



REGIONE TOSCANA
DIREZIONE DIFESA DEL SUOLO E PROTEZIONE CIVILE
SETTORE GENIO CIVILE VALDARNO SUPERIORE

**Mitigazione del rischio idraulico per l'abitato di Firenze.
Sistemazione delle difese idrauliche esistenti nel
tratto dalla Nave a Rovezzano al Ponte S.Trinita.**

PROGETTO PRELIMINARE

DIRIGENTE RESPONSABILE DEL CONTRATTO
Ing. Gennarino Costabile

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO
Ing. Simone Nepi

UFFICIO DI PROGETTAZIONE

PROGETTISTI

Geol Pierluigi BALLERINI
Ing. Francesca BARZAGLI
Geom. Francesco DEL VECCHIO
Geom. Luigi DI PACO
Geom. Gianluca GIOINO
Ing. Andrea NAVARRIA
Ing. Valentina NENCINI
Ing. Alessio PAOLETTI

ADEMPIMENTI AMMINISTRATIVI

Riccardo ROCCI
Sandra Gigli

OGGETTO ELABORATO

8 INDAGINI TECNICHE DI SUPPORTO

AGOSTO 2021

Firenze - Via San Gallo, 34/A - 50129 - Tel. 055/4622711



Alla c.a. **REGIONE TOSCANA**
GENIO CIVILE
Via Cavour, 15-16
50129 Firenze (FI)

OGGETTO: Lettera di accompagnamento per la trasmissione documenti.

Azienda: **Laboratorio Sigma Srl**

Indirizzo: Via P. Gobetti, 8 – 50010 Capalle, Campi B.zio (FI)

Con riferimento al Codice Identificativo di Gara (CIG):7995150E7C relativo al servizio di indagini di supporto dell'intervento di adeguamento delle strutture di contenimento delle piene nell'abitato di Firenze, si trasmettono i sottoelencati documenti:

- Rapporto di Prova n. 00770 del 14/04/2020 Laboratorio Sigma "*Indagini endoscopiche*";
- Rapporto di Prova n. 00771 del 14/04/2020 Laboratorio Sigma "*Descrizione cassette catalogatrici sondaggi orizzontali*";
- Rapporto di Prova n. 00772 del 14/04/2020 Laboratorio Sigma "*Prove di compressione su n. 3 provini – Lungarno degli Acciaiuoli, Firenze*";
- Rapporto di Prova n. 00773 del 14/04/2020 Laboratorio Sigma "*Prove di compressione su n. 11 provini – Lungarno degli Acciaiuoli e delle Grazie, Firenze*";
- Rapporto di Prova n. 00524 del 25/02/2020 Laboratorio Sigma "*Prove ecometriche su pali – Lungarno degli Acciaiuoli, Firenze*";

- Rapporto di Prova n. 20RP00399 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S1-R1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00400 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S2-R1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00401 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S3-R1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00402 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S6-R1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00403 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S10-M1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00404 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S8-M1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00405 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S7-M1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00406 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S6-M1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00407 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S3-M1*";
- Rapporto di Prova n. 20RP00408 del 16/03/2020 Ecam Ricert "*Analisi al microscopio polarizzatore campione S2-M1*";



- Rapporto di Prova n. 20RP00409 del 16/03/2020 Ecam Ricert “*Analisi al microscopio polarizzatore campione S2-C1*”;
- Rapporto di Prova n. 20RP00410 del 16/03/2020 Ecam Ricert “*Analisi al microscopio polarizzatore campione S4-C1*”;
- Rapporto di Prova n. 20RP00411 del 16/03/2020 Ecam Ricert “*Analisi al microscopio polarizzatore campione S5-C1*”;
- Rapporto di Prova n. 20RP00412 del 16/03/2020 Ecam Ricert “*Analisi al microscopio polarizzatore campione S9-C1*”;
- Rapporto di Prova n. 20RP00413 del 16/03/2020 Ecam Ricert “*Analisi al microscopio polarizzatore campione S4-C2*”;
- Rapporto di Prova n. 20RP00414 del 16/03/2020 Ecam Ricert “*Analisi al microscopio polarizzatore campione S5-C3*”;
- Rapporto di Prova n. 20RP00415 del 16/03/2020 Ecam Ricert “*Analisi al microscopio polarizzatore campione S5-C2*”;
- Rapporto di Prova n. 20RP00416 del 16/03/2020 Ecam Ricert “*Analisi al microscopio polarizzatore campione MICROPAL*”.

Confidando di aver pienamente adempito all’incarico richiesto, rimaniamo a disposizione per ulteriori integrazioni che si rendessero necessarie.

Campi Bisenzio, lì 05/05/2020

Laboratorio Sigma srl



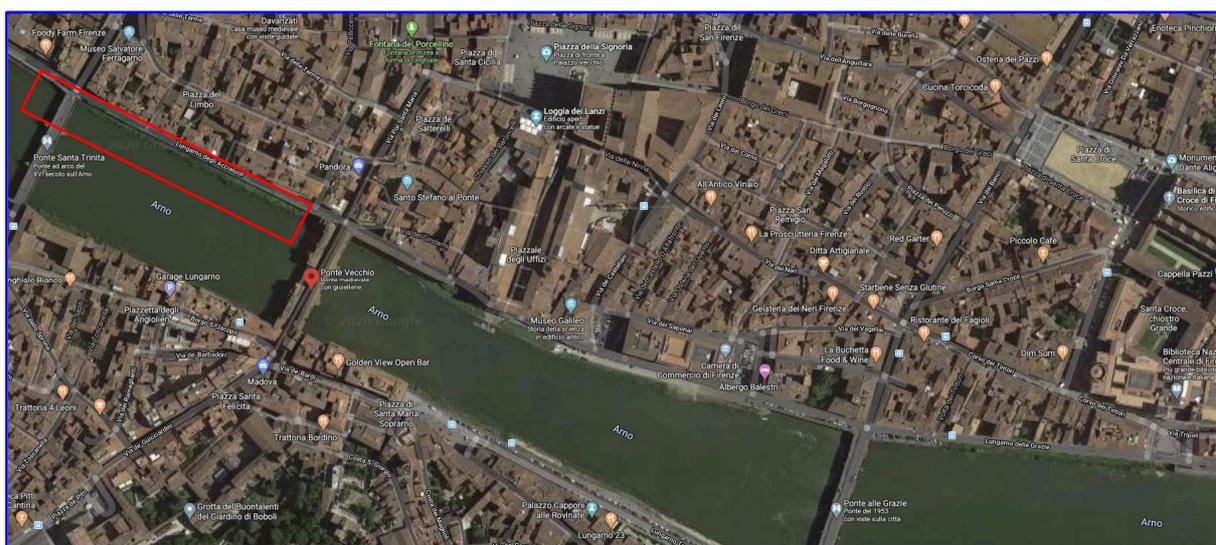
RAPPORTO DI PROVA N. 00524 del 25/02/2020

RIF. V.A. N. 126/517 del 18/02/2020

d i c h i a r a t i	Committente:	REGIONE TOSCANA Via Cavour, 15-16 – 50129 Firenze (FI)
	Struttura oggetto di prova:	Muro d'argine del "Lungarno degli Acciaiuoli" – Firenze
	Esperienza effettuata:	PROVE ECOMETRICHE SU PALI – RIF. V.A.E. 11886

Tecnico incaricato : dott. ing. Simone Nepi

Relatore : dott. geol. Gianni Gambetta Vianna



Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze.



1. PREMESSA

In data 18/02/2019 un tecnico del Laboratorio si è recato nel suddetto Cantiere dove ha eseguito un controllo ecometrico su 6 micropali.

Sono stati sottoposti a prova i pali indicati con i numeri progressivi da 1 a 6, con ubicazione riportata a fianco di ciascun riflessogramma.

Le prove sono state eseguite mediante tecnica non distruttiva con il metodo ecometrico.

2. FONDAMENTI TEORICI

L'apparecchiatura utilizzata consiste in uno strumento elettronico portatile che permette di controllare l'integrità del palo a seguito di una sollecitazione impulsiva prodotta da un colpo meccanico. La risposta del palo a questa sollecitazione è acquisita da un accelerometro posto sulla sua sommità ed inviata alla centralina dove viene elaborata in forma di segnale nel dominio tempo-velocità e definita riflessogramma.

Successivamente, dall'attrezzatura in questione, il riflessogramma viene certificato con lo spazio in ascisse e l'intensità, con la sua fase, in ordinata.

Dall'analisi del riflessogramma si può evincere la presenza di eventuali difetti e/o anomalie.

L'onda d'urto generata dalla battuta del martello si propaga con una velocità compresa in genere, per i pali gettati in opera, tra 3000 e 4200 m/s in funzione della qualità del calcestruzzo.

Esistono alcuni fattori che possono influenzare il segnale acquisito, inteso come risposta del palo alla sollecitazione; essi sono: geometria del palo e caratteristiche fisico-meccaniche del calcestruzzo.

Ulteriore fattore importante che influenza il segnale è l'attrito che il terreno esercita sul palo. Questo produce una attenuazione del segnale stesso con conseguente minore evidenza del riflesso di base. Il valore dell'attrito, ed in pratica gli effetti di attenuazione che produce sul segnale, vanno da un minimo per i terreni torbosi ad un massimo per quelli sabbiosi-ghiaiosi.

E' possibile, comunque, ridurre questi effetti amplificando il segnale. L'amplificazione del segnale viene effettuata seguendo una legge esponenziale, cioè l'amplificazione è funzione crescente del tempo e quindi vengono amplificati maggiormente i segnali provenienti dal fondo del palo.

L'analisi del riflessogramma viene fatta in base ai tempi di arrivo ed alla fase delle onde riflesse.

Per elementi integri di sezione perfettamente costante si otterrebbero due sole riflessioni: la prima dovuta al colpo del martello e la seconda al fondo del palo.

Ogni altra riflessione si analizza sulla base della sua fase: generalmente la fase corrispondente a quella generata dal colpo di martello indica una diminuzione dell'impedenza e quindi un difetto del palo riconducibile ad una riduzione di sezione, mentre per una fase inversa a quella di impatto del martello l'impedenza aumenta, indicando un aumento della sezione dovuta ad una sbulbatura.

Un altro fattore di disturbo può essere rappresentato dalla presenza, sulla testa del palo, dei ferri d'armatura, nel caso si presentino soggetti ad essere messi in vibrazione.

3. IMPOSTAZIONE DEI PARAMETRI DI MISURA

L'intervallo di tempo durante il quale viene eseguita la rilevazione è quello compreso tra la sollecitazione impulsiva iniziale ed il ritorno allo stesso punto dell'onda riflessa ed è uguale al tempo richiesto dall'onda d'urto a percorrere due volte (dall'alto in basso e viceversa) l'estensione del palo.

Tale intervallo di tempo Δt risulta dalla formula $\Delta t = 2L/c$ ove L è la lunghezza di progetto del palo e c è la velocità di propagazione delle onde scelta in funzione delle caratteristiche del materiale.



Giunta alla base del palo, l'onda viene parzialmente riflessa verso l'alto e, alla testa del palo, viene rilevata dall'accelerometro.

Il rilevamento dell'onda di ritorno viene definito "riflesso di base".

Il tempo effettivo di acquisizione risulta comunque essere maggiore di circa il 20% rispetto all'intervallo di tempo Δt strettamente necessario innanzi calcolato, ciò allo scopo di compensare le possibili imprecisioni nell'indicazione della lunghezza e della velocità di propagazione dell'onda.

4. INCERTEZZE DELLA MISURA

Sulla scorta delle esperienze effettuate nel campo del controllo dei pali di fondazione con il metodo ecometrico e considerati i vari fattori che influiscono sul segnale e quindi sull'esito del controllo stesso fonti bibliografiche asseriscono che le misure risultano mediamente affette da incertezza pari a circa il 10%.

5. APPARECCHIATURA DI MISURA

Per l'esecuzione dei controlli in oggetto è stata utilizzata una apparecchiatura elettronica portatile denominata "IT-System" sperimentata e prodotta dalla olandese IFCO-BV.

L'attrezzatura è costituita essenzialmente da una centralina elettronica portatile, un sensore e un martello.

La centralina elettronica digitale, che consente l'acquisizione, l'elaborazione e la visualizzazione del segnale, è caratterizzata da una frequenza di campionamento pari a 40.000 Hz.

La stessa centralina è dotata di un software interno che elabora il segnale acquisito e lo visualizza sul display, consentendo all'operatore di accertare la "qualità" del segnale rilevato.

Il martello ha il diametro pari a 40 mm. e la testa antirimbalo in nylon.

6. ACQUISIZIONE DEI SEGNALI IN SITO

Generalmente le misurazioni sui pali vengono effettuate utilizzando quale lunghezza quella di progetto; nel caso specifico, non essendo note la lunghezza delle opere e l'integrità delle stesse, utilizzando un procedimento di back analysis, è stata utilizzata come punto di riferimento una velocità delle onde nel calcestruzzo pari a 3500 m/s, variando di conseguenza la lunghezza di ciascun palo, in funzione del segnale evidenziato in sito. Sono state indagate per ciascun palo almeno 4 lunghezze diverse con 2 battute ciascuna in modo da poter individuare al meglio la lunghezza della struttura.

Sono stati eliminati già in sito quei riflessogrammi anomali ottenuti per una non corretta applicazione dell'impulso o del sensore sulla testa del palo.

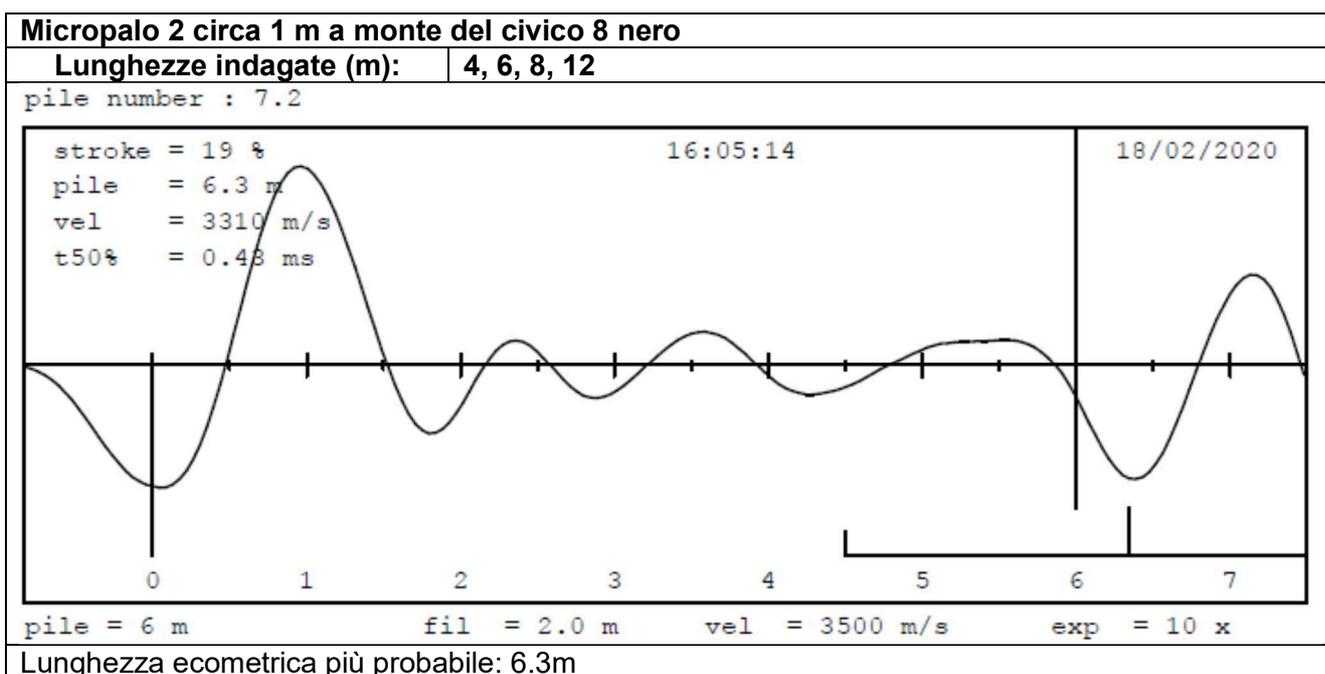
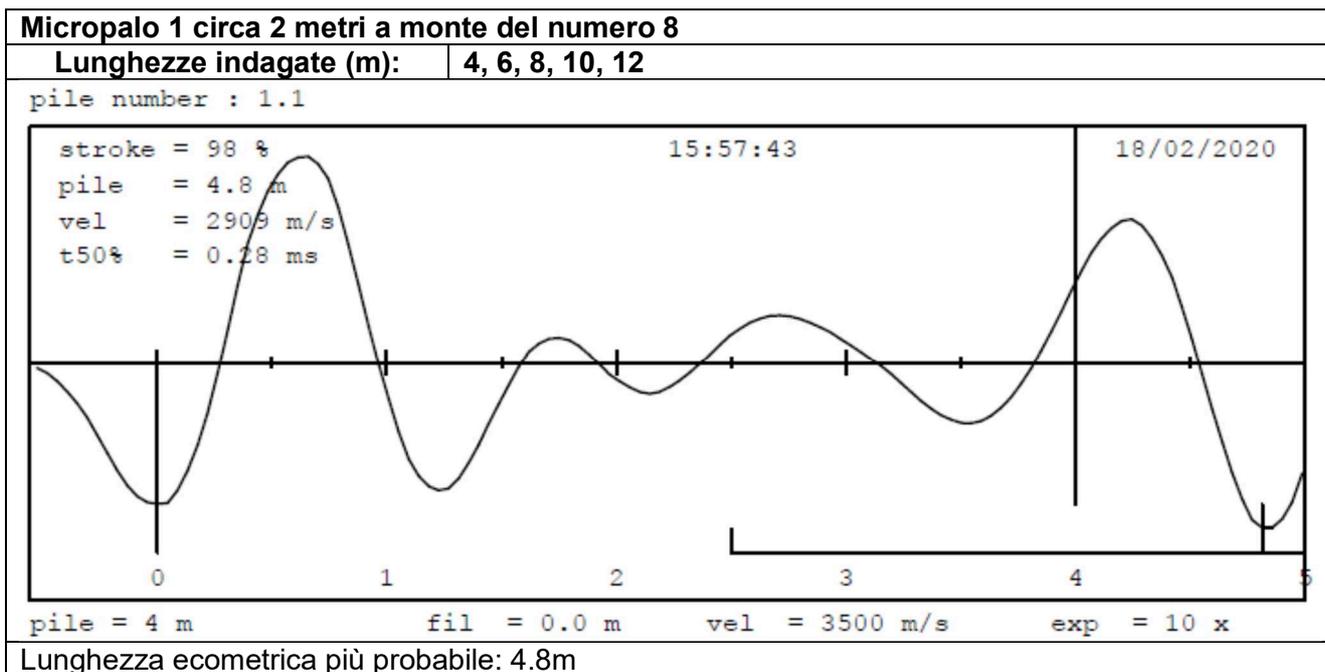
7. RISULTATI

I risultati delle prove vengono forniti in forma grafica, mediante il riflessogramma della battuta più significativa per ogni singolo palo sul quale sono anche riportati i valori dei parametri di misura impostati al momento della prova. Nel caso in esame non essendo note la lunghezza delle opere e l'integrità delle stesse, utilizzando un procedimento di back analysis, è stata utilizzata come invariante una velocità delle onde nel calcestruzzo pari a 3500 m/s, modificando di conseguenza la lunghezza



di ciascun palo, in funzione del segnale evidenziato in sito. Ricordiamo che la lunghezza dell'elemento è funzione della velocità di propagazione dell'onda di compressione.

