

VERIFICA DI VULNERABILITÀ SISMICA, AI SENSI DELL'ART.2 C.3 DELL'OPCM N.3274 DEL 2003
PER L'EDIFICIO SCOLASTICO

SCUOLA ELEMENTARE DON BOSCO

CUP J48E18000270001 - CIG Z8027D8EE5

**RT.STR.01
ALL.1**

**INDAGINI STRUMENTALI SUGLI IMMOBILI
CERTIFICATI DELLE PROVE DISTRUTTIVE**



IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

GEOM. DAVIDE CAPUTO

IL DIRIGENTE DELL'AREA TECNICA

ING. ADELE CELINO

IL TECNICO INCARICATO

ING. F. DE GIORGIO

Via Dante Alighieri, 283 - 74121 Taranto

Cell. 328.3547598

P.E.C. fabio.degiorgio@ingpec.eu

Ing. Fabio DE GIORGIO Via Dante Alighieri, 283 Cell. 328.3547598 PEC fabio.degiorgio@ingpec.eu	Verifica di vulnerabilità sismica, ai sensi dell'art.2 c.3 dell'OPCM n.3274 del 2003 per l'edificio scolastico SCUOLA ELEMENTARE DON BOSCO CUP J48E18000270001 - CIG Z8027D8EE5		 Città di GROTTAGLIE Provincia di Taranto
	Pag. 2 di 2	RT.STR.03 - Proposta degli interventi di adeguamento e valutazione dei costi - Relazione Tecnica	

PREMESSA

L'organismo edilizio della Scuola Elementare Don Bosco di Grottaglie è stato oggetto di un'approfondita campagna di indagini, che a completamento di quelle precedentemente effettuate, è stata finalizzata all'acquisizione delle informazioni necessarie all'esecuzione delle verifiche strutturali statiche e sismiche ed alla successiva progettazione di interventi di riqualificazione della stessa scuola.

Le prove sui materiali da costruzione sono state effettuate dalla Geotest srl con sede in via dei Gladioli n.6, Modugno (BA), presso il loro laboratorio ufficiale autorizzato con DM n.38764 del 11.5.1994 e successivi rinnovi.

Al presente documento si allega:

- Rapporto di prova DS45/19 della Geotest srl
 - Certificato di prove a compressione su carote di cls n.1143
 - Certificato di prove a compressione su carote di cls n.1144
 - Certificato di prove a trazione su barre di acciaio n.1145
 - Allegati al rapporto di prova

Il Tecnico

Modugno, 13.06.2019

RAPPORTO DI PROVA:	DS45/19
COMMITTENTE:	ING. FABIO DE GIORGIO Via Dante 283 Taranto
OGGETTO DEI LAVORI:	Verifica della vulnerabilità sismica, ai sensi dell'art. 2 c.3 dell'OPCM n. 3274 del 2003 per l'edificio scolastico SCUOLA ELEMENTARE DON BOSCO
OGGETTO DELLE PROVE:	Rilievi pacometrici Prelievo di campioni di calcestruzzo con carotatrice e prove di compressione Prelievo di campioni di acciaio per c.a. e prove di trazione Prove penetrometriche su malta
CANTIERE:	Edificio scolastico SCUOLA ELEMENTARE DON BOSCO Grottaglie (TA)
DATA DELLE PROVE:	20-21/05/2019

(il presente rapporto di prova si compone di n. 6 pagine e 3 allegati)

PREMESSA

Nel presente documento è descritta l'attività di diagnostica strutturale espletata da questo laboratorio nei giorni 20-21/05/2019 presso l'edificio scolastico Don Bosco sito a Grottaglie (TA).

L'attività in parola, è consistita in:

Rilievi pacometrici

Prelievi di campioni di calcestruzzo con carotatrice e prove di compressione

Prelievo di campioni di acciaio e prove di trazione

Prove penetrometriche su malta

Si riportano di seguito i risultati delle prove eseguite.

1.1. RILIEVI PACOMETRICI

Durante la campagna di indagine in parola sono state eseguite, nei punti indicati nel piano di indagine, rilievi pacometrici con pacometro Hilti mod. PSE200 finalizzati a rilevare la disposizione delle barre di armatura negli elementi strutturali in c.a..

Si riportano di seguito i risultati delle indagini eseguite.

TABELLA RILIEVI PACOMETRICI SU PILASTRI							
SIGLA	TIPO ELEMENTO	DIMENSIONI (cm)		N° BARRE VERTICALI		Note	PASSO STAFFE dal piede (cm)
		Lato 1	Lato 2	Lato 1	Lato 2		
CPIL4	PILASTRO	40	NR	2	NR	---	10-20-19-20-21-20-22-21
CPIL1	PILASTRO	40	NR	2	NR	---	20-21-18-19-20-18-16-12-14
CPIL3	PILASTRO	30	nr	2	nr	---	10-22-27-29-30-16-16-27-30
CPIL10	PILASTRO	30	nr	2	nr	---	30-20-35-28-23-33-35

SIGLA	TIPO ELEMENTO	DIMENSIONI (cm)		N° BARRE VERTICALI		Note	PASSO STAFFE dal piede (cm)
		Lato 1	Lato 2	Lato 1	Lato 2		
PAC xx	PILASTRO	40	50	3	3	---	15-17-14-15-15-15-18-18-15

Esempio di restituzione di rilievo pacometrico su pilastro

TABELLA RILIEVI PACOMETRICI SU TRAVI								
SIGLA	TIPO ELEMENTO	DIMENSIONI (cm)		N° BARRE LONG. Intradosso		Passo staffe (cm)		Note
		b	H	App.	Mezz.	App	Mezz.	
CTR7	TRAVE	50	68+hs	---	3	14-13-12	13-15-16	Rilevato rinforzo in c.a. dell'elemento strutturale originale. I risultati del rilievo pacometrico si riferiscono all'armatura di tale rinforzo.
CTR8	TRAVE	NR	50	NR	NR	32-37-34	---	---
CTR9	TRAVE	NR	50	NR	NR	30-35-31	---	---

