



La prevenzione sismica in Toscana Le attività regionali

ABACO DELLE MURATURE

Pistoia 5 Luglio 2018

Arch. Nicola Signorini – Settore Sismica



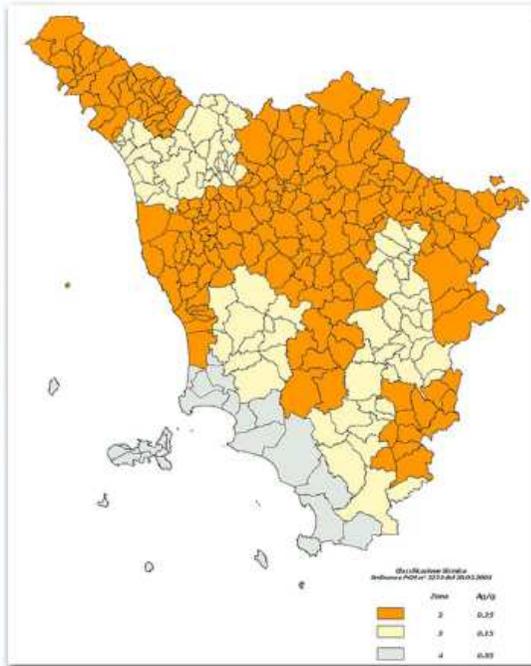
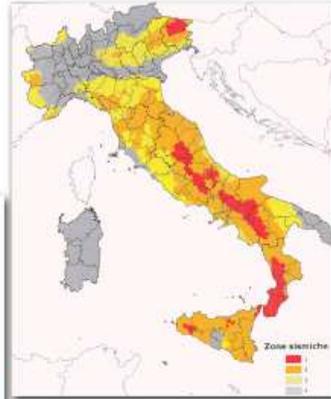
Origini



Direzione Generale delle Politiche Territoriale e Ambientali
Settore - Servizio Sismico Regionale

RILEVAMENTO DELLA VULNERABILITÀ SISMICA DEGLI EDIFICI IN MURATURA

Manuale per la compilazione della Scheda GNDT/CNR di II livello
Versione modificata dalla Regione Toscana



Classificazione sismica Ord. 3274 del 20 marzo 2003

PARAMETRO 2 – ABACO DELLE TIPOLOGIE MURARIE

D Murature di pietra sbazzata con spigoli mazzette e/o ricorsi in mattoni pieni e/o pietra squadrata.

Le foto seguenti definiscono solo il paramento murario esterno. Per un'analisi completa bisogna comunque indagare nella sezione muraria.



DESCRIZIONE:
Presenza di ricorsi continui o discontinui in mattoni pieni, in presenza di pietrame discretamente squadrato.



DESCRIZIONE:
Presenza di ricorsi in conglomerato cementizio.



DESCRIZIONE:
Presenza di ricorsi continui o discontinui in mattoni pieni, in presenza di pietrame non squadrato o grossolanamente squadrato.



DESCRIZIONE:
Presenza di ricorsi in conglomerato cementizio non degradato (fascioni).

TIPOLOGIA D			
A0	A4	C	
B	C	Mb	Md
B	B	B/C	D

La tabella a fianco è una possibile interpretazione per agevolare l'assegnazione della classe. Ovviamente tale assegnazione va valutata caso per caso.





Origini

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI

CIRCOLARE 2 febbraio 2009 , n. 617

Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008.

(GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n.27)

IL MINISTRO DELLE INFRASTRUTTURE
E DEI TRASPORTI

Con decreto ministeriale 14 gennaio 2008, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n. 29, sono state approvate le «Nuove norme tecniche per le costruzioni», testo normativo che raccoglie in forma unitaria le norme che disciplinano la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle costruzioni al fine di garantire, per stabiliti livelli di sicurezza, la pubblica incolumita'.

Tali norme rappresentano la piu' avanzata espressione normativa a tutela della pubblica incolumita' nel settore delle costruzioni, secondo un'impostazione coerente con gli eurocodici e con contenuti all'avanguardia, riguardo alla puntuale valutazione della pericolosita' sismica del territorio nazionale e quindi alle esigenze di una moderna progettazione sismoresistente delle opere di ingegneria civile da realizzare o ristrutturare in Italia; impostazione condivisa dal mondo accademico, professionale e produttivo-imprenditoriale.

In considerazione del carattere innovativo di dette norme, si e' ritenuto opportuno emanare la presente circolare esplicativa che ha cercato di privilegiare, con una trattazione maggiormente diffusa, gli argomenti piu' innovativi e per certi versi piu' complessi trattati dalle Nuove norme tecniche.

Il testo, pur essendo articolato e corposo, non travalica i compiti e i limiti propri di una circolare e, quindi, non modifica argomenti trattati dalle Nuove norme tecniche, ne' aggiunge nuovi argomenti, se non per informazioni, chiarimenti ed istruzioni applicative.

Con le presenti istruzioni si e' inteso fornire agli operatori indicazioni, elementi informativi ed integrazioni, per una piu' agevole ed univoca applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni.

La presente circolare e' stata sottoposta al parere dell'Assemblea generale del Consiglio superiore dei lavori pubblici che si e' espressa favorevolmente in data 11 aprile 2008 con voto n. 305/07.

Roma, 2 febbraio 2009

Il Ministro: Matteoli



Tabella C8A.2.1 - Valori di riferimento dei parametri meccanici (minimi e massimi) e peso specifico medio per diverse tipologie di muratura, riferiti alle seguenti condizioni: malta di caratteristiche scarse, assenza di ricorsi (listature), paramenti semplicemente accostati o mal collegati, muratura non consolidata, tessitura (nel caso di elementi regolari) a regola d'arte; f_m = resistenza media a compressione della muratura, τ_0 = resistenza media a taglio della muratura, E = valore medio del modulo di elasticità normale, G = valore medio del modulo di elasticità tangenziale, w = peso specifico medio della muratura

