



sede legale

via de Goti' 15
82019 sant'agata de' goti
(bn)
p.iva e c.f. 04156821219
e-mail: info@siasrl.eu
web: www.siasrl.eu

sede operativa campania

SP 335 Km 27-400
81025 Marcianise
(CE)
tel 0823/1681717
fax 0823/1681713

sede operativa puglia

via f. turati 28
71016 San Severo (fg)
tel/fax 0828/225120



| | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Progetto ESECUZIONE DI INDAGINI STRUTTURALI E PROVE SUI MATERIALI PER L'INTERVENTO DENOMINATO "RIPRISTINO DEI CIMITERI NELLE FRAZIONI DI SCAI, TORRITA, PASCIANO, SOMMATI, SAN TOMMASO, SAN LORENZO E FLAVIANO, PATARICO - DOMA, SANTA GIUSTA, SANT'ANGELO, PRETA, PRATO, CORNILLO NUOVO, RETROSI, CONFIGNO, ROCCAPASSA, PINACO NEL COMUNE DI AMATRICE (RI)" CUP: C74H22000960005 - CIG B814557E8E | | | | Rev. | Pagina | Di |
| | | | | 00 | 1 | 99 |
| | | | | Data | | |
| | | | | Gennaio 2026 | | |
| Commissa | Identificativo | | Committente | | | |
| C114/25 | 2025-11-114_25 - DS | | REGIONE LAZIO Ufficio Speciale Ricostruzione | | | |
| | Titolo elaborato | | | | | |
| | NOTA TECNICA INDAGINI STRUTTURALI LOTTO II [PASCIANO, SOMMATI, SCAI, TORRITA] | | | | | |
| | | | |  | | |
| | | | | Tecnici operatori Geom. Antonio Zanni | | |
| Geom. Antonio Zanni Ing. Alessandra Villano | | Ing. Dario Bobbio | Dott.Geol. Maurizio Cice | |  | |
| Rev | Elaborato | Verificato | Approvato | | | |

| | | |
|----------|---------------------------------------------------|-----------|
| 1 | <u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u> | 4 |
| 2 | <u>PREMESSA</u> | 5 |
| 3 | <u>UBICAZIONE AREA DI STUDIO</u> | 5 |
| 4 | <u>INDAGINI EFFETTUATE</u> | 7 |
| 5 | <u>CENNI SULLE METODOLOGIE DI INDAGINE</u> | 12 |
| 6 | <u>CIMITERO DI PASCIANO</u> | 16 |
| 6.1 | MARTINETTI PIATTI SINGOLO E DOPPIO | 16 |
| 6.2 | SAGGIO ENDOSCOPICO SU ELEMENTI MURARI | 19 |
| 6.3 | SAGGI VISIVI SU ELEMENTI STRUTTURALI | 20 |
| 6.4 | PROVE PENETROMETRICHE SU MALTA | 23 |
| 6.5 | SAGGIO IN FONDAZIONE | 27 |
| 7 | <u>CIMITERO DI SOMMATI</u> | 29 |
| 7.1 | MARTINETTI PIATTI SINGOLO E DOPPIO | 29 |
| 7.2 | SAGGI ENDOSCOPICI SU ELEMENTI MURARI | 35 |
| 7.3 | SAGGI VISIVI SU ELEMENTI STRUTTURALI | 40 |
| 7.4 | PROVE PENETROMETRICHE SU MALTA | 46 |
| 7.5 | PRELIEVO DI BLOCCHI LAPIDEI | 51 |
| 7.5.1 | PRELIEVO BLOCCHI LAPIDEI | 51 |
| 7.6 | SAGGIO IN FONDAZIONE | 52 |
| 8 | <u>CIMITERO DI SCAI</u> | 54 |
| 8.1 | MARTINETTI PIATTI SINGOLO E DOPPIO | 54 |
| 8.2 | SAGGI ENDOSCOPICI SU ELEMENTI MURARI | 60 |
| 8.3 | SAGGI VISIVI SU ELEMENTI STRUTTURALI | 66 |
| 8.4 | PROVE PENETROMETRICHE SU MALTA | 71 |
| 8.5 | CAROTAGGIO SU ELEMENTO STRUTTURALE | 74 |
| 8.6 | PROVA PACOMETRICA | 75 |
| 8.7 | SAGGIO IN FONDAZIONE | 76 |
| 9 | <u>CIMITERO DI TORRITA</u> | 78 |
| 9.1 | MARTINETTI PIATTI SINGOLO E DOPPIO | 78 |
| 9.2 | SAGGI ENDOSCOPICI SU ELEMENTI MURARI | 84 |
| 9.3 | SAGGI VISIVI SU ELEMENTI STRUTTURALI | 90 |
| 9.4 | PROVE PENETROMETRICHE SU MALTA | 93 |
| 9.5 | SAGGIO IN FONDAZIONE | 96 |

NOTA TECNICA INDAGINI STRUTTURALI

ESECUZIONE DI INDAGINI STRUTTURALI E PROVE SUI MATERIALI PER L'INTERVENTO DENOMINATO "RIPRISTINO DEI CIMITERI NELLE FRAZIONI DI SCAI, TORRITA, PASCIANO, SOMMATI, SAN TOMMASO, SAN LORENZO E FLAVIANO, PATARICO – DOMA, SANTA GIUSTA, SANT'ANGELO, PRETA, PRATO, CORNILLO NUOVO, RETROSI, CONFIGNO, ROCCAPASSA, PINACO NEL COMUNE DI AMATRICE (RI)"
CUP: C74H22000960005 - CIG B814557E8E

Doc. No.: 2025-11-114_25 - DS

SIA Srl

Pagina 3 di 99

Allegati interni

- *Certificato di Laboratorio prove sui campioni di calcestruzzo*
- *Certificato di Laboratorio prove sui blocchi lapidei*

1 **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- [1] "Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni" DM 17 gennaio 2018;
- [2] CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"» di cui al DM 17 gennaio 2018;
- [3] DM 14/01/2008 (relativamente alle caratteristiche meccaniche e tipologiche delle malte da individuare mediante la caratterizzazione della malta);
- [4] UNI EN 12390-10:2019 Prova sul calcestruzzo indurito - Parte 10: Determinazione della resistenza alla carbonatazione del calcestruzzo a livelli atmosferici di anidride carbonica;
- [5] UNI EN 12390-3:2019 Prove sul calcestruzzo indurito - Parte 3: Resistenza alla compressione dei provini;
- [6] UNI EN ISO 15630-1:2019 Acciaio per calcestruzzo armato e calcestruzzo armato precompresso - Metodi di prova - Parte 1: Barre, rotoli e fili per calcestruzzo armato;
- [7] UNI EN ISO 6892-1:2020 Materiali metallici - Prova di trazione - Parte 1: Metodo di prova a temperatura ambiente;
- [8] UNI EN 12504-2:2012: Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 2: Prove non distruttive - Determinazione dell'indice sclerometrico;
- [9] UNI EN 12504-4:2005: Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4: Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici;
- [10] BS 1881:204 – Testing concrete. Recommendations on the use of electromagnetic covermeters.
- [11] ASTM D4729-87 (1997) - Standard Test Method for In Situ Stress and Modulus of Deformation Using the Flatjack Method;
- [12] ASTM C 1196-09 Standard Test Method for In Situ Compressive Stress Within Solid Unit Masonry Estimated Using Flatjack Measurements;
- [13] ASTM C 1197-09 Standard Test Method for In Situ Measurement of Masonry Deformability Properties Using the Flatjack Method;
- [14] DM 14/01/2008 (relativamente alle caratteristiche meccaniche e tipologiche delle malte da individuare mediante la caratterizzazione della malta);
- [15] Norme UNI EN 998-:2016 Specifiche per malte per opere murarie – Parte I.

2 PREMESSA

La **S.I.A. Servizi per Ingegneria ed Ambiente s.r.l.** è stata incaricata dalla **Regione Lazio – Ufficio Speciale Ricostruzione**, con giusta determinazione n. A02069 del 30.09.2025, di eseguire una campagna di indagini strutturali su alcuni manufatti presenti nei Cimiteri Comunali propedeuticamente all'avvio della fase progettuale di messa in sicurezza e/o miglioramento sismico.

3 UBICAZIONE AREA DI STUDIO

I Cimiteri Comunali oggetto di studio sono allocati nel Comune di Amatrice come meglio di seguito specificato.

LOTTO I

- Cimitero di Pasciano;
- Cimitero di Sommati;
- Cimitero di Scai;
- Cimitero di Torrita.

LOTTO II

- Cimitero di San Lorenzo e Flaviano;
- Cimitero di San Giusta;
- Cimitero di San Tommaso;
- Cimitero di Patarico.

LOTTO III

- Cimitero di Sant'Angelo
- Cimitero di Preta;
- Cimitero di Prato – Cascella;
- Cimitero di Cornillo Nuovo.






LOTTO IV

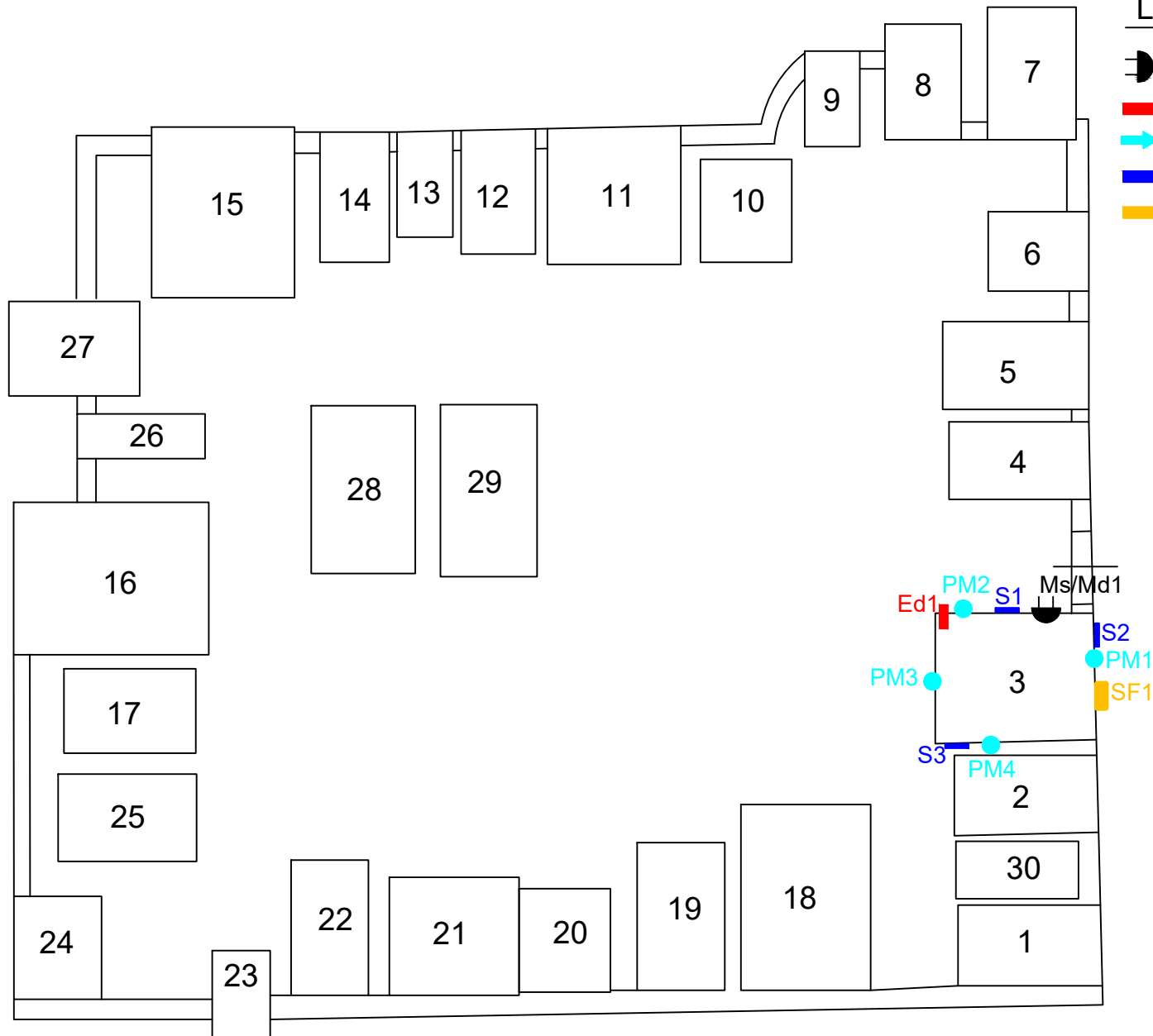
- Cimitero di Retrosi;
- Cimitero di Configno;
- Cimitero di Roccapassa;
- Cimitero di Pinaco.

*La presente Nota Tecnica esplicita le risultanze delle indagini strutturali eseguite sui Cimiteri del **LOTTO I**.*

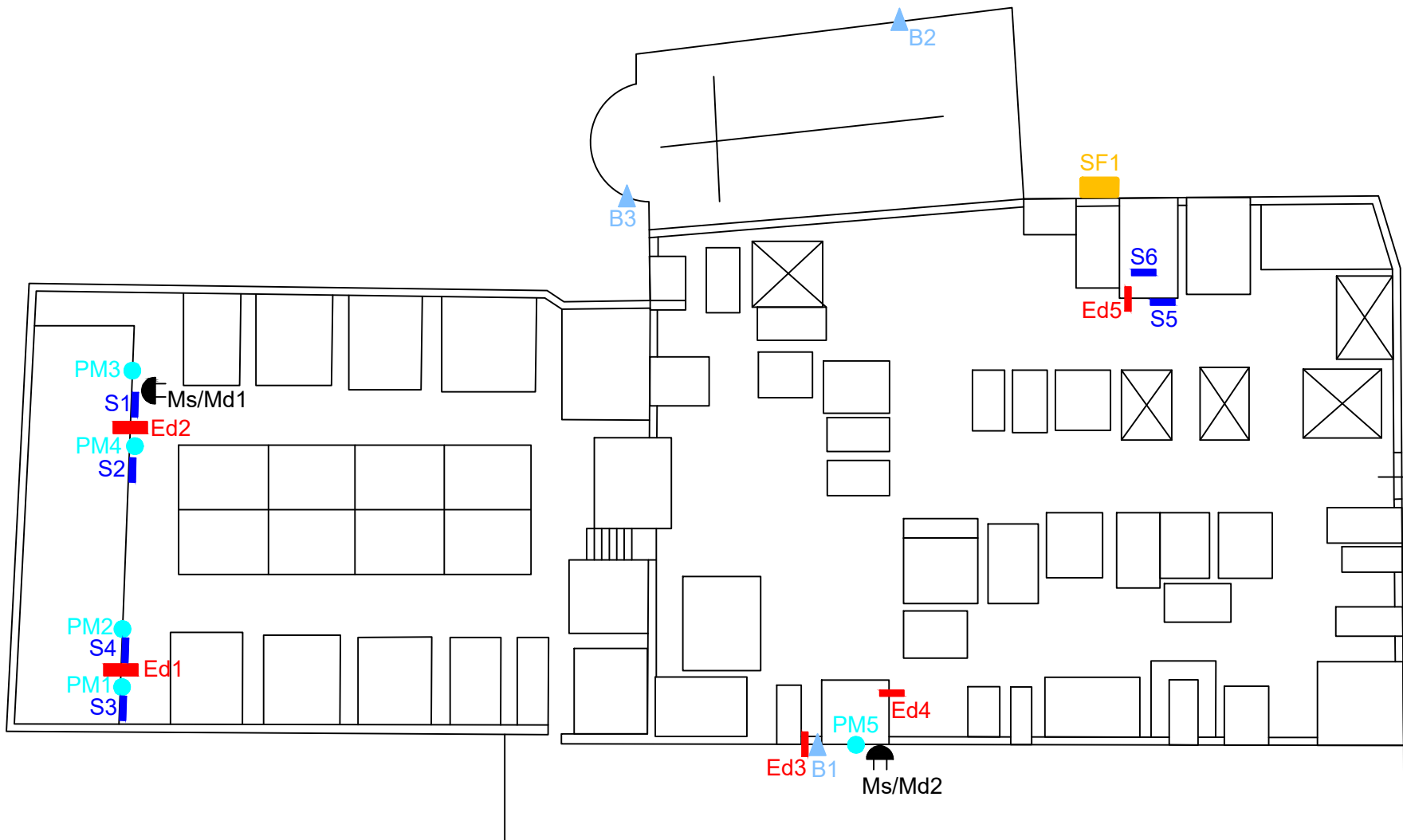
Di seguito si riportano gli stralci fotogrammetrici con indicazione delle aree di intervento.

LEGENDA







-  Prova con martinetti piatti singolo e doppio
-  Indagine endoscopica su muratura
-  Prova penetrometrica su malta
-  Saggio esplorativo su muratura
-  Saggio in fondazione



CARTA UBICAZIONE INDAGINI
Cimitero di Pasciano
Scala adattata



LEGENDA

-  Prova con martinetti piatti singolo e doppio
-  Indagine endoscopica su muratura
-  Prova penetrometrica su malta
-  Saggio esplorativo su elementi strutturali
-  Prelievo blocco lapideo
-  Saggio in fondazione








CARTA UBICAZIONE INDAGINI

Cimitero di Sommati

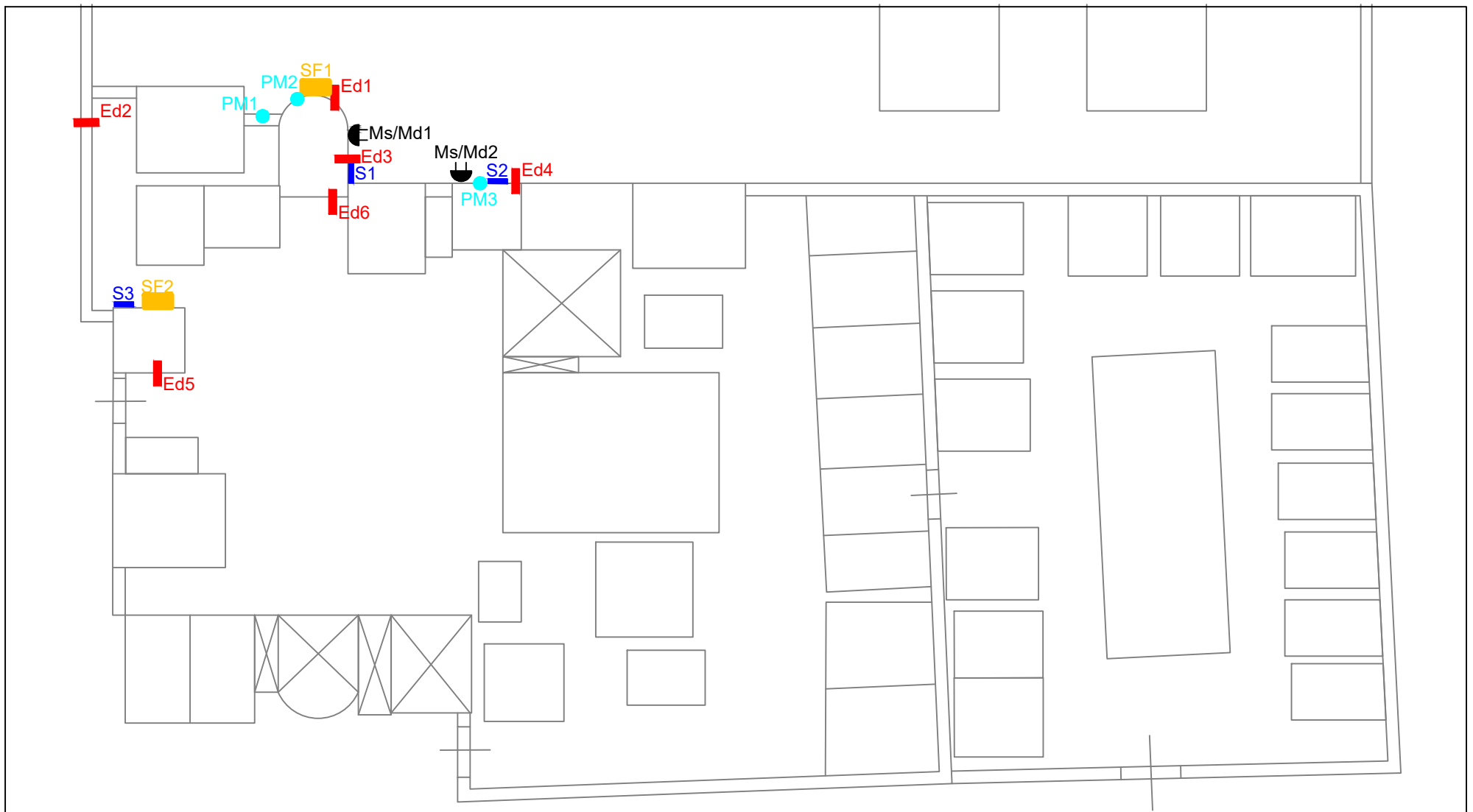
Scala adattata








LEGENDA

-  Prova con martinetti piatti singolo e doppio
-  Indagine endoscopica su muratura
-  Prova penetrometrica su malta
-  Saggio esplorativo su muratura
-  Carotaggio su elemento strutturale
-  Prova pacometrica
-  Saggio in fondazione

CARTA UBICAZIONE INDAGINI
 Cimitero di Scai
 Scala adattata



LEGENDA

-  Prova con martinetti piatti singolo e doppio
-  Indagine endoscopica su muratura
-  Prova penetrometrica su malta
-  Saggio esplorativo su elementi strutturali
-  Saggio in fondazione

CARTA UBICAZIONE INDAGINI

Cimitero di Torrita

Scala adattata

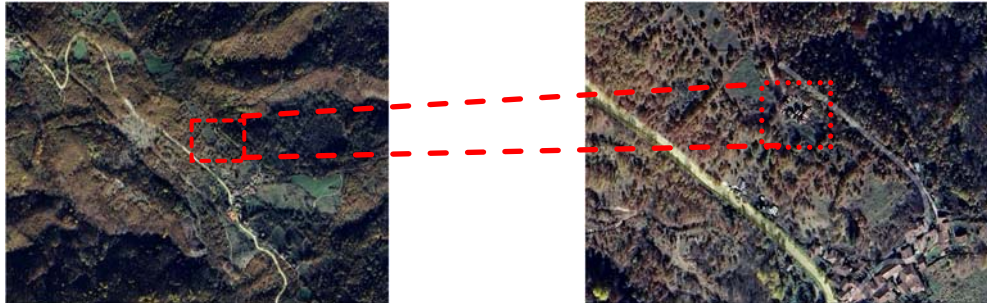


Fig. 1 Ubicazione Cimitero di Pasciano (By Google)



Fig. 2 Ubicazione Cimitero di Sommati (By Google)



Fig. 3 Ubicazione Cimitero di Scai (By Google)



Fig. 4 Ubicazione Cimitero di Torrita (By Google)

4 INDAGINI EFFETTUATE

Il piano di indagini, definito preliminarmente dai Tecnici Progettisti e modificato in accordo con gli stessi in funzione delle peculiarità sia strutturali che logistiche del sito, è stato redatto affinché si potessero definire le caratteristiche meccaniche degli elementi costituenti le strutture oggetto di indagine.

