



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU



*Ministero dell'Istruzione
dell'Università e Ricerca*



**REGIONE
SICILIANA**



Comune di Pietraperzia

Libero Consorzio Comunale di Enna

PROGETTO DEFINITIVO ED ESECUTIVO

(redatto ai sensi dell'art.23 del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii.)

**OGGETTO: "Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edificio scolastico
G.Verga" CUP: J46F19000020001**



D. STRUTTURALE – INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA

ELABORATO n. D.6)

RELAZIONE SUI MATERIALI E RISULTATI PROVE DI LABORATORIO SULLE STRUTTURE

Visti:

IL TECNICO
Arch. Sheila VINTI

IL RUP
Geom. Rocco BONGIOVANNI

Pietraperzia li 24/09/2022


Arch. Sheila Vinti – Studio Tecnico Via S.Pertini n°34, 92020 Racalmuto (AG)
Mail: archsheilavinti@gmail.com – pec: archsheilavinti@archiworldpec.it

.....

Comune di Pietraperzia

Provincia di Enna

• • ***RELAZIONE SUI MATERIALI*** • •



Oggetto : “Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell’edificio scolastico G. Verga”

Sommario

<i>Premessa</i>	<i>3</i>
<i>Descrizione generale</i>	<i>3</i>
<i>Intervento progettuale strutturale</i>	<i>5</i>
<i>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</i>	<i>6</i>
<i>MATERIALI UTILIZZATI E PRESCRIZIONI</i>	<i>6</i>
<i>DURABILITA'</i>	<i>18</i>
<i>ALLEGATO INDAGINI STRUTTURALI</i>	<i>19</i>

Premessa

A seguito di incarico del “servizio tecnico di progettazione definitiva ed esecutiva e coordinamento della sicurezza nella fase di progettazione, inerente “Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell’edificio scolastico G. Verga” conferito con D.D. n.66 del 25/02/2022 e sottoscritto con Disciplinare di incarico in data 01/04/ 2022, la sottoscritta Arch. Sheila Vinti, con studio tecnico in Racalmuto Via S.Pertini n.34, 92020 (AG), P.Iva 02927940847, C.F. VNTSHL87D45A089H ha redatto il presente progetto definitivo ed esecutivo ai sensi del D.Lgs n.50/2016 e s.m.i.

Descrizione generale

Il progetto di consolidamento, messa in sicurezza e ristrutturazione dell’edificio scolastico “G.Verga” facente parte dell’Istituto Comprensivo “V.Guarnaccia” sito in Pietraperzia (EN), mira al recupero di una struttura di rilevante interesse, conservandone le caratteristiche e le identità intrinseche dei luoghi, coniugando il rispetto della storicità del fabbricato con l’aspetto tecnico- funzionale degli spazi esistenti.

L’intervento progettuale proposto persegue lo scopo principale di sanare il degrado strutturale dell’immobile destinato a scuola primaria e nello stesso tempo conferire un maggiore grado di sicurezza delle strutture, coniugando l’intervento con una ristrutturazione generale dell’edificio con particolare attenzione alla salubrità degli ambienti interni ed al ripristino del prospetto esterno.

Più in generale, l’intervento propone di consolidare i programmi di offerta di servizi ai cittadini, con particolare attenzione all’accessibilità dei luoghi anche a persone diversamente abili.

Il progetto di ristrutturazione e messa in sicurezza di un edificio scolastico deve avere rispetto delle dotazioni minime dettate dalle normative di riferimento, dei regolamenti e dei piani comunali; dal calcolo dei metri quadrati necessari a ogni bambino al numero di bagni necessari, dai materiali impiegati e così via.

L’edificio oggetto di studio sorge nel centro abitato del Comune di Pietraperzia in area periferica, in posizione angolare tra le Vie F.Filzi, Mosca e G.Oberdan.

Il presente progetto ha per oggetto un fabbricato scolastico composto da due corpi di fabbrica giuntati tra loro posto nel centro abitato del Comune di Pietraperzia (EN), su un terreno pressoché pianeggiante, collocato in una posizione facilmente raggiungibile e centrale nel Paese, sito tra le Vie F.Filzi, Mosca e G.Oberdan.

Il fabbricato risulta censito al Catasto Fabbricati al foglio 28, part.590 T-1-2.

Le condizioni statiche dell'immobile, a seguito di verifica tecnica, risultano poco soddisfacenti e pertanto viene previsto un consolidamento della struttura per la messa in sicurezza del fabbricato.

L'immobile in oggetto, si presenta composto da un piano seminterrato e due elevazioni fuori terra, con copertura a falde ed è realizzato con struttura portante in c.a.. La costruzione del fabbricato risale agli anni '80 e nel tempo non sono stati effettuati interventi di conservazione e/o ristrutturazione che possano aver modificato la natura della struttura stessa. I calcoli statici del fabbricato risultano depositati presso il Genio Civile di Enna in data 16/02/1980 con prot. n.1529.

L'intero fabbricato è suddiviso in due corpi di fabbrica strutturalmente indipendenti e giuntati, che chiameremo Corpo A e Corpo B per semplicità di lettura (vedasi tavole grafiche)

Presenta piante pressoché rettangolari collegate tra loro, da un corpo scala interno. L'accesso alla struttura avviene tramite ingresso principale posto su Via F.Filzi, caratterizzato da scale di accesso e porticato.

Gli interventi consistono nella ristrutturazione e rifunzionalizzazione dei locali già destinati ad attività scolastiche, e nell'adeguamento agli standard previsti per legge, nella manutenzione straordinaria degli interni e del prospetto esterno e messa in sicurezza dell'intero edificio.

Al piano seminterrato, destinato a magazzino deposito a servizio dell'edificio scolastico, si accede tramite scala interna dal piano primo o tramite un portone posto al lato Ovest del Fabbricato. Solamente il Copro A presente un seminterrato accessibile, con struttura intelaiata in c.a. con muri di contenimento in c.a. e travi e pilastri.

Il piano primo presenta un ingresso diretto su Via F.Filzi, al quale si accede attraverso scala esterna con portico di ingresso. Al piano primo si sviluppa il corpo scala che consente l'accesso ai piani superiori, ed un ascensore che consente il superamento delle barriere architettoniche. Un secondo ingresso, posto al lato Nord consente l'accesso ai diversamente abili con la presenza di una rampa di accesso. Il piano primo ospita le aule scolastiche ed i servizi igienici. Dal piano primo è possibile accedere al corpo palestra e spogliatoi (non oggetto di studio del presente progetto).

Al piano secondo si accede tramite il corpo scala ed ospita le aule scolastiche ed i servizi igienici.

Dal piano secondo, tramite il corpo scala è possibile accedere al sottotetto che presenta caratteristiche non abitative e risulta ad oggi allo stato grezzo.

Internamente i locali della struttura sono in uno stato mediocre di conservazione a causa della carente opera di manutenzione. L'intonaco interno, i corpi illuminanti, le componenti idrico/sanitarie e termine,

si presentano in discrete condizioni, anche se interventi di ripristino effettuati negli anni hanno compromesso il normale funzionamento e la sicurezza degli stessi. Si può considerato dunque di intervenire parzialmente sugli impianti ove necessario. Gli infissi presenti sono del tipo in alluminio e presentano spigoli vivi ed un solo vetro. Sono pertanto fatiscenti e non rispondenti alle vigenti norme di sicurezza e non adeguati ad ospitare i vetri “di sicurezza”, pertanto sono completamente da sostituire. I locali bagni presentano delle superfici lisce ed i sanitari da adeguare alle normative anche per diversamente abili.

Il prospetto, allo stato attuale in evidente stato di degrado, presenta delle infiltrazioni dovute ad umidità di risalita ed in alcune parti è evidente il distacco dell'intonaco.

Intervento progettuale strutturale

La verifica dello stato attuale dei Corpi A e B mostrava carenze strutturali diffuse che nel calcolo allo stato attuale portavano le strutture, calcolate separatamente perché giuntate, al collasso per carichi statici.

Pertanto, al fine di verificare la struttura sia a livello locale che a livello globale, si è reso necessario implementare i seguenti interventi.

Nel Corpo A:

- incamiciatura in acciaio di alcune travi e pilastri segnati negli esecutivi, mediante l'applicazione di angolari in acciaio agli spigoli (profili 45mmX45mmX6mm), saldatura di piatti in acciaio (calastrelli 50mmX6mm) a collegare i suddetti angolari e per finire delle barre filettate di diametro 8mm passanti il pilastro e/o la trave, il tutto per migliorare le caratteristiche resistenti degli elementi strutturali. Prima di realizzare detto intervento, al fine anche di ricostruire la sezione originaria dei pilastri e delle travi, si provvederà a ricostruire la malta copriferro con miscela tixotropica e malta passivante sui ferri.*
- incamiciatura di in c.a. di alcuni pilastri segnati negli esecutivi, mediante il ringrosso in c.a. della sezione per uno spessore di 7cm a perimetro, in detto incremento di sezione verranno inserite n.12 barre longitudinali di diametro 16mm e staffe di diametro 8mm passo 10cm, a collegare l'incamiciatura con la parte esistente del pilastro si applicheranno delle barre di diametro 8mm passanti il pilastro, il tutto per migliorare le caratteristiche resistenti degli elementi strutturali. Inoltre le barre longitudinali dovranno essere inghisate, con l'ausilio dell'ancorante chimico, alle travi e pilastri sopra e sottostanti. Prima di realizzare detto intervento, al fine anche di ricostruire la sezione originaria dei pilastri e delle travi, si provvederà a ricostruire la malta copriferro con miscela tixotropica e malta passivante sui ferri.*

Nel Corpo B:

- *incamiciatura in acciaio di alcune travi e pilastri segnati negli esecutivi, mediante l'applicazione di angolari in acciaio agli spigoli (profili 45mmX45mmX6mm), saldatura di piatti in acciaio (calastrelli 50mmX6mm) a collegare i suddetti angolari e per finire delle barre filettate di diametro 8mm passanti il pilastro e/o la trave, il tutto per migliorare le caratteristiche resistenti degli elementi strutturali. Prima di realizzare detto intervento, al fine anche di ricostruire la sezione originaria dei pilastri e delle travi, si provvederà a ricostruire la malta copriferro con miscela tixotropica e malta passivante sui ferri.*

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I calcoli sono condotti nel pieno rispetto della normativa vigente e, in particolare, la normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo, verifica e progettazione è costituita dalle Norme Tecniche per le Costruzioni, emanate con il D.M. 17/01/2018 pubblicato nel suppl. 8 G.U. 42 del 20/02/2018, nonché la Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 21 Gennaio 2019, n. 21 "Istruzioni per l'applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni".

MATERIALI UTILIZZATI E PRESCRIZIONI

Le caratteristiche dei materiali da adoperare per la realizzazione dell'opera in oggetto sono di seguito elencate:

PER LA VERIFICA DELLE STRUTTURE ESISTENTI

E' stata effettuata una campagna di indagini strutturali che hanno permesso di acquisire il livello di conoscenza per la struttura esistente in c.a. pari a LC2.

CALCESTRUZZO PARTE DI STRUTTURA ESISTENTE EDIFICIO A

Per pilastri piano seminterrato EDIFICIO A: è stata estratta una carota indicata come C21, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1917 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C21, tensione 14,57 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$14,58 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{16,04 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per travi piano seminterrato EDIFICIO A: è stata estratta una carota indicata come C22, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1917 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C22, tensione 20.86 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta tra resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$20.86 \text{ N/mm}^2 * 1,09 = \mathbf{22,74 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per setti piano seminterrato EDIFICIO A: è stata estratta una carota indicata come C23, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1917 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C23, tensione 14.9 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$14.9 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{16,39 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per i pilastri piano terra EDIFICIO A: sono state estratte le carote indicate come C16, C18, C20, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1917 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C16, tensione 17.33 N/mm²

Carota C18, tensione 17.66 N/mm²

Carota C20, tensione 17.38 N/mm²

La media pari a 17.46 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$17.45 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{19,19 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per le travi piano terra EDIFICIO A: sono state estratte le carote indicate come C17, C19, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1917 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C17, tensione 18.7 N/mm²

Carota C19, tensione 16.45 N/mm²

La media pari a 17.57 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta tra resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.1 della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$17.57 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{19.33 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per i pilastri primo piano EDIFICIO A: sono state estratte le carote indicate come C12, C10, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1916 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C12, tensione 19.57 N/mm²

Carota C10, tensione 14.45 N/mm²

La media pari a 17.01 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta tra resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$17.01 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{18.71 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per travi primo piano EDIFICIO A: è stata estratta una carota indicata come C11, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1916 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C11, tensione 22.1 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$22.1 \text{ N/mm}^2 * 1,09 = \mathbf{24.09 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per i pilastri sottotetto EDIFICIO A: sono state estratte le carote indicate come C1, C3, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1916 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C1, tensione 16.4 N/mm²

Carota C3, tensione 13.99 N/mm²

La media pari a 15.2 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$15.2 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{16.72 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per travi sottotetto EDIFICIO A: è stata estratta una carota indicata come C2, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1916 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C2, tensione 16.75 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$16.75 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{18.42 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per i pilastri sottotetto EDIFICIO B: sono state estratte le carote indicate come C4, C6, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1916 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C4, tensione 16.29 N/mm²

Carota C6, tensione 18.36 N/mm²

La media pari a 17.32 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta tra resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo Fd ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$17.32 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{19.05 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per travi sottotetto EDIFICIO B: è stata estratta una carota indicata come C5, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1916 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C5, tensione 5,55 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta tra resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo Fd ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$5,55 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{6,10 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per i pilastri piano terra EDIFICIO B: sono state estratte le carote indicate come C13, C15, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1917 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C13, tensione 29.21 N/mm²

Carota C15, tensione 27.35 N/mm²

La media pari a 28.28 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$28.28 \text{ N/mm}^2 * 1,08 = \mathbf{30.54 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per travi piano terra EDIFICIO B: è stata estratta una carota indicata come C14, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1917 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C14, tensione 19.52 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$19.52 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{21.47 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per i pilastri primo piano EDIFICIO B: sono state estratte le carote indicate come C7, C9, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1916 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C7, tensione 23.72 N/mm²

Carota C9, tensione 9.03 N/mm²

La media pari a 16.37 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$16.37 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{18.00 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Per travi piano terra EDIFICIO B: è stata estratta una carota indicata come C8, i risultati delle prove sono riportati nel Certificato di prova n.1916 del 01/08/2022 emesso dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA).

Il risultato in termini di tensione di rottura da i seguenti valori

Carota C8, tensione 7.45 N/mm²

Considerato che il rapporto h/d della carota è pari a 2, il valore ricavato rappresenta la resistenza cilindrica.

Alla resistenza della carota deve applicarsi il fattore di disturbo F_d ricavato dalla tabella C11.2.6.I della Circolare 21 Gennaio 2019 n.7/C.S.LL.PP., pertanto calcoliamo il valore di resistenza strutturale di tale carota con la formula seguente :

$$f_{carota} * F_d = f_{c, is}$$

$$7.45 \text{ N/mm}^2 * 1,10 = \mathbf{8.19 \text{ N/mm}^2}$$

Questo ultimo valore verrà ridotto prima del coefficiente parziale del calcestruzzo pari a 1,5 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

ACCIAIO PARTE DI STRUTTURA ESISTENTE

Acciaio da c.a. per gli elementi strutturali

Le prove sono riportate nei Certificati di prova n.1746 e 1747 del 01/08/2022 emessi dal laboratorio PLP con sede via Tempone n.1 Località Provinciale Galbo – Campagna (SA), si riportano di seguito le tabelle estratte:

RISULTATI DELLE PROVE

Tipo di Campione	Diam. (mm)	Diam. Effettivo (mm) (*)	Sez.Eff. (mm ²)	Snerv. F_{yk} o $F_{0.2k}$ N/mm ²	Rottura F_{tk} N/mm ²	Allung. Rottura $(A_{gt})_k$ %	$(f_t/f_y)_k$	$(f_t/f_{y nom})_k$	Prova di Pieg.e Radd. (°)	Diametro Mandrino	Data Prova
Tondino-EB9	16	15,98	200.56	498,3	621,6	12.0	1.25	1.11	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB10	16	15,97	200.31	490,3	614,2	11.6	1.25	1.09	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB11	16	15,95	199.81	494,2	606,5	12.3	1.23	1.10	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB12	16	15,99	200.81	498,0	627,1	12.5	1.26	1.11	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB13	16	15,96	200.06	477,3	641,0	12.3	1.34	1.06	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB14	16	15,94	199.56	475,0	617,3	11.8	1.30	1.06	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB15	10	9,98	78.23	488,2	600,7	11.5	1.23	1.08	*****	40	01/08/2022

RISULTATI DELLE PROVE

Tipo di Campione	Diam. (mm)	Diam. Effettivo (mm) (*)	Sez. Eff. (mmq)	Snerv. F_{yk} o $F_{0.2k}$ N/mm ²	Rottura F_{tk} N/mm ²	Allung. Rottura $(A_{gt})_k$ %	$(f_t/f_{yk})_k$	$(f_y/f_{y nom})_k$	Prova di Pieg.e Radd. (**)	Diametro Mandrino	Data Prova
Tondino-EB1	12	11,98	112.72	314,3	588,3	13.5	1.87	0.70	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB2	12	11,99	112.91	318,0	614,3	14.2	1.93	0.71	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB3	12	11,99	112.91	317,0	600,3	13.6	1.89	0.70	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB4	12	11,97	112.53	312,6	597,3	13.0	1.91	0.69	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB5	12	11,96	112.34	317,6	605,2	13.3	1.91	0.71	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB6	12	12,00	113.10	321,6	617,0	11.5	1.92	0.71	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB7	12	11,96	112.34	315,9	597,3	12.0	1.89	0.70	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB8	12	11,95	112.16	318,3	585,5	13.3	1.84	0.71	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB16	12	11,98	112.72	320,5	579,9	12.8	1.81	0.71	*****	60	01/08/2022

Dai valori sopra riportati si ricava una media di Snervamento pari a 391,31 Mpa

I valori succitati verranno ridotti prima del coefficiente parziale dell'acciaio pari a 1,15 e poi del Fattore di confidenza 1,20 relativo al Livello di conoscenza LC2

Prove pacometriche

Sono state effettuate delle prove pacometriche diffuse su tutto l'edificio interessato.