Tipologia di muratura	f_m	τ_0	E	G	w
	(N/cm ²)	(N/cm ²)	(N/mm ²)	(N/mm ²)	
	Min-max	min-max	min-max	min-max	
Muratura in pietrame disordinato (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	100	2,0	690	230	19
	180	3,2	1050	350	
Muratura a conci sbalzati, con paramento di limitato spessore e nucleo interno	200	3,5	1020	340	20
	300	5,1	1440	480	
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	260	5,6	1500	500	21
	380	7,4	1980	660	
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	140	2,8	900	300	16
	240	4,2	1260	420	
Muratura a blocchi lapidei squadrati	600	9,0	2400	780	22
	800	12,0	3200	940	
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	240	6,0	1200	400	18
	400	9,2	1800	600	
Muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (es.: doppio UNI foratura ≤ 40%)	500	24	3500	875	15
	800	32	5600	1400	
Muratura in blocchi laterizi semipieni (perc. foratura < 45%)	400	30,0	3600	1080	12
	600	40,0	5400	1620	
Muratura in blocchi laterizi semipieni, con giunti verticali a secco (perc. foratura < 45%)	300	10,0	2700	810	11
	400	13,0	3600	1080	
Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%)	150	9,5	1200	300	12
	200	12,5	1600	400	
Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni (foratura < 45%)	300	18,0	2400	600	14
	440	24,0	3520	880	



Tabella C8A.2.2 - Coefficienti correttivi dei parametri meccanici (indicati in Tabella C8A.2.1) da applicarsi in presenza di: malta di caratteristiche buone o ottime; giunti sottili; ricorsi o listature; sistematiche connessioni trasversali; nucleo interno particolarmente scadente e/o ampio; consolidamento con iniezioni di malta; consolidamento con intonaco armato.

Tipologia di muratura	Malta buona	Giunti sottili (<10 mm)	Ricorsi o listature	Connessioni trasversali	Nucleo scadente e/o ampio	Iniezione di miscele leganti	Intonaco armato *
Muratura in pietrame disordinato (ciottoli, pietre erratiche e irregolari)	1,5	-	1,3	1,5	0,9	2	2,5
Muratura a conci sbalzati, con paramento di limitato spessore e	1,4	1,2	1,2	1,5	0,8	1,7	2
Muratura in pietre a spacco con buona tessitura	1,3	-	1,1	1,3	0,8	1,5	1,5
Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.)	1,5	1,5	-	1,5	0,9	1,7	2
Muratura a blocchi lapidei squadrati	1,2	1,2	-	1,2	0,7	1,2	1,2
Muratura in mattoni pieni e malta di calce	1,5	1,5	-	1,3	0,7	1,5	1,5



COMPARAZIONE MURATURE

Tabella di comparazione

Classificazione Regionale e descrizione (Manuale GNDT II Livello, versione modificata Regione Toscana)		Classificazione Nazionale e descrizione (Circ. Min. 617/09 - Tab. C8A.2.1-2)	
A	Muratura a sacco formata da pietre di pezzature molto varie male intessuta e priva di collegamento tra i due fogli.	I-5	Muratura in pietrame disordinata (cat.I) + nucleo interno (5)
B	B _A Muratura a sacco formata da pietre di pezzatura più regolare, bene intessuta e con collegamento tra i due fogli	III-4-5	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura (cat.III) + connessione trasversale (4) + nucleo interno (5)
	B _B Muratura a sacco formata da pietre di pezzatura più regolare, bene intessuta e con collegamento tra i due fogli oppure come sopra con spigoli, mazzette e/o ricorsi in pietra squadrata o mattoni pieni.	III-4-5-3	Muratura in pietre a spacco con buona tessitura (cat.III) + connessione trasversale (4) + nucleo interno (5) + ricorsi (3)
C	Muratura di pietra sbazzata in presenza di irregolarità.	II	muratura a conci sbazzati con paramento di limitato spessore e nucleo interno (cat.II)
D	Muratura di pietra sbazzata con spigoli, mazzette e/o ricorsi in mattoni pieni e/o pietra squadrata.	I-3	Muratura in pietrame disordinata (cat.I) + ricorsi (3)
		II-3	muratura a conci sbazzati con paramento di limitato spessore e nucleo interno (cat.II) + ricorsi (3)
E	Muratura di pietra arrotondata o ciottoli di fiume di pezzatura varia senza mazzette e/o ricorsi in mattoni pieni e/o pietra squadrata.	I	Muratura in pietrame disordinata (cat.I)
F	Come sopra con spigoli, mazzette e/o ricorsi in pietra squadrata e/o mattoni pieni.	I-3	Muratura in pietrame disordinata (cat.I) + ricorsi (3)
G	G _A Muratura ad un paramento in blocchetti di tufo	IV	Muratura a conci di pietra tenera (tufo, calcarenite, ecc.) (cat. IV)
	G _B Muratura ad un paramento in blocchetti di pietra da taglio di dimensioni costanti.	V	Muratura in blocchi lapidei squadrati (cat.V)
H-I	Muratura in blocchetti di calcestruzzo prefabbricati con inerti ordinari o leggeri (argilla espansa), omogenei in tutta la sua estensione	X	Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (percentuale foratura tra 45% e 65%) (cat.X)
		XI	Muratura in blocchi di calcestruzzo semipieni (percentuale foratura ≤ 45%) (Cat.XI)
L	L _A Muratura in laterizio pieno	VI	Muratura in mattoni pieni e malta di calce (cat.VI)
	L _B Muratura in laterizio semipieno (percentuale foratura ≤ 45%)	VII	muratura in mattoni semipieni con malta cementizia (cat.VII) (doppio UNI foratura ≤ 40%)
		VIII	muratura in mattoni semipieni (doppio UNI foratura ≤ 45%)
		IX	muratura in blocchi laterizi semipieni con giunti verticali a secco (percentuale foratura ≤ 45%)
M	Muratura in blocchi di laterizio con foratura > 45%	-	Non presente
Z	Z _A Muratura consolidata (iniezioni di miscele leganti)	i*-6	i* + iniezioni (6)
	Z _B Muratura consolidata (betoncino armato)	i*-7	i* + intonaco armato (7)



Attuali riferimenti normativi nazionali

NTC 2018 (DM 17/01/2018) al paragrafo **8.5.3** Caratterizzazione meccanica dei materiali, vengono indicati i criteri generali per l'esecuzione delle indagini sperimentali

Circolare 617/2009 (attualmente in vigore) - **C 8.5.3** Caratterizzazione meccanica dei materiali, “le Regioni possono definire tabelle specifiche per le tipologie murarie ricorrenti sul territorio regionale”