A tale scopo, sono state eseguite le seguenti prove:

Cimitero di Pasciano

- n. 1 Martinetti piatti singolo e doppio
- n. 1 Saggio endoscopici su elementi murari
- n. 3 Saggi visivi su elementi strutturali
- n. 4 Prove penetrometriche su malta
- n. 1 Saggio in fondazione

Cimitero di Sommati

- n. 2 Martinetti piatti singolo e doppio
- n. 5 Saggi endoscopici su elementi murari
- n. 6 Saggi visivi su elementi strutturali
- n. 5 Prove penetrometriche su malta
- n. 3 Prelievo di blocco lapideo
- n. 1 Saggio in fondazione

Cimitero di Scai

- n. 2 Martinetti piatti singolo e doppio
- n. 6 Saggi endoscopici su elementi murari
- n. 5 Saggi visivi su elementi strutturali
- n. 3 Prove penetrometriche su malta
- n. 1 Prova pacometrica
- n. 1 Carotaggio su elemento strutturale
- n. 1 Saggi in fondazione

Cimitero di Torrita

- n. 2 Martinetti piatti singolo e doppio
- n. 6 Saggi endoscopici su elementi murari
- n. 3 Saggi visivi su elementi strutturali
- n. 3 Prove penetrometriche su malta
- n. 2 Saggi in fondazione

Di seguito si riporta una planimetria con l'ubicazione delle prove eseguite.

5 CENNI SULLE METODOLOGIE DI INDAGINE

Il **carotaggio** consiste nell'estrazione dalle strutture di campioni cilindrici tramite carotatrici. Sui provini estratti si eseguono in laboratorio le prove per la determinazione di massa volumica, prove meccaniche, di permeabilità, di gelività, ecc. Per l'esecuzione del sondaggio per murature di laterizio o pietra si può fare riferimento alle prescrizioni della norma UNI 6131 anche se questa è specifica per strutture in calcestruzzo.

Secondo la norma la profondità e la dimensione del carotaggio vengono stabilite in relazione allo spessore degli elementi da indagare ed agli scopi dell'indagine. Inoltre, il criterio comune da seguire durante i prelievi deve essere quello di ridurre al minimo il danneggiamento provocato dall'estrazione sul campione. L'estrazione di carote avviene mediante una carotatrice costituita da un tubo di acciaio, detto carotiere, alla cui estremità è posta una corona tagliente, detta corona diamantata.

Il carotiere viene connesso ad un albero collegato a sua volta ad un motore. Ogni corona si identifica con un diametro esterno che corrisponde al foro di perforazione, ed un diametro interno che corrisponde a quello della carota che si preleva. Nel movimento di avanzamento la sonda deve essere esente da vibrazioni, per assicurare che il diametro della carota sia costante ed il suo asse rettilineo. La sonda pertanto deve essere rigida e correttamente ancorata.

La corona deve avere diametro leggermente superiore a quello del tubo in modo che quest'ultimo possa entrare nel foro senza incontrare ostacoli. La lunghezza di taglio standard deve essere compresa entro i 400 - 500 mm. Con l'applicazione di apposite prolunghe si possono raggiungere profondità elevate, diverse a seconda del materiale da perforare e del diametro del foro.

L'avanzamento è inversamente proporzionale alla velocità angolare del carotiere (in quanto maggiore è la resistenza che viene incontrata dallo stesso) e minore sarà la velocità di rotazione. L'avanzamento deve essere lento per arrecare minor disturbo alla carota che deve essere estratta. Il calore che viene sviluppato durante l'operazione può recare danno alla corona e per evitare questo inconveniente essa va continuamente raffreddata con un getto di acqua. Tale getto ha anche lo scopo di lubrificare le superfici di contatto fra il tubo di carotaggio e la muratura in modo da evitare attrito fra i due materiali e il possibile trasferimento di momento torcente alla carota.

Prima dell'estrazione è necessario provocare la rottura della parte finale della carota che è ancora solidale alla muratura, attraverso ripetuti movimenti del carotiere in direzione trasversale nel piccolo spazio che si è creato fra di esso e la muratura. All'atto del prelievo ogni campione deve essere identificato chiaramente, annotando il punto specifico di prelievo e la tessitura della muratura.

Nella lavorazione dei campioni occorre scartare dagli stessi parti eventualmente danneggiate dalle operazioni di estrazione. La prova consente altresì di esaminare la stratigrafia e le condizioni della muratura interna dall'esame della carota o con endoscopie.

Il **pacometro** rientra tra i metodi magnetici, sfruttando le proprietà magnetiche (induzione magnetica) del ferro per la localizzazione delle armature. Lo strumento

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

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

Le **prove con martinetti piatti** sono volte alla determinazione dello stato tensionale locale all'interno di una struttura e alla determinazione dei parametri di deformabilità e resistenza della muratura.

Martinetto piatto singolo

Nel caso della prova di martinetto piatto singolo, scelta una compagine muraria sufficientemente rappresentativa della tipologia da analizzare, si collocano le basi di misura al di sopra e al di sotto della posizione scelta per l'esecuzione del taglio, il più possibile equidistanti da esso. Si raccomandano al minimo 3 punti di misura. Si prende poi la misura iniziale di riferimento delle distanze con l'estensimetro removibile o mediante trasduttori elettronici.

Si esegue quindi il taglio cercando di non disturbare la muratura circostante. Dopo il taglio e la pulitura si prende la seconda misura nei tre punti di riferimento e si calcola così per differenza il valore della chiusura del taglio.

Si applica una prima pressione pari a circa il (20 ÷ 25)% della pressione stimata per raggiungere il presunto valore di sforzo locale e poi si scarica. La pressione si applica da zero ad incrementi di circa 1/8 della pressione attesa, oppure ad incrementi regolari pari a (0.5 ÷ 1.0) bar, e si memorizza lo spostamento misurato.

La prova si considera ultimata quando in seguito ad incremento di pressione nel martinetto - si ottiene il ripristino delle misurazioni iniziali. La corrispondente pressione letta al martinetto (P) è la tensione locale nella muratura (f_m), a meno delle costanti moltiplicative k_A e k_M.

$$f_m = P \cdot k_a \cdot k_m$$

dove:

P = pressione del martinetto che permette di ristabilire la distanza iniziale tra le basi;

k_a = costante adimensionale che rappresenta il rapporto tra l'area del martinetto e l'area del taglio eseguito nella muratura;

k_m = costante adimensionale dipendente dalla geometria e dalla rigidità del martinetto.

Alla fine delle prove si scarica e si rimuove delicatamente il martinetto, chiudendo il taglio con una malta appropriata che non ritiri.

Martinetto piatto doppio

L'indagine con doppio martinetto piatto si basa sull'esecuzione di due tagli paralleli nella muratura a debita distanza (indicativamente da 50 a 100 cm a seconda della muratura), all'interno dei quali si posizionano due martinetti piatti. Mettendo in pressione i due martinetti si induce uno stato di tensione monoassiale sulla porzione di muratura

compresa fra i due piatti, riproducendo quindi una prova in condizioni simili a quella di un test uniassiale convenzionale.

Questo tipo di indagine differisce da quella con singolo martinetto anche per il posizionamento dei comparatori per la misura degli spostamenti che vanno collocati nella zona compresa tra i due martinetti.

La prova può proseguire fino al raggiungimento di pressioni tre volte superiori a quelle iniziali, in modo da ottenere indicazioni sulle caratteristiche di resistenza della muratura. Il rapporto del limite determinato con la tensione d'esercizio, individuata con la prova del martinetto piatto singolo, fornisce un coefficiente di sicurezza relativo al maschio murario in esame.

Le prove con martinetti solitamente prevedono la perdita dei piatti, anche se si può prevedere il riutilizzo della stessa cella con un'installazione a recupero: in questo caso il martinetto viene cementato nella fessura e servirà al rilevamento a medio e lungo termine delle misure di pressione nel punto di installazione, utili per una fase di monitoraggio della struttura.

Le indicazioni LUM D.3 per la prova col doppio martinetto sostanzialmente sono uguali a quelle per il singolo martinetto, con eccezioni sulla procedura e sulla forma dello stesso, che per questo tipo di prova, deve essere rettangolare con rapporto 1 a 2 fra i lati, area minima di 80000 mm² e spessore 10 mm.

Raccomandazioni sulle procedure

Le LUM D.3 forniscono una descrizione dettagliata ed una serie di raccomandazioni per l'esecuzione della prova.

I martinetti, per le LUM D.3, vanno inseriti all'interno di giunti di malta ad una distanza di circa 430-500 mm. La posizione delle basi deformometriche per la rilevazione della deformazione assiale deve essere simmetrica rispetto alla linea media dei tagli, con distanza fra le basi di 400 mm.

Per la misurazione di deformazione trasversale, sulla faccia della muratura vanno predisposte delle basi deformometriche poste a metà fra i due martinetti, paralleli al taglio ad una distanza di 400 mm fra i due punti.

La definizione delle caratteristiche di deformabilità, cioè la stima in opera del modulo elastico, si realizza eseguendo cicli di carico e scarico incrementando gradualmente i carichi.

La prova può proseguire incrementato il carico applicato dai martinetti fino a raggiungere, nel diagramma sforzi deformazioni, le condizioni prossime alla rottura.

Per l'esplicitazione di un diagramma sforzi deformazioni le tensioni σ_r si ottengono, analogamente a quanto visto per il martinetto singolo, correggendo le pressioni p con delle costanti correttive, per cui

$$\sigma_r = K_m \times K_a \times p$$

in cui K_m è la costante del martinetto e K_a il rapporto fra le aree del martinetto e del taglio.

L'esecuzione di **spicconature sulle murature** consente di individuare in maniera univoca l'elemento strutturale indagato. Tali controlli vengono eseguiti, generalmente, sui pannelli murari sia per identificarne morfologia e qualità costruttiva, sia per rilevare i "particolari costruttivi" salienti (piattabande, ammorsature, appoggio degli elementi portanti dei solai, dispositivi di collegamento e di eliminazione delle spinte).

La dimensione media dei saggi è di cm. 60x60, eventualmente ampliata in caso di murature costituite da conci di dimensione più ampia dell'usuale.

La **prova penetrometrica su malta** consente di stabilire, in situ, la risposta meccanica delle malte nelle murature, attraverso la misurazione della profondità di penetrazione di una punta conica di acciaio, infissa mediante le battute di uno sclerometro.

La prova prevede l'individuazione di 3 punti sull'elemento da indagare; quindi si estrae lo strumento dalla custodia e si inserisce l'ago in acciaio nell'apposito foro, presente all'estremità dell'asta e si registra la misura in assenza di penetrazione. Quindi, si posiziona l'apparecchiatura normalmente alla superficie da testare e si preme l'ago contro di essa, in modo da registrare la misura del valore di penetrazione.

| | | | | |
|----------|------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|
| Data | 29/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MS1 | |
| Cantiere | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova | Martinetto singolo |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | | Sigla di prova | MS_1 |

| | |
|------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 778,06 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 940,14 |

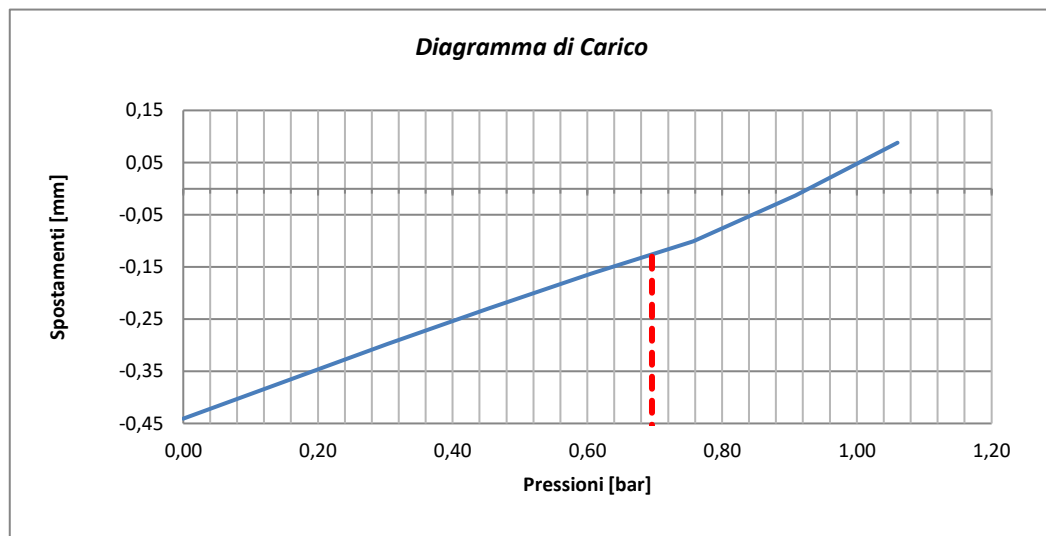
| | |
|-----------------------------|-------|
| $K_t = A_m/A_t$ | 0,83 |
| Costante di rigidezza K_m | 0,915 |

| | |
|--------------------------------------------|------------|
| Tensione di ritorno [kg/cm ²]: | 0,9 |
| Tensioni di riferimento: | |

| | |
|---------------------------------------------|-------------|
| Tensione di esercizio [kg/cm ²] | 0,70 |
|---------------------------------------------|-------------|

DATI DI PROVA

| Ciclo | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cmq] | Spostamento [mm] |
|--------------|------|----------------------|----------|--------|-----------------|-------------------|------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | | | |
| LETTURA DI O | | 12,35 | 8,23 | 8,01 | - | - | - |
| 1 | 1 | 10,35 | 4,20 | 5,78 | 0,200 | 0,000 | -0,441 |
| 1 | 2 | 10,20 | 6,20 | 6,60 | 0,400 | 0,303 | -0,298 |
| 1 | 3 | 10,79 | 6,70 | 6,80 | 0,600 | 0,454 | -0,229 |
| 1 | 4 | 10,91 | 7,12 | 7,50 | 0,800 | 0,606 | -0,163 |
| 1 | 5 | 11,25 | 7,65 | 7,80 | 1,000 | 0,757 | -0,101 |
| 1 | 6 | 11,84 | 7,83 | 8,67 | 1,200 | 0,909 | -0,013 |
| 1 | 7 | 12,60 | 8,35 | 9,30 | 1,400 | 1,060 | 0,089 |





Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasrl.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | | |
|----------|------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|
| Data | 29/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD1 | |
| Cantiere | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | | Sigla di prova | MD1 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 773,22 | $K_t = A_m/A_t$ | 0,90 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 855,70 | Costante di rigidezza K_m | 0,915 |
| Modulo di elasticità sec. E_s [kg/cm ²]: | 7751,3 | Tensione di rottura s_r [kg/cm ²] | > 3.72 |
| Tensioni di riferimento: | | Tens. Di Rif. | |

DATI DI PROVA

| Ciclo di carico | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|----------|--------|----------|-----------------|--------------------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | LATERALE | | |
| 1 | 1 | 6,78 | 9,58 | 8,84 | 7,83 | 0,0 | 0,00 |
| 1 | 2 | 6,75 | 9,52 | 8,73 | 7,86 | 0,2 | 0,17 |
| 1 | 3 | 6,63 | 9,47 | 8,69 | 7,92 | 0,5 | 0,41 |
| 1 | 4 | 6,58 | 9,35 | 8,65 | 7,97 | 1,0 | 0,83 |
| 1 | 5 | 6,55 | 9,31 | 8,48 | 8,03 | 1,5 | 1,24 |
| 1 | 6 | 6,43 | 9,19 | 8,26 | 8,11 | 2,0 | 1,65 |
| 1 | 7 | 6,38 | 9,02 | 8,13 | 8,17 | 2,5 | 2,07 |
| 1 | 8 | 6,29 | 8,83 | 7,95 | 8,24 | 3,0 | 2,48 |
| 1 | 9 | 6,05 | 8,66 | 7,73 | 8,31 | 3,5 | 2,89 |
| 1 | 10 | 5,82 | 8,46 | 7,54 | 8,36 | 4,0 | 3,31 |
| 1 | 11 | 5,74 | 8,35 | 7,32 | 8,41 | 4,2 | 3,47 |
| 1 | 12 | 5,66 | 8,24 | 7,12 | 8,45 | 4,5 | 3,72 |
| Prova interrotta ad una pressione di circa 4.50 bar per mancanza di contrasto superiore. La tensione di rottura risulta comunque non inferiore a 3.72 Kg/cm ² | | | | | | | |

| Spostamento sx [mm] | Spostamento centr [mm] | Spostamento dx [mm] | Spostamento lat. [mm] | Step | $\epsilon_{1\text{ sx}}$ % | $\epsilon_{2\text{ cen}}$ % | $\epsilon_{3\text{ dx}}$ % | $\epsilon_{4\text{ lat}}$ % |
|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,005 | 0,010 | 0,018 | -0,005 | 2 | 0,002 | 0,005 | 0,009 | -0,002 |
| 0,024 | 0,018 | 0,024 | -0,014 | 3 | 0,012 | 0,009 | 0,012 | -0,007 |
| 0,032 | 0,037 | 0,030 | -0,022 | 4 | 0,016 | 0,018 | 0,015 | -0,011 |
| 0,037 | 0,043 | 0,058 | -0,032 | 5 | 0,018 | 0,022 | 0,029 | -0,016 |
| 0,056 | 0,062 | 0,093 | -0,045 | 6 | 0,028 | 0,031 | 0,046 | -0,022 |
| 0,064 | 0,090 | 0,114 | -0,054 | 7 | 0,032 | 0,045 | 0,057 | -0,027 |
| 0,078 | 0,120 | 0,142 | -0,066 | 8 | 0,039 | 0,060 | 0,071 | -0,033 |
| 0,117 | 0,147 | 0,178 | -0,077 | 9 | 0,058 | 0,074 | 0,089 | -0,038 |
| 0,154 | 0,179 | 0,208 | -0,085 | 10 | 0,077 | 0,090 | 0,104 | -0,042 |
| 0,166 | 0,197 | 0,243 | -0,093 | 11 | 0,083 | 0,098 | 0,122 | -0,046 |
| 0,179 | 0,214 | 0,275 | -0,099 | 12 | 0,090 | 0,107 | 0,138 | -0,050 |



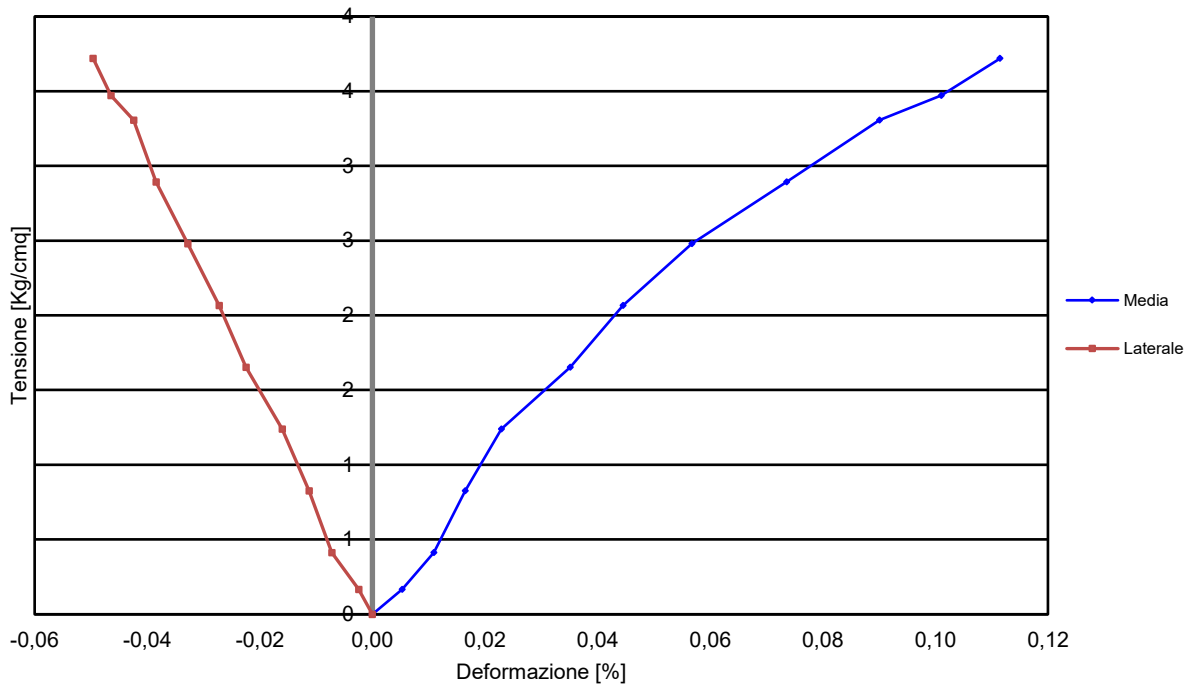
Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasri.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|------------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 29/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD1 |
| Cantiere | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | Sigla di prova | MD1 |

Diagramma Tensione - Deformazione Media



ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 29/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed1 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|
| Elemento Strutturale Indagato | Setto Murario Cappella | Profondità [cm] | 42 |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella n.3. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituito da elementi in roccia calcarea. Sono presenti dei vuoti in corrispondenza dei giunti di malta dovuti al deterioramento della stessa. La muratura è costituita da uno strato esterno di finitura di spessore di 2 cm circa, dalla muratura di spessore 38 cm e da uno strato di 2 cm circa di intonaco interno. Spessore complessivo 42 cm

SAGGIO ESPLORATIVO SU MURATURA

| | | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) | Committente Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione |
| Data di Prova | 29/10/2025 | |
| Identificativo Prova | S1 | |

Elemento Strutturale Indagato | **Muratura Cappella n.3**



DESCRIZIONE

Saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario della cappella n. 3. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da pietrame eterogeneo per forma e dimensione, alternati anche a elementi in cotto probabilmente con lo scopo di compensare gli spessori dei giunti di malta. Inoltre, in corrispondenza di tali giunti si evince la presenza di vuoti causati dal deterioramento della malta.

