

LABORATORI DI GUIDONIA

Diagnostica Strutturale

EDIFICIO SITO IN ALLUMIERE (ROMA) Scuola Elementare in Viale Garibaldi



FONDAZIONE
CASSA DI RISPARMIO DI CIVITAVECCHIA



Indagini e prove su materiali e strutture

COMMITTENTE : FONDAZIONE CASSA DI RISPARMIO DI CIVITAVECCHIA

Rapporto di prove n° 0628/14

Guidonia Montecelio, 28/07/2014

SOMMARIO

| | |
|--|----|
| 1. PREMESSA | 2 |
| 2. MICRODUREZZE VICKERS SU ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA | 2 |
| 3. ANALISI DI SALDABILITÀ MEDIANTE PROVE CHIMICHE | 4 |
| 4. PROVA DI CARICO STATICA SU SOLAIO | 5 |
| 5. PROVE DI IDENTIFICAZIONE DINAMICA SU SOLAIO | 9 |
| 5.1 CRITERI GENERALI DI PROVA E ATTREZZATURE UTILIZZATE..... | 10 |
| 5.2 RILIEVI EFFETTUATI E RISULTATI OTTENUTI | 10 |
| 6. SAGGI CONOSCITIVI SU SOLAIO | 16 |
| 7. ANALISI CHIMICHE E COMPOSIZIONALI DI MALTA | 18 |
| 8. PROVE DI COMPRESSIONE SU ELEMENTI LAPIDEI | 19 |
| ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVE N° 0628/14 | 20 |

1. PREMESSA

A seguito dell'incarico conferito dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Civitavecchia, in data 14/07/2014 l'Istituto Sperimentale per l'Edilizia - ISTDIL S.p.A. ha provveduto ad effettuare una campagna d'indagine sui materiali e sulle strutture dell'edificio sito in Viale Garibaldi, sede della Scuola Elementare nel Comune di Allumiere.

Le principali operazioni, eseguite in sito ed in laboratorio, sono state le seguenti:

- Microdurezze Vickers su elementi in carpenteria metallica
- Prelievi di campioni di carpenteria metallica per analisi di saldabilità
- Prova di carico statica su solaio
- Prove di identificazione dinamica su solaio
- Saggi conoscitivi su solaio
- Analisi chimica su malta
- Prove di compressione su materiale lapideo

L'ubicazione delle prove e le relative quantità sono state concordate con il Consulente Tecnico incaricato dal Comune di Allumiere per l'intervento di consolidamento, Ing. L. Funari, presente durante alcune fasi delle attività suddette assieme al Sig. P. Vernace, Assessore all'Urbanistica.

Le indagini hanno interessato diverse porzioni dei solai costituenti il primo ed il secondo piano e sono state distribuite in modo da avere la maggiore rappresentatività possibile delle misure effettuate. Tali attività costituiscono la prima fase di un'operazione di diagnostica strutturale mirata a fornire informazioni utili al progetto di consolidamento previsto per i solai in oggetto; in una seconda fase alcune delle prove di seguito riportate (identificazione dinamica e prova di carico statica) saranno nuovamente eseguite per avere gli opportuni termini di valutazione tra l'ante e il post-operam.

2. MICRODUREZZE VICKERS SU ELEMENTI IN CARPENTERIA METALLICA

In corrispondenza di elementi strutturali in carpenteria metallica costituenti l'orditura dei solai dell'edificio in oggetto sono stati effettuati degli esami non distruttivi mediante un durometro portatile a rimbalzo tipo EPX300, allo scopo di caratterizzare le proprietà meccaniche del materiale (probabile tensione di rottura).

I valori medi di durezza Vickers rilevati sono risultati di HV 102÷117, con una corrispondenza "**indicativa**" del carico di rottura medio compreso tra 320 e 385 Mpa; per tali stime si è utilizzata come riferimento la normativa Uni EN ISO 18265, di cui si riporta la relativa tabella di riferimento.

Si fa presente che tale valore è frutto di un controllo indiretto quale una durezza superficiale dell'acciaio e che, a rigore, tali prove dovrebbero essere considerate sempre in associazione con valori delle tensioni di rottura misurati direttamente mediante prove di trazione in laboratorio (in questo caso non eseguibili); le misure effettuate, prese a sé stanti, hanno una valenza soprattutto qualitativa, utile per definire un grado di omogeneità del materiale esaminato.

MICRODUREZZE VICKERS SU CARPENTERIA METALLICA

| N° | Stazione di misura | Durezze HV | | | | | | | | | Durezza media |
|----|--|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------------|
| 1 | Solaio 1° piano Aula H _{profilato} = 200 mm | 107 | 106 | 101 | 102 | 106 | 107 | 104 | 105 | 105 | 105 |
| 2 | Solaio 1° piano Aula H _{profilato} = 200 mm | 117 | 106 | 101 | 106 | 106 | 114 | 106 | 103 | 107 | 107 |
| 3 | Solaio 1° piano Aula H _{profilato} = 200 mm | 111 | 118 | 117 | 112 | 112 | 105 | 125 | 116 | 114 | 114 |
| 4 | Solaio 2° piano Corridoio H _{profilato} = 120 mm | 131 | 113 | 115 | 112 | 109 | 111 | 111 | 112 | 139 | 117 |
| 5 | Solaio 2° piano Corridoio H _{profilato} = 120 mm | 105 | 102 | 101 | 106 | 101 | 102 | 105 | 103 | 106 | 103 |
| 6 | Solaio 2° piano Corridoio H _{profilato} = 120 mm | 101 | 102 | 102 | 104 | 107 | 96 | 109 | 113 | 98 | 104 |
| 7 | Solaio 2° piano Aula H _{profilato} = 200 mm | 104 | 102 | 94 | 102 | 105 | 98 | 100 | 105 | 109 | 102 |
| 8 | Solaio 2° piano Aula H _{profilato} = 200 mm | 102 | 107 | 107 | 107 | 106 | 107 | 104 | 108 | 102 | 106 |
| 9 | Solaio 2° piano Aula H _{profilato} = 200 mm | 105 | 106 | 107 | 118 | 106 | 104 | 108 | 105 | 110 | 108 |



TABELLA NORMA UNI EN ISO 18265

| Resistenza a trazione MPa | Durezza Vickers HV10 | Durezza Brinell HB ³⁾ | Durezza Rockwel | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------|------|-----|-----|-----|-------|-------|-------|
| | | | HRB | HRF | HRC | HRA | HRD | HR15N | HR30N | HR45N |
| 255 | 80 | 76,0 | | | | | | | | |
| 270 | 85 | 80,7 | 41,0 | | | | | | | |
| 285 | 90 | 85,5 | 48,0 | 82,6 | | | | | | |
| 305 | 95 | 90,2 | 52,0 | | | | | | | |
| 320 | 100 | 95,0 | 56,2 | 87,0 | | | | | | |
| 335 | 105 | 99,8 | | | | | | | | |
| 350 | 110 | 105 | 62,3 | 90,5 | | | | | | |
| 370 | 115 | 109 | | | | | | | | |
| 385 | 120 | 114 | 66,7 | 93,6 | | | | | | |
| 400 | 125 | 119 | | | | | | | | |

3. ANALISI DI SALDABILITÀ MEDIANTE PROVE CHIMICHE

In corrispondenza di un profilato metallico del solaio del 1° piano è stato prelevato un piccolo campione di materiale (3x3 cm) per le analisi chimiche volte alla valutazione della saldabilità.

Sono state effettuate prove micrografiche e analisi chimica per via quantometrica mediante Spettroscopia di Emissione Ottica (S.E.O.). I risultati sono di seguito riportati.

| C | Mn | Cr | Mo | Ni | Cu | V |
|-------|------|-------|-------|------|------|-------|
| % | % | % | % | % | % | % |
| 0.010 | 0.30 | 0.032 | 0.003 | 0.22 | 0.14 | 0.002 |

$$C_{eq} = C + Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15 = 0.092\%$$

In base ai risultati suddetti il materiale risulta saldabile.