Circolare 617/2009 – Allegato A - **C 8A.1.A.3** Costruzioni in muratura proprietà dei materiali, viene riportato “in sostituzione delle prove sulla costruzione possono essere utilizzate prove eseguite su altre costruzioni presenti nella stessa zona”

Atti regionali

DGRT 1239 del **13/11/2017** adozione della banca dati prove muratura detto Abaco delle murature della Regione Toscana

CTS 17/05/2018 approvazione dei disciplinari di effettuazione delle prove e d'uso dei risultati dell'Abaco delle murature

DD 9231 del **12/06/2018** approvazione dei documenti operativi e conseguente pubblicazione dell'Abaco delle murature della Regione Toscana on line



Abaco delle murature della Regione Toscana

L'Abaco è una **banca dati** per la consultazione delle indagini sulle murature degli edifici esistenti, strutturata sotto forma di portale web-gis, **aggiornabile** alle future normative e **ampliabile** nel quantitativo di prove disponibili dopo loro **validazione**

Il portale web-gis permette la consultazione, il confronto e il download dei **dati provenienti da prove sperimentali distruttive e moderatamente distruttive** di vario tipo eseguite sulle murature degli edifici esistenti in Toscana

L'Abaco è stato sviluppato mediante la collaborazione scientifica negli anni fra il **Settore Sismica** della Regione Toscana e il **DICEA** Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Firenze

L'Abaco delle murature fornisce supporto a ricercatori e liberi professionisti nella fase preliminare del processo di conoscenza di edifici esistenti in muratura



Abaco delle murature della Regione Toscana

Allo stato attuale, quindi, i contenuti dell'Abaco possono essere utilizzati principalmente per i seguenti scopi:

- (1) come *modello* a cui riferirsi per eseguire la diagnostica strutturale di edifici in muratura, sia per la definizione e caratterizzazione qualitativa della muratura, adottando la *Scheda di Qualità Muraria* [1], sia per l'esecuzione delle prove sperimentali, attenendosi a quanto indicato nei *Protocolli di Prova* [2] per le prove sperimentali di: Compressione Diagonale (CD), Compressione (C), Martinetti Piatti (MP), prove di Compressione sui Blocchi (C_B), prove di caratterizzazione meccanica della malta attraverso trapano strumentato (DRMS), prove di caratterizzazione fisico-chimica della malta (A_M). I documenti citati sono scaricabili dal sito web www.abacomurature.it,
- (2) come *termine di paragone* di parametri meccanici di riferimento per tipologie specifiche di murature da utilizzarsi in ambito accademico o per fini di ricerca, non ai fini di analisi strutturali (esempio: si hanno a disposizione dei valori di prove sperimentali eseguiti in situ su una Regione diversa dalla Toscana e si vogliono effettuare dei confronti, per tipologia di muratura, con i valori riportati nell'Abaco),



(3) *per l'estrapolazione delle caratteristiche meccaniche* di alcune prove sperimentali presenti nell'Abaco. Questo può avvenire in relazione alla similitudine tra le murature catalogate all'interno dell'Abaco e la muratura "reale" oggetto di indagine (esempio: si esegue la verifica sismica di un edificio in Toscana. Se la muratura dell'edificio risulta assimilabile ad una o più delle murature testate presenti nell'Abaco potranno essere utilizzati anche i risultati di queste ultime per la caratterizzazione meccanica della muratura "reale"). Indicazioni su come stabilire l'equivalenza tipologico/meccanica tra le murature e come utilizzare i dati sono fornite nel seguito,

(4) *per la determinazione delle caratteristiche meccaniche di riferimento* di murature "particolari" che non rientrano in nessuna delle categorie di cui alla Tabella C8A.2.1 (esempio: murature di masselli, [1]).

La possibilità di utilizzo da parte di Utenti dei risultati dell'Abaco per le attività descritte ai punti (3) e (4) segue le indicazioni definite nel seguito, relative a:

- come "dimostrare" l'equivalenza tipologico/meccanica tra la muratura "reale" dell'edificio oggetto di verifica e quelle presenti nell'Abaco;
- come utilizzare i risultati delle prove sperimentali presenti sull'Abaco, a seconda del livello di conoscenza acquisito, per le tipologie murarie che rientrano in quelle definite in Tabella C8A.2.1;
- come utilizzare i risultati delle prove sperimentali presenti sull'Abaco, a seconda del livello di conoscenza acquisito, per le murature "particolari".



Sei in: Regione Toscana | Speciali | Rischio sismico

Speciali | Rischio sismico

- Rischio sismico**
- Informazione e formazione
 - Fattori di rischio
 - Banche dati
 - Contributi
 - Emergenza
 - Normativa e progettazione



PO.R.TO.S. 2.0
invio telematico progetti

Ge.O.Si.S.Ma.
gestione emergenza

Monitoscana
database attività sismica

VEL
banca dati indagini

Terremoti
in Toscana

Progetti sismica
normativa e modulistica

Abaco murature



In Primo Piano

Convegni
Convegni, seminari ed interventi formativi in materia di rischio sismico: pubblicazione atti

Bando edifici privati 2017
Contributi statali per interventi di prevenzione sismica per edifici privati in zona 2

Bando su microzonazione sismica e CLE 2018
Contributi statali per studi di microzonazione sismica e analisi CLE

Abaco delle murature della Regione Toscana
Portale Web-Gis per la consultazione delle indagini sulle murature degli edifici esistenti



- Link utili**
- Dipartimento Protezione Civile (rischio sismico)
 - Protezione Civile Regione Toscana
 - Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
 - La squadra che mette in sicurezza la Toscana

Contatti

Settore Sismica - Prevenzione sismica
Via San Gallo, 34/a 50129 Firenze (dove siamo)
tel. 055 4389907 LANfax 055 4387199
sismica@regione.toscana.it
regionetoscana@postacert.toscana.it (PEC)



Speciali | **Rischio sismico**

Rischio sismico

- [Informazione e formazione](#)
- [Fattori di rischio](#)
- [Banche dati](#)
- [Contributi](#)
- [Emergenza](#)
- [Normativa e progettazione](#)

Abaco delle murature della Regione Toscana

Portale Web-Gis per la consultazione delle indagini sulle murature degli edifici esistenti

Il **portale web-gis** permette la consultazione e il download di dati provenienti da prove sperimentali distruttive e non distruttive eseguite sulle murature degli edifici esistenti in Toscana.