La lunghezza ecometrica riportata di seguito per ogni singolo riflessogramma, non evidenzia la lunghezza effettiva del palo, bensì il riflesso di base relativamente più marcato individuato dal software all'interno della "finestra" esplorata predeterminata basandosi su una velocità assunta pari a 3500 m/s.

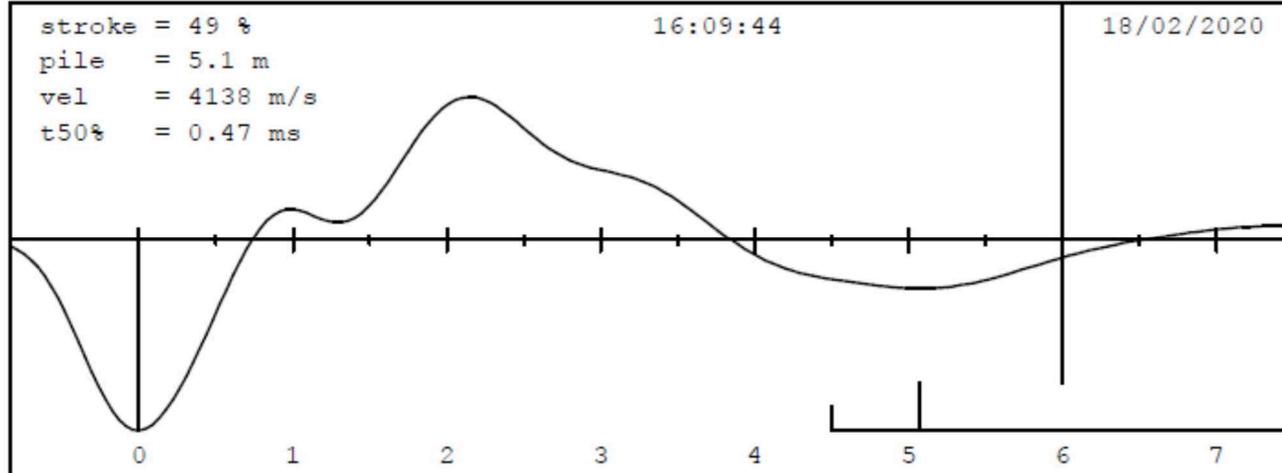




Micropalo 3 circa all'altezza del numero 42 rosso

Lunghezze indagate (m): 4, 6, 8, 12

pile number : 11.2



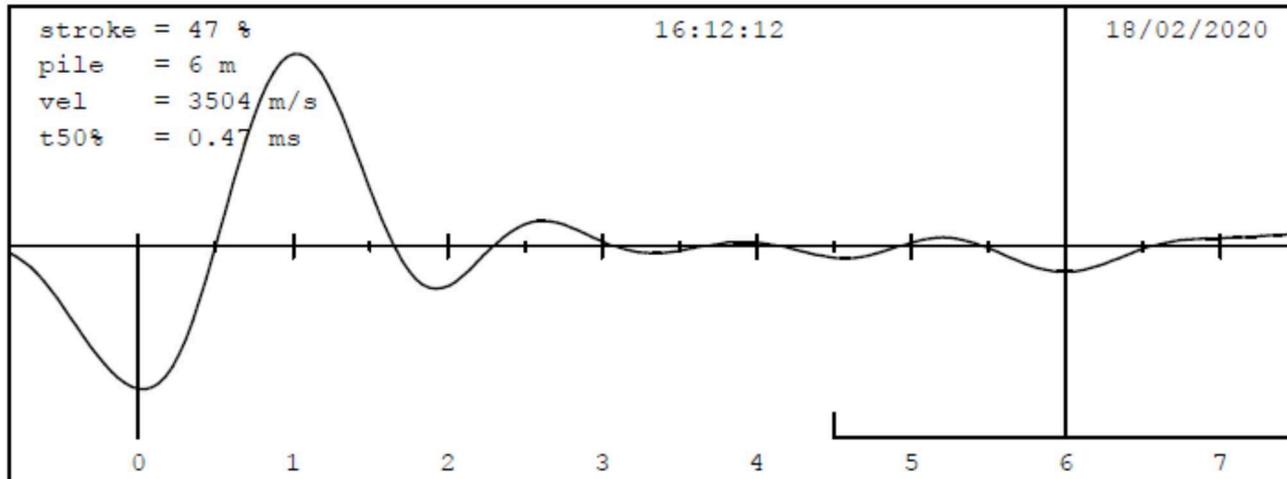
pile = 6 m fil = 2.0 m vel = 3500 m/s exp = 1 x

Lunghezza ecometrica più probabile: 5.1m

Micropalo 4 all'altezza del numero 20

Lunghezze indagate (m): 4, 6, 8, 12

pile number : 15.2



pile = 6 m fil = 2.0 m vel = 3500 m/s exp = 2 x

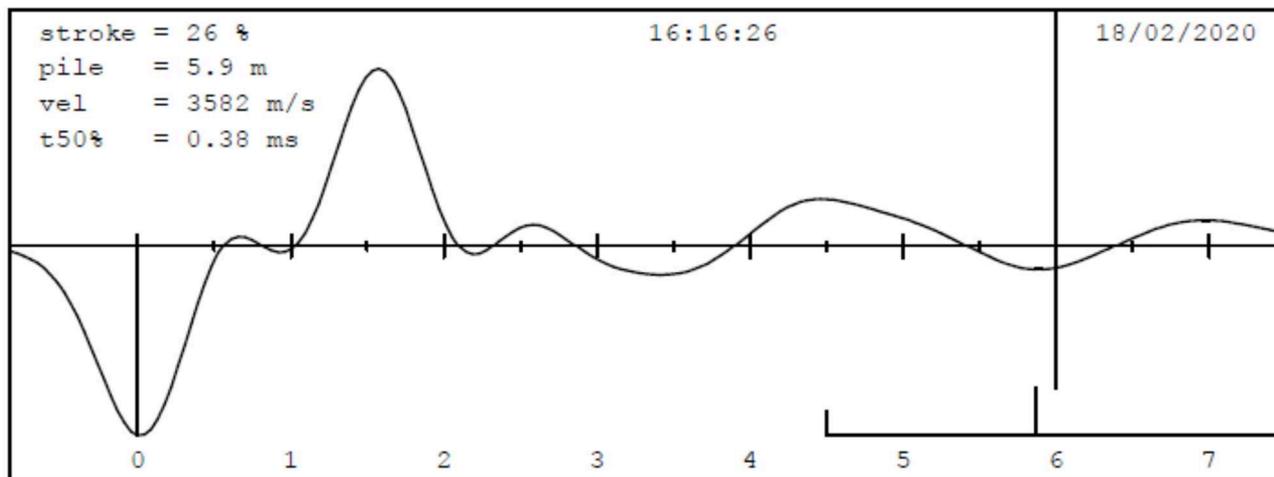
Lunghezza ecometrica più probabile: 6.0m



Micropalo 5 all'altezza del numero 78 rosso

Lunghezze indagate (m): 4, 6, 8, 12

pile number : 19.2



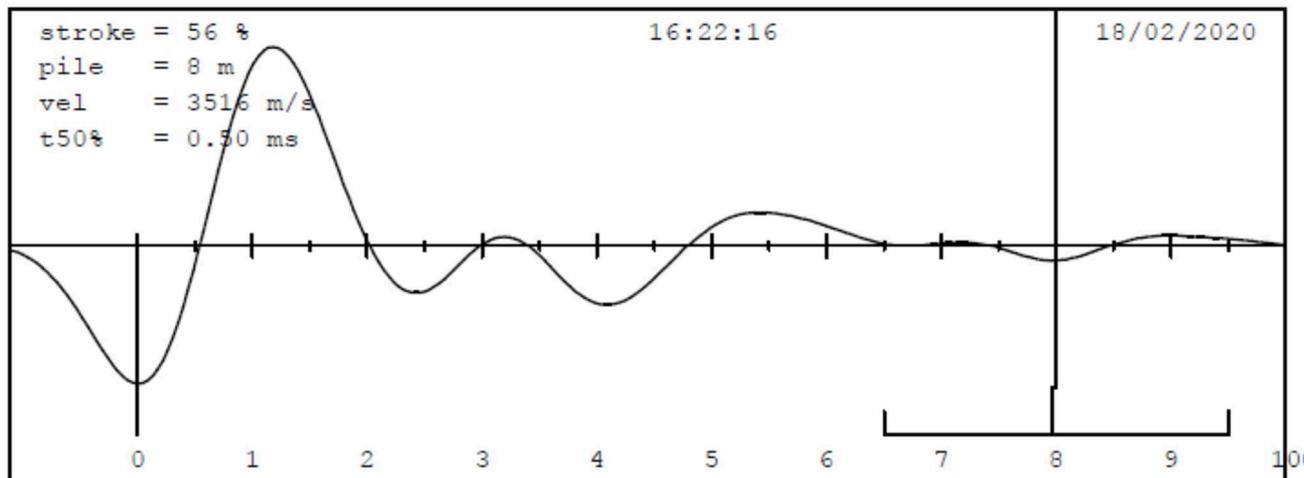
pile = 6 m fil = 3.0 m vel = 3500 m/s exp = 1 x

Lunghezza ecometrica più probabile: 5.9m

Micropalo 6 fra il n. 78 e il n. 80 rosso

Lunghezze indagate (m): 4, 6, 8, 12

pile number : 28.2



pile = 8 m fil = 1.5 m vel = 3500 m/s exp = 1 x

Lunghezza ecometrica più probabile: 8.0m

Lo Sperimentatore
del Laboratorio
Geol. Gianni Gambetta Vianna

**3° LIVELLO CND
CERT. N. 005734-C-SC-3-C**



Il Direttore del Laboratorio
Ing. Andrea Manuelli



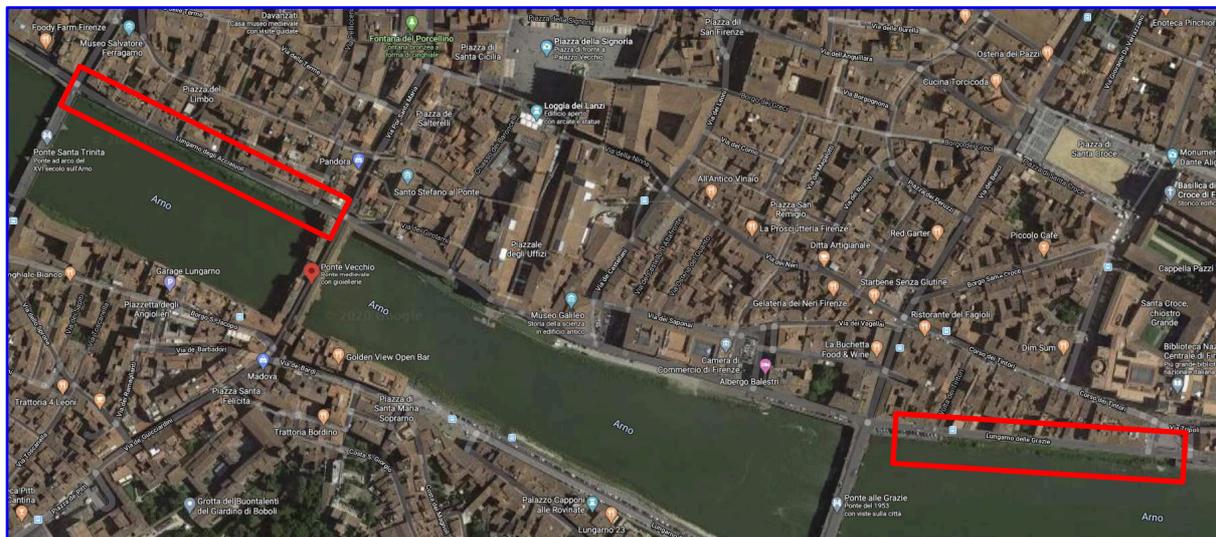
RAPPORTO DI PROVA N. 00773 DEL 14/04/2020

RIF. V.A. N. 936/3666 DEL 17/12/2019

d i c h i a r i a t i	Committente:	REGIONE TOSCANA Via Cavour, 15-16 – 50129 Firenze (FI)
	Cantiere:	“Lungarno degli Acciaiuoli” - Firenze
	Esperienze effettuate:	ESTRAZIONE DI N.7 CAROTE DI CLS E N. 4 CAROTE IN PIETRA
	Giorni di prelievo:	31/10/2019 1-2-3/11/2019
	Persone presenti al prelievo:	Dott. Ing. Simone Nepi – per Genio Civile Regione Toscana Dott. Ing. Andrea Navarria – per Genio Civile Regione Toscana
	Prove richieste:	COMPRESSIONE SU PROVINI H=Ø e H=2Ø
	Data esecuzione prove:	13/02/2020 prove di compressione

Tecnico incaricato : dott. ing. Simone Nepi

Relatore : dott. ing. Federico Meucci

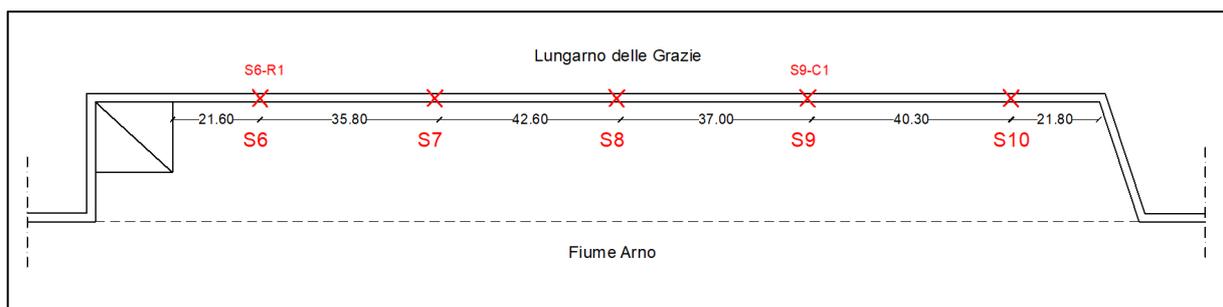
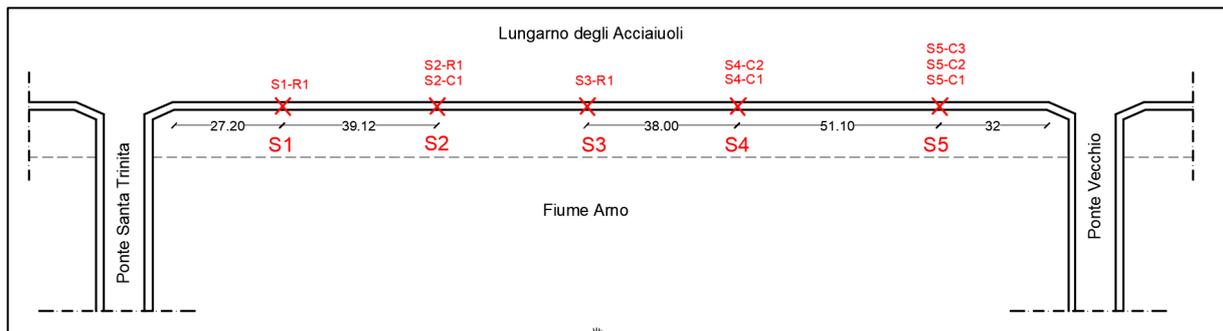


Lungarno degli Acciaiuoli e delle Grazie – Firenze.



1 - INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI PRELIEVO DEI CAMPIONI

Si riportano a seguire gli schemi di prelievo delle carote di cls e pietra dai muri d'argine del Lungarno degli Acciaiuoli e Delle Grazie a Firenze.



**2 - RISULTATI PROVE A COMPRESSIONE**

Strumentazione utilizzata:	GALDABINI Mod. PMC/300 Matr. RC6A-31417.
Data di prova:	13/02/2020 compressione.
Norma riferimento:	UNI EN 12504-1:2019 – UNI EN 12390-3:2019
Preparazione provini:	Cappatura con Malta bicomponente Hilti HIT – MM – PLUS

Sigla	Struttura di prelievo	Dimensioni Provino Ø [mm]	Hrett [mm]	Hrett/Ø	Area provino [mm ²]	Massa Volumica [kg/m ³]	Carico Rottura [kN]	Carico unitario Rottura [N/mm ²]
S2-C1	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	82	163	2	5278	2225	24.2	4.6
S3-R1	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	81	82	1	5150	2702	748.1	145.3
S4-C1	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	82	163	2	5278	2141	110.9	21.0
S5-C1	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	81	162	2	5150	2305	213.3	41.4
S9-C1	Muro d'argine Lungarno delle Grazie	82	163	2	5278	2328	76.4	14.5
S2-R1	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	82	163	2	5278	2683	376.2	71.3
S4-C2	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	82	82	1	5278	2126	119.3	22.6
S5-C3	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	82	163	2	5278	2283	210.7	40.0
S6-R1	Muro d'argine Lungarno delle Grazie	82	163	2	5278	2644	372.2	70.5
S5-C2	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	82	163	2	5278	2261	165.0	31.3
S1-R1	Muro d'argine Lungarno degli Acciaiuoli	80	163	2	5024	2645	263.9	52.5

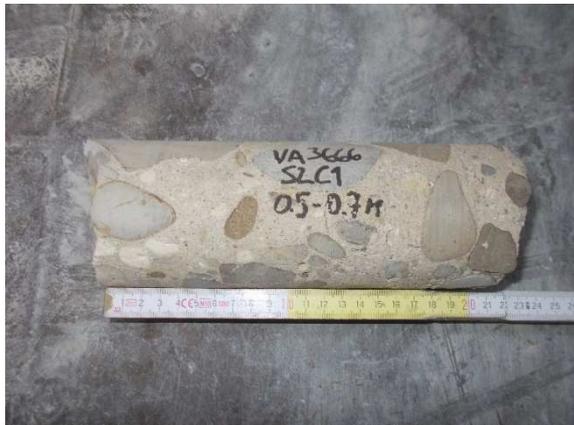
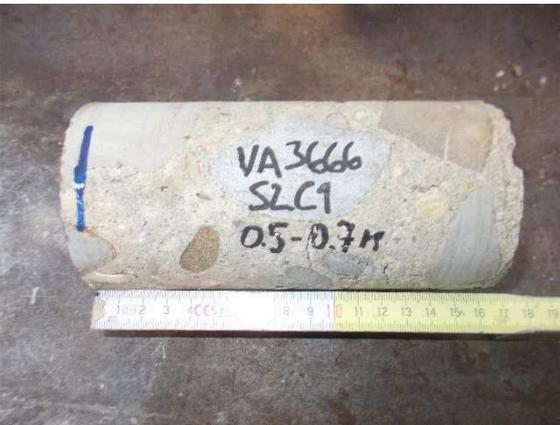
Rapporto di Prova n. 00773 del 14/04/2020. Il presente documento non deve essere riprodotto in forma parziale senza l'autorizzazione scritta del responsabile del Laboratorio.