N.B. Le prove chimiche sono state effettuate in convenzione con il Laboratorio Tecno-Lab Service S.r.l., il cui rapporto di prova è riportato nell'allegato seguente.

4. PROVA DI CARICO STATICA SU SOLAIO

In corrispondenza di una porzione del solaio del secondo piano, in corrispondenza dell'aula V^a A è stata effettuata una prova di carico statica.

In particolare, la prova sul solaio è stata effettuata utilizzando un serbatoio flessibile riempito d'acqua in grado di applicare un carico massimo pari a 7.5 KN/m², con misura degli spostamenti verticali mediante comparatori centesimali montati su aste telescopiche.

Inoltre, onde tener conto degli effetti delle variazioni di temperatura sugli strumenti di misura è stato posizionato un comparatore denominato "K" ubicato al di fuori della zona caricata.

Superficie caricata : 2.0 X 6.0 m²

Carico massimo applicato : 3.5 KN/m²

La freccia massima è risultata quella misurata al comparatore n° 2 e pari a 6.59 mm (senza decurtare l'abbassamento medio degli appoggi).

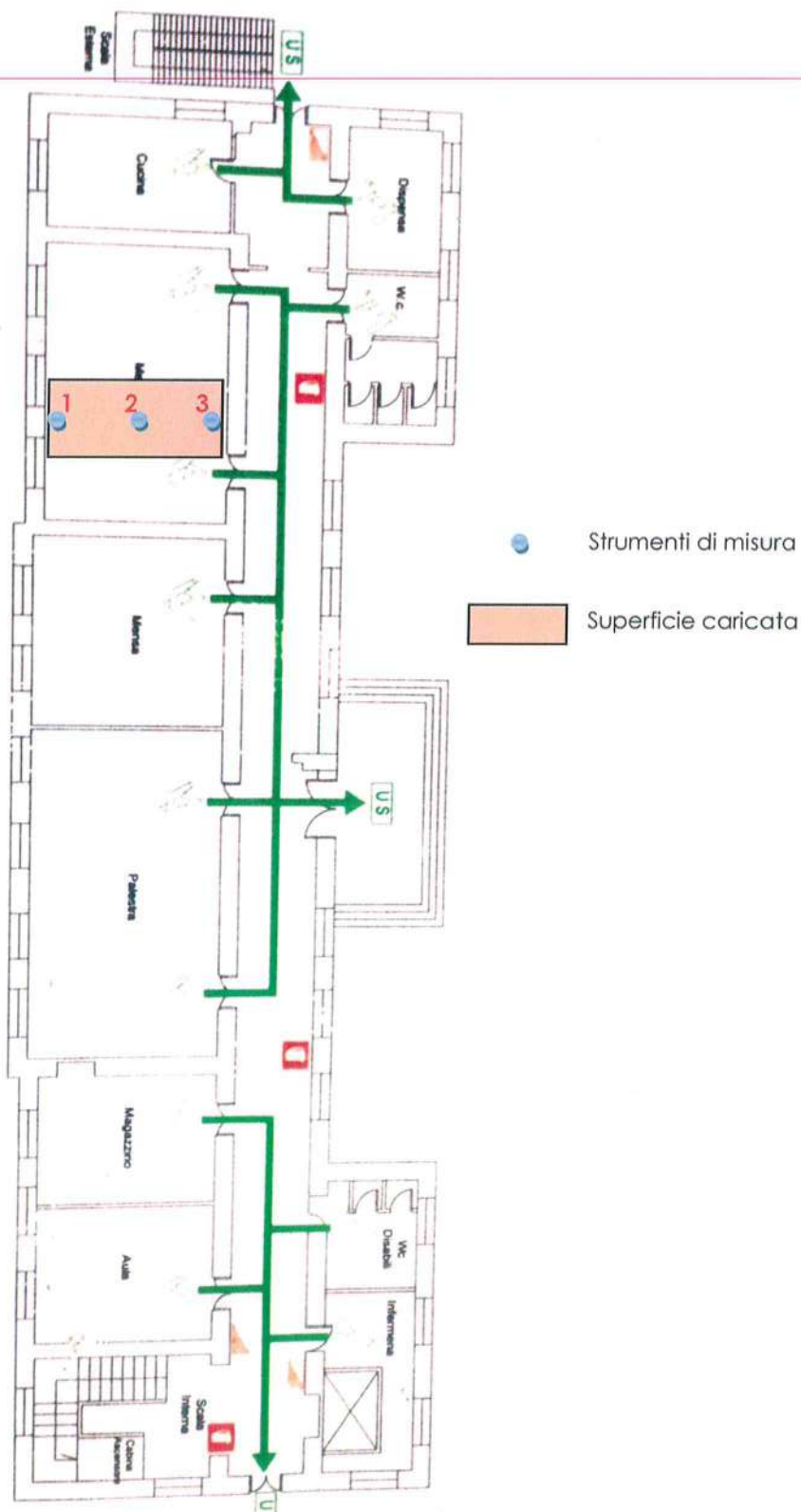
La freccia residua a struttura scarica in corrispondenza dello stesso strumento di misura è risultata pari a 0.45 mm e quindi con una permanenza (freccia residua / freccia massima) pari a circa il 7%.

Durante le operazioni di prova non sono stati accertati danni visibili alle strutture portanti del solaio o eventuali segni di dissesto in concomitanza con l'applicazione del carico; inoltre l'andamento degli spostamenti verticali con i carichi applicati denota un buon comportamento elastico e il valore modesto della permanenza conferma ciò.

Si riportano di seguito le ubicazioni delle due prove effettuate e in forma tabellare e grafica i valori degli spostamenti corrispondenti ai carichi applicati e la documentazione fotografica prodotta nel corso della prova di carico.

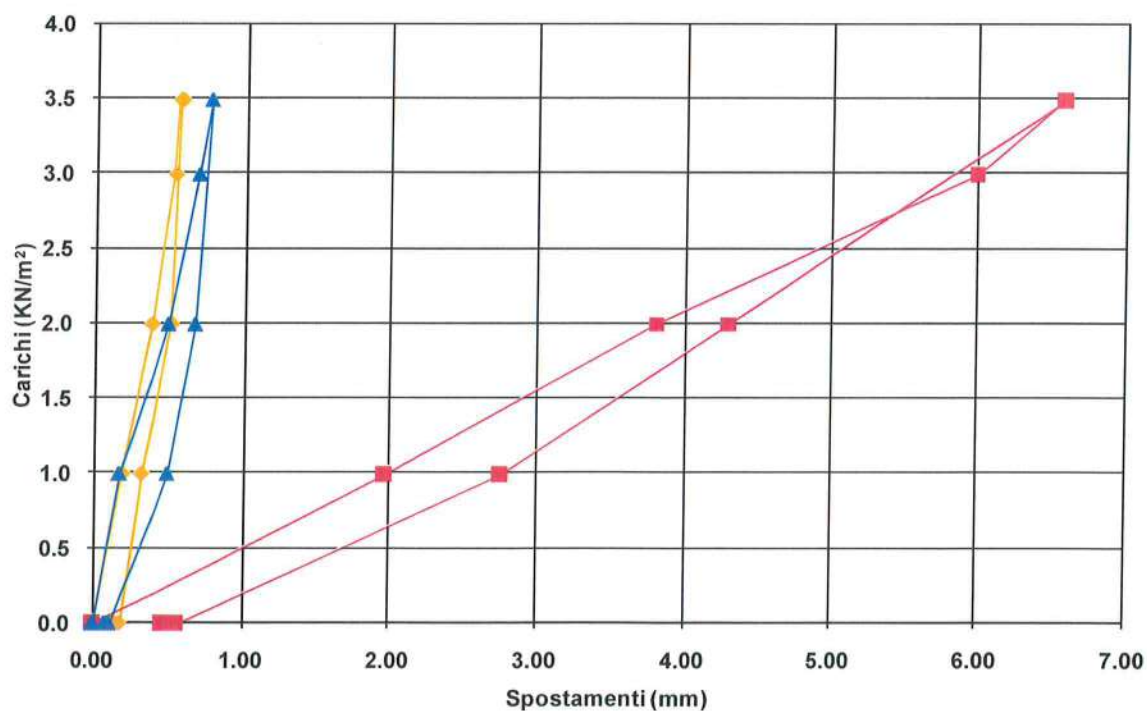
I valori delle frecce massime e residue misurate in questa fase dovranno essere opportunamente confrontati con le analoghe misure dopo l'intervento di consolidamento dei solai previsto.