Il portale è stato sviluppato mediante la collaborazione scientifica fra il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale DICEA dell'Università di Firenze e il Settore Sismica della Regione Toscana.

L'Abaco delle murature fornisce supporto a ricercatori e liberi professionisti nella fase preliminare del processo di conoscenza di edifici in muratura, con lo scopo di fornire sia una caratterizzazione qualitativa completa delle murature presenti in ambiti omogenei territoriali, sia i valori delle caratteristiche meccaniche di riferimento per tali tipologie murarie, desunti da prove in situ opportunamente elaborate ed interpretate in modo univoco.

I risultati delle sperimentazioni sono supportati da una descrizione qualitativa dell'edificio che ospita i pannelli, da una descrizione qualitativa della muratura in oggetto e dalla valutazione dell'Indice di Qualità Muraria (IQM, Borri e De Maria, 2009). I risultati sono inoltre confrontati per stesse categorie di muratura con i valori di riferimento delle caratteristiche meccaniche di resistenza e deformabilità proposti in Tabella C8A.2.1 della Circolare Ministeriale n. 617/2009, tenendo in considerazione anche dei coefficienti correttivi per le caratteristiche meccaniche proposti in Tabella C8A.2.2.

[Abaco delle murature della Regione Toscana >>](#)

Approvato con DGR 1239/2017 e DD 9231/2018.

Per ogni ulteriore informazione o segnalazioni info@abacomurature.it

Ultima modifica: 13/06/2018 14:49:01 - Id: 14817135

Tweet [Condividi](#) [Condividi](#)





Il Metodo di Lavoro

Il lavoro svolto per la realizzazione dell'Abaco delle Murature è stato articolato nelle seguenti fasi principali:

- **Raccolta e catalogazione dei dati:** acquisizione di tutta la documentazione disponibile delle prove sperimentali (documentazione fotografica, descrizioni qualitative, relazioni diagnostiche, certificati di prova, etc.) e georeferenziazione delle prove;
- **Caratterizzazione e descrizione qualitativa delle murature e Valutazione Dell'Indice di Qualità Muraria** per ciascun pannello murario attraverso la compilazione di Schede Di Qualità Muraria. (scarica il [Manuale per la compilazione delle Schede di Qualità Muraria](#))
- **Categorizzazione delle murature** indagate, secondo la classificazione nazionale della Circ. Min. n.617/2009 (Tabelle C8A.2.1 e C8A.2.2) e la classificazione proposta dalla Regionale Toscana (AA.VV., 2003, Boschi et al., 2015);
- **Trattazione delle prove ed elaborazione dei risultati numerici** delle prove sperimentali svolte sulle murature secondo un approccio unitario per permettere la comparazione dei risultati ottenuti.

Da dove provengono i dati sperimentali?

Le prove sperimentali contenute nel database Abaco delle Murature provengono:

- da attività di collaborazioni scientifiche intercorse tra il Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICEA) dell'Università degli Studi di Firenze e committenti pubblici e privati; le prove sono state svolte dal [Laboratorio Prove Strutture e Materiali afferente al DICEA](#), di cui il Responsabile Scientifico è il Prof. Ing. Andrea Vignoli ed il Responsabile Tecnico è stato il Per. Ind. Saverio Giordano sino al luglio 2017;
- da attività di collaborazioni scientifiche intercorse tra il Settore Sismica della Regione Toscana ed i Dipartimenti di Ingegneria Civile ed Ambientale (DICEA) e di Architettura (DiDA) dell'Università degli Studi di Firenze ed il Dipartimento di Ingegneria Civile e Industriale (DICI) dell'Università di Pisa;
- dall'attività svolta dal [Laboratorio SIGMA S.R.L.](#) – Prove su materiali da costruzione per committenti privati;
- dall'attività svolta dal [Laboratorio DELTA S.R.L.](#) – Prove su materiali da costruzione per committenti privati e pubblici;
- dall'attività di collaborazioni scientifiche intercorse tra DICEA dell'Università degli Studi di Firenze ed il CNR (Istituto per la Conservazione e Valorizzazione dei Beni Culturali) nella persona del Dott. Geol. Fabio Fratini.

Tipi di prove sperimentali

Le prove sperimentali considerate nel progetto Abaco delle Murature sono:



Tipi di prove sperimentali

Le prove sperimentali considerate nel progetto Abaco delle Murature sono:

- > **prove sperimentali sui pannelli murari:**
 - o Compressione Diagonale (CD)
 - o Compressione (C)
 - o Martinetto Piatto Doppio (MP-d)
 - o CARotaggio (CAR)
- > **prove di caratterizzazione dei blocchi naturali/artificiali:**
 - o Compressione dei blocchi (CB)
- > **prove di caratterizzazione della malta:**
 - o Analisi macroscopica e microscopica della malta (AM)
 - o Caratterizzazione meccanica della malta tramite penetrometro (DRMS)

Per l'interpretazione e la trattazione dei risultati delle prove sono state adottate le raccomandazioni DPC-ReLUIS (prodotti finali 2009 e 2016, Linea di Ricerca Murature) scaricabili al link di seguito riportato.

Documenti scaricabili

- [Abaco delle Murature: introduzione e motivazioni »](#)
- [Manuale per la compilazione della Scheda di Qualità Muraria »](#)
- [Protocolli di prova ed indicazioni sulle trattazioni delle prove sperimentali »](#)
- [Struttura e manuale di utilizzo del sito web »](#)
- [Format Scheda Qualità Muraria »](#)

Bibliografia

- AA. VV., 2003. *Rilevamento della vulnerabilità sismica degli edifici in muratura. Manuale per la compilazione della Scheda GNDT/CNR di II livello - Versione modificata dalla Regione Toscana.*
- Boschi S., Bernardini C., Borghini A., Ciavattone A., Del Monte E., Giordano S., Ortolani B., Signorini N., Vignoli A., 2015. *Analisi dei risultati di prove sperimentali su murature toscane. Proceedings of XVI Convegno Nazionale ANIDIS, L'Aquila, Italia.*



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DICEA
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE
E AMBIENTALE