SAGGIO ESPLORATIVO SU MURATURA

| | | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) | Committente Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione |
| Data di Prova | 29/10/2025 | |
| Identificativo Prova | S2 | |

Elemento Strutturale Indagato | **Muratura Cappella n.3**



DESCRIZIONE

Saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario della cappella n. 3. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da pietrame eterogeneo per forma e dimensione, alternati anche a elementi in cotto probabilmente con lo scopo di compensare gli spessori dei giunti di malta. Inoltre, in corrispondenza di tali giunti si evince la presenza di vuoti causati dal deterioramento della malta.

SAGGIO ESPLORATIVO SU MURATURA

| | | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) | Committente Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione |
| Data di Prova | 29/10/2025 | |
| Identificativo Prova | S3 | |

Elemento Strutturale Indagato | **Muratura Cappella n.3**



DESCRIZIONE

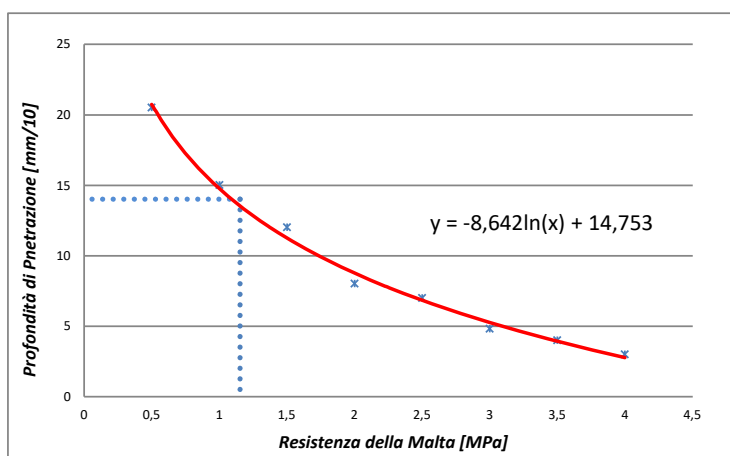
Saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario della cappella n. 3. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da pietrame eterogeneo per forma e dimensione, alternati anche a elementi in cotto probabilmente con lo scopo di compensare gli spessori dei giunti di malta. Inoltre, in corrispondenza di tali giunti si evince la presenza di vuoti causati dal deterioramento della malta.

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 29/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM1 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Pietrame e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 2 | 4 | 4 | 6 | 8 | 8 | 10 | 12 | 14 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM1 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 14 | 1,15 |

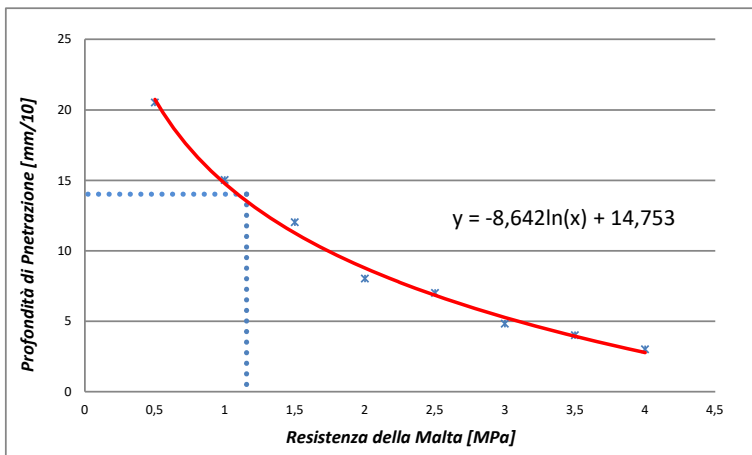
Annotazioni Speciali

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 29/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM2 |

| | |
|-------------|-------------------------------------------------------|
| Committente | Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione |
|-------------|-------------------------------------------------------|

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Pietrame e Malta |



| TABELLA TARATURA | |
|-------------------------------|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | 20,50 |
| 1,0 | 15,00 |
| 1,5 | 12,00 |
| 2,0 | 8,00 |
| 2,5 | 7,00 |
| 3,0 | 4,80 |
| 3,5 | 4,00 |
| 4,0 | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 3 | 5 | 5 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 14 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM2 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 14 | 1,15 |

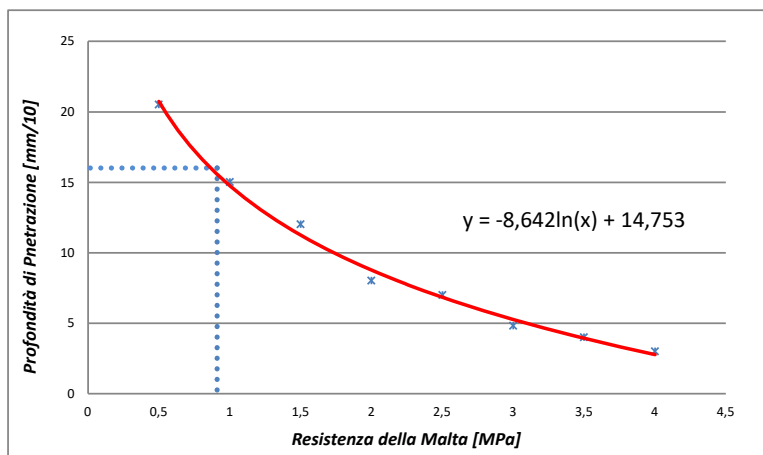
Annotazioni Speciali

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 29/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM3 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Pietrame e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 4 | 6 | 6 | 8 | 8 | 9 | 12 | 13 | 16 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM3 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 16 | 0,91 |

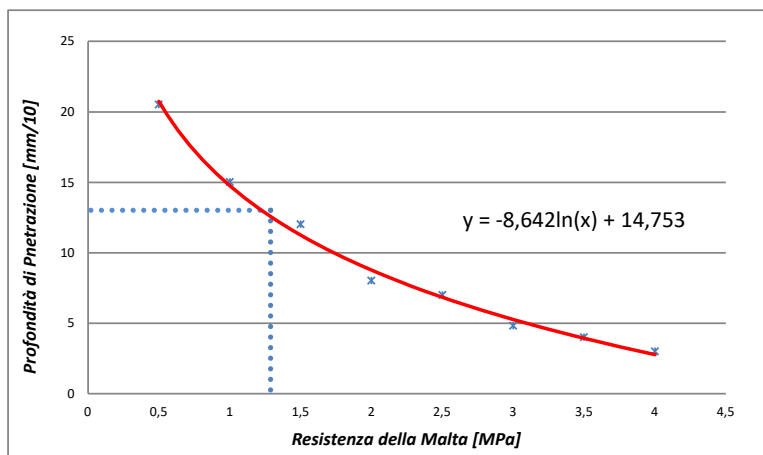
Annotazioni Speciali

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 29/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM4 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Pietrame e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 3 | 5 | 5 | 6 | 8 | 8 | 9 | 11 | 13 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM4 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 13 | 1,29 |

Annotazioni Speciali

SAGGIO IN FONDAZIONE

| | | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Committente: | Regione Lazio Ufficio Speciale Ricostruzione | Identificativo saggio: | SF1 |
| Cantiere: | Cimitero di Pasciano - Comune di Amatrice (RI) | Data esecuzione prova: | 29/10/2025 |



Fig. 1 Report Fotografico saggio in fondazione

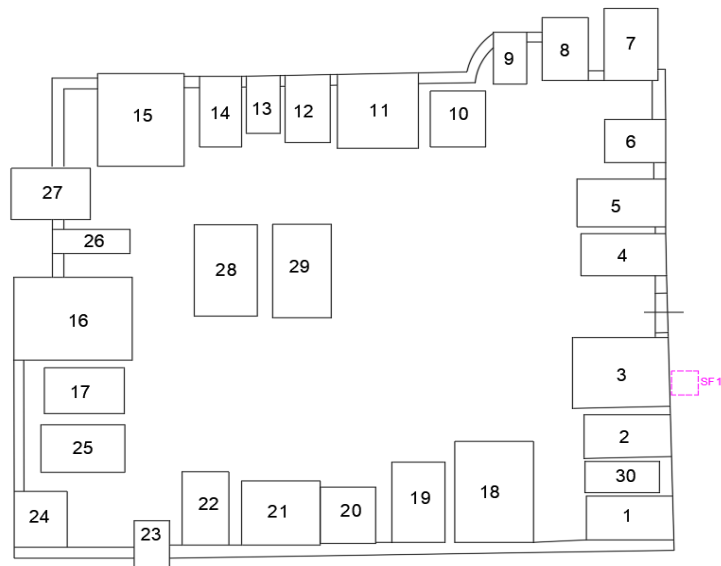


Fig. 2 Planimetria con ubicazione saggio in fondazione



| | |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Responsabile di sito Geom. Antonio Zanni | Responsabile settore tecnico Dott. Geol. Maurizio Cice |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|

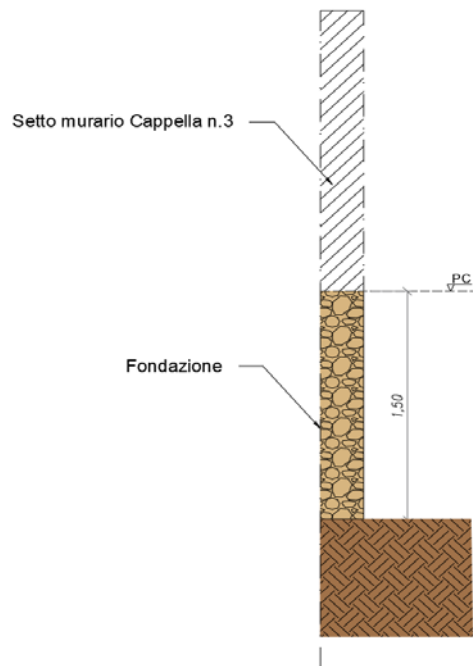


Fig. 3 Schema saggio in fondazione

Il saggio è stato eseguito in prossimità di uno dei cantonali della struttura. Il piano di posa si attesta ad una profondità di 1,50 m dal p.c. La fondazione è costituita da una muratura poggiante direttamente su blocchi di arenarie.

| | | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|
| Data | 30/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MS1 | |
| Cantiere | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova | Martinetto singolo |
| Muratura | Muratura in blocchi di cls e malta | | Sigla di prova | MS_1 |

| | |
|------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 778,06 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 940,14 |

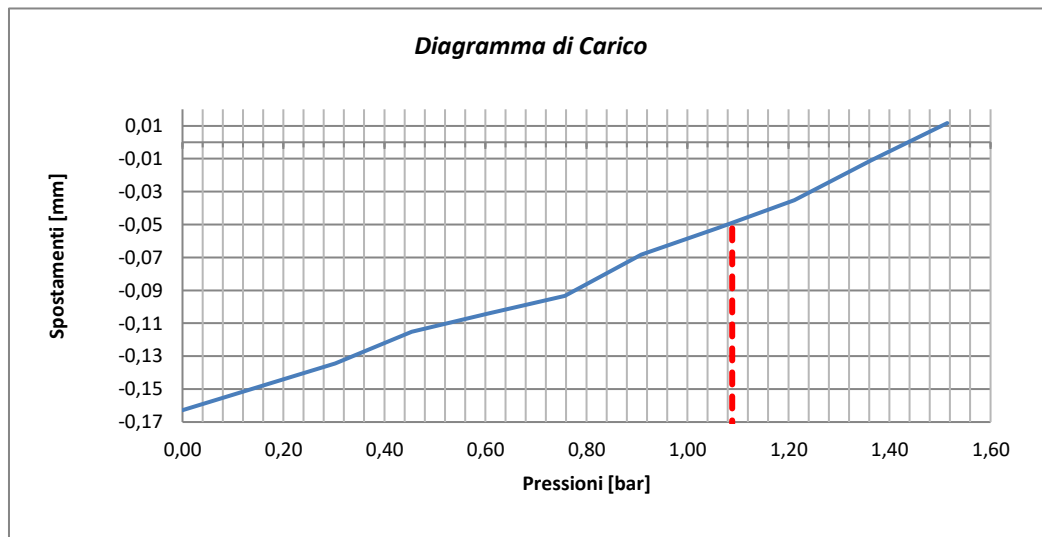
| | |
|-----------------------------|-------|
| $K_t = A_m/A_t$ | 0,83 |
| Costante di rigidezza K_m | 0,915 |

| | |
|--------------------------------------------|------------|
| Tensione di ritorno [kg/cm ²]: | 1,4 |
| Tensioni di riferimento: | |

| | |
|---------------------------------------------|-------------|
| Tensione di esercizio [kg/cm ²] | 1,09 |
|---------------------------------------------|-------------|

DATI DI PROVA

| Ciclo | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] | Spostamento [mm] |
|--------------|------|----------------------|--------|--------|-----------------|--------------------------------|------------------|
| | | SINISTRA | CENTRO | DESTRA | | | |
| LETTURA DI O | | 8,45 | 8,30 | 6,07 | - | - | - |
| 1 | 1 | 7,52 | 7,05 | 5,20 | 0,200 | 0,000 | -0,163 |
| 1 | 2 | 7,64 | 7,31 | 5,35 | 0,400 | 0,303 | -0,134 |
| 1 | 3 | 7,75 | 7,49 | 5,42 | 0,600 | 0,454 | -0,115 |
| 1 | 4 | 7,83 | 7,55 | 5,49 | 0,800 | 0,606 | -0,104 |
| 1 | 5 | 7,91 | 7,63 | 5,53 | 1,000 | 0,757 | -0,093 |
| 1 | 6 | 8,06 | 7,79 | 5,69 | 1,200 | 0,909 | -0,068 |
| 1 | 7 | 8,15 | 7,95 | 5,74 | 1,400 | 1,060 | -0,052 |
| 1 | 8 | 8,23 | 8,10 | 5,83 | 1,600 | 1,212 | -0,035 |
| 1 | 9 | 8,39 | 8,26 | 5,96 | 1,800 | 1,363 | -0,011 |
| 1 | 10 | 8,47 | 8,39 | 6,18 | 2,000 | 1,515 | 0,012 |



| | | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|
| Data | 30/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MS2 | |
| Cantiere | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova | Martinetto singolo |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | | Sigla di prova | MS_2 |

| | |
|------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 778,06 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 940,14 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $K_t = A_m/A_t$ | 0,83 |
| Costante di rigidezza K_m | 0,915 |

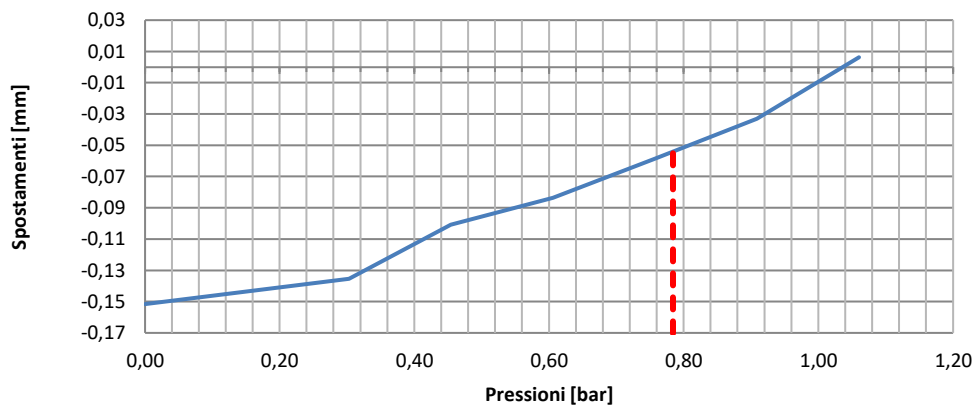
| | |
|--------------------------------------------|------------|
| Tensione di ritorno [kg/cm ²]: | 1,0 |
| Tensioni di riferimento: | |

| | |
|---------------------------------------------|-------------|
| Tensione di esercizio [kg/cm ²] | 0,78 |
|---------------------------------------------|-------------|

DATI DI PROVA

| Ciclo | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] | Spostamento [mm] |
|--------------|------|----------------------|--------|--------|-----------------|--------------------------------|------------------|
| | | SINISTRA | CENTRO | DESTRA | | | |
| LETTURA DI O | | 8,38 | 8,48 | 6,90 | - | - | - |
| 1 | 1 | 7,80 | 7,30 | 5,82 | 0,200 | 0,000 | -0,151 |
| 1 | 2 | 7,86 | 7,45 | 5,91 | 0,400 | 0,303 | -0,135 |
| 1 | 3 | 7,95 | 7,75 | 6,17 | 0,600 | 0,454 | -0,101 |
| 1 | 4 | 8,00 | 7,89 | 6,30 | 0,800 | 0,606 | -0,084 |
| 1 | 5 | 8,13 | 8,02 | 6,51 | 1,000 | 0,757 | -0,059 |
| 1 | 6 | 8,21 | 8,11 | 6,82 | 1,200 | 0,909 | -0,033 |
| 1 | 7 | 8,42 | 8,51 | 6,95 | 1,400 | 1,060 | 0,006 |

Diagramma di Carico



| | | | |
|----------|------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Data | 30/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD1 |
| Cantiere | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in blocchi di cls e malta | Sigla di prova | MD1 |

| | |
|------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 773,22 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 855,70 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $K_t = A_m/A_t$ | 0,90 |
| Costante di rigidezza K_m | 0,915 |

| | |
|--------------------------------------------------------|---------|
| Modulo di elasticità sec. E_s [kg/cm ²]: | 11925,0 |
| Tensioni di riferimento: | |

| | |
|-------------------------------------------------|-------|
| Tensione di rottura s_r [kg/cm ²] | >4,30 |
| Tens. Di Rif. | |