PER GLI INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO

- Calcestruzzo: C 30/37 per le incamiciature in c.a.

$$R_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2;$$

$$f_{ck} = 28 \text{ N/mm}^2;$$

- Acciaio in barre ad aderenza migliorata B450C per le incamiciature in c.a.

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2;$$

$$f_{yd} = 391,3 \text{ N/mm}^2;$$

- Acciaio per la le incamiciature : S275

Classe di esposizione e durabilità calcestruzzo

La durabilità del calcestruzzo è la capacità di durare nel tempo, resistendo alle azioni aggressive dell'ambiente, agli attacchi chimici, all'abrasione o ad ogni altro processo di degrado che coinvolga oltre alla pasta cementizia anche le eventuali armature metalliche.

Categoria 2: Corrosione indotta da carbonatazione

Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo e il suo ambiente.

Classe esposizione Xc3

rapporto acqua/cemento 0,60

Minima classe di resistenza C30/37

Inoltre, la composizione della miscela, per la formazione del conglomerato cementizio, dovrà essere tale da assicurare la resistenza allo schiacciamento a 28 giorni richiesta ed in particolare per quanto riguarda i singoli componenti si dovrà osservare quanto segue:

- utilizzare acqua priva di sostanze nocive quali cloruri e solfati che, qualora presenti non dovranno superare le concentrazioni massime oltre cui si genera nocimento al conglomerato;*
- gli inerti devono essere costituiti da ghiaie e sabbie alluvionali estratti da letti di fiumi o da cave od in alternativa pietrischi e sabbie provenienti dalla frantumazione di rocce;*
- la sabbia deve provenire da roccia dura, possibilmente non calcarea;*
- gli inerti nel loro complesso devono essere puliti ed esenti da argille o materia organica in genere;*
- la curva granulometrica della miscela degli inerti dovrà essere tale da assicurare la necessaria compattezza ed un minimo volume dei vuoti. In tal senso, nel caso di progetto della miscela, può utilmente farsi riferimento al fuso granulometrico di Fuller relativo al diametro massimo dell'inerte;*
- il cemento da utilizzarsi dovrà essere del tipo "Portland" R325/425 con dosaggio compatibile per l'ottenimento della resistenza richiesta.*

Si consiglia di utilizzare profili in acciaio zincato e di proteggere il tratto di trave in legno inserito nella muratura mediante processo di catramatura della testa ovvero altra protezione equivalente.

Le travi in legno lamellare dovranno essere stagionate e prima del loro inserimento trattate con idoneo protettivo.

DURABILITA'

Per garantire la durabilità della struttura sono state prese in considerazione opportuni stati limite di esercizio (SLE) in funzione dell'uso e dell'ambiente in cui la struttura dovrà vivere limitando sia gli stati tensionali che nel caso delle opere in calcestruzzo anche l'ampiezza delle fessure e la deformabilità. La definizione quantitativa delle prestazioni, la classe di esposizione e le verifiche sono riportati nel fascicolo delle elaborazioni numeriche allegate.

Inoltre per garantire la durabilità, così come tutte le prestazioni attese, è necessario che si ponga adeguata cura sia nell'esecuzione che nella manutenzione e gestione della struttura e si utilizzino tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi.

Durante le fasi di costruzione il direttore dei lavori implementerà severe procedure di controllo sulla qualità dei materiali, sulle metodologie di lavorazione e sulla conformità delle opere eseguite al progetto esecutivo nonché alle prescrizioni contenute nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 17.01.2018.

ALLEGATO INDAGINI STRUTTURALI



Committente: COMUNE DI PIETRAPERZIA
Richiedente: ARCH. SHEILA VINTI
Protocollo : RP 235 – 2022 del 25.07.2022



Cantiere: *Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edificio scolastico G. Verga*

Oggetto: *Estrazioni di carote e carbonatazione
Estrazioni barre di acciaio
Indagini Pacometriche
Battute Sclerometriche
Saggi Visivi
Prove di carico su solaio
ESEGUITE IL 20-21-22-23/06/2022 E IL 14/07/2022*

Il Tecnico Sperimentatore
Geom. Eduardo Romano

Il Tecnico Relatore
Ing. Filippo Villardita



Sommario

PREMESSA	3
1. PRELIEVO CAMPIONI DI CALCESTRUZZO (CAROTE)	4
1.1. MODALITÀ DI ESECUZIONE	4
1.2. MISURA DELLA PROFONDITÀ DI CARBONATAZIONE	5
1.3. PROVA DI COMPRESSIONE	7
1.4. PREPARAZIONE DELLE CAROTE	7
1.5. ESECUZIONE DELLA PROVA	8
1.6. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	11
2. PROVA DI TRAZIONE SU BARRE DI ACCIAIO	23
2.1. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	24
3. INDAGINE PACOMETRICA	28
3.1. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	33
4.0. BATTUTE SCLEROMETRICHE	43
4.1. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	45
5.0. SAGGI VISIVI	46
6.0. PROVE DI CARICO SU SOLAIO	48
6.1. SCOPO DELLA PROVA E MODALITÀ DI ESECUZIONE	48
6.2. ATTREZZATURA UTILIZZATA PER LE PROVE	49
6.3. CALCOLO DELLA FORZA EQUIVALENTE	49
7. DISPOSIZIONE PUNTI DI MISURA E AREA DI CARICO PC1	50
8. RISULTATI DELLA PROVA PC1 - SOLAIO 1	51
9. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PC1	53
10. RISULTATI DELLA PROVA PC2 - SOLAIO 2	54
11. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA PC2	56
12. CERTIFICATI DI TARATURA	57





Premessa

La società **PLP s.r.l.** con sede legale in Baronissi (SA) alla via Cutinelli n. 121/C (Parco del Ciliegio) e sede operativa in Racalmuto (AG) C.da Zaccanello S.S 640 Km. 25, ha ricevuto l'incarico per l'esecuzione di indagini sperimentali presso il cantiere: *"Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edificio scolastico G. Verga"*

Le indagini diagnostiche, concordate con il tecnico verificatore nella scelta tipologica e nelle modalità operative, hanno avuto luogo dal 20 al 23 Giugno e il 14 Luglio 2022 e si sono sostanziate nell'esecuzione di:

- n° 24 Prelievi di campioni di calcestruzzo (carote) e relativa determinazione della profondità di carbonatazione;
- n° 16 Estrazioni di barre d'acciaio;
- n° 38 Indagini Pacometriche
- n° 1 Indagine Sclerometrica
- n° 3 Saggi Visivi
- n° 2 Prove di carico su Solaio





1. Prelievo campioni di calcestruzzo (carote)

I campioni integri di materiale forato per verifiche, misure e analisi vengono comunemente definiti "carote" e si ottengono mediante l'utilizzo di una macchina utensile definita "carotatrice", pensata per la foratura di materiali da edilizia.

Il foro è ottenuto mediante l'asportazione, eseguita per abrasione, di una corona circolare di materiale, la parte abrasiva delle corone è costituita da diamanti industriali, conglobati in "settori diamantati" che sono saldati su un tubo d'acciaio provvisto di un attacco per la carotatrice.

La tecnica usata per l'asportazione del materiale, l'abrasione, consente di evitare alle strutture le sollecitazioni tipiche delle maniere tradizionali quali la foratura a percussione.

Al termine delle operazioni viene ricavato un foro e, all'interno della corona diamantata è presente un nucleo, la "carota", che deve essere asportato. In generale in edilizia con le carotatrici è possibile ricavare, in ogni materiale da costruzione, fori da pochi millimetri di diametro e lunghezza fino ad aperture di 700-800 mm di diametro e di parecchi metri di lunghezza, la scelta del diametro dipende dalla dimensione attesa dell'aggregato costituente il calcestruzzo.

1.1. Modalità di esecuzione

La carotatrice viene fissata tramite tasselli all'elemento strutturale oggetto di indagine, una volta avviata ha inizio la perforazione che avviene "a umido", con l'ausilio cioè di acqua per il raffreddamento della corona diamantata. In questa fase l'operatore fa avanzare manualmente il blocco motore – carotiere mediante un volantino fino all'estrazione della carota.



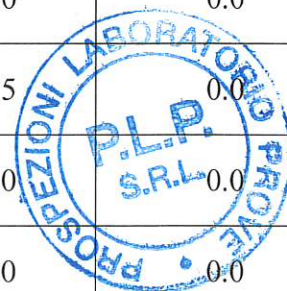


1.2. Misura della profondità di carbonatazione

La carbonatazione è un fenomeno legato alla graduale penetrazione dell'anidride carbonica attraverso la microporosità e/o fessurazioni superficiali. La reazione relativa a questo fenomeno vede la formazione di carbonato di calcio che neutralizza la calce presente e abbassa il pH. In queste condizioni l'ambiente passivante attorno le barre d'armatura si deteriora favorendo l'innescare dei fenomeni corrosivi.

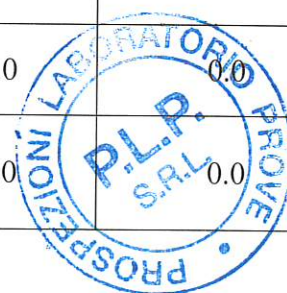
Si tratta di un test colorimetrico che utilizza una soluzione di fenolftaleina all'1% di alcool etilico che cambia colore passando da incolore a rosso. Nella zona in cui non appare il colore rosso la carbonatazione è in corso e il pH vale circa 9, mentre nella zona dove si evidenzia il colore rosso la carbonatazione è assente ed il valore del pH è compreso tra 12,5 e 9.

Sigla provino	Riferimento strutturale	Diametro fustella (mm)	Lunghezza carota (cm)	Carbonatazione (cm)
C1	Pilastro Sottotetto	100	25.0	0.0
C2	Trave Sottotetto	100	24.0	0.0
C3	Pilastro Sottotetto	80	23.0	0.0
C4	Pilastro Sottotetto	100	24.5	0.0
C5	Trave Sottotetto	100	22.0	0.0
C6	Pilastro Sottotetto	100	21.0	0.0
C7	Pilastro 1° Piano	100	23.5	0.0
C8	Trave 1° Piano	100	21.0	0.0
C9	Pilastro 1° Piano	100	21.0	0.0





Sigla provino	Riferimento strutturale	Diametro fustella (mm)	Lunghezza carota (cm)	Carbonatazione (cm)
C10	Pilastro 1° Piano	100	23.0	0.0
C11	Trave 1° Piano	100	17.0	0.0
C12	Pilastro 1° Piano	100	22.5	0.0
C13	Pilastro Piano Terra	100	25.0	0.0
C14	Trave Piano Terra	100	20.0	0.0
C15	Pilastro Piano Terra	100	25.0	0.0
C16	Pilastro Piano Terra	100	22.0	0.0
C17	Trave Piano Terra	100	22.0	0.0
C18	Pilastro Piano Terra	100	21.5	0.0
C19	Trave Piano Terra (Corpo Scala)	100	22.5	0.0
C20	Pilastro Piano Terra (Corpo Scala)	100	22.0	1.2
C21	Pilastro Piano Seminterrato	100	22.5	0.0
C22	Trave Piano Seminterrato	100	23.0	0.0
C23	Muro Piano Seminterrato	100	23.0	0.0
C24	Scavo Fondazione S3	100	35.0	0.0





1.3. Prova di compressione

Scopo della prova è risalire al valore della resistenza meccanica del calcestruzzo e si ottiene mediante lo schiacciamento delle carote con pressa da laboratorio.

Prima di sottoporre alla prova le carote, queste devono essere adeguatamente preparate affinché presentino perfetta planarità delle facce.

1.4. Preparazione delle carote

Affinché le caratteristiche geometriche (planarità e perpendicolarità delle facce, altezza) della carota rientrino in quelle prescritte dalla norma UNI EN 12390 – 1:2002, è necessario sottoporle a rettifica meccanica mediante l'utilizzo di:

- taglierina a disco "Clipper junior Norton";
- rettifica spianatrice "Matest".

Le tolleranze ammesse in ordine alle citate caratteristiche geometriche sono:

- perpendicolarità della generatrice del cilindro rispetto alle basi : $\pm 0,5$ mm;
- altezza, che è pari a 2 volte il diametro "d" : 5%;
- planarità delle superfici sottoposte a carico: $\pm 0,0006$ d.

Per la rettifica dell'altezza la carota viene tagliata mediante la taglierina, successivamente molata alle estremità con la macchina spianatrice, al termine si verificano planarità e perpendicolarità con goniometro a quadrante.





1.5. Esecuzione della prova

Prima di procedere allo schiacciamento, il provino viene pesato e ne vengono rilevate altezza e diametro, e, annotate queste caratteristiche, viene posizionato tra i piatti della macchina (norma UNI EN 12390 – 4:2002).

Portato il provino a velocità costante a contatto con il piatto superiore, il carico viene applicato senza colpi e con gradiente costante, ovvero aumentando in modo continuo fino a quando non può essere sopportato ulteriore carico (UNI EN 12390 – 3:2003), a questo punto si registra il carico massimo che provoca la rottura del provino.

Nella tabella seguente si riportano per ogni provino:

- le caratteristiche geometriche;
- la massa;
- la resistenza della carota alla compressione corrispondente al rapporto fra valore del carico massimo e area della sezione trasversale;
- la resistenza cubica.

La valutazione delle caratteristiche del calcestruzzo in opera, in base alla resistenza rilevata sulla carota, deve tener conto dei fattori di conversione che compensano l'effetto della snellezza ed il passaggio da resistenza cilindrica a resistenza cubica.

La tipologia di rottura accertata per i campioni è soddisfacente.





Sigla carota	Riferimento strutturale	Dimensioni provino [mm]		Massa	R _{carota}
		d	h	[g]	[N/mm ²]
C1	Pilastro Sottotetto	94.0	188.0	2966.5	16.40
C2	Trave Sottotetto	94.0	189.0	2987.5	16.75
C3	Pilastro Sottotetto	94.0	190.0	2962.5	13.99
C4	Pilastro Sottotetto	94.0	190.0	3015.0	16.29
C5	Trave Sottotetto	94.0	188.0	3035.0	5.55
C6	Pilastro Sottotetto	94.0	190.0	2975.5	18.36
C7	Pilastro 1° Piano	94.0	190.0	3080.5	23.72
C8	Trave 1° Piano	94.0	189.0	3019.0	7.45
C9	Pilastro 1° Piano	94.0	191.0	3078.5	9.03
C10	Pilastro 1° Piano	94.0	190.0	3019.5	14.45
C11	Trave 1° Piano	94.0	94.0	1517.5	22.10
C12	Pilastro 1° Piano	94.0	188.0	3033.5	19.57





Sigla carota	Riferimento strutturale	Dimensioni provino [mm]		Massa	R _{carota}
		d	h	[g]	[N/mm ²]
C13	Pilastro Piano Terra	94.0	190.0	3054.0	29.21
C14	Trave Piano Terra	94.0	182.0	2918.0	19.52
C15	Pilastro Piano Terra	94.0	190.0	3051.0	27.35
C16	Pilastro Piano Terra	94.0	188.0	3007.5	17.33
C17	Trave Piano Terra	94.0	189.0	3106.0	18.70
C18	Pilastro Piano Terra	94.0	186.0	2990.0	17.66
C19	Trave Piano Terra (Corpo Scala)	94.0	190.0	3030.5	16.45
C20	Pilastro Piano Terra (Corpo Scala)	94.0	187.0	3007.5	17.38
C21	Pilastro Piano Seminterrato	94.0	190.0	3010.5	14.57
C22	Trave Piano Seminterrato	94.0	188.0	3007.5	20.86
C23	Muro Piano Seminterrato	94.0	189.0	3058.5	14.90
C24	Scavo Fondazione S3	94.0	180.0	2904.0	25.65