Regione Toscana

ABACO DELLE MURATURE DELLA REGIONE TOSCANA

INTRODUZIONE E MOTIVAZIONI



Prof. Ing. Andrea Vignoli
Ing. Sonia Boschi
Arch. Nicola Signorini

Firenze, OTTOBRE 2017





ABACO DELLE MURATURE DELLA REGIONE TOSCANA

MANUALE PER LA COMPILAZIONE DELLE SCHEDE DI QUALITÀ MURARIA



Coordinatori della Ricerca

Prof. Ing. Andrea Vignoli
Ing. Sonia Boschi
Arch. Nicola Signorini

Gruppo di Ricerca

Ing. Chiara Bernardini
Ing. Andrea Borghini
Ing. Alberto Ciavattone
Ing. Emanuele Del Monte
Ing. Giovanni Menichini

Firenze, OTTOBRE 2017



ABACO DELLE MURATURE DELLA REGIONE TOSCANA

PROTOCOLLI DI PROVA



Coordinatori della Ricerca

Prof. Ing. Andrea Vignoli
Ing. Sonia Boschi
Arch. Nicola Signorini

Gruppo di Ricerca

Ing. Chiara Bernardini
Ing. Andrea Borghini
Ing. Alberto Ciavattone
Ing. Emanuele Del Monte
Ing. Giovanni Menichini

Firenze, OTTOBRE 2017



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DICEA
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE
E AMBIENTALE



Regione Toscana

ABACO DELLE MURATURE DELLA REGIONE TOSCANA

STRUTTURA E MANUALE DI UTILIZZO DEL SITO WEB



Prof. Ing. Andrea Vignoli
Ing. Sonia Boschi
Arch. Nicola Signorini

Firenze, OTTOBRE 2017



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE
DICEA
DIPARTIMENTO
DI INGEGNERIA CIVILE
E AMBIENTALE



Regione Toscana

ABACO DELLE MURATURE DELLA REGIONE TOSCANA

LINEE GUIDA PER L'UTILIZZO DEI RISULTATI
DELL'ABACO DELLE MURATURE



Firenze, MARZO 2018



Ubicazione della costruzione

Regione Provincia Comune

- Tutte le regioni ...
- TOSCANA

Cerca per coordinate (sposta il segna posto sulla mappa dove vuoi cercare)

Latitudine Longitudine Raggio di ricerca



Tipologia muratura

Abaco Regione Toscana

Classificazione Tabella C8A.2.1

Tabella C8A.2.2 Tabella C8A.2.2_2 Tipologia Muratura



Risultati ricerca



- Filtro ricerca applicato
- Record trovati
- Dettaglio dei record trovati
- Massimi | Minimi | Media | Deviazione standard | Coefficiente di variazione



Risultati ricerca



- Filtro ricerca applicato
- Record trovati
- Dettaglio dei record trovati
- Massimi | Minimi | Media | Deviazione standard | Coefficiente di variazione



Filtro ricerca applicato

Record trovati

Prove di compressione diagonale	CD	22
Prove di compressione semplice	C	5
Prove di martinetto piatto doppio	MP-d	15
Numero prove complessive trovate		42
Prove di carotaggio	CAR	8
Prove di compressione sul blocco	Cb	2
Prove di caratterizzazione meccanica sulla malta	DRMS	8
Analisi macro e microscopica della malta	AM	4

Dettaglio dei record trovati

Massimi | Minimi | Media | Deviazione standard | Coefficiente di variazione





Record trovati

Dettaglio dei record trovati

ID Scheda	Tipo prova	Altre prova	Tab. C8A.2.1	Tab. C8A.2.2	Tab. C8A.2.2	IQM azioni verticali	IQM azioni complanari	f_c [N/cm ²]	τ_0 [N/cm ²]	E [N/mm ²]	$G_{1/3}$ [N/mm ²]	G [N/mm ²]	Elimina
001 > 	CD		1			1.5	2	--	5.4	--	428	142	<input type="checkbox"/>
002 > 	CD		1			1.5	2	--	7.5	--	168	63	<input type="checkbox"/>
005 > 	CD		1	3		1.5	1	--	2.5	--	284	94	<input type="checkbox"/>
006 > 	CD		1	3		2	2	--	3.8	--	232	86	<input type="checkbox"/>
007 > 	CD		1	3		2	2	--	3.2	--	338	301	<input type="checkbox"/>
008 > 	CD		1	3		3	3	--	3.6	--	106	47	<input type="checkbox"/>





Filtro ricerca applicato

Record trovati

Dettaglio dei record trovati

Massimi | Minimi | Media | Deviazione standard | Coefficiente di variazione

f_c [N/cm ²]	T_0 [N/cm ²]	E [N/mm ²]	$G_{1/3}$ [N/mm ²]	G [N/mm ²]
Massimo: 253.5	Massimo: 7.5	Massimo: 2975	Massimo: 1236	Massimo: 446
Minimo: 104.1	Minimo: 2.2	Minimo: 322	Minimo: 43	Minimo: 19
Media: 168.68	Media: 3.70	Media: 1485.64	Media: 417.93	Media: 162.26
Deviazione standard: 69.26	Deviazione standard: 1.52	Deviazione standard: 866.70	Deviazione standard: 317.12	Deviazione standard: 104.60
Coefficiente variazione: 41%	Coefficiente variazione: 41%	Coefficiente variazione: 58%	Coefficiente variazione: 76%	Coefficiente variazione: 64%
Istogramma f_c	Istogramma T_0	Istogramma E	Istogramma $G_{1/3}$	Istogramma G