Pag. 3/9



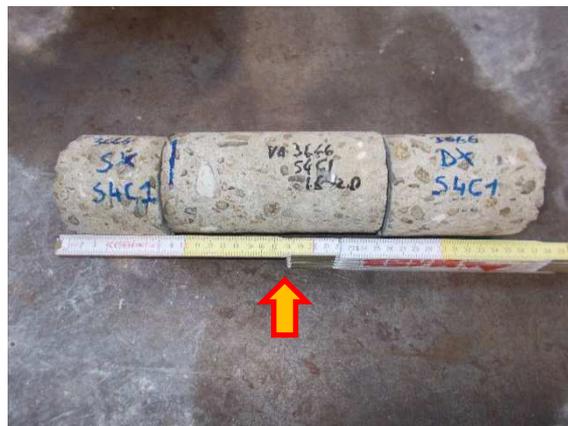
3 - DESCRIZIONE DEI CAMPIONI E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A seguire si riportano le foto dei campioni di calcestruzzo e pietra prelevati dai muri d'argine del Lungarno degli Acciaiuoli e Delle Grazie di Firenze.

 <p>S2-C1 – prima del taglio</p>	 <p>S2-C1 – dopo il taglio</p>
<p>Materiale: calcestruzzo Profondità di prelievo della carota: 0,50-0,70 m ca. dal foro d'ingresso Lunghezza carota prima del taglio: 22 cm ca. Lunghezza carota dopo del taglio: 163 mm</p>	
 <p>S3-R1 – prima del taglio</p>	 <p>S3-R1 – dopo il taglio</p>
<p>Materiale: pietra Profondità di prelievo della carota: 0,40-0,70 m ca. dal foro d'ingresso Lunghezza carota prima del taglio: max 22 cm – min 15 cm. Lunghezza carota dopo del taglio: 82 mm</p>	



S4-C1 – prima del taglio



S4-C1 – dopo il taglio

Materiale: calcestruzzo

Profondità di prelievo della carota: 1,60-2,00 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 35 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 163 mm



S5-C1 – prima del taglio



S5-C1 – dopo il taglio

Materiale: calcestruzzo

Profondità di prelievo della carota: 0,50-1,00 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 48 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 162 mm



S9-C1 – prima del taglio



S9-C1 – dopo il taglio

Materiale: calcestruzzo

Profondità di prelievo della carota: 1,30-1,50 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 22 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 163 mm



S2-R1 – prima del taglio



S2-R1 – dopo il taglio

Materiale: pietra

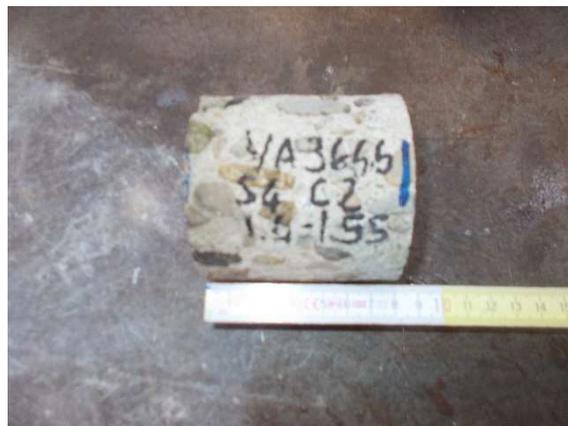
Profondità di prelievo della carota: 0,00-0,30 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 28 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 163 mm



S4-C2 – prima del taglio



S4-C2 – dopo il taglio

Materiale: calcestruzzo

Profondità di prelievo della carota: 1,40-1,55 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 13 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 82 mm



S5-C3 – prima del taglio



S5-C3 – dopo il taglio

Materiale: calcestruzzo

Profondità di prelievo della carota: 2,00-3,00 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 99 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 163 mm



S6-R1 – prima del taglio



S6-R1 – dopo il taglio

Materiale: pietra

Profondità di prelievo della carota: 0,00-0,50 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 40 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 163 mm



S5-C2 – prima del taglio



S5-C2 – dopo il taglio

Materiale: calcestruzzo

Profondità di prelievo della carota: 1,50-1,85 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 36 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 163 mm



S1-R1 – prima del taglio



S1-R1 – dopo il taglio

Materiale: pietra

Profondità di prelievo della carota: 0,25-0,45 m ca. dal foro d'ingresso

Lunghezza carota prima del taglio: 19 cm ca.

Lunghezza carota dopo del taglio: 163 mm

Lo Sperimentatore
del Laboratorio
Dott. Ing. Federico Meucci

Il Direttore Responsabile
del Laboratorio
Dott. Ing. Simone Scalamandrè



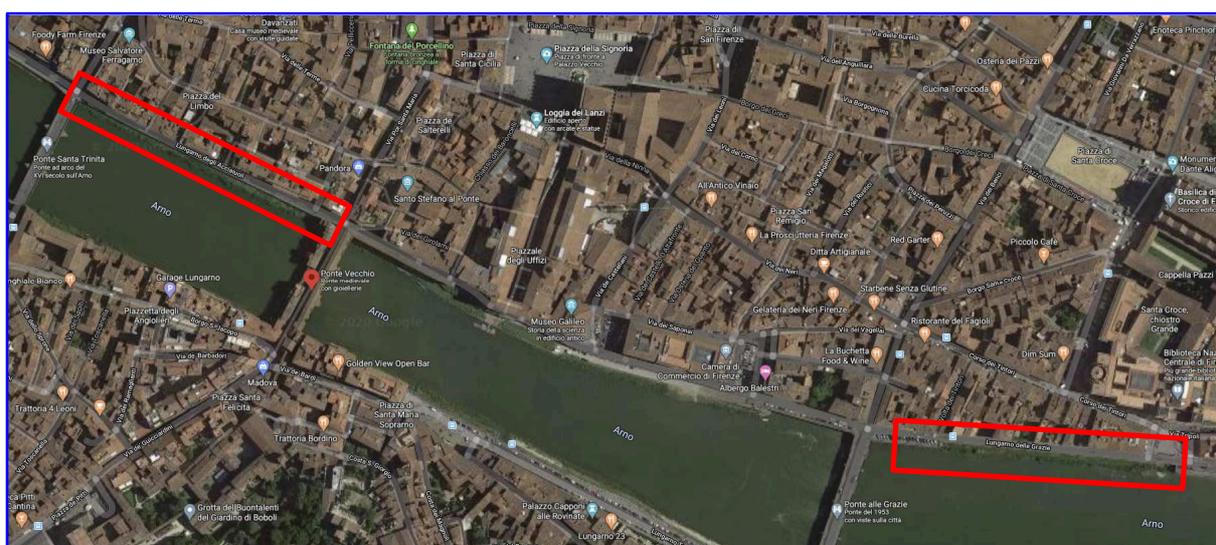
RAPPORTO DI PROVA N. 00771 del 14/04/2020

RIF. V.A. N. 936/3666 del 17/12/2019

d i c h i a r a t i	Committente:	REGIONE TOSCANA Via Cavour, 15-16 – 50129 Firenze (FI)
	Struttura oggetto di prova:	Muro d'argine del "Lungarno degli Acciaiuoli" – Firenze Muro d'argine del "Lungarno delle Grazie" - Firenze
	Esperienza effettuata:	DESCRIZIONE CASSETTE CATALOGATRICI SONDAGGI ORIZZONTALI

Tecnico incaricato : dott. ing. Simone Nepi

Relatore : dott. ing. Federico Meucci



Lungarno degli Acciaiuoli e delle Grazie – Firenze.



INDICE

1 - PREMESSA	3
2 - INDIVIDUAZIONE DEI SONDAGGI ESEGUITI.....	4
3 - DESCRIZIONE DELLE CASSETTE CATALOGATRICI	5
3.1 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 1	5
3.2 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 2	6
3.3 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 3	7
3.4 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 4	8
3.5 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 5	9
3.6 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 6	10
3.7 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 7	11
3.8 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 8	12
3.9 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 9	13
3.10 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 10	14



1 - PREMESSA

Durante i giorni compresi fra il **31/10/2019** e il **02/11/2019** sono stati eseguiti un totale di n. 10 sondaggi orizzontali all'interno del paramento murario dei muri d'argine del Lungarno delle Grazie e degli Acciaiuoli di Firenze (FI).

In particolare sono stati eseguiti n. 5 sondaggi orizzontali denominati "**S1, S2, S3, S4 e S5**" sul muro d'argine del **Lungarno degli Acciaiuoli** e n. 5 sondaggi orizzontali denominati "**S6, S7, S8, S9 e S10**" sul muro d'argine del **Lungarno delle Grazie**.

I sondaggi sono state richiesti allo scopo di verificare lo spessore, la tipologia e le caratteristiche interne dei due tratti di paramento murario d'argine.

Le modalità e la posizione dei punti di prelievo dei sondaggi eseguiti è stata effettuata in conformità a quanto richiesto dal tecnico incaricato delle verifiche dott. ing. Simone Nepi del Genio Civile della Regione Toscana.

Le persone presenti durante lo svolgimento delle indagini sono:

dott. ing.	S. Nepi	per Genio Civile Regione Toscana
dott. ing.	A. Navarra	per Genio Civile Regione Toscana

I vari sondaggi sono stati eseguiti tramite carotaggio integrale continuo ($\varnothing 163$ mm), avanzando con circolazione di acqua.

I campioni di conglomerato cementizio, lapidei o di terreno estratti nel corso di ogni perforazione sono stati collocati in cassette catalogatrici di pvc munite di cinque scomparti divisorii ciascuno della lunghezza di 1 m.

Le cassette, su richiesta della Committenza sono state lasciate nell'area di cantiere e solo successivamente trasportate presso il Laboratorio per eseguire le successive indagini.

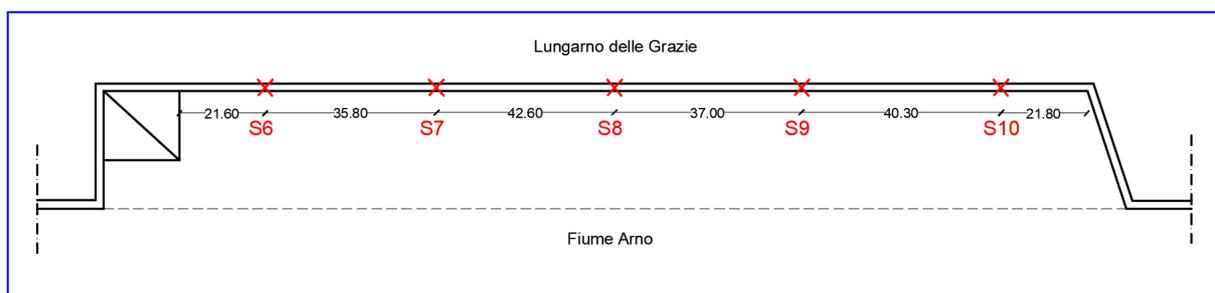
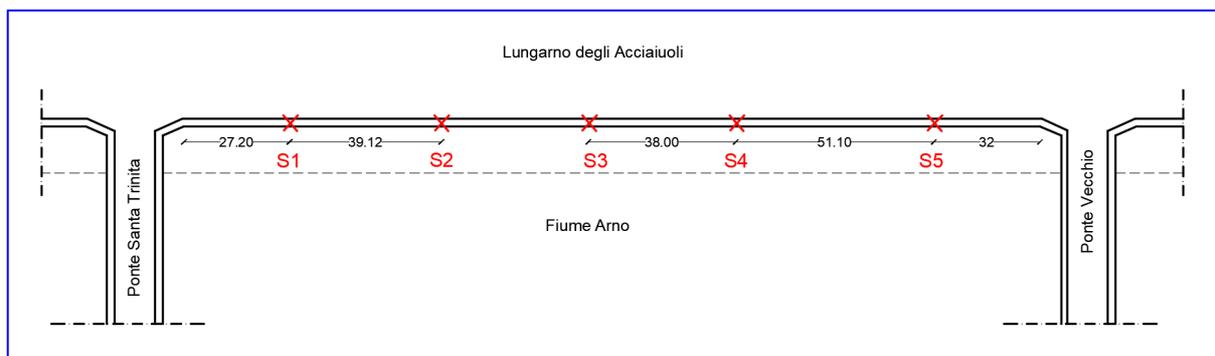
A seguire si riporta la descrizione delle cassette catalogatrici dei vari sondaggi eseguiti. Laddove nella stratigrafia risulta mancante una parte del materiale (conglomerato cementizio, elementi lapidei o di terreno), questo è probabilmente dovuto alla scarsa consistenza del materiale presente nel muro che, a contatto con la carotatrice ad acqua, si è completamente slegato.

Successivamente all'esecuzione dei vari sondaggi, sono state eseguite le video-endoscopie interne ai fori praticati. I risultati di tali indagini sono riportati all'interno del Ns. Rapporto di Prova n. 00770 del 14/04/2020.



2 - INDIVIDUAZIONE DEI SONDAGGI ESEGUITI

Si riportano a seguire gli schemi di esecuzione dei sondaggi orizzontali eseguiti sui muri d'argine del Lungarno degli Acciaiuoli e Delle Grazie a Firenze.





3 - DESCRIZIONE DELLE CASSETTE CATALOGATRICI

3.1 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 1

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 1 (S1)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-45CM: elemento lapideo costituito da calcarenite di colore marrone.

45-75CM: conglomerato cementizio a pasta beige costituito dal riscontro della zona corrispondente al ricorso di malta tra 2 cantoni lapidei.

75-100CM: vuoto.

100-145CM: conglomerato cementizio a pasta grigio chiaro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

145-200CM: vuoto.

200-230CM: conglomerato cementizio a pasta grigio chiaro con aggregati eterometrici ed eterogenei.



3.2 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 2

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 2 (S2)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-30CM: elemento lapideo costituito da calcarenite di colore marrone.

30-180CM: conglomerato cementizio a pasta beige con aggregati eterometrici ed eterogenei.

180-200CM: vuoto.

200-210CM: conglomerato cementizio con elementi di laterizio.



3.3 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 3

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 3 (S3)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-40CM: conglomerato cementizio con ricorsi di malta di circa 1cm con elementi lapidei eterogenei e laterizi.

40-70CM: calcarenite di colore grigio scuro.

70-80CM: elemento lapideo costituito da calcarenite di colore grigio scuro.



3.4 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 4

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 4 (S4)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-10CM: elemento lapideo di rivestimento di natura calcarenitica di colore grigio scuro.

10-40CM: conglomerato cementizio con aggregati millimetrici in pasta di colore grigio.

40-55CM: conglomerato cementizio a pasta grigio chiaro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

55CM: tondino di acciaio liscio di diametro circa 30mm.

55-140CM: conglomerato cementizio a pasta grigio chiaro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

140-200CM: conglomerato cementizio a pasta beige con aggregati eterometrici ed eterogenei, ma comunque con diametro maggiore rispetto al livello soprastante.



3.5 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 5

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 5 (S5)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-15CM: elemento lapideo di rivestimento di natura calcarenitica di colore grigio chiaro.

15-45CM: conglomerato cementizio con aggregati millimetrici in pasta di colore grigio.

45-300CM: conglomerato cementizio a pasta grigio chiaro con aggregati eterometrici ed eterogenei.



3.6 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 6

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 6 (S6)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-50CM: elemento lapideo costituito da calcarenite di colore marrone.

50-100CM: conglomerato cementizio a pasta beige con aggregati eterometrici ed eterogenei.

100-150CM: clasti in matrice sabbiosa marrone.

150-200CM: vuoto.

200-230CM: vuoto.

230-260CM: clasti in matrice sabbiosa di colore grigio chiaro.

260-300CM: conglomerato cementizio a pasta biancastra con aggregati eterogenei ed eterometrici.

300-350CM: vuoto.

350-400CM: sabbia limosa di colore marrone.



3.7 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 7

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 7 (S7)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-50CM: elementi lapidei eterogenei ed eterometrici.

50-100CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio scuro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

100-140CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio chiaro biancastro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

140-200CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio scuro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

200-275CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio chiaro biancastro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

275-300CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio scuro con aggregati eterometrici ed eterogenei.



3.8 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 8

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 8 (S8)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-70CM: elementi lapidei eterogenei ed eterometrici.

70-150CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio chiaro biancastro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

150-300CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio chiaro con elementi lapidei non legati.



3.9 - SONDAGGIO ORIZZONTALE 9

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 9 (S9)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-75CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio scuro con elementi lapidei.

75-90CM: elemento lapideo costituito da calcare siliceo di colore avana.

90-100CM: vuoto

100-115CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio chiaro biancastro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

115-275CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio scuro con aggregati eterometrici ed eterogenei.

275-300CM: elemento lapideo calcilutitico marrone.



3.10 -SONDAGGIO ORIZZONTALE 10

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: SONDAGGIO 10 (S10)

Data esecuzione: tra il 31/10/2019 e il 02/11/2019



Stratigrafia:

0-5CM: elemento lapideo di rivestimento.

5-40CM: elementi lapidei e laterizi in matrice sabbiosa di colore marrone.

40-105CM: conglomerato cementizio a pasta beige con aggregati eterogenei ed eterometrici.

105-160CM: ghiaia sabbiosa di colore marrone scuro.

160-190CM: conglomerato cementizio a pasta di colore grigio scuro con aggregati eterogenei ed eterometrici.

