Arm. later. sup.	2φ4/trav.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017		Foglio n° 23
			di 68

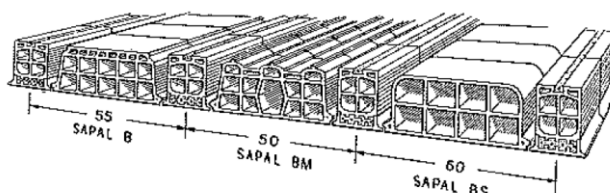
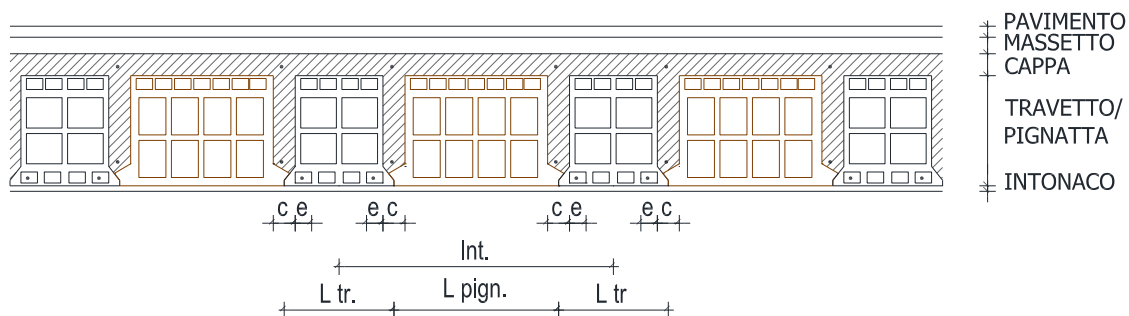
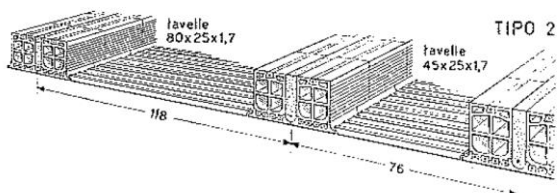
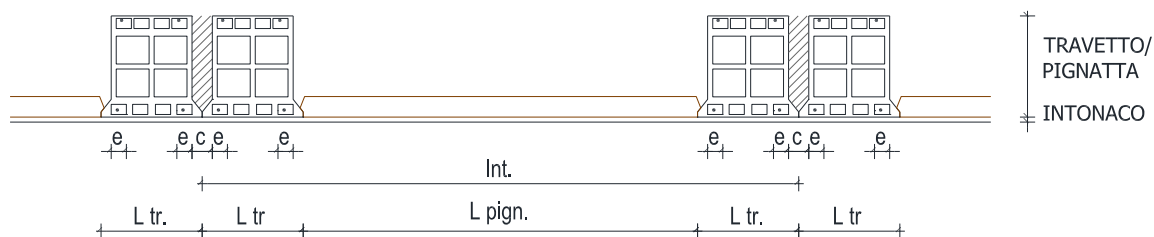
S6	Tipologia	C	(singolo travetto)	Caratteristiche geometrico-strutturali:			
	mass.+pavim.	assente	cm	Int.	90	cm	
	cappa	assente	cm	Ltr.	20	cm	
	travetto	20	cm	Lpign.	70	cm	
	intonaco	1	cm	c		cm	
	Tot. Pacc.	21	cm	e	3	cm	
				Arm. centr.			
				Arm. later. inf.	n.r.		
				Arm. later. sup.	n.r.		
S7	Tipologia	A		Caratteristiche geometrico-strutturali:			
	mass.+pavim.	5	cm	Int.	55	cm	
	cappa	4	cm	Ltr.	25	cm	
	travetto	20	cm	Lpign.	30	cm	
	intonaco	1	cm	c	4	cm	
	Tot. Pacc.	30	cm	e	3	cm	
				Arm. centr.	1φ8	(tra trav. e pign.)	
				Arm. later. inf.	2φ6/trav.		
				Arm. later. sup.	n.r.		
S8	Tipologia	D		Caratteristiche geometrico-strutturali:			
	guaina+isolamento	6	cm	Int.	48	cm	
	cappa	4	cm	Ltr.	12	cm	
	travetto	24	cm	Lpign.	36	cm	
	intonaco	1	cm	Arm. inferiore	4 trecce da 3 fili	φ2,25	
	Tot. Pacc.	35	cm	Arm. Superiore	n.r.		

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

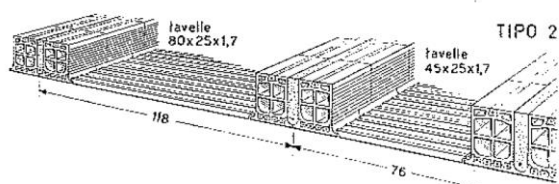
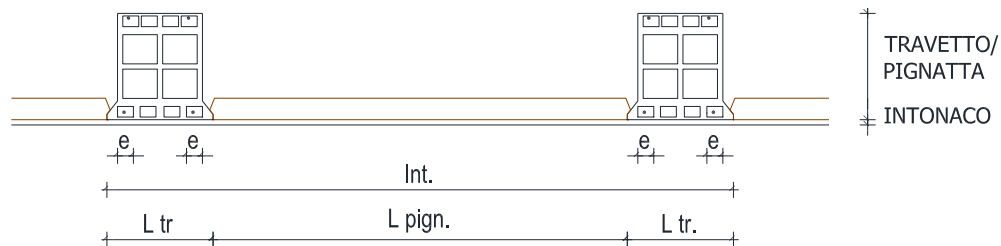
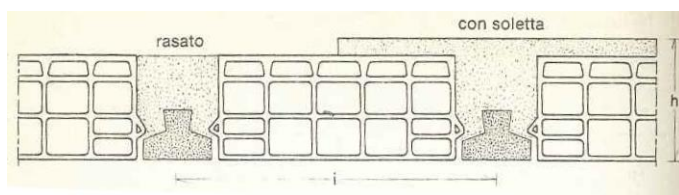
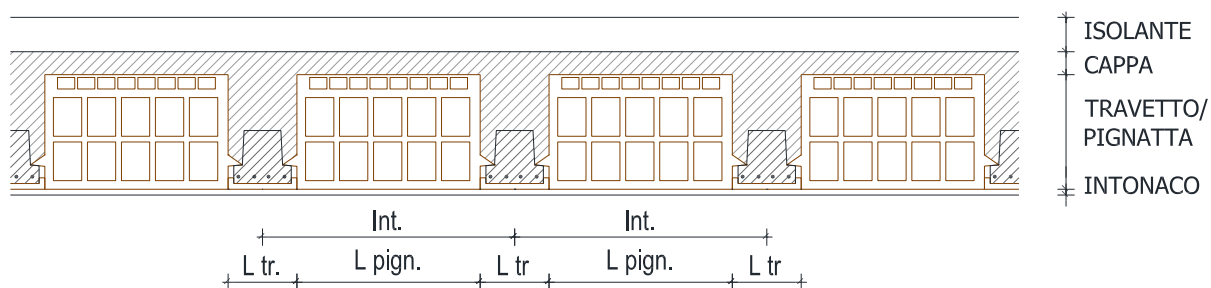
TIPOLOGIA "A" – tipo solaio SAPAL**TIPOLOGIA "B" – soffittatura SAPAL**

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

TIPOLOGIA "C" – soffittatura SAP**SOLAIO TIPO CELERSAP CON FONDELLO****TIPOLOGIA "D" – solaio in latero-cemento Tipo CELERSAP Precompresso con fondello****ALTRAINGEGNERIA**

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

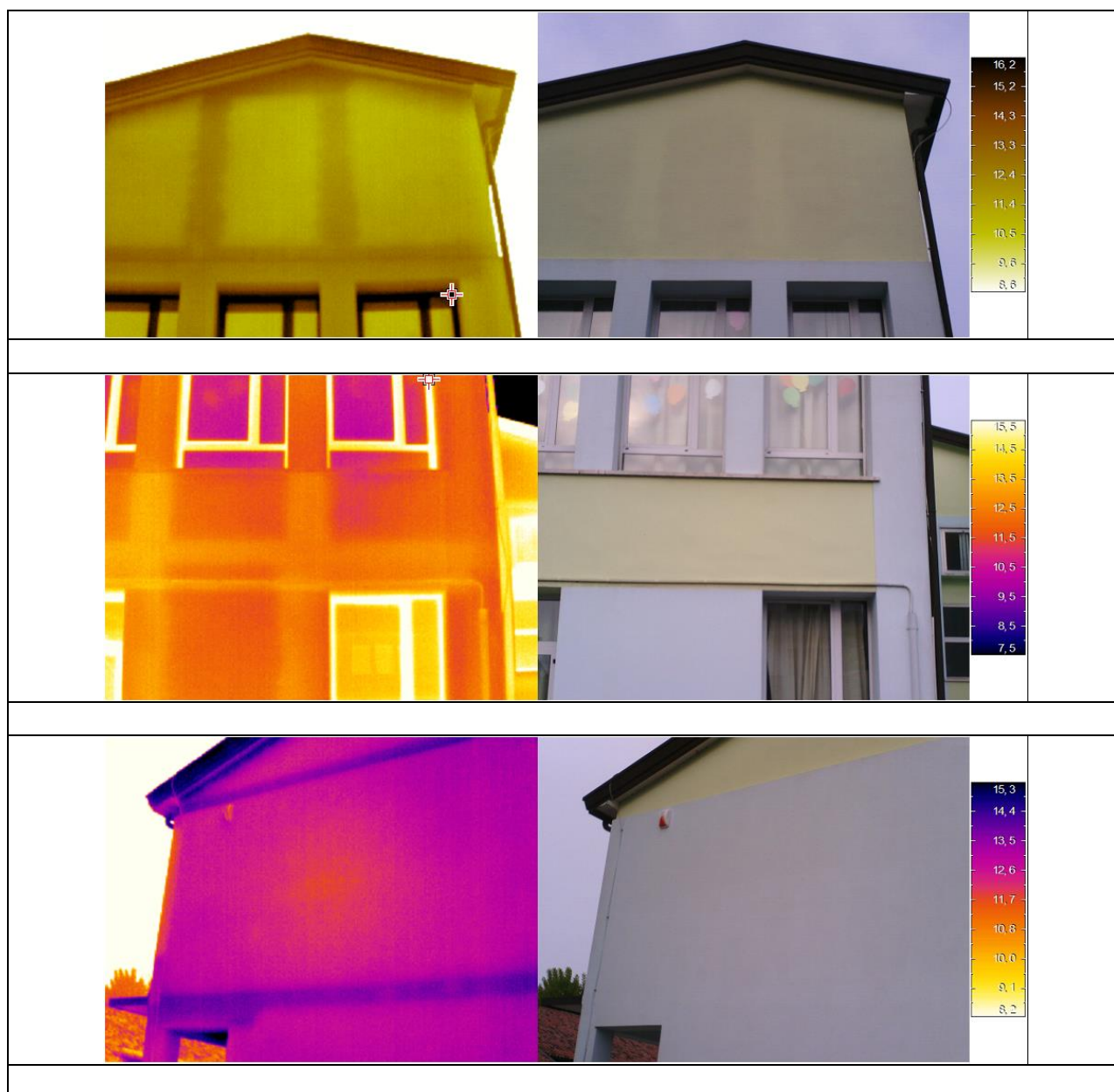
P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Indagini con termocamera

L'indagine condotta sui prospetti principali dell'edificio ha messo in evidenza la presenza di pilastri, cordoli ed architravi, nonché di eventuali singolarità all'interno del corpo di struttura perimetrale.

Si riporta di seguito un estratto delle immagini acquisite più rappresentative.

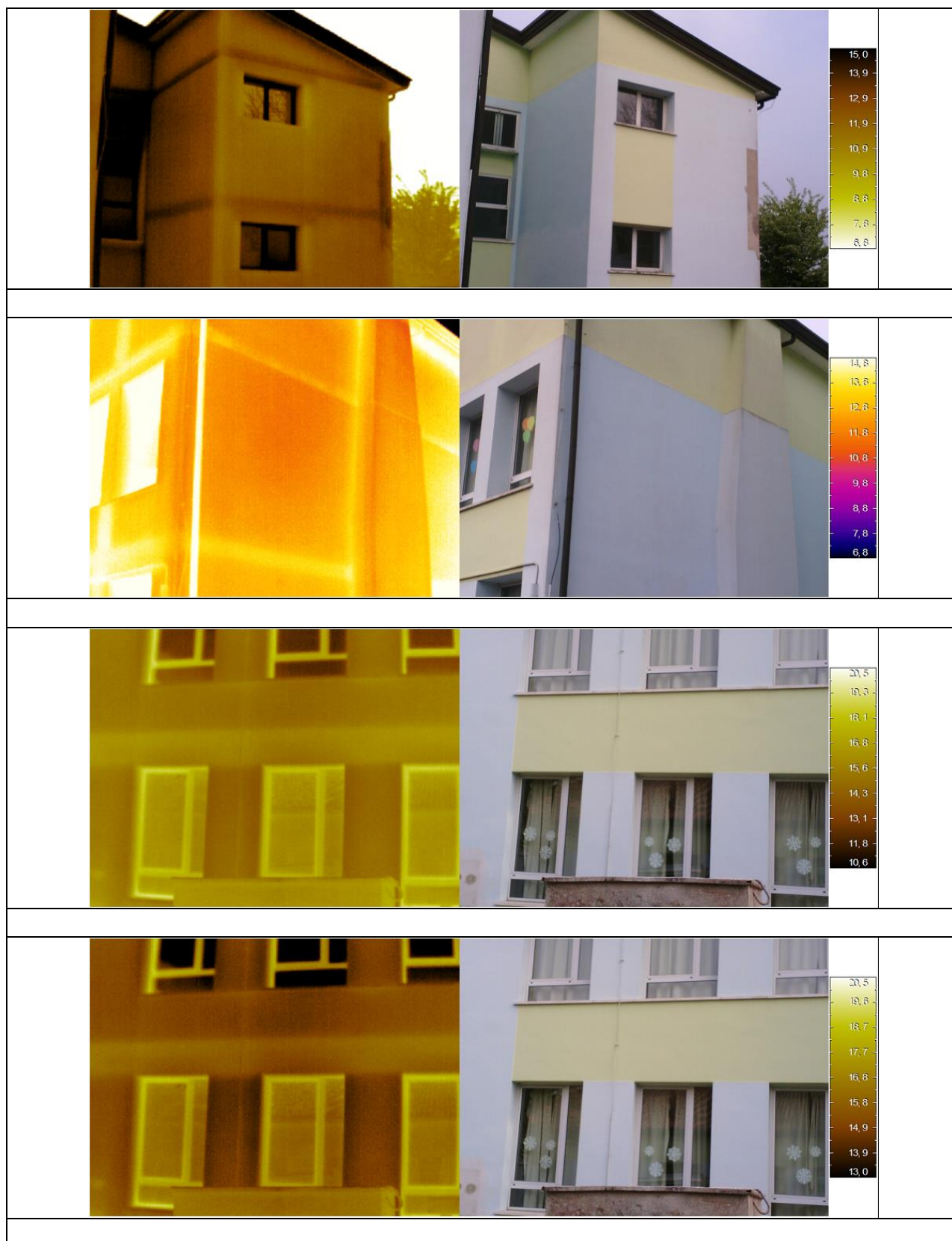


ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

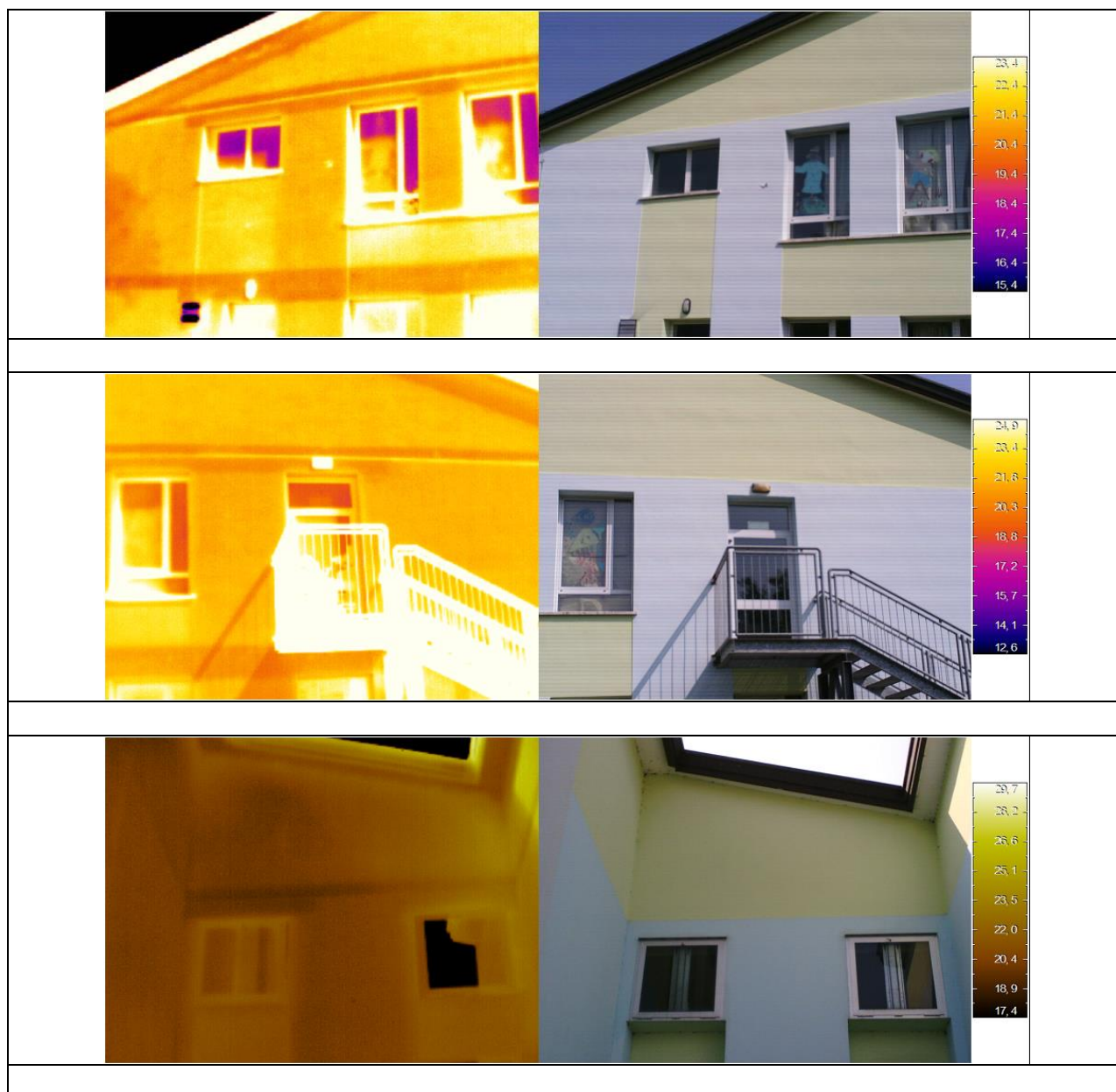


ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo		Foglio n° 30
	Data: 20/05/2017		di 68

Indagini pacometriche e caratterizzazione meccanica degli acciai

ID (PAC)	ID (F)	Livello	Elemento	Dimensioni	Rilievo armatura	Prove su acciaio (fy) [N/mm ²]	Prove su acciaio (ft) [N/mm ²]	Posizione rilievo	NOTE
P1	F3	0	PILASTRO	40X40	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci	330,0	433,5		
P2	F1	0	PILASTRO	40X40	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci	358,0	495,5		
P3		0	PILASTRO	Diam. max 32 cm Diam. min. 28 cm	6 Ø 14 - st. Ø 8/17 cm a.m.				mensa
P4	F4	1	PILASTRO	40X40	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci	409,5	553,0		
P5	F5	1	PILASTRO	40X40	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci	336,0	441,0		
P6	F6	1	PILASTRO	40X25	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci	340,0	474,0		
P7		0	PILASTRO	40X40	8 Ø 18 - st. Ø 6/18 cm lisci				scale
P8		0	PILASTRO	40X40	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci				
P9		1	PILASTRO	40X40	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci				
P10		2	PILASTRO	40X40	Non armato				
P11		2	PILASTRO	40X40	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci				
P12	F2	0	TRAVE	85XHsolaio	inf. 5 Ø 14(*) st. Ø 8/20 cm a.m. (*) valutati per simmetria causa presenza tubi	553,0	795,0	Intradosso 1° solaio	mensa
P13		0	CORDOLO	25X25	4 Ø 14 - st. Ø 6/30 cm lisci (*)			(*) è stato verificato solo 1 ferro d'angolo, gli altri si suppongono per simmetria	
P14		1	TRAVE	40x50(h)	inf. 2 Ø 18-20 sup. 2 Ø 8 + 2 Ø 18 + 2 Ø 18 st. Ø 8/15 cm lisci			2° solaio (sottotetto)	appoggio
P15		2	TRAVE	40x47(h)	inf. 4 Ø 18 st. Ø 8/20 cm lisci			intradosso colmo copertura	mezzeria
P16		2	PILASTRO	40X25	6 Ø 18 - st. Ø 6/20 cm lisci				
P17		2	TRAVE	40x47(h)	inf. 2 Ø 18 st. Ø 8/15 cm lisci			intradosso colmo copertura	appoggio
P18		2	TRAVE	40x65(h)	inf. 2 Ø 20 st. Ø 8/20 cm			intradosso copertura	appoggio
P19		2	TRAVE	40x65(h)	inf. 6 Ø 20 st. Ø 8/30 cm			intradosso copertura	mezzeria
P20		1	ARCHITRAVE	40X45(h)	vedere disegno				
P21		0	TRAVE	40X60(h)	inf. 7 Ø 20 lisci st. Ø 8-10/17,5-20 cm			intradosso ribassata	mezzeria
P22		0	TRAVE	40X50(h)	inf. 5-6 Ø 20 st. Ø 8/20 cm			intradosso ribassata	mezzeria
P23		0	TRAVE	40X50(h)	inf. 2 Ø 20 sup. 2 Ø 20 + 2 Ø 12 0-40cm no staffe 40-60cm st. Ø 8/10 cm 60cm - ... st. Ø 8/20 cm			ribassata 1° solaio	appoggio
P24		0	TRAVE	40X60(h)	inf. 6 Ø 20 st. Ø 8/20 cm			intradosso ribassata scale 1° solaio	mezzeria
P25		0	TRAVE	40X115(h)	inf. 5 Ø 20 lisci sup. 1 Ø 20 (+ 1 Ø 20 probabile) st. Ø 12/20 cm lisce			trave estradossata 1° solaio	mezzeria ferri inf. mal distribuiti
P26		1	TRAVE	40X50(h)	inf. 5 Ø 20 st. Ø 8/20 cm			intradosso 2° solaio (sottotetto)	
P27		1	TRAVE	40X85(h)	inf. 2 Ø 20 (+ 2-3 Ø 20 probabili) sup. 2 Ø 20 st. Ø 8/20 cm			2° solaio (sottotetto)	mezzeria
P28		0	RAMPA SCALA	L = 128 cm H = 23 cm circa	long. n.8 Ø 5-6 trasv. Ø 5-6/20 cm			intradosso scala	

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017		Foglio n° 31
			di 68

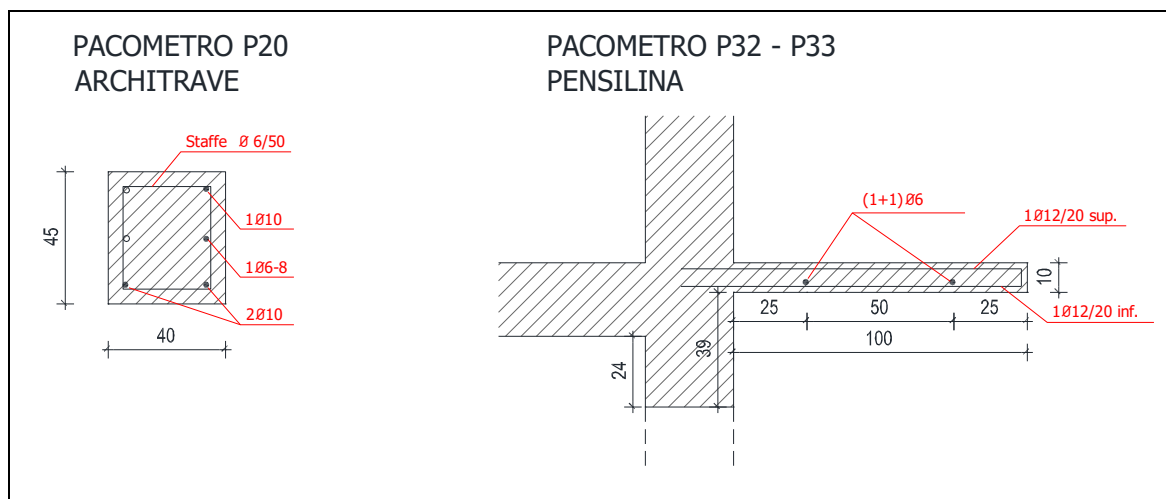
P29		0	RAMPA SCALA	L = 128 cm H = 23 cm circa	long. n.5 Φ 5-6 trasv. Φ 5-6/20 cm			intradosso scala	
P30		0	TRAVE	40X115(h)	inf. 5 Φ 20 lisci sup. 1 Φ 20 (+ 1 Φ 20 probabile) st. Φ 12/20 cm lisce			trave estradossata 1° solaio	appoggio
P31		0	TRAVE	40X115(h)	inf. 5 Φ 20 lisci sup. 1 Φ 20 (+ 1 Φ 20 probabile) st. Φ 12/20 cm lisce			trave estradossata 1° solaio	appoggio
P32		0	PENSILINA		vedere disegno				
P33		0	PENSILINA		vedere disegno				
P34		0	CORDOLO	25X25	4 Φ 14 - st. Φ 6/30 cm lisci			(*) è stato verificato solo 1 ferro d'angolo, gli altri si suppongono per simmetria	
P35		0	CORDOLO	25X25	4 Φ 14 - st. Φ 6/30 cm lisci			(*) è stato verificato solo 1 ferro d'angolo, gli altri si suppongono per simmetria	
P36		0	CORDOLO	25X25	4 Φ 14 - st. Φ 6/30 cm lisci			(*) è stato verificato solo 1 ferro d'angolo, gli altri si suppongono per simmetria	
P37		0	CORDOLO	25X25	4 Φ 14 - st. Φ 6/30 cm lisci			(*) è stato verificato solo 1 ferro d'angolo, gli altri si suppongono per simmetria	
P38		0	CORDOLO	25X25	4 Φ 14 - st. Φ 6/30 cm lisci			(*) è stato verificato solo 1 ferro d'angolo, gli altri si suppongono per simmetria	
P39		0	CORDOLO	25X25	4 Φ 14 - st. Φ 6/30 cm lisci			(*) è stato verificato solo 1 ferro d'angolo, gli altri si suppongono per simmetria	
P40		1	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P41		1	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P42		1	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P43		1	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P44		1	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P45		1	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P46		1	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P47		2	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P48		2	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P49		2	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P50		2	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P51		2	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	
P52		2	CORDOLO	25X25	n.r.			Verificato presenza di armatura ma non definibile il diametro	

ALTRAINEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altrainegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Architravi

Le indagini hanno permesso di appurare la presenza di architravi sopra le aperture esterne dell'intero edificio. Gli architravi delle aperture del piano terra risultano contigui ai cordoli dei solai; generalmente essi sono armati con 2 ϕ 10 inferiori e staffe ϕ 6 passo 50cm.