1.6. Documentazione fotografica



Fig. 1: Estrazione carota C1



Fig. 2: Carbonatazione C1



Fig. 3: Estrazione carota C2



Fig. 4: Carbonatazione C2



Fig. 5: Estrazione carota C3



Fig. 6: Carbonatazione C3



Fig. 7: Estrazione carota C4



Fig. 8: Carbonatazione C4



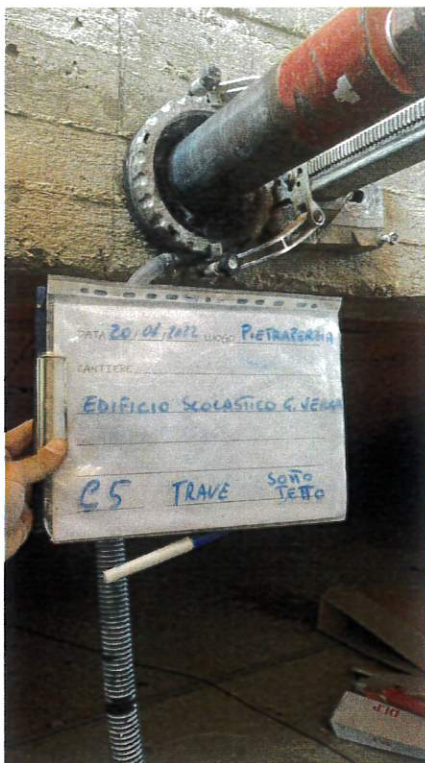


Fig. 9: Estrazione carota C5



Fig. 10: Carbonatazione C5



Fig. 11: Estrazione carota C6



Fig. 12: Carbonatazione C6



Fig. 13: Estrazione carota C7



Fig. 14: Carbonatazione C7

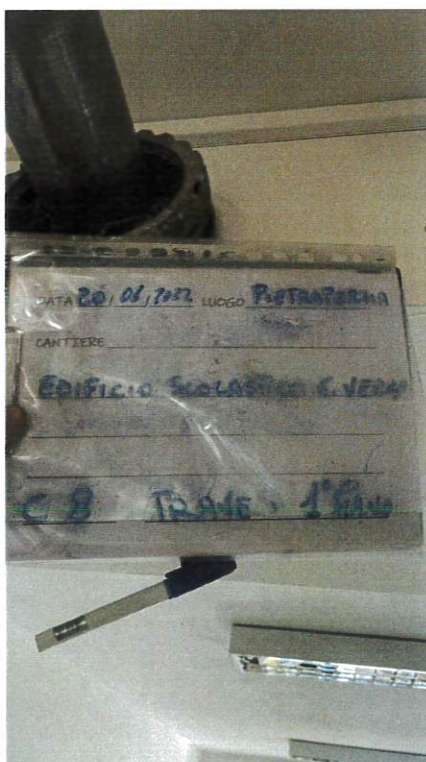


Fig. 15: Estrazione carota C8

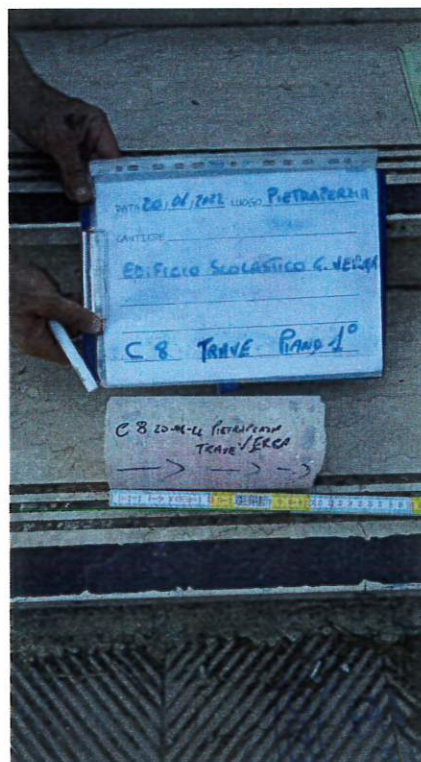


Fig. 16: Carbonatazione C8



Fig. 17: Estrazione carota C9

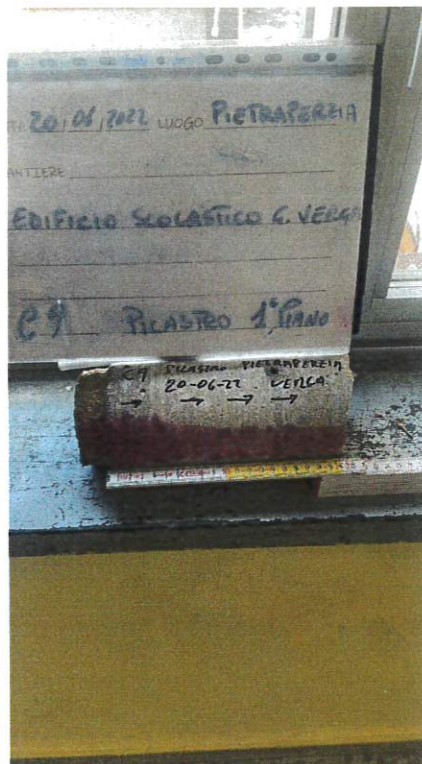


Fig. 18: Carbonatazione C9



Fig. 19: Estrazione carota C10



Fig. 20: Carbonatazione C10



Fig. 21: Estrazione carota C11



Fig. 22: Carbonatazione C11



Fig. 23: Estrazione carota C12



Fig. 24: Carbonatazione C12



Fig. 25: Estrazione carota C13



Fig. 26: Carbonatazione C13



Fig. 27: Estrazione carota C14

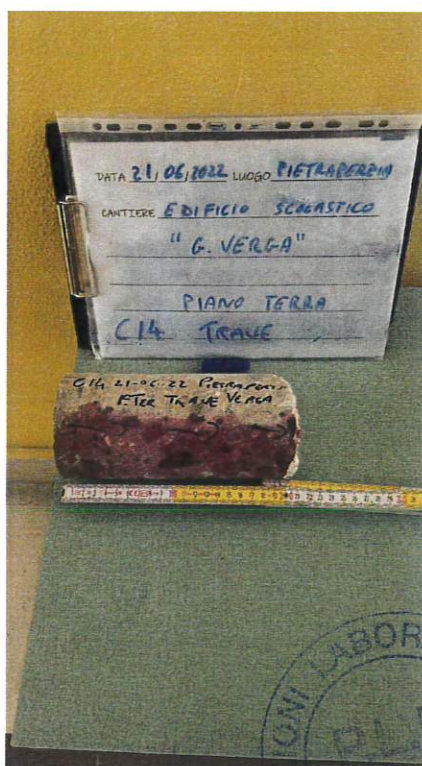


Fig. 28: Carbonatazione C14



Fig. 29: Estrazione carota C15

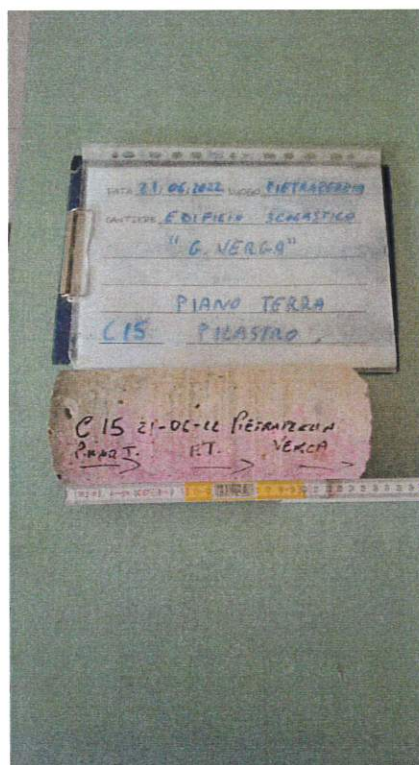


Fig. 30: Carbonatazione C15



Fig. 31: Estrazione carota C16

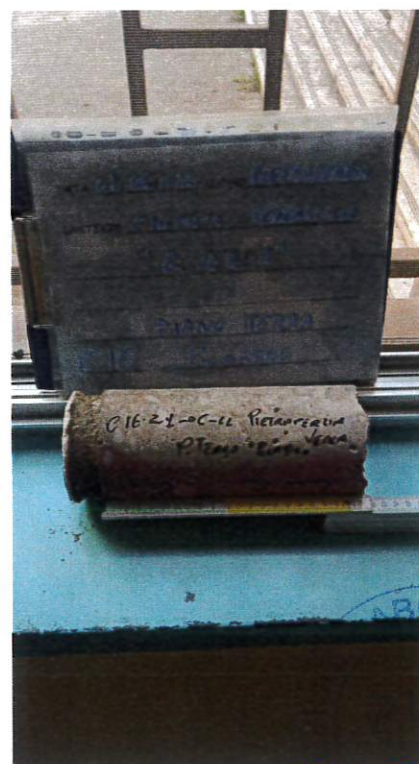


Fig. 32: Carbonatazione C16

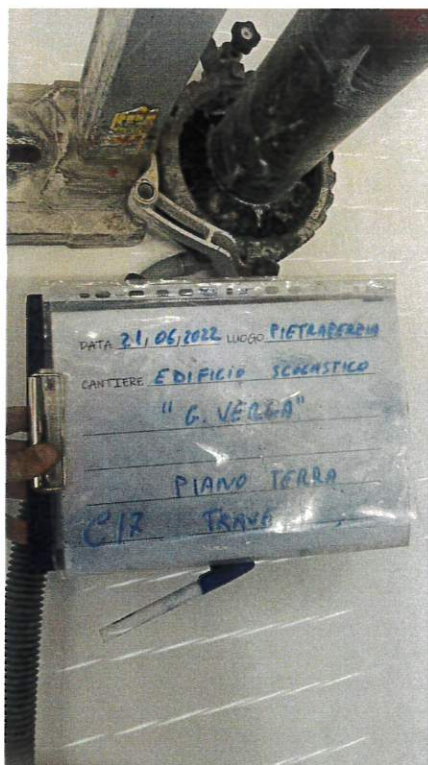


Fig. 33: Estrazione carota C17

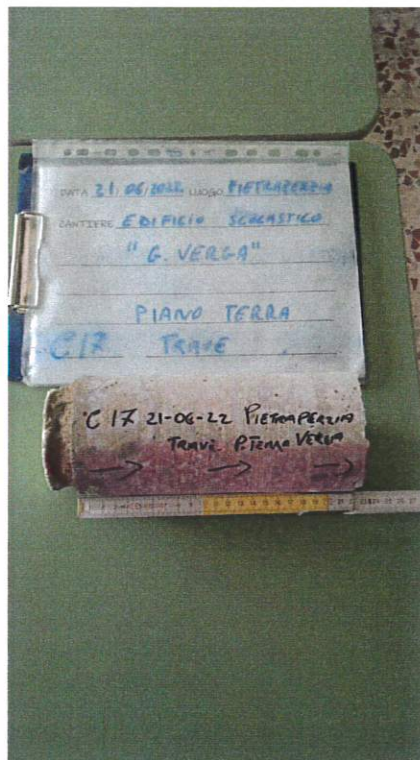


Fig. 34: Carbonatazione C17

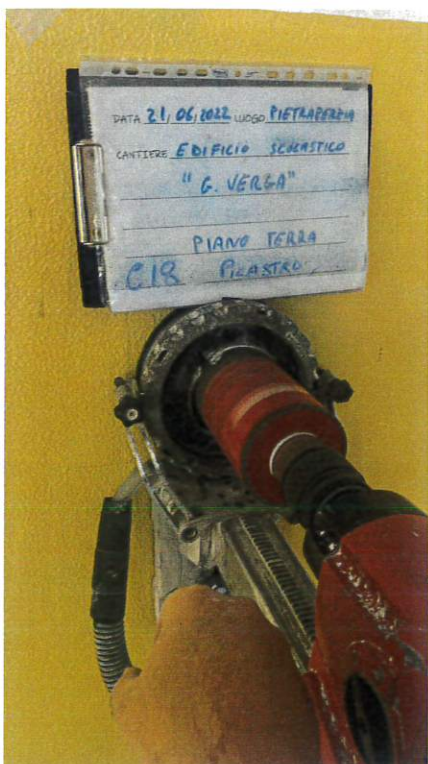


Fig. 35: Estrazione carota C18



Fig. 36: Carbonatazione C18

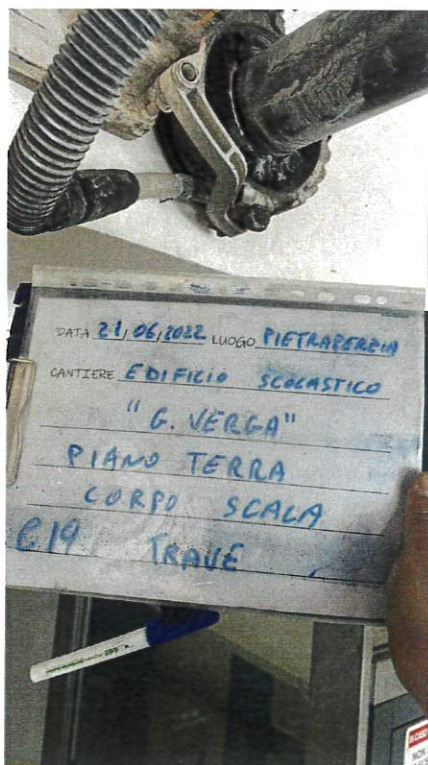


Fig. 37: Estrazione carota C19



Fig. 38: Carbonatazione C19



Fig. 39: Estrazione carota C20

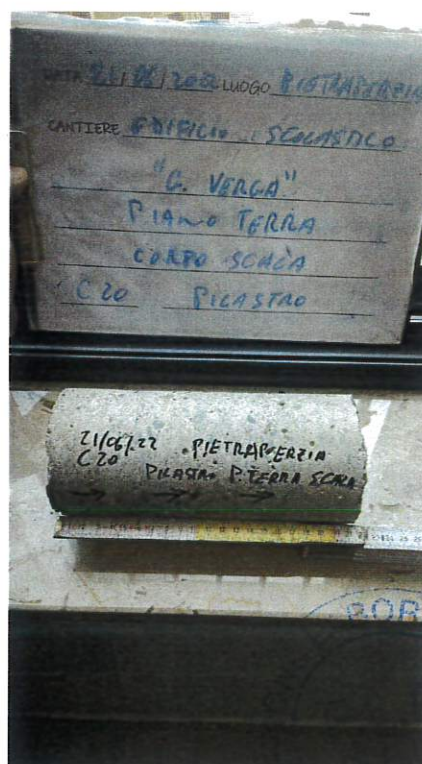


Fig. 40: Carbonatazione C20

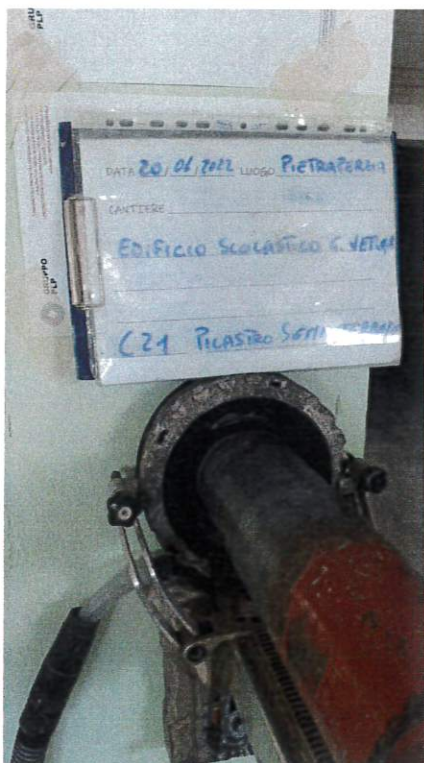


Fig. 41: Estrazione carota C21



Fig. 42: Carbonatazione C21

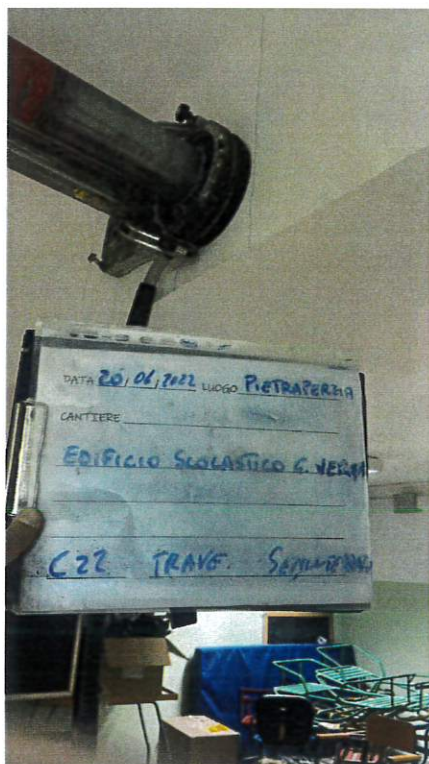


Fig. 43: Estrazione carota C22

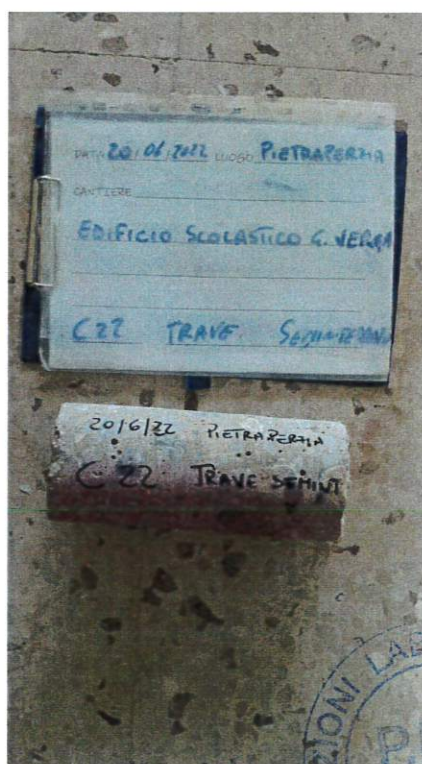
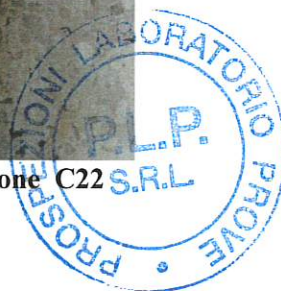


Fig. 44: Carbonatazione C22



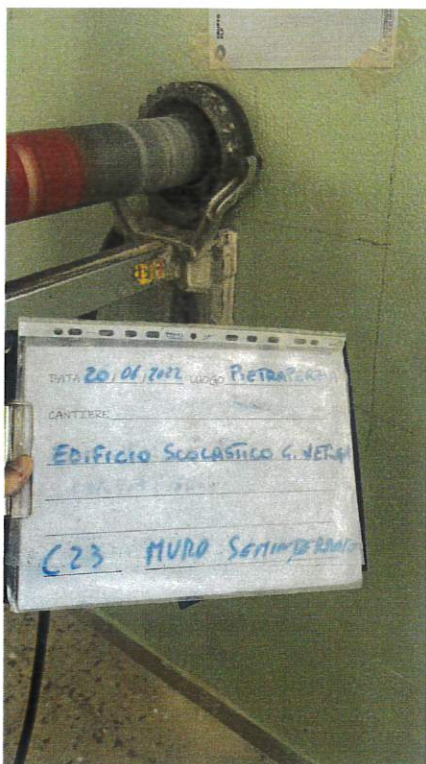


Fig. 45: Estrazione carota C23



Fig. 46: Carbonatazione C23



Fig. 47: Estrazione carota C24



Fig. 48: Carbonatazione C24



2. Prova di trazione su barre di acciaio

Sono state estratte n° 16 barre di acciaio da sottoporre successivamente a prova di trazione in laboratorio.