DATI DI PROVA

| Ciclo di carico | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|----------|--------|----------|-----------------|--------------------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | LATERALE | | |
| 1 | 1 | 9,38 | 9,98 | 9,32 | 7,45 | 0,0 | 0,00 |
| 1 | 2 | 9,27 | 9,95 | 9,30 | 7,48 | 0,2 | 0,17 |
| 1 | 3 | 9,25 | 9,90 | 9,27 | 7,51 | 0,4 | 0,33 |
| 1 | 4 | 9,20 | 9,75 | 9,21 | 7,57 | 1,0 | 0,83 |
| 1 | 5 | 9,13 | 9,70 | 9,18 | 7,60 | 1,5 | 1,24 |
| 1 | 6 | 9,06 | 9,62 | 9,13 | 7,63 | 2,0 | 1,65 |
| 1 | 7 | 8,98 | 9,57 | 9,07 | 7,67 | 2,5 | 2,07 |
| 1 | 8 | 8,93 | 9,51 | 8,98 | 7,71 | 3,0 | 2,48 |
| 1 | 9 | 8,87 | 9,47 | 8,87 | 7,75 | 3,5 | 2,89 |
| 1 | 10 | 8,80 | 9,40 | 8,80 | 7,79 | 4,0 | 3,31 |
| 1 | 11 | 8,72 | 9,32 | 8,75 | 7,81 | 4,5 | 3,72 |
| 1 | 12 | 8,65 | 9,25 | 8,70 | 7,85 | 5,0 | 4,13 |
| 1 | 13 | 8,59 | 9,21 | 8,68 | 7,87 | 5,2 | 4,30 |
| Prova interrotta ad una pressione di circa 5.20 bar per mancanza di contrasto superiore. La tensione di rottura risulta comunque non inferiore a 4.30 Kg/cm ² | | | | | | | |

| Spostamento sx [mm] | Spostamento centr [mm] | Spostamento dx [mm] | Spostamento lat. [mm] | Step | ϵ_1 sx % | ϵ_2 cen % | ϵ_3 dx % | ϵ_4 lat % |
|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,018 | 0,005 | 0,003 | -0,005 | 2 | 0,009 | 0,002 | 0,002 | -0,002 |
| 0,021 | 0,013 | 0,008 | -0,010 | 3 | 0,010 | 0,006 | 0,004 | -0,005 |
| 0,029 | 0,037 | 0,018 | -0,019 | 4 | 0,014 | 0,018 | 0,009 | -0,010 |
| 0,040 | 0,045 | 0,022 | -0,024 | 5 | 0,020 | 0,022 | 0,011 | -0,012 |
| 0,051 | 0,058 | 0,030 | -0,029 | 6 | 0,026 | 0,029 | 0,015 | -0,014 |
| 0,064 | 0,066 | 0,040 | -0,035 | 7 | 0,032 | 0,033 | 0,020 | -0,018 |
| 0,072 | 0,075 | 0,054 | -0,042 | 8 | 0,036 | 0,038 | 0,027 | -0,021 |
| 0,082 | 0,082 | 0,072 | -0,048 | 9 | 0,041 | 0,041 | 0,036 | -0,024 |
| 0,093 | 0,093 | 0,083 | -0,054 | 10 | 0,046 | 0,046 | 0,042 | -0,027 |
| 0,106 | 0,106 | 0,091 | -0,058 | 11 | 0,053 | 0,053 | 0,046 | -0,029 |
| 0,117 | 0,117 | 0,099 | -0,064 | 12 | 0,058 | 0,058 | 0,050 | -0,032 |
| 0,126 | 0,123 | 0,102 | -0,067 | 13 | 0,063 | 0,062 | 0,051 | -0,034 |



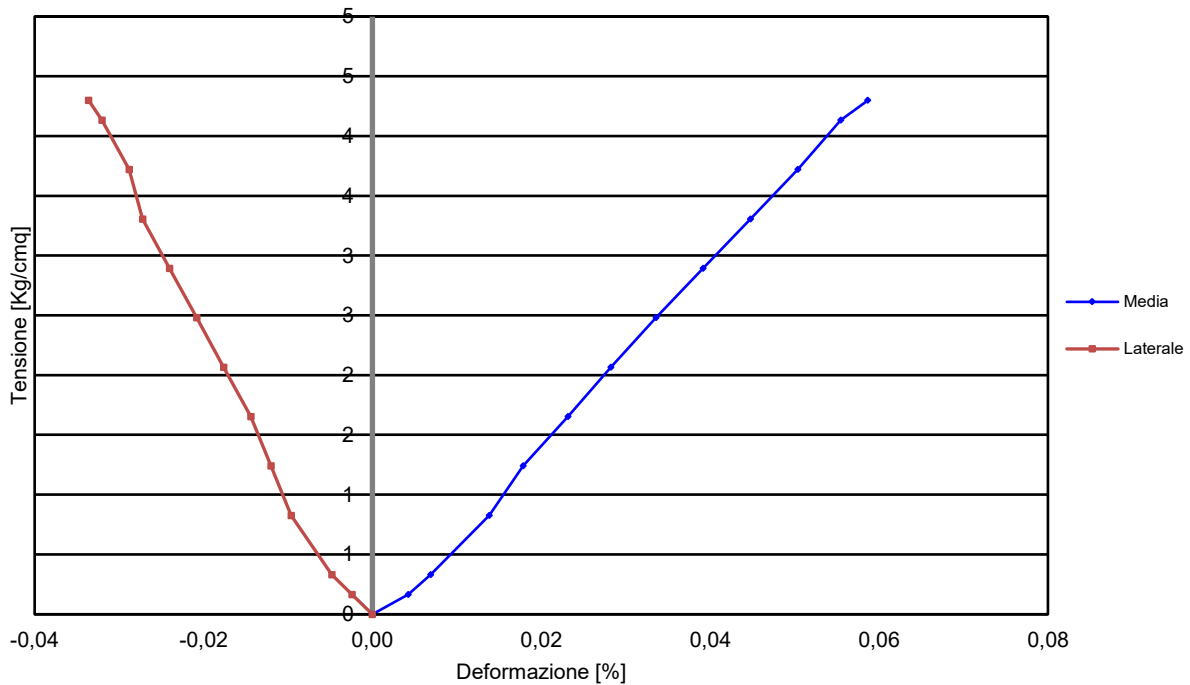
Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasri.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 30/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD1 |
| Cantiere | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in blocchi di cls e malta | Sigla di prova | MD1 |

Diagramma Tensione - Deformazione Media





Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasrl.eu



| | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 30/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD2 |
| Cantiere | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | | Martinetto doppio |
| | | Sigla di prova | MD2 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|-------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 773,22 | $K_t = A_m/A_t$ | 0,90 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 855,70 | Costante di rigidezza K_m | 0,915 |
| Modulo di elasticità sec. E_s [kg/cm ²]: | 8159,2 | Tensione di rottura s_r [kg/cm ²] | >3,72 |
| Tensioni di riferimento: | | Tens. Di Rif. | |

DATI DI PROVA

| Ciclo di carico | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|----------|--------|----------|-----------------|--------------------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | LATERALE | | |
| 1 | 1 | 10,55 | 6,88 | 8,36 | 7,41 | 0,0 | 0,00 |
| 1 | 2 | 10,30 | 6,70 | 8,15 | 7,55 | 0,2 | 0,17 |
| 1 | 3 | 10,18 | 6,54 | 7,91 | 7,67 | 0,5 | 0,41 |
| 1 | 4 | 9,98 | 6,18 | 7,85 | 7,81 | 1,0 | 0,83 |
| 1 | 5 | 9,93 | 5,89 | 7,75 | 7,93 | 1,5 | 1,24 |
| 1 | 6 | 9,84 | 5,70 | 7,62 | 8,02 | 2,0 | 1,65 |
| 1 | 7 | 9,72 | 5,63 | 7,51 | 8,10 | 2,5 | 2,07 |
| 1 | 8 | 9,63 | 5,54 | 7,42 | 8,16 | 3,0 | 2,48 |
| 1 | 9 | 9,52 | 5,45 | 7,37 | 8,23 | 3,5 | 2,89 |
| 1 | 10 | 9,45 | 5,37 | 7,23 | 8,28 | 4,0 | 3,31 |
| 1 | 11 | 9,27 | 5,20 | 7,12 | 8,34 | 4,5 | 3,72 |
| Prova interrotta ad una pressione di circa 4.50 bar per mancanza di contrasto superiore. La tensione di rottura risulta comunque non inferiore a 3.72 Kg/cm ² | | | | | | | |

| Spostamento sx [mm] | Spostamento centr [mm] | Spostamento dx [mm] | Spostamento lat. [mm] | Step | $\epsilon_{1\text{ sx}}$ % | $\epsilon_{2\text{ cen}}$ % | $\epsilon_{3\text{ dx}}$ % | $\epsilon_{4\text{ lat}}$ % |
|---------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,040 | 0,029 | 0,034 | -0,022 | 2 | 0,020 | 0,014 | 0,017 | -0,011 |
| 0,059 | 0,054 | 0,072 | -0,042 | 3 | 0,030 | 0,027 | 0,036 | -0,021 |
| 0,091 | 0,112 | 0,082 | -0,064 | 4 | 0,046 | 0,056 | 0,041 | -0,032 |
| 0,099 | 0,158 | 0,098 | -0,083 | 5 | 0,050 | 0,079 | 0,049 | -0,042 |
| 0,114 | 0,189 | 0,118 | -0,098 | 6 | 0,057 | 0,094 | 0,059 | -0,049 |
| 0,133 | 0,200 | 0,136 | -0,110 | 7 | 0,066 | 0,100 | 0,068 | -0,055 |
| 0,147 | 0,214 | 0,150 | -0,120 | 8 | 0,074 | 0,107 | 0,075 | -0,060 |
| 0,165 | 0,229 | 0,158 | -0,131 | 9 | 0,082 | 0,114 | 0,079 | -0,066 |
| 0,176 | 0,242 | 0,181 | -0,139 | 10 | 0,088 | 0,121 | 0,090 | -0,070 |
| 0,205 | 0,269 | 0,198 | -0,149 | 11 | 0,102 | 0,134 | 0,099 | -0,074 |



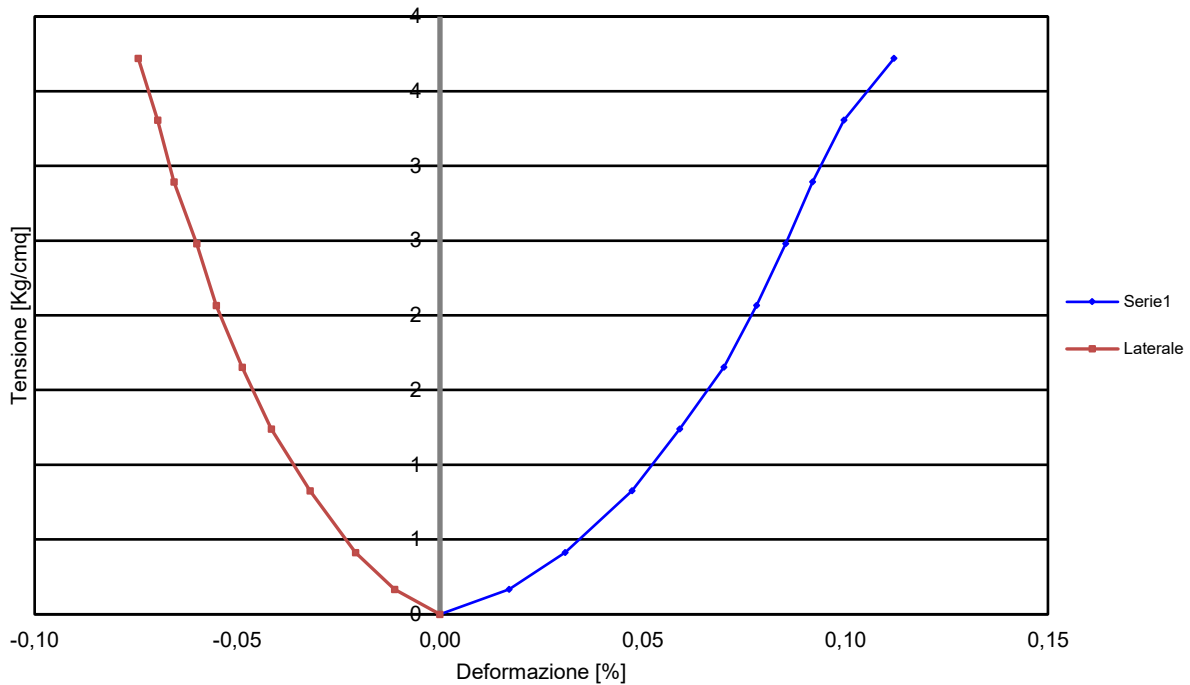
Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasri.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 30/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD2 |
| Cantiere | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | Sigla di prova | MD2 |

Diagramma Tensione - Deformazione Media



ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed1 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------|
| Elemento Strutturale Indagato | Muratura Portante Loculi | Profondità [cm] | 30 |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario dei loculi. Dall'analisi del saggio si evidenzia la continuità della muratura in blocchi di calcestruzzo e la presenza di alcuni vuoti dovuti al deterioramento della malta. *A causa della delicata logistica, non è stato possibile in questo caso eseguire un foro passante, per cui è stato indagato uno spessore pari a circa 30 cm.*

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed2 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------|
| Elemento Strutturale Indagato | Muratura Portante Loculi | Profondità [cm] | 30 |
|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario dei loculi. Dall'analisi del saggio si evidenzia la continuità della muratura in blocchi di calcestruzzo e la presenza di alcuni vuoti dovuti al deterioramento della malta. *A causa della delicata logistica, non è stato possibile in questo caso eseguire un foro passante, per cui è stato indagato uno spessore pari a circa 30 cm.*

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed3 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Muro di contenimento perimetrale | <i>Profondità [cm]</i> | 40 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita in corrispondenza del muro di contenimento perimetrale. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituito da elementi disomogenei in roccia calcarea e malta di spessore complessivo pari a 40 cm. Inoltre, sono presenti numerosi vuoti causati dal deterioramento della malta.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed4 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|
| Elemento Strutturale Indagato | Setto murario Cappella | Profondità [cm] | 30 |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|



DESCRIZIONE

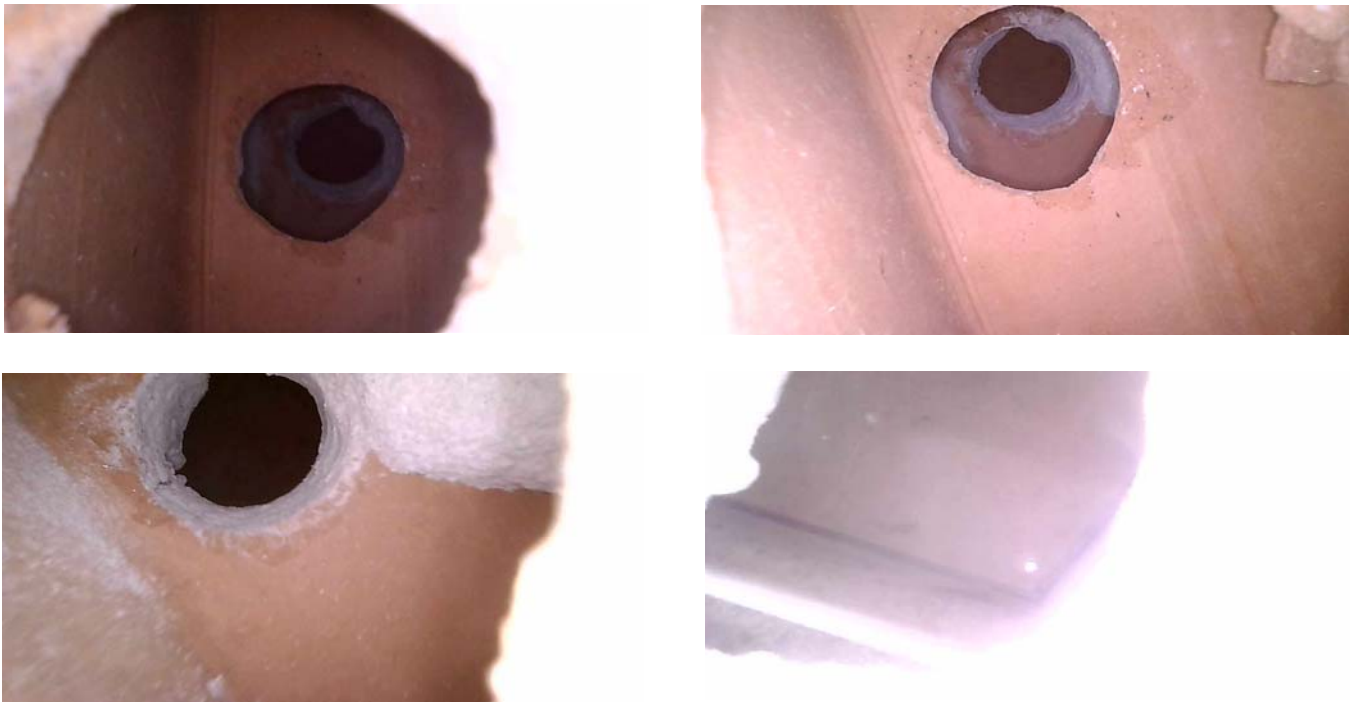
La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituito da elementi disomogenei in roccia calcarea e malta. Inoltre, sono presenti numerosi vuoti causati dal deterioramento della malta. *A causa della delicata logistica, non è stato possibile in questo caso eseguire un foro passante, per cui è stato indagato uno spessore pari a circa 20 cm.*

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed5 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|
| Elemento Strutturale Indagato | Setto murario Cappella | Profondità [cm] | 15 |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituita da mattoni forati in laterizio e malta per uno spessore complessivo di circa 15cm.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 30/10/2025 |
| Identificativo Prova | S1 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Loculi**



DESCRIZIONE

Saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario dei locali comunali. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi di calcestruzzo. La tessitura e la consistenza dei giunti di malta risultano in buone condizioni.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 30/10/2025 |
| Identificativo Prova | S2 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Loculi**



DESCRIZIONE

Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del cordolo. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi di calcestruzzo, a cui sono sovrapposti blocchi squadrati di roccia e elementi in cotto. La muratura presenta una buona tessitura, mentre la malta è risultata dilavata in alcuni punti.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 30/10/2025 |
| Identificativo Prova | S3 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Loculi**



DESCRIZIONE

Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario dei locali comunali. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi di calcestruzzo. La muratura presenta una buona tessitura, mentre la malta è risultata dilavata in alcuni punti.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | S4 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Loculi**



DESCRIZIONE

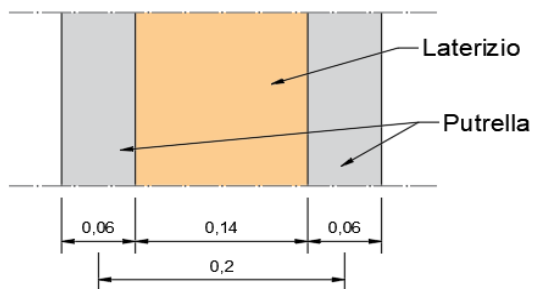
Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del cordolo. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi di calcestruzzo, a cui sono sovrapposti blocchi squadrate di roccia e elementi in cotto. La muratura presenta una buona tessitura, mentre la malta è risultata dilavata in alcuni punti.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | S5 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Copertura cappella n.18**



DESCRIZIONE

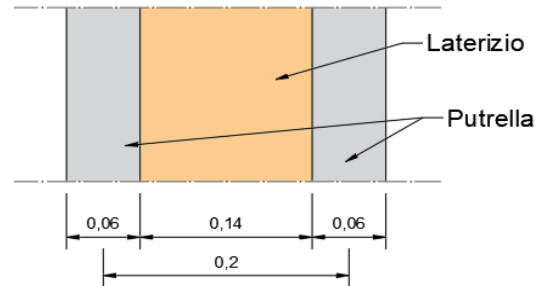
Il saggio è stato eseguito in corrispondenza della copertura della cappella n.18. L'analisi del saggio ha evidenziato che la copertura è realizzata con putrelle metalliche con base larga circa 6cm e con interasse di circa 20cm. Il resto del solaio è costituito da elementi in laterizio.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | S6 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Copertura cappella n.18**



DESCRIZIONE

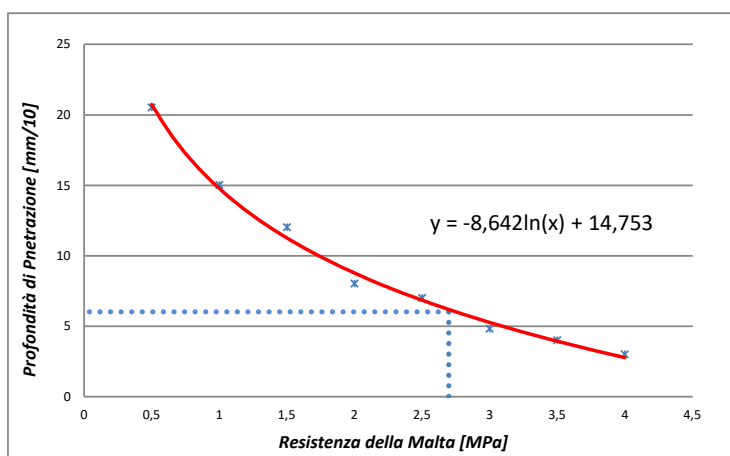
Il saggio è stato eseguito in corrispondenza della copertura della cappella n.18. L'analisi del saggio ha evidenziato che la copertura è realizzata con putrelle metalliche con base larga circa 6cm e con interasse di circa 20cm. Il resto del solaio è costituito da elementi in laterizio.