2.0 CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DEI MATERIALI

2.1 PRELIEVO DI CAMPIONI DI CALCESTRUZZO ED ACCIAIO DA ELEMENTI STRUTTURALI IN CALCESTRUZZO ARMATO

Il prelievo dei campioni di calcestruzzo degli elementi strutturali è stato eseguito ad umido mediante sonda carotatrice elettrica Hilti mod. DD-120E, dotata di corona diamantata (riferimento UNI EN 12504-1). Durante i carotaggi, per evitare vibrazioni e/o avanzamenti fuori asse della sonda tali da compromettere l'integrità e planarità della superficie laterale della carota, il basamento della carotatrice è stato rigidamente ancorato alla struttura oggetto di prelievo utilizzando un tassello meccanico e il "galletto inox". Tutti i carotaggi eseguiti sono stati preceduti da una indagine pacometrica finalizzata a salvaguardare le armature durante le attività di prelievo.

Il prelievo dei campioni di acciaio è stato eseguito mediante scarifica del calcestruzzo e taglio della barra da sottoporre a prova con ripristino della stessa mediante saldatura.

2.2.1 DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A COMPRESSIONE (UNI (EN 12504-1; UNI EN 12390-3)

Dai campioni prelevati, sono stati ricavati mediante taglio i provini da sottoporre a prova di compressione. Tali campioni sono stati rettificati secondo UNI EN 12390-1 e sottoposti a prova di compressione secondo UNI EN 12390-3.

I risultati delle prove a compressione sono riportati nel certificato allegato.

2.2.2 PRELIEVO DI CAMPIONI DI ACCIAIO E PROVE DI TRAZIONE (UNI EN 10002-1; UNI EN 15630-1)

I campioni prelevati sono stati sottoposti a prova secondo UNI EN 10002-1; UNI EN 15630-1.

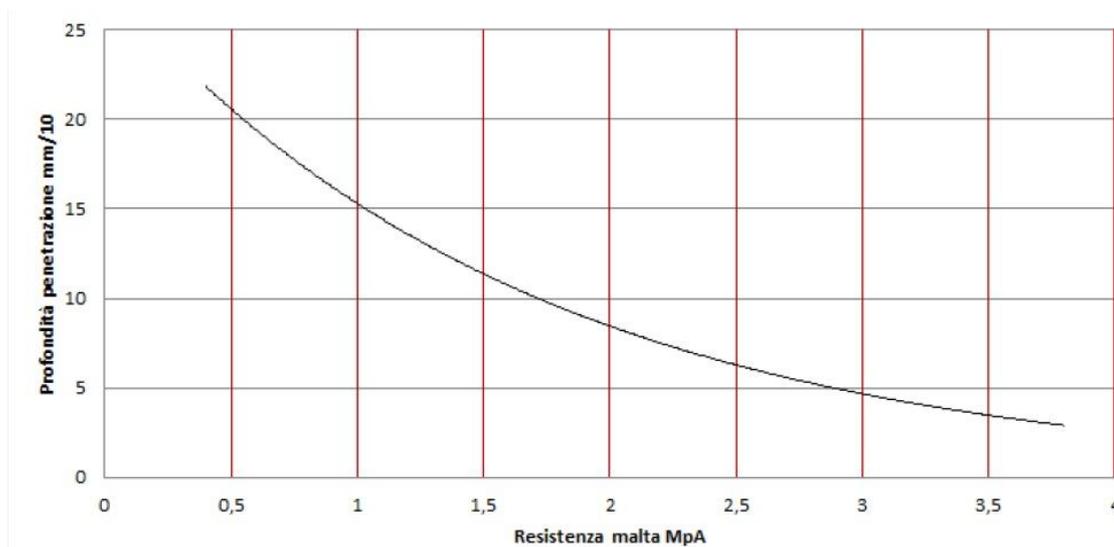
I risultati delle prove a trazione sono riportati nel certificato allegato.

2.2.3 PROVE PENETROMETRICHE SU GIUNTI DI MALTA

Scopo delle indagini è fornire informazioni sulla resistenza che il giunto di malta offre alla penetrazione di un ago di acciaio infisso mediante colpi generati da una massa in movimento con energia costante. A tale scopo, è stato impiegato un penetrometro meccanico RSM_15.

Con tale strumento è stata misurata la profondità di penetrazione, espressa in mm, dell'ago di acciaio nel letto di malta in base alla quale, attraverso l'utilizzo di curve di correlazione fornite dal produttore dello strumento, è possibile ottenere una stima indicativa della resistenza meccanica della malta in rapporto alla profondità di penetrazione.

La curva di correlazione di seguito indicata rappresenta una indicazione del rapporto tra valore di penetrazione e resistenza meccanica della malta.



Curva di correlazione tra valore di penetrazione e resistenza meccanica della malta

Durante la campagna di indagine in parola le prove penetrometriche sono state eseguite nei punti indicati nel piano di indagine.

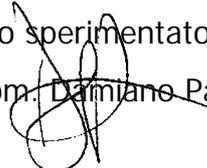
Si riportano di seguito le ubicazioni di tali saggi ed i risultati delle ispezioni eseguite.

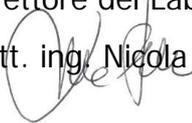
punto di prova	Indice di penetrazione	Resistenza stimata
		(Mpa)
MM1	11	1,55
MM2	11	1,55

3.0 CONCLUSIONI

Le prove eseguite hanno riportato i risultati descritti nelle pagine precedenti. Ogni altra considerazione e conclusione viene lasciata al Committente e alla sua Direzione Tecnica.