PROVA DI CARICO STATICO 2° PIANO



PROVA DI CARICO 2° PIANO

| DATA | ORA | CARICO | LETTURE AI COMPARATORI (mm) | | | |
|------------|-------|-------------------|-----------------------------|-------|------|------|
| ---- | ---- | KN/m ² | 1 | 2 | 3 | K |
| 14/07/2014 | 10.15 | 0.0 | 1.00 | 5.00 | 1.00 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 11.05 | 1.0 | 1.19 | 6.97 | 1.17 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 11.51 | 2.0 | 1.37 | 8.81 | 1.48 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 12.34 | 3.0 | 1.52 | 11.00 | 1.68 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 12.59 | 3.5 | 1.55 | 11.58 | 1.76 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 13.51 | 3.5 | 1.56 | 11.59 | 1.76 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 14.04 | 2.0 | 1.50 | 9.30 | 1.66 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 14.20 | 1.0 | 1.31 | 7.76 | 1.48 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 14.35 | 0.0 | 1.18 | 5.56 | 1.11 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 14.55 | 0.0 | 1.15 | 5.47 | 1.10 | 1.00 |
| 14/07/2014 | 15.15 | 0.0 | 1.13 | 5.45 | 1.08 | 1.00 |

DIAGRAMMA CARICHI - SPOSTAMENTI VERTICALI




Modalità di carico



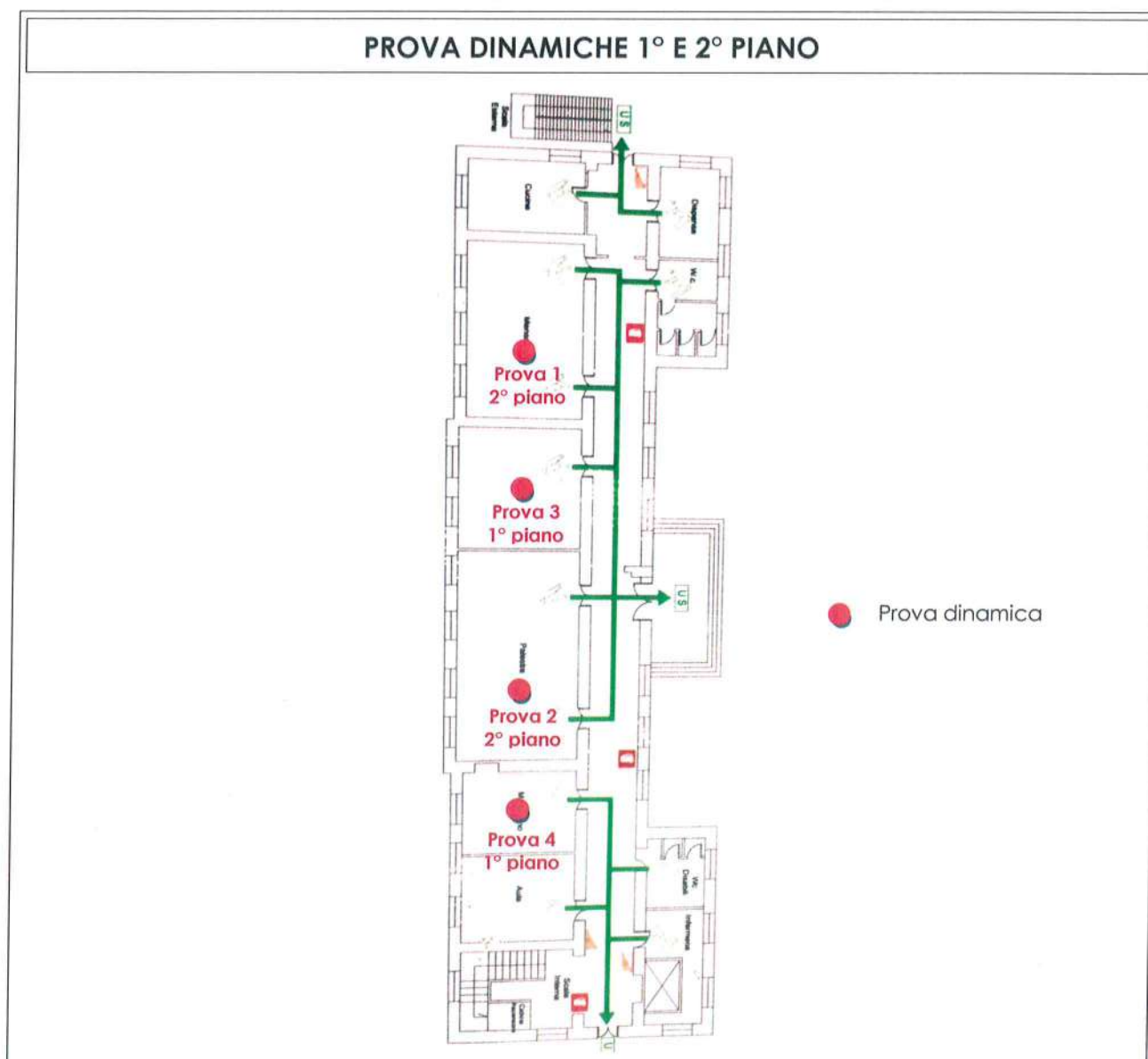
Strumenti di misura

5. PROVE DI IDENTIFICAZIONE DINAMICA SU SOLAIO

Di seguito si riportano i risultati delle prove di identificazione dinamica eseguite in corrispondenza di diverse campate dei due solai dell'edificio in oggetto.

L'indagine ha avuto lo scopo di caratterizzare dinamicamente i solai testati, mediante la determinazione della prima frequenza flessionale di risonanza e la stima dello smorzamento ad essa associato.

Di seguito si riporta uno schema con la posizione dei solai testati, la descrizione della metodologia applicata, i risultati ottenuti ed una documentazione fotografica. I valori delle frequenze e degli smorzamenti misurati in questa fase dovranno essere opportunamente confrontati con le analoghe misure dopo l'intervento di consolidamento dei solai previsto.



5.1 Criteri generali di prova e attrezzature utilizzate

La tecnica di prova consiste nel registrare simultaneamente la risposta dinamica in due punti del solaio (ai due quarti della luce dello stesso), sollecitato mediante caduta di un peso. I segnali elettrici provenienti dai trasduttori di misura delle vibrazioni vengono inviati ad un sistema digitale d'acquisizione, dove sono memorizzati per le successive elaborazioni.

Per la misura della risposta dinamica della campata è stata utilizzata la seguente catena di acquisizione.

- n. 2 accelerometri sismici monoassiali della Wilcoxon Research", mod. 799M, numeri seriali 10194 e 10195, aventi le seguenti caratteristiche principali: sensibilità nominale 1 V/g, intervallo di frequenza 0,2 – 2500 Hz, frequenza di risonanza 18000 Hz
- Centralina dinamica con convertitore analogico-digitale
- PC portatile Dell provvisto di software di acquisizione, registrazione ed elaborazione di dati dinamici "DasyLab".

Gli accelerometri sono stati fissati al pavimento mediante cera d'api.

5.2 Rilievi effettuati e risultati ottenuti

L'indagine è stata suddivisa in due fasi: una prima fase è consistita nella registrazione dei dati dinamici in sito ed una seconda fase è consistita nell'elaborazione degli stessi.