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 30/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM1 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Blocchi di cemento e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM1 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 6 | 2,70 |

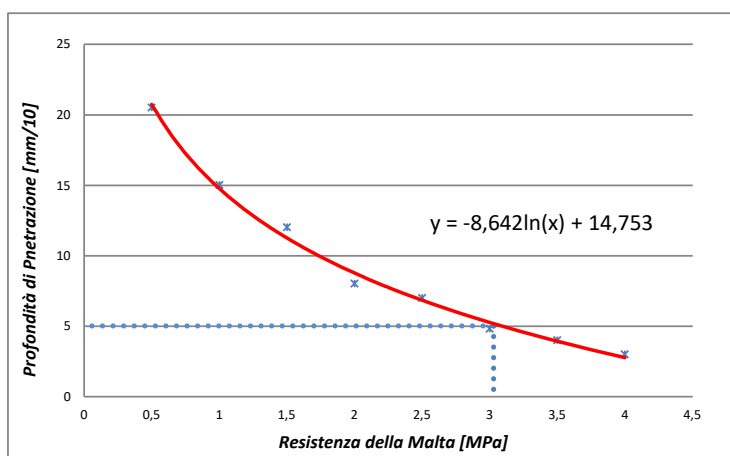
Annotazioni Speciali

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 30/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM2 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Blocchi di cemento e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM2 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 5 | 3,03 |

Annotazioni Speciali

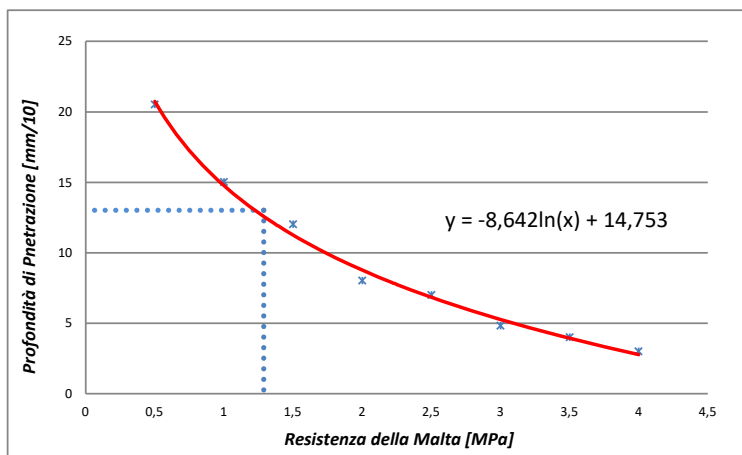
PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 30/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM3 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Malta interstiziale muratura**

Attrezzatura Utilizzata **Penet. RSM**
Tipologia Penetrazione **Ad Ago**
Tipologia Muratura **Blocchi di cemento e Malta**



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 3 | 3 | 4 | 5 | 8 | 10 | 11 | 12 | 12 | 13 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM3 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 13 | 1,29 |

Annotazioni Speciali

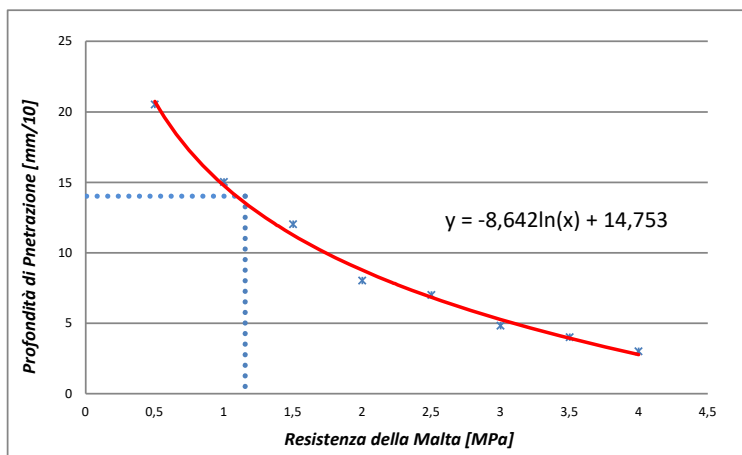
PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM4 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Malta interstiziale muratura**

Attrezzatura Utilizzata **Penet. RSM**
Tipologia Penetrazione **Ad Ago**
Tipologia Muratura **Blocchi di cemento e Malta**



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 2 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 14 | 14 | |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM4 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 14 | 1,15 |

Annotazioni Speciali

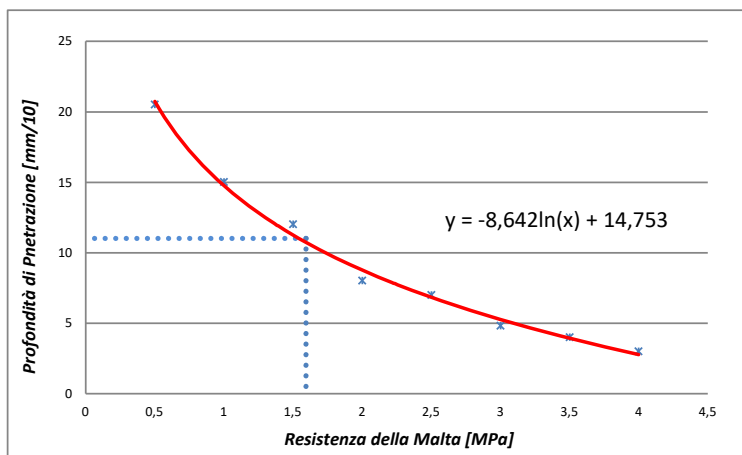
PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 31/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM5 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Malta interstiziale muratura**

Attrezzatura Utilizzata **Penet. RSM**
Tipologia Penetrazione **Ad Ago**
Tipologia Muratura **Pietrame e Malta**



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

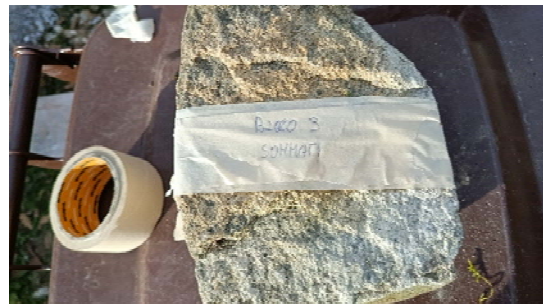
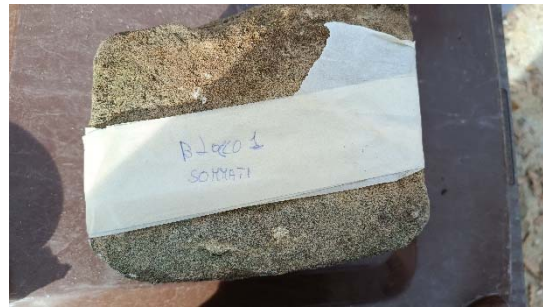
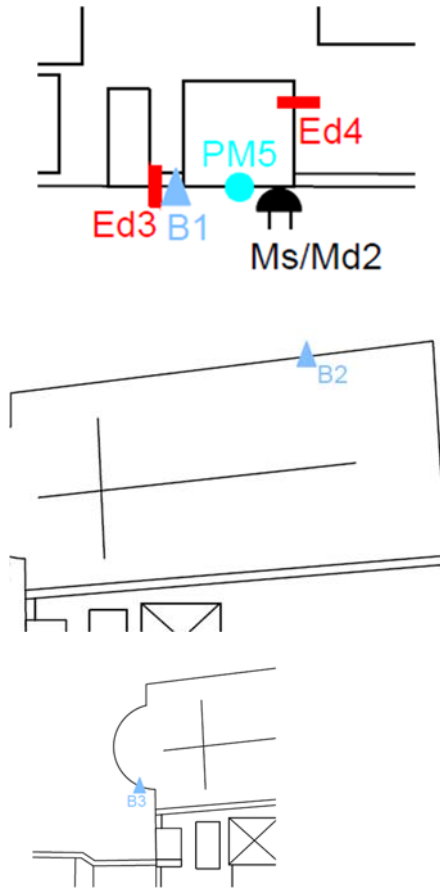
| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 6 | 6 | 10 | 11 | |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM5 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 11 | 1,59 |

Annotazioni Speciali

7.5 Prelievo di blocchi lapidei

7.5.1 Prelievo Blocchi Lapidei



Per le risultanze delle prove di schiacciamento eseguite su tali campioni, si rimanda all'allegato "• Certificato di Laboratorio prove sui blocchi lapidei".

SAGGIO IN FONDAZIONE

| | | | |
|--------------|-------------------------------------------------|------------------------|------------|
| Committente: | Regione Lazio Ufficio Speciale Ricostruzione | Identificativo saggio: | SF1 |
| Cantiere: | Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI) | Data esecuzione prova: | 18/12/2025 |



Fig. 1 Report Fotografico saggio in fondazione



Fig. 2 Planimetria con ubicazione saggio in fondazione

| | |
|----------------------|------------------------------|
| Responsabile di sito | Responsabile settore tecnico |
| Geom. Antonio Zanni | Dott. Geol. Maurizio Cice |



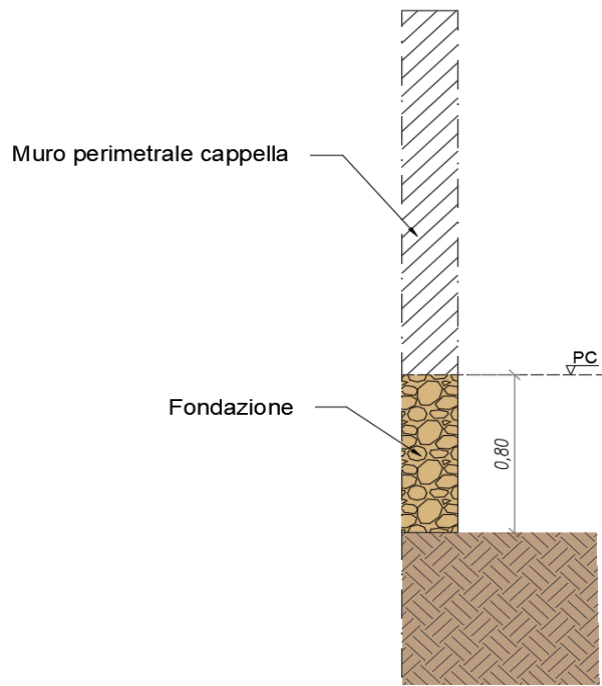


Fig. 3 Schema saggio in fondazione

Il saggio è stato eseguito corrispondenza del muro perimetrale della cappella. Il piano di posa si attesta ad una profondità di 0,80 m dal p.c. La fondazione è costituita da blocchi di roccia calcarea disomogenei per forma e dimensione, a cui sono interposti in alcuni punti degli elementi in cotto (probabilmente per compensare i vuoti tra i blocchi calcarei).

| | | | | |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MS1 | |
| Cantiere | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova | Martinetto singolo |
| Muratura | Muratura in calcare e malta | | Sigla di prova | MS_1 |

| | |
|------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 778,06 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 940,14 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $K_t = A_m/A_t$ | 0,83 |
| Costante di rigidezza K_m | 0,915 |

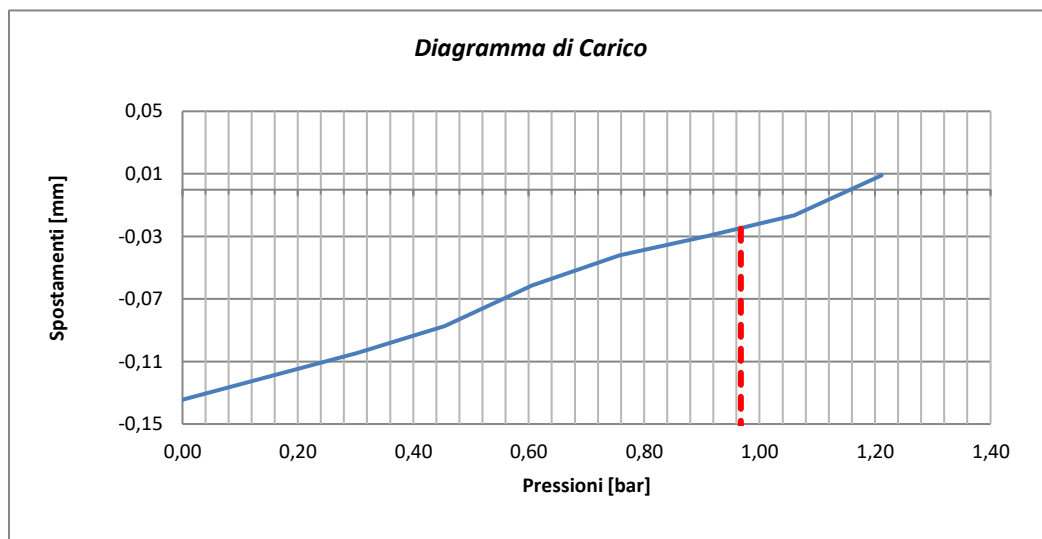
| | |
|--------------------------------------------|------------|
| Tensione di ritorno [kg/cm ²]: | 1,3 |
| Tensioni di riferimento: | |

| | |
|---------------------------------------------|-------------|
| Tensione di esercizio [kg/cm ²] | 0,97 |
|---------------------------------------------|-------------|

DATI DI PROVA

| Ciclo | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cmq] | Spostamento [mm] |
|--------------|------|----------------------|----------|--------|-----------------|-------------------|------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | | | |
| LETTURA DI O | | 7,10 | 7,05 | 8,18 | - | - | - |
| 1 | 1 | 6,29 | 6,35 | 7,17 | 0,200 | 0,000 | -0,134 |
| 1 | 2 | 6,42 | 6,53 | 7,42 | 0,400 | 0,303 | -0,105 |
| 1 | 3 | 6,56 | 6,62 | 7,51 | 0,600 | 0,454 | -0,087 |
| 1 | 4 | 6,70 | 6,81 | 7,67 | 0,800 | 0,606 | -0,061 |
| 1 | 5 | 6,83 | 6,92 | 7,79 | 1,000 | 0,757 | -0,042 |
| 1 | 6 | 6,94 | 6,99 | 7,84 | 1,200 | 0,909 | -0,030 |
| 1 | 7 | 7,02 | 7,04 | 7,96 | 1,400 | 1,060 | -0,017 |
| 1 | 8 | 7,15 | 7,12 | 8,23 | 1,600 | 1,212 | 0,009 |

Diagramma di Carico



| | | | |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MS2 |
| Cantiere | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova Martinetto singolo |
| Muratura | Muratura in calcare e malta | | Sigla di prova MS_2 |

| | |
|------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 778,06 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 940,14 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $K_t = A_m/A_t$ | 0,83 |
| Costante di rigidezza K_m | 0,915 |

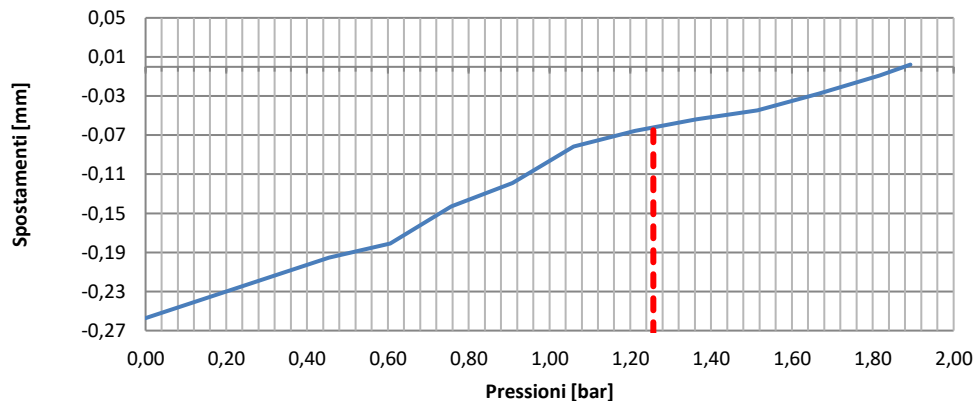
| | |
|--------------------------------------------|------------|
| Tensione di ritorno [kg/cm ²]: | 1,7 |
| Tensioni di riferimento: | |

| | |
|---------------------------------------------|-------------|
| Tensione di esercizio [kg/cm ²] | 1,26 |
|---------------------------------------------|-------------|

DATI DI PROVA

| Ciclo | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] | Spostamento [mm] |
|--------------|------|----------------------|----------|--------|-----------------|--------------------------------|------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | | | |
| LETTURA DI O | | 6,40 | 7,31 | 8,58 | - | - | - |
| 1 | 1 | 4,09 | 6,10 | 7,28 | 0,200 | 0,000 | -0,257 |
| 1 | 2 | 4,60 | 6,32 | 7,32 | 0,400 | 0,303 | -0,216 |
| 1 | 3 | 4,68 | 6,52 | 7,43 | 0,600 | 0,454 | -0,195 |
| 1 | 4 | 4,70 | 6,68 | 7,52 | 0,800 | 0,606 | -0,181 |
| 1 | 5 | 5,35 | 6,71 | 7,55 | 1,000 | 0,757 | -0,143 |
| 1 | 6 | 5,58 | 6,80 | 7,68 | 1,200 | 0,909 | -0,119 |
| 1 | 7 | 5,82 | 6,89 | 8,05 | 1,400 | 1,060 | -0,082 |
| 1 | 8 | 5,94 | 6,91 | 8,21 | 1,600 | 1,212 | -0,066 |
| 1 | 9 | 6,00 | 6,99 | 8,29 | 1,800 | 1,363 | -0,054 |
| 1 | 10 | 6,02 | 7,06 | 8,37 | 2,000 | 1,515 | -0,045 |
| 1 | 11 | 6,15 | 7,19 | 8,43 | 2,200 | 1,666 | -0,028 |
| 1 | 12 | 6,33 | 7,28 | 8,51 | 2,400 | 1,817 | -0,009 |
| 1 | 13 | 6,41 | 7,32 | 8,60 | 2,500 | 1,893 | 0,002 |

Diagramma di Carico





Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasrl.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD1 |
| Cantiere | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | | Martinetto doppio |
| | | Sigla di prova | MD1 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|-------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 773,22 | $K_t = A_m/A_t$ | 0,90 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 855,70 | Costante di rigidezza K_m | 0,915 |
| Modulo di elasticità sec. E_s [kg/cm ²]: | 8304,9 | Tensione di rottura s_r [kg/cm ²] | >4,13 |
| Tensioni di riferimento: | | Tens. Di Rif. | |

DATI DI PROVA

| Ciclo di carico | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|----------|--------|----------|-----------------|--------------------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | LATERALE | | |
| 1 | 1 | 4,81 | 11,81 | 8,87 | 9,61 | 0,0 | 0,00 |
| 1 | 2 | 4,73 | 11,72 | 8,81 | 9,64 | 0,2 | 0,17 |
| 1 | 3 | 4,65 | 11,65 | 8,74 | 9,67 | 0,5 | 0,41 |
| 1 | 4 | 4,58 | 11,57 | 8,69 | 9,72 | 1,0 | 0,83 |
| 1 | 5 | 4,55 | 11,50 | 8,61 | 9,76 | 1,5 | 1,24 |
| 1 | 6 | 4,48 | 11,46 | 8,54 | 9,80 | 2,0 | 1,65 |
| 1 | 7 | 4,39 | 11,37 | 8,48 | 9,86 | 2,5 | 2,07 |
| 1 | 8 | 4,25 | 11,25 | 8,39 | 9,91 | 3,0 | 2,48 |
| 1 | 9 | 4,17 | 11,16 | 8,23 | 9,97 | 3,5 | 2,89 |
| 1 | 10 | 4,02 | 11,08 | 8,13 | 10,03 | 4,0 | 3,31 |
| 1 | 11 | 3,95 | 11,05 | 8,10 | 10,06 | 4,2 | 3,47 |
| 1 | 12 | 3,84 | 10,97 | 8,02 | 10,12 | 4,5 | 3,72 |
| 1 | 13 | 3,71 | 10,90 | 7,90 | 10,19 | 5,0 | 4,13 |
| Prova interrotta ad una pressione di circa 5.00 bar per mancanza di contrasto superiore. La tensione di rottura risulta comunque non inferiore a 4.13 Kg/cm ² | | | | | | | |

| Spostamento sx [mm] | Spostamento cen. [mm] | Spostamento dx [mm] | Spostamento lat. [mm] | Step | $\epsilon_{1\text{ sx}}$ % | $\epsilon_{2\text{ cen}}$ % | $\epsilon_{3\text{ dx}}$ % | $\epsilon_{4\text{ lat}}$ % |
|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|------|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,013 | 0,014 | 0,010 | -0,005 | 2 | 0,006 | 0,007 | 0,005 | -0,002 |
| 0,026 | 0,026 | 0,021 | -0,010 | 3 | 0,013 | 0,013 | 0,010 | -0,005 |
| 0,037 | 0,038 | 0,029 | -0,018 | 4 | 0,018 | 0,019 | 0,014 | -0,009 |
| 0,042 | 0,050 | 0,042 | -0,024 | 5 | 0,021 | 0,025 | 0,021 | -0,012 |
| 0,053 | 0,056 | 0,053 | -0,030 | 6 | 0,026 | 0,028 | 0,026 | -0,015 |
| 0,067 | 0,070 | 0,062 | -0,040 | 7 | 0,034 | 0,035 | 0,031 | -0,020 |
| 0,090 | 0,090 | 0,077 | -0,048 | 8 | 0,045 | 0,045 | 0,038 | -0,024 |
| 0,102 | 0,104 | 0,102 | -0,058 | 9 | 0,051 | 0,052 | 0,051 | -0,029 |
| 0,126 | 0,117 | 0,118 | -0,067 | 10 | 0,063 | 0,058 | 0,059 | -0,034 |
| 0,138 | 0,122 | 0,123 | -0,072 | 11 | 0,069 | 0,061 | 0,062 | -0,036 |
| 0,155 | 0,134 | 0,136 | -0,082 | 12 | 0,078 | 0,067 | 0,068 | -0,041 |
| 0,176 | 0,146 | 0,155 | -0,093 | 13 | 0,088 | 0,073 | 0,078 | -0,046 |