Redatto
(ing. Alessandro A. Biasi)


Lo sperimentatore
(geom. Damiano Palma)


Il Direttore del Laboratorio
(dott. ing. Nicola Pecere)

ALLEGATO 1



CERTIFICATO DI PROVE A COMPRESSIONE SU CAROTE DI CLS (D.M. 17/01/2018 UNI EN 12390-1 UNI EN 12390-3)

CERTIFICATO N° 1143

Modugno, 13/06/2019

Rif. Verbale Accettazione N. 656 del 23/05/2019

Committente dei lavori: ING. FABIO DE GIORGIO

Proprietario : Comune di Grottaglie Via Martiri d'Ungheria Grottaglie

Impresa : --- ---

Tecnico Richiedente
le prove: Ing. Fabio De Giorgio

Descrizione dei lavori: Scuola Istituto Don Bosco

Cantiere: Via G. Oberdan - 74023 Grottaglie

Richiesta sottoscritta dal Tecnico Richiedente delle Prove.
Tutti i dati sono forniti dal committente.

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	DATA PROVE	DATA PRELIEVO	VERB. N°	STRUTTURA DI PROVENIENZA	CLASSE DICH.	DIMENSIONI			AREA (mm ²)	MASSA VOL. (Kg/mc)	Rc (N/mm ²)	RET.	TIPO ROT.
						(D	H	H/D)					
C.PIL.1	13/06/2019	21/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Pilastro p.terra cucina	b94	94	95	1,01	6936	2190	32,89	S	1
C.PIL.2	13/06/2019	21/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Pilastro p.terra androne	b94	94	95	1,01	6936	2097	15,16	S	1
C.PIL.3	13/06/2019	21/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Pilastro p.terra ext	b94	94	94	1,00	6936	2009	8,46	S	1
C.PIL.4	13/06/2019	21/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Pilastro p.terra refettorio	b94	94	94	1,00	6936	2143	28,71	S	1
C.PIL.5	13/06/2019	20/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Pilastro p.terra ext	b94	94	95	1,01	6936	2264	37,07	S	1
C.TR.6	13/06/2019	20/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Trave p.terra ext.	b94	94	94	1,00	6936	2126	14,09	S	1

Tipo rottura: (1-rottura bipiramidale; 4-sup. laterale fessurata in modo uguale; 2 e 3-rott. pressocchè bipiramidale): SODDISFACENTE
(A-B-C-D-E-F-GH-I-J-K): NON SODDISFACENTE

Rettifica: S: Eseguita molatura;

N: Molatura non necessaria in quanto la tolleranza di planarità delle facce dei provini nei limiti della UNI EN 12390-3

Prove eseguite con macchina Pressa 3000kN Marca Matest spa serial n.C089PN1049/AH/0001 - YIM3000KNFMT/AG/00037

Note:

Prelievo eseguito in conformità al punto 8.5.3 del DM 17/01/2018 NTC18

Il Tecnico Sperimentatore
Geom. Antonio Moretti

Lo Sperimentatore esecutore dei Prelievi
Geom. Daniele Palma

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Nicola Pecere



Laboratorio prove su materiali da costruzione , Indagini, controlli, rilievi e monitoraggi su strutture

Autorizzato all'esecuzione di prove sui materiali da costruzione ai sensi della L. 1086/71 D.M. n°38764 del 11/05/1994 e successivi rinnovi

Sede legale e operativa: Via dei Gladioli n.6 – mod. A6 – 70026 Modugno (BA)
Sede operativa prove in situ: Molo Polisettoriale Palazzina 4 - 74123 Taranto
Tel.080/5315750 – Fax 080/5315741 www.geotestsrl.eu info@geotestsrl.eu

**CERTIFICATO DI PROVE A COMPRESSIONE SU CAROTE DI CLS
(D.M. 17/01/2018 UNI EN 12390-1 UNI EN 12390-3)**

CERTIFICATO N° 1144

Modugno, 13/06/2019

Rif. Verbale Accettazione N. 656 del 23/05/2019

Committente dei lavori: ING. FABIO DE GIORGIO

Proprietario : Comune di Grottaglie Via Martiri d'Ungheria Grottaglie

Impresa : --- ---

Tecnico Richiedente le prove: Ing. Fabio De Giorgio

Descrizione dei lavori: Scuola Istituto Don Bosco

Cantiere: Via G. Oberdan - 74023 Grottaglie

**Richiesta sottoscritta dal Tecnico Richiedente delle Prove.
Tutti i dati sono forniti dal committente.**

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	DATA PROVE	DATA PRELIEVO	VERB. N°	STRUTTURA DI PROVENIENZA	CLASSE DICH.	DIMENSIONI (D H H/D) (mm)			AREA (mm ²)	MASSA VOL. (Kg/mc)	Rc (N/mm ²)	RET.	TIPO ROT.
C.TR.7	13/06/2019	21/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Trave p.primo corpo palestra	b94	94	94	1,00	6936	2100	10,75	S	1
C.TR.8	13/06/2019	21/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Trave p.primo ext	b94	94	94	1,00	6936	2083	15,53	S	1
C.TR.9	13/06/2019	20/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Trave p.primo ext	b94	94	95	1,01	6936	2197	27,76	S	1
C.PIL.10	13/06/2019	20/05/2019	Verbale Prelievo Geotest	Pil. p.primo ext	b94	94	94	1,00	6936	2044	13,28	S	1

Tipo rottura: (1-rottura bipiramidale; 4-sup. laterale fessurata in modo uguale; 2 e 3-rott. pressocchè bipiramidale): SODDISFACENTE
(A-B-C-D-E-F-GH-I-J-K): NON SODDISFACENTE

Rettifica: S: Eseguita molatura;