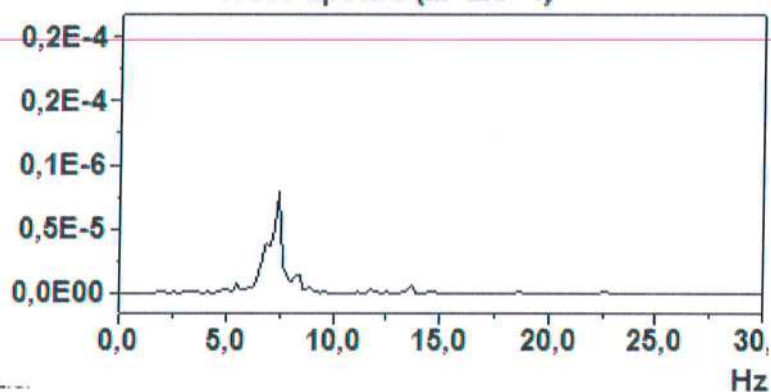
I segnali sono stati acquisiti in termini di accelerazioni delle vibrazioni con una frequenza di campionamento di 200 Hz. Per identificare il contenuto in frequenza delle vibrazioni e la prima frequenza fondamentale del moto flessionale dell'impalcato, sono stati calcolati i cross-spettri tra i punti di misura, le differenze di fase e le relative funzioni di coerenza. È stato inoltre stimato lo smorzamento col metodo della semi-ampiezza di banda sul massimo di frequenza del cross-spettro.

I risultati ottenuti dall'elaborazione sono riassunti nella tabella 1 ed evidenziati visivamente nei grafici successivi.

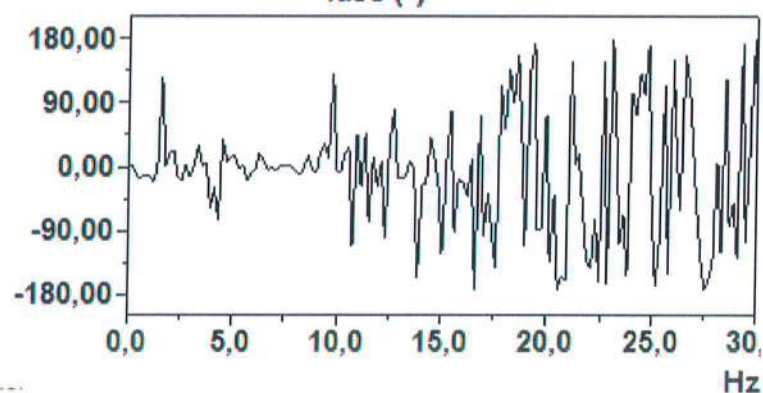
| Prova | Frequenza | Differenza di fase | Coerenza | Smorzamento |
|-------|-----------|--------------------|----------|-------------|
| 1 | 7,42 Hz | 0° | 1,00 | 3,9 % |
| 2 | 7,23 Hz | 0° | 1,00 | 2,6 % |
| 3 | 7,23 Hz | 1° | 1,00 | 4,0 % |
| 4 | 8,01 Hz | 0° | 1,00 | 3,1 % |

PROVA 1 - SOLAIO 2° PIANO

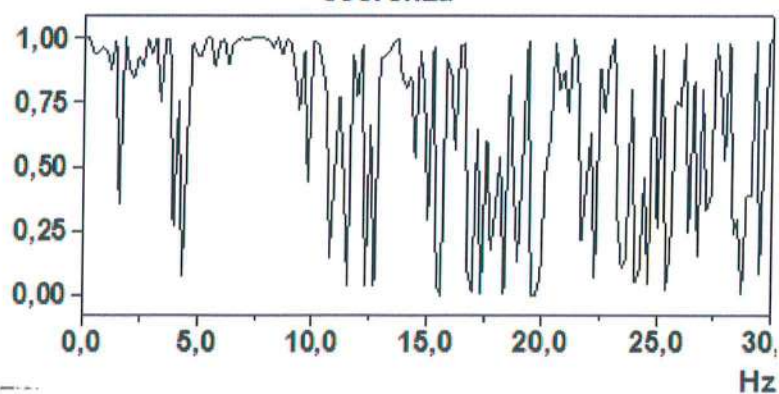
cross-spettro (m^2/s^4)



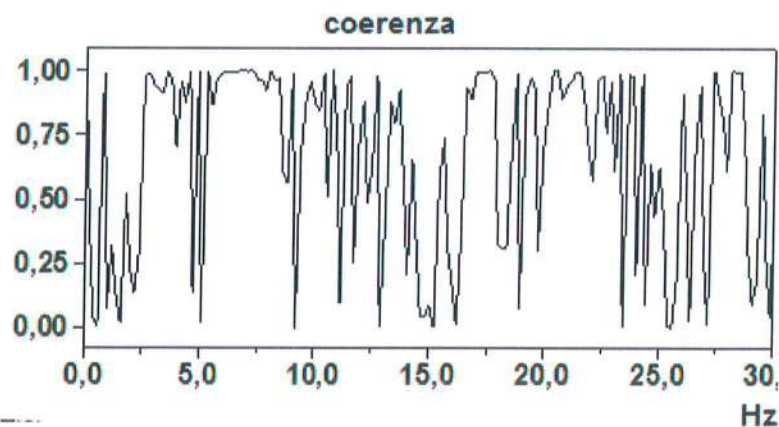
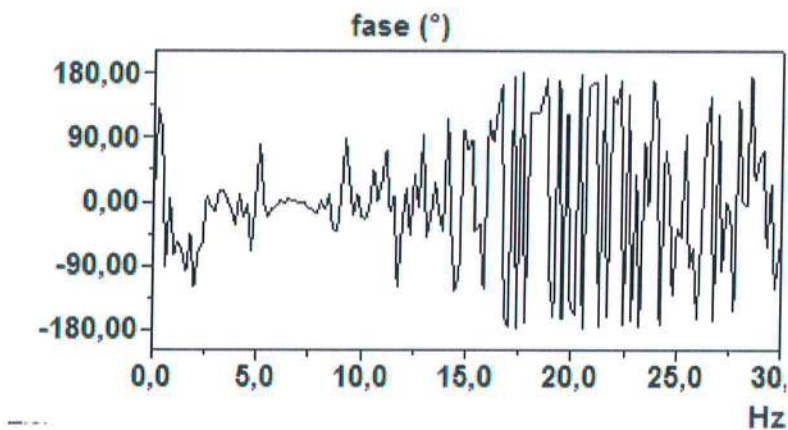
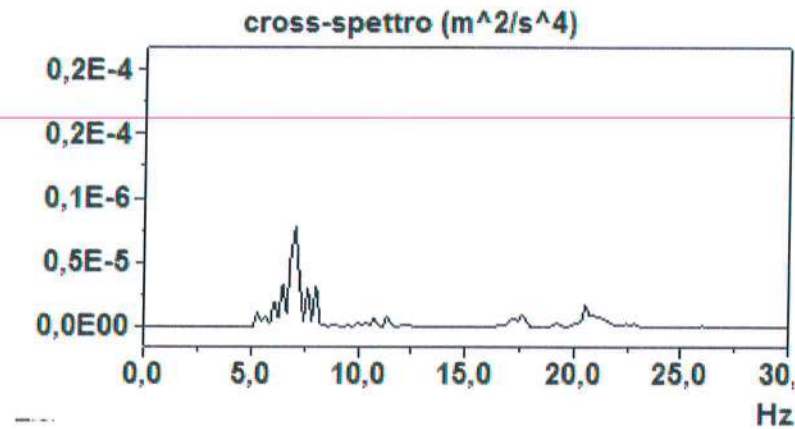
fase (°)