190-240CM: ghiaia sabbiosa di colore grigio scuro.

240-250CM: conglomerato cementizio a pasta grigio scuro con aggregati eterogenei ed eterometrici.

250-280CM: sabbia di colore grigio.

280-290CM: conglomerato cementizio a pasta grigio scuro con aggregati eterogenei ed eterometrici.

Lo Sperimentatore

Dott. Ing. Federico Meucci

Il Direttore Responsabile del
Laboratorio

Dott. Ing. Simone Scalamandrè



RAPPORTO DI PROVA N. 00770 del 14/04/2020

RIF. V.A. N. 936/3666 del 17/12/2019

d i c h i a r a t i	Committente:	REGIONE TOSCANA Via Cavour, 15-16 – 50129 Firenze (FI)
	Struttura oggetto di prova:	Muro d'argine del "Lungarno degli Acciaiuoli" – Firenze Muro d'argine del "Lungarno delle Grazie" - Firenze
	Esperienza effettuata:	INDAGINI ENDOSCOPICHE

Tecnico incaricato : dott. ing. Simone Nepi

Relatore : dott. ing. Federico Meucci



Lungarno degli Acciaiuoli e delle Grazie – Firenze.



2 - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Videoendoscopio

L'ispezione visiva all'interno dei fori di carotaggio è stata eseguita tramite un videoendoscopio professionale:

FLIR VS70

- Fotocamera a due canali:
 - diametro 5,8 mm;
 - prolunga 1,90 m;
 - VGA – via long focus
- Imaging e ottiche:
 - Risoluzione display 640x480 px;
 - Dimensioni display 135 mm;
 - Campo visivo 56°;
 - Frame rate 30 fps;
 - Diametro 8 mm.



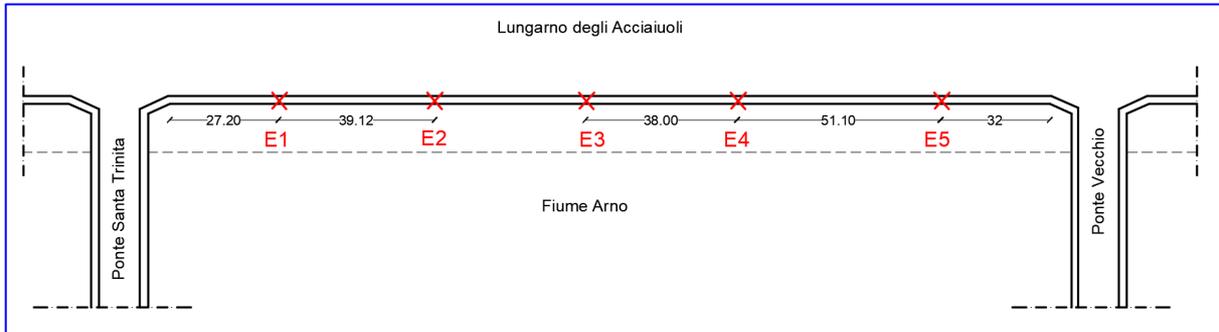
Videoendoscopio FLIR VS70

Su tutta la strumentazione di misura viene eseguito un controllo interno annuale di taratura seguendo la procedura riportata nel *Manuale Qualità* al paragrafo 7.1.5.5.3. L'ultimo controllo è stato eseguito in data 07/02/2020.

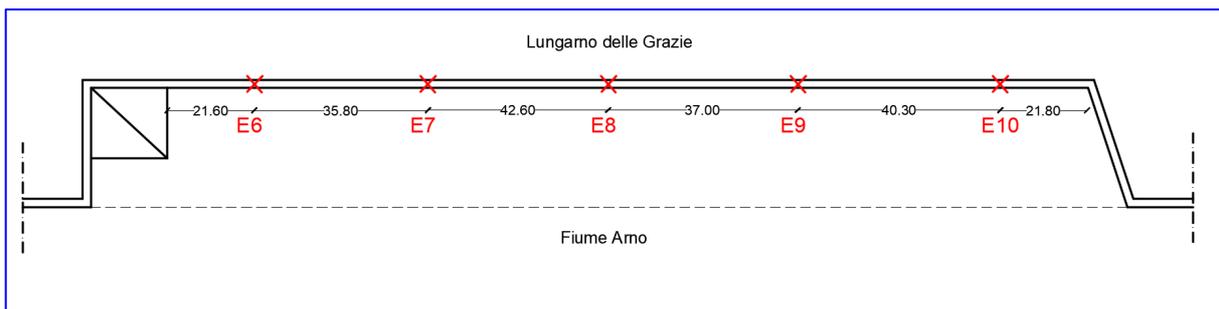


3 - INDIVIDUAZIONE DELLE INDAGINI ESEGUITE

Si riporta a seguire l'ubicazione in pianta delle zone di muro d'argine sottoposte ad indagini videoendoscopiche del Lungarno degli Acciaiuoli e del Lungarno delle Grazie a Firenze (FI).



Indagini videoendoscopiche
Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)



Indagini videoendoscopiche
Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)



4 - RISULTATI DELLE INDAGINI ESEGUITE

4.1 - VIDEOENDOSCOPIA 1

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 1 (E1)

Data esecuzione: 31/10/2019

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente intonacato.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 230cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +183 cm dal p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 190 cm.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	

Sezione schematica indagine E1:



<p>Foto esterno foro carotaggio:</p>  <p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente intonacato.</p>	<p>Foto endoscopia 1:</p>  <p>A circa 50 cm dal foro di ingresso si rileva la fine del materiale lapideo continuo e la presenza di conglomerato cementizio misto ad inerti frammentati.</p>
<p>Foto endoscopia 2:</p>  <p>A circa 170 cm dal foro di ingresso, sono presenti porzioni di conglomerato cementizio all'interno del foro che non è stato possibile oltrepassare. Nella foto è visibile il foro di uscita del carotaggio.</p>	<p>Foto endoscopia 3:</p>  <p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>

Le indagini endoscopiche condotte fanno pensare ad una muratura mista in conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici di spessore 180 cm circa. Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi lapidei di spessore 50 cm ca. Con riferimento alla cassetta catalogatrice denominata "S1 – orizzontale", si evidenzia che dalla profondità 145 cm dal foro d'ingresso fino alla profondità 200 cm non è stato possibile estrarre alcun materiale dal carotiere. Tale cosa è molto probabilmente dovuta alla scarsa consistenza del conglomerato cementizio presente nel muro che a contatto con il carotiere (ad acqua) si è completamente slegato.

Dall'indagine video-endoscopica non si rileva però la presenza di eventuali discontinuità nello spessore di conglomerato cementizio.



4.2 - VIDEOENDOSCOPIA 2

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

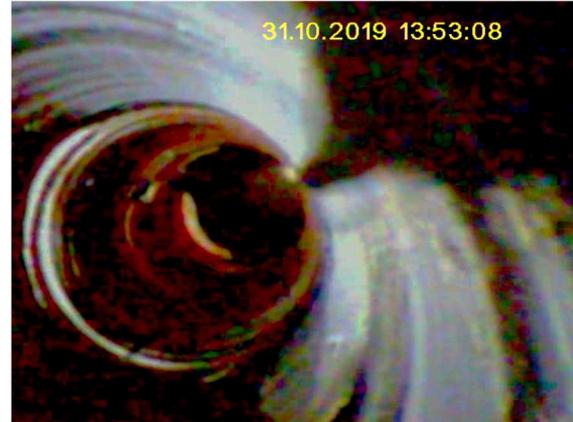
Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 2 (E2)

Data esecuzione: 31/10/2019

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente intonacato.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 210 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +169 cm dal p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 170 cm.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	

Sezione schematica indagine E2:



Foto esterno foro carotaggio:	Foto endoscopia 1:
 <p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente intonacato.</p>	 <p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>
Foto endoscopia 2:	Foto endoscopia 3:
 <p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>	 <p>Nella foto è visibile il foro di uscita del carotaggio.</p>

Le indagini endoscopiche condotte fanno pensare ad una muratura mista in conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici di spessore 180 cm circa. Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi lapidei di spessore 30/40 cm ca.

Non si rileva la presenza di eventuali discontinuità nello spessore di conglomerato cementizio.



4.3 - VIDEOENDOSCOPIA 3

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 3 (E3)

Data esecuzione: 20/01/2020

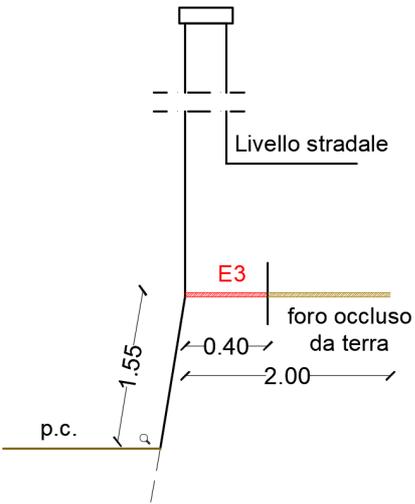
Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente intonacato.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 200 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +155 cm dal p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 40 cm in quanto oltre il foro risultava completamente occluso da terra.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	

Foto esterno foro carotaggio:	Foto endoscopica 1:
 <p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente intonacato.</p>	 <p>Conglomerato cementizio con ricorsi di malta di circa 1cm con elementi lapidei eterogenei e laterizi.</p>



Le indagini endoscopiche condotte permettono solo di confermare il contenuto dei primi 40 cm della cassetta catalogatrice denominata “S3 – orizzontale” in cui è visibile un conglomerato cementizio con ricorsi di malta di circa 1cm con elementi lapidei eterogenei e laterizi.

Sempre con riferimento alla sopra menzionata cassetta non è stato possibile estrarre alcun materiale dal carotiere oltre la profondità di 80 cm dal foro d'ingresso. Tale cosa è molto probabilmente dovuta alla scarsa consistenza del conglomerato cementizio presente nel muro che a contatto con il carotiere (ad acqua) si è completamente slegato.



4.4 - VIDEOENDOSCOPIA 4

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 4 (E4)

Data esecuzione: 20/01/2020

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta rivestito con blocchi di pietra a conci sbozzati.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 200 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +151 cm dal p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 190 cm.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	

Sezione schematica indagine E4:



Foto esterno foro carotaggio:	Foto endoscopia 1:
 <p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbozzati.</p>	 <p>Conglomerato cementizio con aggregati di piccole dimensioni eterogenei a distanza di 25 cm dal foro di ingresso. A tale profondità è visibile una probabile discontinuità nel getto di conglomerato cementizio.</p>
Foto endoscopia 2:	Foto endoscopia 3:
 <p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>	 <p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici. Nella foto è visibile il foro di uscita del carotaggio.</p>

Le indagini endoscopiche condotte fanno pensare ad una muratura mista in conglomerato cementizio con aggregati mediamente eterogenei ed eterometrici di spessore 180 cm circa. Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi di pietra a conci sbozzati di spessore 15/20 cm ca.

Non si rileva la presenza di particolari discontinuità nello spessore di conglomerato cementizio se non alla profondità di circa 25 cm dal foro di ingresso.



4.5 - VIDEOENDOSCOPIA 5

Cantiere: Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 5 (E5)

Data esecuzione: 20/01/2020

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta rivestito con blocchi di pietra a conci sbozzati.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 300 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +165 cm dal p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 120 cm dove è stata riscontrata la presenza di acqua all'interno del foro.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	<p>The diagram shows a vertical cross-section of a wall. At the top, a horizontal line indicates the 'Livello stradale' (road level). Below it, a vertical line represents the wall. A horizontal line labeled 'E5' is drawn at a height of 1.65 m from the 'p.c.' (ground level). A hole is shown passing through the wall, with a diameter of 163 mm. The hole is 3.00 m long. A horizontal line labeled 'presenza di acqua nel foro' (presence of water in the hole) is drawn at a depth of 1.20 m from the center of the hole.</p>

Sezione schematica indagine E5:
<p>The diagram shows a horizontal cross-section of the wall. A vertical line labeled 'E5' is drawn at a depth of 1.20 m from the hole's center. A horizontal line labeled 'presenza di acqua nel foro' (presence of water in the hole) is drawn at this depth. The wall is composed of a 'blocco pietra' (stone block) 0.20 m thick and a 'conglomerato cementizio con aggregati eterogenei' (concrete aggregate with heterogeneous aggregates).</p>



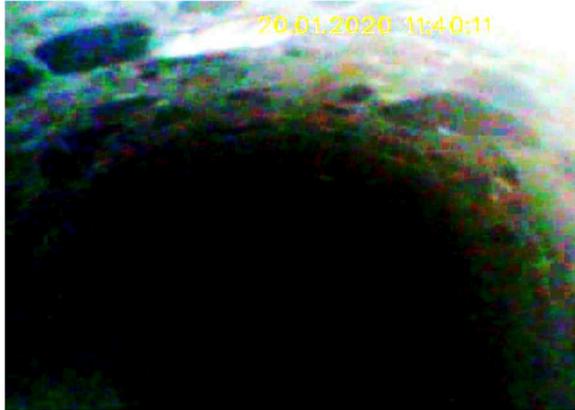
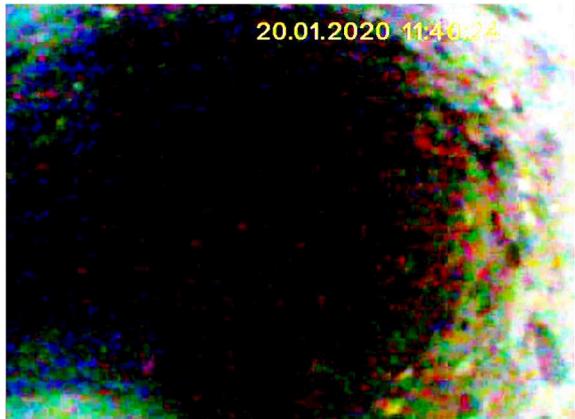
Foto esterno foro carotaggio:	Foto endoscopia 1:
	
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbozzati.</p>	<p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>

Foto endoscopia 2:	Foto endoscopia 3:
	
<p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>	<p>A circa 120 cm dal foro d'ingresso è visibile la presenza di acqua fino a circa metà altezza della sezione del foro.</p>

Le indagini endoscopiche condotte permettono solo di confermare il contenuto dei primi 120 cm della cassetta catalogatrice denominata "S5 – orizzontale" in cui è visibile un conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici. A tale profondità è stata infatti riscontrata presenza di acqua all'interno del foro che ha reso impossibile proseguire oltre la video ispezione.

Sempre con riferimento alla sopra menzionata cassetta è possibile vedere come lo spessore totale del paramento murario sia di circa 300 cm.

Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi di pietra a conci sbozzati di spessore 15/20 cm ca e successivamente è presente un conglomerato cementizio che all'aspetto visivo presenta una buona consistenza.



4.6 - VIDEOENDOSCOPIA 6

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 6 (E6)

Data esecuzione: 31/10/2019

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente intonacato ma è comunque intravedibile il sottostante rivestimento in muratura mista con blocchi di pietra e laterizi.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 300 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +150 cm dal p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 180-190 cm dove è stata riscontrata la presenza di acqua all'interno del foro.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	<p>The diagram shows a vertical cross-section of a wall. At the top, there is a road level labeled 'Livello stradale'. Below it, the wall extends down to a ground level labeled 'p.c.'. A borehole, labeled 'E6', is shown as a horizontal line within the wall, starting 1.50 m above the ground level. The borehole has a length of 1.80-1.90 m. A vertical line indicates the presence of water in the borehole. The total length of the borehole from the ground level is 3.00 m.</p>

Sezione schematica indagine E6:
<p>The diagram shows a horizontal cross-section of the borehole. On the left, there is a 'blocco pietra' (stone block) with a width of 0.50 m. To its right is a 'conglomerato cementizio con aggregati eterogenei' (cementitious conglomerate with heterogeneous aggregates) with a width of 1.80/1.90 m. A vertical line indicates the presence of water in the borehole.</p>



Foto esterno foro carotaggio:



In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente intonacato ma appena sotto è possibile vedere la presenza di una muratura mista in blocchi di pietra e laterizi.

Foto endoscopia 1:



A distanza di 50 cm dal foro d'ingresso è visibile il passaggio tra il rivestimento in blocchi di pietra del paramento esterno e il conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.

Foto endoscopia 2:



Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici con matrice non consistente.

Foto endoscopia 3:



A circa 180-190 cm dal foro d'ingresso è visibile la presenza di acqua fino a circa metà altezza della sezione del foro. Nella foto è inoltre visibile il foro d'uscita.

Le indagini endoscopiche condotte permettono solo di confermare il contenuto dei primi 190 cm della cassetta catalogatrice denominata "S5 – orizzontale" in cui è visibile un conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici. A tale profondità è stata infatti riscontrata presenza di acqua all'interno del foro che ha reso impossibile proseguire oltre la video ispezione.

Sempre con riferimento alla sopra menzionata cassetta è possibile vedere come lo spessore totale del paramento murario sia di circa 300 cm.

Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi di pietra misto a laterizi di spessore 40/50 cm ca e successivamente è presente un conglomerato cementizio che all'aspetto visivo presenta una matrice non consistente.



4.7 - VIDEOENDOSCOPIA 7

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 7 (E7)

Data esecuzione: 09/04/2020

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbozzati eterometrici.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 300 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +155 cm dal p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 190 cm.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	

Sezione schematica indagine E6:



<p>Foto esterno foro carotaggio:</p>  <p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbozzati eterometrici.</p>	<p>Foto endoscopia 1:</p>  <p>A distanza di 50 cm ca. dal foro d'ingresso è visibile il passaggio tra il rivestimento in elementi lapidei del paramento esterno e il conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>
<p>Foto endoscopia 2:</p>  <p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>	<p>Foto endoscopia 3:</p>  <p>A circa 190 cm dal foro d'ingresso è ancora visibile la presenza conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici. Nella foto è inoltre visibile il foro d'uscita.</p>

Le indagini endoscopiche condotte permettono solo di confermare il contenuto dei primi 190 cm della cassetta catalogatrice denominata "S7 – orizzontale" in cui è visibile un conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.

Sempre con riferimento alla sopra menzionata cassetta è possibile vedere come lo spessore totale del paramento murario sia di circa 300 cm.

Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi di pietra squadrati e successivamente un materiale lapideo in matrice cementizia di spessore totale 50 cm ca.

Non si rileva la presenza di particolari discontinuità nello spessore di conglomerato cementizio.