N: Molatura non necessaria in quanto la tolleranza di planarità delle facce dei provini nei limiti della UNI EN 12390-3

Prove eseguite con macchina Pressa 3000kN Marca Matest spa serial n.C089PN1049/AH/0001 - YIM3000KNFMT/AG/00037

Note:

Prelievo eseguito in conformità al punto 8.5.3 del DM 17/01/2018 NTC18

Il Tecnico Sperimentatore
Geom. Antonio Moretti

Lo Sperimentatore esecutore dei Prelievi
Geom. Daniele Palma

Il Direttore del Laboratorio
Ing. Nicola Pecefe



CERTIFICATO DI PROVE A TRAZIONE E PIEGAMENTO SU BARRE DI ACCIAIO (art.11.3.2.10.4 del D.M. 17/01/2018-UNI EN ISO 15630-1)

CERTIFICATO N° 1145

MODUGNO, 13/06/2019

Rif. Verbale Accettazione N. 657 del 23/05/2019

Committente dei lavori : ING. FABIO DE GIORGIO

Proprietario : Comune di Grottaglie Via Martiri d'Ungheria Grottaglie

Impresa : --- ---

Tecnico Richiedente
le prove: Ing. Fabio De Giorgio

Descrizione dei Lavori : Scuola Istituto Don Bosco

Cantiere : Via G. Oberdan - 74023 Grottaglie

Richiesta sottoscritta dal Tecnico Richiedente delle Prove.
Tutti i dati sono forniti dal committente.

RISULTATI DELLE PROVE

SIGLA	PROV.	VERBALE E DATA DI PRELIEVO	D.D.T./ POSIZIONE OPERA CLASSE	DATA PROVA	ID Marchio	p NOM. (mm)	p EQ* (mm)	FY N/mm ²	FT N/mm ²	AGT	FT/FY
E.PIL.1	1	Verbale Prelievo Geotest 21/05/2019	Estrazione barra pil. p.terra LISCIA	13/06/2019	non rilevabile	16	15,92	511	643	6,07	1,26
E.PIL.2	1	Verbale Prelievo Geotest 20/05/2019	Estrazione barra pil. p.primo LISCIA	13/06/2019	non rilevabile	18	17,70	271	375	19,83	1,38

NOTE :
n.d.: non dichiarato * della barra tonda liscia equipesante
Per "NEG" si intende che la prova di piega e/o raddrizzamento non ha dato formazione di cricche

Prove eseguite con macchina Macchina Universale 600kN matr. 11160

Il Tecnico Sperimentatore
(Geom. Parisi Pasquale)

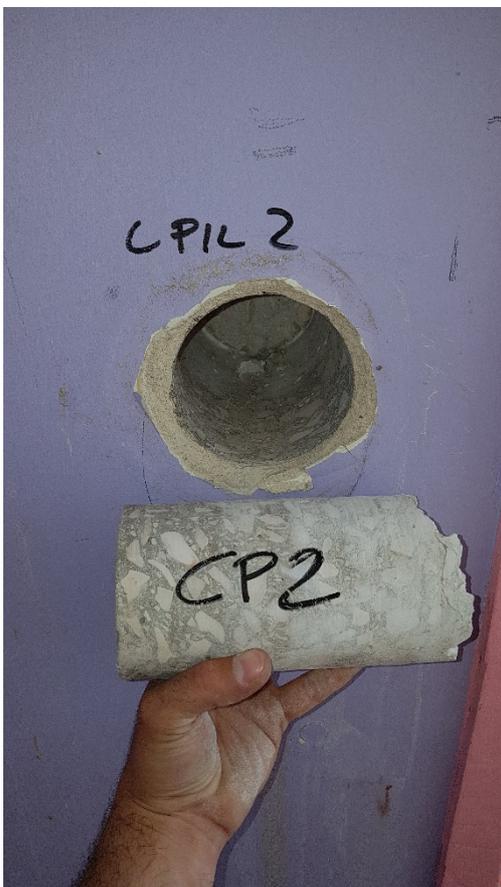
Il Direttore del Laboratorio
(Ing. Nicola Pecere)

ALLEGATO 2

ALLEGATO FOTOGRAFICO



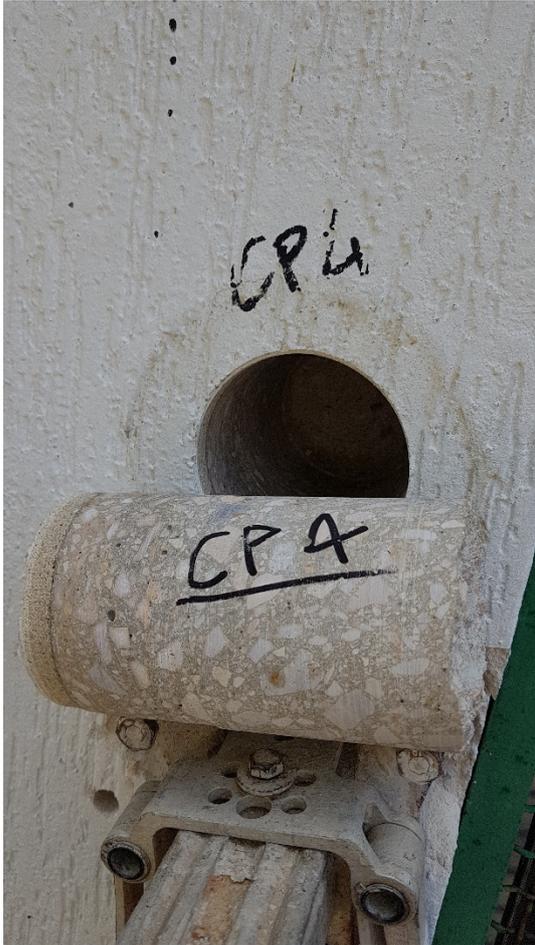
Pilastro Piano Terra cucina



Pilastrini Piano terra Androne



Pilastro Piano Terra ext.