coerenza

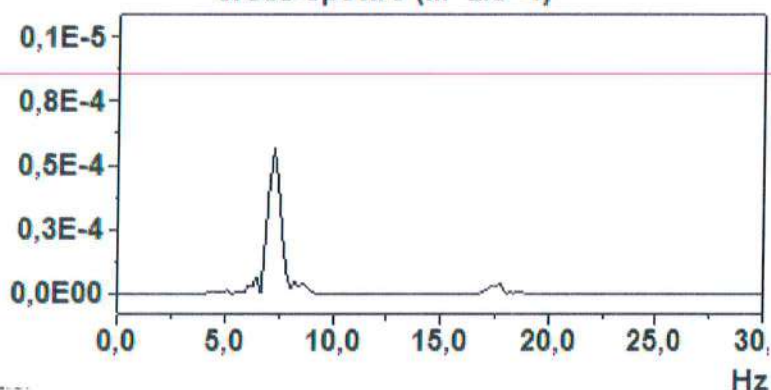


PROVA 2 - SOLAIO 2° PIANO

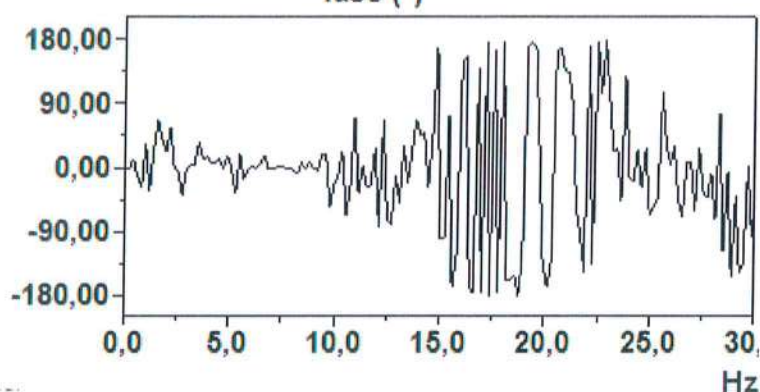


PROVA 3 - SOLAIO 1° PIANO

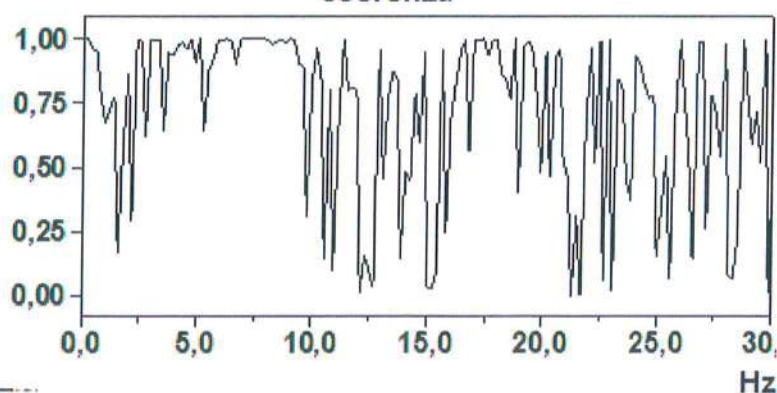
cross-spettro (m^2/s^4)



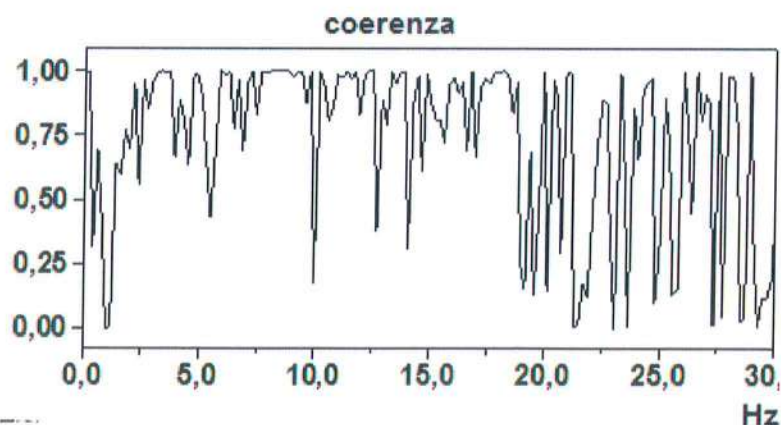
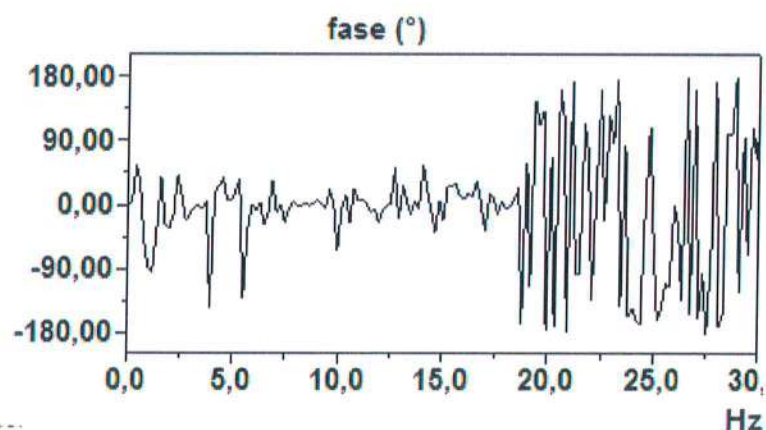
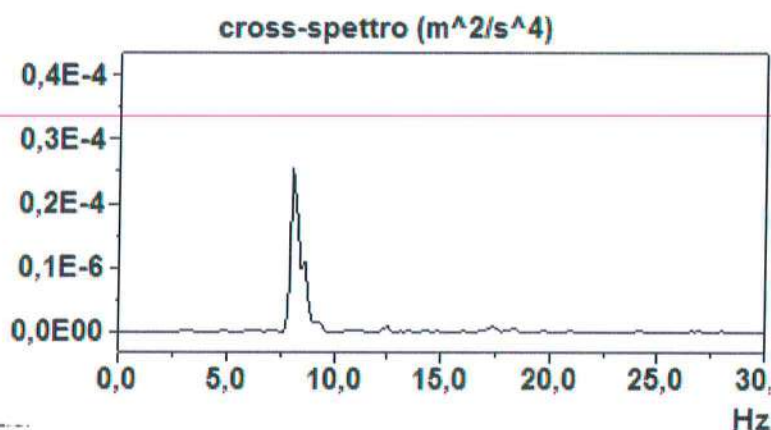
fase (°)



coerenza



PROVA 4 - SOLAIO 1° PIANO



Le misure effettuate denotano una sostanziale omogeneità di comportamento delle diverse campate di solaio analizzate; i valori delle frequenze e degli smorzamenti confermano le caratteristiche di elevata deformabilità delle strutture esaminate.



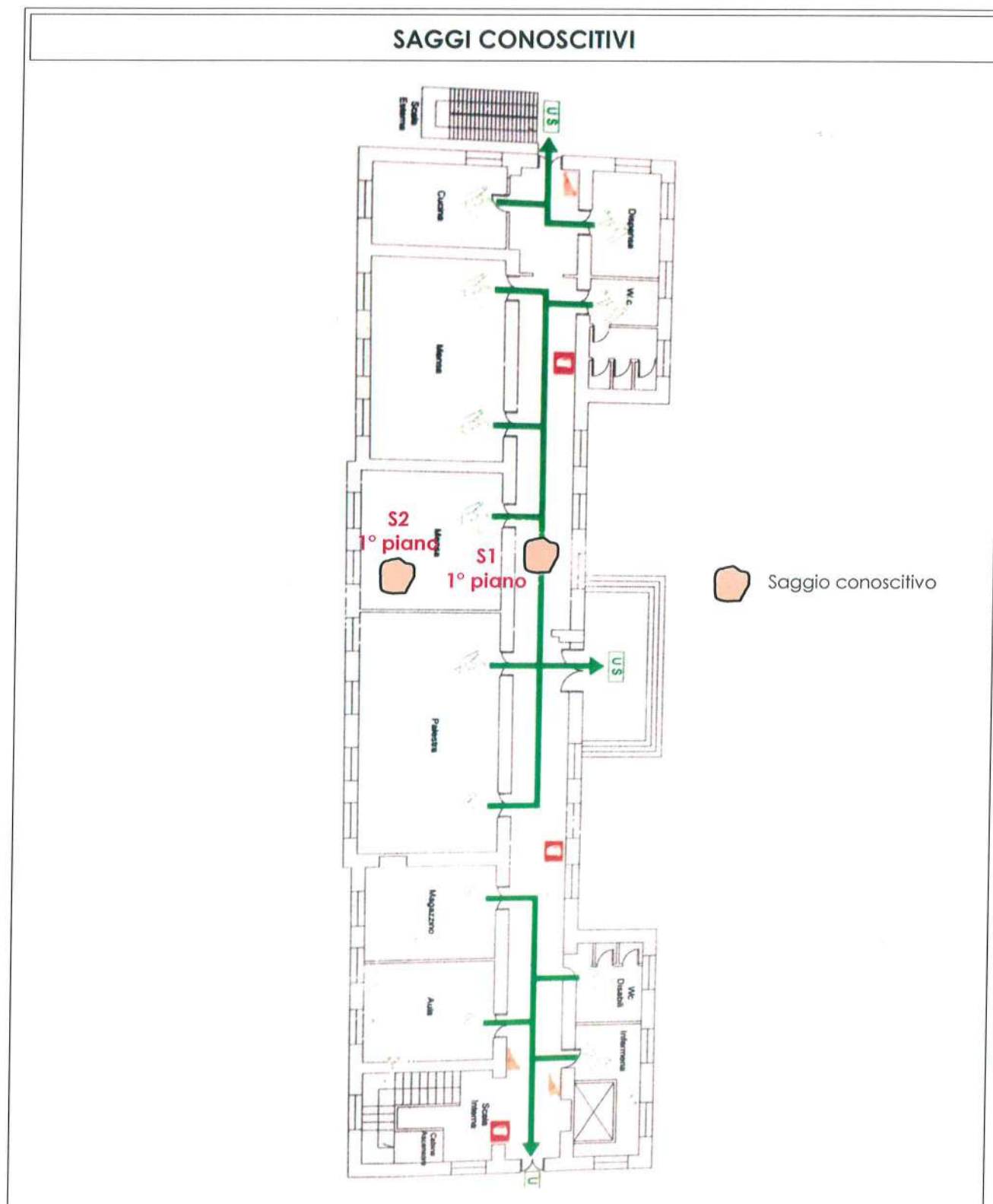
Disposizione degli accelerometri sui solai