4.8 - VIDEOENDOSCOPIA 8

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 8 (E8)

Data esecuzione: 09/04/2020

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbazzati eterometrici.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 300 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +178 cm dall'attuale p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 190 cm.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	

Sezione schematica indagine E8:



Foto esterno foro carotaggio:	Foto endoscopia 1:
 <p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbazzati eterometrici.</p>	 <p>A distanza di 50/60 cm dal foro d'ingresso è visibile il passaggio tra il rivestimento in blocchi di pietra del paramento esterno e il conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>

Foto endoscopia 2:	Foto endoscopia 3:
 <p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>	 <p>A circa 190 cm dal foro d'ingresso è ancora visibile la presenza conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici. Nella foto è inoltre visibile il foro d'uscita.</p>

Le indagini endoscopiche condotte permettono solo di confermare il contenuto dei primi 190 cm della cassetta catalogatrice denominata "S8 – orizzontale" in cui è visibile un conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.

Sempre con riferimento alla sopra menzionata cassetta è possibile vedere come lo spessore totale del paramento murario sia di circa 300 cm.

Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi di pietra squadrate e successivamente un materiale lapideo in matrice cementizia di spessore totale 50/60 cm ca.

Non si rileva la presenza di particolari discontinuità nello spessore di conglomerato cementizio.

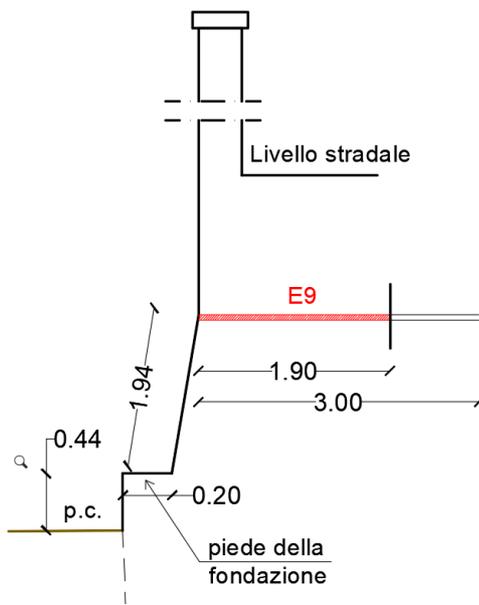


4.9 - VIDEOENDOSCOPIA 9

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 8 (E8)

Data esecuzione: 09/04/2020

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbazzati eterometrici.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 300 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +194 cm dall'estradosso del piede di fondazione del muro. Il muro presenta un allargamento di 20 cm in corrispondenza dell'estradosso della fondazione. Inoltre, alla data di esecuzione delle indagini, la fondazione risulta scoperta per circa 44 cm di altezza rispetto al piano campagna.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 190 cm.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	

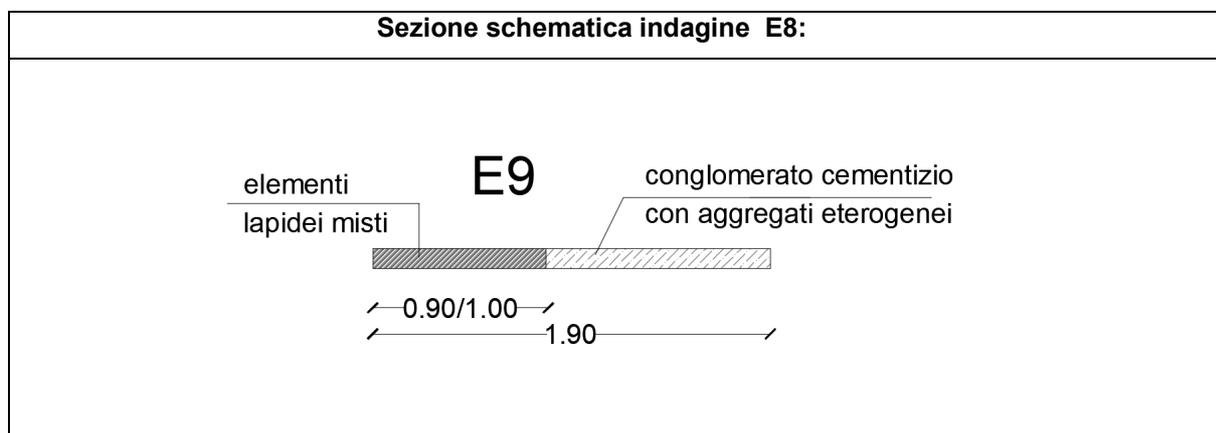




Foto esterno foro carotaggio:	Foto endoscopia 1:
 <p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbazzati eterometrici.</p>	 <p>A distanza di 90/100 cm dal foro d'ingresso è visibile il passaggio tra il rivestimento in blocchi di pietra e materiale lapideo eterogeneo in matrice cementizia del paramento esterno con il conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>
Foto endoscopia 2:	Foto endoscopia 3:
 <p>Conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.</p>	 <p>A circa 190 cm dal foro d'ingresso è ancora visibile la presenza conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici. Nella foto è inoltre visibile il foro d'uscita.</p>

Le indagini endoscopiche condotte permettono solo di confermare il contenuto dei primi 190 cm della cassetta catalogatrice denominata "S9 – orizzontale" in cui è visibile un conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.

Sempre con riferimento alla sopra menzionata cassetta è possibile vedere come lo spessore totale del paramento murario sia di circa 300 cm.

Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi di pietra squadri e successivamente un materiale lapideo eterogeneo in matrice cementizia di spessore totale 90/1000cm ca.

Non si rileva la presenza di particolari discontinuità nello spessore di conglomerato cementizio.



4.10 -VIDEOENDOSCOPIA 10

Cantiere: Lungarno delle Grazie – Firenze (FI)

Sigla identificativa: ENDOSCOPIA 10 (E10)

Data esecuzione: 31/10/2019

Descrizione visiva dell'elemento:	Sezione schematica muro:
<p>In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta rivestito con blocchi di pietra a conci sbozzati.</p> <p>E' stato eseguito un foro passante nello spessore della muratura con diametro $\varnothing 163$ mm e lunghezza complessiva di circa 300 cm. Il centro foro del carotaggio è stato eseguito ad altezza +170 cm dal p.c.</p> <p>L'indagine endoscopica si è spinta fino alla profondità massima di 180-190 cm.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla localizzazione dell'indagine endoscopica si faccia riferimento allo schema grafico di lato allegato.</p> <p>Per maggiori dettagli sulla tipologia di muratura si faccia riferimento alle seguenti schede di dettaglio.</p>	

Sezione schematica indagine E10:



Foto esterno foro carotaggio:



In corrispondenza della zona d'indagine il muro d'argine si presenta completamente rivestito in blocchi di pietra a conci sbozzati.

Foto endoscopia 1:



A distanza di 40 cm dal foro d'ingresso è visibile il conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici e la presenza di ghiaia sabbiosa di colore marrone scuro.

Foto endoscopia 2:



A distanza di 90/100 cm dal foro d'ingresso è visibile la fine del tratto di conglomerato cementizio e aggregati eterogenei ed eterometrici misto a ghiaia sabbiosa di colore marrone scuro.
Oltre è presente solo conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici.

Foto endoscopia 3:



A circa 180-190 cm dal foro d'ingresso è visibile la presenza di conglomerato cementizio con aggregati eterogenei ed eterometrici. Nella foto è inoltre visibile il foro d'uscita.



Le indagini endoscopiche condotte fanno pensare ad una muratura mista in conglomerato cementizio con aggregati mediamente eterogenei ed eterometrici di spessore 180-190 cm circa. Sul paramento esterno è presente un rivestimento in blocchi di pietra a conci sbozzati di spessore 15/20 cm ca. Nei primi 100 cm dal foro d'ingresso si rileva la presenza di conglomerato cementizio con aggregati mediamente eterogenei ed eterometrici misto a ghiaia sabbiosa di colore marrone scuro. Con riferimento alla cassetta catalogatrice denominata "S10 – orizzontale" è possibile vedere come lo spessore totale del paramento murario sia di circa 300 cm.

Lo Sperimentatore

Dott. Ing. Federico Meucci

Il Direttore Responsabile del
Laboratorio

Dott. Ing. Simone Scalamandrè



RAPPORTO DI PROVA N. 00772 DEL 14/04/2020

RIF. V.A. N. 262/392 DEL 07/02/2020

d a t i d i c h i a r a t i	Committente:	REGIONE TOSCANA Via Cavour, 15-16 – 50129 Firenze (FI)
	Cantiere:	“Lungarno degli Acciaiuoli” - Firenze
	Esperienze effettuate:	ESTRAZIONE DI N.3 CAROTE DI CLS
	Giorni di prelievo:	07/02/2020
	Persone presenti al prelievo:	Dott. Ing. Andrea Navarria – per Genio Civile Regione Toscana
	Prove richieste:	COMPRESSIONE SU PROVINI H=Ø
	Data esecuzione prove:	07/02/2020 prove di carbonatazione 13/02/2020 prove di compressione

Tecnico incaricato : dott. ing. Simone Nepi

Relatore : dott. ing. Federico Meucci

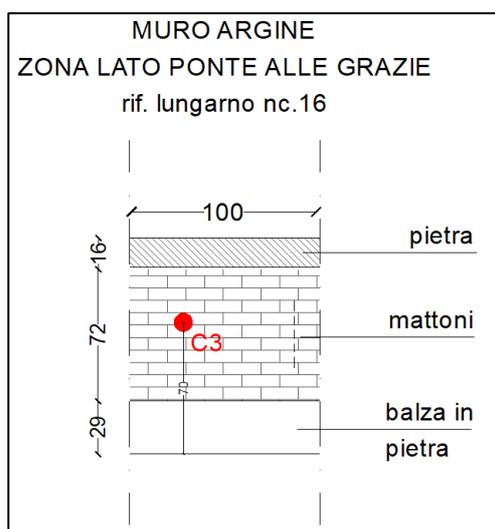
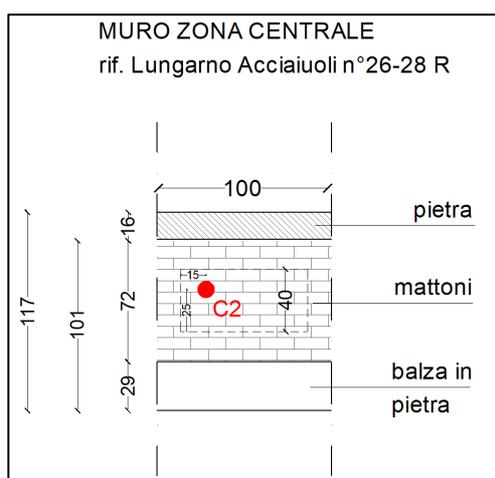
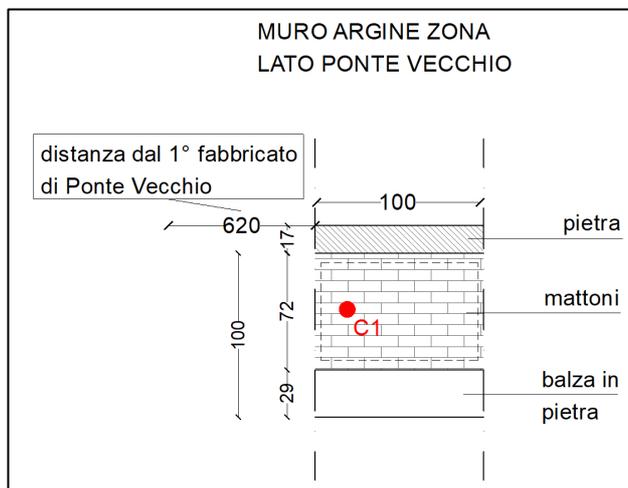


Lungarno degli Acciaiuoli – Firenze.



1 - INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI PRELIEVO DEI CAMPIONI

Si riportano a seguire gli schemi di prelievo delle carote di cls del Lungarno degli Acciaiuoli di Firenze.



**2 - RISULTATI PROVE A COMPRESSIONE**

Strumentazione utilizzata:	GALDABINI Mod. PMC/300 Matr. RC6A-31417.
Date prova:	13/02/2020 compressione.
Norma riferimento:	UNI EN 12504-1:2019 – UNI EN 12390-3:2019
Preparazione provini:	Cappatura con Malta bicomponente Hilti HIT – MM – PLUS

Sigla	Struttura di prelievo	Dimensioni Provino		H/Ø	Area provino	Massa Volumica	Profondità carbon. esterna Media*	Carico Rottura	Carico unitario Rottura
		Ø	H						
		[mm]			[mm ²]	[kg/m ³]	[mm]	[kN]	[N/mm ²]
C1	Parapetto (a d=6,20 m da primo edificio Ponte Vecchio)	103.0	105.0	1.0	8328	2300	0	272.7	32.7
C2	Parapetto (rif. Lungarno Acciaiuoli nc 26/28R)	103.0	104.0	1.0	8328	2199	0	167.8	20.1
C3	Parapetto (rif. Lungarno Acciaiuoli nc 16)	103.0	105.0	1.0	8328	2315	4	324.7	39.0

Note:* per carbonatazione esterna si intende l'esterno della carota nella direzione del carotaggio e cioè nel lato di ingresso del foretto della struttura indagata.



3 - DESCRIZIONE DEI CAMPIONI E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

A seguire si riportano le foto dei tre campioni di cls prelevati dal parapetto del Lungarno degli Acciaiuoli di Firenze.

 <p style="text-align: center;">C1</p>	 <p style="text-align: center;">C1</p>
<p>La carota estratta presenta nella parte superficiale uno strato di malta cementizia (colla) di spessore variabile 10-20 mm a supporto del rivestimento superficiale in mattonelle di cotto. Nel campione estratto è presente una barra di armatura metallica $\varnothing 12$ liscia a circa 13 cm di profondità.</p>	
 <p style="text-align: center;">C2</p>	 <p style="text-align: center;">C2</p>
<p>La carota estratta presenta nella parte superficiale uno strato di malta cementizia (colla) di spessore medio 45 mm a supporto del rivestimento superficiale in mattonelle di cotto. All'interno di tale spessore di rivestimento è presente una rete metallica $\varnothing 3$ liscia.</p>	



La carota estratta presenta nella parte superficiale il rivestimento in laterizio di sp. 15 mm, e successivamente uno strato di malta cementizia (colla) di spessore medio 15 mm a supporto del rivestimento superficiale in mattonelle di cotto.

Nel campione estratto di cls sono presenti n. 2 barre di armatura metallica \varnothing 10 liscie a circa 2 cm e 5 cm di profondità.

Lo Sperimentatore
del Laboratorio
Dott. Ing. Federico Meucci

Il Direttore Responsabile
del Laboratorio
Dott. Ing. Simone Scalamandrè

Rapporto di prova n. **20RP00416** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 517 del 18/02/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03636	MICROPALI	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00416** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta di colore grigio scuro composta da un legante di natura idraulica e da una sabbia alluvionale arenacea-siltosa di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da arenacea molto grossolana (2 - 1 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Ben selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi a subangolosi; sfericità bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	82 %
	Frammenti di rocce carbonatiche	10 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	2 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	6 %
	-	-
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00416** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Grigio chiaro
<i>Struttura</i>	Omogenea
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Cemento Portland e aggregati bruno-nerastri riconducibili a pozzolana
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: rare bollosità da legante Dimensioni: < 0,2 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 1.5

CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta di colore grigio scuro composta da cemento portland, da probabili minuti frammenti di pozzolana e da una sabbia alluvionale arenacea-siltosa (2-0,03 mm), granulometricamente ben selezionata, di natura sia silicatica che carbonatica (82% quarzo metamorfico, 6% arenarie e siltiti, 2% feldspati, 10% carbonati) Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/1,5. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da bollosità da legante (< 0,2 mm). La malta si presenta complessivamente tenace.
-----------------------------	---

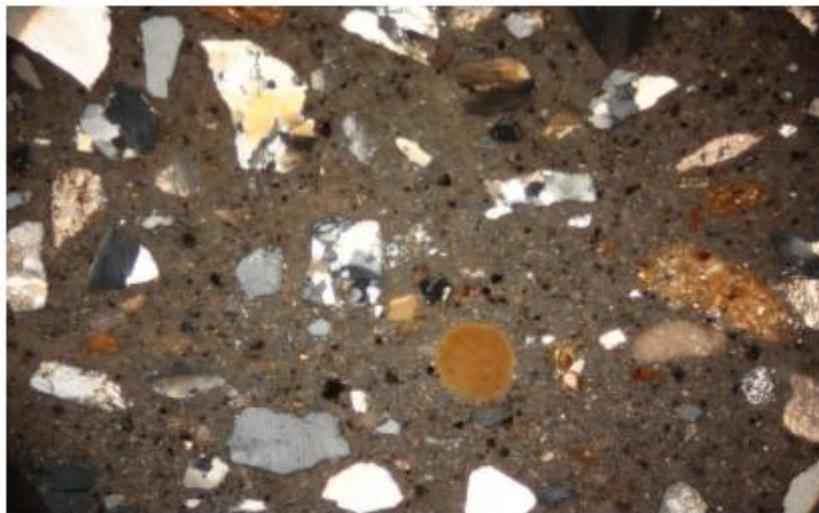
Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
 Microscopio Olympus BX 41
 Fotocamera digitale Canos EOS 450D
 Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
 Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
 >> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
 § Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

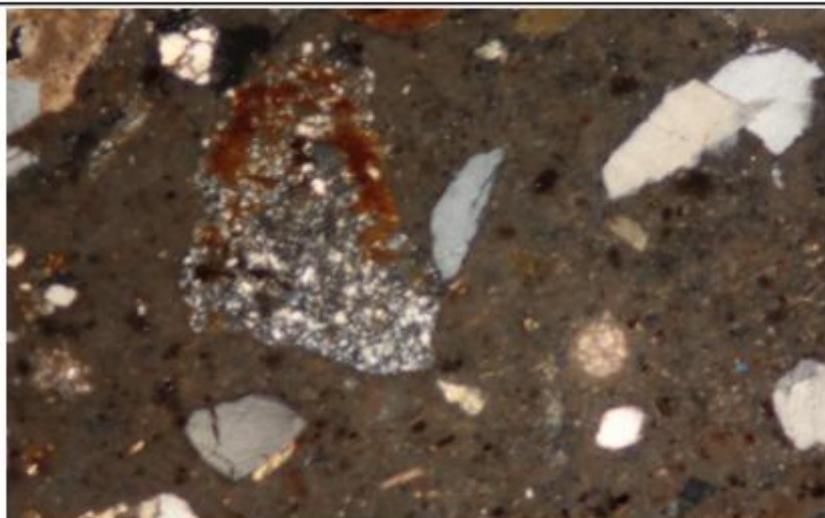
Rapporto di prova n. **20RP00416** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.