Pilastro Piano Terra Refettorio



Trave Piano Terra Ext.



Pilastro Piano Terra Ext.



Trave Piano Primo Corpo Palestra



Trave Piano Primo EXT.



Trave Piano Primo Ext



Pilastrini Piano Primo Ext.



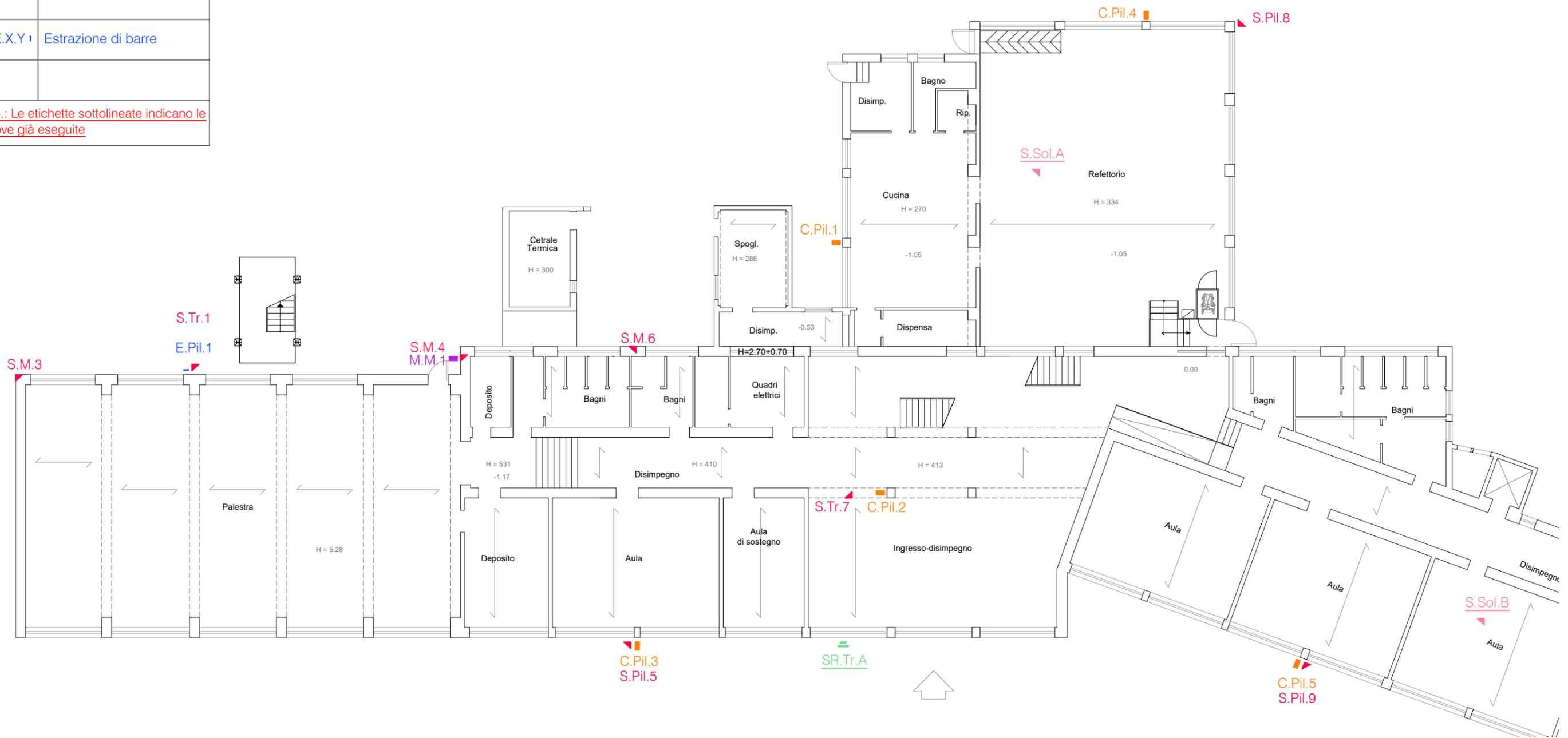
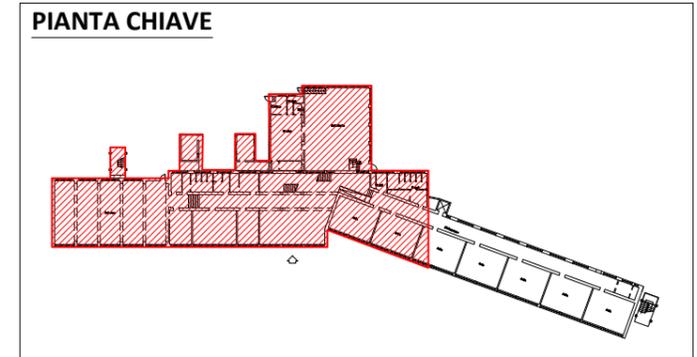
Estrazione Barra Pilastro Piano Primo



Estrazione Barra Pilastro Piano Terra

ALLEGATO 3

LEGENDA	
X.Y	X: elemento Y: numerazione intervento
C.X.Y	Carotaggi
S.X.Y	Saggi
M.X.Y	Prova su malta
E.X.Y	Estrazione di barre
<u>n.b.: Le etichette sottolineate indicano le prove già eseguite</u>	