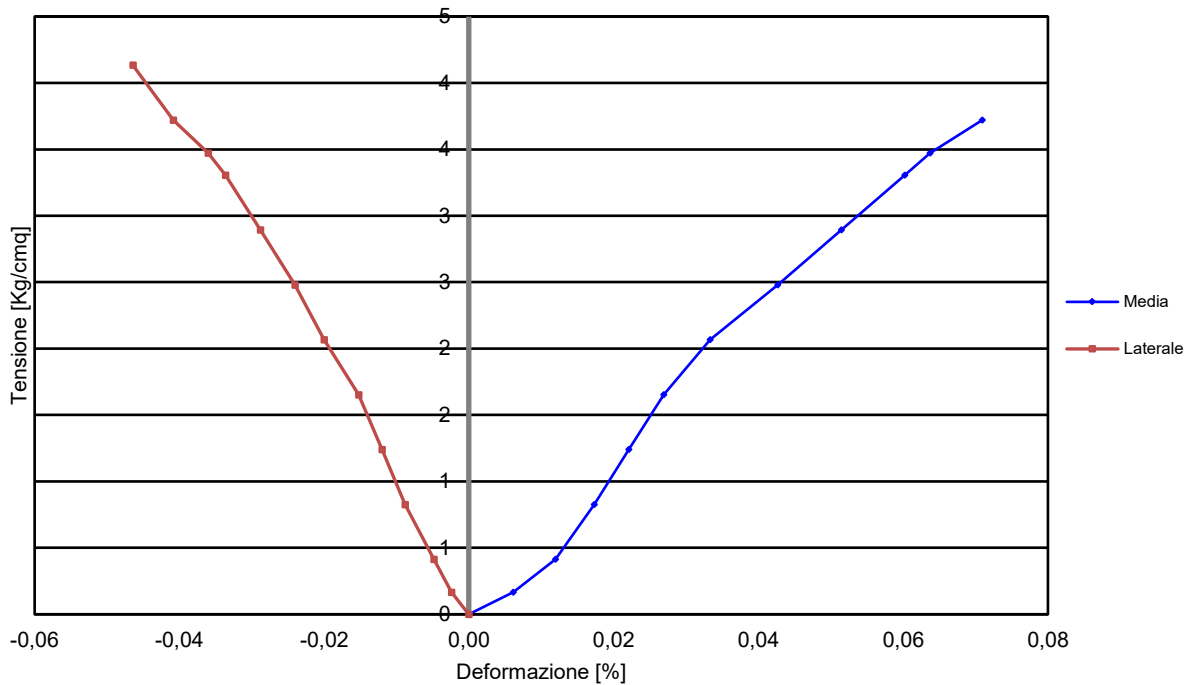
Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasri.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD1 |
| Cantiere | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | Sigla di prova | MD1 |

Diagramma Tensione - Deformazione Media





Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasrl.eu



| | | | |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD2 |
| Cantiere | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in calcare e malta | | Sigla di prova MD2 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|-------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 773,22 | $K_t = A_m/A_t$ | 0,90 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 855,70 | Costante di rigidezza K_m | 0,915 |
| Modulo di elasticità sec. E_s [kg/cm ²]: | 7950,0 | Tensione di rottura s_r [kg/cm ²] | >3,31 |
| Tensioni di riferimento: | | Tens. Di Rif. | |

DATI DI PROVA

| Ciclo di carico | Step | LETTURE DEFOMOMETRO | | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------|----------|--------|----------|-----------------|--------------------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | LATERALE | | |
| 1 | 1 | 9,84 | 9,81 | 9,91 | 8,11 | 0,0 | 0,00 |
| 1 | 2 | 9,60 | 9,73 | 9,86 | 8,21 | 0,2 | 0,17 |
| 1 | 3 | 9,45 | 9,25 | 9,73 | 8,29 | 0,5 | 0,41 |
| 1 | 4 | 9,42 | 9,11 | 9,45 | 8,35 | 1,0 | 0,83 |
| 1 | 5 | 9,30 | 9,03 | 9,41 | 8,40 | 1,5 | 1,24 |
| 1 | 6 | 9,25 | 8,95 | 9,33 | 8,47 | 2,0 | 1,65 |
| 1 | 7 | 9,21 | 8,87 | 9,27 | 8,53 | 2,5 | 2,07 |
| 1 | 8 | 9,17 | 8,55 | 9,42 | 8,61 | 3,0 | 2,48 |
| 1 | 9 | 9,12 | 8,48 | 9,29 | 8,69 | 3,5 | 2,89 |
| 1 | 10 | 9,03 | 8,41 | 9,20 | 8,75 | 4,0 | 3,31 |
| Prova interrotta ad una pressione di circa 4.00 bar per mancanza di contrasto superiore. La tensione di rottura risulta comunque non inferiore a 3.31 Kg/cm² | | | | | | | |

| Spostamento sx | Spostamento centr. | Spostamento dx | Spostamento lat. | Step | $\epsilon_{1\text{ sx}}$ | $\epsilon_{2\text{ cen}}$ | $\epsilon_{3\text{ dx}}$ | $\epsilon_{4\text{ lat}}$ |
|----------------|--------------------|----------------|------------------|------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | | % | % | % | % |
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,038 | 0,013 | 0,008 | -0,016 | 2 | 0,019 | 0,006 | 0,004 | -0,008 |
| 0,062 | 0,090 | 0,029 | -0,029 | 3 | 0,031 | 0,045 | 0,014 | -0,014 |
| 0,067 | 0,112 | 0,074 | -0,038 | 4 | 0,034 | 0,056 | 0,037 | -0,019 |
| 0,086 | 0,125 | 0,080 | -0,046 | 5 | 0,043 | 0,062 | 0,040 | -0,023 |
| 0,094 | 0,138 | 0,093 | -0,058 | 6 | 0,047 | 0,069 | 0,046 | -0,029 |
| 0,101 | 0,150 | 0,102 | -0,067 | 7 | 0,050 | 0,075 | 0,051 | -0,034 |
| 0,107 | 0,202 | 0,078 | -0,080 | 8 | 0,054 | 0,101 | 0,039 | -0,040 |
| 0,115 | 0,213 | 0,099 | -0,093 | 9 | 0,058 | 0,106 | 0,050 | -0,046 |
| 0,130 | 0,224 | 0,114 | -0,102 | 10 | 0,065 | 0,112 | 0,057 | -0,051 |



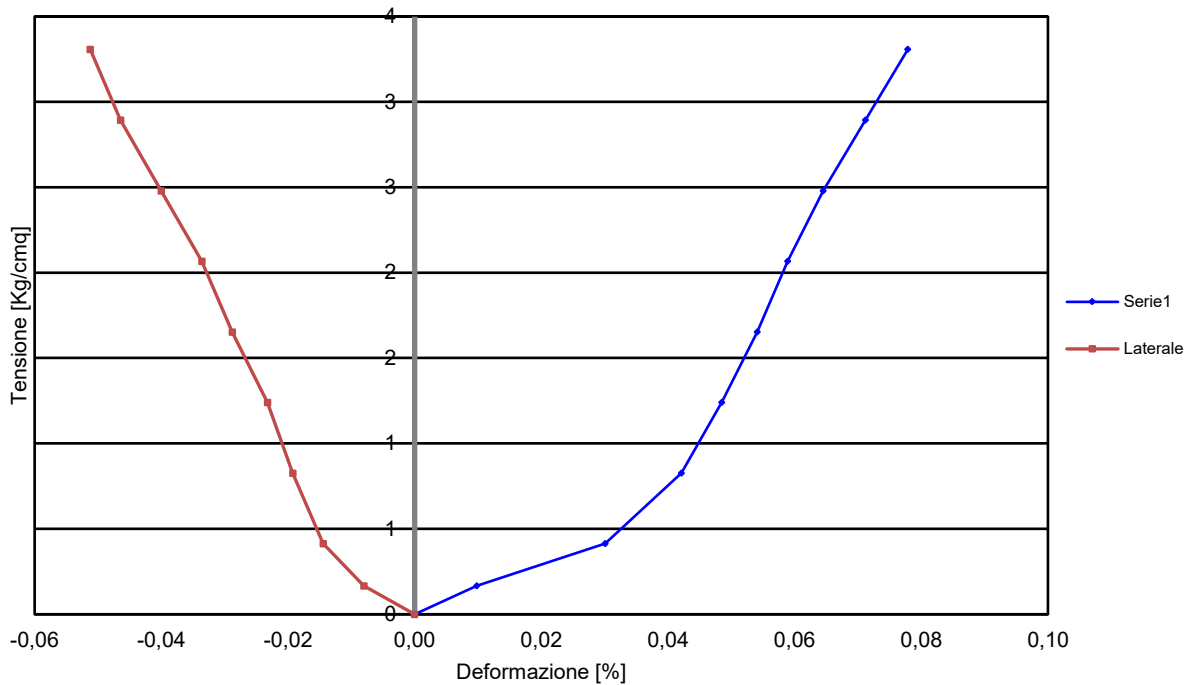
Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasrl.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|--------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD2 |
| Cantiere | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in calcare e malta | Sigla di prova | MD2 |

Diagramma Tensione - Deformazione Media

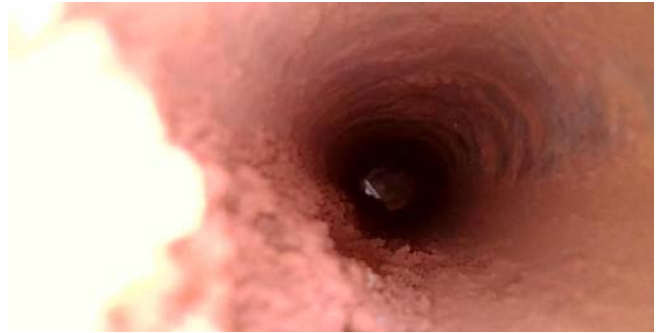


ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed1 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Muratura Portante Cappella n.20 | <i>Profondità [cm]</i> | 32 |
|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella n.20. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituito da elementi in cotto. La muratura è in cotto e malta di spessore 30 cm e da uno strato di 2 cm circa di intonaco interno. Spessore complessivo 32 cm.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed2 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Muratura Portante Cappella n.21 | <i>Profondità [cm]</i> | 20 |
|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

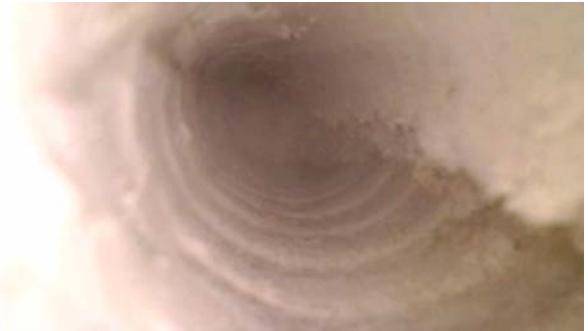
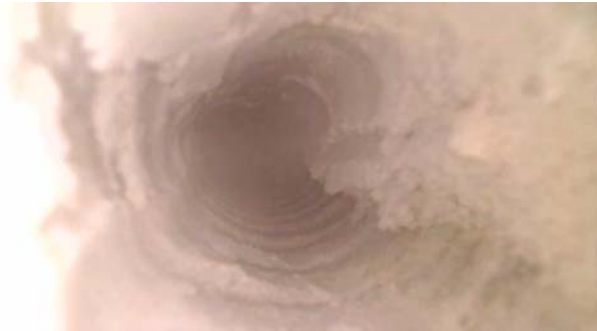
La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella n.21. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituito da elementi in cotto. La muratura è in cotto e malta di spessore complessivo pari a circa 20 cm, comprensivo dello strato di intonaco interno.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed3 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Muratura Portante Cappella n.8 | <i>Profondità [cm]</i> | 20 |
|--------------------------------------|---------------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella n.8. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituito da elementi in roccia calcarea e malta. *A causa della delicata logistica, non è stato possibile in questo caso eseguire un foro passante, per cui è stato indagato uno spessore pari a circa 20 cm.*

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed4 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Muratura Loculi | <i>Profondità [cm]</i> | 30 |
|--------------------------------------|------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario dei loculi. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituita da elementi in lapillo pieni e malta di spessore complessivo pari a circa 30 cm. L'esame endoscopico ha evidenziato la presenza di alcuni vuoti in corrispondenza dei giunti di malta, causati da un deterioramento della stessa.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed5 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----------|
| Elemento Strutturale Indagato | Muratura Loculi | Profondità [cm] | 30 |
|-------------------------------|------------------------|-----------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario dei loculi. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituita da elementi in lapillo pieni e malta di spessore complessivo pari a circa 30 cm. L'esame endoscopico ha evidenziato la presenza di alcuni vuoti in corrispondenza dei giunti di malta, causati da un deterioramento della stessa.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed6 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Muratura Muro Perimetrale | <i>Profondità [cm]</i> | 40 |
|--------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario dei loculi. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituita da elementi in lapillo e malta di spessore complessivo pari a circa 40 cm. L'esame endoscopico ha evidenziato la presenza di alcuni vuoti dovuti probabilmente al deterioramento della malta.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | S1 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Cappella n.6**



DESCRIZIONE

Saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario della cappella n. 6. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi di roccia calcarea eterogenei per forma e dimensione, e malta. La muratura non presenta vuoti, né deterioramenti significativi dei giunti di malta.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | S2 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Cappella n.8**



DESCRIZIONE

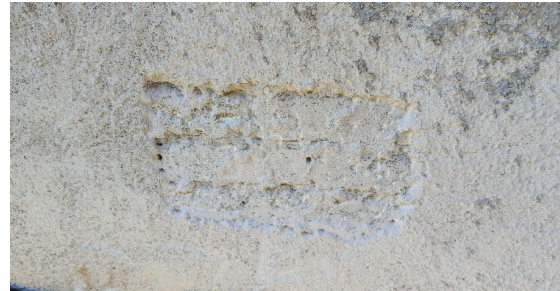
Saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario della cappella n. 8. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi di roccia calcarea eterogenei per forma e dimensione e malta, a cui sono interposti in alcuni punti degli elementi in cotto. La muratura non presenta vuoti, né deterioramenti significativi dei giunti di malta.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | S3 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Loculi**



DESCRIZIONE

Saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario dei loculi. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi in lapillo, di forma squadrata e dimensioni omogenee, e malta. La muratura una buona tessitura e consistenza della malta.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | S4 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario**



DESCRIZIONE

Saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario dei loculi. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi in lapillo, di forma squadrata e dimensioni omogenee, e malta. La muratura ha una buona tessitura e consistenza della malta. Nella porzione ispezionata è emersa la presenza di elementi in cotto interposti ai blocchi.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | S5 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato | **Muro perimetrale**



DESCRIZIONE

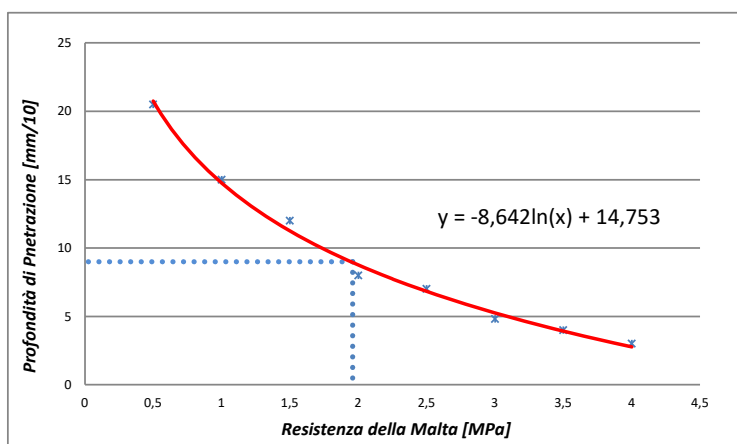
Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del muro perimetrale. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi in lapillo, di forma squadrata e dimensioni omogenee, e malta. La muratura una buona tessitura e consistenza della malta.

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai (RI) - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM1 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Malta interstiziale muratura | <i>Attrezzatura Utilizzata</i> | Penet. RSM |
| | | <i>Tipologia Penetrazione</i> | Ad Ago |
| | | <i>Tipologia Muratura</i> | Pietrame e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 9 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|----------------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM1 |
| <i>Avanzamento Complessivo Puntale</i> | Resistenza della Malta |
| 9 | 1,96 |

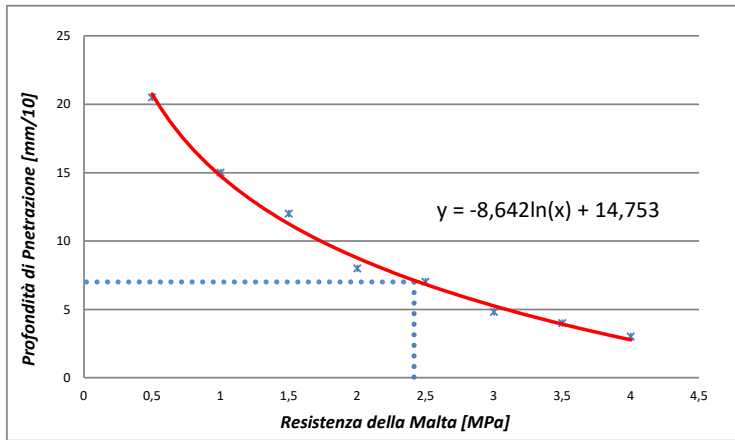
Annotazioni Speciali

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai (RI) - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM2 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Pietrame e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 6 | 7 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM2 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 7 | 2,42 |

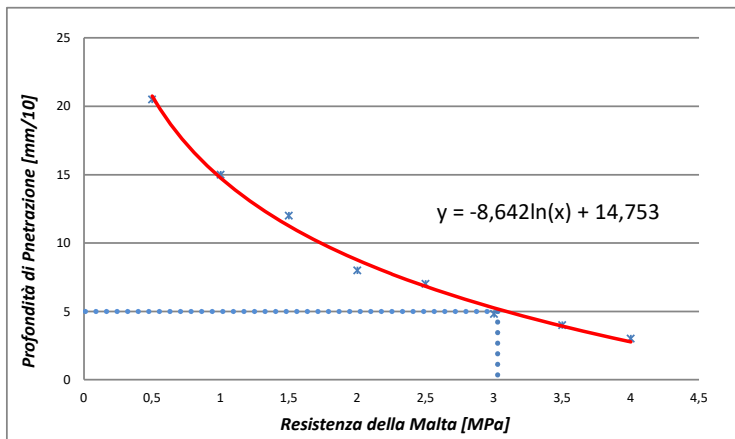
Annotazioni Speciali

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|--------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Scai (RI) - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM3 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Calcare e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM3 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 5 | 3,03 |

Annotazioni Speciali

INDAGINE PACOMETRICA - Norma BS 1881-204, DIN 1045, CP110

PA1

Luogo della prova **Cimitero di Scai (RI) - Comune di Amatrice (RI)**

Data **28/10/2025**

Committente **Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione**

Elemento strutturale investigato:

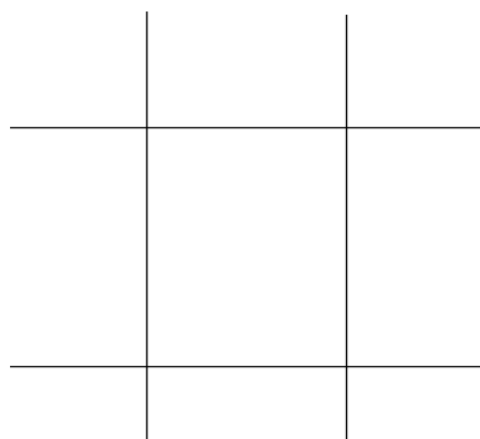
Cordolo - Cappella n.20

Superficie investigata [mq]

0,5

Strumenti adoperati per la rimozione intonaco: -

Spessore intonaco rimosso [cm] : -






-  Staffatura
-  Ferri Longitudinali
-  Area non Rilevata

Fig.1 Restituzione Pacometria

Armatura rilevata all'interno della superficie indagata :