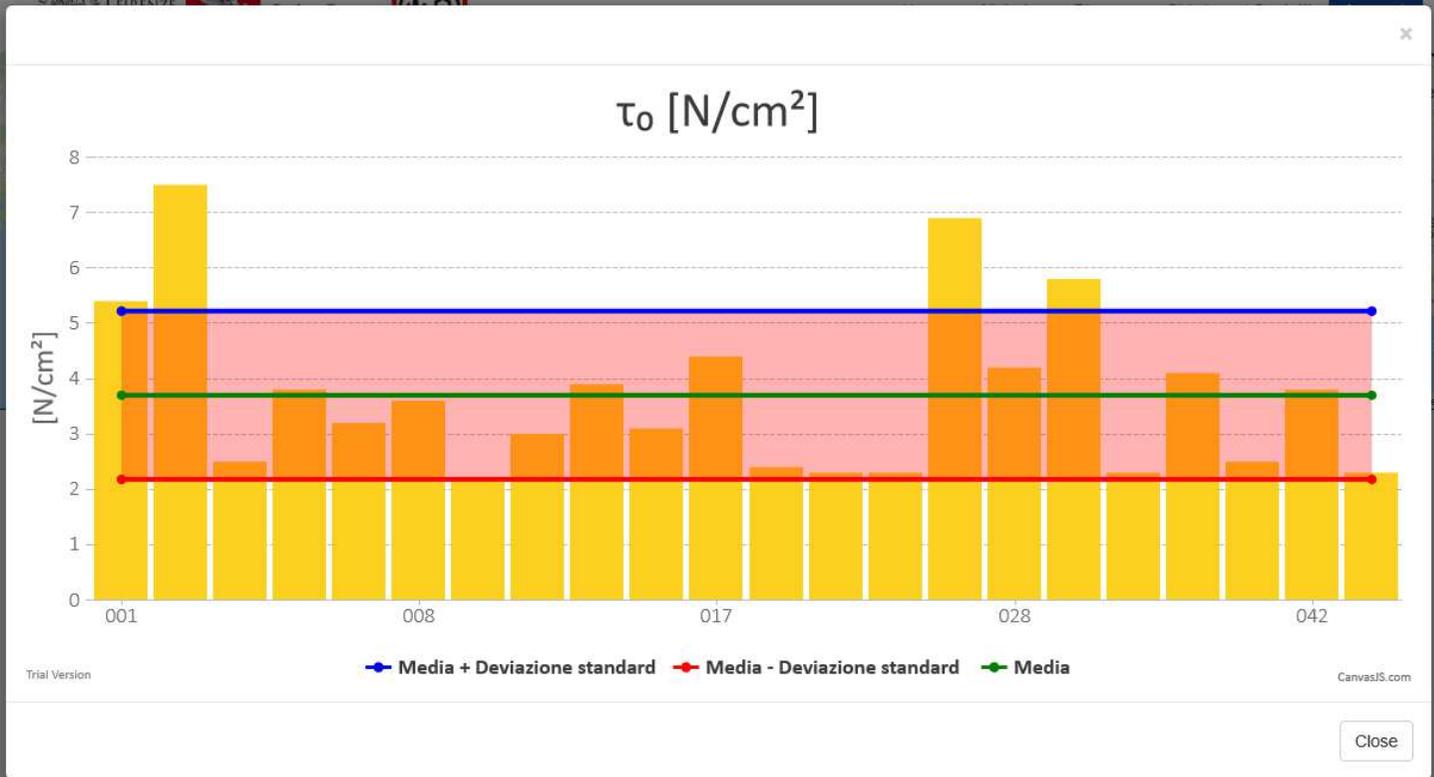


File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

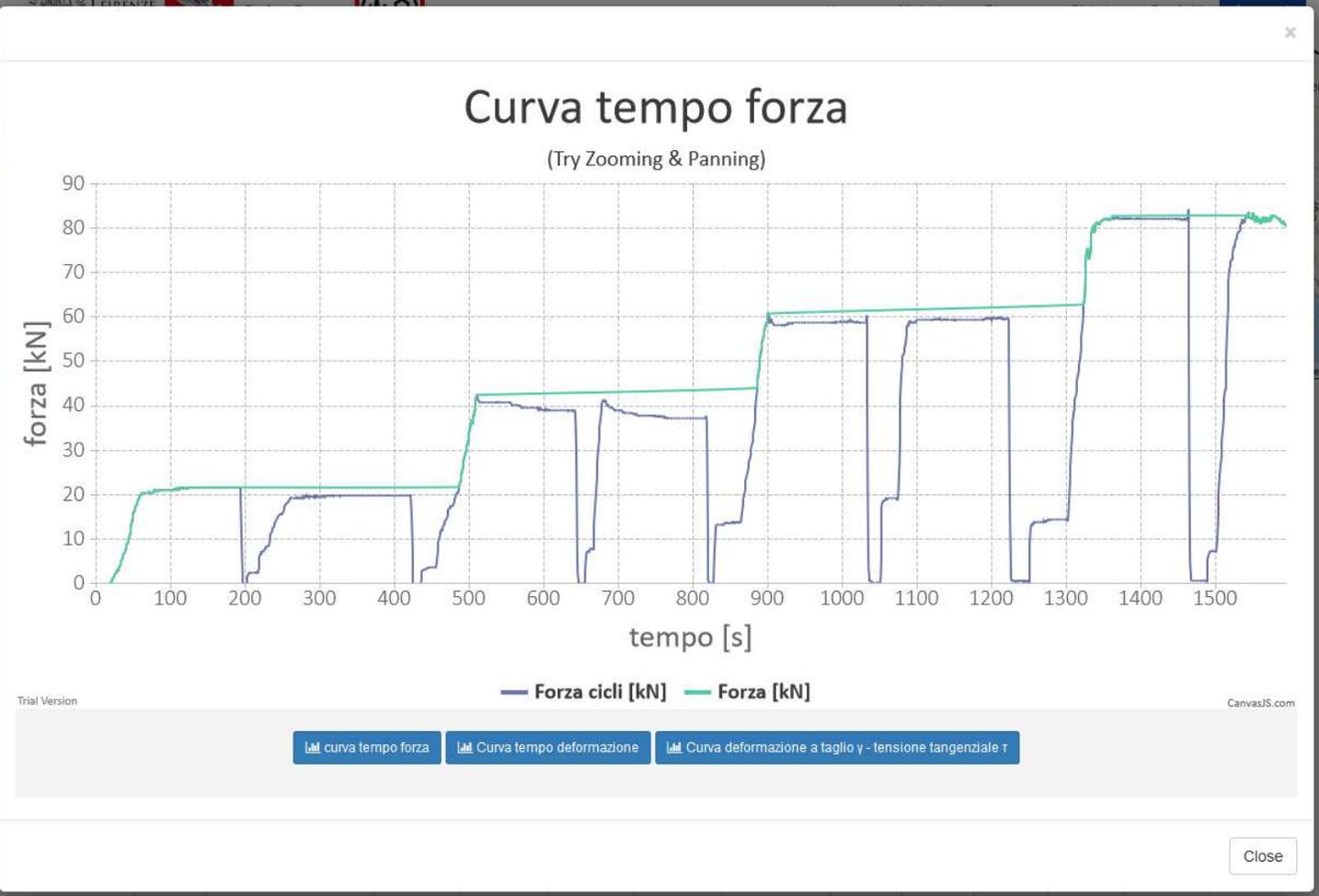
Abaco delle murature dell... Advanced search form