Si allega qualche immagine di porzioni di architravi messi a vista.



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X




Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 33
		di 68

Caratterizzazione meccanica del calcestruzzo, carbonatazione, SonReb e PullOut

Posizione					Carotaggio	Profondità di carbonatazione	SonReb			Ultrasuoni			PullOut		
ID (C)	ID (SR)	ID (PO)	Livello	Elemento	Resistenza Campione cls [N/mm ²]	[cm]	Indice sclerometrico [n°]	velocità ultrasuoni [m/s]	Resistenza Son-Reb [N/mm ²]	E _d [N/mm ²]	E _d [N/mm ²]	R _c [N/mm ²]	Pressione [bar]	F [kN]	Resistenza Pull Out [N/mm ²]
C1			0	PILASTRO	23,0	1,7									
C2			0	PILASTRO	39,1	1,5									
C3			0	PILASTRO d=32cm	29,0	0									
C4			1	PILASTRO	19,5	1,2									
C5			1	PILASTRO	19,8	1,2									
C6			1	TRAVE	32,7	6,5									
	S1		0	PILASTRO			49,2	3676	32,8	27273	25681	20,3			
	S2		0	PILASTRO			45,1	4484	48,7	40580	38211	44,9			
	S3'		0	PILASTRO d=28cm			51,8	3861	40,1	30087	28331	24,7			
	S3''		0	PILASTRO d=32cm			51,8	3990	43,7	32132	30256	28,2			
	S4		0	CORDOLO			45,4	4362	45,8	38402	36160	40,2			
	S5		0	TRAVE			43,5	3952	33,4	31522	29682	27,1			
	S6		0	TRAVE			35,1	3834	22,8	29668	27936	24,0			
	S7		2	TRAVE COP.			36,1	3849	24,0	29901	28155	24,4			
	S8		1	TRAVE			36,2	4020	27,0	32617	30712	29,0			
	S9		2	TRAVE COP.			39,1	3811	26,1	29313	27602	23,4			
	S10		1	PILASTRO			43,2	3932	32,6	31204	29382	26,6			
	S11		1	ARCHITRAVE			40,1	3412	20,3	23497	22125	15,1			
		PO1	0	CORDOLO									64,1	21,8	20,5
		PO2	0	SCALA									59,6	20,3	19,1
		PO3	0	TRAVE									77,5	26,4	24,8
		PO4	0	PILASTRO									75,3	25,7	24,1
		PO5	0	TRAVE									71,8	24,5	23,0
		PO6	0	TRAVE									74,1	25,3	23,7
		PO7	1	PILASTRO									100,5	34,3	32,3
		PO8	2	PILASTRO									64,1	21,8	20,5
		PO9	2	COPERTURA									59,6	20,3	19,1
		PO10	1	TRAVE									87,3	29,8	28,0

Certificati di laboratorio - calcestruzzi

 STUDIO TECNICO Mario Cuzzolin S.r.l.		RAPPORTO DI PROVA LABORATORIO AUTORIZZATO Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti Ai sensi Legge 1086/71 art.20 con Decreto n° 5038/2015 							
PROVA DI COMPRESSIONE DEI PROVINI IN CALCESTRUZZO - CAROTE									
Cliente: Altraingegneria S.r.l. Lettera di incarico : Lettera del 21/04/2017	Commessa : 2017/0485	Certificato: 7419	Pagina: 2 di 5						
Materiale : N° 6 carote in cls relative a Scuola di San Bruson - Dolo (VE) nel Comune di San Bruson - Dolo (VE). Il committente Dott. Ing. Leonardo La Torre, secondo Vs. dichiarazione. Il presente rapporto di prova non costituisce certificato utile ai fini della procedura prevista dalla Legge 1086/71 in quanto non sottoscritta dalla D.L.									
NORMA DI PROVA UNI EN 12504-1:2009 Riferimenti: Legge 1086:1971 e relativo D.M. 14/01/2008 - Circ. n° 617 del 02/02/2009									
MACCHINA DI PROVA R.M.U. 3000 KN matr. 100390-C115 (09A) <table border="1"> <tr> <th>Scala (KN)</th> <th>Classe</th> </tr> <tr> <td>600</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2800</td> <td>1</td> </tr> </table> Certificato di taratura n° 409-16F del 01/06/2016 da Centro LAT n° 034				Scala (KN)	Classe	600	1	2800	1
Scala (KN)	Classe								
600	1								
2800	1								
Risultati delle prove									
N°	Contrassegno provino e data prelievo	Dimensioni mm Ø h	Peso Kg	Massa Volumica (*) Kg / m³	Rottura kN	Resistenza Unitaria N / mm²	Data della prova	Rott. (**)	Rett. (***)
1	C 1	94 x 94	1,60	2450	159,8	23,0	10/05/2017	1	SI
2	C 2	94 x 94	1,66	2550	271,0	39,1	10/05/2017	1	SI
3	C 3 (****)	74 x 74	0,76	2390	124,5	29,0	10/05/2017	1	SI
4	C 4	94 x 94	1,53	2350	135,1	19,5	10/05/2017	1	SI
5	C 5	94 x 94	1,58	2420	137,5	19,8	10/05/2017	1	SI
6	C 6	94 x 94	1,63	2500	226,8	32,7	10/05/2017	1	SI
									
Rapporto di compressione Ø / h: 1:1 dove i risultati sono già rapportati ad un 'Rc'; Metodo di taglio: Mola a disco; Condizione provino: Non Saturo. 1:2 dove i risultati sono rapportati ad un 'f _c '; Metodo di taglio: Mola a disco; Condizione provino: Non Saturo.									
Note: (*) Condizione del provino: Come ricevuto (**) Tipo di rottura : 1 - Soddisfacente; 2 - Non soddisfacente (***) Rettifica : No - Campione conforme alla Norma; SI - Rettificato. (****) Presenza ferro - vedi posizione nello schermo a ultrasuoni									
Direttore del Laboratorio Ing. Matteo Zanus					Lo Sperimentatore Arch. Roberto Simionato				



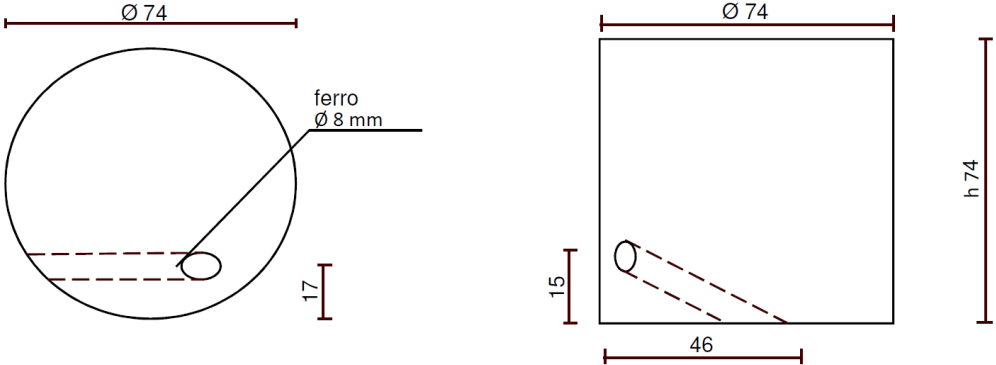
Mod.RPC.02-A Rev. : 00 del 25.02.2013

ALTRAINGEGNERIA

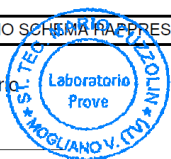
Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

 STUDIO TECNICO Mario Cuzzolin s.r.l.	RAPPORTO DI PROVA LABORATORIO AUTORIZZATO Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti <small>Ai sensi Legge 1086/71 art.20 con Decreto n° 5038/2015</small> SCHEMA POSIZIONE FERRO SU CAROTE IN CALCESTRUZZO		
Cliente: Altraingegneria S.r.l. Lettera di incarico : Lettera del 21/04/2017	Commessa : 2017/0485	Certificato: 7419 Pagina: 3 di 5	
Carota in cls n° C 3			
			
Nota: IL PRESENTE DISEGNO E' UNO SCHEMA RAPPRESENTATIVO DELLA POSIZIONE DEI FERRI NON IN SCALA			
Direttore del Laboratorio Ing. Matteo Zanus		Lo Sperimentatore Arch. Roberto Simionato	

Mod.RPC.02-A Rev. : 00 del 25.02.2013


ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)



P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

 Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Mod.RTP.02 Rev. : 05 del 25.02.2013

Tessiture ed ammorsamenti

N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M1	0	<p>Posizione: intersezione cucina-mensa</p> <p>Ammorsato</p> <p>Cucina: muro a due teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 25 cm circa</p> <p>Mensa: muro a tre teste in mattoni semipieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 40 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p>
		 

N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M2	0	<p>Posizione: intersezione ingresso-spazio comune</p> <p>Non ammorsato: presenza di pilastro in c.a. dim. 40x30 circa</p> <p>Muri a due teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 25 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p>
		 



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 39
		di 68

N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M3	0	<p>Posizione: Intersezione muri perimetrali esterni perpendicolari Ammorsato</p> <p>Muri a due teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 25 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p> <div>   </div>

N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M4	0	<p>Posizione: Tessitura muratura interna tra aule e spazio comune</p> <p>Muro a due teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 25 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p> <div>   </div>

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 40
		di 68

N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M5	1	<p>Posizione: Intersezione aula e servizi alunni</p> <p>Ammorsato</p> <p>Muri a due teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 25 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p>
		



N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M6	1	<p>Posizione: Tessitura muratura interna tra aule e ballatoio</p> <p>Muro a due teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 25 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p>
		



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M7	1	<p>Posizione: Intersezione aule, muro perimetrale e interno Non Ammorsato</p> <p>Esterno: muro a tre teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 40 cm circa</p> <p>Interno: tramezze - Spessore 20 cm circa Spessore file di malta circa 1 cm</p>
		 

N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M8	1	<p>Posizione: Intersezione aule/ballatoio Ammorsato</p> <p>Muri a due teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 25 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p>
		 

ALTRAINGEGNERIA



Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

RAPPORTO DI PROVA	File:174-17 Comune Dolo Data: 20/05/2017	Foglio n° 42
		di 68

N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M9	0	<p>Posizione: Intersezione muri perimetrali esterni servizi alunni</p> <p>Non Ammorsato (in quanto verificato in prossimità di un'architrave)</p> <p>Muri a tre teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 40 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p> <div>   </div>


N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M10	0	<p>Posizione: Tessitura muratura esterna (dove è stato eseguito il martinetto piatto)</p> <p>Muri a tre teste in mattoni pieni 25x12x5,5(h) - Spessore paramento: 40 cm circa</p> <p>Spessore file di malta circa 1 cm</p> <div>   </div>

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

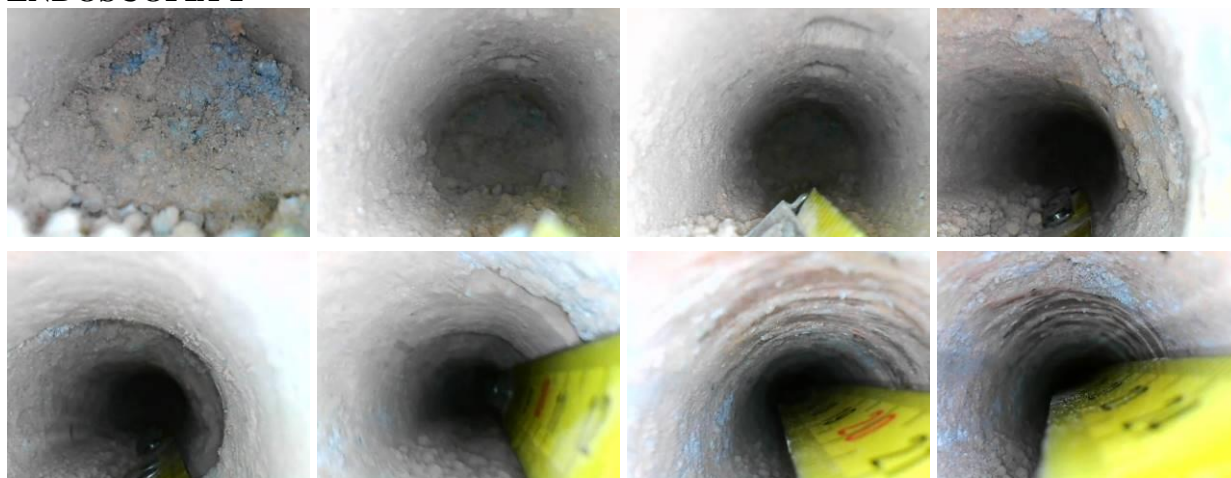
N.	LIVELLO	CARATTERISTICHE
M11	0	<p>Posizione: Tessitura muratura esterna mensa</p> <p>Muro costituito da blocchi tipo Poroton</p> <p>Spessore file di malta circa 0,8-1 cm</p>
		

Indagini endoscopiche

Le indagini endoscopiche eseguite sui paramenti murari hanno evidenziato quanto precedentemente descritto nel paragrafo “Tessiture ed ammorsamenti”. Le strutture si presentano in genere compatte ed omogenee, con distacchi locali e puntuali non rappresentativi.

È stata inoltre eseguita un’endoscopia con strumento di acquisizione sul solaio della mensa S8 per determinarne compiutamente il pacchetto.

ENDOSCOPIA 1

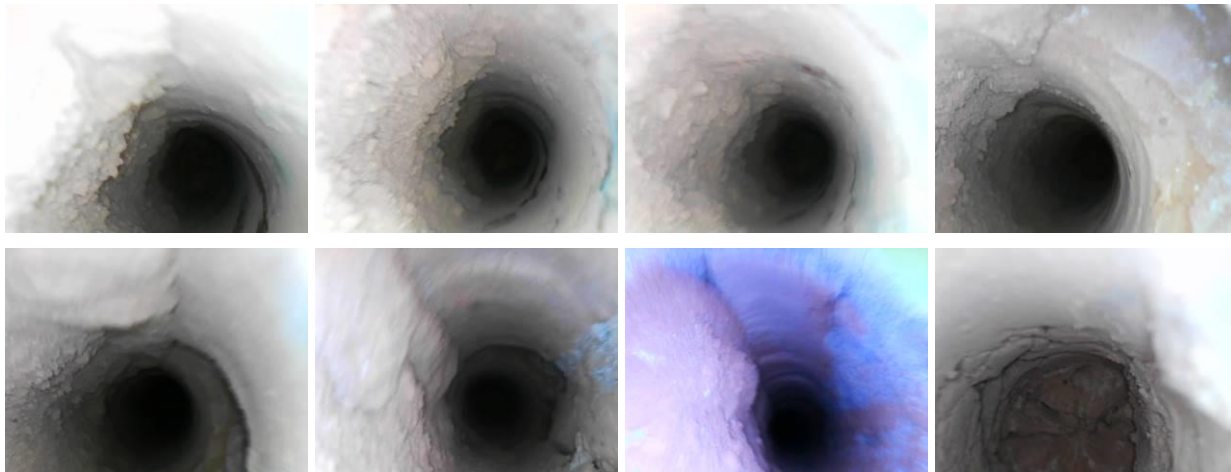


ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

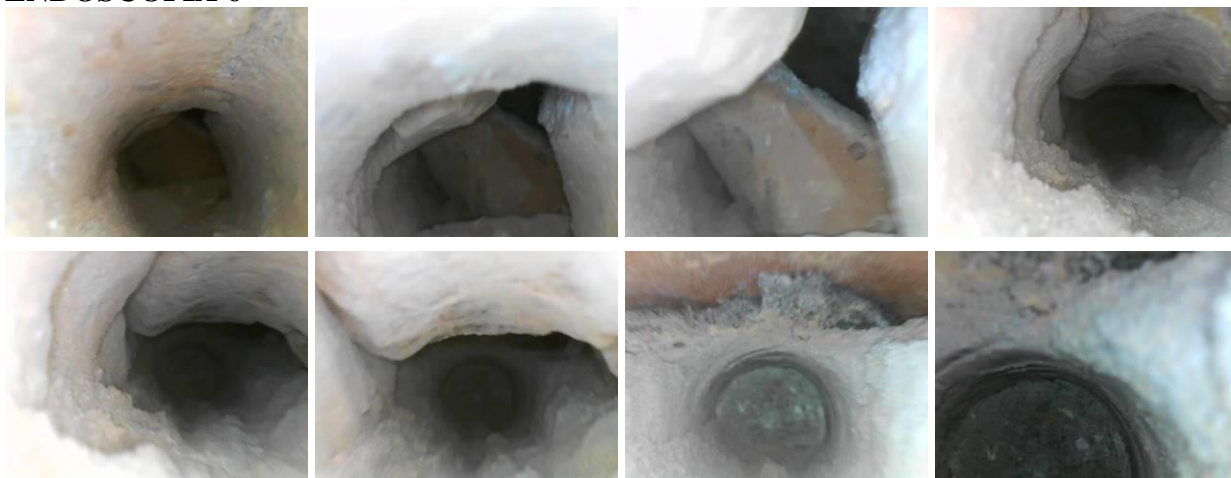
Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

ENDOSCOPIA 2**ENDOSCOPIA 3****ENDOSCOPIA 4****ENDOSCOPIA 5****ALTRAINGEGNERIA**

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

ENDOSCOPIA 6**ENDOSCOPIA 7 – solaio mensa S8****ALTRAINGEGNERIA**

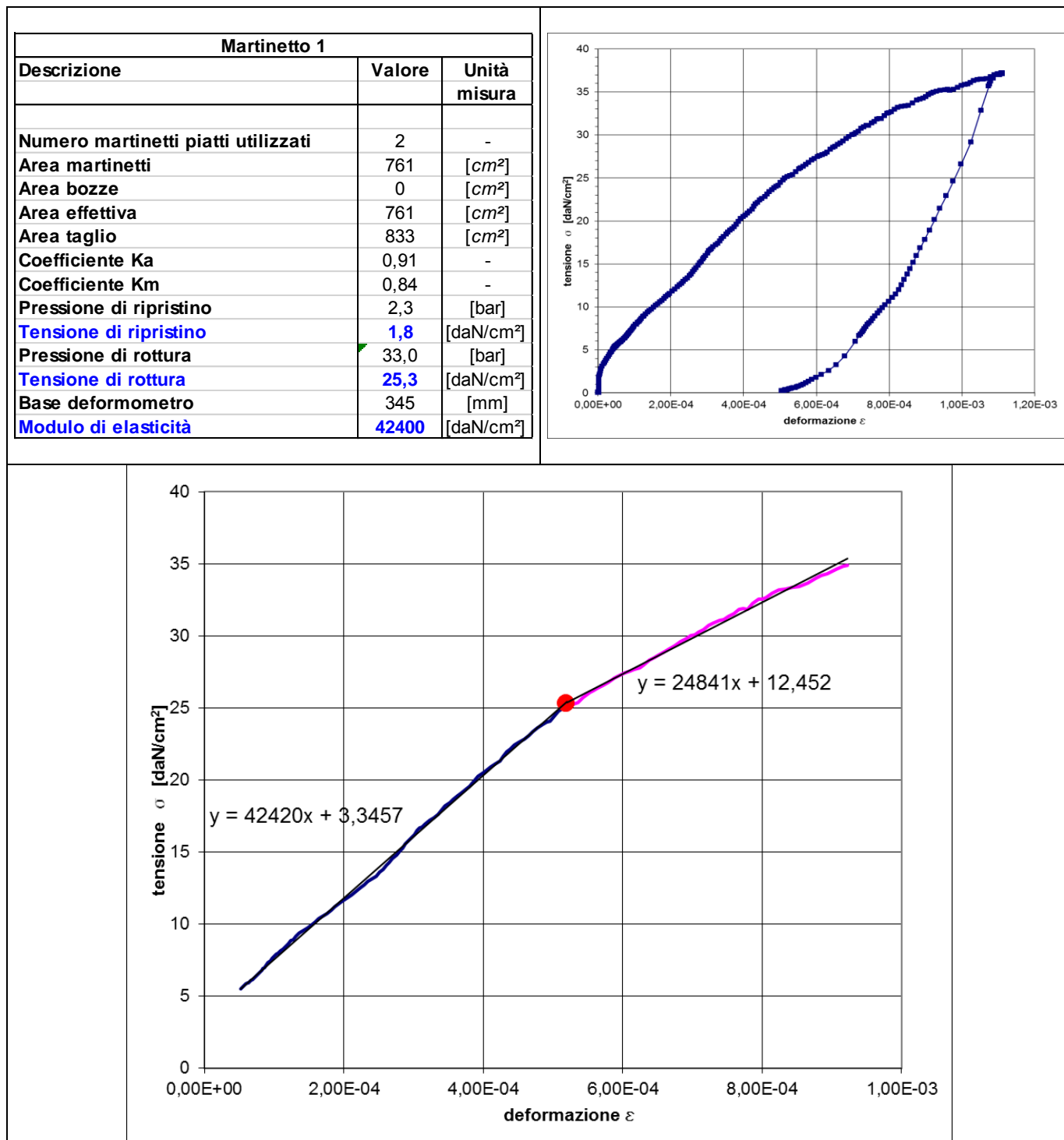
Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Prova con martinetti piatti

Si riportano di seguito i risultati delle indagini con i diagrammi tensione/deformazione e le tabelle riassuntive dei dati acquisiti; in tabella sono evidenziati la tensione di esercizio (ripristino), la tensione di rottura ed il modulo di elasticità.



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Prove di scorrimento del mattone

PROVA SH.1

La prova a scorrimento orizzontale ha dato i seguenti risultati:

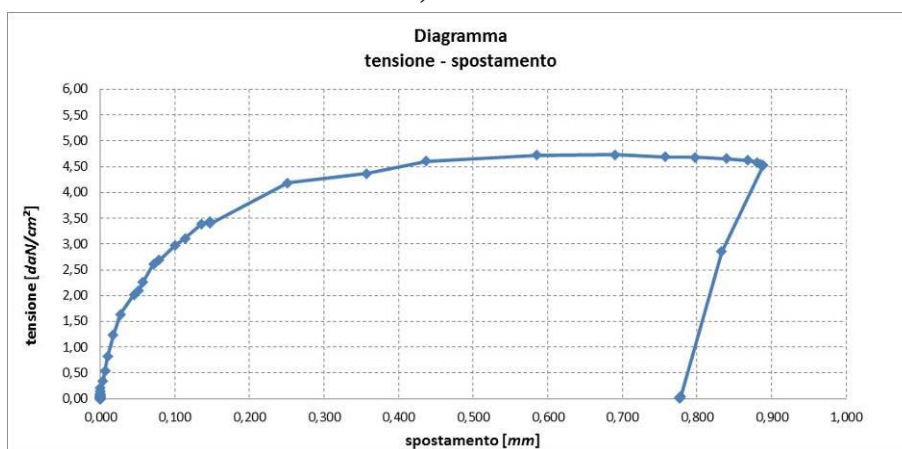
Le dimensioni del blocco indagato sono: $12.5\text{ cm} \times 25.5\text{ cm} \times 6.0\text{ cm}$

L'area della malta soggetta all'azione di taglio è: 637.5 cm^2

(non è stata rilevata la presenza di malta sulla faccia verticale)

La tensione al momento della rottura è pari a:

$$\tau = 3,43 \text{ daN/cm}^2$$



PROVA SH.2

La prova a scorrimento orizzontale ha dato i seguenti risultati:

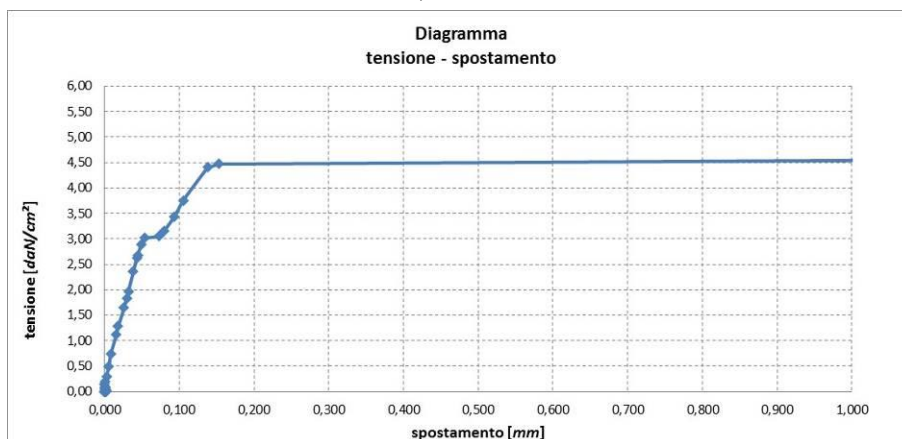
Le dimensioni del blocco indagato sono: $12.5\text{ cm} \times 25\text{ cm} \times 6.0\text{ cm}$

L'area della malta soggetta all'azione di taglio è: 625 cm^2

(non è stata rilevata la presenza di malta sulla faccia verticale)

La tensione al momento della rottura è pari a:

$$\tau = 3,02 \text{ daN/cm}^2$$



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Certificati di laboratorio - analisi delle malte**Rapporto di Prova**

Nr. 4449_1 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 1 di 4

Spett.le
COMUNE DI DOLO

DATI CAMPIONE:

Identificazione: 4449/1 (Vs. riferimento M1)
 Descrizione: malta
 Luogo campionamento: Scuola Elementare "D. Manin" di Sanbruson, Via Brusana n.12, Sanbruson - Dolo (VE)
 Data ricevimento: 03/05/2017 Data prelievo: non comunicato
 Data inizio prove: 04/05/2017 Data fine prove: 16/05/2017

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. I campioni vengono conservati presso il laboratorio per 4 settimane salvo diverse indicazioni.