Nella tabella che segue si riportano le caratteristiche delle barre, la tensione di snervamento, la tensione di rottura e l'allungamento percentuale.

Sigla	Diametro	Diametro effettivo	Area effettiva	Snerv. F_y	Rottura f_t	Allungamento totale a rottura $A_{5\%}$
-	mm	mm	mm ²	N/mm ²	N/mm ²	%
EB1	12	11.98	112.72	314.3	588.3	13.5
EB2	12	11.99	112.91	318.0	614.3	14.2
EB3	12	11.99	112.91	317.0	600.3	13.6
EB4	12	11.97	112.53	312.6	597.3	13.0
EB5	12	11.96	112.34	317.6	605.2	13.3
EB6	12	12.00	113.10	321.6	617.0	11.5
EB7	12	11.96	112.34	315.9	597.3	12.0
EB8	12	11.95	112.16	318.3	585.5	13.3
EB9	16	15.98	200.56	498.3	621.6	12.0
EB10	16	15.97	200.31	490.3	614.2	11.6
EB11	16	15.95	199.81	494.2	606.5	12.3
EB12	16	15.99	200.81	498.0	627.1	12.5
EB13	16	15.96	200.06	477.3	641.0	12.3
EB14	16	15.94	199.56	475.0	617.3	11.8
EB15	10	9.98	78.23	488.2	600.7	11.5
EB16	12	11.98	112.72	320.5	579.9	12.8



2.1. Documentazione fotografica



Fig. 49: Estrazione barra EB1



Fig. 50: Estrazione barra EB2



Fig. 51: Estrazione barra EB3



Fig. 52: Estrazione barra EB4



Fig. 53: Estrazione barra EB5



Fig. 54: Estrazione barra EB6



Fig. 55: Estrazione barra EB7



Fig. 56: Estrazione barra EB8





PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

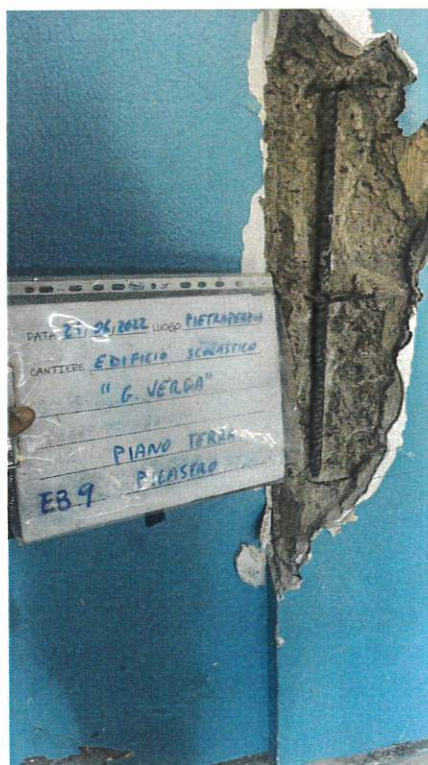


Fig. 57: Estrazione barra EB9



Fig. 58: Estrazione barra EB10



Fig. 59: Estrazione barra EB11



Fig. 60: Estrazione barra EB12



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

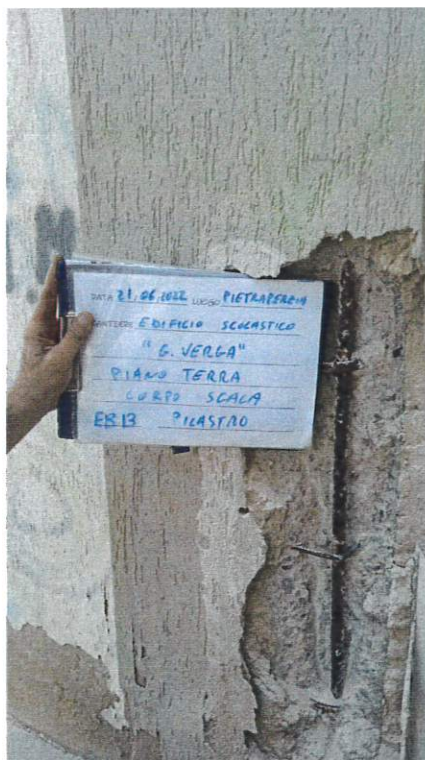


Fig. 61: Estrazione barra EB13



Fig. 62: Estrazione barra EB14



Fig. 63: Estrazione barra EB15



Fig. 64: Estrazione barra EB16



3. Indagine pacometrica

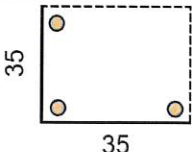
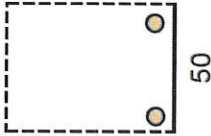
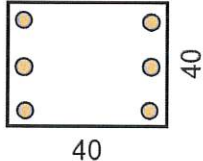
L'indagine pacometrica consente di individuare la posizione dell'armatura all'interno di elementi in c.a. mediante uno strumento detto Pacometro.

Lo strumento consiste in una sonda emettitrice di campo magnetico collegata ad un'unità di elaborazione digitale ed acustica.

La sonda viene fatta scorrere lungo la superficie e dall'assorbimento del campo magnetico si è in grado di determinare la posizione delle armature, con buona approssimazione, il diametro dei ferri.

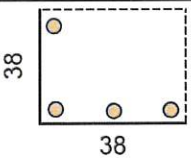
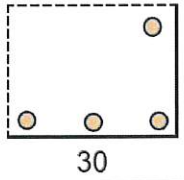
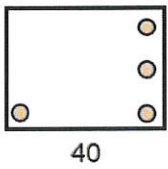
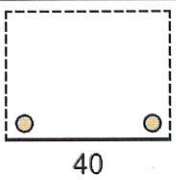
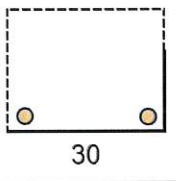
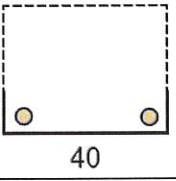
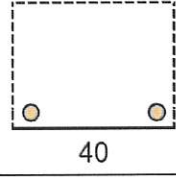
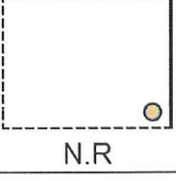
Questo tipo di rilevazione, oltre alla specificità della conoscenza delle armature superficiali, ha diverse funzioni, ed in particolare è utile per l'esecuzione delle altre prove come il carotaggio e la prova Pull-out, che necessitano di evitare le armature.

Nella tabella seguente sono indicati i risultati dell'indagine pacometrica per ogni elemento investigato.

Sigla elemento strutturale	Dimens. Parte indagata	Sezione Elemento	Diametro barre long.	Diametro barre trasv.	Passo barre trasv.	Copriferro
	[cmxcm]	[cm]	[mm]	[mm]	[cm]	[cm]
PAC1 Pilastro Sottotetto	35x35		12	6	15.2	2.3
PAC2 Trave Sottotetto	50		12	6	19.7	3.6
PAC3 Pilastro Sottotetto	40x40		12	6	24.2	2.2

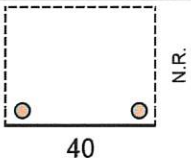
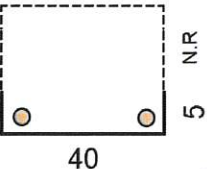
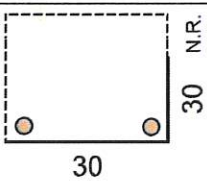
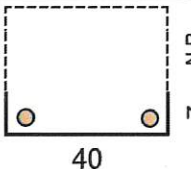
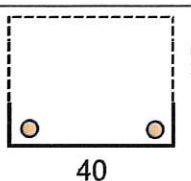
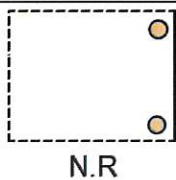
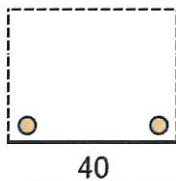
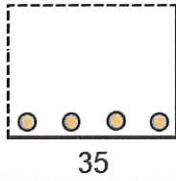


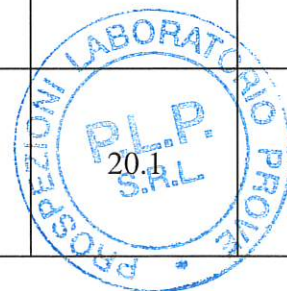


Sigla elemento strutturale	Dimens. Parte indagata	Sezione Elemento	Diametro barre long.	Diametro barre trasv.	Passo barre trasv.	Copriferro
	[cmxcm]	[cm]	[mm]	[mm]	[cm]	[cm]
PAC4 Pilastro Sottotetto	38x38		12	10	21.1	2.4
PAC5 Trave Sottotetto	30x55		12	6	20.3	2.5
PAC6 Pilastro Sottotetto	40x40		12	10	18.2	2.2
PAC7 Pilastro 1° Piano	40		12	6	32.8	2.2
PAC8 Trave 1° Piano	30x30		12	6	21.3	2.3
PAC9 Pilastro 1° Piano	40x11		12	6	20.1	2.7
PAC10 Pilastro 1° Piano	40		12	6	18.3	3.7
PAC11 Trave 1° Piano	30		12	6	19.8	2.4

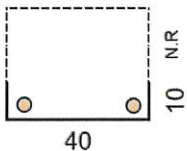
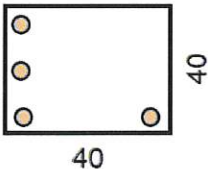
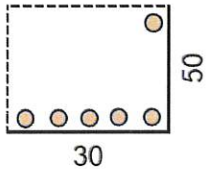
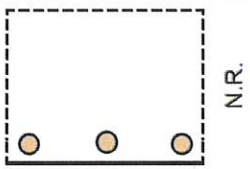
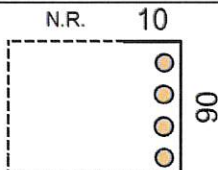
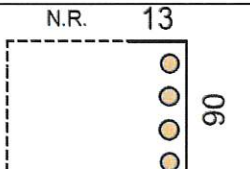
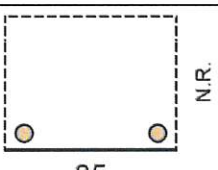
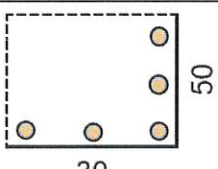




Sigla elemento strutturale	Dimens. Parte indagata	Sezione Elemento	Diametro barre long.	Diametro barre trasv.	Passo barre trasv.	Copriferro
	[cmxcm]	[cm]	[mm]	[mm]	[cm]	[cm]
PAC12 Pilastro 1° Piano	40		12	6	17.9	4.3
PAC13 Pilastro Piano Terra	40x5		16	6	24.8	4.2
PAC14 Trave Piano Terra	30x30		14	6	20.4	3.3
PAC15 Pilastro Piano Terra	40x7		16	6	22.1	2.4
PAC16 Pilastro Piano Terra	40x10		16	6	24.8	1.9
PAC17 Trave Piano Terra	48		14	6	20.2	1.7
PAC18 Pilastro Piano Terra	40		16	6	19.9	2.2
PAC19 Trave Piano Terra (Corpo Scala)	35x40		16	6	20.1	1.7

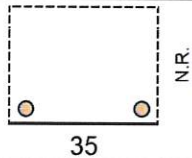
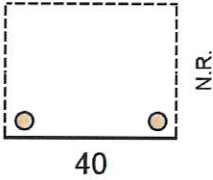
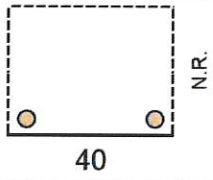
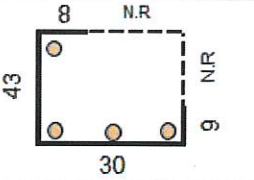
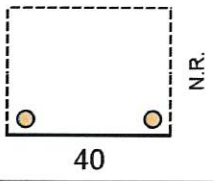
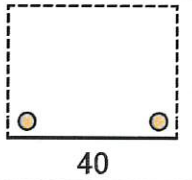
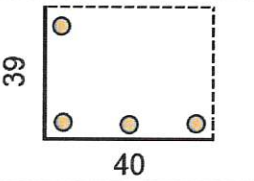
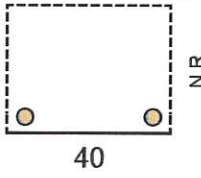




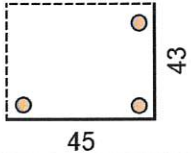
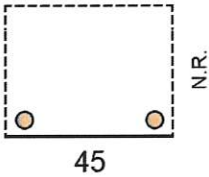
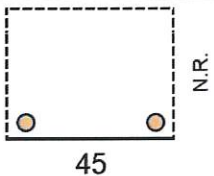
Sigla elemento strutturale	Dimens. Parte indagata	Sezione Elemento	Diametro barre long.	Diametro barre trasv.	Passo barre trasv.	Copriferro
	[cmxcm]	[cm]	[mm]	[mm]	[cm]	[cm]
PAC20 Pilastro Piano Terra (Corpo Scala)	40x10		16	6	25.1	3.6
PAC21 Pilastro Piano Seminterrato	40x40		16	6	22.8	2.6
PAC22 Trave Piano Seminterrato	30x50		16	6	22.1	2.1
PAC23 Muro Piano Seminterrato			10	10	25.2	5.3
PAC24 Fondazione Scavo S2	90x10		12	8	16.2	2.8
PAC25 Fondazione Scavo S3	90x13		12	8	16.1	2.6
PAC26 Pilastro Sottotetto	35		N.R.	N.R.	22.1	2.4
PAC27 Trave Sottotetto	30x50		N.R.	N.R.	22.3	2.6





Sigla elemento strutturale	Dimens. Parte indagata	Sezione Elemento	Diametro barre long.	Diametro barre trasv.	Passo barre trasv.	Copriferro
	[cmxcm]	[cm]	[mm]	[mm]	[cm]	[cm]
PAC28 Pilastro 1° Piano	35		N.R.	N.R.	19.9	3.6
PAC29 Trave 1° Piano	40		N.R.	N.R.	20.2	2.6
PAC30 Trave 1° Piano	40		N.R.	N.R.	19.8	2.4
PAC31 Pilastro Piano Terra	43x44		N.R.	N.R.	24.8	4.7
PAC32 Trave Piano Terra	40		N.R.	N.R.	19.9	4.6
PAC33 Trave Piano Terra	40		N.R.	N.R.	22.3	4.4
PAC34 Pilastro Seminterrato	40x39		N.R.	N.R.	18.1	6.6
PAC35 Trave Seminterrato	40		N.R.	N.R.	21.8	3.9



Sigla elemento strutturale	Dimens. Parte indagata	Sezione Elemento	Diametro barre long.	Diametro barre trasv.	Passo barre trasv.	Copriferro
	[cmxcm]	[cm]	[mm]	[mm]	[cm]	[cm]
PAC36 Pilastro Giunto Corpo Palestra	45x43		N.R.	N.R.	22.8	6.6
PAC37 Pilastro Giunto Corpo Palestra	45		N.R.	N.R.	24.9	5.8
PAC38 Pilastro Giunto Corpo Palestra	45		N.R.	N.R.	19.9	5.2