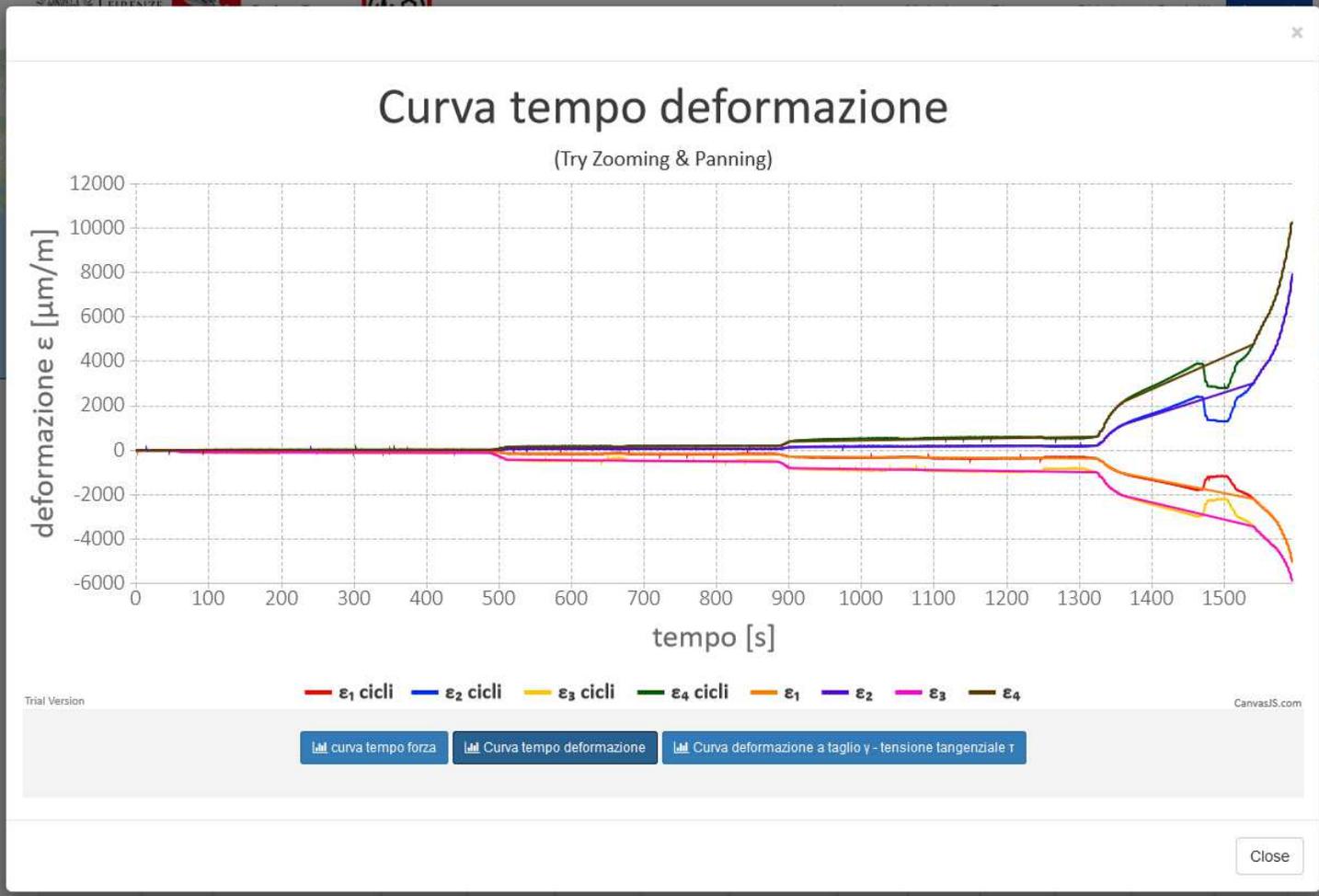
https://www.abacomurature.it/results.php?srch_regioni=TOSCANA&srch_province=&srch_lat=43.771384&srch_lng=11.24336&srch_raggio=0&srch_c8a=I& Cerca