Risultati delle Prove

Prova: Descrizione petrografica di una malta secondo UNI 11176:2006

DESCRIZIONE AL MICROSCOPIO OTTICO**Caratteristiche del legante**

Struttura	a neri grumi da 0.4-0.8mm
Tessitura	da micritica (<4µm) a sparitica (>10µm) leggermente torbida, con plaghe bruno-rossastre da 5-10µm e plaghe di clinker bollosi
Rapporti aggregato/legante	regolari
Composizione	carbonatica idraulica e cemento

Caratteristiche della porosità

Percentuale dei pori	media (20%)
Ubicazione	da legante
Forma e misura dei pori	bollosità irregolare con dimensioni comprese tra 0.1-0.5mm
Riempimenti di fratture	non osservati

Caratteristiche dell'aggregato

Granulometria	da: conglomeratica micro (4-2mm) a: arenacea molto fine (125-63µm)
Frazioni prevalenti	arenacea grossolana e molto grossolana (2-0.5mm)
Tipo di granulometria	seriata
Classazione	assai scarsa
Forma	naturale
Sfericità	medio-bassa
Arrotondamento	granuli da ben arrotondati ad angolosi
Distribuzione	omogenea
Addensamento	alto (60%)
Orientamento	granuli non orientati
Presenza orli di reazione	non osservata

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Rebore 39 - tel. 0444/522076 fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC: rcart@pec.it C.F.P. IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/V1 - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_1 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 2 di 4

Composizione mineralogico-petrografica dell'aggregato

- 50% - Granuli mono e policristallini di solo quarzo e a quarzo prevalente, feldspato alcalino, plagioclasio, granuli litici riferibili a gneiss, singoli cristalli di epidoto
- 30% - granuli calcarei riferibili a micriti, micriti fossilifere a foraminiferi planctonici, microspatiti, spariti, spariti a peloidi, frammenti di calcite spatica
- 10% - Granuli di vulcaniti acide e, in minima parte basiche
- 10% - Granuli litici riferibili a selce

Tipo di aggregato	ghiaia e sabbia naturali
-------------------	--------------------------

Aggunte

Classificazione	-
Dimensioni	-
Forma	-

Prodotti di alterazione

Ubicazione	-
Morfologia	-
Composizione	-

DEFINIZIONE DEL TIPO DI IMPASTO

Legante	calce idraulica e cemento
Aggregato	ghiaia e sabbia naturali a grana prevalente 2-0.5mm, costituita prevalentemente di natura silicatica (derivante dal distacco di litotipi metamorfici e magmatici) e subordinatamente di natura carbonatica (derivante dal distacco di litotipi sedimentari)
Legante/aggregato	1/3

CLASSIFICAZIONE SECONDO D.M. 14/01/2008

Il campione di malta esaminato mediante analisi petrografica presenta composizione e proporzioni dell'aggregato e del legante che permettono di classificarlo come M4 secondo D.M. 14/01/2008 punto 11.10.2.2.

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 0444/522078 fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC: rcart@rcart.it C.F./P. IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/V1 - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_1 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 3 di 4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

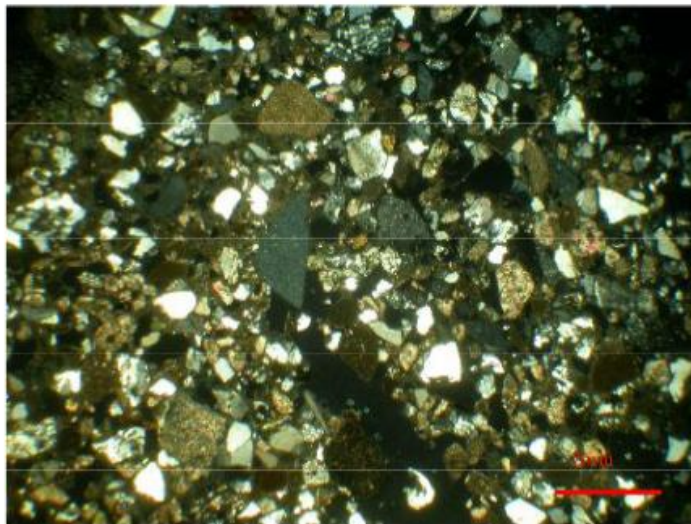


Foto 1 - Campione 4449/1, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 20x.

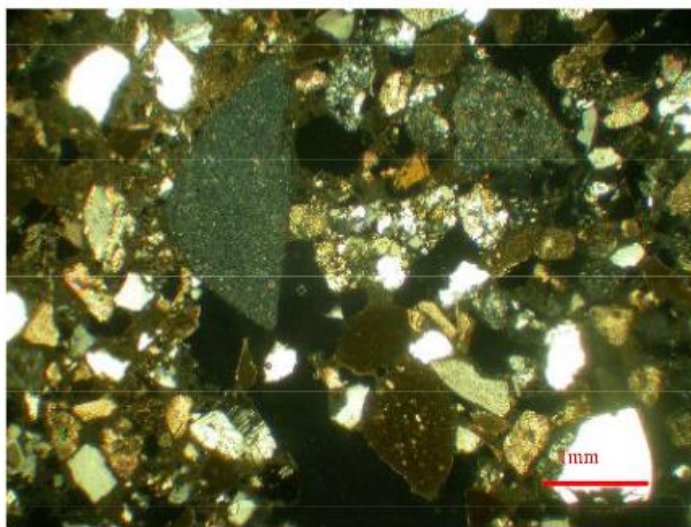


Foto 2 - Campione 4449/1, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 40x.

R&C Art S.r.l.
Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Rebore 39 - tel. 044-
PEC rcart@rcart.it C.F./P.IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/VI -



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_2 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 1 di 4

Spett.le
COMUNE DI DOLO

DATI CAMPIONE:

Identificazione: 4449/2 (Vs. riferimento M2)
 Descrizione: malta
 Luogo campionamento: Scuola Elementare "D. Manin" di Sanbruson, Via Brusana n.12, Sanbruson - Dolo (VE)
 Data ricevimento: 03/05/2017 Data prelievo: non comunicato
 Data inizio prove: 04/05/2017 Data fine prove: 16/05/2017

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. I campioni vengono conservati presso il laboratorio per 4 settimane salvo diverse indicazioni.

Risultati delle Prove

Prova: Descrizione petrografica di una malta secondo UNI 11176:2006

DESCRIZIONE AL MICROSCOPIO OTTICO

Caratteristiche del legante

Struttura	a grumi da 0.5-1mm
Tessitura	da micritica (<4µm) a microspartita (4-10µm) leggermente torbida, con plaghe bruno-rossastre da 5-10µm e granuli da 20-80µm di clinker bollosi
Rapporti aggregato/legante	regolari
Composizione	carbonatica idraulica e cemento

Caratteristiche della porosità

Percentuale dei pori	media (20%)
Ubicazione	da legante
Forma e misura dei pori	bollosità irregolare con dimensioni comprese tra 0.1-0.6mm
Riempimenti di fessure	non osservati

Caratteristiche dell'aggregato

Granulometria	da: conglomeratica micro (4-2mm) a: arenacea molto fine (125-63µm)
Frazioni prevalenti	arenacea grossolana (1-0.5mm)
Tipo di granulometria	scritta
Classazione	assai scarsa
Forma	naturale
Sfericità	medio-bassa
Arrotondamento	granuli da ben arrotondati ad assai angolosi
Distribuzione	omogenea
Addensamento	alto (60%)
Orientamento	granuli non orientati
Presenza orli di reazione	non osservata

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Rebrone 39 - tel. 0444/522076 fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC rcart@pec.it C.F./P.IVA 01867580247 - cap. soc. 20.000.000 i.v. - REA 360764/V1 - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_2 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 2 di 4

Composizione mineralogico-petrografica dell'aggregato

- 45% - Granuli mono e policristallini di solo quarzo e a quarzo prevalente, feldspato alcalino, plagioclasio, granuli litici riferibili a gneiss, singoli cristalli di epidoto
- 30% - granuli calcarei riferibili a micriti, micriti fossilifere a foraminiferi planctonici, microspatiti, spariti, spariti a peloidi, frammenti di calcite spatica
- 10% - Granuli di vulcaniti acide e, in minima parte basiche
- 15% - Granuli litici riferibili a sclee

Tipo di aggregato	ghiaia e sabbia naturali
-------------------	--------------------------

Aggiunte

Classificazione	-
Dimensioni	-
Forma	-

Prodotti di alterazione

Ubicazione	-
Morfologia	-
Composizione	-

DEFINIZIONE DEL TIPO DI IMPASTO

Legante	calce idraulica e cemento
Aggregato	ghiaia e sabbia naturali a grana prevalente 1-0.5mm, costituita prevalentemente di natura silicatica (derivante dal disfacimento di litotipi metamorfici e magmatici) e subordinatamente di natura carbonatica (derivante dal disfacimento di litotipi sedimentari)
Legante/aggregato	1/3

CLASSIFICAZIONE SECONDO D.M. 14/01/2008

Il campione di malta esaminato mediante analisi petrografica presenta composizione e proporzioni dell'aggregato e del legante che permettono di classificarlo come M4 secondo D.M. 14/01/2008 punto 11.10.2.2.

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 0444/522076 fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC: rcart@rcart.it C.F.P. IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/V1 - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_2 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 3 di 4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

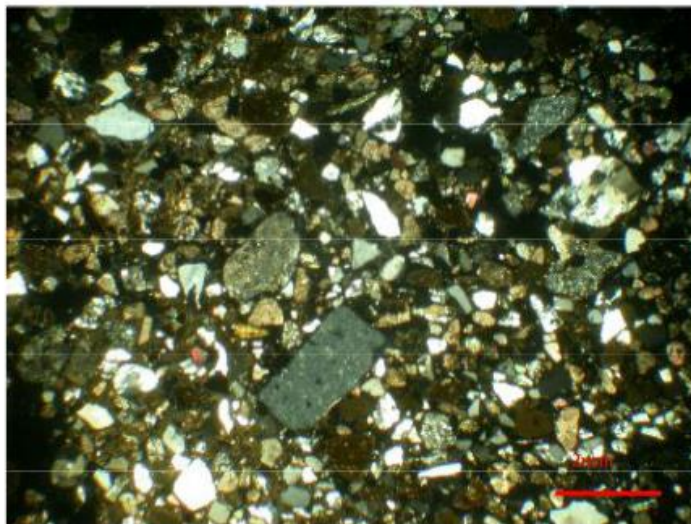


Foto 1 - Campione 4449/2, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 20x.

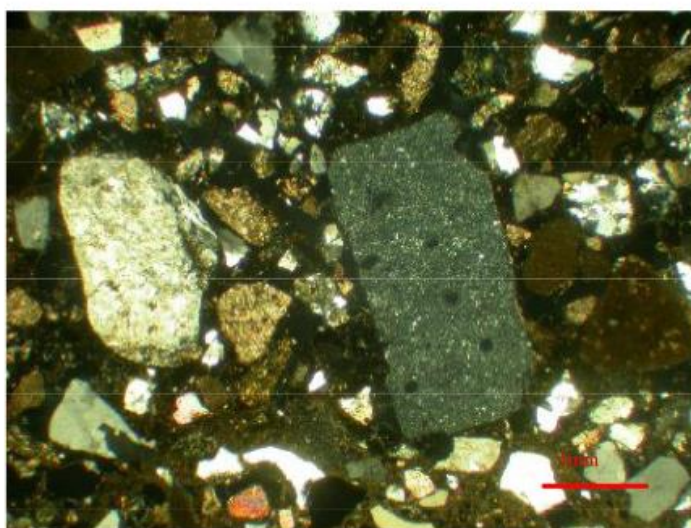


Foto 2 - Campione 4449/2, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 40x.

R&C Art S.r.l.
Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 044-
PEC: rcart@rcart.it - C. F. P. IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/V1 -



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_3 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 1 di 4

Spett.le
COMUNE DI DOLO

DATI CAMPIONI:

Identificazione: 4449/3 (Vs. riferimento M3)
 Descrizione: malta
 Luogo campionamento: Scuola Elementare "D. Manin" di Sanbruson, Via Brusana n.12, Sanbruson - Dolo (VI)
 Data ricevimento: 03/05/2017 Data prelievo: non comunicato
 Data inizio prove: 04/05/2017 Data fine prove: 16/05/2017

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. I campioni vengono conservati presso il laboratorio per 4 settimane salvo diverse indicazioni.

Risultati delle Prove

Prova: Descrizione petrografica di una malta secondo UNI 11176:2006

DESCRIZIONE AL MICROSCOPIO OTTICO

Caratteristiche del legante

Struttura	omogenea
Tessitura	da micritica (<4µm) a microspartica (4-10µm) con granuli da 30-150µm di clinker bollosi
Rapporti aggregato/legante	regolari
Composizione	carbonatica e cemento

Caratteristiche della porosità

Percentuale dei pori	bassa (10%)
Ubicazione	da legante
Forma e misura dei pori	bollosità irregolare con dimensioni comprese tra 0,5-1 mm
Riempimenti di fratture	non osservati

Caratteristiche dell'aggregato

Granulometria	da: conglomeratica micro (4-2 mm) a: arenacea molto fine (125-63µm)
Frazioni prevalenti	conglomeratica micro (4-2 mm)
Tipo di granulometria	seriata
Classazione	assai scarsa
Forma	frazione silicatica naturale, frazione calcarea da comminazione
Sfericità	medio-bassa
Arrotondamento	granuli da subangolosi ad assai angolosi
Distribuzione	omogenea
Addensamento	alto (75%)
Orientamento	granuli non orientati
Presenza orli di reazione	non osservata

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 0444/522076 fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC: rcart@pec.it C.F.P. IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/V1 - Direzione e Coordinamento: Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_3 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 2 di 4

Composizione mineralogico-petrografica dell'aggregato

10% - Granuli mono e policristallini di solo quarzo e a quarzo prevalente, feldspato alcalino, plagioclasio, granuli litici riferibili a gneiss, singoli cristalli di epidoto

80% - granuli calcarei riferibili a micriti, micriti fossilifere a foraminiferi planctonici, microspariti, spariti, spariti a peloidi, frammenti di calcite spatica

10% - Granuli di vulcaniti acide e, in minima parte basiche

tracce - Granuli litici riferibili a selce, a siltiti quarzose, ad areniti

Tipo di aggregato	ghiaia calcarea e sabbia naturale
-------------------	-----------------------------------

Aggiunte

Classificazione	-
Dimensioni	-
Forma	-

Prodotti di alterazione

Ubicazione	-
Morfologia	-
Composizione	-

DEFINIZIONE DEL TIPO DI IMPIASTO

Legante	calce e cemento
Aggregato	sabbia naturale a grana prevalente 1-0.5mm, costituita prevalentemente di natura carbonatica (derivante dal distacco di litotipi sedimentari) e subordinatamente di natura silicatica (derivante dal distacco di litotipi metamorfici e magmatici)
Legante/aggregato	1/5

CLASSIFICAZIONE SECONDO D.M. 14/01/2008

Il campione di malta esaminato mediante analisi petrografica presenta composizione e proporzioni dell'aggregato e del legante che permettono di classificarlo come M3 secondo D.M. 14/01/2008 punto 1.1.10.2.2.

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Rebrone 39 - tel. 0444/522076 fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC rcart@rcart.it C.F./P.IVA 03867580284 - cap.soc. 20.000.000 i.v. - R.E.A. 360764/V1 - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_3 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 3 di 4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

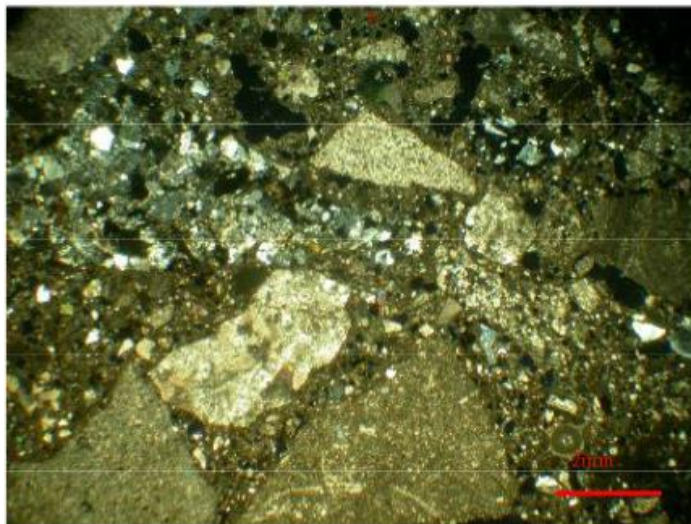


Foto 1 - Campione 4449/3, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 20x.

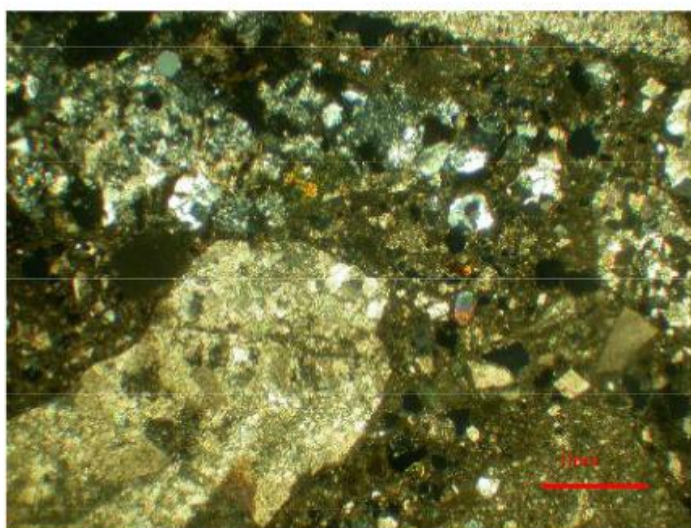


Foto 2 - Campione 4449/5, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 40x.

R&C Art S.r.l.
Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 044-
PEC: rcart@pec.it - C.F./P. IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/VI -



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_4 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 1 di 4

Spett.le
COMUNE DI DOLO

DATI CAMPIONE:

Identificazione: 4449/4 (Vs. riferimento M4)
 Descrizione: malta
 Luogo campionamento: Scuola Elementare "D. Manin" di Sanbruson, Via Brusana n.12, Sanbruson - Dolo (VE)
 Data ricevimento: 03/05/2017 Data prelievo: non comunicato
 Data inizio prove: 04/05/2017 Data fine prove: 16/05/2017

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. I campioni vengono conservati presso il laboratorio per 4 settimane salvo diverse indicazioni.

Risultati delle Prove

Prova: Descrizione petrografica di una malta secondo UNI 11176:2006

DESCRIZIONE AL MICROSCOPIO OTTICO

Caratteristiche del legante

Struttura	Piuttosto omogenea con un unico grumo da 0.5mm
Tessitura	da micritica (<4µm) a microspartita (4-10µm) leggermente torbida, con plaghe bruno-rossastre da 5-10µm e granuli da 50-80µm di clinker bollosi
Rapporti aggregato/legante	regolari
Composizione	carbonatica idraulica e cemento

Caratteristiche della porosità

Percentuale dei pori	media (30%)
Ubicazione	da legante
Forma e misura dei pori	bollosità irregolare con dimensioni comprese tra 0.1-0.5mm
Riempimenti di fessure	non osservati

Caratteristiche dell'aggregato

Granulometria	da: arenacea molto grossolana (2-1mm) a: arenacea molto fine (125-63µm)
Frazioni prevalenti	arenacea grossolana (1-0.5mm)
Tipo di granulometria	seriata
Classazione	assai scarsa
Forma	naturale
Sfericità	medio-bassa
Arrotondamento	granuli da ben arrotondati ad assai angolosi
Distribuzione	omogenea
Addensamento	alto (55%)
Orientamento	granuli non orientati
Presenza orli di reazione	non osservata

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Rebrone 39 - tel. 0444/522076 fax 0444/277912 info@rcartsl.it
 PEC rcart@pec.it C.F./P.IVA 03867580247 - cap.soc. 20.000.000 i.v. - R.F.A. 360764/VI - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_4 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 2 di 4

Composizione mineralogico-petrografica dell'aggregato

40% - Granuli mono e policristallini di solo quarzo e a quarzo prevalente, feldspato alcalino, plagioclasio, granuli litici riferibili a gneiss, singoli cristalli di epidoto

40% - granuli calcarei riferibili a micriti, micriti fossilifere a foraminiferi planctonici, microsparti, sparti, sparti a peloidi, frammenti di calcite spatica

10% - Granuli di vulcaniti acide e, in minima parte basiche

10% - Granuli litici riferibili a sclee

Tipo di aggregato sabbia naturale

Aggiate

Classificazione	-
Dimensioni	-
Forma	-

Prodotti di alterazione

Ubicazione	-
Morfologia	-
Composizione	-

DEFINIZIONE DEL TIPO DI IMPASTO

Legante	calce idraulica e cemento
Aggregato	sabbia naturale a grana prevalente 1-0.5mm, costituita prevalentemente di natura silicatica (derivante dal distacco di litotipi metamorfici e magmatici) e subordinatamente di natura carbonatica (derivante dal distacco di litotipi sedimentari)
Legante/aggregato	1/4

CLASSIFICAZIONE SECONDO D.M. 14/01/2008

Il campione di malta esaminato mediante analisi petrografica presenta composizione e proporzioni dell'aggregato e del legante che permettono di classificarlo come M4 secondo D.M. 14/01/2008 punto 11.10.2.2.

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 0444/522078 fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC rcart@pec.it C.F.P. IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/V1 - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_4 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 3 di 4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

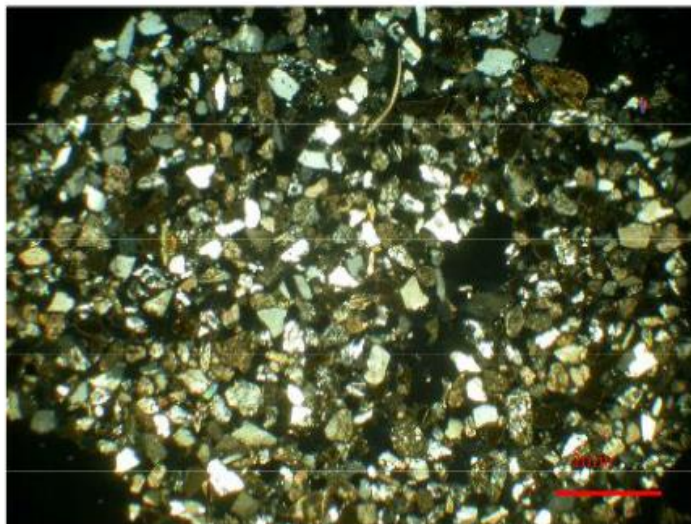


Foto 1 - Campione 4449/4, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 20x.

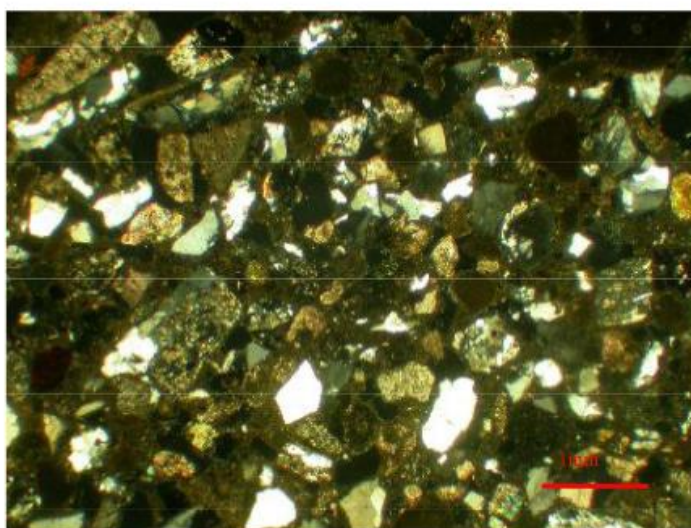


Foto 2 - Campione 4449/4, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 40x.

R&C Art S.r.l.
Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 044-
PEC: rcart@pec.it - C.F./P. IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/V1 -



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_5 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 1 di 4

Spett.le
COMUNE DI DOLO

DATI CAMPIONE:

Identificazione: 4449/5 (Vs. riferimento M5)
 Descrizione: malta
 Luogo campionamento: Scuola Elementare "D. Manin" di Sanbruson, Via Brusana n.12, Sanbruson - Dolo (VI)
 Data ricevimento: 03/05/2017 Data prelievo: non comunicato
 Data inizio prove: 04/05/2017 Data fine prove: 16/05/2017

Il presente Rapporto di Prova si riferisce solo al campione sottoposto alle prove. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio. I campioni vengono conservati presso il laboratorio per 4 settimane salvo diverse indicazioni.

Risultati delle Prove

Prova: Descrizione petrografica di una malta secondo UNI 11176:2006

DESCRIZIONE AL MICROSCOPIO OTTICO

Caratteristiche del legante

Struttura	Con rari grani da 0.5-0.6mm
Tessitura	da micritica (<4µm) a microspartica (4-10µm) leggermente torbida, con plaghe bruno-rossastre da 5-10µm e granuli da 20-100µm di clinker bolloso
Rapporti aggregato/legante	regolari
Composizione	carbonatica idraulica e cemento

Caratteristiche della porosità

Percentuale dei pori	media (20%)
Ubicazione	da legante
Forma e misura dei pori	bollosità irregolare con dimensioni comprese tra 0.1-0.5mm
Riempimenti di fessure	non osservati

Caratteristiche dell'aggregato

Granulometria	da: arenacea molto grossolana (2-1mm) a: arenacea molto fine (125-63µm)
Frazioni prevalenti	arenacea grossolana (1-0.5mm)
Tipo di granulometria	scritta
Classazione	assai scarsa
Forma	naturale
Sfericità	medio-bassa
Arrotondamento	granuli da ben arrotondati ad assai angolosi
Distribuzione	omogenea
Addensamento	alto (60%)
Orientamento	granuli non orientati
Presenza orli di reazione	non osservata

R&C Art S.r.l.

Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 0444/522076 - fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC rcart@pec.it - C.F.P. IVA 03867580247 - cap.soc. 20.000,00€ i.v. - REA 360764/VI - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_5 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 2 di 4

Composizione mineralogico-petrografica dell'aggregato	
40% -	Granuli mono e policristallini di solo quarzo e a quarzo prevalente, feldspato alcalino, plagioclasio, granuli litici riferibili a gneiss, singoli cristalli di epidoto
40% -	granuli calcarei riferibili a micriti, micriti fossilifere a foraminiferi planctonici, microspatiti, spariti, spariti a peloidi, frammenti di calcite spatica
10% -	Granuli di vulcaniti acide e, in minima parte basiche
10% -	Granuli litici riferibili a sclee

Tipo di aggregato	sabbia naturale
-------------------	-----------------

Aggiunte	
Classificazione	-
Dimensioni	-
Forma	-

Prodotti di alterazione	
Ubicazione	-
Morfologia	-
Composizione	-

DEFINIZIONE DEL TIPO DI IMPASTO	
Legante	calce idraulica e cemento
Aggregato	sabbia naturale a grana prevalente 1-0.5mm, costituita prevalentemente di natura silicatica (derivante dal distacco di litotipi metamorfici e magmatici) e subordinatamente di natura carbonatica (derivante dal distacco di litotipi sedimentari)
Legante/aggregato	1/3

CLASSIFICAZIONE SECONDO D.M. 14/01/2008	
Il campione di malta esaminato mediante analisi petrografica presenta composizione e proporzioni dell'aggregato e del legante che permettono di classificarlo come M4 secondo D.M. 14/01/2008 punto 11.10.2.2.	

R&C Art S.r.l.
 Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 0444/522076 fax 0444/277912 info@rcart.it
 PEC: rcart@rcart.it C.F./P.IVA 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/VI - Direzione e Coordinamento Helios Group S.p.A.

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Rapporto di Prova

Nr. 4449_5 - 17

Altavilla Vicentina 18/05/2017

pag. 3 di 4

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

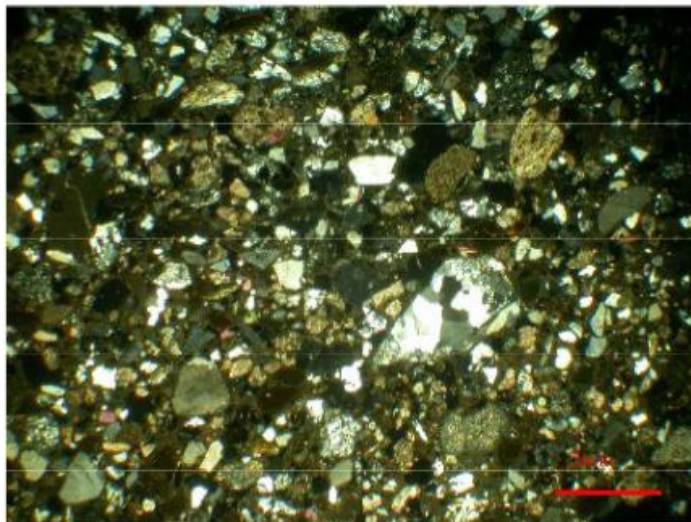


Foto 1 - Campione 4449/5, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 20x.

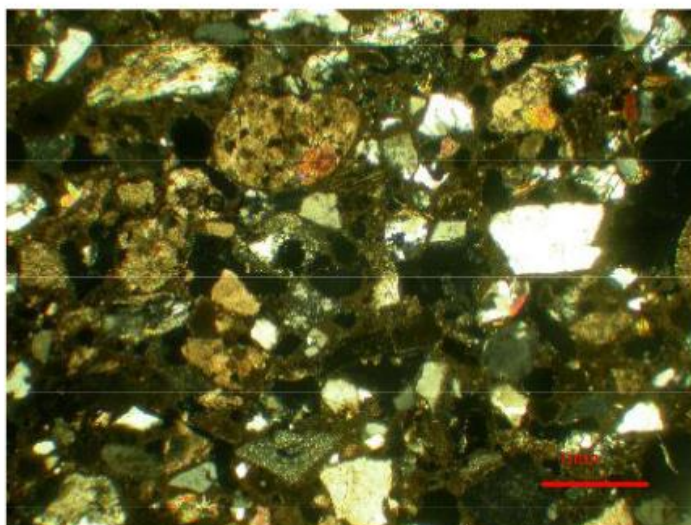


Foto 2 - Campione 4449/5, sezione sottile al microscopio ottico in luce trasmessa, 40x.

R&C Art S.r.l.
Sede legale ed amministrativa: 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Via Retrone 39 - tel. 044-
1111111111 - C.F. 03867580247 - cap. soc. 20.000,00 € i.v. - REA 360764/V1 -



ALTRAINGEGNERIA

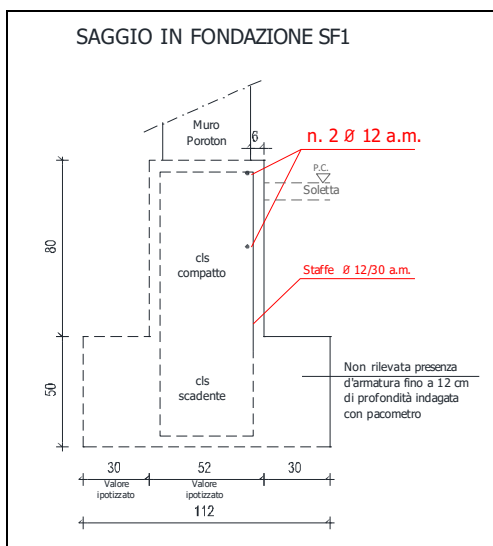
Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 - 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 - Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Saggi ed indagini pacometriche in fondazione

Le indagini in fondazione “SF1” ed “SF2”, eseguite sotto ai muri perimetrali esterni del corpo principale e del corpo “mensa” hanno evidenziato le seguenti caratteristiche geometrico-strutturali:



SAGGIO IN
PLANIMETRIA

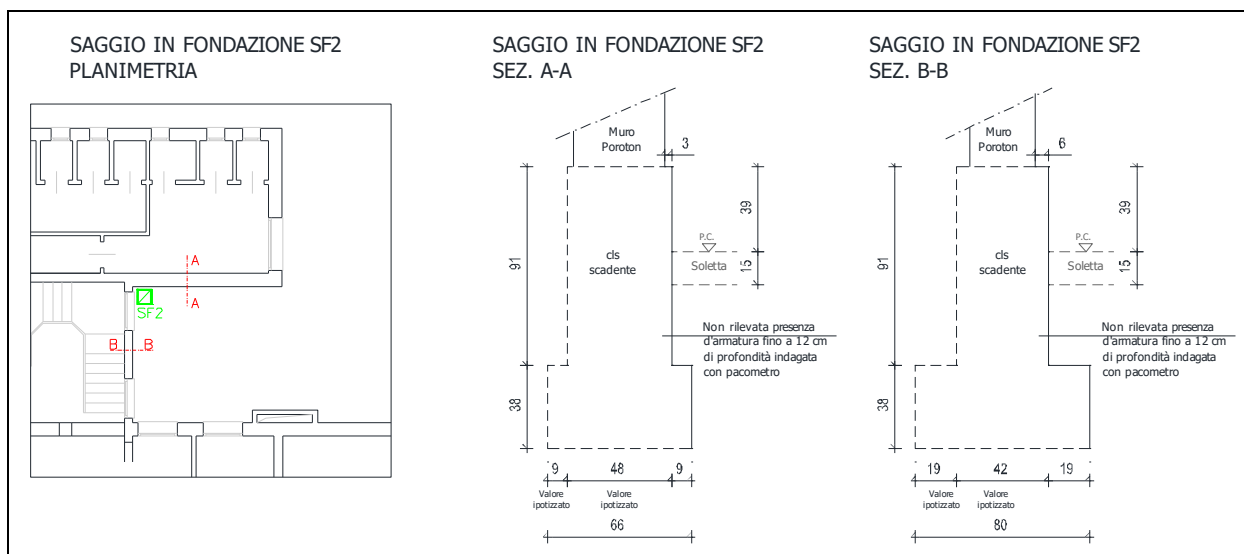


ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



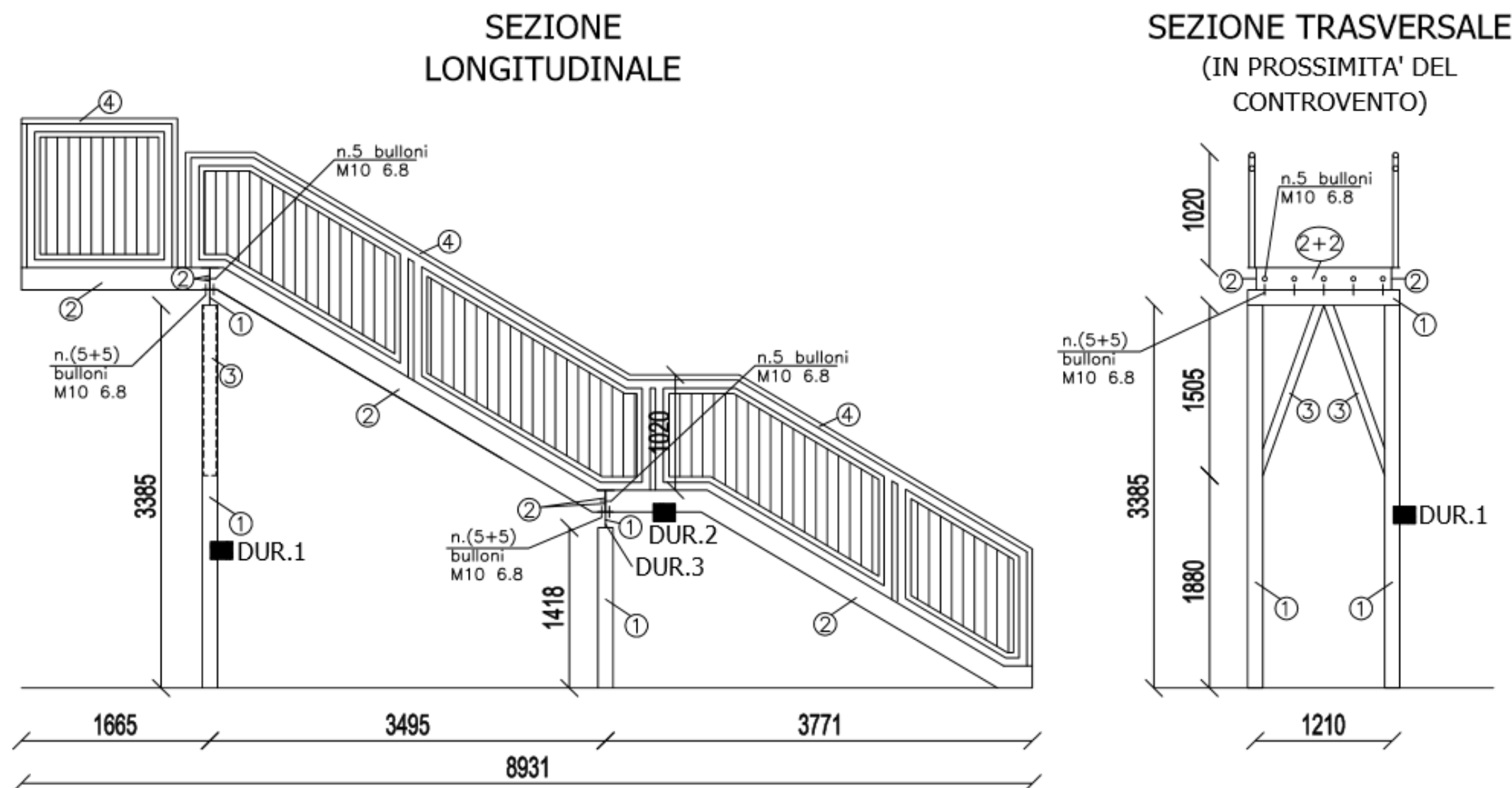
ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

Rilievo geometrico-strutturale della scala esterna e indagini con durometro



PROFILI		
1	⌚	Ala=134mm Anima=137mm Sp=8mm
2	⌒	Ala=75mm Base=195mm Sp=7mm
3	⌒	Dim. 80x80x8(sp)mm
4	○	Diam. ext=48mm

DUROMETRI - Resistenza a trazione			
DUR.1	⌚	Ala	5.477 daN/cm ²
DUR.2	⌒	Base	5.122 daN/cm ²
DUR.3	⌚	Anima	6.122 daN/cm ²

Report fotografico



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Indagine pacometrica su pilastro



Indagine pacometrica su trave di copertura



Martinetto piatto



Martinetto piatto



Shove test



Shove test



PullOut PO2



PullOut PO6

ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu



Il tecnico incaricato
Dott. Ing. Leonardo La Torre



ALTRAINGEGNERIA

Dott. Ing. Leonardo La Torre - Via Colli Euganei, 18 – 31044 Montebelluna (TV)

P.IVA 03873880284 C.F. LTR LRD 69H25 E885X

Cell. 338 30.35.847 – Tel e Fax 0423 370587 - email : tecnico@altraingegneria.it; pec. : leonardo.latorre@ingpec.eu

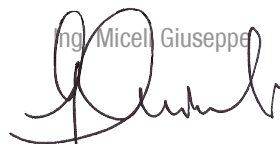
STUDIO DUEBARRADUE
via Benedetto Cairoli, 113/A
DOLO (VE)

ANALISI DI VULNERABILITA' SISMICA DI DUE EDIFICI SCOLASTICI
SITI IN LOCALITA' SAMBRUSON NEL COMUNE DI DOLO

INDAGINI DIAGNOSTICHE

GEOCONSULT s.r.l.

Ing. Miceli Giuseppe



INDICE

1. PREMESSA	3
2. DESCRIZIONE DELLE PROVE	4
2.1. INDAGINI MAGNETOMETRICHE.....	4
2.2. DETERMINAZIONE DELL'INDICE SCLEROMETRICO.....	5
2.3. INDAGINI CON ULTRASUONI (Metodo SonReb).....	6
2.4. PROVE CON MARTINETTI PIATTI (Martinetti Doppi).....	9
2.5. ANALISI TERMOGRAFICA	11
2.6. INDAGINI GEOGNOSTICHE	12
3. RISULTATI PROVE DIAGNOSTICHE.....	13
4. DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO (D.M. 14-01-2008, NTC 2008)	14

ALLEGATI

PLANIMETRIA INDAGINI - SCUOLA DELL'INFANZIA	16
PLANIMETRIA INDAGINI - SCUOLA PRIMARIA.....	17
PLANIMETRIA UBICAZIONE PROVE GEOGNOSTICHE.....	18
DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA.....	19
PROVE CON MARTINETTI PIATTI - SCUOLA DELL'INFANZIA	26
PROVE CON MARTINETTI PIATTI - SCUOLA PRIMARIA	28
RILIEVI MAGNETOMETRICI.....	30
INDAGINI SCLEROMETRICHE	45
INDAGINE CON ULTRASUONI US-01/SI.....	46
INDAGINE CON ULTRASUONI US-01/SP	47
INDAGINE TERMOGRAFICA.....	48
RISULTATI INDAGINE GEOGNOSTICA	50
RAPPORTO DI PROVA - HVSR	56

1. PREMESSA

Nella presente relazione sono riportati i risultati delle indagini diagnostiche realizzate nei giorni 12 e 13 febbraio 2013 presso due edifici scolastici siti in via Brusaura, località Sambruson, nel Comune di Dolo.

In particolare sono state eseguite le seguenti indagini:

a) Scuola dell'infanzia:

- due rilievi visivi delle fondazioni;
- due prove con martinetti piatti doppi;
- indagine pacometrica su un cordolo;
- indagine sonreb e pacometrica su una trave di copertura;
- due rilievi visivi/pacometrici in corrispondenza del solaio di copertura.

b) Scuola Primaria:

- due rilievi visivi delle fondazioni;
- due prove con martinetti piatti doppi;
- indagini pacometriche su un pilastro al piano terra ed un pilastro al primo piano;
- indagine pacometrica su una trave del primo solaio;
- indagine sonreb e pacometrica su una trave del primo solaio;
- due rilievi visivi in corrispondenza del secondo solaio;
- indagine termografica con camera ad infrarossi.

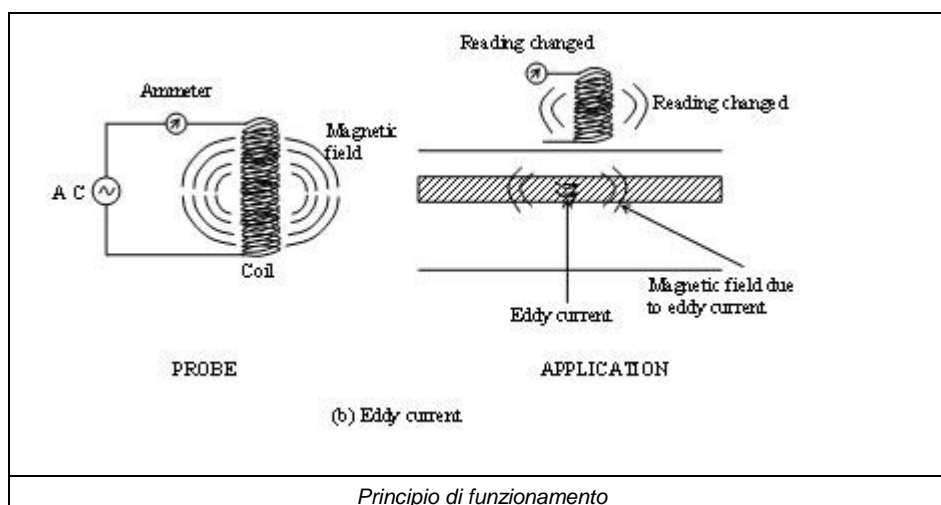
E' stata eseguita inoltre una prova penetrometrica statica (CPT) spinta fino alla profondità di circa 26 m (a rifiuto) dal piano campagna ed è stata determinata la risposta sismica del sito mediante la tecnica HVSR in una zona equidistante dai due fabbricati.

Nel seguito è possibile trovare una descrizione di tutte le attività di rilievo e della strumentazione impiegata mentre la documentazione fotografica e le schede di rilievo sono riportati come allegato alla presente.

2. DESCRIZIONE DELLE PROVE

2.1. INDAGINI MAGNETOMETRICHE

Lo strumento impiegato per la valutazione del copriferro e del diametro delle barre di armatura degli elementi in c.a. è un pacometro a microprocessore “Covermaster CM9” prodotto dalla Protovale (Oxford) Ltd che si fonda sul principio operativo delle correnti parassite.



Il sistema si compone di:

- unità di condizionamento ed acquisizione dati;
- sonda standard.

Specifiche prestazionali:

Intervallo di determinazione del copriferro con sonda standard

per barre $\varnothing 40$	15-95 mm
per barre $\varnothing 8$	5-70 mm

Accuratezza con sonda standard

fino a 65 mm	± 2 mm max
oltre i 65 mm	± 5 mm max

Risoluzione con sonda standard

Barre $\varnothing 10$ con 30 mm di copriferro, 50 mm di interasse.

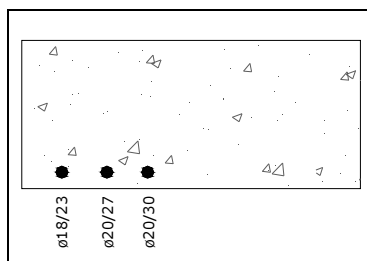
L'accuratezza garantita dallo strumento è conforme a quanto richiesto dalla norma BS1881:204 per l'intero campo del copriferro specificato in EC2, DIN 1045 e CP110.



Particolare strumentazione impiegata

Si fa presente che nei rapporti di prova non vengono fatte ipotesi sulla disposizione dell'armatura ma sono riportati esclusivamente gli elementi rilevati.

Qualora l'intonaco non potesse essere rimosso il valore del copriferro indicato è solo una stima in funzione del più probabile spessore di intonaco. Lo schema rappresentato nella figura seguente indica che lo strumento ha individuato tre ferri di armatura di diametro 18, 20, 20 mm che rispetto alla superficie si trovano rispettivamente a 23, 27 e 30 mm (eventuale intonaco, se non rimosso, compreso).

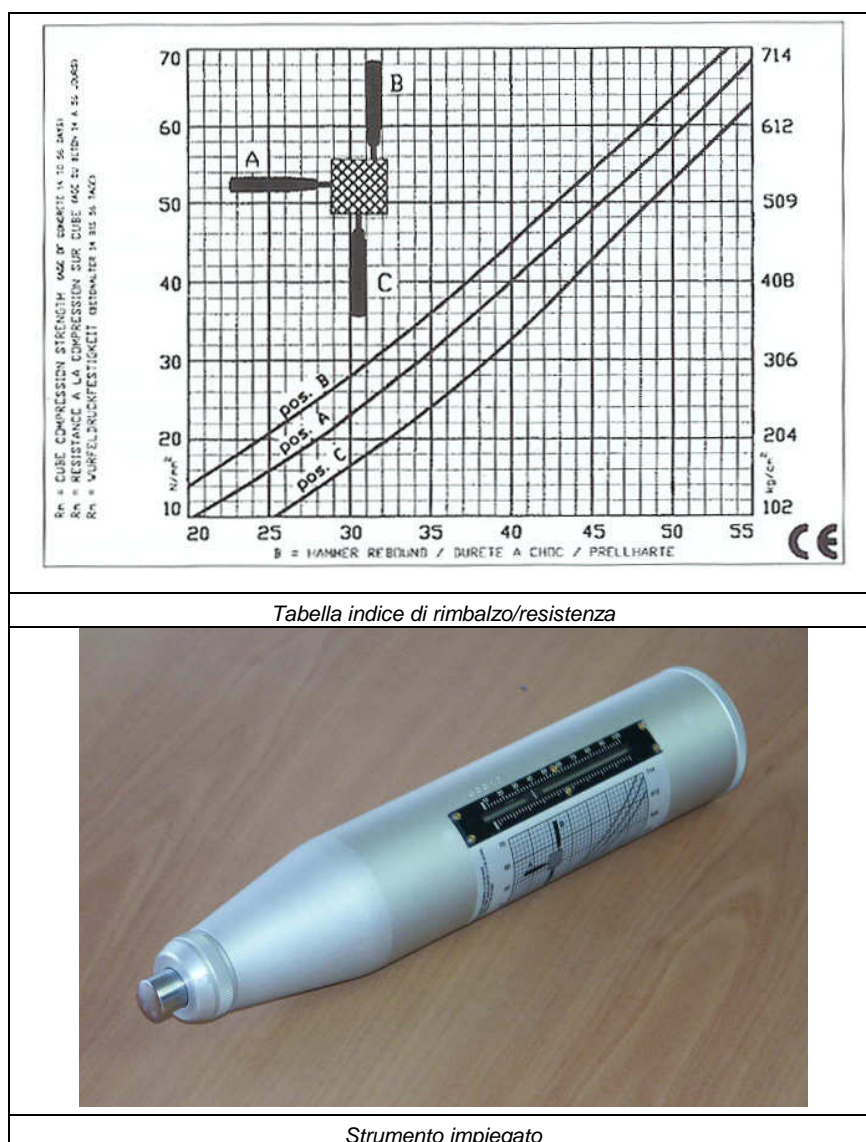


2.2. DETERMINAZIONE DELL'INDICE SCLEROMETRICO

Questa prova si basa sul principio che l'altezza di rimbalzo di una massa nota è legata in modo diretto alla durezza superficiale del materiale e in modo implicito alla sua resistenza.

Lo strumento impiegato è lo sclerometro di Schmidt tipo N che in sostanza non è altro che una massa collegata ad una molla che viene rilasciata improvvisamente andando così a sbattere sulla superficie spostando un indice che viene bloccato sul valore massimo di rimbalzo.

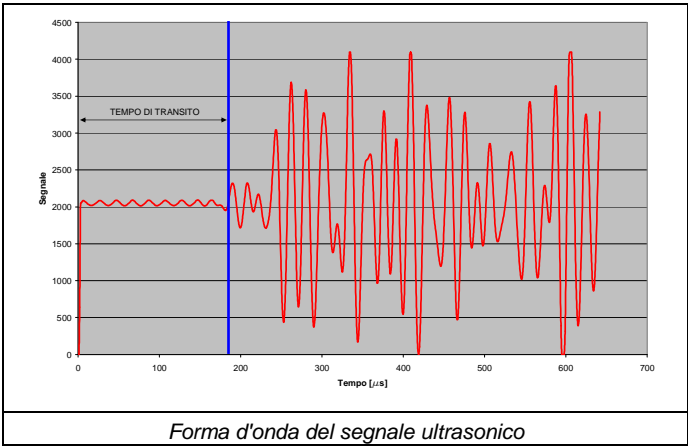
Attraverso le tabelle fornite assieme allo strumento si riesce a stimare la resistenza del calcestruzzo.



2.3. INDAGINI CON ULTRASUONI (Metodo SonReb)

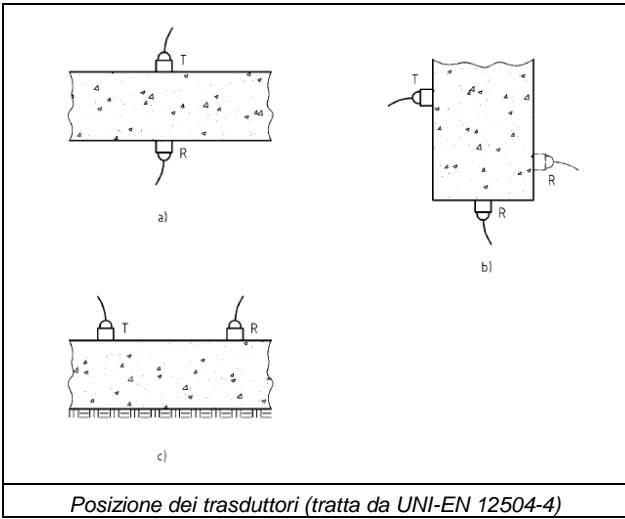
Le indagini ultrasoniche (Norma UNI EN 12504-4) consentono la determinazione delle caratteristiche elastiche dei materiali, il grado di omogeneità, la presenza di fratture o cavità; nel presente caso tale metodologia è stata impiegata per la stima del modulo elastico dinamico dei campioni di calcestruzzo ricavati con carotaggio.

In generale con tale metodo si determina la velocità di propagazione dell'impulso ultrasonico all'interno di un mezzo (il materiale da esaminare), velocità che dipende dalla densità e dalle proprietà elastiche del mezzo stesso. La velocità viene calcolata misurando il tempo impiegato dalle onde soniche per attraversare il mezzo tra due trasduttori (sonda emittente, sonda ricevente) posti ad una distanza nota.



Le letture possono essere fatte (vedi illustrazione):

- a) per trasparenza;
- b) lateralmente;
- c) per riflessione.



Per inciso il metodo migliore in assoluto, qualora sia possibile impiegarlo, è quello per trasparenza.