Campione: MICROPALO

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: MICROPALO

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00416** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

_____ Fine Rapporto di prova _____

Rapporto di prova n. **20RP00399** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 13/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2020**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03619	S1 - R1	MATERIALE LAPIDEO

Rapporto di prova n. **20RP00399** del **16/03/2020**

Normal 10/82 Descrizione petrografica dei materiali lapidei naturali §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Roccia di origine sedimentaria clastica terrigena di composizione carbonatica-silicatica, reattiva con acido cloridrico a freddo. La tessitura è clastica, cemento-sostenuta, ben classata. La struttura è omogenea e compatta. Il lapideo presenta una massa di fondo di colore bruno-giallognolo.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore (se. sottile a 30 micron) – Prova microchimica con soluzione colorante Alizarina S (rosso Alizarina)

Componenti		%	Descrizione
Componenti extrabacinali non carbonatici	Quarzo	31	Quarzo cristallino e microcristallino
	Plagioclasti	2	Plagioclasio cristallino
	Miche (muscovite e biotite)	1	Lamelle singole
	Ossidi di ferro	-	-
	Frammenti di rocce metamorfiche	-	-
Componenti extrabacinali carbonatici	Frammenti di rocce carbonatiche	38	Frammenti di rocce carbonatiche con marcata patina brunastra per incrostazioni di ossidi di ferro
Componenti intrabacinali non carbonatici	Glauconite, minerali autigeni	-	-
Componenti intrabacinali carbonatici	Fossili a guscio calcareo	-	-
Matrice	Carbonato di calcio	-	-
Cemento	Carbonato di calcio	28	Calcite sparitica
	Argilla	-	-

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00399** del **16/03/2020**
Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore (se. sottile a 30 micron) – Prova microchimica con soluzione colorante Alizarina S (rosso Alizarina)
Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

Porosità osservabili	Tipologia	Analisi modale (%)
Primaria	Intergranulare	-
	Intragranulare	-
Secondaria	Microfessurazioni	-

Granulometria	Classi granulometriche	Predominante
Componenti terrigeo/litoclastici	0.125 – 0.030 mm	0.125 – 0.062 mm

Diagenesi	Intensità	Mineralogia
Ricristallizzazione	Assente	-
Dolomitizzazione	Assente	-
Silicizzazione	Assente	-

Alterazioni	Assenti
Tessitura	Clastica, cemento sostenuta, ben classata

Classazione	Buona
-------------	-------

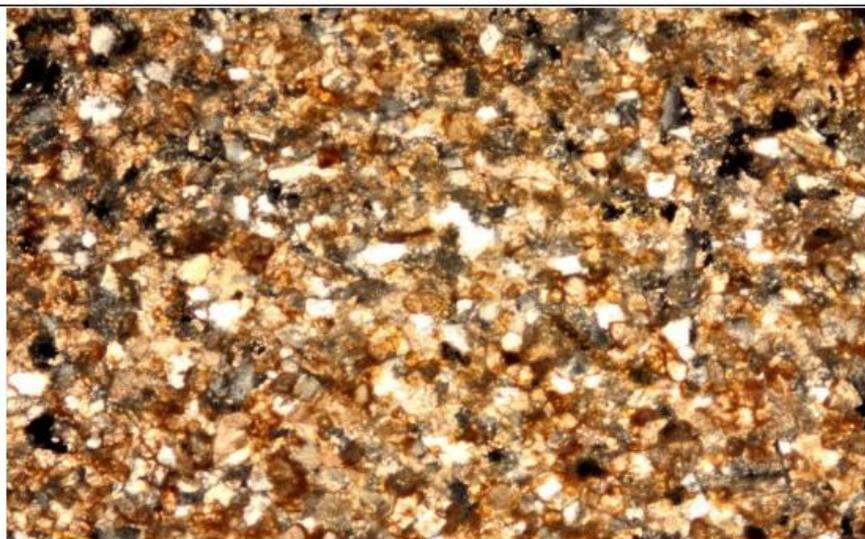
Classificazione	Terminologia
Petrografica (classificazione di Zuffa)	Extraarenite carbonatica (CE)
Denominazione locale	Calclitite

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
 Microscopio Olympus BX 41
 Fotocamera digitale Canos EOS 450D
 Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
 Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

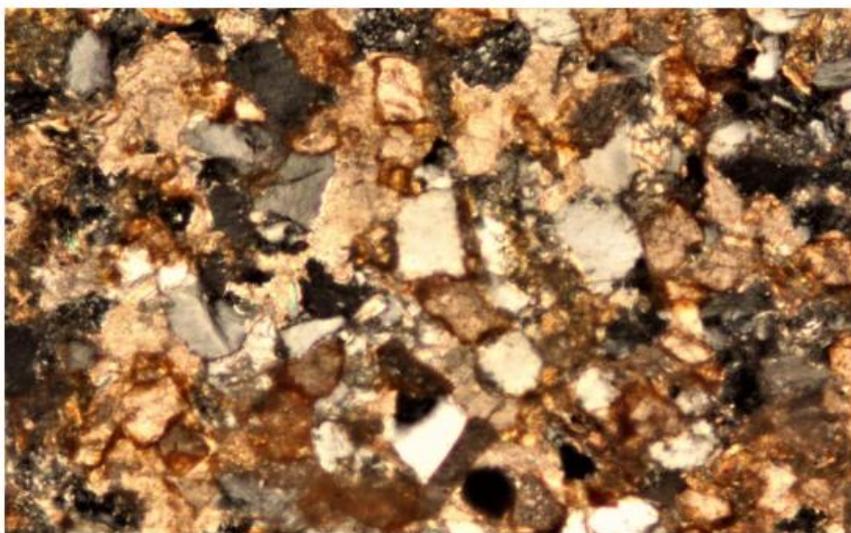
Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
 >> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
 § Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00399** del **16/03/2020**



Campione: Lapideo naturale siglato S1-R1

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: Lapideo naturale siglato S1-R1

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 100 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00399** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dot. Geol. Massimo Bonato

_____ Fine Rapporto di prova _____

Rapporto di prova n. **20RP00400** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 13/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2020**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03620	S2 - R1	MATERIALE LAPIDEO

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00400** del **16/03/2020**

Normal 10/82 Descrizione petrografica dei materiali lapidei naturali §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Roccia di origine sedimentaria clastica terrigena di composizione carbonatica-silicatica, reattiva con acido cloridrico a freddo. La tessitura è clastica, cemento-sostenuta, ben classata. La struttura è omogenea e compatta. Il lapideo presenta una massa di fondo di colore bruno-grigio.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore (se. sottile a 30 micron) – Prova microchimica con soluzione colorante Alizarina S (rosso Alizarina)

Componenti		%	Descrizione
Componenti extrabacinali non carbonatici	Quarzo	28	Quarzo cristallino e microcristallino
	Plagioclasti	3	Plagioclasio cristallino
	Miche (muscovite e biotite)	2	Lamelle singole
	Ossidi di ferro	-	-
	Frammenti di rocce metamorfiche	-	-
Componenti extrabacinali carbonatici	Frammenti di rocce carbonatiche	36	Frammenti di rocce carbonatiche con marcata patina brunastra per incrostazioni di ossidi di ferro
Componenti intrabacinali non carbonatici	Glauconite, minerali autigeni	-	-
Componenti intrabacinali carbonatici	Fossili a guscio calcareo	-	-
Matrice	Carbonato di calcio	-	-
Cemento	Carbonato di calcio	31	Calcite sparitica
	Argilla	-	-

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00400** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore (se. sottile a 30 micron) – Prova microchimica con soluzione colorante Alizarina S (rosso Alizarina)

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

Porosità osservabili	Tipologia	Analisi modale (%)
Primaria	Intergranulare	-
	Intragranulare	-
Secondaria	Microfessurazioni	-

Granulometria	Classi granulometriche	Predominante
Componenti terrigeo/litoclastici	0.125 – 0.030 mm	0.125 – 0.062 mm

Diagenesi	Intensità	Mineralogia
Ricristallizzazione	Assente	-
Dolomitizzazione	Assente	-
Silicizzazione	Assente	-

Alterazioni	Assenti
Tessitura	Clastica, cemento sostenuta, ben classata

Classazione	Buona
-------------	-------

Classificazione	Terminologia
Petrografica (classificazione di Zuffa)	Extraarenite carbonatica (CE)
Denominazione locale	Calclitite

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

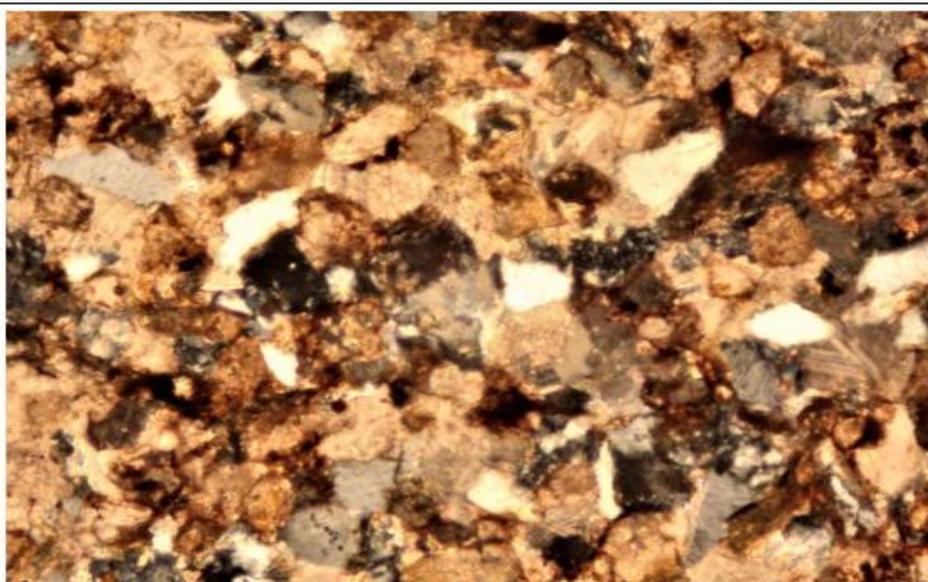
Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00400** del **16/03/2020**



Campione: Lapideo naturale siglato S2-R1

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: Lapideo naturale siglato S2-R1

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 100 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00400** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Rapporto di prova n. **20RP00401** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 13/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2020**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03621	S3 - R1	MATERIALE LAPIDEO

Rapporto di prova n. **20RP00401** del **16/03/2020**

Normal 10/82 Descrizione petrografica dei materiali lapidei naturali §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Roccia di origine sedimentaria clastica terrigena di composizione carbonatica-silicatica, reattiva con acido cloridrico a freddo. La tessitura è clastica, cemento-sostenuta, ben classata. La struttura è omogenea e compatta. Il lapideo presenta una massa di fondo di colore bruno-grigio.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore (se. sottile a 30 micron) – Prova microchimica con soluzione colorante Alizarina S (rosso Alizarina)

Componenti		%	Descrizione
Componenti extrabacinali non carbonatici	Quarzo	27	Quarzo cristallino e microcristallino
	Peliti	21	Frammenti di peliti
	Miche (muscovite e biotite)	tracce	Lamelle singole
	Ossidi di ferro	-	-
	Frammenti di rocce metamorfiche	-	-
Componenti extrabacinali carbonatici	Frammenti di rocce carbonatiche	20	Frammenti di rocce carbonatiche
Componenti intrabacinali non carbonatici	Glauconite, minerali autigeni	-	-
Componenti intrabacinali carbonatici	Fossili a guscio calcareo	-	-
Matrice	Carbonato di calcio	-	-
Cemento	Carbonato di calcio	32	Calcite sparitica
	Argilla	-	-

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00401** del **16/03/2020**
Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore (se. sottile a 30 micron) – Prova microchimica con soluzione colorante Alizarina S (rosso Alizarina)
Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

Porosità osservabili	Tipologia	Analisi modale (%)
Primaria	Intergranulare	-
	Intragranulare	-
Secondaria	Microfessurazioni	-

Granulometria	Classi granulometriche	Predominante
Componenti terrigeo/litoclastici	0.125 – 0.030 mm	0.125 – 0.062 mm

Diagenesi	Intensità	Mineralogia
Ricristallizzazione	Assente	-
Dolomitizzazione	Assente	-
Silicizzazione	Assente	-

Alterazioni	Assenti
Tessitura	Clastica, cemento sostenuta, ben classata

Classazione	Buona
-------------	-------

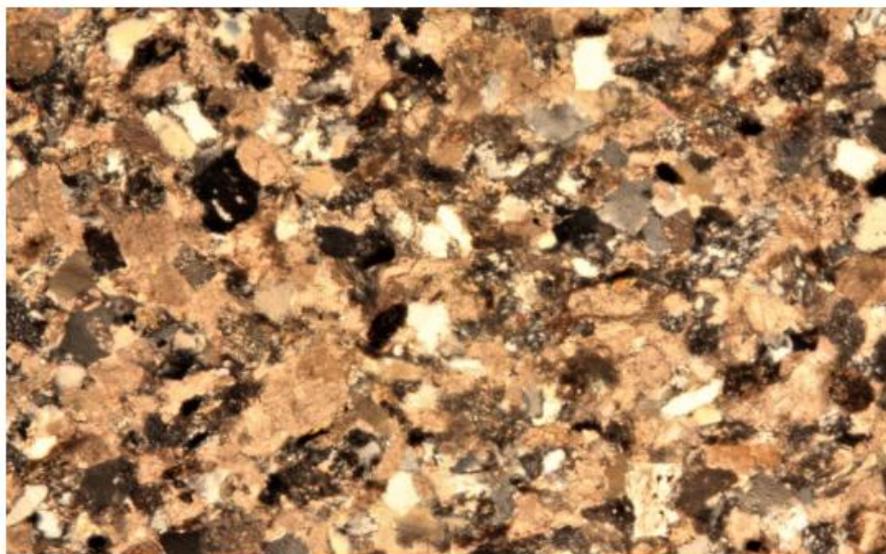
Classificazione	Terminologia
Petrografica (classificazione di Zuffa)	Extraarenite non carbonatica (NCE)
Denominazione locale	Arenaria terrigena

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
 Microscopio Olympus BX 41
 Fotocamera digitale Canos EOS 450D
 Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
 Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

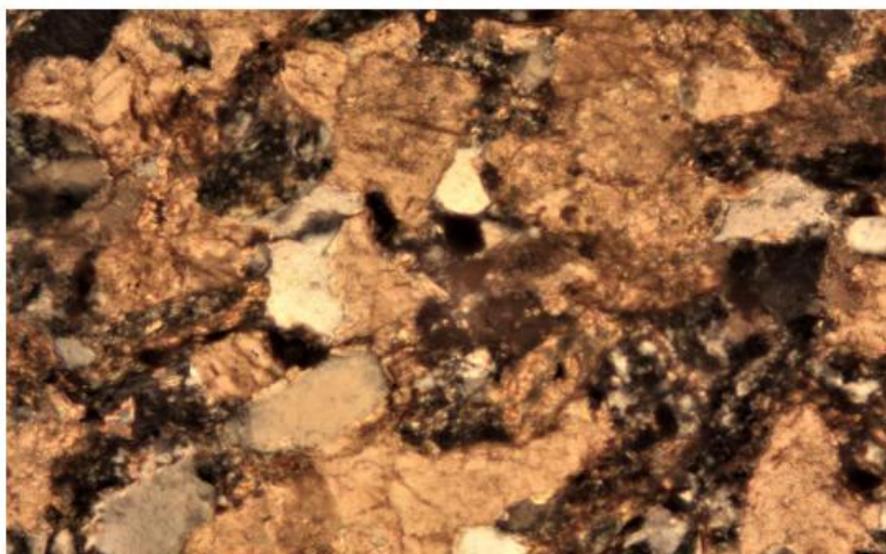
Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
 >> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
 § Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00401** del **16/03/2020**



Campione: Lapideo naturale siglato S3-R1

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: Lapideo naturale siglato S3-R1

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 100 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00401** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Rapporto di prova n. **20RP00402** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 13/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2020**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03622	S6 - R1	MATERIALE LAPIDEO

Rapporto di prova n. **20RP00402** del **16/03/2020**

Normal 10/82 Descrizione petrografica dei materiali lapidei naturali §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Roccia di origine sedimentaria clastica terrigena di composizione carbonatica-silicatica, reattiva con acido cloridrico a freddo. La tessitura è clastica, cemento-sostenuta, ben classata. La struttura è omogenea e compatta. Il lapideo presenta una massa di fondo di colore bruno-grigio

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore (se. sottile a 30 micron) – Prova microchimica con soluzione colorante Alizarina S (rosso Alizarina)

Componenti		%	Descrizione
Componenti extrabacinali non carbonatici	Quarzo	28	Quarzo cristallino e microcristallino
	Plagioclasti	3	Plagioclasio cristallino
	Miche (muscovite e biotite)	2	Lamelle singole
	Ossidi di ferro	-	-
	Frammenti di rocce metamorfiche	-	-
Componenti extrabacinali carbonatici	Frammenti di rocce carbonatiche	20	Frammenti di rocce carbonatiche con patina brunastra per incrostazioni di ossido di ferro
Componenti intrabacinali non carbonatici	Glauconite, minerali autigeni	-	-
Componenti intrabacinali carbonatici	Fossili a guscio calcareo	-	-
Matrice	Carbonato di calcio	-	-
Cemento	Carbonato di calcio	31	Calcite sparitica
	Argilla	-	-

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00402** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore (se. sottile a 30 micron) – Prova microchimica con soluzione colorante Alizarina S (rosso Alizarina)

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

Porosità osservabili	Tipologia	Analisi modale (%)
Primaria	Intergranulare	-
	Intragranulare	-
Secondaria	Microfessurazioni	-

Granulometria	Classi granulometriche	Predominante
Componenti terrigeo/litoclastici	0.125 – 0.030 mm	0.125 – 0.062 mm

Diagenesi	Intensità	Mineralogia
Ricristallizzazione	Assente	-
Dolomitizzazione	Assente	-
Silicizzazione	Assente	-

Alterazioni	Assenti
Tessitura	Clastica, cemento sostenuta, ben classata

Classazione	Buona
-------------	-------

Classificazione	Terminologia
Petrografica (classificazione di Zuffa)	Extraarenite carbonatica (CE)
Denominazione locale	Calclitite

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00402** del **16/03/2020**



Campione: Lapideo naturale siglato S6-R1

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: Lapideo naturale siglato S6-R1

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 100 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00402** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Rapporto di prova n. **20RP00403** del **16/03/2020**

Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)**

Dati relativi al campionamento

Prelievo effettuato da: **Cliente**
 Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
 Data prelievo: **Non dichiarata**
 Trasporto effettuato da: **Corriere**