3.1. Documentazione fotografica



Fig. 65: Indagine Pacometrica PAC1



Fig. 66: Indagine Pacometrica PAC2



Fig. 67: Indagine Pacometrica PAC3



Fig. 68: Indagine Pacometrica PAC4



Fig. 69: Indagine Pacometrica PAC5



Fig. 70: Indagine Pacometrica PAC6



Fig. 71: Indagine Pacometrica PAC7

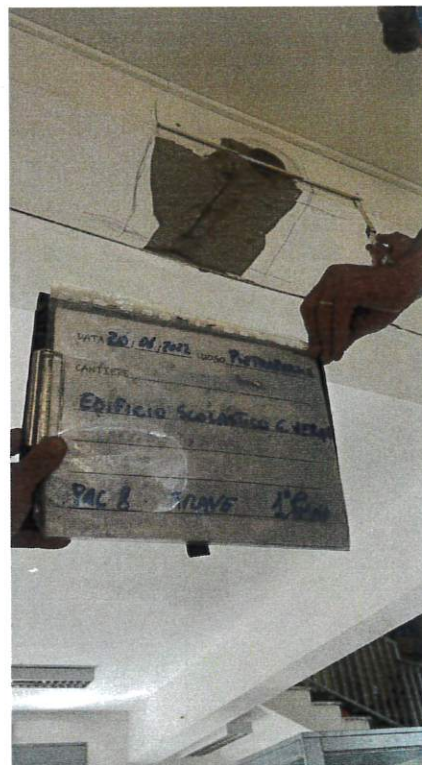


Fig. 72: Indagine Pacometrica PAC8



Fig. 73: Indagine Pacometrica PAC9



Fig. 74: Indagine Pacometrica PAC10



Fig. 75: Indagine Pacometrica PAC11

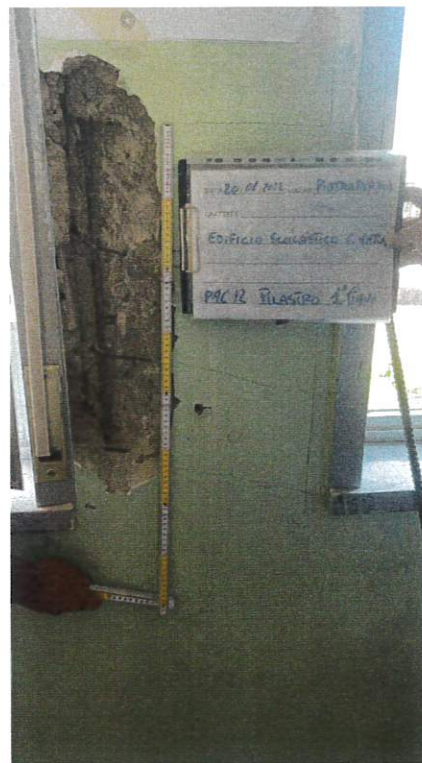


Fig. 76: Indagine Pacometrica PAC12



Fig. 77: Indagine Pacometrica PAC13



Fig. 78: Indagine Pacometrica PAC14



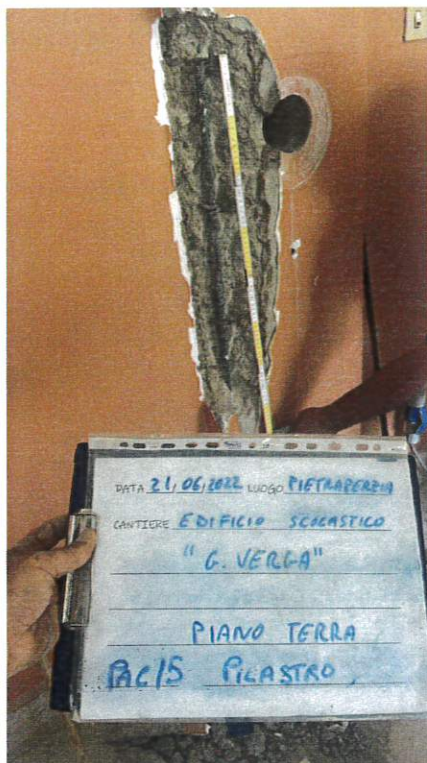


Fig. 79: Indagine Pacometrica PAC15

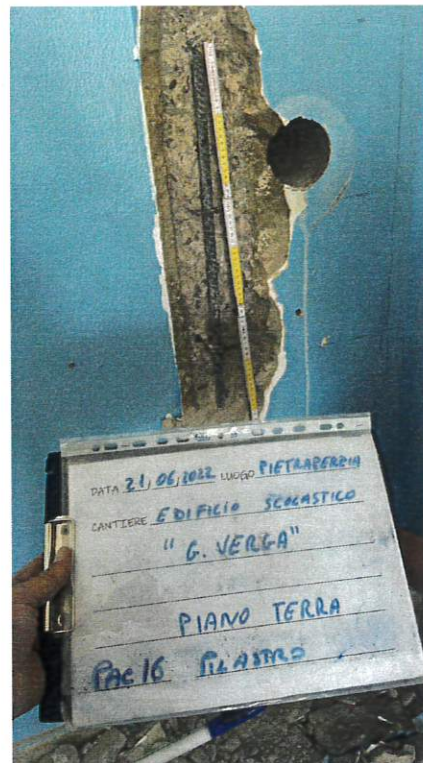


Fig. 80: Indagine Pacometrica PAC16



Fig. 81: Indagine Pacometrica PAC17



Fig. 82: Indagine Pacometrica PAC18



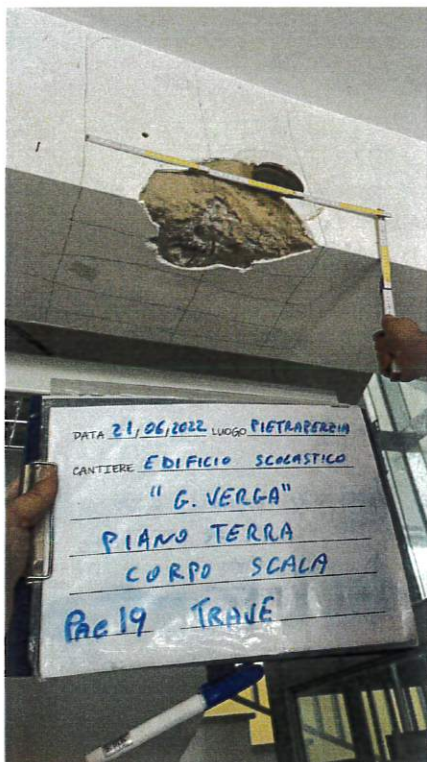


Fig. 83: Indagine Pacometrica PAC19

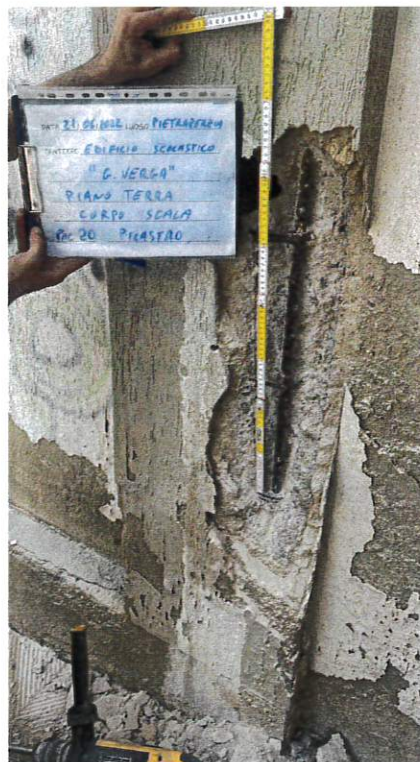


Fig. 84: Indagine Pacometrica PAC20



Fig. 85: Indagine Pacometrica PAC21



Fig. 86: Indagine Pacometrica PAC22



Fig. 87: Indagine Pacometrica PAC23



Fig. 88: Indagine Pacometrica PAC24



Fig. 89: Indagine Pacometrica PAC25



Fig. 90: Indagine Pacometrica PAC26



Fig. 91: Indagine Pacometrica PAC27

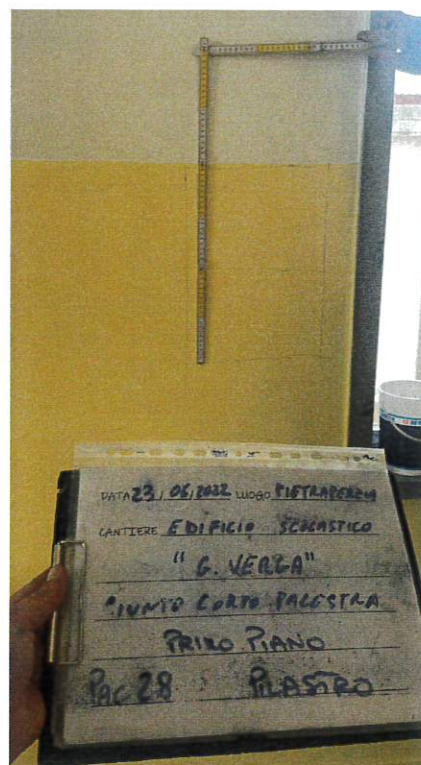


Fig. 92: Indagine Pacometrica PAC28

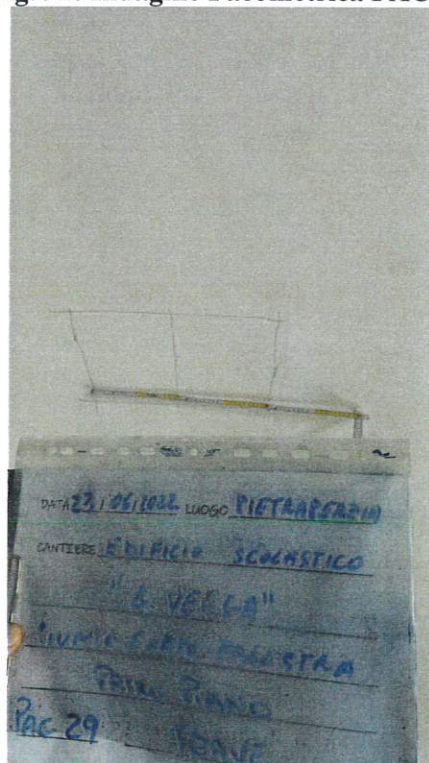


Fig. 93: Indagine Pacometrica PAC29

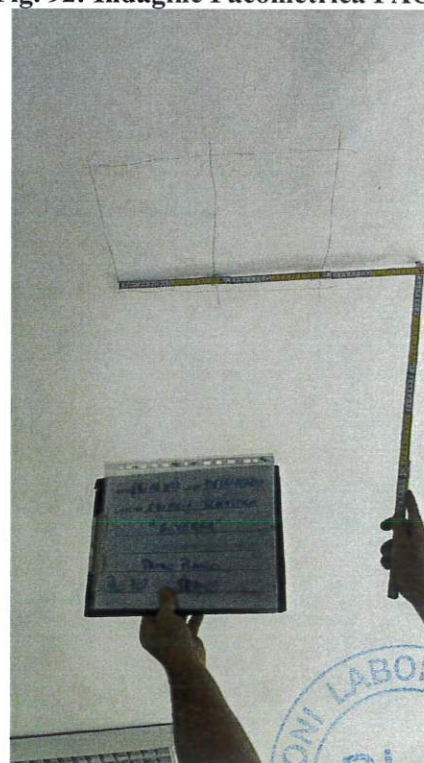


Fig. 94: Indagine Pacometrica PAC30





Fig. 95: Indagine Pacometrica PAC31

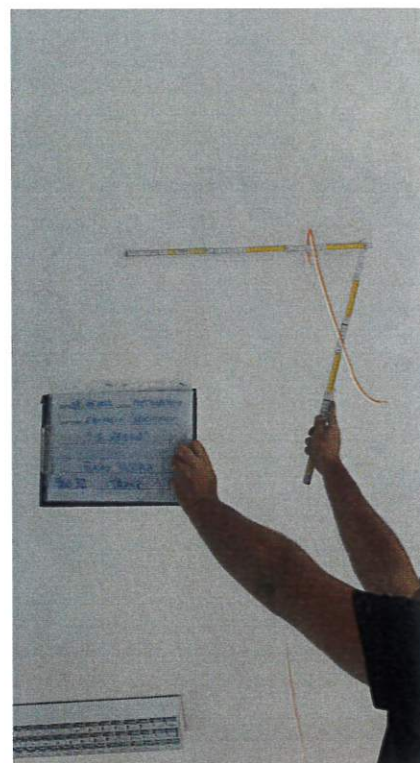


Fig. 96: Indagine Pacometrica PAC32

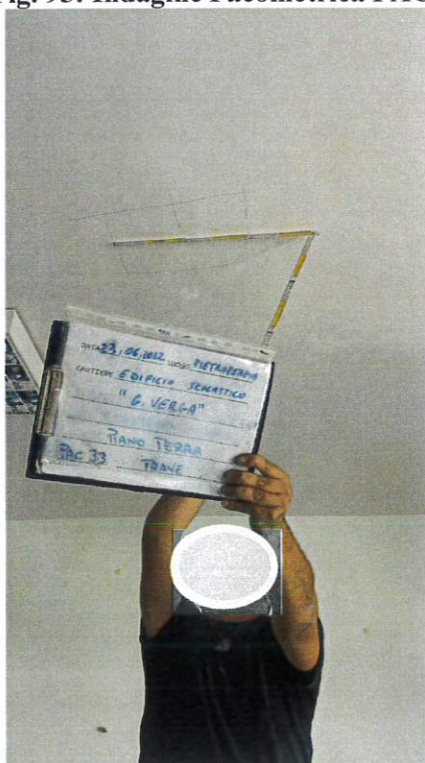


Fig. 97: Indagine Pacometrica PAC33

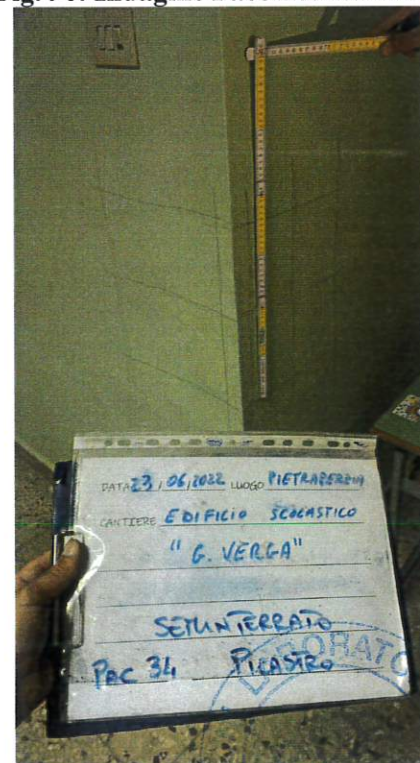


Fig. 98: Indagine Pacometrica PAC34

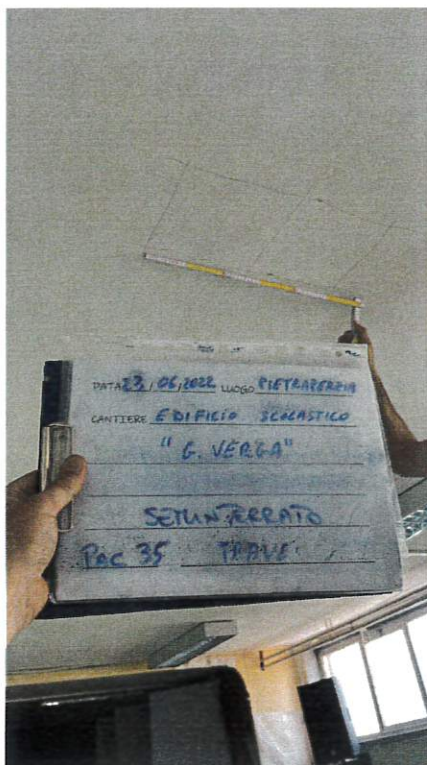


Fig. 99: Indagine Pacometrica PAC35



Fig. 100: Indagine Pacometrica PAC36



Fig. 101: Indagine Pacometrica PAC37

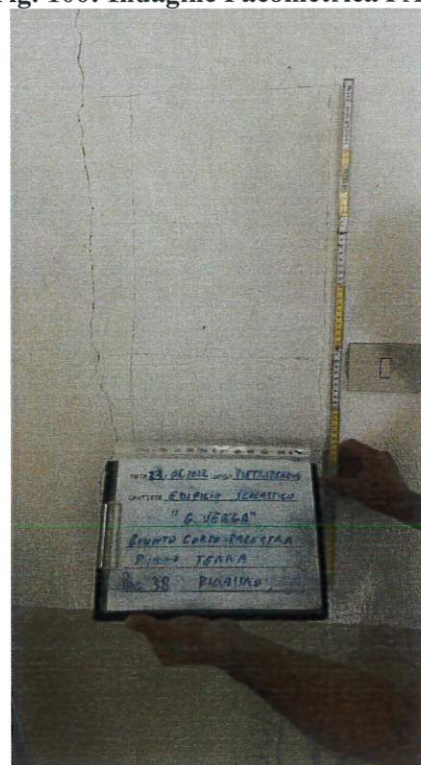


Fig. 102: Indagine Pacometrica PAC38



4.0. Battute sclerometriche

La prova sclerometrica consiste nella misura della durezza superficiale del calcestruzzo mediante un'apparecchiatura costituita da una massa battente di acciaio, azionata da una molla, che contrasta un'asta di percussione, avente una fissata energia iniziale. In seguito all'urto del pistone contro la superficie del calcestruzzo, parte dell'energia cinetica è assorbita dal calcestruzzo sotto forma di energia di deformazione plastica ed altra parte di energia è restituita alla massa mobile che rimbalza per un tratto proporzionale all'energia rimasta disponibile.

Si registra, mediante scala lineare applicata al telaio dello strumento (sclerometro), l'altezza di rimbalzo del martello di acciaio dal pistone di acciaio costituenti lo stesso.