La seguente espressione mostra la relazione esistente tra la velocità di propagazione misurata ed il modulo elastico dinamico del materiale:

$$E_d = \rho \cdot V^2 \frac{(1 + \nu) \cdot (1 - 2\nu)}{(1 - \nu)}$$

con

ρ : massa volumica apparente	E_d : modulo elastico dinamico del materiale
V : velocità di trasmissione	ν : coefficiente di Poisson del mezzo

Si tenga presente che il calcestruzzo non è un materiale omogeneo, elastico ed isotropo per cui le relazioni che regolano la velocità di propagazione alle caratteristiche meccaniche del mezzo devono tener conto delle sue reali proprietà fisico-chimiche.

I fattori che maggiormente influenzano il risultato sono:

- tipo di cemento (solo per calcestruzzi freschi);
- dimensione degli inerti (inerti più grandi determinano velocità maggiori a parità di resistenza);
- rapporto acqua/cemento (minori rapporti A/C la velocità non aumenta, al contrario della resistenza);
- età del calcestruzzo (la velocità è inversamente proporzionale all'età del cls);
- contenuto in umidità (aumentando l'umidità, la velocità aumenta);
- presenza di armature (essendo la velocità di propagazione delle onde nell'acciaio superiore di circa il 40% a quella nel calcestruzzo, in un elemento molto armato si può rilevare una velocità molto superiore a quella effettiva, specialmente quando le barre sono disposte parallelamente alla direzione di propagazione dell'impulso).

Lo strumento impiegato per le indagini è un rilevatore ad ultrasuoni digitale a bassa frequenza modello A5000U della MAE s.r.l. che presenta le seguenti caratteristiche principali:

Risoluzione	24 bit
Freq. di camp.	1 MHz
Risoluzione	1 μ s
Potenza	Normale: 500 V - Alta: 1500 V
Tecnica d'esame	Riflessione e/o Trasparenza
Sonde ultrasuonore	53 kHz



Particolare strumentazione impiegata

Il metodo SonReb (SONic & REBound) offre una stima del valore approssimato di resistenza del calcestruzzo in opera noti il valore medio dell'impulso ultrasonico e il valore medio dell'indice di rimbalzo sclerometrico, mediante l'utilizzo delle principali formulazioni empiriche proposte in letteratura e grafici sperimentali di correlazione, costituiti da famiglie di curve di iso-resistenza.

L'uso combinato dei due metodi non distruttivi, ultrasonico e sclerometrico, consente una stima della resistenza del calcestruzzo più accurata rispetto a quella ottenibile con l'utilizzo di uno solo dei due metodi.

I vantaggi sono dovuti al fatto che fattori come umidità e grado di maturazione del calcestruzzo hanno effetti opposti sui due metodi ed inoltre, mentre lo sclerometro analizza solo lo strato superficiale, per il quale ha notevole influenza la carbonatazione, l'indagine ultrasonica analizza il materiale in tutto il suo spessore.

Qualora non fosse possibile eseguire un'indagine sperimentale per la calibrazione del metodo (con esecuzione di carotaggi), in letteratura tecnica esistono numerose formulazioni, di natura empirica, per la determinazione della resistenza a compressione del calcestruzzo. Qui di seguito ne vengono riportate alcune:

- RILEM: $R_c = 7.695 \times 10^{-11} \times S^{1.4} \times V_u^{2.6}$
- Australiana: $R_c = 0.76 \times S + 0.1 \times (V_u / 1000)^4 - 12$
- Gasparik: $R_c = 0.0286 \times S^{1.246} \times (V_u/1000)^{1.85}$
- Bocca - Cianfrone: $R_c = 2.756 \times 10^{-10} \times S^{1.311} \times V_u^{2.487}$
- Di Leo: $R_c = 1.2 \times 10^{-9} \times S^{1.058} \times V_u^{2.446}$

con

V_u = velocità di trasmissione dell'impulso ultrasonico;

S = indice di rimbalzo.

E' da tener presente comunque che tali formulazioni, essendo determinate su particolari mix design, possono in alcuni casi sovrastimare le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo.

2.4. PROVE CON MARTINETTI PIATTI (Martinetti Doppi)

Mediante questa prova è possibile ricavare informazioni sulle caratteristiche di deformabilità (modulo elastico) ed, eventualmente, di resistenza a compressione della muratura.

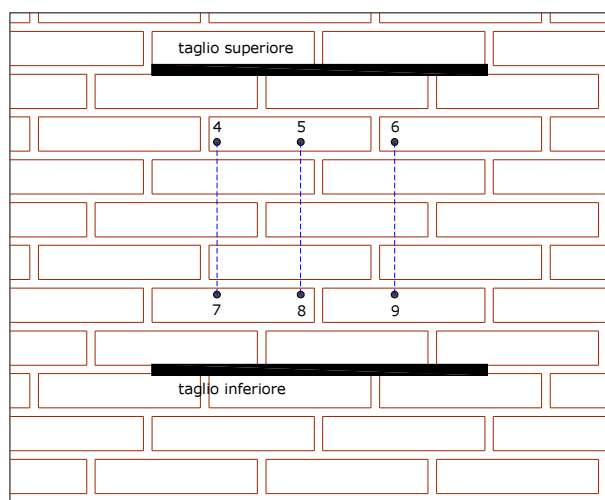
In sostanza si tratta di realizzare due tagli paralleli ad una distanza di circa 30-50 cm, isolando in questo modo un prisma di muratura di dimensioni sufficientemente grandi.

I martinetti inseriti nei fori vengono collegati in serie alla pompa; una volta fatto questo vengono eseguiti alcuni cicli di carico sul campione indisturbato di muratura compreso tra i due martinetti che

risulta essere sottoposto ad uno stato di tensione molto prossimo a quello di una prova monodimensionale.

Resta da considerare, chiaramente, un effetto di confinamento causato dal parziale collegamento laterale tra il campione e la muratura circostante.

Mediante un deformometro di alta precisione, in corrispondenza ad ogni ciclo di carico, vengono effettuate le misure delle deformazioni medie.



In questo modo è possibile ricavare il valore del modulo elastico, per diversi valori di livello tensionale mediante la formula:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon_v}$$

Per determinare la resistenza a compressione è possibile incrementare le pressioni applicate nella fase precedente fino all'apparire delle prime fessure verticali nei mattoni.

ATTREZZATURA IMPIEGATA

L'attrezzatura impiegata per l'esecuzione della prova è la seguente:

- sega circolare con motore a scoppio per la realizzazione del taglio;
- coppia di martinetti piatti per il trasferimento del carico;
- centralina idraulica munita di manometro per la misura del carico applicato;
- punti di misura in acciaio invar per deformometro;
- deformometro millesimale per la lettura delle deformazioni.

2.5. ANALISI TERMOGRAFICA

Nel caso in questione l'analisi termografica è stata rivolta all'individuazione di eventuali elementi verticali in calcestruzzo (pilastri) posti sulla facciata sud della Scuola Primaria.

Il modello di termocamera impiegato è il B425 della Flir System Inc. le cui caratteristiche salienti sono:

FOV (Field Of View)	25° x 19°
Distanza minima	0.4 m
Lunghezza Focale	18 mm
Risoluzione spaziale	1.36 mrad
Sensività termica / NETD	< 0.05°C @ +30°C / 50 mK
Tipo rivelatore	Focal Plane Array
Range spettrale	7.5-13 micron
Risoluzione IR	320 x 240 pixel
Range di temperatura oggetto	-20°C/120°C
Accuratezza	±2°C o ±2% della lettura



Particolare strumentazione impiegata

2.6. INDAGINI GEOGNOSTICHE

Le prove penetrometriche statiche (CPT), oltre alla determinazione dei valori di resistenza del sottosuolo, forniscono utili informazioni per il riconoscimento di massima dei terreni attraversati, in base al rapporto R_p/R_l fra la resistenza alla punta e la resistenza laterale (Begemann 1965 - Raccomandazioni A.G.I. 1977), ovvero in base ai valori di R_p e del rapporto $FR = (R_l/R_p)\%$ (esperienze di Schmeertmann - 1978).

In allegato è riportato il profilo stratigrafico ricavato mediante correlazioni empiriche e semiempiriche. Sono inoltre riportati i valori orientativi per i principali parametri geotecnici.

Nel corso delle prove il livello della falda acquifera all'interno del foro penetrometrico è stato rilevato ad una profondità di circa 1.6 m dal piano campagna.

Al fine di determinare la risposta sismica del sito è stata eseguita un'analisi con la tecnica HVSR (Horizontal to Vertical Spectral Ratio) con la quale è possibile ricavare la frequenza fondamentale di vibrazione del terreno (o frequenza di risonanza). Il microtremore misurato è assunto come costituito da onde sismiche superficiali (onde di Rayleigh) e l'amplificazione del sito è determinata dal contrasto d'impedenza sismica tra gli strati di terreno superficiali ed il substrato roccioso.

La funzione di amplificazione è determinabile come il rapporto tra le componenti spettrali orizzontali (H) e quella verticale (V) di una stessa registrazione in superficie. Tale funzione è propriamente indicata come curva H/V ed esprime la variazione dell'amplificazione del terreno in funzione della frequenza.

A partire da un modello geologico-geotecnico del terreno ed invertendo la curva H/V con la curva di dispersione delle onde superficiali, si ricava il profilo di velocità delle onde di taglio (onde S) per il sito in questione.

L'apparecchiatura impiegata (Sismografo SR04 della SARA Electronic Instruments) per questa prova presenta le seguenti caratteristiche tecniche:

Alimentazione	10-16 Vdc
N° Canali	3
Convertitore A/D	24 bit
Frequenza di campionamento	10-600 Hz
Sensori Velocimetrici	Tipo: SS20 Frequenza naturale: 2 Hz Sensibilità nominale: 60 V/m/s

3. RISULTATI PROVE DIAGNOSTICHE

Qui di seguito, in allegato, vengono riportati le planimetrie, la documentazione fotografica (ulteriori immagini sono state inserite nel CD allegato) ed i risultati di tutte le prove eseguite; nella successiva tabella sono indicate invece le risultanze sperimentali ottenute con il metodo combinato SonReb.

Sigla	Im: Indice Sclerometrico (UNI EN 12504-2)			Vu: Velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici (UNI EN 12504-4)			R _c ' (MPa) con varie formule Son-Reb				
	°	Media punto (Battute)	Rc	Distanza tra le sonde	Tempo di transito	Vu (media)	RILEM	Australiana	Gasparik	Clanfrone	Di Leo
	°		MPa	cm	s x10 ⁻⁶	m/s	MPa	MPa	MPa	Mpa	MPa
SR.01	0	32	26	39	123	3171	12.5	22.4	18.2	13.2	17.2
SR.02	0	39	38	29	84	3452	20.5	31.8	27.2	21.2	26.1

(*) Angolo di inclinazione dell'asse dello strumento rispetto all'orizzontale

Le prove con martinetti piatti doppi hanno raggiunto le seguenti tensioni massime:

Prova n°	Ubicazione	Tipologia Prova	σ_{max} prova
MP-01/SI	Sc. Infanzia	M. Doppio	Inizio formazione lesioni a ~ 13 kg/cm ²
MP-02/SI	Sc. Infanzia	M. Doppio	Inizio formazione lesioni a ~ 14 kg/cm ²
MP-01/SP	Sc. Primaria	M. Doppio	Inizio formazione lesioni a ~ 20 kg/cm ²
MP-02/SP	Sc. Primaria	M. Doppio	Inizio formazione lesioni a ~ 27 kg/cm ²

Come si nota nella relativa sezione, dall'indagine termografica non si è evidenziata la presenza di pilastri all'interno delle pareti nella facciata sud della scuola Primaria (lato sinistro). Sempre in allegato sono riportate anche alcune immagini relative alla facciata nord della Scuola dell'Infanzia.

Si fa notare infine che nonostante l'impiego della sonda speciale durante i rilievi magnetometrici, non sono state rilevate armature verticali/orizzontali in corrispondenza del cordolo al di sotto dell'indagine sulla trave di copertura PACT-02 /SI all'interno della Scuola dell'Infanzia.

4. DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA DI SOTTOSUOLO (D.M. 14-01-2008, NTC 2008)

A partire dal modello sismico monodimensionale sopra riportato, è possibile calcolare il valore del parametro V_{s30} , che rappresenta la “velocità equivalente” di propagazione entro 30 m di profondità delle onde di taglio (V_s). Per il calcolo del V_{s30} si fa riferimento alla seguente espressione, riportata nel D.M. 14.01.2008 (“Norme tecniche per le costruzioni”):

$$V_{s30} = \frac{30}{\sum_{i=1}^n H_i / V_i} \text{ [m/s]}$$

dove H_i e V_i indicano lo spessore (in m) e la velocità delle onde di taglio (in m/s) dello strato i -esimo, per un totale di n strati presenti nei 30 m soprastanti. Utilizzando la formula sopra riportata ed eseguendo il calcolo per diverse quote fondali, si ottengono i seguenti valori:

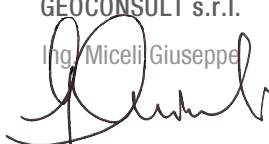
V_{s30} :

$$V_{s30} [0.0 - 30.0\text{m}] = 191 \pm 48 \text{ [m/s]}$$

$$V_{s30} [2.0 - 32.0\text{m}] = 206 \pm 48 \text{ [m/s]}$$

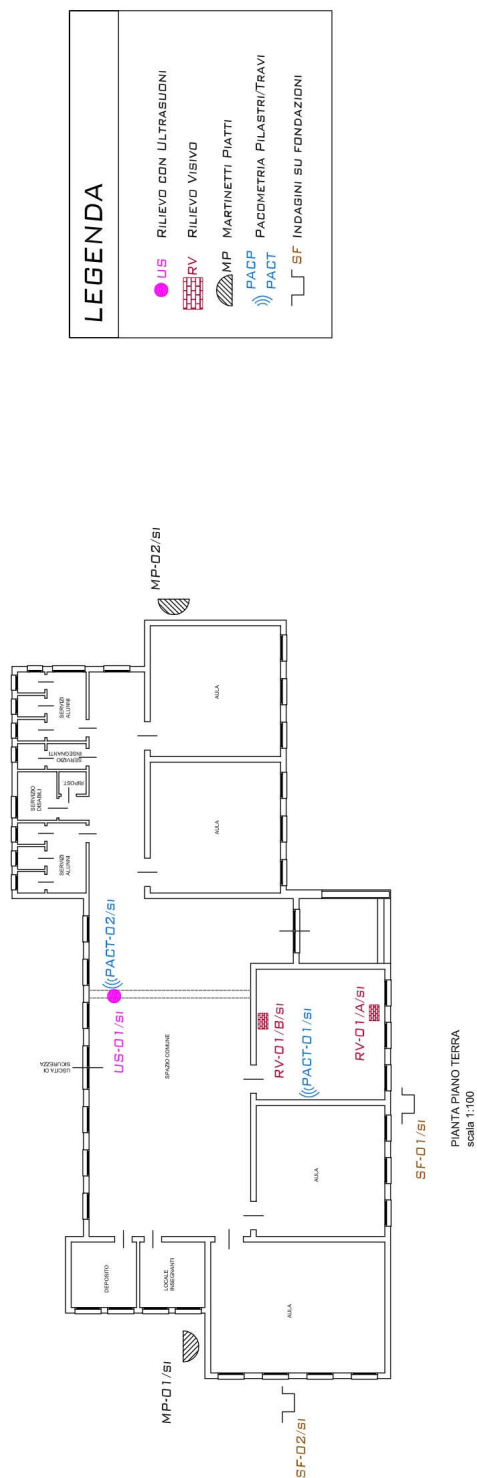
Si tenga in considerazione che, per sua natura, dall'indagine HVSR si ricostruisce un modello di sottosuolo monodimensionale “medio” (affetto da errore relativo) dell'intero volume investigato. Sulla base di tale considerazione ed alla luce del valore del V_{s30} calcolato, si può associare cautelativamente al sito in esame la categoria di sottosuolo di fondazione “**D**” ai sensi del D.M. 14-01-2008 (Norme Tecniche per le Costruzioni): *“Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o terreni a grana fina scarsamente consistenti con spessori superiori a 30m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di V_{s30} inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $C_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).*

In allegato è possibile trovare il rapporto di prova con indicazione, oltre che della frequenza di risonanza del sito, anche delle singole velocità individuate per ogni strato.

GEOCONSULT s.r.l.
Ing. Miceli Giuseppe


ALLEGATI

16.57



PLANIMETRIA INDAGINI - SCUOLA PRIMARIA



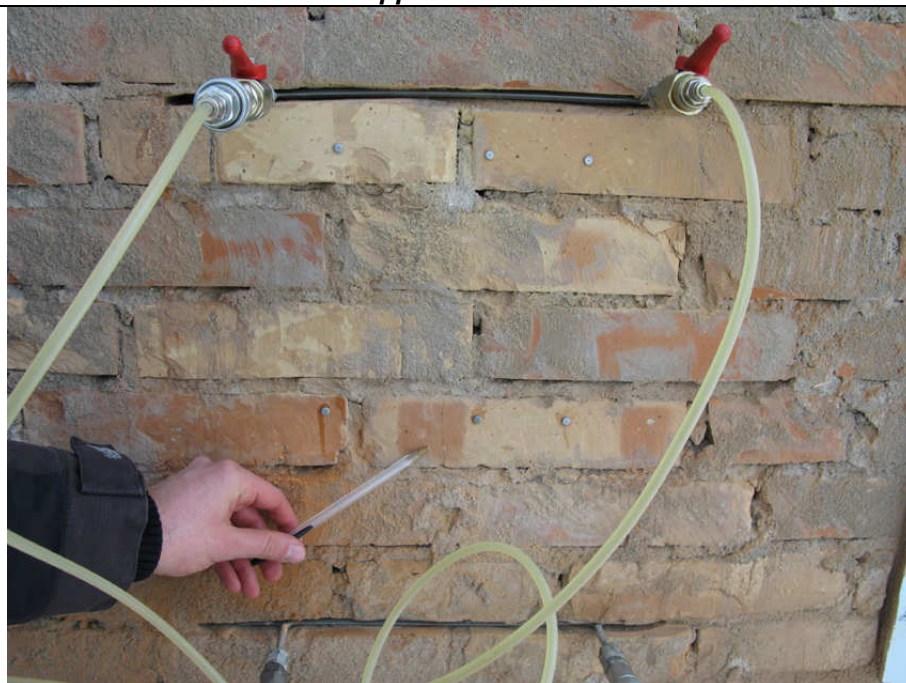
PLANIMETRIA UBICAZIONE PROVE GEOGNOSTICHE



DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Martinetto Piatto Doppio n°MP-01/SI - Vista Generale



Martinetto Piatto Doppio n°MP-01/SI - Particolare

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Martinetto Piatto Doppio n°MP01/SI - Dettaglio lesione



Martinetto Piatto Doppio n°MP-02/SI - Vista Generale

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Martinetto Piatto Doppio n°MP-02/SI - Particolare



Martinetto Piatto Doppio n°MP-02/SI - Dettaglio le sione

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

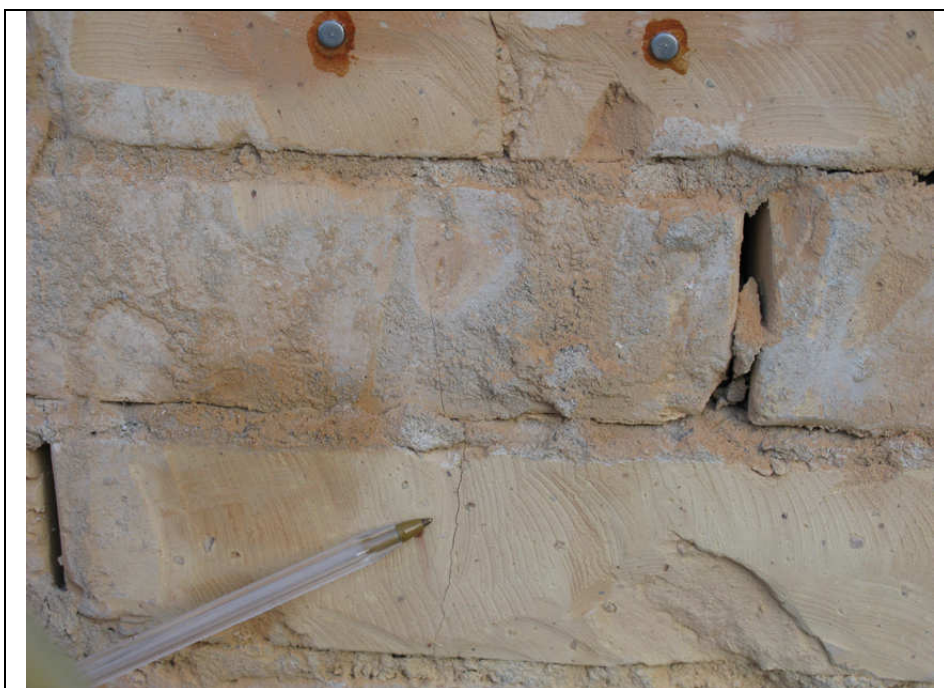


Martinetto Piatto Doppio n°MP-01/SP - Vista Generale



Martinetto Piatto Doppio n°MP-01/SP - Particolare

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Martinetto Piatto Doppio n°MP-01/SP - Dettaglio le sione



Martinetto Piatto Doppio n°MP-02/SP - Vista Generale

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Martinetto Piatto Doppio n°MP-02/SP - Particolare



Martinetto Piatto Doppio n°MP-02/SP - Dettaglio le sione

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



Prova CPT-1



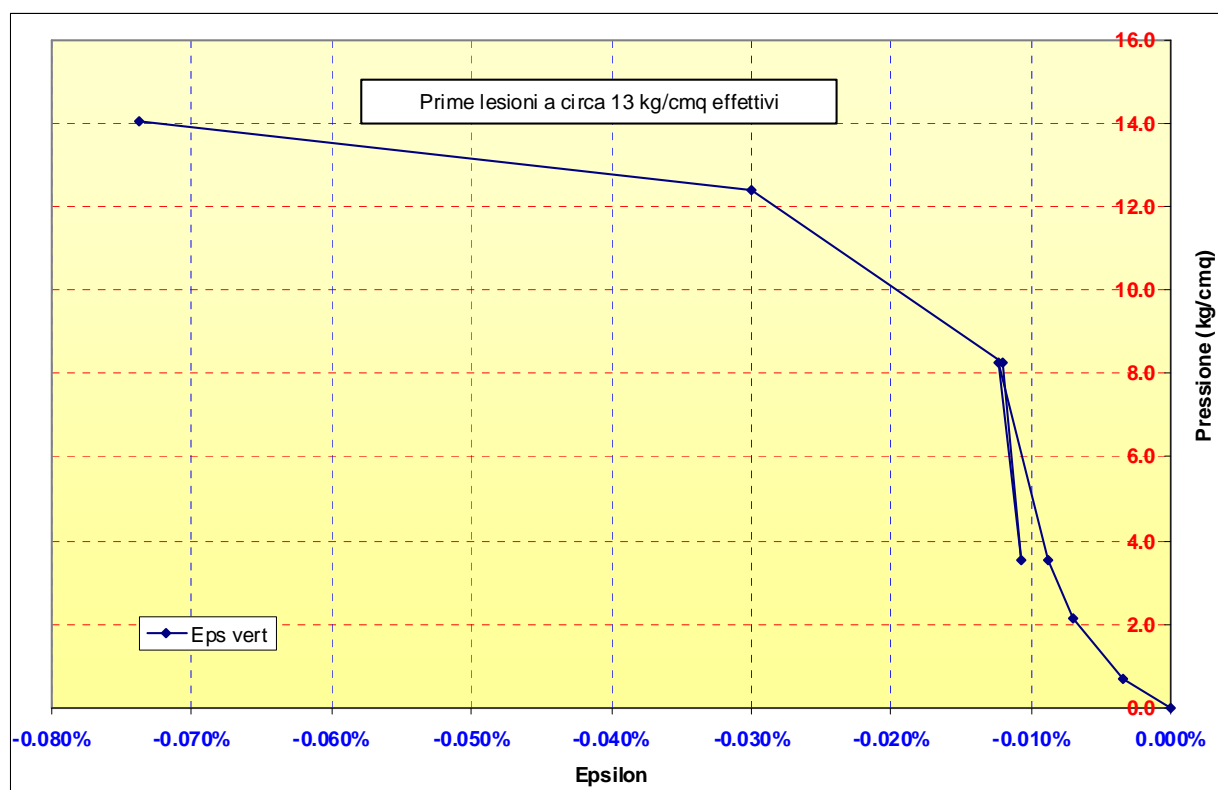
Caratterizzazione sismica del sito (tecnica HVSR)

PROVE CON MARTINETTI PIATTI - SCUOLA DELL'INFANZIA

PROVA N° MP-01/SI - M. DOPPIO

Misure Verticali

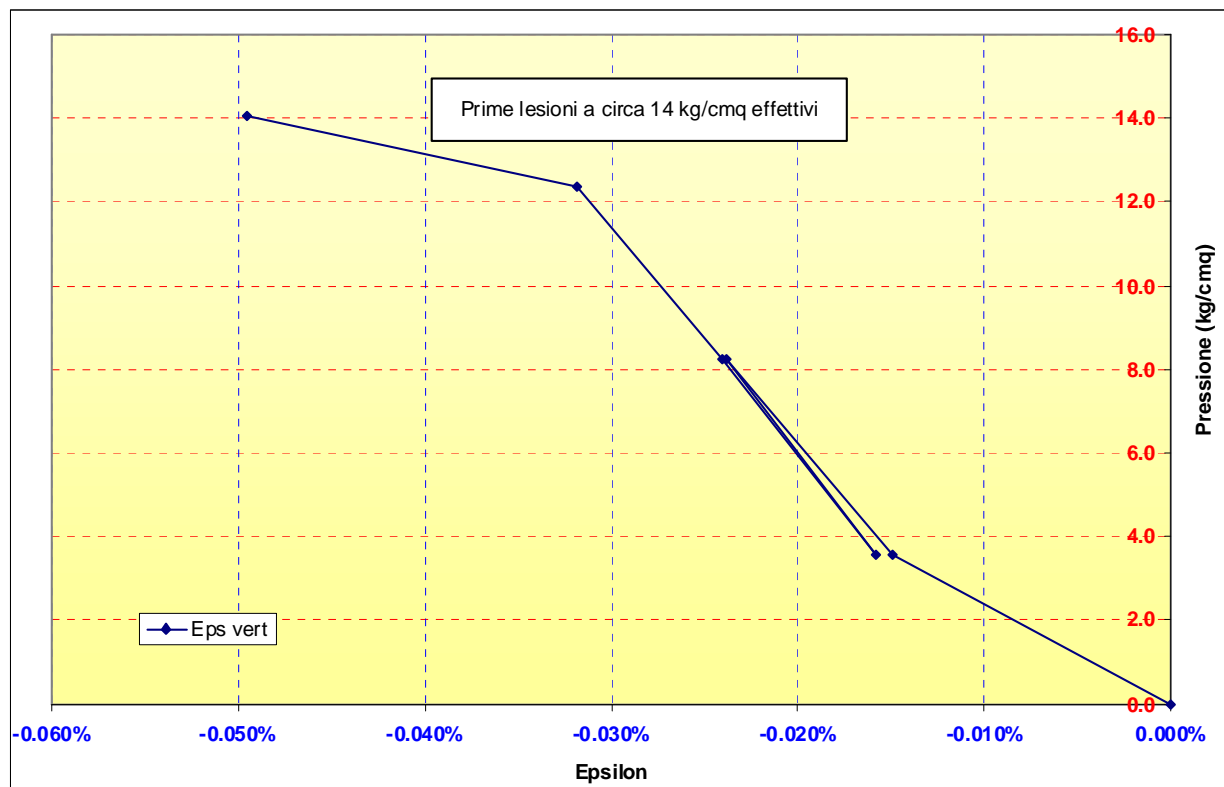
Ciclo n°	Pressione mis. [bar]	□ effettiva [kg/cmq]	4-7 [mm]	5-8 [mm]	6-9 [mm]	Media [mm]	delta [mm x 100]	□	Ev _{ist} [kg/cm ²]	Ev _{add} [kg/cm ²]
1	0	0.0	0.512	2.392	1.160	1.355	0.0	0.000%		
	1	0.7	0.509	2.376	1.158	1.348	-0.7	-0.003%		
	3	2.1	0.504	2.368	1.150	1.341	-1.4	-0.007%	30652	
	5	3.6	0.496	2.366	1.149	1.337	-1.8	-0.009%	40250	
	10	8.3	0.494	2.354	1.142	1.330	-2.5	-0.012%	67143	67143
2	5	3.6	0.496	2.358	1.146	1.333	-2.1	-0.011%	33206	
	10	8.3	0.493	2.355	1.144	1.331	-2.4	-0.012%	68635	
	15	12.4	0.480	2.294	1.110	1.295	-6.0	-0.030%	41365	
	17	14.0	0.472	2.125	1.026	1.207	-14.7	-0.074%	19024	