 Data di ricezione: **21/02/2020**
 Data accettazione: **24/02/2020**
 Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**

Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03623	S10-M1	MALTA

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECARNRICERT S.R.L.
 >> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
 § Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00403** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrottondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	24 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	36 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	2 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	30 %
	Muscovite	tracce
	Selce	8 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00403** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Nocciola chiaro
<i>Struttura</i>	Disomogenea per la presenza di grumi di solo legante (calcinaroli bianchi)
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce aerea carbonatata
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

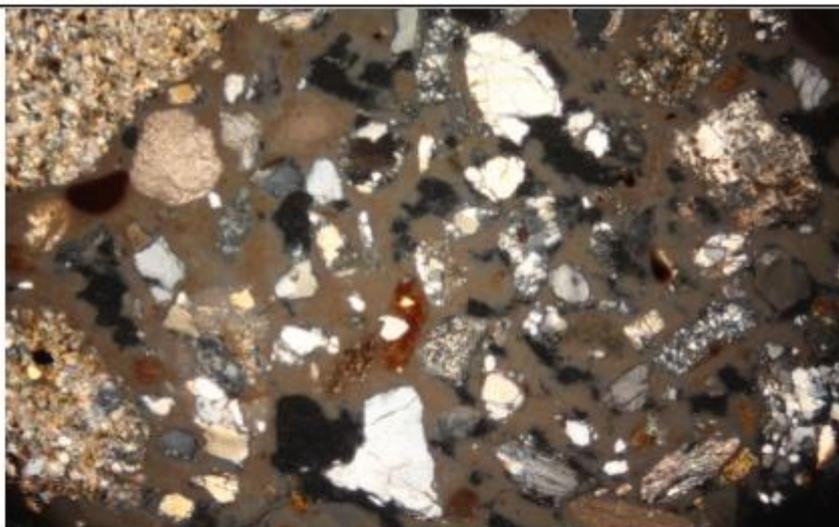
CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e dauna ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica-carbonatica (24% quarzo talora associato a muscovite, 30% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 2% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 36% rocce carbonatiche, 8% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante e da microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo. La malta si presenta complessivamente tenace. Il legante carbonatico evidenzia processi secondari di dissoluzione e ricristallizzazione.
-----------------------------	--

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00403** del **16/03/2020****Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.****Campione: S10-M1***Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati***Campione: S10-M1***Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati*

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00403** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

_____ Fine Rapporto di prova _____

Rapporto di prova n. **20RP00404** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03624	S8-M1	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00404** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericit�/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericit� medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosit� interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	24 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	36 %
	Frammenti di feldspati (plagioclas e k-feldspato)	2 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	30 %
	Muscovite	tracce
	Selce	8 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non pu  essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00404** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Nocciola chiaro
<i>Struttura</i>	Disomogenea per la presenza di grumi di solo legante (calcinaroli bianchi)
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce aerea carbonatata
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 3.5

CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e dauna ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica-carbonatica (24% quarzo talora associato a muscovite, 30% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 2% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 36% rocce carbonatiche, 8% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/3,5. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante e da microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo. La malta si presenta complessivamente tenace. Il legante carbonatico evidenzia processi secondari di dissoluzione e ricristallizzazione.
-----------------------------	--

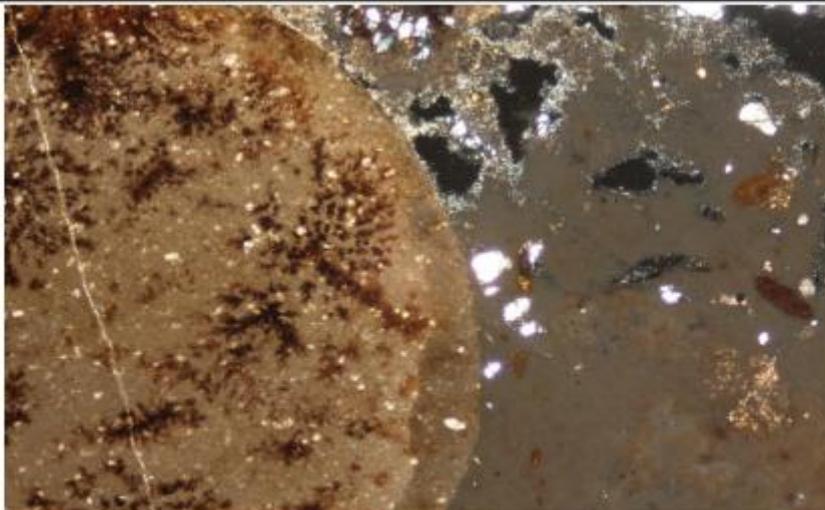
Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

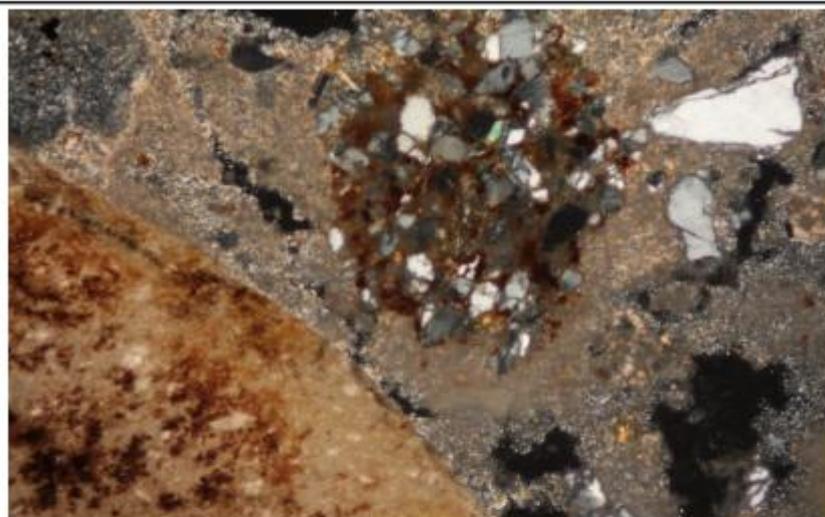
Rapporto di prova n. **20RP00404** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.



Campione: S8-M1

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: S8-M1

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

**Ecaml
Ricert**
Innovation in research

EcamlRicert SRL
Viale del Lavoro, 6
36030 Monte di Malo VI
Vicenza, Italy
T+39 0445 605838
F+39 0445 581430
info@ecamlricert.it
C.F./P.I. 01650050246

ecamlricert.com

Rapporto di prova n. **20RP00404** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.


Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

_____ Fine Rapporto di prova _____

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00405** del **16/03/2020**

Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)**

Dati relativi al campionamento

Prelievo effettuato da: **Cliente**
 Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
 Data prelievo: **Non dichiarata**
 Trasporto effettuato da: **Corriere**

 Data di ricezione: **21/02/2020**
 Data accettazione: **24/02/2020**
 Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**

Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03625	S7-M1	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00405** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore grigio chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinai bianchi e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	24 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	36 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	2 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	30 %
	Muscovite	tracce
	Selce	8 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00405** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Grigio chiaro
<i>Struttura</i>	Disomogenea per la presenza di grumi di solo legante (calcinaroli bianchi)
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce aerea carbonatata
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo grigio chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica - carbonatica (24% quarzo talora associato a muscovite, 30% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche - carbonatiche, 2% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 36% rocce carbonatiche, 8% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante e da microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo. La malta si presenta complessivamente tenace. Il legante carbonatico evidenzia processi secondari di dissoluzione e ricristallizzazione.
-----------------------------	---

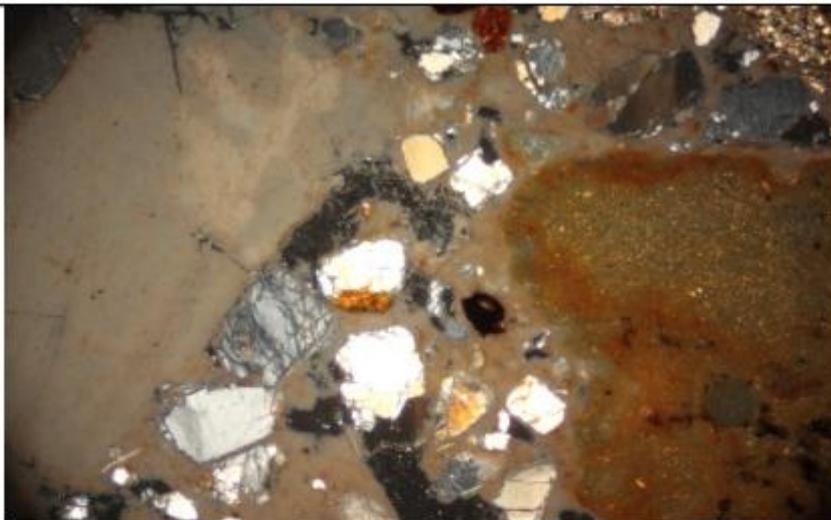
Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00405** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.



Campione: S7-M1

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: S7-M1

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00405** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.


Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

_____ Fine Rapporto di prova _____

Rapporto di prova n. **20RP00406** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03626	S6-M1	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00406** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e da una sabbia alluvionale arenaceo-siltosa di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da arenaceo-grossolana (1 – 0.5 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Ben selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi a subangolosi; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	77 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	8 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	10 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	3 %
	Muscovite	2 %
	-	
<i>Classificazione</i>	Sabbia arenaceo-siltosa di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00406** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Nocciola chiaro
<i>Struttura</i>	Disomogenea per la presenza di grumi di solo legante (calcinarioli)
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce aerea carbonatata
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante e microfessurazioni Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 1.5

CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli e da una sabbia alluvionale arenacea-siltosa (1-0,03 mm), granulometricamente ben selezionata, di natura silicatica-carbonatica (77% quarzo talora associato a muscovite, 3% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 10% k-feldspati e plagioclasti, 2% muscovite, 8% rocce carbonatiche). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/1,5. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante e da microfessurazioni. La malta si presenta complessivamente tenace. Il legante carbonatico evidenzia processi secondari di dissoluzione e ricristallizzazione.
-----------------------------	--

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

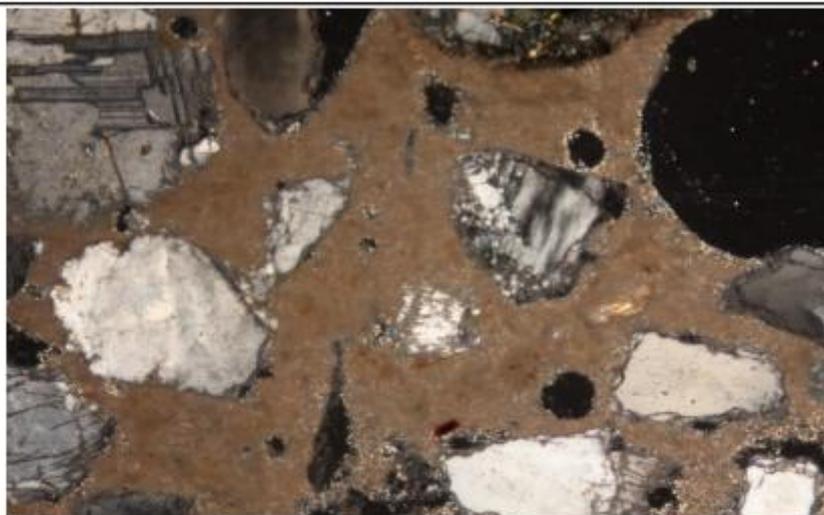
Rapporto di prova n. **20RP00406** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.



Campione: S6-M1

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: S6-M1

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00406** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dot. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Rapporto di prova n. **20RP00407** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03627	S3-M1	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00407** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli e da una sabbia alluvionale arenaceo-siltosa di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da arenacea molto grossolana (2 – 1 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Ben selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi a subangolosi; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	77 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	8 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	10 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	3 %
	Muscovite	2 %
	-	
<i>Classificazione</i>	Sabbia arenaceo-siltosa di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00407** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Nocciola chiaro
<i>Struttura</i>	Disomogenea per la presenza di grumi di solo legante (calcinarioli)
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce aerea carbonatata
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante e microfessurazioni Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 2

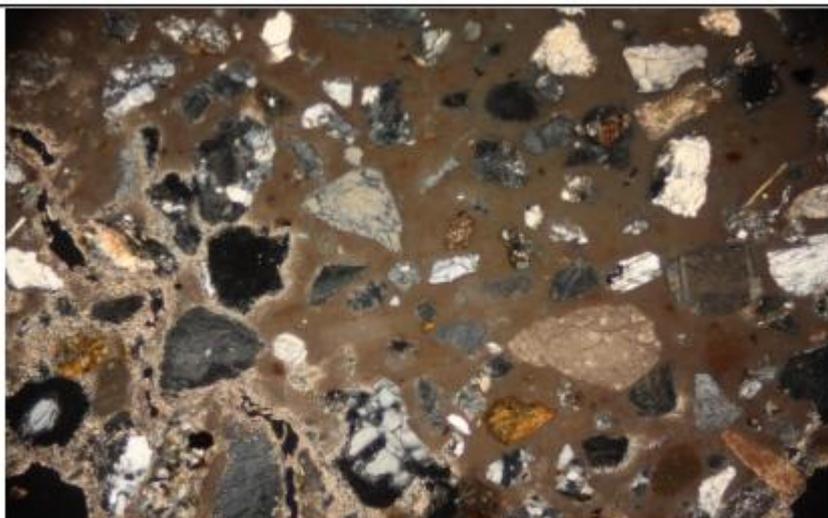
CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli e da una sabbia alluvionale arenacea-siltosa (2-0,03 mm), granulometricamente ben selezionata, di natura silicatica-carbonatica (77% quarzo talora associato a muscovite, 3% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 10% k-feldspati e plagioclasti, 2% muscovite, 8% rocce carbonatiche). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/2. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante e da microfessurazioni. La malta si presenta complessivamente tenace. Il legante carbonatico evidenzia processi secondari di dissoluzione e ricristallizzazione.
-----------------------------	--

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00407** del **16/03/2020****Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.****Campione: S3-M1***Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati***Campione: S3-M1***Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati*

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00407** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dot. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Rapporto di prova n. **20RP00408** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03628	S2-M1	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00408** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta di colore nocciola chiaro con grumi più chiari composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli e da una sabbia alluvionale arenacea-siltosa di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da arenacea grossolana (1 – 0.5 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Ben selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi a subangolosi; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	77 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	8 %
	Frammenti di feldspati (plagioclas e k-feldspato)	10 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	3 %
	Muscovite	2 %
	-	
<i>Classificazione</i>	Sabbia arenaceo-siltosa di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00408** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Nocciola chiaro
<i>Struttura</i>	Disomogenea per la presenza di grumi di solo legante (calcinarioli)
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce aerea carbonatata
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante e microfessurazioni Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 2

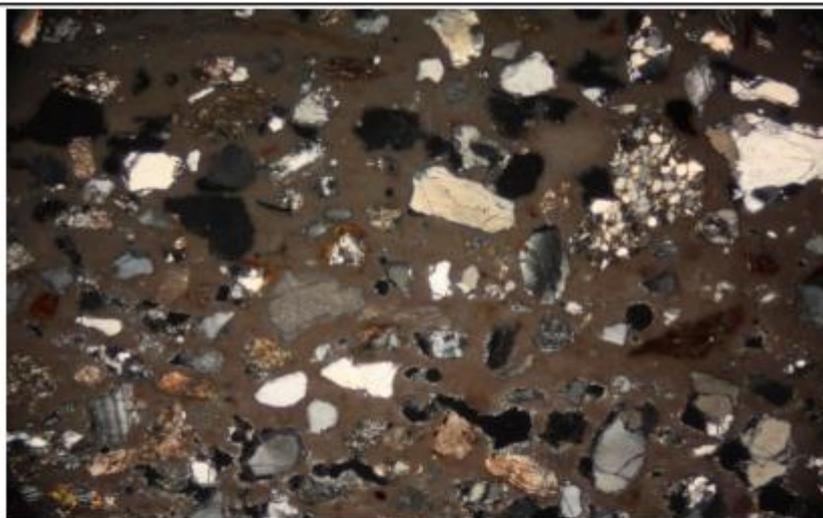
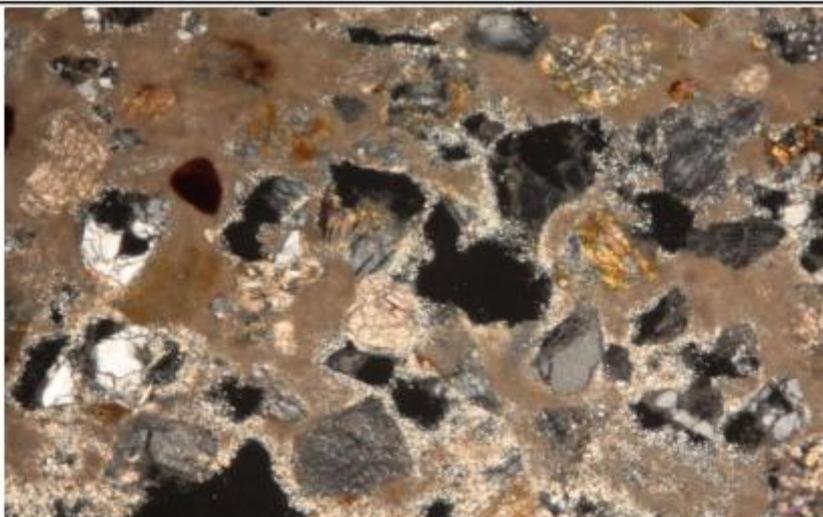
CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli e da una sabbia alluvionale arenacea-siltosa (1-0,03 mm), granulometricamente ben selezionata, di natura silicatica carbonatica (77% quarzo talora associato a muscovite, 3% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche carbonatiche, 10% k-feldspati e plagioclasti, 2% muscovite, 8% rocce carbonatiche) Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/2. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante e da microfessurazioni. La malta si presenta complessivamente tenace. Il legante carbonatico evidenzia processi secondari di dissoluzione e ricristallizzazione.
-----------------------------	---

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00408** del **16/03/2020****Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.****Campione: S2-M1***Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati***Campione: S2-M1***Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati*

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00408** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

_____ Fine Rapporto di prova _____

Rapporto di prova n. **20RP00409** del **16/03/2020**

Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)**

Dati relativi al campionamento

Prelievo effettuato da: **Cliente**
 Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
 Data prelievo: **Non dichiarata**
 Trasporto effettuato da: **Corriere**

 Data di ricezione: **21/02/2020**
 Data accettazione: **24/02/2020**
 Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**

Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03629	S2-C1	MALTA

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECARNRICERT S.R.L.
 >> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
 § Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00409** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrottondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	27 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	33 %
	Frammenti di feldspati (plagioclas e k-feldspato)	3 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	30 %
	Muscovite	tracce
	Selce	7 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00409** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Nocciola chiaro
<i>Struttura</i>	Disomogenea per la presenza di grumi di solo legante (calcinaroli bianchi)
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce aerea carbonatata
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

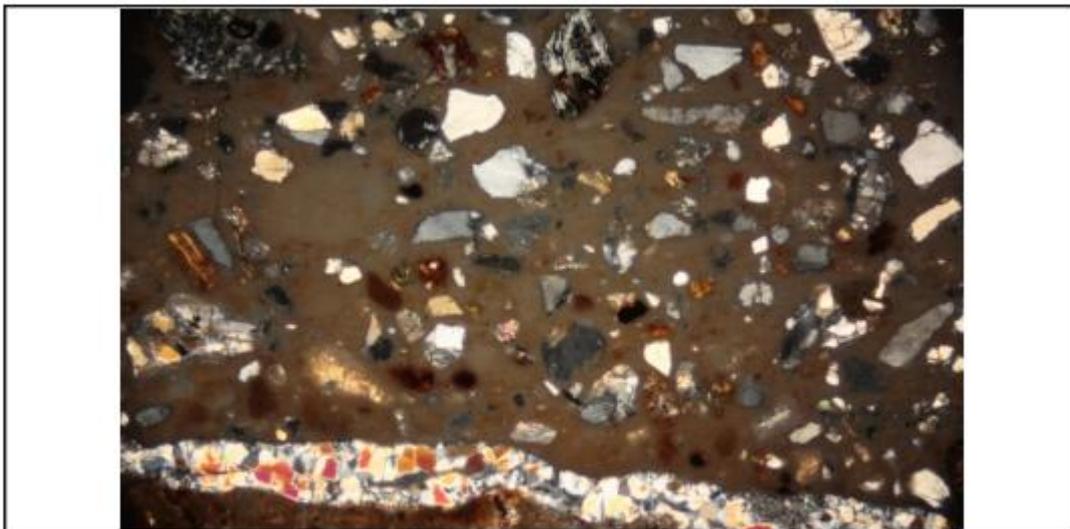
CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica - carbonatica (27% quarzo talora associato a muscovite, 30% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche - carbonatiche, 3% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 33% rocce carbonatiche, 7% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante e da microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo. La malta si presenta complessivamente tenace. Il legante carbonatico evidenzia processi secondari di dissoluzione e ricristallizzazione.
-----------------------------	---

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00409** del **16/03/2020****Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.****Campione: S2-C1***Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati***Campione: S2-C1***Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati*

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00409** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dot. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Rapporto di prova n. **20RP00410** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03630	S4-C1	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00410** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore grigio composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	32 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	34 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	4 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	25 %
	Muscovite	tracce
	Selce	5 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00410** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Grigio chiaro
<i>Struttura</i>	Omogenea
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce idraulica
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato, bollosità da legante Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo grigio chiaro composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica-carbonatica (32% quarzo talora associato a muscovite, 25% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 4% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 34% rocce carbonatiche, 5% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante, da microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato e da bollosità da legante. La malta si presenta complessivamente tenace.
-----------------------------	---

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
 Microscopio Olympus BX 41
 Fotocamera digitale Canos EOS 450D
 Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
 Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
 >> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
 § Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00410** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.



Campione: S4-C1

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: S4-C1

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

**Ecam
Ricert**
Innovation in research

EcamRicert SRL
Viale del Lavoro, 6
36030 Monte di Malo VI
Vicenza, Italy
T+39 0445 605838
F+39 0445 581430
info@ecamricert.it
C.F./P.I. 01650050246

ecamricert.com

Rapporto di prova n. **20RP00410** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

_____ Fine Rapporto di prova _____

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00411** del **16/03/2020**

Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)**

Dati relativi al campionamento

Prelievo effettuato da: **Cliente**
 Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
 Data prelievo: **Non dichiarata**
 Trasporto effettuato da: **Corriere**

 Data di ricezione: **21/02/2020**
 Data accettazione: **24/02/2020**
 Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**

Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03631	S5-C1	MALTA

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECARNRICERT S.R.L.
 >> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
 § Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00411** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore grigio composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	32 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	34 %
	Frammenti di feldspati (plagioclas e k-feldspato)	4 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	25 %
	Muscovite	tracce
	Selce	5 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00411** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Grigio chiaro
<i>Struttura</i>	Omogenea
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce idraulica
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato, bollosità da legante Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo grigio chiaro composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica-carbonatica (32% quarzo talora associato a muscovite, 25% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 4% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 34% rocce carbonatiche, 5% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante, da microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato e da bollosità da legante. La malta si presenta complessivamente tenace.
-----------------------------	---

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00411** del **16/03/2020****Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.****Campione: S5-C1***Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati***Campione: S5-C1***Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati*

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00411** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

_____ Fine Rapporto di prova _____

Rapporto di prova n. **20RP00412** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03632	S9-C1	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00412** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	24 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	36 %
	Frammenti di feldspati (plagioclas e k-feldspato)	2 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	30 %
	Muscovite	tracce
	Selce	8 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00412** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Nocciola chiaro
<i>Struttura</i>	Disomogenea per la presenza di grumi di solo legante (calcinaroli bianchi)
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce idraulica
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

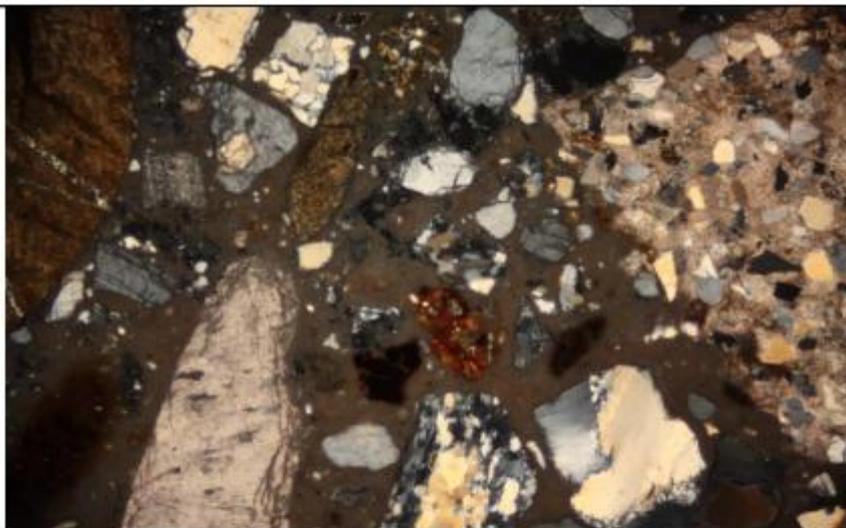
CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo nocciola chiaro composta da calce aerea carbonatata, da calcinaroli bianchi e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica carbonatica (24% quarzo talora associato a muscovite, 30% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche carbonatiche, 2% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 36% rocce carbonatiche, 8% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante e da microfessurazioni da legante, da sutura legante-aggregato e da calcinarolo. La malta si presenta complessivamente tenace. Il legante carbonatico evidenzia processi secondari di dissoluzione e ricristallizzazione.
-----------------------------	---

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00412** del **16/03/2020****Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.****Campione: S9-C1***Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati***Campione: S9-C1***Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati*

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

**Ecaml
Ricert**
Innovation in research

EcamlRicert SRL
Viale del Lavoro, 6
36030 Monte di Malo VI
Vicenza, Italy
T+39 0445 605838
F+39 0445 581430
info@ecamricert.it
C.F./P.I. 01650050246

ecamricert.com

Rapporto di prova n. **20RP00412** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00413** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03633	S4-C2	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00413** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore grigio composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	32 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	34 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	4 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	25 %
	Muscovite	tracce
	Selce	5 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00413** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Grigio chiaro
<i>Struttura</i>	Omogenea
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce idraulica
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato, bollosità da legante Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

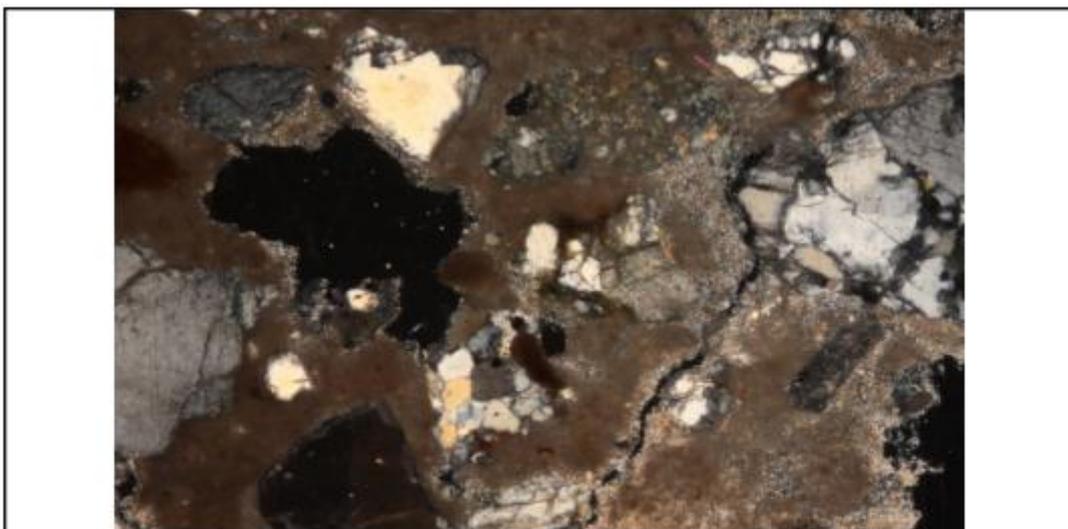
CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo grigio chiaro composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica-carbonatica (32% quarzo talora associato a muscovite, 25% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 4% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 34% rocce carbonatiche, 5% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante, da microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato e da bollosità da legante. La malta si presenta complessivamente tenace.
-----------------------------	---

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00413** del **16/03/2020****Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.****Campione: S4-C2***Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati***Campione: S4-C2***Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati*

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00413** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Rapporto di prova n. **20RP00414** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03634	S5-C3	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00414** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore grigio composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrotondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	32 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	34 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	4 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	25 %
	Muscovite	tracce
	Selce	5 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00414** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Grigio chiaro
<i>Struttura</i>	Omogenea
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce idraulica
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato, bollosità da legante Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo grigio chiaro composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica-carbonatica (32% quarzo talora associato a muscovite, 25% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 4% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 34% rocce carbonatiche, 5% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante, da microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato e da bollosità da legante. La malta si presenta complessivamente tenace.
-----------------------------	---

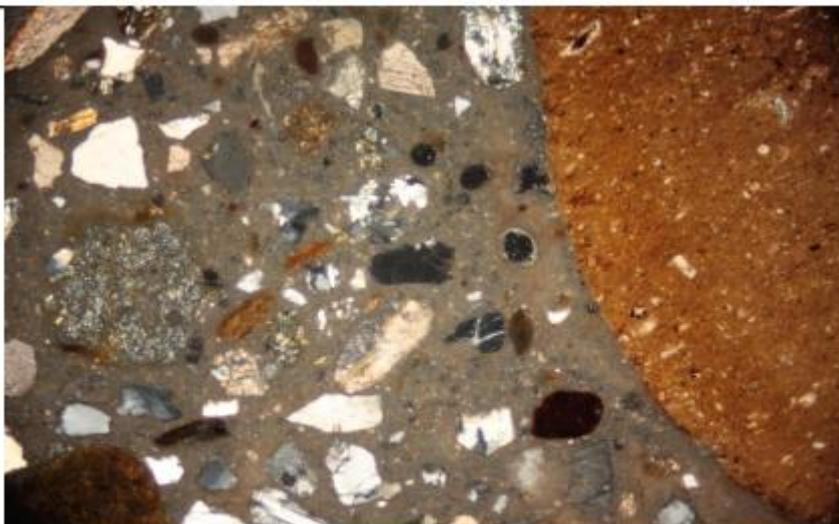
Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00414** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.



Campione: S5-C3

Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati



Campione: S5-C3

Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

**Ecaml
Ricert**
Innovation in research

EcamlRicert SRL
Viale del Lavoro, 6
36030 Monte di Malo VI
Vicenza, Italy
T+39 0445 605838
F+39 0445 581430
info@ecamricert.it
C.F./P.I. 01650050246

ecamricert.com

Rapporto di prova n. **20RP00414** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.


Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

————— Fine Rapporto di prova —————

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00415** del **16/03/2020**Cliente: **REGIONE TOSCANA, VIA CAVOUR 15/16 - 50129 FIRENZE (FI)****Dati relativi al campionamento**

Prelievo effettuato da: **Cliente**
Luogo del prelievo: **LUNGARNO DELLE GRAZIE ED ACCIAIOLI - FIRENZE**
Data prelievo: **Non dichiarata**
Trasporto effettuato da: **Corriere**

Data di ricezione: **21/02/2020**
Data accettazione: **24/02/2020**
Data delle prove: **dal 26/02/2020 al 16/03/2020**

Oggetto: **Analisi al microscopio polarizzatore**Verbale di campionamento: **Vs. verbale di accettazione n. 936/3666 del 17/12/2019**

Campione	Contrassegno	Descrizione campione
20DM03635	S5-C2	MALTA

Rapporto di prova n. **20RP00415** del **16/03/2020**

UNI 11176:2006 Descrizione petrografica di una malta §

Descrizione macroscopica petrografica mediante lente di ingrandimento (10X) e acido cloridrico diluito (al 10 %)

Malta con massa di fondo di colore grigio composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma di natura sia silicatica che carbonatica. Complessivamente l'impasto si presenta tenace.

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

AGGREGATO		
<i>Distribuzione granulometrica</i>	Da conglomeratica grossolana (> 4 mm) a siltosa grossolana (0.06-0.03 mm)	
<i>Classazione</i>	Poco selezionata	
<i>Forma (sfericità/arrottondamento)</i>	Contorno da molto angolosi ad arrotondati; sfericità medio - bassa	
<i>Morfologia superficiale</i>	Da liscia a scabrosa	
<i>Orientamento</i>	Assente	
<i>Distribuzione</i>	Omogenea	
<i>Alterazioni</i>	Assenti	
<i>Porosità interne</i>	Assenti	
<i>Composizione</i>	Frammenti di quarzo mono e policristallino, talora associato a muscovite	32 %
	Frammenti di rocce carbonatiche a tessitura sia micritica che sparitica	34 %
	Frammenti di feldspati (plagioclasti e k-feldspato)	4 %
	Frammenti di arenarie e siltiti sia silicatiche che silicatiche-carbonatiche	25 %
	Muscovite	tracce
	Selce	5 %
<i>Classificazione</i>	Ghiaia e sabbia di natura sia silicatica che carbonatica	

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00415** del **16/03/2020**

Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.

LEGANTE

<i>Colore</i>	Grigio chiaro
<i>Struttura</i>	Omogenea
<i>Tessitura</i>	Da micritica a microspartita
<i>Rapporto clasti/matrice</i>	Orli di reazione non osservabili
<i>Composizione</i>	Calce idraulica
<i>Alterazioni</i>	Assenti

POROSITA'

<i>morfologia, dimensioni e distribuzione dei pori osservabili</i>	Morfologia: vacuità irregolari da legante, microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato, bollosità da legante Dimensioni: < 0,5 mm Distribuzione: omogenea
<i>Rapporto legante/aggregato</i>	1 / 4

CLASSIFICAZIONE DELLA MALTA

<i>Descrizione generale</i>	Malta con massa di fondo grigio chiaro composta da calce idraulica e da una ghiaia e sabbia alluvionale policroma, granulometricamente poco selezionata, di natura silicatica-carbonatica (32% quarzo talora associato a muscovite, 25% arenarie e siltiti silicatiche e silicatiche-carbonatiche, 4% k-feldspati e plagioclasti, tracce di muscovite, 34% rocce carbonatiche, 5% selce). Il rapporto legante/aggregato è pari a circa 1/4. La porosità osservabile al microscopio è rappresentata da vacuità irregolari da legante, da microfessurazioni da legante e da sutura legante-aggregato e da bollosità da legante. La malta si presenta complessivamente tenace.
-----------------------------	---

Apparecchiature: Troncatrice Micromet Remet
Microscopio Olympus BX 41
Fotocamera digitale Canos EOS 450D
Controllo remoto e gestione immagine Eos Utility
Lente di ingrandimento 10 x

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.
>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato
§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00415** del **16/03/2020****Analisi microscopica petrografica in sezione sottile mediante microscopio ottico polarizzatore.****Campione: S5-C2***Foto n. 1 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 20 ingrandimenti, nicols incrociati***Campione: S15-C2***Foto n. 2 - Foto al microscopio ottico, sezione sottile, luce trasmessa, 40 ingrandimenti, nicols incrociati*

Documento con firma digitale avanzata ai sensi del D lgs n. 82 del 7 marzo 2005 e s.m.i.

Il presente rapporto di prova si riferisce esclusivamente ai soli campioni sottoposti a prova e non può essere riprodotto parzialmente salvo approvazione scritta del laboratorio ECAMRICERT S.R.L.

>> Incertezza estesa U, fattore di copertura K = 2 (livello di confidenza al 95 %) salvo diversamente indicato

§ Prova eseguita presso laboratorio esterno qualificato secondo PG010 / N.A. Non applicabile

Rapporto di prova n. **20RP00415** del **16/03/2020**

Note

Nel caso il campionamento non sia effettuato dal laboratorio, i risultati ottenuti si considerano riferiti al campione così come ricevuto e il laboratorio declina la propria responsabilità sui risultati calcolati considerando i dati di campionamento forniti dal Cliente.

Tempo di conservazione dei campioni: i campioni sono conservati presso il laboratorio 30 giorni dopo l'emissione del rapporto di prova (ad eccezione dei prodotti reperibili che sono eliminati al termine dell'analisi o a scadenza). Per stoccaggi superiori al mese dovrà essere fatta specifica richiesta.

Tempi di conservazione delle registrazioni: il laboratorio conserva copia dei rapporti di prova per un periodo di 4 anni e copia delle registrazioni relative alle analisi per 4 anni, salvo richieste particolari del cliente; tutti i documenti relativi alle prove per omologazione dei prodotti sono conservati per 10 anni.

Il Direttore
Dott. Geol. Massimo Bonato

Fine Rapporto di prova