La prova viene eseguita secondo le disposizioni della norma UNI EN 12504-2:2001 che prevede:

- la scelta della superficie di prova e sua preparazione;
- il procedimento: sono state effettuate n°12 battute evitando che le impronte dell'urto siano sovrapposte e che le stesse siano ad una distanza inferiore di 25 mm dai bordi;
- la determinazione dell'indice di rimbalzo sclerometrico calcolando la media di tutte le misure effettuate.

Con il valore dell'indice medio di rimbalzo (I_m), utilizzando il metodo della curva unica di trasformazione indice di rimbalzo/ resistenza a compressione, fornita dalla ditta costruttrice e solitamente riportata sullo stesso strumento (ascisse I – ordinate R), è possibile stimare il più probabile valore della resistenza a compressione (R_m) del calcestruzzo.

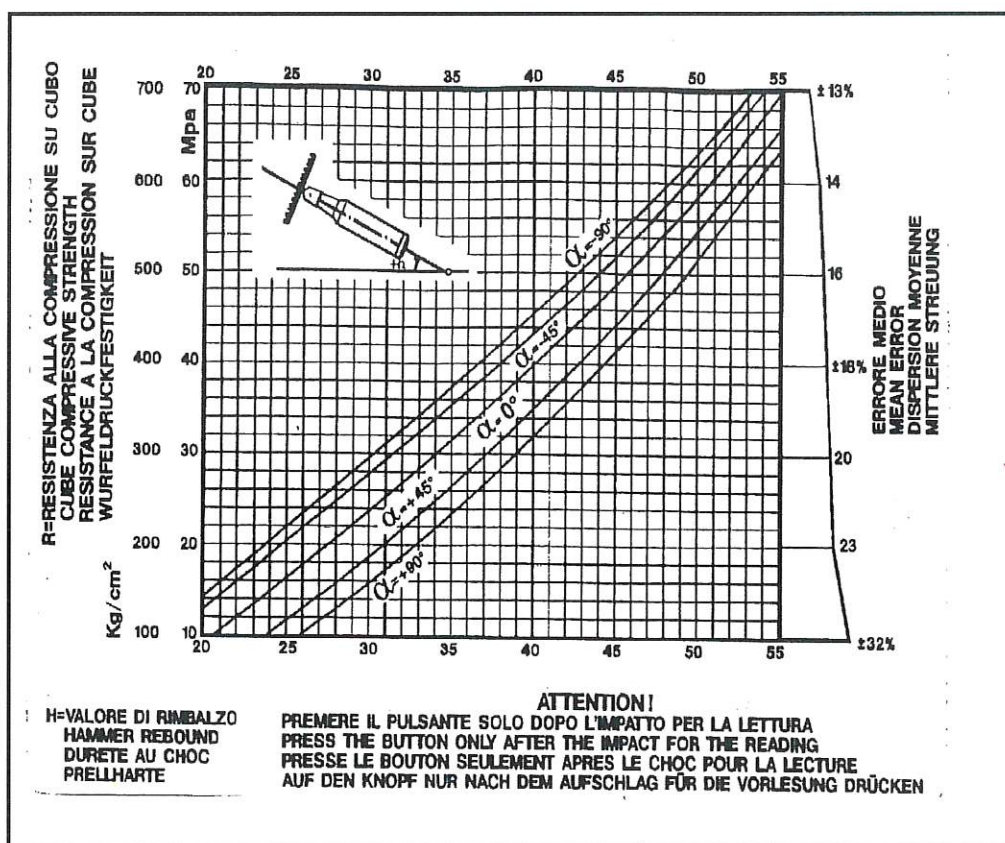




Nella tabella che segue sono riportati i valori delle 12 battute sclerometriche, le relative medie dell'indice di rimbalzo ed i corrispondenti valori della resistenza desunti dalla curva di correlazione (vedi figura 1)

L'angolo α di inclinazione della direzione di battuta è di 0° gradi

Elemento strutturale	α	Battute												Media	Resistenza [N/mm ²]
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Fondazione - SCL1	0°	40	38	36	34	34	34	36	36	34	36	32	38	35,67	32,51







5.0. Saggi Visivi

I saggi visivi possono essere condotti su elementi di varia natura, sia portanti che non portanti, quali murature, solai, controsoffitti, fondazioni, ecc.

Innanzitutto si procede rimuovendo l'eventuale strato d'intonaco che ricopre l'elemento oggetto d'indagine, dopodichè, a seconda della tipologia di elemento si può procedere con diversi obiettivi.



Nel caso di strutture in muratura, si può evidenziare la presenza o l'assenza di eventuali ammorsamenti tra i vari elementi che compongono la struttura portante, nonché la qualità della malta interposta tra i vari conci, la forma e le dimensioni degli stessi.

Nel caso di strutture in cemento armato si possono evidenziare ferri e staffe così da delineare nella maniera più corretta possibile la loro posizione, dimensione e passo.

Id.prova/elemento investigato	Schema / Descrizione	
S1 – Pilastro Giunto Corpo Palestra Piano Terra	L'edificio lato corpo palestra risulta con struttura indipendente in quanto il pilastro è affiancato a quello dell'edificio scolastico; Pertanto non si presenta unione tra i due pilastri. In riferimento l'Indagine Pacometrica PAC36	





Id.prova/elemento investigato	Schema / Descrizione	
S2 – Fondazione Lato Ingresso	Verificata l'altezza di 0,90 m della trave di fondazione in calcestruzzo, avente una risega di 10 cm. In Riferimento Indagine Pacometrica PAC24 e Battuta Sclerometrica SCL1	
S3 – – Fondazione Lato Palestra	Verificata l'altezza di 0,90 m della trave di fondazione in calcestruzzo, avente una risega di 13 cm. In Riferimento Indagine Pacometrica PAC25, Carotaggio C24 ed Estrazione Barra d'Armatura EB16	





6.0 Prove di carico su solaio

6.1. Scopo della prova e modalità di esecuzione

Scopo della prova di carico è determinare le deformazioni della struttura sottoposta all'azione dei carichi progressivamente applicati.

La prova consiste nel sollecitare l'elemento strutturale, nel caso specifico il solaio, con una o più forze concentrate, tali da generare lo stato tensionale massimo previsto da progetto.

Per indurre il carico concentrato è stato utilizzato un martinetto idraulico applicato a contrasto con il solaio sovrastante.

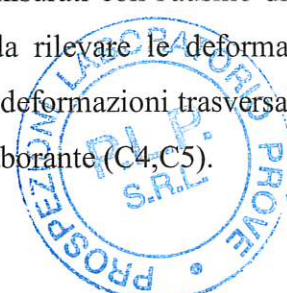
La fase di carico viene articolata con 4 step durante i quali il carico viene incrementato di 100 Kg/mq fino a raggiungere il carico di 500 Kg/mq.

Step di carico	Carico Kg/mq
1	125
2	250
3	375
4	500

La fase di scarico è suddivisa in 2 step durante i quali il carico viene decrementato di 250 Kg/mq fino ad essere annullato. Ad ogni gradino di carico e scarico sono state rilevate le entità degli spostamenti fino a stabilizzazione avvenuta.

Step di scarico	Carico Kg/mq
1	250
2	0

Gli spostamenti indotti nell'elemento strutturale sollecitato sono stati misurati con l'ausilio di n° 5 comparatori centesimali (accuratezza 0,01 mm) collocati in modo da rilevare le deformazioni principali nella direzione della luce del Solaio (C1,C2,C3), ma anche le deformazioni trasversali del solaio che ci consentono di determinare sperimentalmente la fascia collaborante (C4,C5).





6.2. Attrezzatura utilizzata per le prove

La strumentazione utilizzata è costituita da:

- n° 1 Pompa a leva monostadio marca F.P.T. modello PMS da 700 bar;
- n° 1 Manometro WIKA da 0/600 Bar matricola n.1104N221
- n° 1 pistone oleodinamico a semplice effetto tipo A di sez. 20 cm², provvisto di prolunghe e traverse atte a simulare il carico concentrato;
- n° 5 aste telescopiche e n° 5 comparatori centesimali.

6.3. Calcolo della forza equivalente

La forza equivalente è definita come la forza applicata su una linea di 1 metro, in corrispondenza della mezzeria del solaio, trasversalmente alle nervature, capace di indurre lo stesso momento massimo prodotto da un carico uniformemente distribuito Q ed è determinata dalla seguente espressione:

$$F_{eq} = Q \cdot L \cdot C_1 \cdot C_2$$

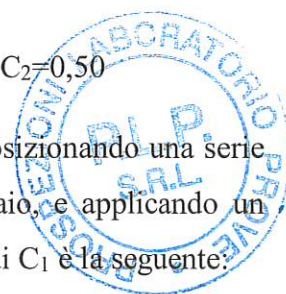
in cui:

- F_{eq} = forza di carico del pistone;
- L = luce del solaio;
- Q = sovraccarico di progetto;
- C_1 = coefficiente maggiorativo per la ripartizione laterale degli sforzi;
- C_2 = coefficiente che dipende dal grado di vincolo;

Il valore di C_2 varia in funzione del grado di vincolo dell'elemento di verifica ed è ottenuto uguagliando le espressioni dei momenti di mezzeria generati dal carico distribuito e dal carico concentrato.

Incastro	$\frac{F \cdot L}{8} = \frac{Q \cdot L^2}{24}$	$F = \frac{Q \cdot L}{3}$	$C_2 = 0,33$
Appoggio	$\frac{F \cdot L}{4} = \frac{Q \cdot L^2}{8}$	$F = \frac{Q \cdot L}{2}$	$C_2 = 0,50$

Il valore di C_1 può essere calcolato analiticamente oppure, in fase di prova posizionando una serie di comparatori centesimali in mezzeria trasversalmente all'orditura del solaio, e applicando un carico sufficiente a deformarlo. In quest'ultimo caso la formula per il calcolo di C_1 è la seguente:





$$C_1 = \frac{(f_c + 2\sum f_i)}{f_c} \cdot d$$

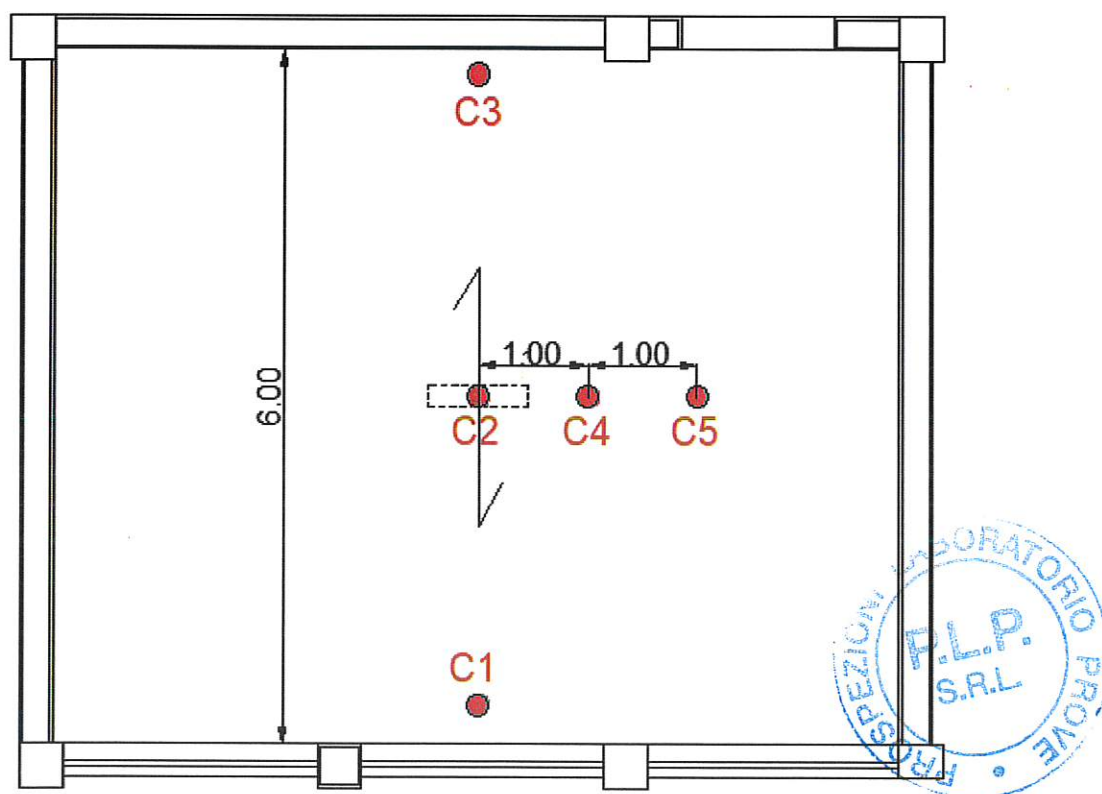
dove:

- f_c = abbassamento massimo misurato in mezzeria;
- f_i = abbassamenti trasversali alle nervature;
- d = distanza tra i due comparatori consecutivi posti trasversalmente all'orditura del solaio.

Nei casi in esame si è assunto un valore del coefficiente C_2 pari a 0,44 che corrisponde al vincolo di semincastro.

<i>Prova</i>	<i>Ubicazione</i>	<i>Q</i> [Kg/m ²]	<i>L</i> [m]	<i>C₁</i>	<i>C₂</i>	<i>F_{eq}</i> [Kg]
PC1	Solaio 1 P.T.	500	6,00	3,50	0,44	4620
PC2	Solaio 2 P.T.	500	6,00	3,50	0,44	4620

7. Disposizione punti di misura e area di carico PC1





8. Risultati della prova PC1 - SOLAIO 1

Nella tabella 1 sono riportati i valori degli abbassamenti nei punti monitorati durante ogni step di carico e scarico, valori che consentono di determinare le caratteristiche statiche della struttura sottoposta alla prova.

I risultati mostrano un andamento lineare della curva dei cedimenti rispetto all'applicazione dei carichi, tale andamento è evidenziato nel grafico carico-cedimenti (grafico 1) dove si nota che il massimo valore dello spostamento è stato rilevato dal comparatore in mezzeria C1 che, al raggiungimento del carico massimo, segna un cedimento di 1.33 mm.

Nella seguente fase di scarico la curva ha l'andamento inverso e, al ripristino delle condizioni iniziali, lo stesso comparatore C1 misura un valore residuo dello spostamento di 0,08 mm.

Tabella 1						
Ora	Carico unitario nominale	Comparatori				
		C1	C2	C3	C4	C5
	[Kg/mq]	[mm]				
08:20	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
08:20	125	0,00	0,32	0,03	0,25	0,14
08:25	125	0,00	0,32	0,03	0,25	0,14
08:30	125	0,00	0,32	0,03	0,25	0,14
08:30	250	0,03	0,63	0,06	0,49	0,25
08:35	250	0,03	0,64	0,06	0,50	0,26
08:40	250	0,03	0,64	0,06	0,50	0,26
08:40	375	0,06	1,00	0,07	0,75	0,42
08:45	375	0,07	1,02	0,10	0,76	0,43
08:50	375	0,07	1,02	0,10	0,76	0,43
08:50	500	0,10	1,30	0,13	1,00	0,55
09:00	500	0,10	1,31	0,13	1,01	0,56
09:15	500	0,11	1,33	0,14	1,03	0,57
09:30	500	0,11	1,33	0,14	1,03	0,57
09:45	500	0,11	1,33	0,14	1,03	0,57
09:45	250	0,06	0,72	0,09	0,53	0,31
09:55	250	0,06	0,72	0,09	0,53	0,31
09:55	0	0,02	0,08	0,07	0,07	0,05
10:05	0	0,02	0,08	0,07	0,07	0,05
10:15	0	0,02	0,08	0,07	0,07	0,05



9. Documentazione fotografica PC1



Fig. 1: Disposizione Comparatori Solaio



Fig. 2: Step di Carico (Solaio Sottoposto A Pieno Carico)





10. Risultati della prova PC2 - SOLAIO 2

Nella tabella 1 sono riportati i valori degli abbassamenti nei punti monitorati durante ogni step di carico e scarico, valori che consentono di determinare le caratteristiche statiche della struttura sottoposta alla prova.

I risultati mostrano un andamento lineare della curva dei cedimenti rispetto all'applicazione dei carichi, tale andamento è evidenziato nel grafico carico-cedimenti (grafico 1) dove si nota che il massimo valore dello spostamento è stato rilevato dal comparatore in mezzzeria C1 che, al raggiungimento del carico massimo, segna un cedimento di 1.24 mm.

Nella seguente fase di scarico la curva ha l'andamento inverso e, al ripristino delle condizioni iniziali, lo stesso comparatore C1 misura un valore residuo dello spostamento di 0,07 mm.