PROVA N° MP-02/SI - M. DOPPIO

Misure Verticali

Ciclo n°	Pressione mis. [bar]	π effettiva [kg/cmq]	4-7 [mm]	5-8 [mm]	6-9 [mm]	Media [mm]	delta [mm x 100]	π_v	Ev _{ist} [kg/cm ²]	Ev _{dob} [kg/cm ²]
1	0	0.0	1.965	1.336	1.330	1.543	0.0	0.000%		
	5	3.6	1.933	1.307	1.301	1.514	-3.0	-0.015%		
	10	8.3	1.917	1.291	1.280	1.496	-4.7	-0.024%	34703	34703
2	5	3.6	1.936	1.306	1.294	1.512	-3.1	-0.016%	22513	
	10	8.3	1.917	1.291	1.278	1.495	-4.8	-0.024%	34317	
	15	12.4	1.904	1.275	1.261	1.480	-6.3	-0.032%	38932	
	17	14.0	1.872	1.245	1.218	1.445	-9.9	-0.049%	28381	

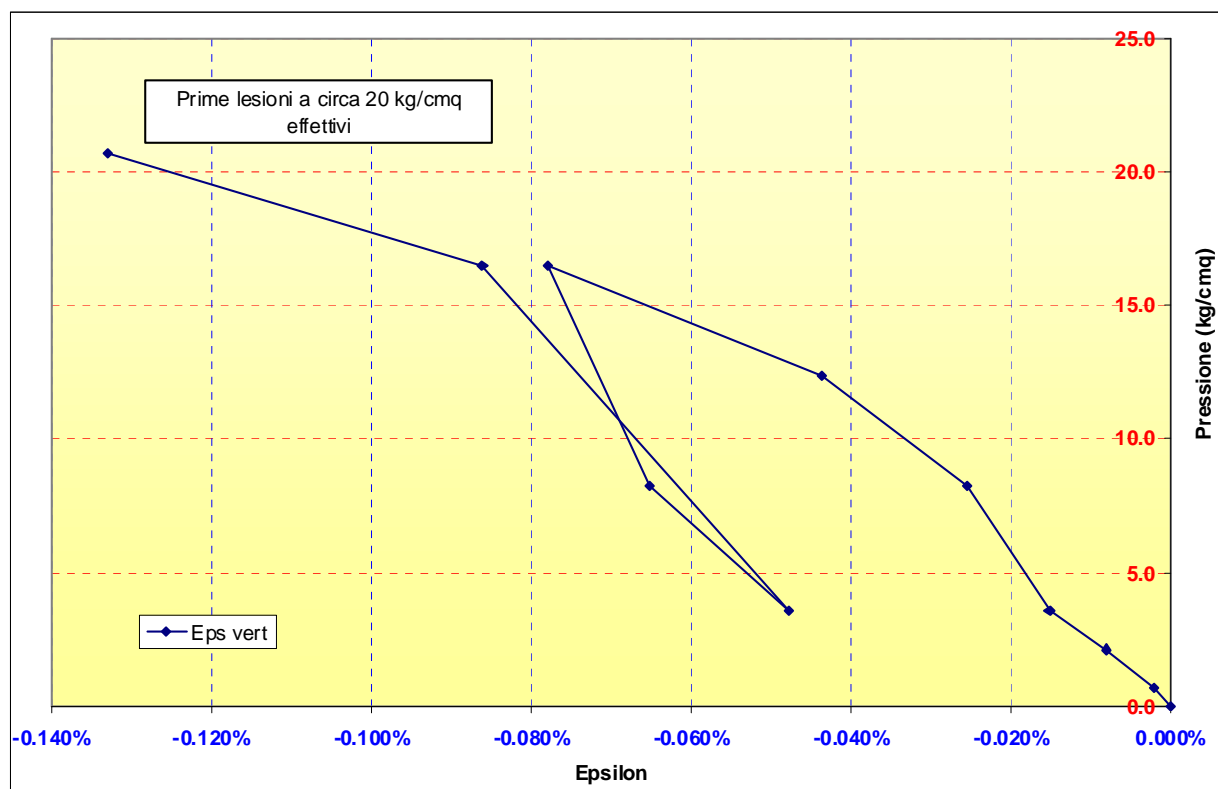


PROVE CON MARTINETTI PIATTI - SCUOLA PRIMARIA

PROVA N° MP-01/SP- M. DOPPIO

Misure Verticali

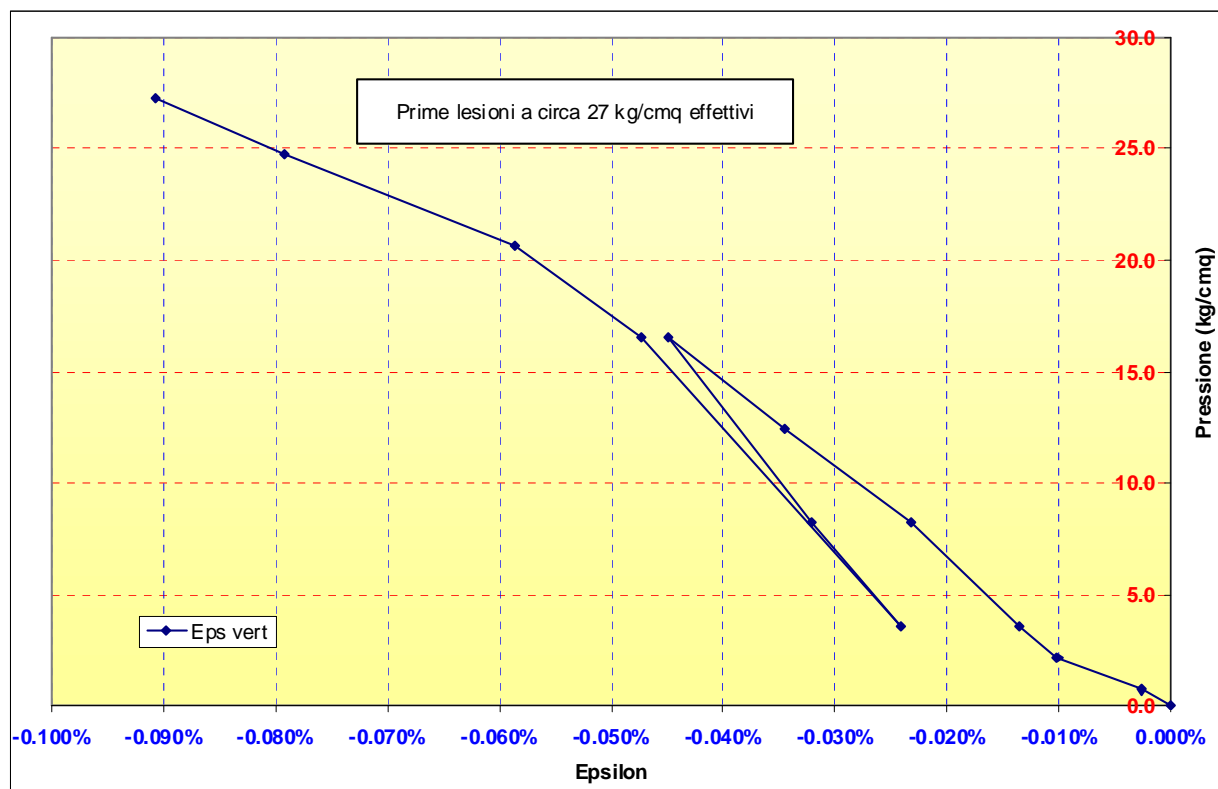
Ciclo n°	Pressione mis. [bar]	□ effettiva [kg/cm ²]	4-7 [mm]	5-8 [mm]	6-9 [mm]	Media [mm]	delta [mm x 100]	□	Ev _{ist} [kg/cm ²]	Ev _{ido} [kg/cm ²]
1	0	0.0	1.147	1.163	1.142	1.151	0.0	0.000%		
	1	0.7	1.144	1.158	1.138	1.147	-0.4	-0.002%		
	3	2.1	1.136	1.147	1.122	1.135	-1.6	-0.008%	26565	
	5	3.6	1.123	1.136	1.102	1.121	-3.0	-0.015%	23303	
	10	8.3	1.109	1.120	1.072	1.100	-5.1	-0.025%	32511	
	15	12.4	1.077	1.088	1.027	1.064	-8.7	-0.044%	28422	
	20	16.5	1.003	1.019	0.965	0.996	-15.5	-0.078%	21227	21227
2	10	8.3	1.027	1.043	0.992	1.021	-13.0	-0.065%	12658	
	5	3.6	1.059	1.075	1.032	1.055	-9.5	-0.048%	7420	
	20	16.5	0.984	1.003	0.950	0.979	-17.2	-0.086%	19184	
	25	20.7	0.875	0.920	0.862	0.886	-26.5	-0.133%	15536	



PROVA N° MP-02/SP- M. DOPPIO

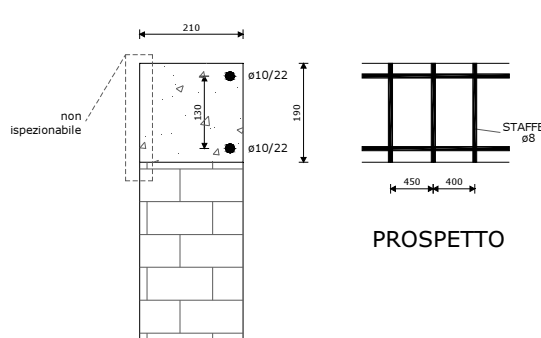

Misure Verticali

Ciclo n°	Pressione mis. [bar]	ξ effettiva [kg/cmq]	4-7 [mm]	5-8 [mm]	6-9 [mm]	Media [mm]	delta [mm x 100]	ξ_v	Ev ist [kg/cm ²]	Ev cdb [kg/cm ²]
1	0	0.0	1.149	1.144	1.152	1.148	0.0	0.000%		
	1	0.7	1.141	1.141	1.147	1.143	-0.5	-0.003%		
	3	2.1	1.123	1.123	1.138	1.128	-2.0	-0.010%	20972	
	5	3.6	1.117	1.118	1.128	1.121	-2.7	-0.014%	26044	
	10	8.3	1.096	1.099	1.110	1.102	-4.6	-0.023%	35501	
	15	12.4	1.070	1.078	1.090	1.079	-6.9	-0.035%	35914	
	20	16.5	1.046	1.059	1.070	1.059	-9.0	-0.045%	36769	36769
2	10	8.3	1.072	1.085	1.096	1.084	-6.4	-0.032%	25738	
	5	3.6	1.088	1.101	1.112	1.100	-4.8	-0.024%	14758	
	20	16.5	1.040	1.056	1.066	1.054	-9.4	-0.047%	34899	
	25	20.7	1.013	1.035	1.046	1.031	-11.7	-0.059%	35258	
	30	24.8	0.973	0.998	1.000	0.990	-15.8	-0.079%	31303	
	33	27.3	0.946	0.982	0.974	0.967	-18.1	-0.091%	30066	



RILIEVI MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola dell'infanzia Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
PIANO	1° Solaio	CODICE ELEMENTO	PACT-01/SI
ELEMENTO	Cordolo		

SCHEMA	FOTO
 <p>SEZIONE</p> <p>PROSPETTO</p> <p>SEZIONE / PROSPETTO</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
10	11	400-450

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
0 mm	NR

NOTE

--

RILIEVI MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola dell'infanzia Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
PIANO	Copertura	CODICE ELEMENTO	PACT-02 /SI
ELEMENTO	Trave		

SCHEMA	FOTO
<p>SEZIONE APPOGGIO</p> <p>PROSPETTO</p> <p>Pianta</p>	
SEZIONE / PROSPETTO	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
8	30	170-240

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
10 mm	NR

NOTE

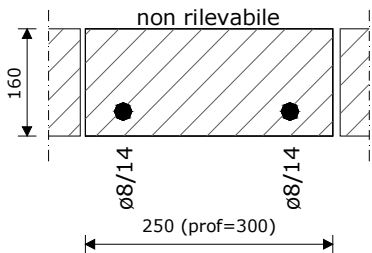

Misure comprensive di intonaco

RILIEVI VISIVI/MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola dell'infanzia Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
--------------	---	-------------	------------

PIANO	Copertura	CODICE ELEMENTO	RV01/A/SI
--------------	-----------	------------------------	-----------

ELEMENTO	Travetto
-----------------	----------

SCHEMA	FOTO
 <p>160</p> <p>non rilevabile</p> <p>250 (prof=300)</p> <p>ø8/14</p> <p>ø8/14</p> <p>SEZIONE</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
NR	NR	NR

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
0 mm	NR

NOTE

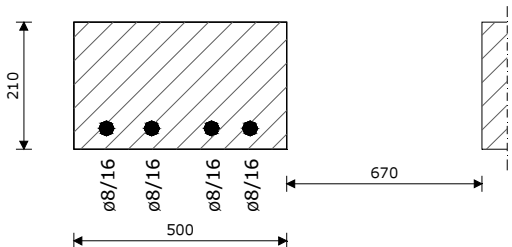

Elemento in laterizio

RILIEVI VISIVI/MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola dell'infanzia Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
--------------	---	-------------	------------

PIANO	1° Solaio	CODICE ELEMENTO	RV01/B/SI
--------------	-----------	------------------------	-----------

ELEMENTO	Travetto
-----------------	----------

SCHEMA	FOTO
 <p>SEZIONE</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
NR	NR	NR

RILIEVI VISIVI

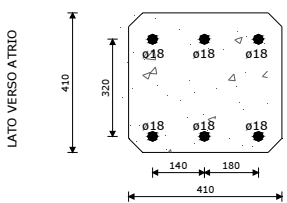
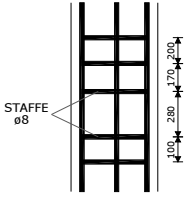

INTONACO	COPRIFERRO
0 mm	NR

NOTE

Elemento in laterizio

RILIEVI MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
PIANO	Terra	CODICE ELEMENTO	PACP-01/SP
ELEMENTO	Pilastro		

SCHEMA	FOTO
<p>SEZIONE</p>  <p>PROSPETTO</p>  <p>SEZIONE / PROSPETTO</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
8	38	100-280

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
8 mm	22 su long.

NOTE

Misure comprensive di intonaco; Ferro liscio (da rilievo visivo)
--

RILIEVI MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
PIANO	Primo	CODICE ELEMENTO	PACP-02/SP
ELEMENTO	Pilastro		

SCHEMA	FOTO
<p>LATO VERSO ATRIO</p> <p>SEZIONE / PROSPETTO</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
8	26	160-190

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
10 mm	NR

NOTE

Misure comprensive di intonaco

RILIEVI MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
PIANO	1° Solaio	CODICE ELEMENTO	PACT-01/SP
ELEMENTO	Trave		

SCHEMA	FOTO
<p>SEZIONE APPOGGIO</p> <p>PROSPETTO</p> <p>SEZIONE / PROSPETTO</p>	

STAFFE

	Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
	8	20	175-215

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
10 mm	NR

NOTE

Misure comprensive di intonaco; eseguita prova SonReb SR-01/SP
--

RILIEVI MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
PIANO	1° Solaio	CODICE ELEMENTO	PACT-02/SP
ELEMENTO	Trave		

SCHEMA	FOTO
<p>SEZIONE MEZZERIA</p> <p>PROSPETTO</p> <p>SEZIONE / PROSPETTO</p>	

STAFFE

	Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
	8	20	180-222

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
10 mm	NR

NOTE

Misure comprensive di intonaco

RILIEVI MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
PIANO	2° Solaio	CODICE ELEMENTO	PACT-03/SP
ELEMENTO	Trave		

SCHEMA	FOTO
<p>area con forte sovrapposizione: non rilevabile</p> <p>solaio</p> <p>SEZIONE</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
8	10	170-220

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
10 mm (intrad.)	NR
0 mm (estrad.)	

NOTE

RILIEVI VISIVI/MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
--------------	---	-------------	------------

PIANO	2° Solaio	CODICE ELEMENTO	RV-01/SP
--------------	-----------	------------------------	----------

ELEMENTO	Travetto
-----------------	----------

SCHEMA	FOTO
<p style="text-align: center;">PIANTA</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
NR	NR	NR

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
NR	NR

NOTE

Elemento in laterizio

RILIEVI VISIVI/MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	13/02/2013
PIANO	2° Solaio	CODICE ELEMENTO	RV-02/SP
ELEMENTO	Travetto		

SCHEMA	FOTO
<p>non rilevabile</p> <p>190</p> <p>40 170 70 180</p> <p>Ø8/25 Ø8/21 Ø8/21 Ø8/23</p> <p>PIANTA</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
8	< 5	150-280

RILIEVI VISIVI

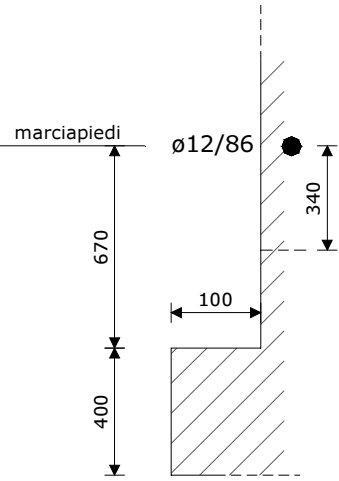

INTONACO	COPRIFERRO
0 mm	

NOTE

Elemento in laterizio

RILIEVI VISIVI/MAGNETOMETRICI

Luogo Scuola dell'infanzia Sambruson di Dolo (VE)		Data 12/02/2013	
PIANO	Fondazioni	CODICE ELEMENTO	SF-01/SI
ELEMENTO	Trave		

SCHEMA	FOTO
	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
NR	NR	NR

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
0 mm	NR

NOTE

Utilizzata sonda speciale

RILIEVI VISIVI/MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola dell'infanzia Sambruson di Dolo (VE)	Data	12/02/2013
--------------	---	-------------	------------

PIANO	Fondazioni	CODICE ELEMENTO	SF-02/SI
--------------	------------	------------------------	----------

ELEMENTO	Trave
-----------------	-------

SCHEMA	FOTO

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
NR	NR	NR

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
0 mm	NR

NOTE

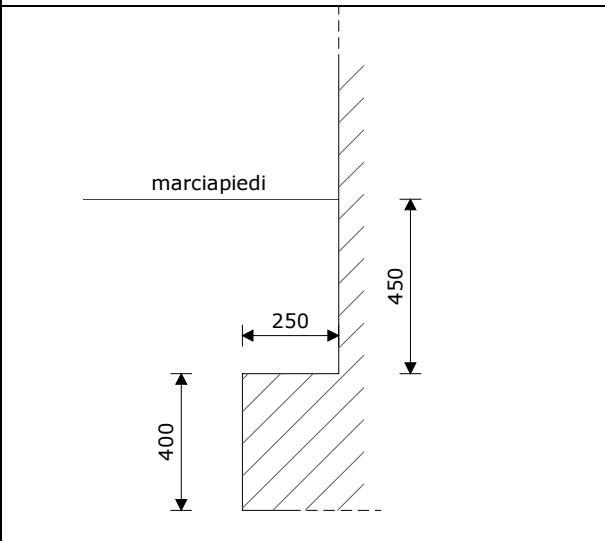

Utilizzata sonda speciale

RILIEVI VISIVI/MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	12/02/2013
--------------	---	-------------	------------

PIANO	Fondazioni	CODICE ELEMENTO	SF-01/SP
--------------	------------	------------------------	----------

ELEMENTO	Trave
-----------------	-------

SCHEMA	FOTO
	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
NR	NR	NR

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
0 mm	NR

NOTE

Utilizzata sonda speciale

RILIEVI VISIVI/MAGNETOMETRICI

Luogo	Scuola Primaria di Sambruson di Dolo (VE)	Data	12/02/2013
--------------	---	-------------	------------

PIANO	Fondazioni	CODICE ELEMENTO	SF-02/SP
--------------	------------	------------------------	----------

ELEMENTO	Trave
-----------------	-------

SCHEMA	FOTO
<p>marciapiedi ø10/75 790 240 400 730 PIANTA</p>	

STAFFE

Ø [mm]	PROF. [mm]	PASSO [mm]
NR	NR	NR

RILIEVI VISIVI

INTONACO	COPRIFERRO
0 mm	NR

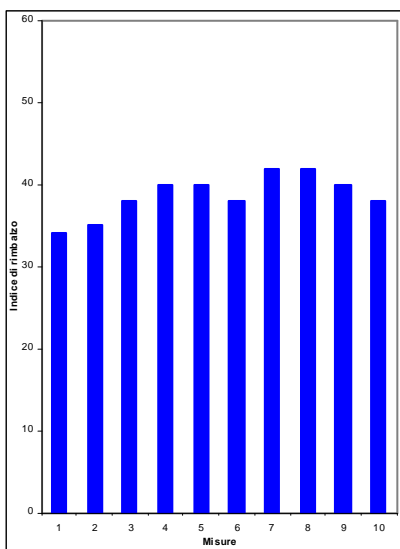
NOTE

Utilizzata sonda speciale

INDAGINI SCLEROMETRICHE

INDAGINE SCLEROMETRICA SC-01/SI

Struttura: Scuola dell'Infanzia	Località: Sambruson di Dolo (VE)	Data: 13/02/2013
Elemento: Trave prova PACT-02/SI	Posizione elemento: Interno	



Direzione impatto →

Statistiche

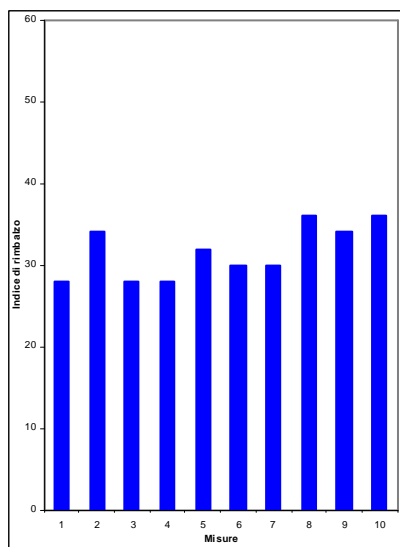
N° misure	N =	10
Media rimbalzi	m =	39
Resistenza media	fck =	38 MPa
Deviazione std.	sd =	2.7
Max val. rimbalzo	Max =	42 (escluso da media)
Min. val. rimbalzo	Min =	34 (escluso da media)

Valori misurati

34 35 38 40 40 38 42 42 40 38

INDAGINE SCLEROMETRICA SC-01/SP

Struttura: Scuola Primaria	Località: Sambruson di Dolo (VE)	Data: 13/02/2013
Elemento: Trave prova PACT-01/SP	Posizione elemento: Interno	



Direzione impatto →

Statistiche

N° misure	N =	10
Media rimbalzi	m =	32
Resistenza media	fck =	26 MPa
Deviazione std.	sd =	3.2
Max val. rimbalzo	Max =	36 (escluso da media)
Min. val. rimbalzo	Min =	28 (escluso da media)

Valori misurati

28 34 28 28 32 30 30 36 34 36

INDAGINE CON ULTRASUONI US-01/SI (su trave prova PACT-02/SI) (Scuola dell'Infanzia)