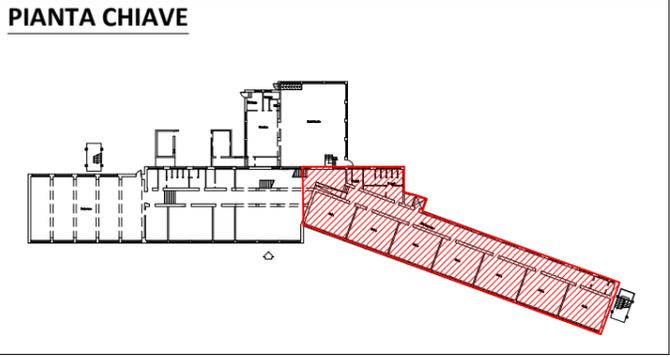
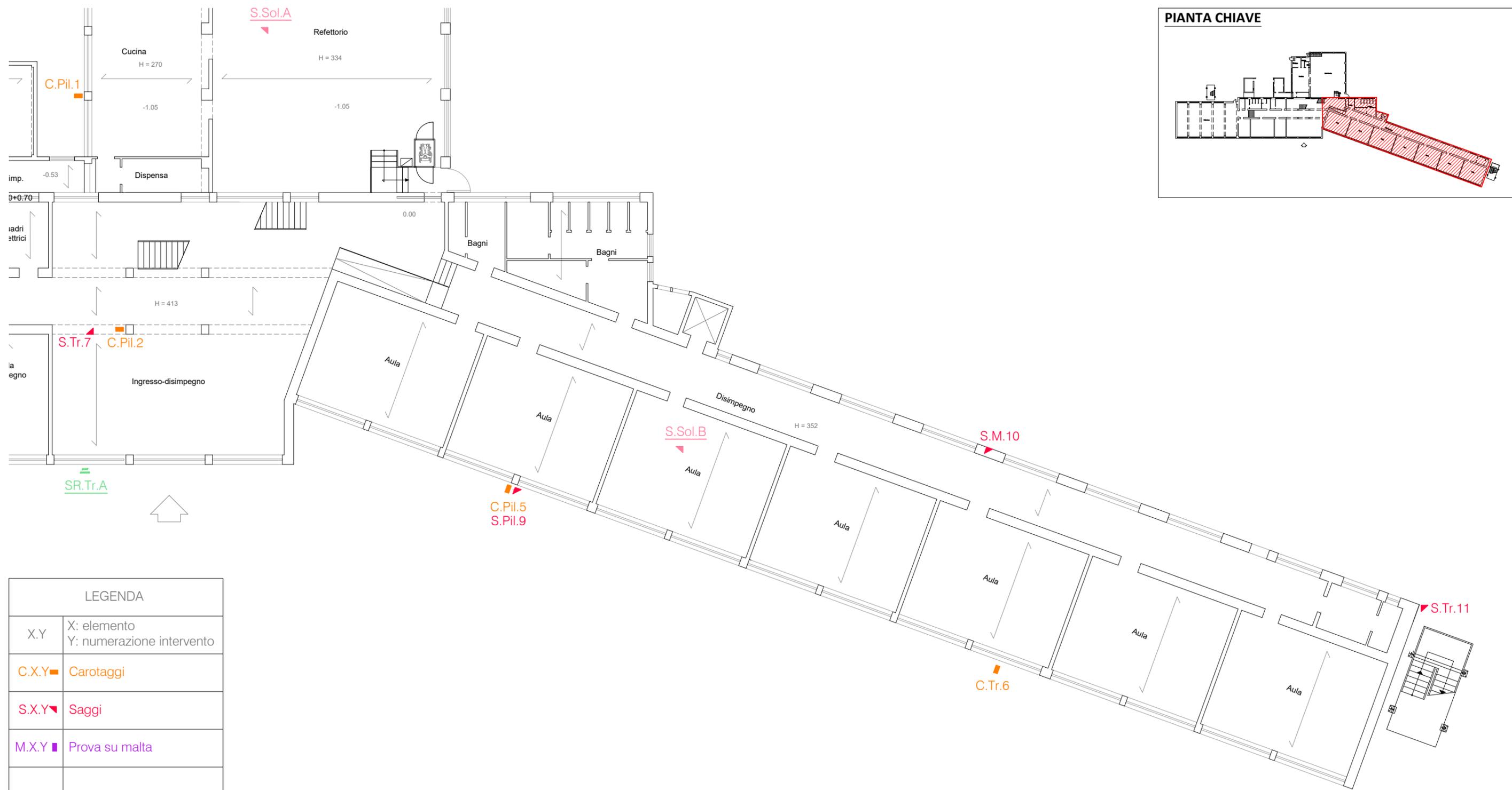
Oggetto
 Verifica di vulnerabilità sismica, ai sensi dell'art.2 c.3 dell'OPCM n.3274 del 2003 per l'edificio scolastico
SCUOLA ELEMENTARE DON BOSCO
 CUP J48E18000270001 - CIG Z8027D8EE5

Titolo tavola
Piano delle indagini - Piano Terra - Zona Ovest

Rev.	Data	Descrizione
00	2019-04	Prima emissione

Tecnico
Ing. Fabio De Giorgio
 Via Dante, 283 - 74121 Taranto
 cell. 328.3547598
 e-mail: fabiodegiorgio@gmail.com
 PEC: fabio.degiorgio@ingpec.eu

Elaborato
 Pdl.01
Scala
 1:200



LEGENDA	
X.Y	X: elemento Y: numerazione intervento
C.X.Y ■	Carotaggi
S.X.Y ▼	Saggi
M.X.Y ■	Prova su malta
E.X.Y †	Estrazione di barre
<u>n.b.: Le etichette sottolineate indicano le prove già eseguite</u>	



Oggetto
Verifica di vulnerabilità sismica, ai sensi dell'art.2 c.3 dell'OPCM n.3274 del 2003 per l'edificio scolastico
SCUOLA ELEMENTARE DON BOSCO
CUP J48E18000270001 - CIG Z8027D8EE5