Tabella 1						
Ora	Carico unitario nominale	Comparatori				
		C1	C2	C3	C4	C5
	[Kg/mq]	[mm]				
11:00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11:00	125	0,00	0,29	0,02	0,21	0,11
11:05	125	0,00	0,29	0,02	0,21	0,11
11:10	125	0,00	0,29	0,02	0,21	0,11
11:10	250	0,02	0,57	0,05	0,44	0,21
11:15	250	0,02	0,58	0,05	0,45	0,22
11:20	250	0,02	0,58	0,05	0,45	0,22
11:20	375	0,05	0,94	0,08	0,69	0,38
11:25	375	0,05	0,95	0,09	0,70	0,39
11:30	375	0,05	0,95	0,09	0,70	0,39
11:30	500	0,08	1,22	0,12	0,91	0,52
11:40	500	0,08	1,22	0,12	0,91	0,52
11:55	500	0,09	1,24	0,13	0,92	0,53
12:10	500	0,09	1,24	0,13	0,92	0,53
12:30	500	0,09	1,24	0,13	0,92	0,53
12:30	250	0,05	0,65	0,06	0,47	0,26
12:40	250	0,05	0,65	0,06	0,47	0,26
12:40	0	0,01	0,07	0,04	0,03	0,03
12:50	0	0,01	0,07	0,04	0,03	0,03
13:00	0	0,01	0,07	0,04	0,03	0,03



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

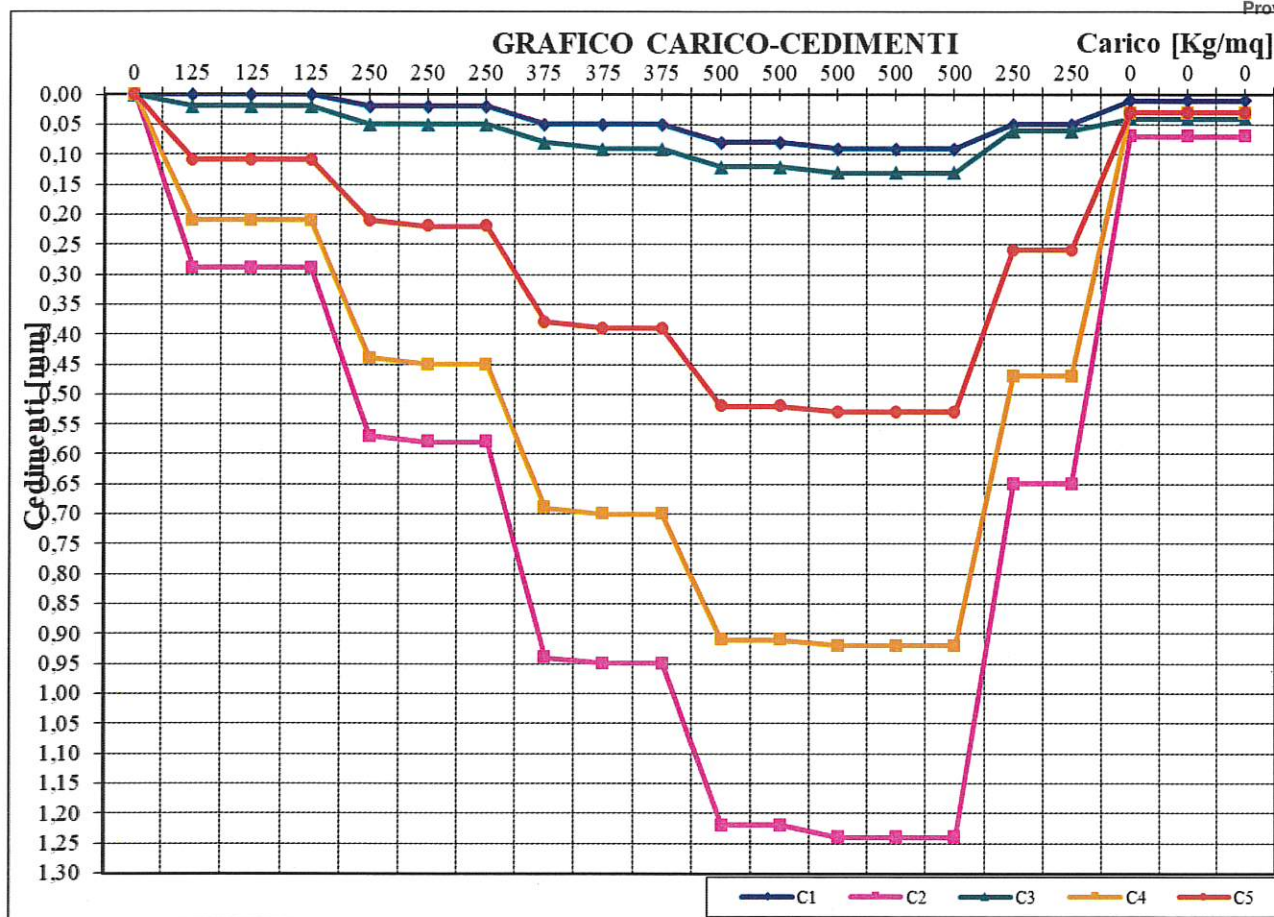


Grafico 1: Andamento carichi – cedimenti





11. Documentazione fotografica PC2



Fig. 3: Disposizione Comparatori Solaio



Fig. 4: Step di Carico (Solaio Sottoposto A Pieno Carico)





CERTIFICATI DI TARATURA



VERIFICA DI TARATURA COMPARATORE DI SPOSTAMENTO

Riferimento normativo: UNI 9954:1992

Protocollo: R.P.184-22 del 18/05/2022

Certificato: 001

Committente: PLP S.r.l. - Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo - 84022 Campagna (SA)

Comparatore di verifica taratura

Costruttore: JEWELLED

Modello: JEWELLED

Matricola: 0415456

Campo di Misura: (0 - 50) mm

Risoluzione: 0,01 mm

Campione per il confronto diretto

Strumento: Vite micrometrica

Costruttore: MITUTOYO

Modello: C/N164-163 (Digitale); (0-50) mm

Matricola: 60007723

Certificato di taratura n°: LT22 LT22-0003A

del: 20/01/2022

TABELLA DEI RISULTATI

Valore campione	Valore nominale (asta entrante)	Valore nominale (asta uscente)	Valore nominale medio	Scostamento del valore nominale medio	Scostamento % del valore nominale medio
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)
0,00	0,000	0,000	0,000		
0,05	0,050	0,050	0,050	0,000	0,00
0,25	0,249	0,250	0,250	-0,001	0,20
0,50	0,499	0,500	0,500	-0,001	0,10
1,00	1,001	1,001	1,001	0,001	0,10
2,00	2,001	2,001	2,001	0,001	0,05
3,00	3,002	3,003	3,003	0,002	0,08
4,00	4,003	4,004	4,004	0,003	0,09
5,00	5,002	5,003	5,003	0,002	0,05
7,50	7,503	7,503	7,503	0,003	0,04
10,00	10,001	10,001	10,001	0,001	0,01
12,50	12,503	12,503	12,503	0,003	0,02
15,00	15,002	15,002	15,002	0,002	0,01
17,50	17,503	17,502	17,503	0,002	0,01
20,00	20,001	20,001	20,001	0,001	0,00
25,00	24,999	25,000	25,000	-0,001	0,00
30,00	30,002	30,002	30,002	0,002	0,01
35,00	35,003	35,003	35,003	0,003	0,01
40,00	40,003	40,003	40,003	0,003	0,01
45,00	45,004	45,003	45,004	0,004	0,01
50,00	50,004	50,004	50,004	0,004	0,01

Valore campione: lettura al comparatore

Valore nominale: lettura alla vite micrometrica

Le misure sono state effettuate nelle seguenti condizioni ambientali:

Temperatura: 20° C \pm 2° C

Umidità: 50% \pm 5%

Data verifica : 16/05/2021

PLP group S.r.l.
Prospezioni
Laboratorio
Prove

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio)
Casella Postale n. 47 - 84081 BARONISSI (SA)
C.F. / P. IVA: 0365740 065 5
Info@plpgroup.it - www.plpgroup.it
PEC: plpgroup-srl@legalmail.it

Laboratorio:
Via Provinciale Turci, 9 - Area P.I.P.
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 523971 - 523550 - Fax 0825 523767
Cell. 331 4889046 - 335 6587734 - 348 3341540

VERIFICA DI TARATURA COMPARATORE DI SPOSTAMENTO

Riferimento normativo: UNI 9954:1992

Protocollo: R.P.184-22 del 18/05/2022

Certificato: 002

Committente: PLP S.r.l. - Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo - 84022 Campagna (SA)

Comparatore di verifica taratura

Costruttore: JEWELLED

Modello: JEWELLED

Matricola: 0212016

Campo di Misura: (0 - 50) mm

Risoluzione: 0,01 mm

Campione per il confronto diretto

Strumento: Vite micrometrica

Costruttore: MITUTOYO

Modello: C/N164-163 (Digitale); (0-50) mm

Matricola: 60007723

Certificato di taratura n°: LT22 LT22-0003A

del: 20/01/2022

TABELLA DEI RISULTATI

Valore campione	Valore nominale (asta entrante)	Valore nominale (asta uscente)	Valore nominale medio	Scostamento del valore nominale medio	Scostamento % del valore nominale medio
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)
0,00	0,000	0,000	0,000		
0,05	0,050	0,050	0,050	0,000	0,00
0,25	0,250	0,250	0,250	0,000	0,00
0,50	0,500	0,500	0,500	0,000	0,00
1,00	0,999	1,000	1,000	0,000	0,05
2,00	1,999	1,999	1,999	-0,001	0,05
3,00	2,998	2,998	2,998	-0,002	0,07
4,00	3,997	3,998	3,998	-0,002	0,06
5,00	4,998	4,998	4,998	-0,002	0,04
7,50	7,498	7,498	7,498	-0,002	0,03
10,00	9,997	9,998	9,998	-0,003	0,03
12,50	12,498	12,497	12,498	-0,003	0,02
15,00	14,997	14,997	14,997	-0,003	0,02
17,50	17,496	17,497	17,497	-0,004	0,02
20,00	19,997	19,998	19,998	-0,002	0,01
25,00	24,998	24,997	24,998	-0,002	0,01
30,00	29,997	29,998	29,998	-0,002	0,01
35,00	34,996	34,997	34,997	-0,004	0,01
40,00	39,997	39,997	39,997	-0,003	0,01
45,00	44,997	44,996	44,997	-0,004	0,01
50,00	49,996	49,996	49,996	-0,004	0,01

Valore campione: lettura al comparatore

Valore nominale: lettura alla vite micrometrica

Le misure sono state effettuate nelle seguenti condizioni ambientali:

Temperatura: 20° C ± 2° C

Umidità: 50 % ± 5%

Data verifica : 16/05/2021



PLP group S.r.l.
Prospezioni
Laboratorio
Prove

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Cologno)
Casella Postale n. 47 - 84081 BARONISSI (SA)
C.F. / P. IVA: 0365740 085 5
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it
PEC: plpgroup-srl@legalmail.it

Laboratorio:
Via Provinciale Turci, 9 - Area P.I.P.
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 523971 - 523550 - Fax 0825 523767
Cell. 331 4889046 - 335 6587734 - 348 3341540

VERIFICA DI TARATURA COMPARATORE DI SPOSTAMENTO

Riferimento normativo: UNI 9954:1992

Protocollo: R.P.184-22 del 18/05/2022

Certificato: 003

Committente: PLP S.r.l. - Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo - 84022 Campagna (SA)

Comparatore di verifica taratura

Costruttore: JEWELLED

Modello: JEWELLED

Matricola: 0211987

Campo di Misura: (0 - 50) mm

Risoluzione: 0,01 mm

Campione per il confronto diretto

Strumento: Vite micrometrica

Costruttore: MITUTOYO

Modello: C/N164-163 (Digitale); (0-50) mm

Matricola: 60007723

Certificato di taratura n°: LT22 LT22-0003A

del: 20/01/2022

TABELLA DEI RISULTATI

Valore campione	Valore nominale (asta entrante)	Valore nominale (asta uscente)	Valore nominale medio	Scostamento del valore nominale medio	Scostamento % del valore nominale medio
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)
0,00	0,000	0,000	0,000		
0,05	0,049	0,049	0,049	-0,001	2,04
0,25	0,250	0,251	0,251	0,001	0,20
0,50	0,501	0,500	0,501	0,000	0,10
1,00	1,001	1,001	1,001	0,001	0,10
2,00	2,001	2,000	2,001	0,000	0,02
3,00	3,002	3,001	3,002	0,002	0,05
4,00	4,001	4,001	4,001	0,001	0,02
5,00	5,001	5,000	5,001	0,001	0,01
7,50	7,502	7,501	7,502	0,002	0,02
10,00	10,002	10,001	10,002	0,002	0,01
12,50	12,500	12,501	12,501	0,000	0,00
15,00	15,000	15,001	15,001	0,000	0,00
17,50	17,501	17,502	17,502	0,002	0,01
20,00	20,001	20,002	20,002	0,002	0,01
25,00	25,002	25,001	25,002	0,002	0,01
30,00	30,000	30,000	30,000	0,000	0,00
35,00	35,001	35,000	35,001	0,001	0,00
40,00	40,001	40,001	40,001	0,001	0,00
45,00	45,002	45,001	45,002	0,002	0,00
50,00	50,001	50,001	50,001	0,001	0,00

Valore campione: lettura al comparatore

Valore nominale: lettura alla vite micrometrica

Le misure sono state effettuate nelle seguenti condizioni ambientali:

Temperatura: 20° C ± 2° C

Umidità: 50 % ± 5 %

Data verifica : 16/05/2021

PLP group S.r.l.
Prospezioni
Laboratorio
Prove

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Piano del Collegio)
Casella Postale n. 47 - 84081 BARONISSI (SA)
C.F. / P. IVA: 03657400655
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it
PEC: plpgroup-srl@legalmail.it

Laboratorio:
Via Provinciale Turci, 9 - Area P.I.P.
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 523971 - 523550 - Fax 0825 523767
Cell. 331 4889046 - 335 6587734 - 348 3341540

VERIFICA DI TARATURA COMPARATORE DI SPOSTAMENTO

Riferimento normativo: UNI 9954:1992

Protocollo: R.P.184-22 del 18/05/2022

Certificato: 004

Committente: PLP S.r.l. - Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo - 84022 Campagna (SA)

Comparatore di verifica taratura

Costruttore: JEWELLED

Modello: JEWELLED

Matricola: 0211937

Campo di Misura: (0 - 50) mm

Risoluzione: 0,01 mm

Campione per il confronto diretto

Strumento: Vite micrometrica

Costruttore: MITUTOYO

Modello: C/N164-163 (Digitale); (0-50) mm

Matricola: 60007723

Certificato di taratura n°: LT22 LT22-0003A

del: 20/01/2022

TABELLA DEI RISULTATI

Valore campione	Valore nominale (asta entrante)	Valore nominale (asta uscente)	Valore nominale medio	Scostamento del valore nominale medio	Scostamento % del valore nominale medio
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)
0,00	0,000	0,000	0,000		
0,05	0,050	0,050	0,050	0,000	0,00
0,25	0,250	0,250	0,250	0,000	0,00
0,50	0,500	0,500	0,500	0,000	0,00
1,00	1,000	1,000	1,000	0,000	0,00
2,00	2,000	1,999	2,000	0,000	0,03
3,00	3,001	3,000	3,001	0,000	0,02
4,00	4,000	4,000	4,000	0,000	0,00
5,00	4,999	4,999	4,999	-0,001	0,02
7,50	7,499	7,500	7,500	-0,001	0,01
10,00	10,001	10,002	10,002	0,002	0,01
12,50	12,501	12,502	12,502	0,002	0,01
15,00	15,002	15,002	15,002	0,002	0,01
17,50	17,500	17,501	17,501	0,001	0,00
20,00	19,999	20,000	20,000	-0,001	0,00
25,00	25,001	25,002	25,002	0,002	0,01
30,00	30,001	30,002	30,002	0,002	0,00
35,00	35,002	35,001	35,002	0,002	0,00
40,00	40,001	40,000	40,001	0,001	0,00
45,00	45,001	45,000	45,001	0,001	0,00
50,00	49,998	49,999	49,999	-0,002	0,00

Valore campione: lettura al comparatore

Valore nominale: lettura alla vite micrometrica

Le misure sono state effettuate nelle seguenti condizioni ambientali:

Temperatura: 20° C ± 2° C

Umidità: 50 % ± 5 %

Data verifica : 16/05/2021

PLP group S.r.l.
Prospezioni
Laboratorio
Prove

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio)
Casella Postale n. 47 - 84061 BARONISSI (SA)
C.F. / P. IVA: 03657400655
Info@plpgroup.it - www.plpgroup.it
PEC: plpgroup-srl@legalmail.it

Laboratorio:
Via Provinciale Turci, 9 - Area P.I.P.
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 523971 - 523550 - Fax 0825 523767
Cell. 331 4889046 - 335 6587734 - 348 3341540

VERIFICA DI TARATURA COMPARATORE DI SPOSTAMENTO

Riferimento normativo: UNI 9954:1992

Protocollo: R.P.184-22 del 18/05/2022

Certificato: 005

Committente: PLP S.r.l. - Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo - 84022 Campagna (SA)