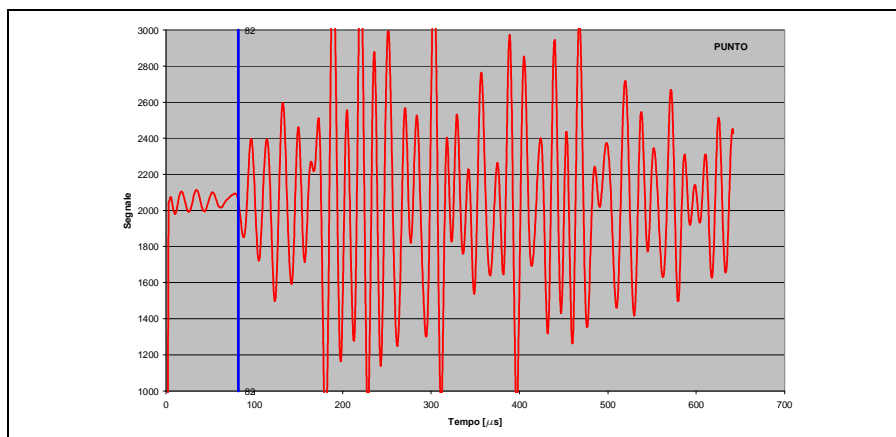


Diagramma punto di indagine n°1

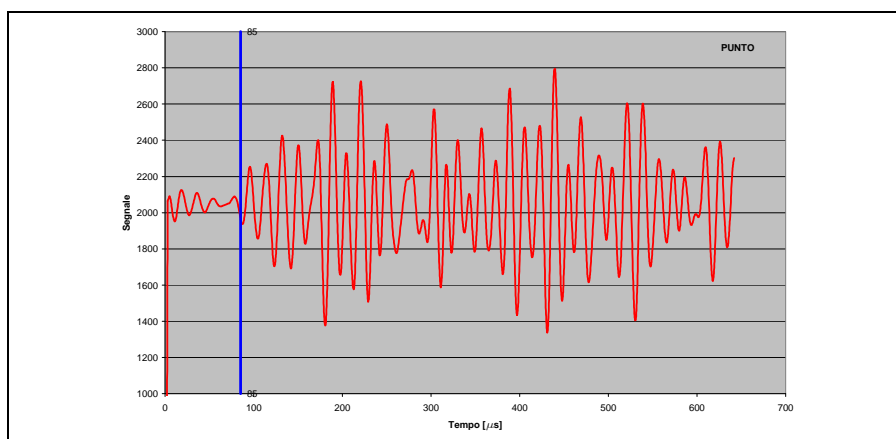


Diagramma punto di indagine n°2

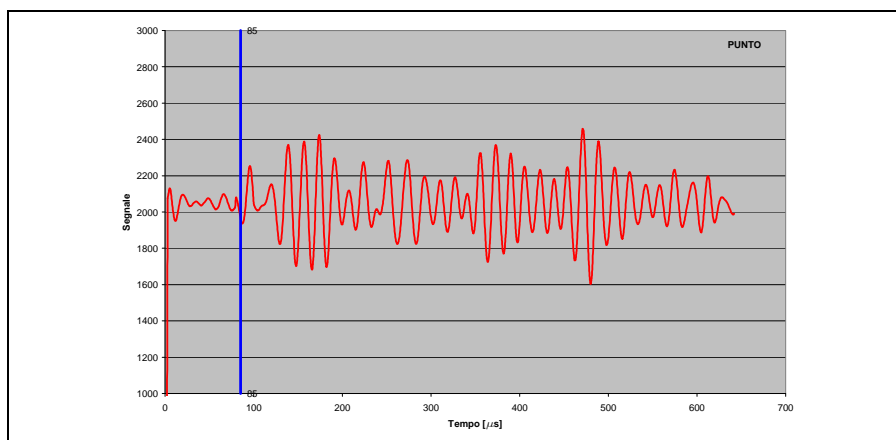


Diagramma punto di indagine n°3

INDAGINE CON ULTRASUONI US-01/SP (su trave prova PACT-01/SP) (Scuola Primaria)

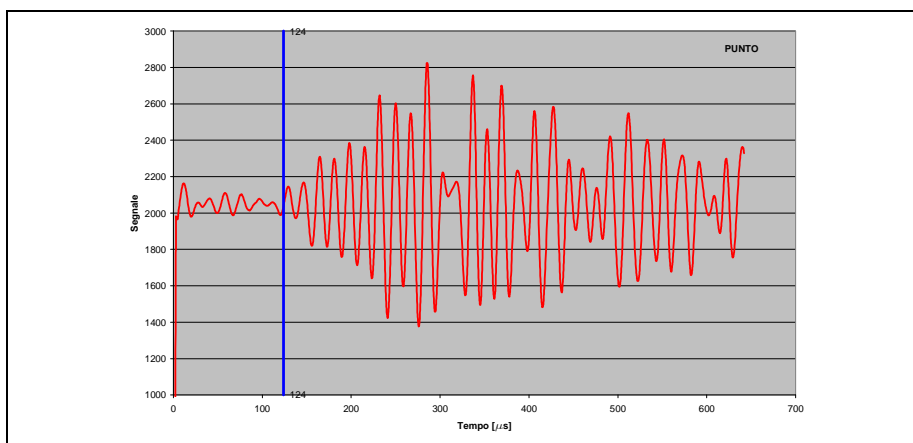


Diagramma punto di indagine n°1

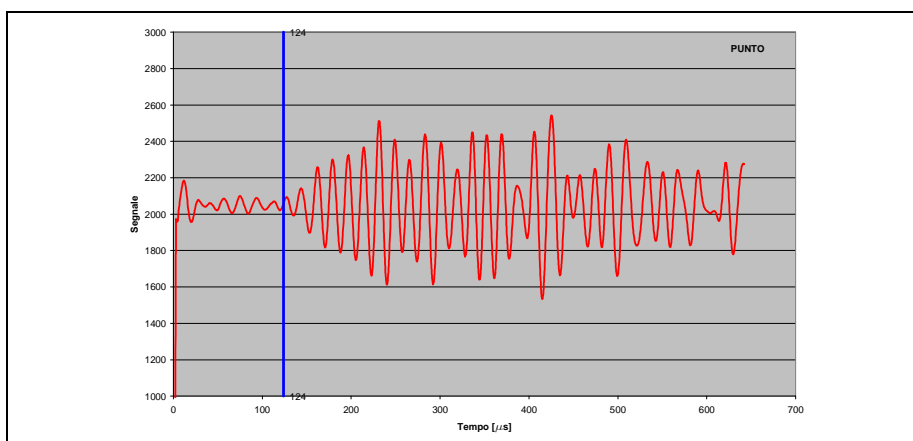


Diagramma punto di indagine n°2

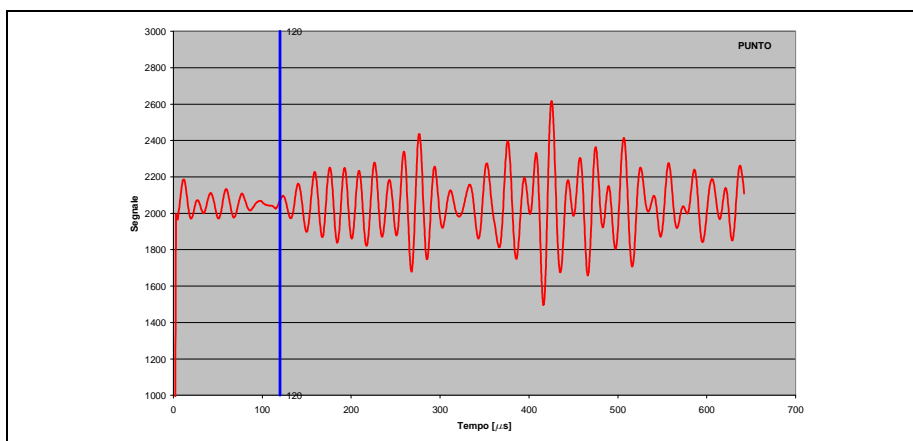
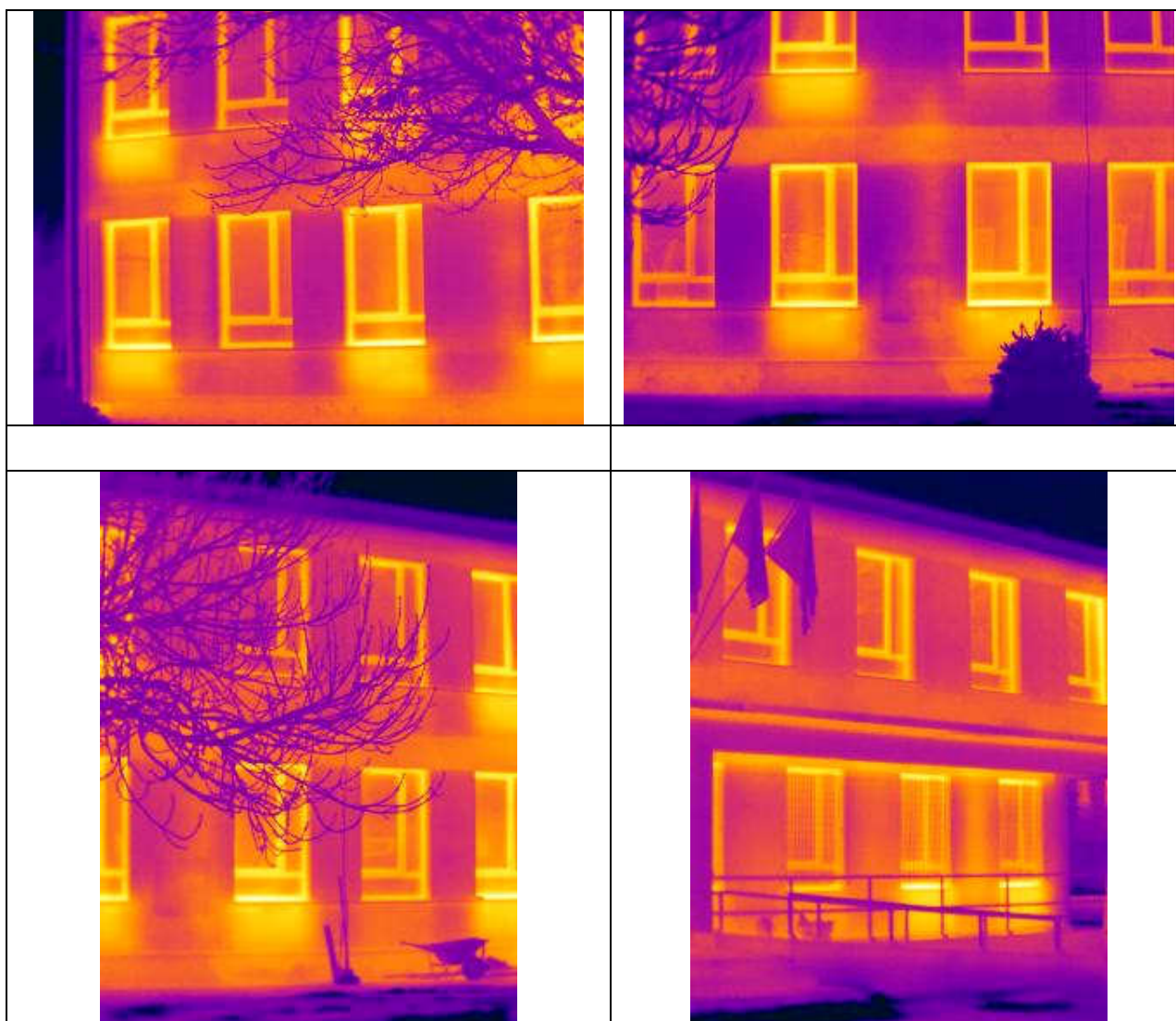


Diagramma punto di indagine n°3

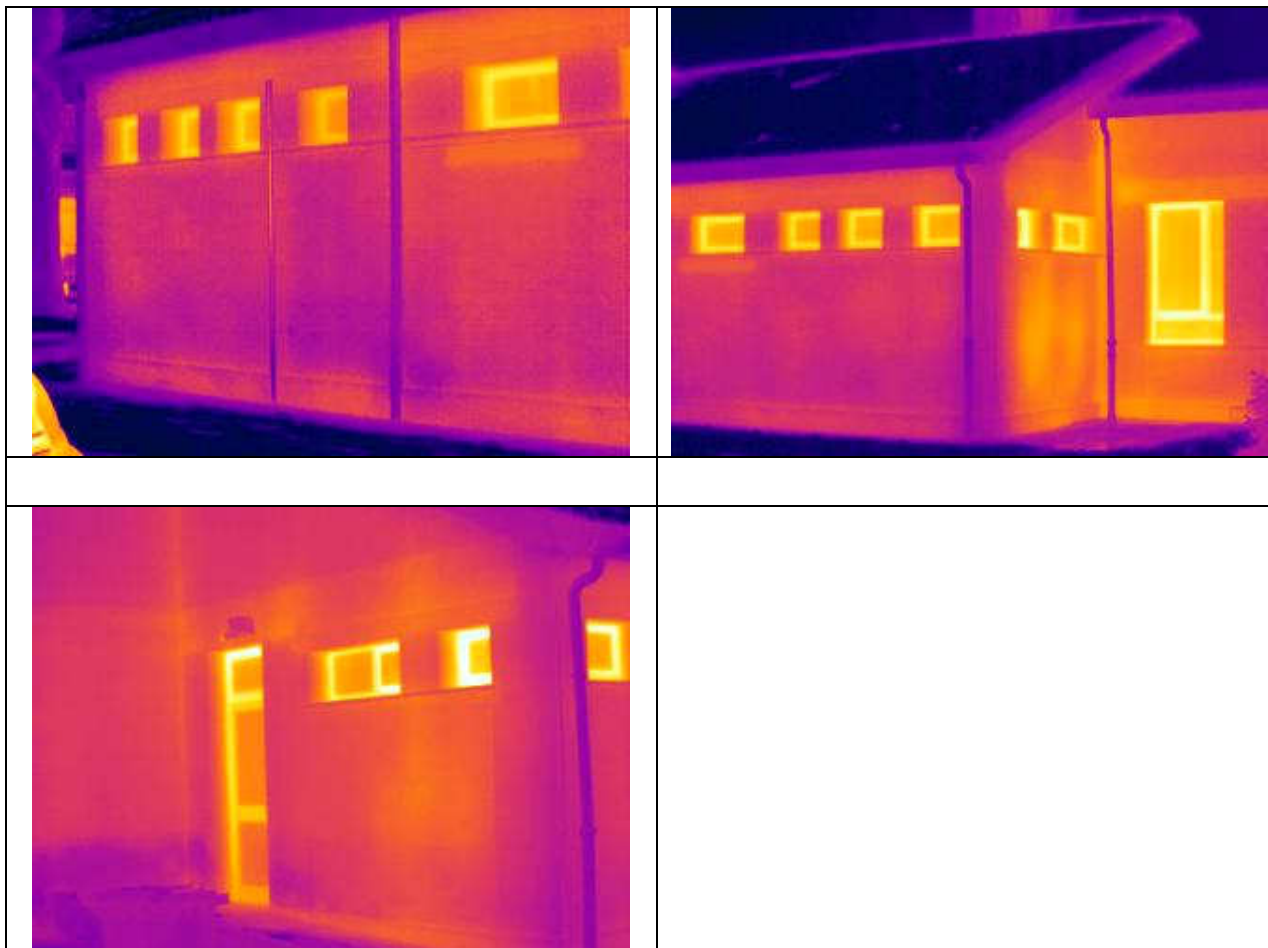
INDAGINE TERMOGRAFICA

Facciata Sud Scuola Primaria



INDAGINE TERMOGRAFICA

Facciata Nord Scuola dell'Infanzia



RISULTATI INDAGINE GEOGNOSTICA

PROVA PENETROMETRICA STATICA

CPT 1

LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

2.0105-016

- committente : Amministrazione Comunale di Dolo
 - lavoro : Verifica sismica scuola "Manin"
 - località : Via Brusaura - San Bruson - Dolo
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 13/02/2013
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 1,60 da quota inizio
 - data di emissione : 14/03/2013

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
0,20	8,0	----	16,0	0,73	22,0	10,20	18,0	21,0	36,0	0,93	39,0
0,40	9,5	15,0	19,0	0,80	24,0	10,40	10,0	17,0	20,0	0,40	50,0
0,60	10,0	16,0	20,0	0,60	33,0	10,60	5,0	8,0	10,0	0,47	21,0
0,80	13,5	18,0	27,0	0,67	40,0	10,80	6,5	10,0	13,0	0,80	16,0
1,00	5,0	10,0	10,0	0,20	50,0	11,00	10,0	16,0	20,0	1,20	17,0
1,20	17,5	19,0	35,0	0,53	66,0	11,20	9,0	18,0	18,0	1,60	11,0
1,40	8,5	12,5	17,0	0,20	85,0	11,40	7,0	19,0	14,0	0,93	15,0
1,60	5,5	7,0	11,0	0,40	27,0	11,60	7,0	14,0	14,0	0,73	19,0
1,80	3,0	6,0	6,0	0,20	30,0	11,80	27,0	32,5	54,0	1,53	35,0
2,00	4,5	6,0	9,0	0,47	19,0	12,00	30,0	41,5	60,0	1,60	37,0
2,20	4,5	8,0	9,0	0,40	22,0	12,20	35,0	47,0	70,0	1,40	50,0
2,40	18,0	21,0	36,0	0,80	45,0	12,40	31,5	42,0	63,0	1,73	36,0
2,60	14,0	20,0	28,0	1,13	25,0	12,60	18,0	31,0	36,0	2,33	15,0
2,80	6,5	15,0	13,0	0,80	16,0	12,80	24,0	41,5	48,0	1,73	28,0
3,00	6,0	12,0	12,0	0,73	16,0	13,00	26,0	39,0	52,0	1,40	37,0
3,20	14,5	20,0	29,0	0,20	145,0	13,20	18,0	28,5	36,0	0,93	39,0
3,40	21,0	22,5	42,0	0,53	79,0	13,40	8,0	15,0	16,0	0,53	30,0
3,60	30,0	34,0	60,0	1,00	60,0	13,60	6,0	10,0	12,0	0,87	14,0
3,80	34,0	41,5	68,0	1,07	64,0	13,80	8,5	15,0	17,0	0,80	21,0
4,00	38,0	46,0	76,0	1,00	76,0	14,00	19,0	25,0	38,0	3,07	12,0
4,20	35,5	43,0	71,0	2,67	27,0	14,20	10,0	33,0	20,0	0,80	25,0
4,40	31,0	51,0	62,0	1,67	37,0	14,40	17,0	23,0	34,0	0,80	42,0
4,60	22,0	34,5	44,0	0,33	132,0	14,60	22,0	28,0	44,0	0,93	47,0
4,80	38,0	40,5	76,0	0,93	81,0	14,80	18,5	25,5	37,0	1,40	26,0
5,00	47,0	54,0	94,0	1,87	50,0	15,00	8,5	19,0	17,0	0,47	36,0
5,20	34,0	48,0	68,0	1,73	39,0	15,20	10,5	14,0	21,0	0,80	26,0
5,40	27,0	40,0	54,0	1,67	32,0	15,40	9,0	15,0	18,0	1,07	17,0
5,60	34,5	47,0	69,0	1,40	49,0	15,60	6,0	14,0	12,0	0,87	14,0
5,80	28,0	38,5	56,0	1,13	49,0	15,80	5,0	11,5	10,0	1,00	10,0
6,00	18,5	27,0	37,0	0,87	43,0	16,00	7,0	14,5	14,0	0,67	21,0
6,20	6,0	12,5	12,0	0,93	13,0	16,20	7,5	12,5	15,0	0,60	25,0
6,40	3,0	10,0	6,0	0,60	10,0	16,40	5,0	9,5	10,0	1,00	10,0
6,60	6,0	10,5	12,0	0,60	20,0	16,60	5,5	13,0	11,0	1,13	10,0
6,80	5,5	10,0	11,0	0,53	21,0	16,80	8,5	17,0	17,0	0,53	32,0
7,00	5,0	9,0	10,0	0,60	17,0	17,00	26,0	30,0	52,0	1,07	49,0
7,20	4,5	9,0	9,0	0,60	15,0	17,20	50,0	58,0	100,0	3,07	33,0
7,40	4,5	9,0	9,0	0,33	27,0	17,40	13,0	36,0	26,0	1,87	14,0
7,60	3,0	5,5	6,0	0,47	13,0	17,60	25,0	39,0	50,0	2,27	22,0
7,80	6,5	10,0	13,0	0,40	32,0	17,80	11,0	28,0	22,0	1,67	13,0
8,00	5,5	8,5	11,0	0,73	15,0	18,00	5,5	18,0	11,0	0,27	41,0
8,20	5,5	11,0	11,0	0,67	16,0	18,20	13,0	15,0	26,0	0,80	32,0
8,40	5,0	10,0	10,0	0,73	14,0	18,40	4,0	10,0	8,0	1,33	6,0
8,60	5,5	11,0	11,0	0,53	21,0	18,60	6,0	16,0	12,0	0,33	36,0
8,80	5,5	9,5	11,0	0,40	27,0	18,80	12,5	15,0	25,0	1,20	21,0
9,00	5,5	8,5	11,0	0,67	16,0	19,00	20,0	29,0	40,0	1,93	21,0
9,20	6,0	11,0	12,0	0,33	36,0	19,20	16,0	30,5	32,0	1,60	20,0
9,40	10,0	12,5	20,0	0,80	25,0	19,40	14,5	26,5	29,0	1,33	22,0
9,60	7,0	13,0	14,0	1,13	12,0	19,60	11,0	21,0	22,0	1,27	17,0
9,80	7,5	16,0	15,0	0,40	37,0	19,80	13,0	22,5	26,0	1,67	16,0
10,00	14,5	17,5	29,0	0,40	72,0	20,00	10,0	22,5	20,0	1,67	12,0

- PENETROMETRO STATICO tipo DEEP DRILL KN 20 da 20 t - (con anello allargatore) -
 - COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
 - punta meccanica tipo Begemann $\phi = 35,7$ mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
 - manicotto laterale (superficie 150 cm²)

PROVA PENETROMETRICA STATICA LETTURE DI CAMPAGNA / VALORI DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-016

- committente : Amministrazione Comunale di Dolo
- lavoro : Verifica sismica scuola "Manin"
- località : Via Brusaura - San Bruson - Dolo
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 13/02/2013
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,60 da quota inizio
- data di emissione : 14/03/2013

prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs	prf	L1	L2	qc	fs	qc/fs
m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-	m	-	-	Kg/cm ²	Kg/cm ²	-
20,20	10,0	22,5	20,0	1,87	11,0	23,40	18,5	28,5	37,0	4,13	9,0
20,40	12,0	26,0	24,0	2,60	9,0	23,60	51,0	82,0	102,0	3,20	32,0
20,60	24,0	43,5	48,0	1,00	48,0	23,80	71,0	95,0	142,0	4,67	30,0
20,80	21,0	28,5	42,0	1,00	42,0	24,00	61,0	96,0	122,0	4,00	30,0
21,00	10,5	18,0	21,0	1,20	17,0	24,20	60,0	90,0	120,0	3,47	35,0
21,20	8,0	17,0	16,0	1,07	15,0	24,40	49,0	75,0	98,0	3,47	28,0
21,40	11,0	19,0	22,0	1,07	21,0	24,60	40,0	66,0	80,0	2,67	30,0
21,60	17,0	25,0	34,0	1,13	30,0	24,80	50,0	70,0	100,0	3,73	27,0
21,80	15,0	23,5	30,0	1,07	28,0	25,00	51,0	79,0	102,0	2,80	36,0
22,00	28,5	36,5	57,0	2,53	23,0	25,20	76,0	97,0	152,0	3,33	46,0
22,20	11,0	30,0	22,0	0,33	66,0	25,40	95,0	120,0	190,0	2,67	71,0
22,40	41,5	44,0	83,0	2,40	35,0	25,60	105,0	125,0	210,0	3,60	58,0
22,60	58,0	76,0	116,0	2,13	54,0	25,80	93,0	120,0	186,0	1,33	139,0
22,80	28,0	44,0	56,0	2,80	20,0	26,00	110,0	120,0	220,0	2,67	82,0
23,00	12,0	33,0	24,0	2,00	12,0	26,20	110,0	130,0	220,0	-----	----
23,20	10,0	25,0	20,0	1,33	15,0						

- PENETROMETRO STATICO tipo DEEP DRILL KN 20 da 20 t - (con anello allargatore) -
- COSTANTE DI TRASFORMAZIONE Ct = 20 - Velocità avanzamento punta 2 cm/s
- punta meccanica tipo Begemann ø = 35,7 mm (area punta 10 cm² - apertura 60°)
- manicotto laterale (superficie 150 cm²)

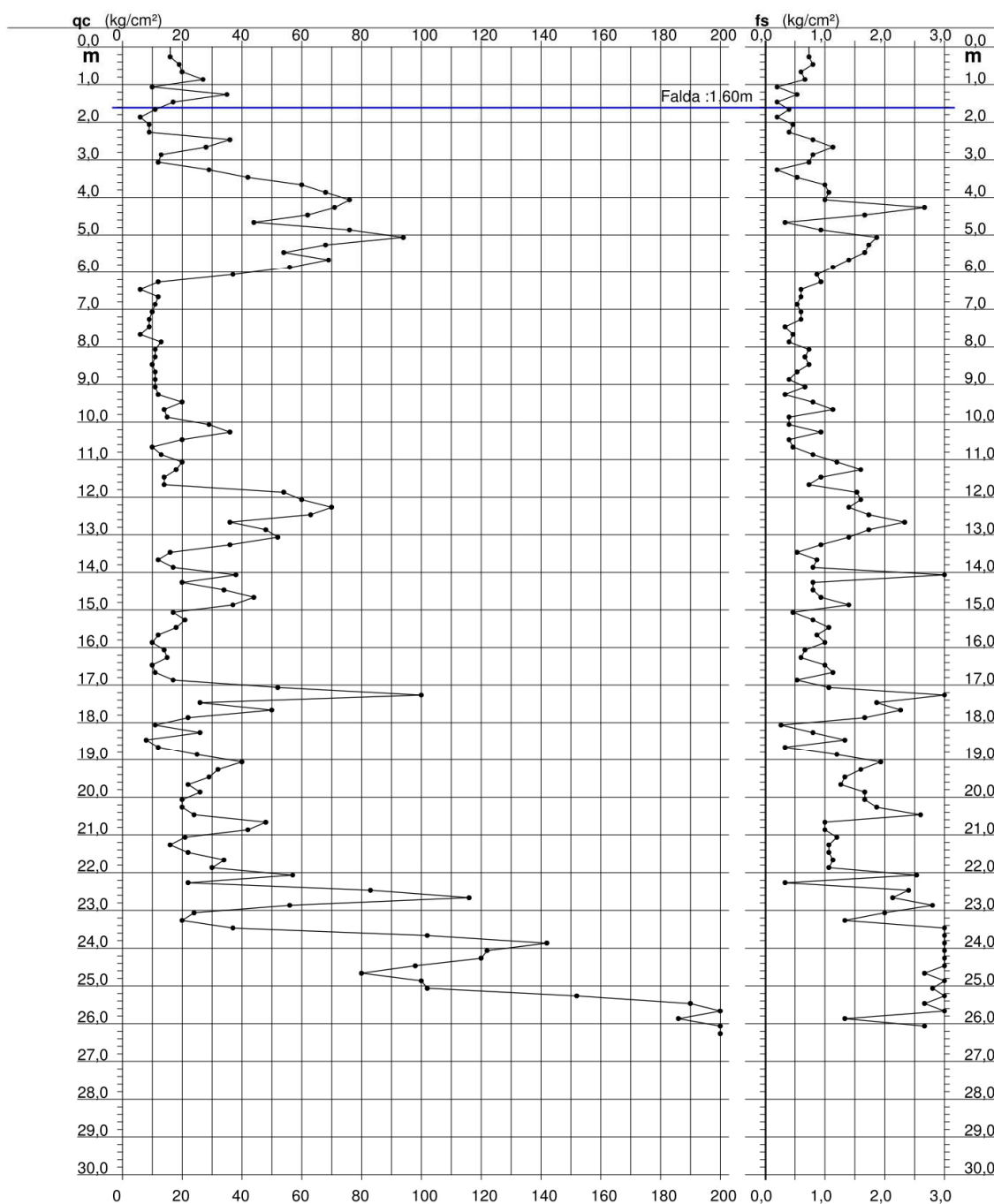
PROVA PENETROMETRICA STATICA DIAGRAMMA DI RESISTENZA