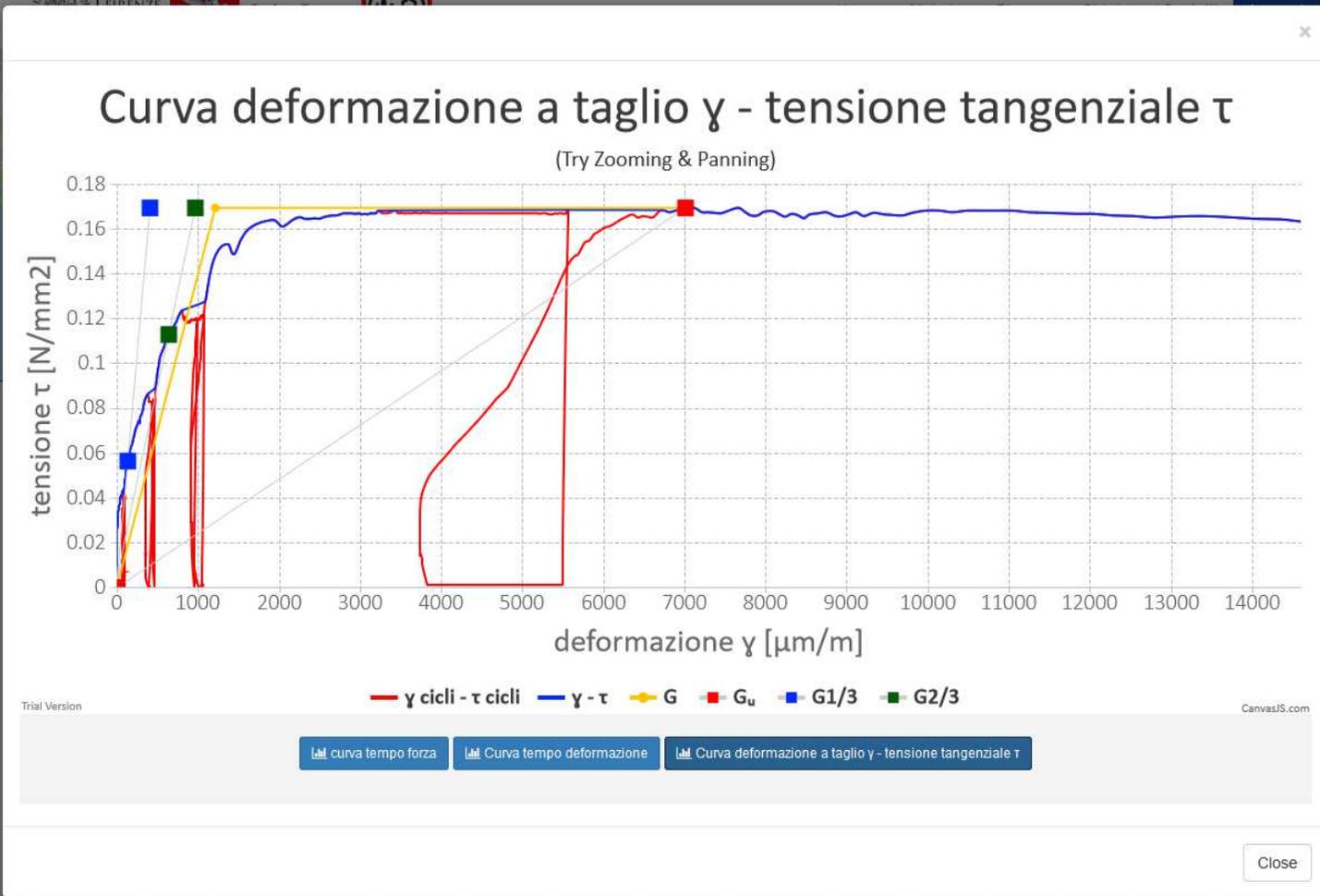
Come iniziare AREAS Web Desktop Regione Toscana - Re...



Media: 100.00 Deviazione standard: 69.26 Coefficiente variazione: 41%	Media: 0.70 Deviazione standard: 1.52 Coefficiente variazione: 41%	Media: 1400.04 Deviazione standard: 866.70 Coefficiente variazione: 58%	Media: 417.00 Deviazione standard: 317.12 Coefficiente variazione: 76%	Media: 102.20 Deviazione standard: 104.60 Coefficiente variazione: 64%
Istogramma f_c	Istogramma τ_0	Istogramma E	Istogramma $G_{1,3}$	Istogramma G









File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

Abaco delle murature dell... Advanced search form 006 - CASTELNUOVO GARFAG... +

https://www.abacomurature.it/scheda.php?id=6

Come iniziare AREAS Web Desktop Regione Toscana - Re...

UNIVERSITA' DEGLI STUDI FIRENZE DICEA Regione Toscana

Home Metodo Ricerca Chi siamo | Contatti Logout

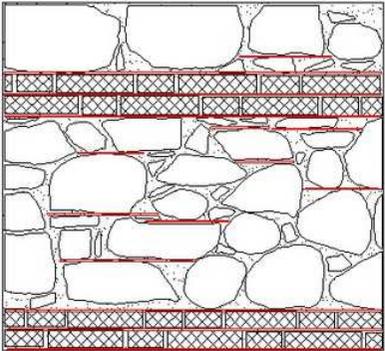
SELEZIONA PARTE Download Scheda

Parte seconda

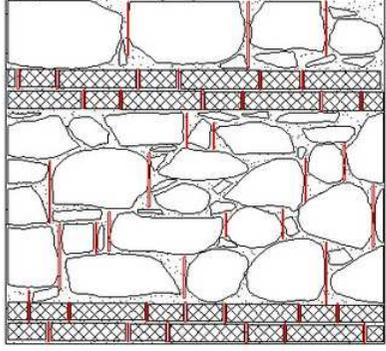
RILIEVO DELLA TIPOLOGIA MURARIA

[2]TESSITURA DEL PARAMENTO

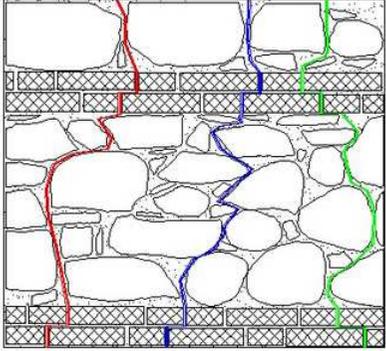
ORIZZONTALITÀ DEI FILARI
Schema grafico



SFALSAMENTO DEI GIUNTI
Schema grafico



INGRANAMENTO SUL PIANO ESTERNO
Schema grafico



VALORE DI LTM:	137	cm
INGRANAMENTO:	MEDIO	
VULNERABILITÀ:	LV3 - VUL. MEDIA	

08:24
05/07/2018



File Modifica Visualizza Cronologia Segnalibri Strumenti Aiuto

Abaco delle murature dell... Advanced search form CD_Def.xlsx - CD 006.pdf

https://www.abacomurature.it/pdf/CD 006.pdf

Come iniziare AREAS Web Desktop Regione Toscana - Re...

1 di 5 Zoom automatico

REPORT DI PROVA - CD 006

COMPRESSIONE DIAGONALE

La prova di compressione diagonale, mediante la creazione di un pannello di muratura di dimensioni approssimativamente quadrate, permette la valutazione della resistenza a taglio per fessurazione diagonale ed il modulo elastico tangenziale della muratura.

La prova è generalmente realizzata su pannelli di dimensioni 120 x 120 cm, con applicazione di una forza di compressione lungo una diagonale, crescente fino a collasso o agente con legge ciclica.

Per la prova in situ si fa riferimento alle raccomandazioni nazionali ReLUIS (Rete dei Laboratori Universitari di Ingegneria Sismica).

La resistenza viene misurata direttamente dalla prova, condotta fino a collasso sul pannello; il modulo elastico tangenziale viene determinato tramite l'analisi ed interpretazione della curva "deformazione tangenziale media - tensione tangenziale media".

prova ciclica

prova monotona



Regione Toscana



www.regione.toscana.it/rischiosismico