Comparatore di verifica taratura

Costruttore: JEWELD

Modello: JEWELD

Matricola: 0211851

Campo di Misura: (0 - 50) mm

Risoluzione: 0,01 mm

Campione per il confronto diretto

Strumento: Vite micrometrica

Costruttore: MITUTOYO

Modello: C/N164-163 (Digitale); (0-50) mm

Matricola: 60007723

Certificato di taratura n°: LT22 LT22-0003A

del: 20/01/2022

TABELLA DEI RISULTATI

Valore campione	Valore nominale (asta entrante)	Valore nominale (asta uscente)	Valore nominale medio	Scostamento del valore nominale medio	Scostamento % del valore nominale medio
(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)
0,00	0,000	0,000	0,000		
0,05	0,050	0,050	0,050	0,000	0,00
0,25	0,251	0,251	0,251	0,001	0,40
0,50	0,501	0,501	0,501	0,001	0,20
1,00	1,002	1,001	1,002	0,002	0,15
2,00	2,002	2,001	2,002	0,002	0,07
3,00	3,002	3,002	3,002	0,002	0,07
4,00	4,002	4,002	4,002	0,002	0,05
5,00	5,001	5,001	5,001	0,001	0,02
7,50	7,502	7,501	7,502	0,002	0,02
10,00	10,002	10,002	10,002	0,002	0,02
12,50	12,502	12,502	12,502	0,002	0,02
15,00	15,003	15,003	15,003	0,003	0,02
17,50	17,502	17,502	17,502	0,002	0,01
20,00	20,002	20,002	20,002	0,002	0,01
25,00	25,003	25,003	25,003	0,003	0,01
30,00	30,003	30,002	30,003	0,002	0,01
35,00	35,003	35,003	35,003	0,003	0,01
40,00	40,004	40,004	40,004	0,004	0,01
45,00	45,005	45,005	45,005	0,005	0,01
50,00	50,005	50,005	50,005	0,005	0,01

Valore campione: lettura al comparatore

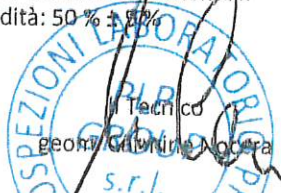
Valore nominale: lettura alla vite micrometrica

Le misure sono state effettuate nelle seguenti condizioni ambientali:

Temperatura: 20° C ± 2° C

Umidità: 50 % ± 5%

Data verifica : 16/05/2021



PLP group S.r.l.
Prospezioni
Laboratorio
Prove

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio)
Casella Postale n. 47 - 84061 BARONISSI (SA)
C.F. / P. IVA: 0365740 065 5
info@plpgroup.it - www.plpgroup.it
PEC: plpgroup-srl@legalmail.it

Laboratorio:
Via Provinciale Turci, 9 - Area P.I.P.
83025 MONTORO (AV)
Tel. 0825 523971 - 523550 - Fax 0825 523767
Cell. 331 4889046 - 335 6587734 - 348 3341540



- **Certificati Prova a compressione n° 1916-1917 del 01/08/2022 (verbale di accettazione n° 1964 del 01/08/2022)**
- **Certificati Prova a trazione n° 1746-1747 del 01/08/2022 (verbale di accettazione n° 1964 del 01/08/2022)**





GRUPPO PLP Allegato 11 ED 01-20 PA 8.08
Laboratorio Autorizzato ai sensi della legge n.1086/71 con D.M. n.0000031 del 03/03/2020
già concessa con D.M. n. 49821 del 12/12/2002



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

DIVISIONE
ACCIAI

CERTIFICATO PROVA A TRAZIONE - PIEGAMENTO

(D.M. 17/01/2018 UNI EN 15630-1:2010)

Certificato n.: 1746

Del : 01/08/2022

Verbale di Accettazione n.: 1964

Del : 01/08/2022

Richiedente : ARCH. SHEILA VINTI (Verificatore Strutturale)

Indirizzo : *****

Cantiere : Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edificio Scolastico G. Verga
Via Fabio Filzi - PIETRAPERZIA (EN)

Proprietario o Ente Appaltante : COMUNE DI PIETRAPERZIA

Impresa Esecutrice : *****

Direttore dei Lavori : ARCH. SHEILA VINTI (Verificatore Strutturale)

Natura Campione Tondini di Ferro da c.a. ad a.m.

Qualità Acciaio Dichiarata

ID Provetta

RISULTATI DELLE PROVE

Tipo di Campione	Diam. (mm)	Diam. Effettivo (mm) (*)	Sez.Eff. (mmq)	Snerv. F_{yk} o $F_{0.2k}$ N/mmq	Rottura F_{tk} N/mmq	Allung. Rottura $(A_{gt})\%$	$(f_t/f_y)_k$	$(f_y/f_{y nom})_k$	Prova di Pieg.e Radd. (**) *****	Diametro Mandrino	Data Prova
Tondino-EB9	16	15,98	200.56	498,3	621,6	12.0	1.25	1.11	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB10	16	15,97	200.31	490,3	614,2	11.6	1.25	1.09	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB11	16	15,95	199.81	494,2	606,5	12.3	1.23	1.10	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB12	16	15,99	200.81	498,0	627,1	12.5	1.26	1.11	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB13	16	15,96	200.06	477,3	641,0	12.3	1.34	1.06	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB14	16	15,94	199.56	475,0	617,3	11.8	1.30	1.06	*****	80	01/08/2022
Tondino-EB15	10	9,98	78.23	488,2	600,7	11.5	1.23	1.08	*****	40	01/08/2022

Attrezzatura di Prova: Macchina Cermac srl Mod. TM300-E da 300KN centr.mod. TAK2345 matr.A1TM55

Dati Forniti dal Richiedente le Prove

(*)Diametro ϕ e' quello della barra tonda liscia equipesante

(**)Con Cricche : C.C. (**)Senza Cricche : S.C.

Note: Prelievo effettuato a cura del laboratorio PLP srl il 21/06/2022

Tondini EB9, EB10, EB11 EB12 e EB13 relativi a Pilastro Piano Terra; Tondino EB14 relativo a pilastro Piano Seminterrato; Tondino EB15 relativo a muro Piano Seminterrato

Marchio di Identificazione Acciaio

Lo Sperimentatore
(Geom. Andrea Guerriero)

Il Vice-Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Antonio Granozio)

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Prove su Materiali da Costruzioni:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225
Cell. 345 9308489 - 348 3341540 - 335 6587734



GRUPPO PLP

Allegato 10 ED 01-20 PA 8.08

Laboratorio Autorizzato ai sensi della legge n.1086/71 con D.M. n.0000031 del 03/03/2020
già concessa con D.M. n. 49821 del 12/12/2002

PLP

Prospezioni
Laboratorio
ProveDIVISIONE
CALCESTRUZZI

CERTIFICATO PROVA A COMPRESSIONE

(D.M.17/01/2018 UNI EN 12390-3:2009)

Certificato n.: 1917 Del : 01/08/2022 Verbale di Accettazione n.: 1964 Del : 01/08/2022

Richiedente : ARCH. SHEILA VINTI (Verificatore Strutturale)

Indirizzo : *****

Cantiere : Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edificio Scolastico G. Verga
Via Fabio Filzi - PIETRAPERZIA (EN)

Proprietario o Ente Appaltante : COMUNE DI PIETRAPERZIA

Impresa Esecutrice : *****

Direttore dei Lavori : ARCH. SHEILA VINTI (Verificatore Strutturale)

Campione Cilindrico: Pilastro piano terra (C13); Trave piano terra (C14); Pilastro piano Terra (C15); Pilastro piano terra (C16); Trave piano terra (17); Pilastro piano terra (C18); Trave piano terra (corpo scala) (C19); Pilastro piano Terra (Corpo scala) (C20); Pilastro piano seminterrato (C21); Trave seminterrato (22); Muro piano seminterrato (C23); Scavo Fondazione s3 (C24).

R'ck Dichiarato : *****

Dos. Dichiarato : *****

Cemento Dichiarato : *****

(*) 1MPa = 1N/mm²

RISULTATI DELLE PROVE

Sigla	Camp. Rettificato (***)	Dimensioni (cm)		Peso (Kg)	Area (cmq)	Resistenza Unitaria MPa(*)	Tipo di Rottura (**)	Data Prelievo Dichiarata	Data Prova
C13	SI	D=9,4	H=19,0	3,054	69.36	29,21	1	20/06/2022	01/08/2022
C14	SI	D=9,4	H=18,2	2,918	69.36	19,52	1	20/06/2022	01/08/2022
C15	SI	D=9,4	H=19,0	3,051	69.36	27,35	1	20/06/2022	01/08/2022
C16	SI	D=9,4	H=18,8	3,007	69.36	17,33	1	20/06/2022	01/08/2022
C17	SI	D=9,4	H=18,9	3,106	69.36	18,70	1	20/06/2022	01/08/2022
C18	SI	D=9,4	H=18,6	2,990	69.36	17,66	1	20/06/2022	01/08/2022
C19	SI	D=9,4	H=19,0	3,030	69.36	16,45	1	20/06/2022	01/08/2022
C20	SI	D=9,4	H=18,7	3,007	69.36	17,38	1	20/06/2022	01/08/2022
C21	SI	D=9,4	H=19,0	3,010	69.36	14,57	1	20/06/2022	01/08/2022
C22	SI	D=9,4	H=18,8	3,007	69.36	20,56	1	20/06/2022	01/08/2022
C23	SI	D=9,4	H=18,9	3,058	69.36	14,90	1	20/06/2022	01/08/2022
C24	SI	D=9,4	H=18,0	2,904	69.36	25,65	1	20/06/2022	01/08/2022

Attrezzatura di Prova: Macchina Matest Tipo U011 SN U011*1*05 Centralina Mod.C104-01 SN C104-01*1*05

(**) Tipo di Rottura: 1) Soddisfacente; 2) Non soddisfacente.

(***) La rettifica viene eseguita se il campione non rispetta le tolleranze dimensionali UNI EN 12390-1:2012

Dati Forniti dal Richiedente le Prove

Note : Prelievo effettuato a cura del Laboratorio PLP srl

Lo Sperimentatore
(Geom. Andrea Guerriero)Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Antonio Granozio)PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.itLaboratorio Aut. Prove su Materiali da Costruzioni:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225
Cell. 345 9308489 - 348 3341540 - 335 6587734



GRUPPO PLP

Allegato 10 ED 01-20 PA 8.08

Laboratorio Autorizzato ai sensi della legge n.1086/71 con D.M. n.0000031 del 03/03/2020
gia' concessa con D.M. n. 49821 del 12/12/2002

PLP

Prospezioni
Laboratorio
ProveDIVISIONE
CALCESTRUZZI**CERTIFICATO PROVA A COMPRESSIONE**
(D.M.17/01/2018 UNI EN 12390-3:2009)

Certificato n.: 1916 Del : 01/08/2022 Verbale di Accettazione n.: 1964 Del : 01/08/2022

Richiedente : ARCH. SHEILA VINTI (Verificatore Strutturale)

Indirizzo : *****

Cantiere : Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edificio Scolastico G. Verga
Via Fabio Filzi - PIETRAPERZIA (EN)

Proprietario o Ente Appaltante : COMUNE DI PIETRAPERZIA

Impresa Esecutrice : *****

Direttore dei Lavori : ARCH. SHEILA VINTI (Verificatore Strutturale)

Campione Cilindrico: Pilastro sottotetto (C1); Trave sottotetto (C2); Pilastro Sottotetto (C3); Pilastro sottotetto (C4);
Trave sottotetto (C5); Pilastro sottotetto (C6); Pilastro 1° Piano (C7); Trave 1° Piano (C8); Pilastro
1° Piano (C9); Pilastro 1° Piano (C10); Trave 1° Piano (C11); Pilastro 1° Piano (C12).

R'ck Dichiarato : *****

Dos. Dichiarato : *****

Cemento Dichiarato : *****

(*) 1MPa = 1N/mm²**RISULTATI DELLE PROVE**

Sigla	Camp. Rettificato (***)	Dimensioni (cm)		Peso (Kg)	Area (cmq)	Resistenza Unitaria MPa(*)	Tipo di Rottura (**)	Data Prelievo Dichiarata	Data Prova
C1	SI	D=9,4	H=18,8	2,966	69.36	16,40	1	20/06/2022	01/08/2022
C2	SI	D=9,4	H=18,9	2,987	69.36	16,75	1	20/06/2022	01/08/2022
C3	SI	D=9,4	H=19,0	2,962	69.36	13,99	1	20/06/2022	01/08/2022
C4	SI	D=9,4	H=19,0	3,015	69.36	16,29	1	20/06/2022	01/08/2022
C5	SI	D=9,4	H=18,8	3,035	69.36	5,55	1	20/06/2022	01/08/2022
C6	SI	D=9,4	H=19,0	2,975	69.36	18,36	1	20/06/2022	01/08/2022
C7	SI	D=9,4	H=19,0	3,080	69.36	23,72	1	20/06/2022	01/08/2022
C8	SI	D=9,4	H=18,9	3,019	69.36	7,45	1	20/06/2022	01/08/2022
C9	SI	D=9,4	H=19,1	3,078	69.36	9,03	1	20/06/2022	01/08/2022
C10	SI	D=9,4	H=19,0	3,019	69.36	14,45	1	20/06/2022	01/08/2022
C11	SI	D=9,4	H=9,4	1,517	69.36	22,10	1	20/06/2022	01/08/2022
C12	SI	D=9,4	H=18,8	3,033	69.36	19,57	1	20/06/2022	01/08/2022

Attrezzatura di Prova: Macchina Matest Tipo U011 SN U011*1*05 Centralina Mod.C104-01 SN C104-01*1*05

(**) Tipo di Rottura: 1) Soddisfacente; 2) Non soddisfacente.

(***) La rettifica viene eseguita se il campione non rispetta le tolleranze dimensionali UNI EN 12390-1:2012

Dati Forniti dal Richiedente le Prove

Note : Prelievo effettuato a cura del Laboratorio PLP srl

Lo Sperimentatore

(Geom. Andrea Guerriero)

Il Direttore del Laboratorio
(Dott. Ing. Antonio Granozio)

PLP

Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:

Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Prove su Materiali da Costruzioni:

Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225
Cell. 345 9308489 - 348 3341540 - 335 6587734



GRUPPO PLP Allegato 11 ED 01-20 PA 8.08
Laboratorio Autorizzato ai sensi della legge n.1086/71 con D.M. n.0000031 del 03/03/2020
già concessa con D.M. n. 49821 del 12/12/2002



PLP

Prospezioni
Laboratorio
Prove

DIVISIONE
ACCIAI

CERTIFICATO PROVA A TRAZIONE - PIEGAMENTO

(D.M. 17/01/2018 UNI EN 15630-1:2010)

Certificato n.: 1747 Del : 01/08/2022 Verbale di Accettazione n.: 1964 Del : 01/08/2022

Richiedente : ARCH. SHEILA VINTI (Verificatore Strutturale)

Indirizzo : *****

Cantiere : Interventi di messa in sicurezza e riqualificazione dell'edificio Scolastico G. Verga
Via Fabio Filzi - PIETRAPERZIA (EN)

Proprietario o Ente Appaltante : COMUNE DI PIETRAPERZIA

Impresa Esecutrice : *****

Direttore dei Lavori : ARCH. SHEILA VINTI (Verificatore Strutturale)

Natura Campione Tondini di Ferro da c.a.

Qualità Acciaio Dichiarata

ID Provetta

RISULTATI DELLE PROVE

Tipo di Campione	Diam. (mm)	Diam. Effettivo (mm) (*)	Sez.Eff. (mmq)	Snerv. F_{yk} o $F_{(0.2)k}$ N/mm ²	Rottura F_{tk} N/mm ²	Allung. Rottura $(A_{gt})_k$ %	$(f_t/f_y)_k$	$(f_y/f_{y nom})_k$	Prova di Pieg.e Radd. (**) *****	Diametro Mandrino	Data Prova
Tondino-EB1	12	11,98	112.72	314,3	588,3	13.5	1.87	0.70	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB2	12	11,99	112.91	318,0	614,3	14.2	1.93	0.71	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB3	12	11,99	112.91	317,0	600,3	13.6	1.89	0.70	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB4	12	11,97	112.53	312,6	597,3	13.0	1.91	0.69	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB5	12	11,96	112.34	317,6	605,2	13.3	1.91	0.71	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB6	12	12,00	113.10	321,6	617,0	11.5	1.92	0.71	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB7	12	11,96	112.34	315,9	597,3	12.0	1.89	0.70	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB8	12	11,95	112.16	318,3	585,5	13.3	1.84	0.71	*****	60	01/08/2022
Tondino-EB16	12	11,98	112.72	320,5	579,9	12.8	1.81	0.71	*****	60	01/08/2022

Attrezzatura di Prova: Macchina Cermac srl Mod.TM300-E da 300KN centr.mod. TAK2345 matr.A1TM55

Dati Forniti dal Richiedente le Prove

(*)Diametro ϕ e' quello della barra tonda liscia equipesante

(**)Con Cricche : C.C. (**)Senza Cricche : S.C.

Note: Prelievo effettuato a cura del laboratorio PLP srl il 20-21-22/06/2022

Tondini EB1, EB2, EB3 e EB4 relativi a Pilastro Sottotetto; Tondini EB5, EB6, EB7 e EB8 relativi a Pilastro Piano I°; Tondino Eb16 relativo a Fondazione S3

Marchio di Identificazione Acciaio

Lo Sperimentatore

(Geom. Andrea Guerriero)

Il Vice-Direttore del Laboratorio

(Dott. Ing. Antonio Granozio)

PLP
Prospezioni
Laboratorio Prove S.r.l.
R.E.A. SA n. 232841
P. IVA: 0288910 065 3

Sede Legale:
Via Cutinelli, 121/C (Parco del Ciliegio) - 84081 BARONISSI (SA)
Tel. 0825 523971 / 523550 - Fax 0825 523767
Casella Postale n. 47 - C.F. Iscrizione R.I. SA n. 0186410 064 7
info@plp-srl.it - geotecnica@plp-srl.it - www.plpgroup.it
PEC: gruppoplp@legalmail.it

Laboratorio Aut. Prove su Materiali da Costruzioni:
Via Tempone, 1 - Località Provinciale Galdo
84022 CAMPAGNA (SA)
Tel. 0828 978225
Cell. 345 9308489 - 348 3341540 - 335 6587734