Ferri longitudinali di diametro : ϕ 14

Numero staffe : 2 ϕ 8/20

Spessore copriferro: circa 2 cm

SAGGIO IN FONDAZIONE

| | | | |
|--------------|---------------------------------------------------------|------------------------|-------------------|
| Committente: | Regione Lazio Ufficio Speciale Ricostruzione | Identificativo saggio: | SF1 |
| Cantiere: | Cimitero di Scai - Comune di Amatrice (RI) | Data esecuzione prova: | 15/12/2025 |



Fig. 1 Report Fotografico saggio in fondazione



Fig. 2 Planimetria con ubicazione saggio in fondazione

| | |
|----------------------|------------------------------|
| Responsabile di sito | Responsabile settore tecnico |
| Geom. Antonio Zanni | Dott. Geol. Maurizio Cice |



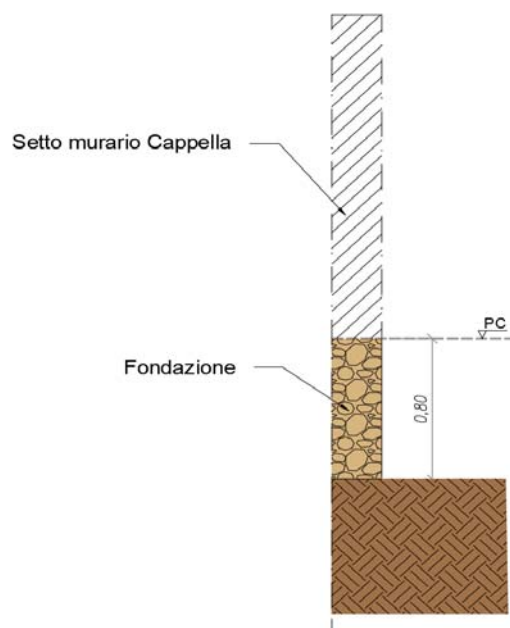


Fig. 3 Schema saggio in fondazione

Il saggio è stato eseguito in prossimità di uno dei cantonali della struttura. Il piano di posa si attesta ad una profondità di 0,80 m dal p.c. La fondazione è costituita da blocchi di roccia calcarea disomogenei per forma e dimensione.

| | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MS1 |
| Cantiere | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova Martinetto singolo |
| Muratura | Muratura in blocchi di cls e malta | | Sigla di prova MS_1 |

| | |
|------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 778,06 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 940,14 |

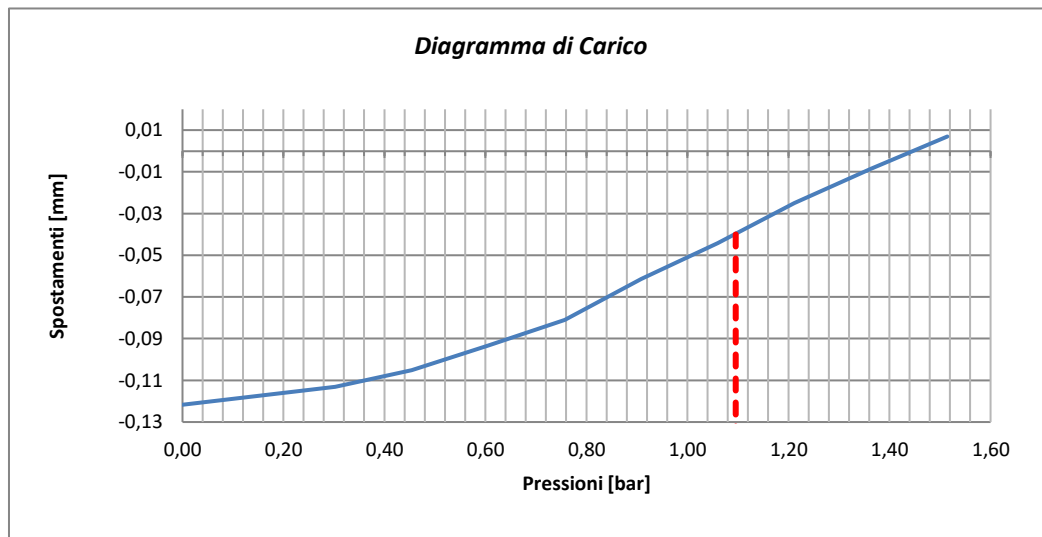
| | |
|-----------------------------|-------|
| $K_t = A_m/A_t$ | 0,83 |
| Costante di rigidezza K_m | 0,915 |

| | |
|--------------------------------------------|------------|
| Tensione di ritorno [kg/cm ²]: | 1,4 |
| Tensioni di riferimento: | |

| | |
|---------------------------------------------|-------------|
| Tensione di esercizio [kg/cm ²] | 1,10 |
|---------------------------------------------|-------------|

DATI DI PROVA

| Ciclo | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] | Spostamento [mm] |
|--------------|------|----------------------|--------|--------|-----------------|--------------------------------|------------------|
| | | SINISTRA | CENTRO | DESTRA | | | |
| LETTURA DI O | | 9,33 | 7,50 | 7,56 | - | - | - |
| 1 | 1 | 8,40 | 6,80 | 6,91 | 0,200 | 0,000 | -0,122 |
| 1 | 2 | 8,47 | 6,85 | 6,95 | 0,400 | 0,303 | -0,113 |
| 1 | 3 | 8,51 | 6,91 | 7,00 | 0,600 | 0,454 | -0,105 |
| 1 | 4 | 8,59 | 6,94 | 7,11 | 0,800 | 0,606 | -0,093 |
| 1 | 5 | 8,62 | 7,05 | 7,20 | 1,000 | 0,757 | -0,081 |
| 1 | 6 | 8,77 | 7,15 | 7,32 | 1,200 | 0,909 | -0,061 |
| 1 | 7 | 8,92 | 7,28 | 7,36 | 1,400 | 1,060 | -0,044 |
| 1 | 8 | 9,21 | 7,31 | 7,40 | 1,600 | 1,212 | -0,025 |
| 1 | 9 | 9,29 | 7,43 | 7,51 | 1,800 | 1,363 | -0,009 |
| 1 | 10 | 9,41 | 7,52 | 7,59 | 2,000 | 1,515 | 0,007 |



| | | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------------|
| Data | 29/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MS2 | |
| Cantiere | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova | Martinetto singolo |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | | Sigla di prova | MS_2 |

| | |
|------------------------------------------|--------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 778,06 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 940,14 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| $K_t = A_m/A_t$ | 0,83 |
| Costante di rigidezza K_m | 0,915 |

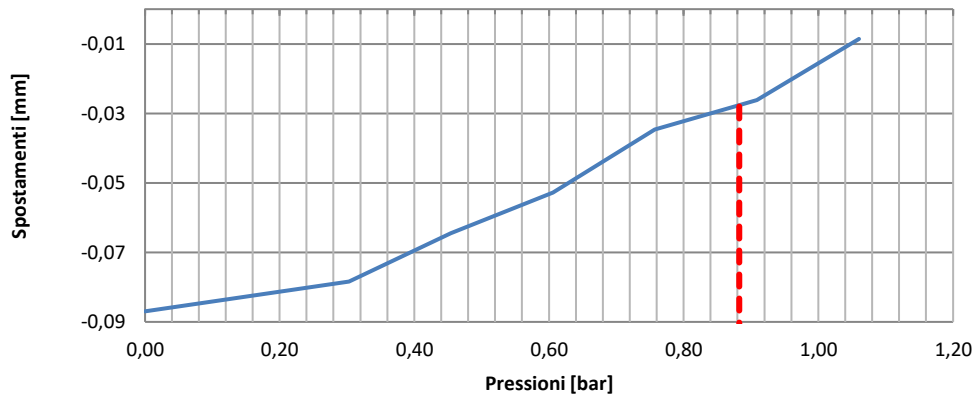
| | |
|--------------------------------------------|------------|
| Tensione di ritorno [kg/cm ²]: | 1,2 |
| Tensioni di riferimento: | |

| | |
|---------------------------------------------|-------------|
| Tensione di esercizio [kg/cm ²] | 0,88 |
|---------------------------------------------|-------------|

DATI DI PROVA

| Ciclo | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] | Spostamento [mm] |
|--------------|------|----------------------|--------|--------|-----------------|--------------------------------|------------------|
| | | SINISTRA | CENTRO | DESTRA | | | |
| LETTURA DI O | | 6,91 | 7,32 | 7,54 | - | - | - |
| 1 | 1 | 6,35 | 6,78 | 7,01 | 0,200 | 0,000 | -0,087 |
| 1 | 2 | 6,41 | 6,83 | 7,06 | 0,400 | 0,303 | -0,078 |
| 1 | 3 | 6,53 | 6,89 | 7,14 | 0,600 | 0,454 | -0,065 |
| 1 | 4 | 6,59 | 6,94 | 7,25 | 0,800 | 0,606 | -0,053 |
| 1 | 5 | 6,67 | 7,08 | 7,37 | 1,000 | 0,757 | -0,035 |
| 1 | 6 | 6,72 | 7,15 | 7,41 | 1,200 | 0,909 | -0,026 |
| 1 | 7 | 6,89 | 7,23 | 7,49 | 1,400 | 1,060 | -0,009 |
| 1 | 8 | 6,95 | 7,34 | 7,55 | 1,600 | 1,212 | 0,004 |

Diagramma di Carico





Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasrl.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD1 |
| Cantiere | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in blocchi di cls e malta | Sigla di prova | MD1 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|---------|-------------------------------------------------|-------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 773,22 | $K_t = A_m/A_t$ | 0,90 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 855,70 | Costante di rigidezza K_m | 0,915 |
| Modulo di elasticità sec. E_s [kg/cm ²]: | 10658,0 | Tensione di rottura s_r [kg/cm ²] | >2,89 |
| Tensioni di riferimento: | | Tens. Di Rif. | |

DATI DI PROVA

| Ciclo di carico | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|----------|--------|----------|--------------------|-----------------------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | LATERALE | | |
| 1 | 1 | 7,42 | 5,64 | 11,95 | 7,45 | 0,0 | 0,00 |
| 1 | 2 | 7,27 | 5,62 | 11,86 | 7,57 | 0,2 | 0,17 |
| 1 | 3 | 7,22 | 5,58 | 11,85 | 7,61 | 0,4 | 0,33 |
| 1 | 4 | 7,11 | 5,40 | 11,82 | 7,65 | 1,0 | 0,83 |
| 1 | 5 | 7,06 | 5,28 | 11,75 | 7,69 | 1,5 | 1,24 |
| 1 | 6 | 6,94 | 5,19 | 11,71 | 7,72 | 2,0 | 1,65 |
| 1 | 7 | 6,89 | 5,10 | 11,67 | 7,75 | 2,5 | 2,07 |
| 1 | 8 | 6,81 | 5,07 | 11,59 | 7,77 | 3,0 | 2,48 |
| 1 | 9 | 6,77 | 4,93 | 11,52 | 7,79 | 3,5 | 2,89 |
| Prova interrotta ad una pressione di circa 3.50 bar per mancanza di contrasto superiore. La tensione di rottura risulta comunque non inferiore a 2.89 Kg/cm ² | | | | | | | |

| Spostamento sx | Spostamento centr. | Spostamento dx | Spostamento lat. | Step | $\epsilon_{1\text{ sx}}$ | $\epsilon_{2\text{ cen}}$ | $\epsilon_{3\text{ dx}}$ | $\epsilon_{4\text{ lat}}$ |
|----------------|--------------------|----------------|------------------|------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | | % | % | % | % |
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,024 | 0,003 | 0,014 | -0,019 | 2 | 0,012 | 0,002 | 0,007 | -0,010 |
| 0,032 | 0,010 | 0,016 | -0,026 | 3 | 0,016 | 0,005 | 0,008 | -0,013 |
| 0,050 | 0,038 | 0,021 | -0,032 | 4 | 0,025 | 0,019 | 0,010 | -0,016 |
| 0,058 | 0,058 | 0,032 | -0,038 | 5 | 0,029 | 0,029 | 0,016 | -0,019 |
| 0,077 | 0,072 | 0,038 | -0,043 | 6 | 0,038 | 0,036 | 0,019 | -0,022 |
| 0,085 | 0,086 | 0,045 | -0,048 | 7 | 0,042 | 0,043 | 0,022 | -0,024 |
| 0,098 | 0,091 | 0,058 | -0,051 | 8 | 0,049 | 0,046 | 0,029 | -0,026 |
| 0,104 | 0,114 | 0,069 | -0,054 | 9 | 0,052 | 0,057 | 0,034 | -0,027 |



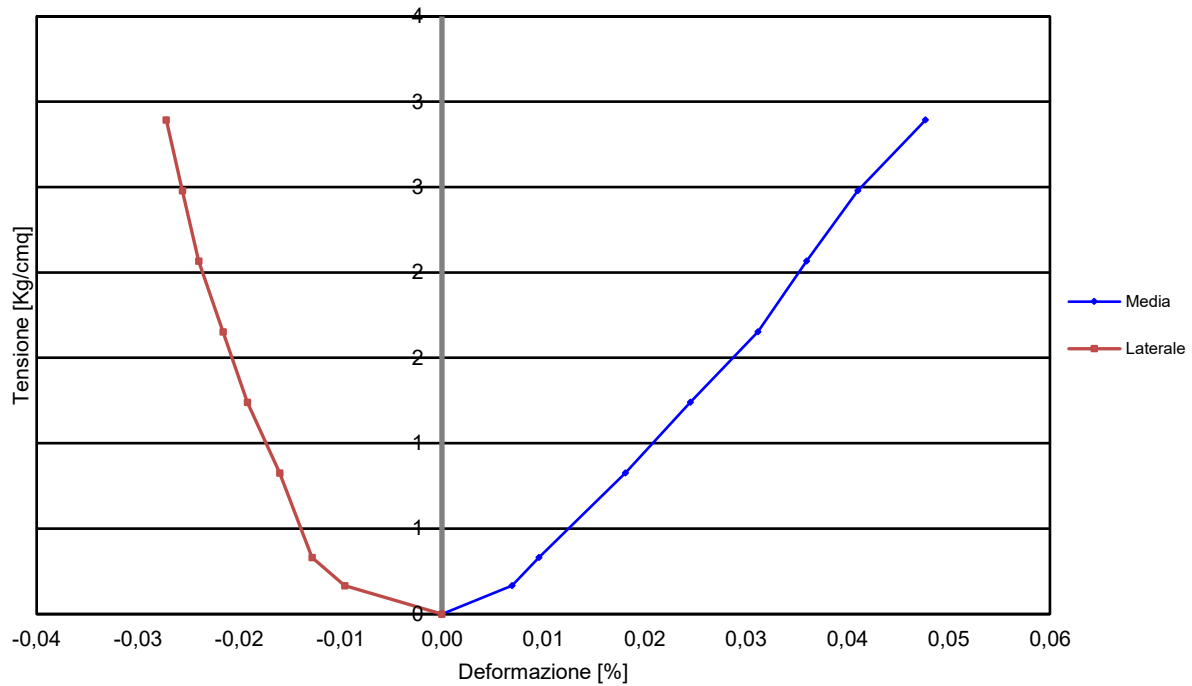
Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasrl.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 28/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD1 |
| Cantiere | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in blocchi di cls e malta | Sigla di prova | MD1 |

Diagramma Tensione - Deformazione Media



| | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|
| Data | 29/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD2 |
| Cantiere | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) | | Tipo di prova Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | | Sigla di prova MD2 |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|-------|
| Area martinetto A_m [cm ²] | 773,22 | $K_t = A_m/A_t$ | 0,90 |
| Area del taglio A_t [cm ²] | 855,70 | Costante di rigidezza K_m | 0,915 |
| Modulo di elasticità sec. E_s [kg/cm ²]: | 8612,5 | Tensione di rottura s_r [kg/cm ²] | >3,31 |
| Tensioni di riferimento: | | Tens. Di Rif. | |

DATI DI PROVA

| Ciclo di carico | Step | LETTURE DEFORMOMETRO | | | | Pressione [Bar] | σ [kg/cm ²] |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------|----------|--------|----------|-----------------|--------------------------------|
| | | SINISTRA | CENTRALE | DESTRA | LATERALE | | |
| 1 | 1 | 11,53 | 7,85 | 8,41 | 7,41 | 0,0 | 0,00 |
| 1 | 2 | 11,43 | 7,78 | 8,35 | 7,55 | 0,2 | 0,17 |
| 1 | 3 | 11,35 | 7,71 | 8,28 | 7,60 | 0,5 | 0,41 |
| 1 | 4 | 11,25 | 7,60 | 8,22 | 7,65 | 1,0 | 0,83 |
| 1 | 5 | 11,21 | 7,58 | 8,09 | 7,71 | 1,5 | 1,24 |
| 1 | 6 | 11,14 | 7,51 | 8,04 | 7,79 | 2,0 | 1,65 |
| 1 | 7 | 11,03 | 7,48 | 8,01 | 7,84 | 2,5 | 2,07 |
| 1 | 8 | 10,97 | 7,41 | 7,97 | 7,86 | 3,0 | 2,48 |
| 1 | 9 | 10,91 | 7,37 | 7,85 | 7,90 | 3,5 | 2,89 |
| 1 | 10 | 10,86 | 7,30 | 7,73 | 7,95 | 4,0 | 3,31 |
| Prova interrotta ad una pressione di circa 4,00 bar per mancanza di contrasto superiore. La tensione di rottura risulta comunque non inferiore a 3,31 Kg/cm ² | | | | | | | |

| Spostamento sx [mm] | Spostamento centr. [mm] | Spostamento dx [mm] | Spostamento lat. [mm] | Step | $\epsilon_{1\text{sx}}$ % | $\epsilon_{2\text{cen}}$ % | $\epsilon_{3\text{dx}}$ % | $\epsilon_{4\text{lat}}$ % |
|---------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------|------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 1 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| 0,016 | 0,011 | 0,010 | -0,022 | 2 | 0,008 | 0,006 | 0,005 | -0,011 |
| 0,029 | 0,022 | 0,021 | -0,030 | 3 | 0,014 | 0,011 | 0,010 | -0,015 |
| 0,045 | 0,040 | 0,030 | -0,038 | 4 | 0,022 | 0,020 | 0,015 | -0,019 |
| 0,051 | 0,043 | 0,051 | -0,048 | 5 | 0,026 | 0,022 | 0,026 | -0,024 |
| 0,062 | 0,054 | 0,059 | -0,061 | 6 | 0,031 | 0,027 | 0,030 | -0,030 |
| 0,080 | 0,059 | 0,064 | -0,069 | 7 | 0,040 | 0,030 | 0,032 | -0,034 |
| 0,090 | 0,070 | 0,070 | -0,072 | 8 | 0,045 | 0,035 | 0,035 | -0,036 |
| 0,099 | 0,077 | 0,090 | -0,078 | 9 | 0,050 | 0,038 | 0,045 | -0,039 |
| 0,107 | 0,088 | 0,109 | -0,086 | 10 | 0,054 | 0,044 | 0,054 | -0,043 |



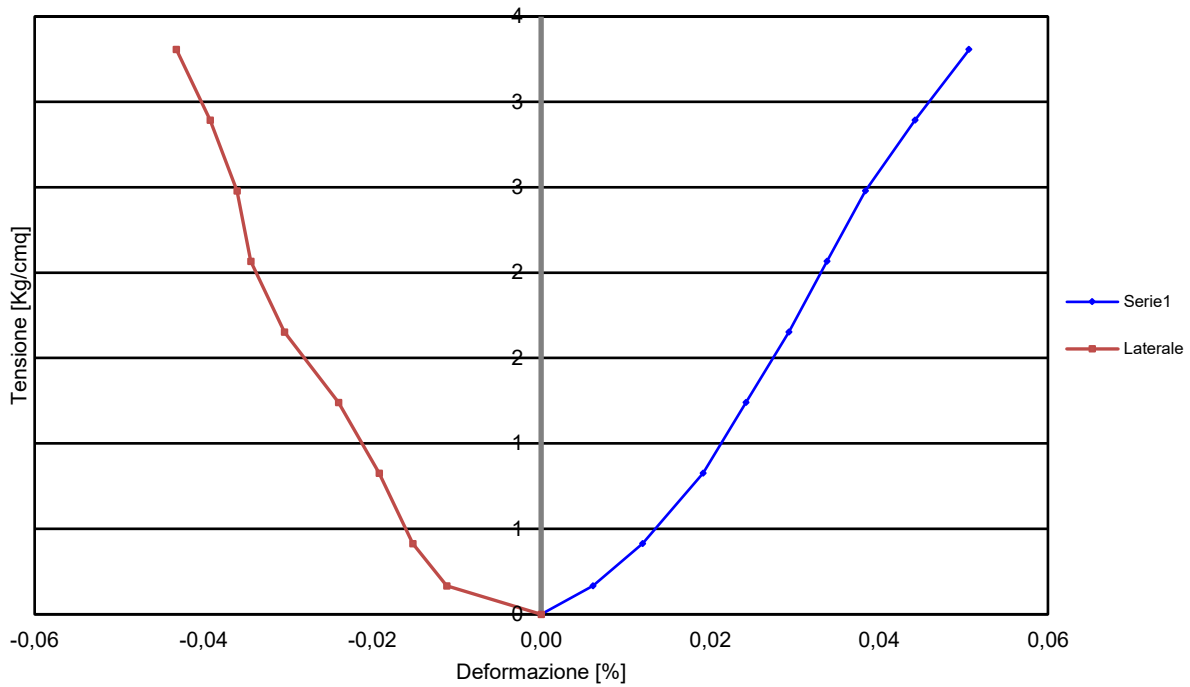
Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant'Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 08231681713
Info@siasri.eu