Particolare del sistema di acquisizione e di un accelerometro

6. SAGGI CONOSCITIVI SU SOLAIO

In corrispondenza delle due tipologie di solaio individuate (zona aule e zona corridoio) sono stati eseguiti due saggi conoscitivi per la ricostruzione geometrico-costruttiva del pacchetto costituente il solaio.



SAGGIO S1

Il saggio S1 è stato eseguito all'intradosso del solaio del 1° piano nella zona corridoio. Gli elementi portanti del solaio sono costituiti da profilati metallici a doppio "T" sulle cui ali inferiori poggiano mattoni forati in laterizio a formare una volta ribassata.

Il profilato metallico ha un'altezza di 120 mm, larghezza ala di 58 mm e spessore 5 mm; l'interasse tra le putrelle è di 88-90 cm. I mattoni sono del tipo a 3 fori in laterizio di dimensioni 14x25x5.5 cm.

Il riempimento al di sopra delle voltine è costituito da circa 5 cm di calce e pozzolana poco consistente e da 2.5-3 cm di malta di allettamento con sopra direttamente la pavimentazione.



Saggio S1

SAGGIO S2

Il saggio S2 è stato eseguito all'intradosso del solaio del 1° piano nella zona aule. Gli elementi portanti del solaio sono costituiti da profilati metallici a doppio "T" sulle cui ali inferiori poggiano mattoni forati in laterizio a formare una volta ribassata.

Il profilato metallico ha un'altezza di 200 mm, larghezza ala di 90 mm e spessore 10 mm; l'interasse tra le putrelle è di 90 cm. I mattoni sono del tipo a 3 fori in laterizio di dimensioni 14x25x5.5 cm.

Il riempimento al di sopra delle voltine è costituito da circa 12 cm di elementi lapidei di varia dimensione debolmente cementati e da 2.5-3 cm di malta di allettamento con sopra direttamente la pavimentazione.



Saggio S2

7. ANALISI CHIMICHE E COMPOSIZIONALI DI MALTA

In corrispondenza di una muratura portante, nelle parti più interne, si è proceduto al prelievo di un campione della malta, allo scopo di effettuare delle analisi chimiche, volte alla classificazione in base alle NTC 2008.

La determinazione della massa volumica è stata ottenuta mediante l'uso di un adatto picnometro.

La porosità accessibile all'acqua è stata determinata per differenza di peso tra il campione saturato con acqua per immersione ed il campione secco.

Il contenuto di ossido di calcio da leganti è stato determinato secondo ASTM C 85.

Campione M1

| Determinazione | Risultato | |
|--|-------------|---------------------|
| Tipo di malta | Pozzolonica | |
| Massa volumica a secco | 1300 | Kg/m ³ |
| Porosità accessibile all'acqua | 34.6 | % |
| Contenuto di calce, come Ca(OH) ₂ | 16.3 | % |
| | (211.9 | Kg/m ³) |

La malta contiene qualche nodulo grossolano di calce indispersa, indice di un probabile confezionamento manuale della malta stessa.

Considerando una massa volumica apparente della calce idrata in polvere pari a 650 Kg/m³ ed un titolo in idrossido di calcio del 85 %, si ottiene il seguente rapporto in volume:

1.15 parti di calce idrata + 3 parti di pozzolana

per il confezionamento di una malta equivalente a quella esaminata.

La malta è classificabile come M 2.5, ai fini del DM 14/01/2008 – tabella 11.10.4 e pertanto la sua resistenza a compressione può essere assunta pari a 2.5 N/mm².

8. PROVE DI COMPRESSIONE SU ELEMENTI LAPIDEI

In corrispondenza della stessa postazione interessata dal prelievo di malta sono stati rimossi anche alcuni elementi lapidei costituenti la muratura onde poter ricavare dei cubetti da sottoporre in laboratorio a prove di compressione secondo UNI EN 1936.

Di seguito si riportano i risultati di tali prove.

| Campione N° | Dimensioni (mm) | | Peso di volume geometrico (KN/m ³) | Carico di rottura (N) | Resistenza alla compressione (MPa) |
|----------------|--------------------|-----------------------|--|-----------------------------|--|
| | lato (\bar{l}) | altezza (\bar{h}) | | | |
| 1-1 | 50.00 | 50.00 | 22.66 | 72760 | 29.10 |
| 1-2 | 50.00 | 50.00 | 19.13 | 64710 | 25.88 |

LO SPERIMENTATORE

Geom. Giorgio Lozzi




LA DIREZIONE

Dott. Ing. Fabrizio Olini



ALLEGATI AL RAPPORTO DI PROVE N° 0628/14

Rapporto di prova per analisi chimica n° A 134

Rapporto di prova macrografie n° DF 17

Rapporto di prova per micrografie n° ME 46

Il campionamento è a cura del cliente/Sampling is under customers responsibility

I risultati si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova/These results relate only to the behaviour of the specimens submitted to the test

TECNO-LAB Service srl

via G.M.De Angelis D'Ossat snc
Z.I. 00053 Civitavecchia (Roma)

Laboratorio
Prove ed Analisi

| | | | | | |
|---|---|-------------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| CLIENTE/CUSTOMER ISTEDIL SPA | INDIRIZZO/ADDRESS VIA TIBURTINA KM 18.300 - GUIDONIA | CAP/ZIP CODE 00012 | PROV/PROV RM | | |
| SAGGIO TECNO-LAB / JOB N. 46G | DATA / DATE 28/07/2014 | RAPPORTO / REPORT N. A 134 | ORDINE / ORDER N. ns. Off. N° 87/2014 - 17/07/2014 | SAGGIO / TEST N. ND | PAGINA/PAG 1 di/ of 1 |
| DESCRIZIONE/DESCRIPTION | DATA RICEVIMENTO/ ARRIVAL DATE 16/07/2014 | | DATA ESEC. PROVE/ TEST DATE 28/07/2014 | | |
| ANALISI CHIMICA su CAMPIONE CAMPIONE IN ACCIAIO (*) | | | | | |
| Mat. base/Base Mat.: ND(*) | | | Saldatore/Welder: NA | | |
| Norma/Standard: NA | | | | | |
| Dimensioni/Dimensions (mm): NA | Colata/Heat: ND | Placca/Plate: ND | Collaudo/Inspection: TECNO-LAB Service | | |