Titolo tavola
Piano delle indagini - Piano Terra - Zona Est

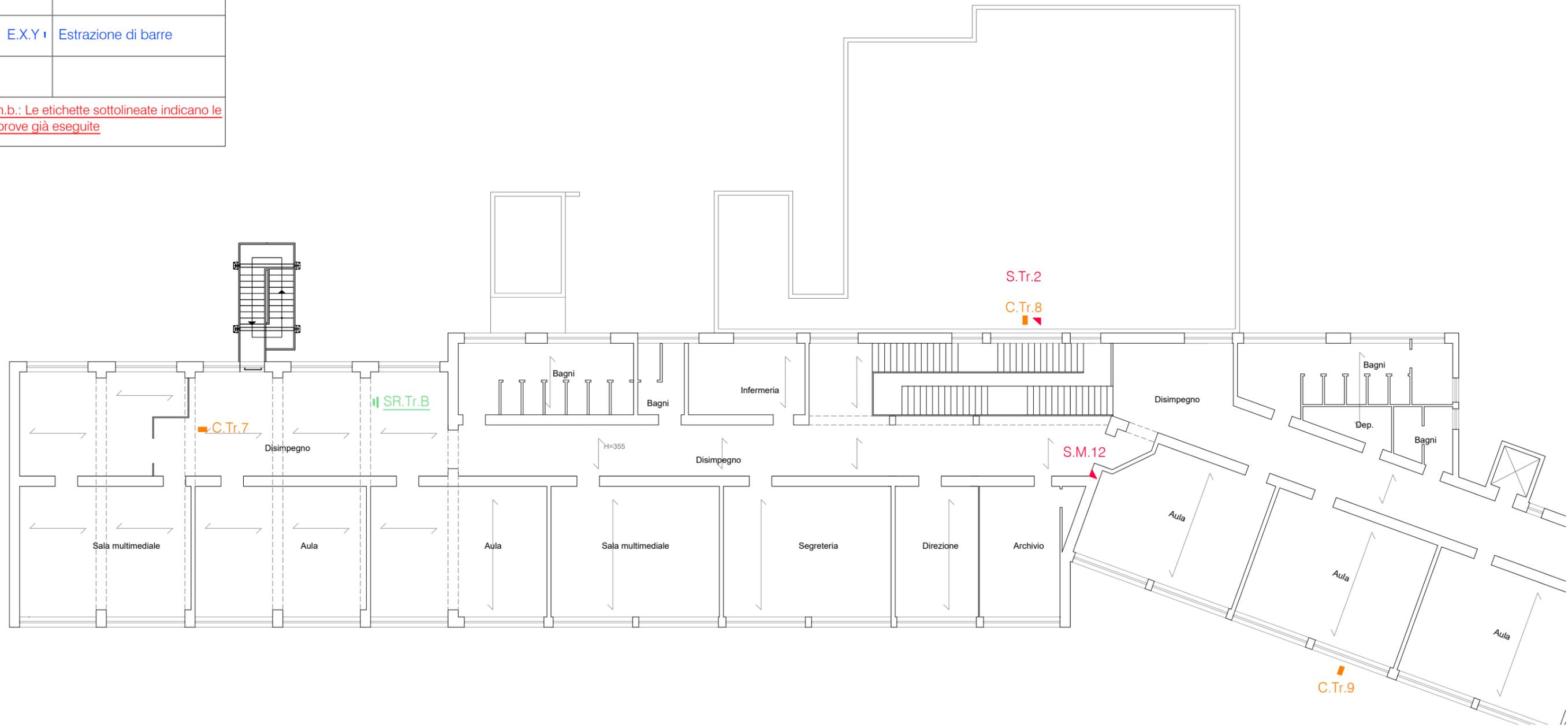
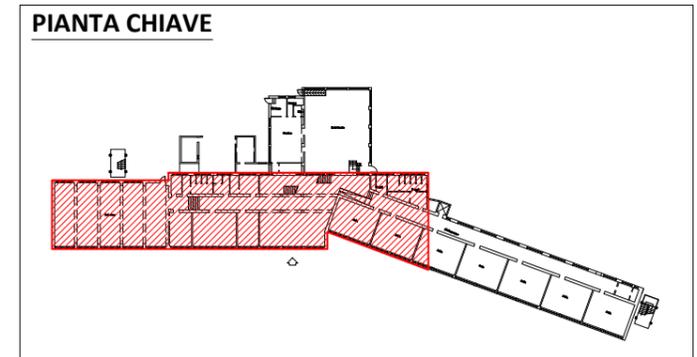
Rev.	Data	Descrizione
00	2019-04	Prima emissione

Tecnico
Ing. Fabio De Giorgio
Via Dante, 283 - 74121 Taranto
cell. 328.3547598
e-mail: fabiodegiorgio@gmail.com
PEC: fabio.degiorgio@ingpec.eu

Elaborato
PdI.02

Scala
1:200

LEGENDA	
X.Y	X: elemento Y: numerazione intervento
C.X.Y	Carotaggi
S.X.Y	Saggi
M.X.Y	Prova su malta
E.X.Y	Estrazione di barre
n.b.: Le etichette sottolineate indicano le prove già eseguite	



Oggetto
 Verifica di vulnerabilità sismica, ai sensi dell'art.2 c.3 dell'OPCM n.3274 del 2003 per l'edificio scolastico
SCUOLA ELEMENTARE DON BOSCO
 CUP J48E18000270001 - CIG Z8027D8EE5