ISO 14001 : 2015 Certified

| | | | |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------|-------------------|
| Data | 29/10/2025 | Certificato di prova n. | 2025-10-114_MD2 |
| Cantiere | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) | Tipo di prova | Martinetto doppio |
| Muratura | Muratura in pietrame e malta | Sigla di prova | MD2 |

Diagramma Tensione - Deformazione Media



ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed1 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Setto Murario Cappella | <i>Profondità [cm]</i> | 50 |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

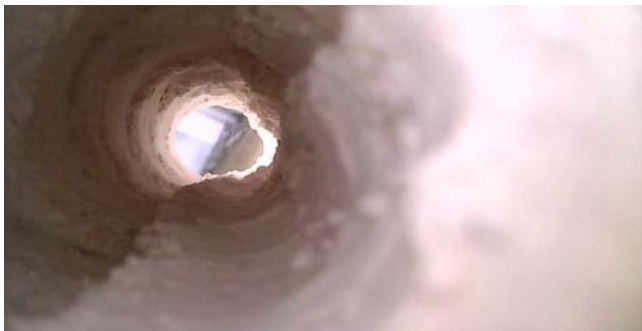
La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituito da elementi disomogenei in roccia calcarea e malta di spessore complessivo pari a 50 cm. Inoltre, sono presenti numerosi vuoti causati dal deterioramento della malta.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed2 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Muro di contenimento perimetrale | <i>Profondità [cm]</i> | 40 |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita in corrispondenza del muro di contenimento perimetrale. Dall'analisi del saggio si evidenzia la continuità della muratura in blocchi di calcestruzzo e malta di buona consistenza, per uno spessore complessivo della muratura pari a 40 cm.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed3 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Setto Murario Cappella | <i>Profondità [cm]</i> | 75 |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia la continuità della muratura in blocchi di calcestruzzo e malta di buona consistenza. *A causa della delicata logistica, non è stato possibile in questo caso eseguire un foro passante, per cui è stato indagato uno spessore pari a circa 75 cm.*

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed4 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|
| Elemento Strutturale Indagato | Setto murario Cappella | Profondità [cm] | 50 |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituita da elementi disomogenei in roccia calcarea e malta di spessore complessivo pari a 50 cm. Inoltre, sono presenti numerosi vuoti causati dal deterioramento della malta.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed5 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Setto murario Cappella | <i>Profondità [cm]</i> | 25 |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita in corrispondenza del muro di contenimento perimetrale. Dall'analisi del saggio si evidenzia che la muratura è costituita da blocchi forati di calcestruzzo per uno spessore complessivo pari a 25 cm.

ENDOSCOPIA SU ELEMENTI STRUTTURALI

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | Ed6 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|
| <i>Elemento Strutturale Indagato</i> | Setto murario Cappella | <i>Profondità [cm]</i> | 50 |
|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------|



DESCRIZIONE

La prova endoscopica è stata eseguita su un setto murario della cappella. Dall'analisi del saggio endoscopico si evidenzia che la muratura è costituito da elementi disomogenei in roccia calcarea e malta di spessore complessivo pari a 50 cm. Inoltre, sono presenti numerosi vuoti causati dal deterioramento della malta.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | S1 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Cappella**



DESCRIZIONE

Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario della cappella. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi di calcestruzzo forati con una buona tessitura; inoltre, i giunti di malta risultano di buona consistenza.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | S2 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Cappella**



DESCRIZIONE

Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario della cappella. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da elementi di calcare eterogenei per forma e dimensione. La malta si presenta dilavata in alcuni punti, dove si riscontra la presenza di vuoti più o meno significativi.

SAGGIO ESPLORATIVO SU ELEMENTO STRUTTURALE

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | S3 |

Committente
Regione Lazio
Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Setto murario Cappella**



DESCRIZIONE

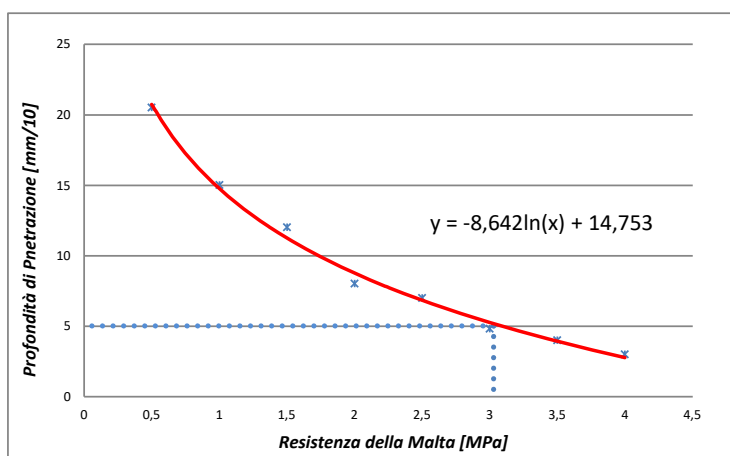
Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del setto murario della cappella. L'analisi del saggio ha evidenziato che la muratura è costituita da blocchi di calcestruzzo forati con una buona tessitura; inoltre, i giunti di malta risultano di buona consistenza.

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM1 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| Elemento Strutturale Indagato | Malta interstiziale muratura | Attrezzatura Utilizzata | Penet. RSM |
| | | Tipologia Penetrazione | Ad Ago |
| | | Tipologia Muratura | Blocchi di cemento e Malta |



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 5 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM1 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 5 | 3,03 |

Annotazioni Speciali

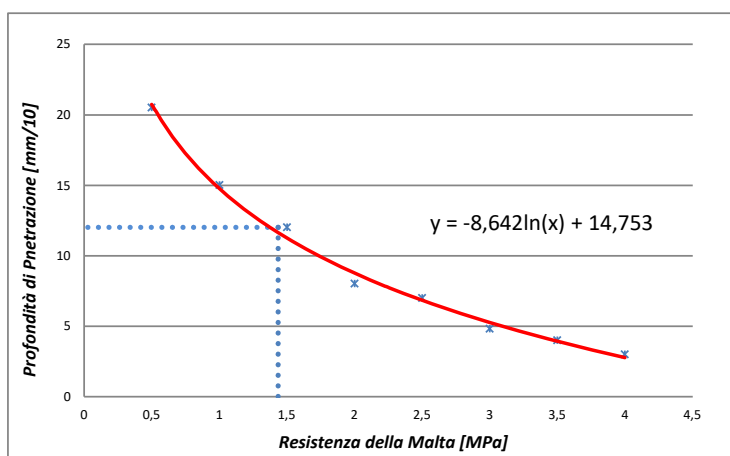
PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM2 |

Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Malta interstiziale muratura**

Attrezzatura Utilizzata **Penet. RSM**
Tipologia Penetrazione **Ad Ago**
Tipologia Muratura **Calcare e Malta**



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 10 | 12 |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM2 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 12 | 1,43 |

Annotazioni Speciali

PROVA PENETROMETRICA SU MALTA

| | |
|----------------------|------------------------------------------------------|
| Luogo di Prova | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) |
| Data di Prova | 28/10/2025 |
| Identificativo Prova | PM3 |

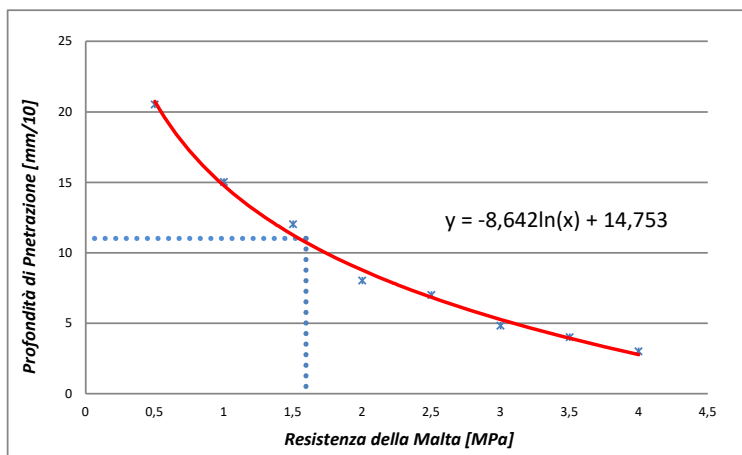
Committente
Regione Lazio - Ufficio Speciale Ricostruzione

Elemento Strutturale Indagato **Malta interstiziale muratura**

Attrezzatura Utilizzata **Penet. RSM**

Tipologia Penetrazione **Ad Ago**

Tipologia Muratura **Calcare e Malta**



| TABELLA TARATURA | | |
|-------------------------------|--|------------------|
| Prof. Di Penetrazione [mm/10] | | Resistenza [Mpa] |
| 0,5 | | 20,50 |
| 1,0 | | 15,00 |
| 1,5 | | 12,00 |
| 2,0 | | 8,00 |
| 2,5 | | 7,00 |
| 3,0 | | 4,80 |
| 3,5 | | 4,00 |
| 4,0 | | 3,00 |

| PROFONDITA' DI PENETRAZIONE | | | | | | | | | | |
|-----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1 | 2 | 3 | 5 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 | 11 | |

| TABELLA RIASSUNTIVA | |
|---------------------------------|------------------------|
| Identificativo Prova | PM3 |
| Avanzamento Complessivo Puntale | Resistenza della Malta |
| 11 | 1,59 |

Annotazioni Speciali

SAGGIO IN FONDAZIONE

| | |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Committente: Regione Lazio Ufficio Speciale Ricostruzione | Identificativo saggio: SF1 |
| Cantiere: Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) | Data esecuzione prova: 18/12/2025 |



Fig. 1 Report Fotografico saggio in fondazione

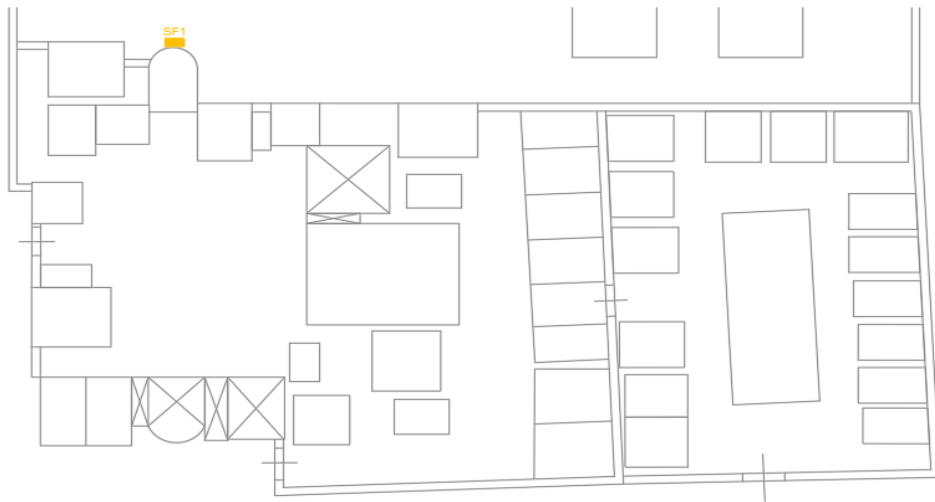


Fig. 2 Planimetria con ubicazione saggio in fondazione

| | |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Responsabile di sito Geom. Antonio Zanni | Responsabile settore tecnico Dott. Geol. Maurizio Cice |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|



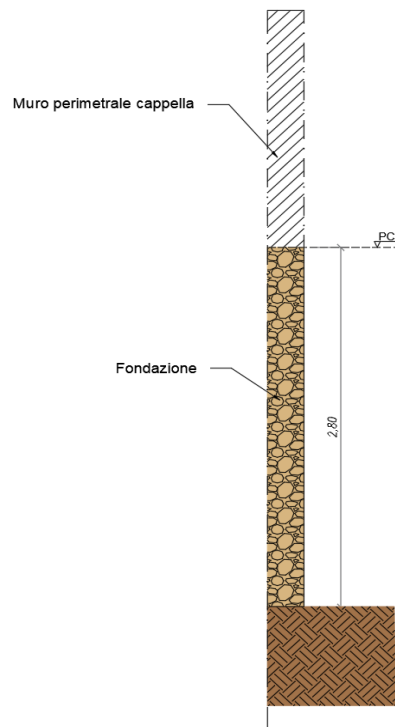


Fig. 3 Schema saggio in fondazione

Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del muro perimetrale della cappella. Il piano di posa si attesta ad una profondità di 2,80 m dal p.c. La fondazione è costituita da blocchi di roccia calcarea disomogenei per forma e dimensione, a cui sono interposti in alcuni punti degli elementi in cotto. In corrispondenza del piano di posa della fondazione è stata riscontrata la presenza di acqua (probabilmente di falda).

SAGGIO IN FONDAZIONE

| | | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------|
| Committente: | Regione Lazio Ufficio Speciale Ricostruzione | Identificativo saggio: | SF2 |
| Cantiere: | Cimitero di Torrita - Comune di Amatrice (RI) | Data esecuzione prova: | 18/12/2025 |



Fig. 1 Report Fotografico saggio in fondazione

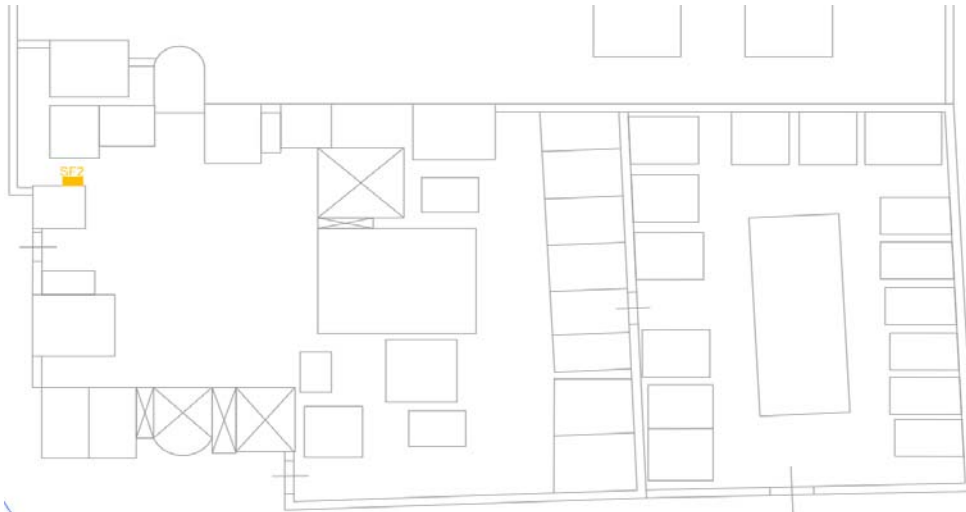


Fig. 2 Planimetria con ubicazione saggio in fondazione

| | |
|----------------------|------------------------------|
| Responsabile di sito | Responsabile settore tecnico |
| Geom. Antonio Zanni | Dott. Geol. Maurizio Cice |



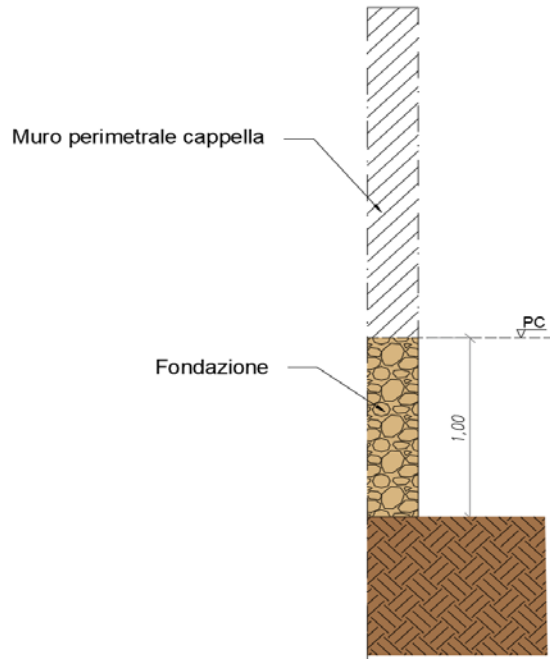


Fig. 3 Schema saggio in fondazione

Il saggio è stato eseguito in corrispondenza del muro perimetrale della cappella. Il piano di posa si attesta ad una profondità di 1,00 m dal p.c. La fondazione è costituita da blocchi di roccia calcarea abbastanza disomogenei per forma e dimensione.

CERTIFICATO PROVA A COMPRESSIONE SU PROVINI DI CLS N. 4900

NTC D.M. 17.01.2018 - UNI EN 12390/3

Identificativo Id Accettazione N. 33399

Data Accettazione 03/12/2025

Data Certificazione 04/12/2025

Richiedente: BOBBIO ING. DARIO (Tecnico Incaricato)

Cantiere: Indagini strutturali sul cimitero comunale di Scai - SP 19 - AMATRICE (RI)

Provenienza Campione: C1, Cordolo;

Proprietario o Ente Appaltante: COMUNE DI AMATRICE

Impresa Esecutrice: EDILSIGMA S.R.L. (prelievi)

Rck:

| Dati dichiarati | | Risultati delle prove | | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----------------------|------------|----------------------|-----------|-----------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------|------------|
| Sigla | Data prelievo (1) | Diametro mm | Altezza mm | Area mm ² | Rettifica | Massa Kg. | Carico Max a Rottura KN | Resistenza Unitaria N/mm ² | Tipo di Rottura ** | Data Prova |
| C1 | 28/10/2025 | 94 | 96 | 6940 | SI | 1,508 | 152 | 21,89 | 1 | 04/12/2025 |

* Campione conforme alle norme.

** Tipo di rottura: 1) soddisfacente, 2) non soddisfacente.

Macchina di prova: PRESSA CONTROLS DA 3000 KN MATR. 92051210

Richiesta prove sottoscritta dal: Richiedente le Prove



LO SPERIMENTATORE

Geom. Raucci Carlo

IL DIRETTORE DEL LABORATORIO

Dott. Ing. Carlo Raucci



Sede Legale
Via De' Goti 15
82019 Sant' Agata dei goti (BN)
P.IVA 04156821219
Tel. 08231681717
Fax. 0823168713
Info@siasrl.eu

LABORATORIO PROVE SUI MATERIALI DA COSTRUZIONE
Ministero delle infrastrutture e dei Trasporti - Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici - Circolare 7617/STC, settore A - Art. 59 del D.P.R. n.380/2001

PROVA DI RESISTENZA A COMPRESSIONE SU CAROTE (UNI EN 12390-3)

RAPPORTO DI PROVA

pag. 1/1

COMMITTENTE: Regione Lazio - Ufficio speciale ricostruzione
TIPO DI CAMPIONE: Pietre naturali (Quarzoareniti)
CANTIERE: Cimitero di Sommati - Comune di Amatrice (RI)
DATA DI PRELIEVO: 30/10/2025
DATA DI CONSEGNA: 28/11/2025
DATA DELLA PROVA: 09/12/2025

RISULTATI DELLA PROVA

| N° progressivo | SIGLA - STRUTTURA DI RIFERIMENTO | DATA di PRELIEVO | CLASSE (dichiarata) | DIMENSIONI | | MASSA g | MASSA VOLUMICA kg/m ³ | CARICO DI ROTTURA (F) kN | RESISTENZA ALLA COMPRESSIONE (f _c) N/mm ² | TIPO DI ROTTURA A=biconica B=fess.longit. C=esplosiva D=parziale E=trasversale F=altro (indicare) | CAROTTAGGIO UNI EN 12504-1 | STAGIONATURA UNI EN 12390-2 | TAGLIO e/o MOLATURA UNI EN 12390-3 spp-A | CAPPATURA UNI EN 12390-3 spp-A |
|----------------|----------------------------------|------------------|---------------------|------------|--------|---------|----------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|--------------------------------|
| | | | | DIAM mm | ALT mm | | | | | | | | | |
| 1 | BLOCCO 1 | 11/11/25 | n.d. | 53 | 50 | 294.4 | 2669 | 190.3 | 86.3 | A | X | | X | |
| 2 | BLOCCO 2 | 11/11/25 | n.d. | 53 | 50 | 291.3 | 2641 | 196.4 | 89.0 | A | X | | X | |
| 3 | BLOCCO 3 | 11/11/25 | n.d. | 53 | 51 | 297.8 | 2647 | 205.5 | 93.1 | B | X | | X | |

NOTE:

Lo Sperimentatore
(dott. geol. Pietropaolo Melidoro)

Il Direttore del Laboratorio
(dott. ing. Dario Bobbio)