RAPPORTO ANALISI CHIMICA CHEMICAL ANALYSIS TEST REPORT

➤ ANALISI CHIMICA _metodo: S.E.O. / CHEMICAL ANALYSIS _method: S.E.O.

| ELEMENTI CHIMICI /CHEMICAL ELEMENTS (%) | | | | | | |
|---|------|-------|--------|------|------|--------|
| C | Mn | Cr | Mo | Ni | Cu | V |
| 0.010 | 0.30 | 0.032 | 0.0030 | 0.22 | 0.14 | 0.0020 |

| | |
|-----|---|
| Ceq | $=C+Mn/6 + (Cr+Mo+V)/5 + (Ni+Cu)/15= 0.092\%$ |
|-----|---|

| | |
|---------------|---|
| Note/Remarks: | Valori estrapolati da registrazione analisi eseguita il 28/07/2014 tramite strumento SPECTRO TEST CCD TXC025 ser. N° 133839/12 (proprietà CND SERVICE srl). |
|---------------|---|

| | |
|------------------|----------------------------------|
| Norme/Standards: | NA |
| Note/Remarks: | (*) Come dichiarato dal cliente. |

| | | |
|--|--------------------|---------------------|
| RESPONSABILE LAB/HEAD OF LAB TECNO-LAB Service srl Responsabile di Laboratorio Dr.ssa Manuela Romitelli | OPERATORE/OPERATOR | ISPETTORE/INSPECTOR |
|--|--------------------|---------------------|

Il campionamento è a cura del cliente/Sampling is under customers responsibility

I risultati si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova/These results relate only to the behaviour of the specimens submitted to the test

TECNO-LAB Service srl

via G.M.De Angelis D'Ossat snc
Z.I. 00053 Civitavecchia (Roma)

*Laboratorio
Prove ed Analisi*

| | | | |
|---------------------------------|---|-----------------------|-----------------|
| CLIENTE/CUSTOMER ISTEDIL SPA | INDIRIZZO/ADDRESS VIA TIBURTINA KM 18.300 - GUIDONIA | CAP/ZIP CODE 00012 | PROV/PROV RM |
|---------------------------------|---|-----------------------|-----------------|

| | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| SAGGIO TECNO-LAB / JOB N. 46G | DATA / DATE 28/07/2014 | RAPPORTO / REPORT N. DF 17 | ORDINE / ORDER N. ns. Off. N° 87/2014 - 17/07/2014 | SAGGIO / TEST N. ND | PAGINA/PAG 1 di/ of 2 |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|------------------------|--------------------------|

| | | |
|-------------------------|---|---|
| DESCRIZIONE/DESCRIPTION | DATA RICEVIMENTO/ARRIVAL DATE 16/07/2014 | DATA ESEC. PROVE/ TEST DATE 25/07/2014 |
|-------------------------|---|---|

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA su CAMPIONE IN ACCIAIO (*)

Mat. base/Base Mat.: ND (*)

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|---|
| Dimensioni/Dimensions (mm): NA | Colata/Heat: ND | Placca/Plate: ND | Collaudo/Inspection: TECNO-LAB Service |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|---|

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

PHOTOGRAPHIC REPORT



FOTO 1 _ CAMPIONE PRELEVATO DA L CLIENTE

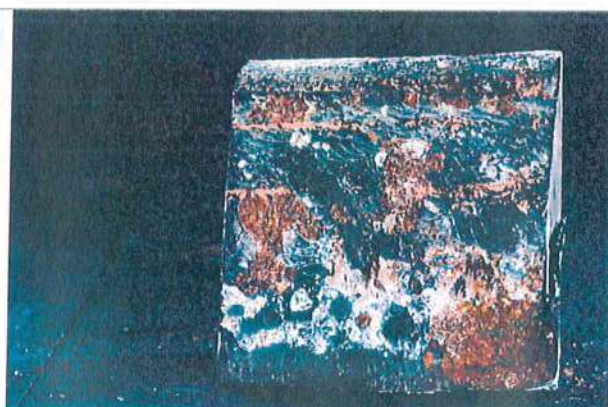


FOTO 2_ ASPETTO SUPERFICIALE DEL CAMPIONE



FOTO 3_SPESSORE DEL CAMPIONE

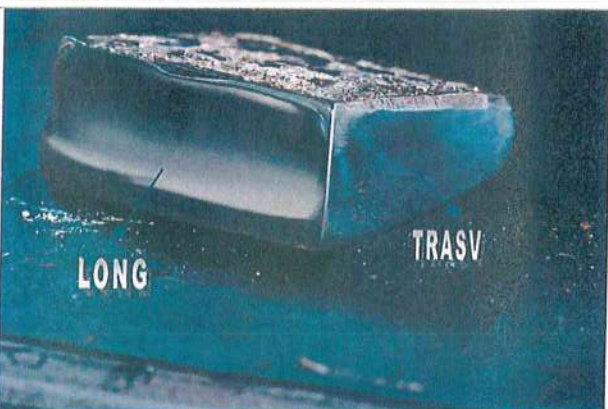


FOTO 4_ SUPERFICI SOTTOPOSTE A MICROGRAFIA

Note/Remarks:

(*) Come dichiarato dal cliente.

RESPONSABILE LAB HEAD OF LAB
Responsabile di Laboratorio
Dr.ssa *Maria Rita Romiti*

OPERATORE/OPERATOR

Manuela Pombelli

ISPETTORE/INSPECTOR

Il campionamento è a cura del cliente/Sampling is under customers responsibility

I risultati si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova/These results relate only to the behaviour of the specimens submitted to the test

TECNO-LAB Service srl

via G.M.De Angelis D'Ossat snc
Z.I. 00053 Civitavecchia (Roma)

*Laboratorio
Prove ed Analisi*

| | | | | | |
|----------------------------------|--|---|-------------------------------|---|--------------------------|
| CLIENTE/CUSTOMER ISTEDIL SPA | | INDIRIZZO/ADDRESS VIA TIBURTINA KM 18.300 - GUIDONIA | | CAP/ZIP CODE 00012 | PROV/PROV RM |
| SAGGIO TECNO-LAB / JOB N. 46G | | DATA / DATE 28/07/2014 | RAPPORTO / REPORT N. DF 17 | ORDINE / ORDER N. ns. Off. N° 87/2014 - 17/07/2014 | SAGGIO / TEST N. ND |
| | | | | | PAGINA/PAG 2 di/ of 2 |

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

PHOTOGRAPHIC REPORT

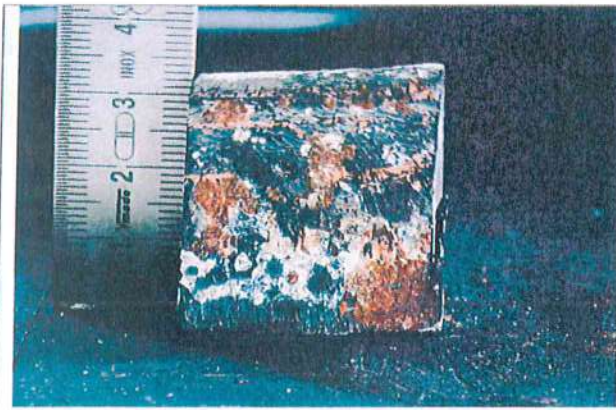


FOTO 5 _ ALTEZZA DEL CAMPIONE



FOTO 6 _ SPESSORE DEL CAMPIONE

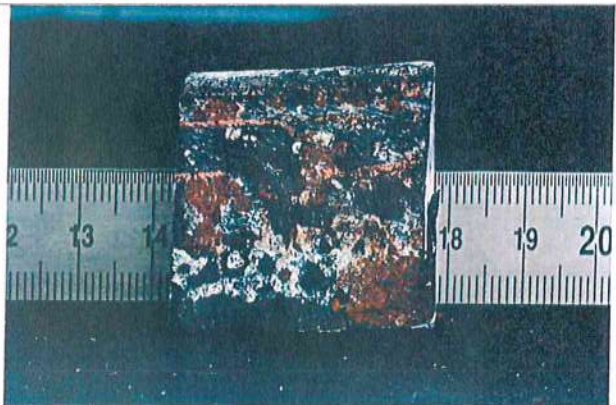


FOTO 7 _ LARGHEZZA DEL CAMPIONE

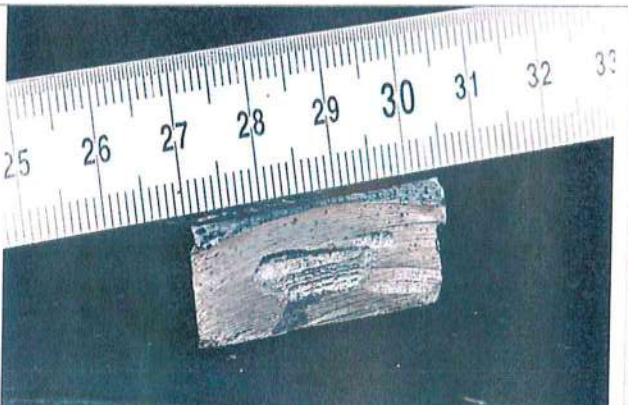


FOTO 8 _ LARGHEZZA DEL CAMPIONE

Note/Remarks:

-

RESPONSABILE LAB/HEAD OF LAB
TECNO-LAB Service srl
Responsabile di Laboratorio
D.ssa *Manuela Romiti*

OPERATORE/OPERATOR

Manuela Romiti

ISPETTORE/INSPECTOR

TECNO-LAB Service srl
via G.M.De Angelis D'Ossat snc
Z.I. 00053 Civitavecchia (Roma)

*Laboratorio
Prove ed Analisi*

| | | | |
|---------------------------------|---|-----------------------|-----------------|
| CLIENTE/CUSTOMER ISTEDIL SPA | INDIRIZZO/ADDRESS VIA TIBURTINA KM 18.300 - GUIDONIA | CAP/ZIP CODE 00012 | PROV/PROV RM |
|---------------------------------|---|-----------------------|-----------------|

| | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| SAGGIO TECNO-LAB / JOB N. 46G | DATA / DATE 28/07/2014 | RAPPORTO / REPORT N. ME 46 | ORDINE / ORDER N. ns. Off. N° 87/2014 - 17/07/2014 | SAGGIO / TEST N. NA | PAGINA/PAG 1 di/ of 2 |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------|---|------------------------|--------------------------|

| | | |
|-------------------------|---|---|
| DESCRIZIONE/DESCRIPTION | DATA RICEVIMENTO/ARRIVAL DATE 16/07/2014 | DATA ESEC. PROVE/ TEST DATE 25/07/2014 |
|-------------------------|---|---|

INDAGINE MICROGRAFICA su CAMPIONE IN ACCIAIO(*)

Mat. base/Base Mat.: ND (*)

Saldatore/Welder: NA (*)

Norma/Standard: UNI EN 3137:1965

| | | | |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|---|
| Dimensioni/Dimensions (mm): NA | Colata/Heat: ND | Placca/Plate: ND | Collaudo/Inspection: TECNO-LAB Service |
|-----------------------------------|--------------------|---------------------|---|

RAPPORTO PROVE MICROGRAFICHE

MICROGRAPHIC TEST REPORT

➤ **ESAME MICROSCOPICO/MICROSCOPIC EXAMINATION**



FIG.A

Micrografia/Micrographic test: 46G – SUPERFICIE LONG

Attacco/Etching: NITAL 2%

Ingrandimento/Magnification: 100X(FIG.A)-200X(FIG.B)-500X(FIG.C)

Rif. Normativo/Standard: NA

Esito/Result:

- STRUTTURA A MATRICE FERRITICO-PERLITICA.
- NON SI EVIDENZIANO CRICCHE.

Note/Remarks:

NESSUNA



FIG.B

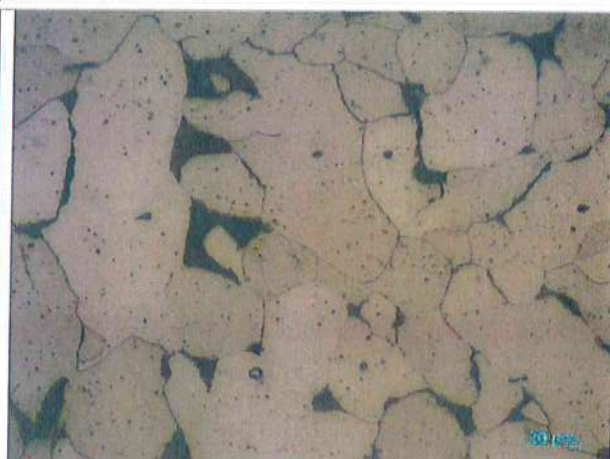


FIG.C

| | |
|------------------|----------------------------------|
| Norme/Standards: | NA |
| Note/Remarks: | (*) Come dichiarato dal cliente. |

RESPONSABILE LAB/HEAD OF LAB

TECNO-LAB Service srl
Responsabile di Laboratorio
Dr.ssa **Manuela Romitelli**

OPERATORE/OPERATOR

Manuela Romitelli

ISPETTORE/INSPECTOR

Il campionamento è a cura del cliente/Sampling is under customers responsibility

I risultati si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova/These results relate only to the behaviour of the specimens submitted to the test

TECNO-LAB Service srl

via G.M.De Angelis D'Ossat snc
Z.I. 00053 Civitavecchia (Roma)

*Laboratorio
Prove ed Analisi*

| | | | | | |
|----------------------------------|---|-------------------------------|---|------------------------|--------------------------|
| CLIENTE/CUSTOMER ISTEDIL SPA | INDIRIZZO/ADDRESS VIA TIBURTINA KM 18.300 - GUIDONIA | CAP/ZIP CODE 00012 | PROV/PROV RM | | |
| SAGGIO TECNO-LAB / JOB N. 46G | DATA / DATE 28/07/2014 | RAPPORTO / REPORT N. ME 46 | ORDINE / ORDER N. ns. Off. N° 87/2014 - 17/07/2014 | SAGGIO / TEST N. NA | PAGINA/PAG 2 di/ of 2 |

RAPPORTO PROVE MICROGRAFICHE

MICROGRAPHIC TEST REPORT

➤ ESAME MICROSCOPICO/MICROSCOPIC EXAMINATION



FIG.A



FIG.B

| |
|--|
| Micrografia/Micrographic test: 46G- SUPERFICIE TRASV |
| Attacco/Etching: NITAL 2% |
| Ingrandimento/Magnification: 100X(FIG.A)-200X(FIG.B)-500X(FIG.C) |
| Rif. Normativo/Standard: NA |
| Esito/Result: <ul style="list-style-type: none">• STRUTTURA A MATRICE FERRITICO-PERLITICA.• NON SI EVIDENZIANO CRICCHE. |
| Note/Remarks: NESSUNA |

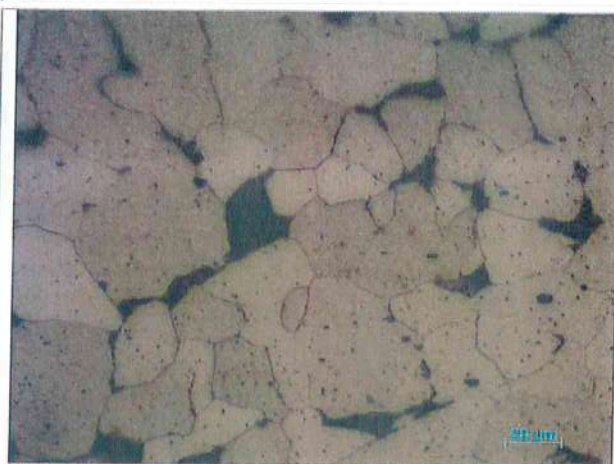


FIG.C

| | |
|------------------|---------|
| Norme/Standards: | NA |
| Note/Remarks: | NESSUNA |

RESPONSABILE LAB/HEAD OF LAB
TECNO-LAB Service srl
Responsabile di Laboratorio:
Dr.ssa Manuela Romitelli

OPERATORE/OPERATOR

Manuela Romitelli

ISPETTORE/INSPECTOR