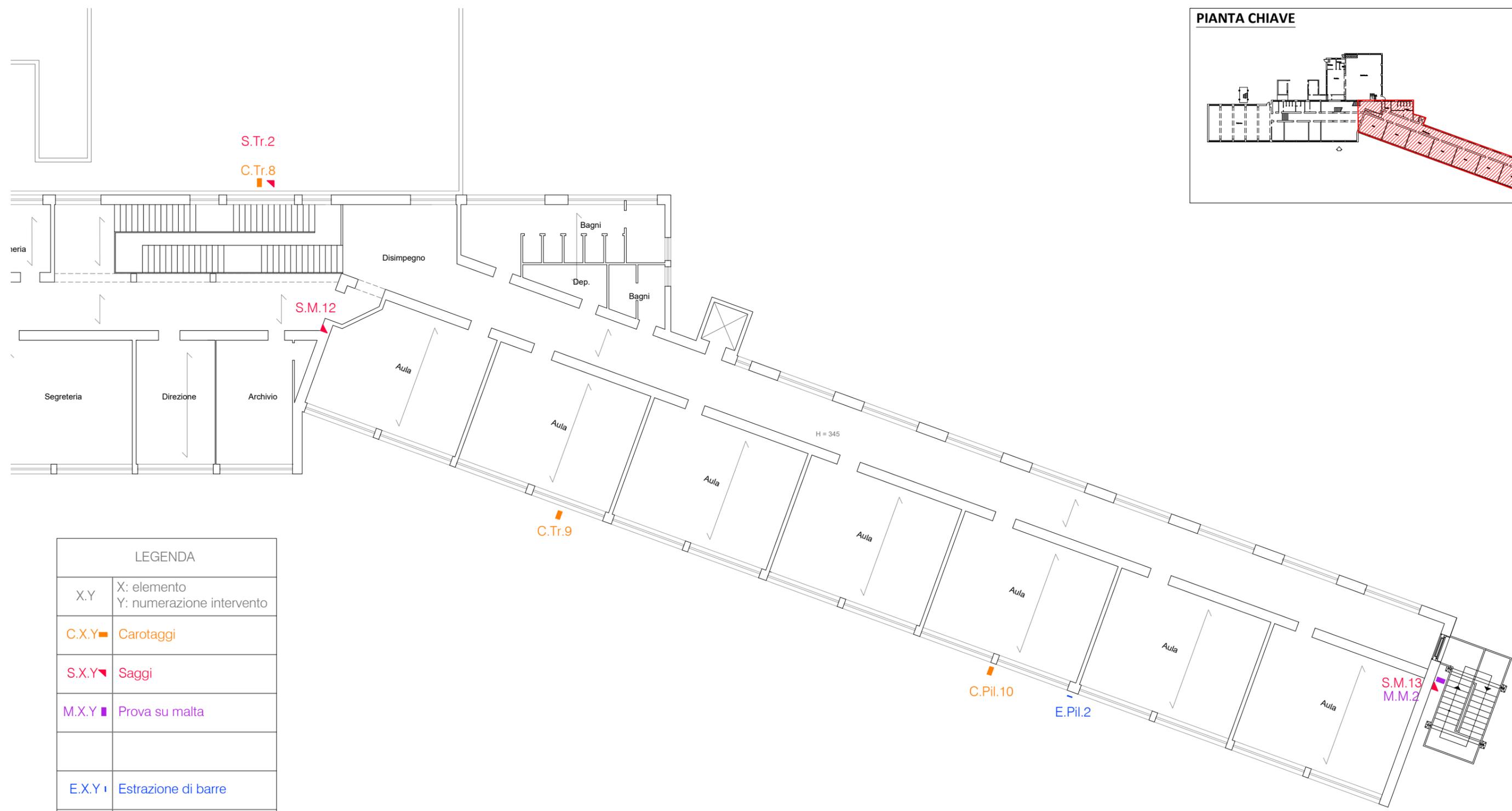
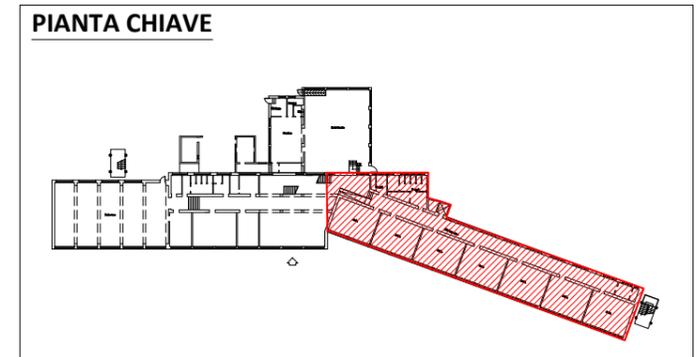
Titolo tavola
Piano delle indagini - Piano Primo - Zona Ovest

Rev.	Data	Descrizione
00	2019-04	Prima emissione

Tecnico
Ing. Fabio De Giorgio
 Via Dante, 283 - 74121 Taranto
 cell. 328.3547598
 e-mail: fabiodegiorgio@gmail.com
 PEC: fabio.degiorgio@ingpec.eu

Elaborato
 Pdl.03

Scala
 1:200



LEGENDA	
X.Y	X: elemento Y: numerazione intervento
C.X.Y	Carotaggi
S.X.Y	Saggi
M.X.Y	Prova su malta
E.X.Y	Estrazione di barre
<u>n.b.: Le etichette sottolineate indicano le prove già eseguite</u>	



Oggetto
 Verifica di vulnerabilità sismica, ai sensi dell'art.2 c.3 dell'OPCM n.3274 del 2003 per l'edificio scolastico
SCUOLA ELEMENTARE DON BOSCO
 CUP J48E18000270001 - CIG Z8027D8EE5

Titolo tavola
Piano delle indagini - Piano Primo - Zona Est

Rev.	Data	Descrizione
00	2019-04	Prima emissione

Tecnico
Ing. Fabio De Giorgio
 Via Dante, 283 - 74121 Taranto
 cell. 328.3547598
 e-mail: fabiodegiorgio@gmail.com
 PEC: fabio.degiorgio@ingpec.eu

Elaborato
 Pdl.04

Scala
 1:200