CPT 1

2.0105-016

- committente : Amministrazione Comunale di Dolo
- lavoro : Verifica sismica scuola "Manin"
- località : Via Brusaura - San Bruson - Dolo
- resp. cantiere :
- assist. cantiere :

- data : 13/02/2013
- quota inizio : Piano Campagna
- falda : 1,60 da quota inizio
- data di emissione : 14/03/2013



PROVA PENETROMETRICA STATICA **TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

2.0105-016

- committente : Amministrazione Comunale di Dolo
 - lavoro : Verifica sismica scuola "Manin"
 - località : Via Brusaura - San Bruson - Dolo
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 13/02/2013
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 1,60 da quota inizio
 - data di emissione : 14/03/2013

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
0,20	16	22	2/III	1,85	0,04	0,70	99,9	118	177	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,40	19	24	2/III	1,85	0,07	0,78	99,9	132	198	58	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
0,60	20	33	4/II	1,85	0,11	0,80	74,1	136	204	60	70	38	40	42	44	40	27	0,160	33	50	60
0,80	27	40	3/III	1,85	0,15	--	--	--	--	--	74	38	40	42	44	40	28	0,170	45	68	81
1,00	10	50	4/II	1,85	0,19	0,50	21,8	85	128	40	34	33	35	38	41	34	26	0,066	17	25	30
1,20	35	66	3/III	1,85	0,22	--	--	--	--	--	73	38	40	42	44	39	29	0,167	58	88	105
1,40	17	85	4/II	1,85	0,26	0,72	22,7	123	184	54	44	34	37	39	42	35	27	0,089	28	43	51
1,60	11	27	2/III	0,91	0,28	0,54	14,3	91	137	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
1,80	6	30	4/II	0,82	0,29	0,30	6,5	76	114	29	5	29	32	35	38	28	26	0,013	10	15	18
2,00	9	19	2/III	0,88	0,31	0,45	10,0	77	115	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,20	9	22	2/III	0,88	0,33	0,45	9,3	78	118	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
2,40	36	45	3/III	0,89	0,35	--	--	--	--	--	63	37	39	41	43	37	30	0,138	60	90	108
2,60	28	25	4/II	0,96	0,37	0,97	21,1	164	246	84	53	35	38	40	42	35	28	0,111	47	70	84
2,80	13	16	2/III	0,93	0,38	0,60	11,1	103	154	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,00	12	16	2/III	0,92	0,40	0,57	9,7	98	147	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
3,20	29	145	3/III	0,87	0,42	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	35	29	0,106	48	73	87
3,40	42	79	3/III	0,90	0,44	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	37	30	0,137	70	105	126
3,60	60	60	3/III	0,93	0,46	--	--	--	--	--	74	38	40	42	44	38	32	0,170	100	150	180
3,80	68	64	3/III	0,95	0,48	--	--	--	--	--	77	39	40	42	44	39	32	0,180	113	170	204
4,00	76	76	3/III	0,96	0,49	--	--	--	--	--	80	39	41	43	44	39	33	0,189	127	190	228
4,20	71	27	4/II	1,03	0,52	2,37	42,2	402	604	213	76	39	40	42	44	39	32	0,179	118	178	213
4,40	62	37	3/III	0,94	0,53	--	--	--	--	--	71	38	40	42	44	38	32	0,162	103	155	186
4,60	44	132	3/III	0,91	0,55	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	36	31	0,126	73	110	132
4,80	76	81	3/III	0,96	0,57	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	38	33	0,178	127	190	228
5,00	94	50	3/III	0,99	0,59	--	--	--	--	--	83	40	41	43	45	39	34	0,199	157	235	282
5,20	68	39	3/III	0,95	0,61	--	--	--	--	--	71	38	40	42	44	38	32	0,161	113	170	204
5,40	54	32	3/III	0,92	0,63	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	36	31	0,136	90	135	162
5,60	69	49	3/III	0,95	0,65	--	--	--	--	--	70	38	40	42	44	37	32	0,159	115	173	207
5,80	56	49	3/III	0,93	0,67	--	--	--	--	--	62	37	39	41	43	36	31	0,136	93	140	168
6,00	37	43	3/III	0,89	0,68	--	--	--	--	--	47	35	37	39	42	34	30	0,097	62	93	111
6,20	12	13	2/III	0,92	0,70	0,57	4,8	195	292	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,40	6	10	1/III	0,46	0,71	0,30	2,1	35	53	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,60	12	20	2/III	0,92	0,73	0,57	4,6	203	305	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6,80	11	21	2/III	0,91	0,75	0,54	4,1	209	313	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,00	10	17	2/III	0,90	0,77	0,50	3,7	216	324	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,20	9	15	2/III	0,88	0,78	0,45	3,1	217	325	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,40	9	27	2/III	0,88	0,80	0,45	3,1	220	330	38	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,60	6	13	1/III	0,46	0,81	0,30	1,8	37	55	9	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
7,80	13	32	4/II	0,88	0,83	0,60	4,2	231	347	47	6	29	32	35	39	27	26	0,015	22	33	39
8,00	11	15	2/III	0,91	0,85	0,54	3,6	239	358	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,20	11	16	2/III	0,91	0,86	0,54	3,5	244	365	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,40	10	14	2/III	0,90	0,88	0,50	3,1	243	365	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,60	11	21	2/III	0,91	0,90	0,54	3,3	252	378	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
8,80	11	27	2/III	0,91	0,92	0,54	3,2	256	384	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,00	11	16	2/III	0,91	0,94	0,54	3,1	259	389	42	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,20	12	36	4/II	0,88	0,95	0,57	3,3	267	401	45	0	28	31	35	38	25	26	--	20	30	36
9,40	20	25	4/II	0,93	0,97	0,80	4,9	269	404	60	17	30	33	36	39	28	27	0,033	33	50	60
9,60	14	12	2/III	0,94	0,99	0,64	3,6	280	420	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
9,80	15	37	4/II	0,89	1,01	0,67	3,7	285	427	50	7	29	32	35	39	26	27	0,015	25	38	45
10,00	29	72	3/III	0,87	1,03	--	--	--	--	--	29	32	35	37	40	30	29	0,055	48	73	87
10,20	36	39	3/III	0,89	1,05	--	--	--	--	--	36	33	36	38	41	31	30	0,070	60	90	108
10,40	20	50	4/II	0,93	1,06	0,80	4,4	297	445	60	15	30	33	36	39	28	27	0,029	33	50	60
10,60	10	21	2/III	0,90	1,08	0,50	2,4	268	403	40	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
10,80	13	16	2/III	0,93	1,10	0,60	3,0	300	450	47	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,00	20	17	4/II	0,93	1,12	0,80	4,1	312	469	60	14	30	33	36	39	27	27	0,027	33	50	60
11,20	18	11	2/III	0,98	1,14	0,75	3,7	321	482	56	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,40	14	15	2/III	0,94	1,16	0,64	3,0	315	473	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,60	14	19	2/III	0,94	1,18	0,64	2,9	318	477	48	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
11,80	54	35	3/III	0,92	1,19	--	--	--	--	--	46	35	37	39	42	33	31	0,095	90	135	162
12,00	60	37	3/III	0,93	1,21	--	--	--	--	--	50	35	37	40	42	33	32	0,103	100	150	180
12,20	70	50	3/III	0,95	1,23	--	--	--	--	--	55	36	38	40	42	34	32	0,116	117	175	210
12,40	63	36	3/III	0,94	1,25	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	33	32	0,106	105	158	189
12,60	36	15	4/II	0,99	1,27	1,20	5,8	339	508	108	31	32	35	38	40	30	30	0,060	60	90	108
12,80	48	28	4/II	1,01	1,29	1,60	8,2	308	462	144	41	34	36	39	41	31	31	0,081	80	120	144
13,00	52	37	3/III	0,92	1,31	--	--	--	--	--	43	34	36	39	41	32	31	0,087	87	130	156
13,20	36	39	3/III	0,89	1,33	--	--	--	--	--	30	32	35	38	40	30	30	0,058	60	90	108
13,40	16	30	4/II	0,90	1,34	0,70	2,8	356	534	52	2	28	31	35	38	25	27	0,004	27	40	48
13,60	12	14	2/III	0,92	1,36	0,57	2,1	316	474	45	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
13,80	17	21	2/III	0,97	1,38	0,72	2,8														

PROVA PENETROMETRICA STATICA **TABELLA PARAMETRI GEOTECNICI**

CPT 1

2.0105-016

- committente : Amministrazione Comunale di Dolo
 - lavoro : Verifica sismica scuola "Manin"
 - località : Via Brusaura - San Bruson - Dolo
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 13/02/2013
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 1,60 da quota inizio
 - data di emissione : 14/03/2013

NATURA COESIVA											NATURA GRANULARE										
Prof. m	qc kg/cm²	qc/fs (-)	Natura Litol.	Y' t/m³	p'vo kg/cm²	Cu kg/cm²	OCR (-)	Eu50 kg/cm²	Eu25 kg/cm²	Mo kg/cm²	Dr %	ø1s (°)	ø2s (°)	ø3s (°)	ø4s (°)	ødm (°)	ømy (°)	Amax/g (-)	E'50 kg/cm²	E'25 kg/cm²	Mo kg/cm²
20.20	20	11	4/2	0.93	1.98	0.80	2.0	447	670	60	--	28	31	35	38	25	27	--	33	50	60
20.40	24	9	4/2	0.94	2.00	0.89	2.3	484	725	72	6	29	32	35	38	25	28	0.014	40	60	72
20.60	48	48	3:~	0.91	2.02	--	--	--	--	--	30	32	35	37	40	29	31	0.057	80	120	144
20.80	42	42	3:~	0.90	2.03	--	--	--	--	--	25	31	34	37	40	28	30	0.047	70	105	126
21.00	21	17	4/2	0.93	2.05	0.82	2.0	461	691	63	1	28	31	35	38	25	27	0.002	35	53	63
21.20	16	15	2:~	0.96	2.07	0.70	1.6	403	604	52	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
21.40	22	21	4/2	0.93	2.09	0.85	2.0	473	709	66	2	28	31	35	38	25	28	0.005	37	55	66
21.60	34	30	4/2	0.98	2.11	1.13	2.9	569	854	102	17	30	33	36	39	27	29	0.032	57	85	102
21.80	30	28	4/2	0.96	2.13	1.00	2.4	534	801	90	12	30	33	36	39	26	29	0.024	50	75	90
22.00	57	23	4/2	1.01	2.15	1.90	5.4	585	878	171	34	33	35	38	41	30	31	0.066	95	143	171
22.20	22	66	3:~	0.86	2.17	--	--	--	--	--	1	28	31	35	38	25	28	0.003	37	55	66
22.40	83	35	3:~	0.97	2.19	--	--	--	--	--	46	35	37	39	42	32	33	0.095	138	208	249
22.60	116	54	3:~	1.02	2.21	--	--	--	--	--	58	36	38	40	43	33	35	0.124	193	290	348
22.80	56	20	4/2	1.01	2.23	1.87	5.0	614	921	168	33	33	35	38	41	29	31	0.063	93	140	168
23.00	24	12	4/2	0.94	2.25	0.89	2.0	499	749	72	3	28	32	35	38	25	28	0.008	40	60	72
23.20	20	15	4/2	0.93	2.26	0.80	1.7	459	689	60	--	28	31	35	38	25	27	--	33	50	60
23.40	37	9	4/2	0.99	2.28	1.23	2.9	618	926	111	18	30	33	36	39	27	30	0.034	62	93	111
23.60	102	32	3:~	1.00	2.30	--	--	--	--	--	52	35	38	40	42	32	34	0.110	170	255	306
23.80	142	30	4/2	1.08	2.33	4.73	15.3	805	1207	426	63	37	39	41	43	34	36	0.140	237	355	426
24.00	122	30	4/2	1.07	2.35	4.07	12.5	691	1037	366	58	36	38	40	43	33	35	0.125	203	305	366
24.20	120	35	3:~	1.03	2.37	--	--	--	--	--	57	36	38	40	43	33	35	0.123	200	300	360
24.40	98	28	4/2	1.05	2.39	3.27	9.3	569	854	294	50	35	37	40	42	32	34	0.104	163	245	294
24.60	80	30	4/2	1.03	2.41	2.67	7.1	601	901	240	43	34	36	39	41	31	33	0.086	133	200	240
24.80	100	27	4/2	1.05	2.43	3.33	9.3	580	870	300	50	35	37	40	42	32	34	0.105	167	250	300
25.00	102	36	3:~	1.00	2.45	--	--	--	--	--	51	35	37	40	42	32	34	0.106	170	255	306
25.20	152	46	3:~	1.08	2.47	--	--	--	--	--	64	37	39	41	43	34	36	0.142	253	380	456
25.40	190	71	3:~	1.14	2.49	--	--	--	--	--	72	38	40	42	44	35	37	0.164	317	475	570
25.60	210	58	3:~	1.15	2.52	--	--	--	--	--	75	38	40	42	44	36	38	0.174	350	525	630
25.80	186	139	3:~	1.13	2.54	--	--	--	--	--	71	38	40	42	44	35	37	0.161	310	465	558
26.00	220	82	3:~	1.15	2.56	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	36	38	0.178	367	550	660
26.20	220	--	3:~	1.15	2.59	--	--	--	--	--	76	39	40	42	44	36	38	0.177	367	550	660

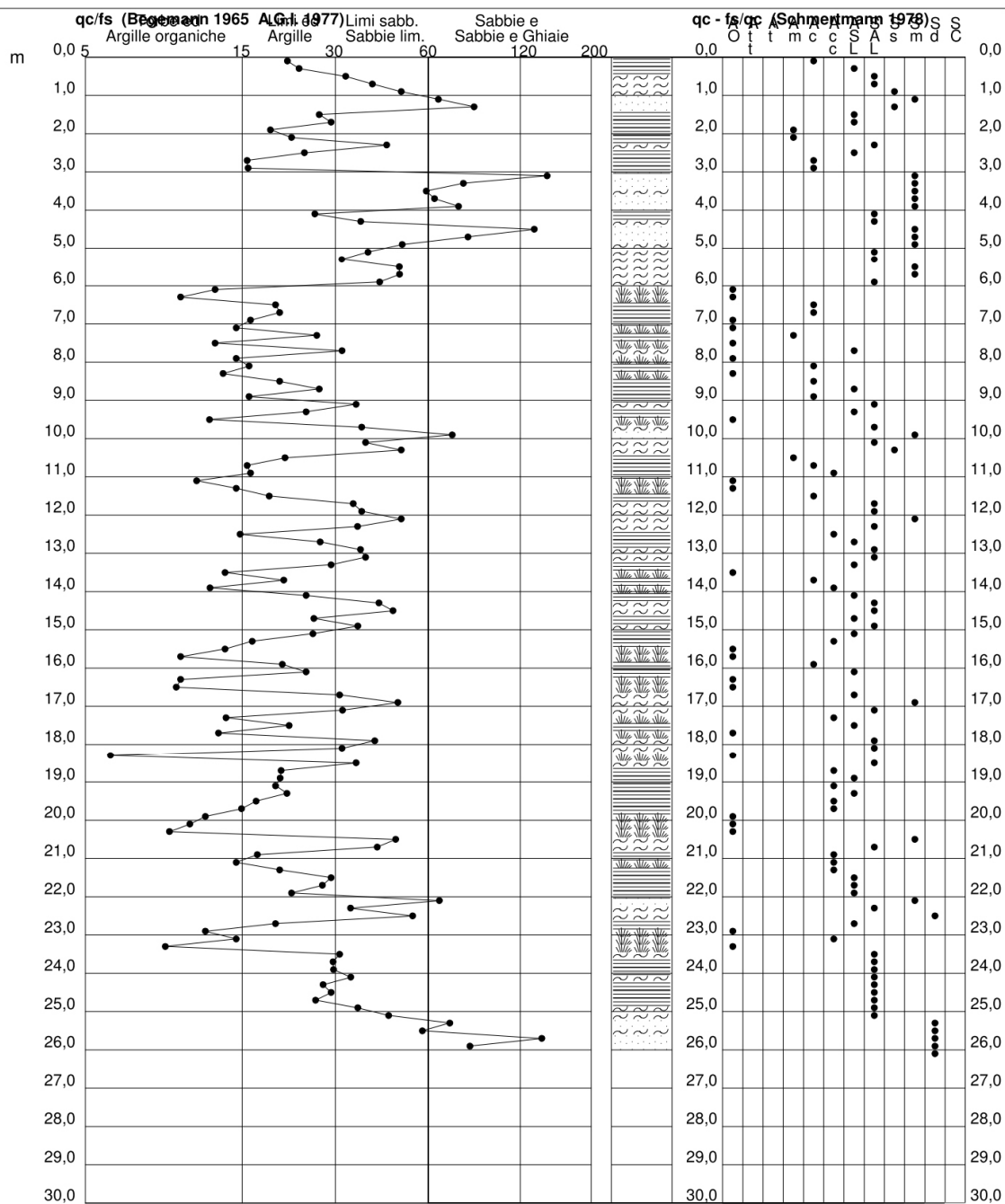
PROVA PENETROMETRICA STATICA **VALUTAZIONI LITOLOGICHE**

CPT 1

2.0105-016

- committente : Amministrazione Comunale di Dolo
 - lavoro : Verifica sismica scuola "Manin"
 - località : Via Brusaura - San Bruson - Dolo
 - resp. cantiere :
 - assist. cantiere :

- data : 13/02/2013
 - quota inizio : Piano Campagna
 - falda : 1,60 da quota inizio
 - data di emissione : 14/03/2013

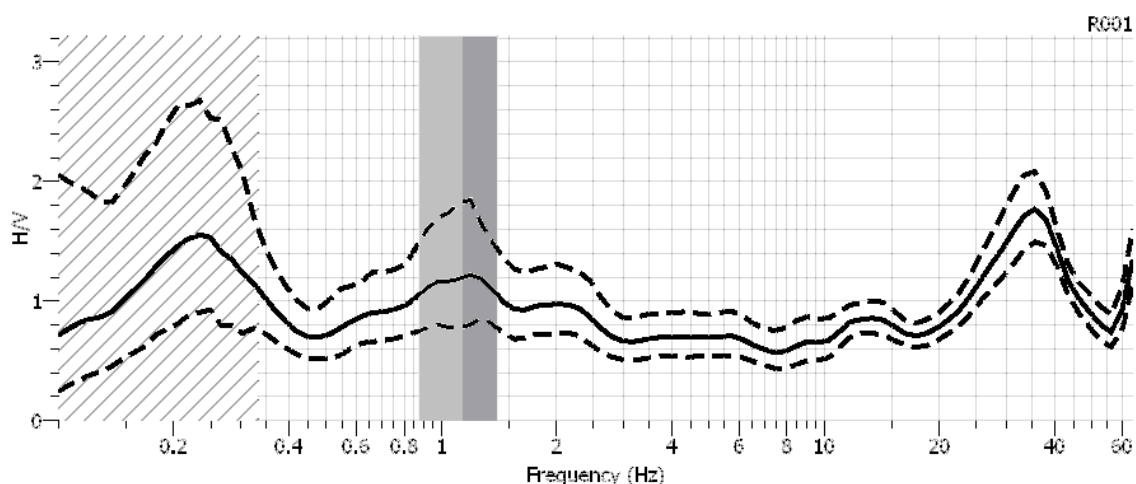


RAPPORTO DI PROVA - HVSr

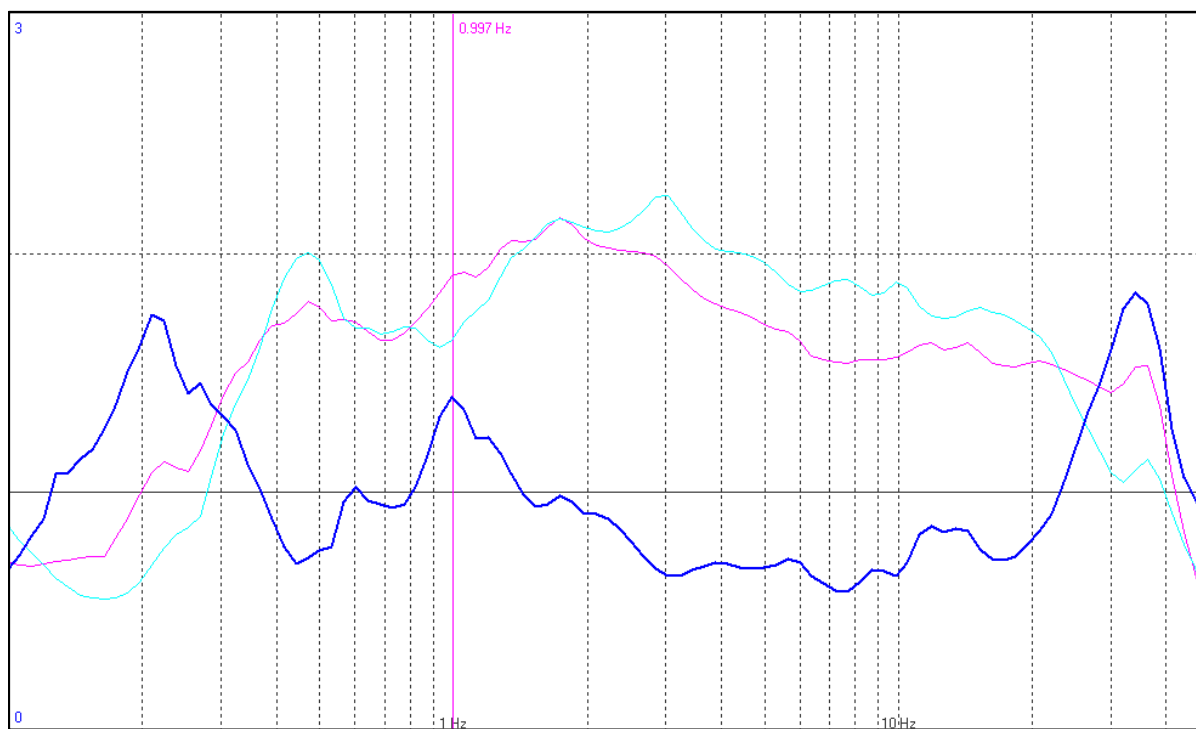
Inizio registrazione: 13/02/13 12:40
 Fine registrazione: 13/02/13 13:00
 Nomi canali: VERTICAL; NORTH; EAST
 Durata registrazione: 0h20'00".

Freq. campionamento: 300 Hz
 Lunghezza finestre: 30 s
 Tipo di lisciamo: Proporzionale
 Lisciamo: 15%

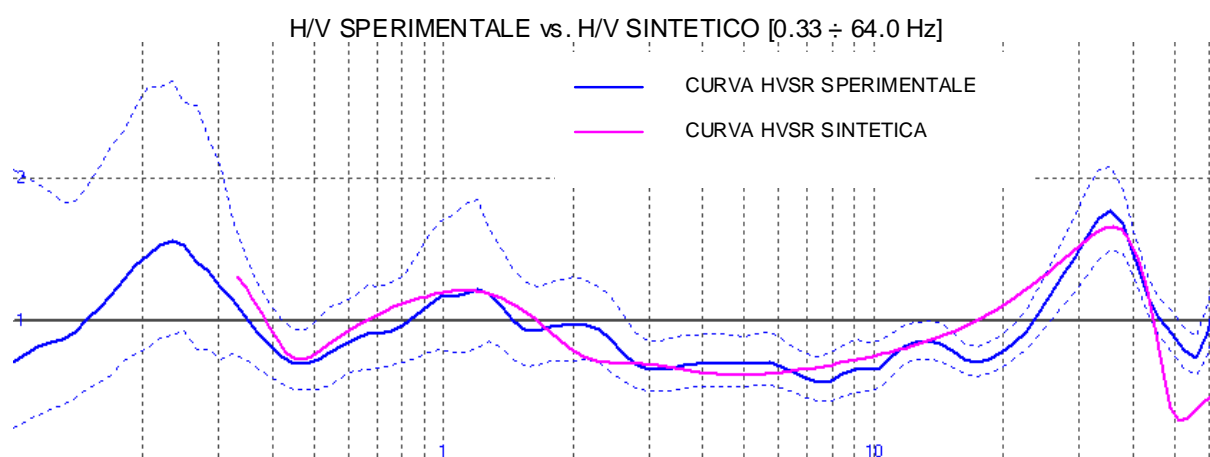
**RAPPORTO SPETTRALE ORIZZONTALE SU VERTICALE [0.33 ÷ 64.00] Hz
 PICCO A FREQUENZA = 1.12 ± 0.27 Hz**



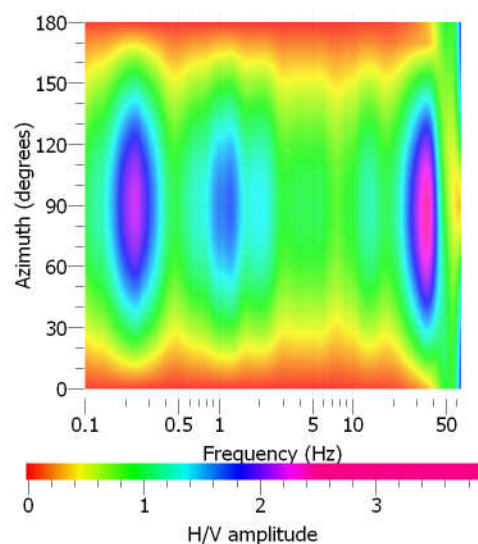
COMPONENTI SPETTRALI SINGOLE



In rosso: la media delle componenti orizzontali, in azzurro: la componente verticale, in blu: la curva HVSr.



ANALISI DELLA DIREZIONALITA' H/V



MODELLO DI SOTTOSUOLO RICOSTRUITO

Sismo-strato	Profondità base (m dal p.c.)	Spessore (m)	Vs (m/s)
1	0.5	0.5	57
2	3.5	3.0	145
3	6.1	2.6	160
4	11.9	5.8	170
5	14.9	3.0	230
6	17.1	2.2	200
7	23.5	6.4	220
8	51.5	28.0	270
9	351.5	300.0	395
Semispaio	-	-	800

Vs MODEL FROM H/V FIT [0-35 m]

