



PROGETTO PSC SRL

Centro di Formazione e Certificazione Bureau Veritas
Laboratorio Prove nei Controlli Non Distruttivi

**Modulo richiesta
accreditamento**

TITOLO DEL CORSO: CARATTERIZZAZIONE DELLA MURATURA CON MARTINETTI PIATTI SINGOLI E DOPPI (MPT), INDAGINE SONICA (SO) E INDAGINE PENETROMETICA (PE).

INTRODUZIONE: L'indagine con i martinetti piatti è forse l'unica disponibile al momento in grado di fornire delle informazioni attendibili sulle principali caratteristiche meccaniche di una struttura muraria in termini di deformabilità, stato di sforzo e resistenza. La prova viene eseguita utilizzando dei martinetti piatti, contrastati nell'applicazione dello sforzo ad un limitato volume murario, dall'intera massa muraria sovrastante.

Le prove soniche sono in grado di fornire dati qualitativi sulle caratteristiche elastiche del materiale ed informazioni quantitative sui rapporti di variazione di tali caratteristiche tra punti diversi della struttura. Effettuate prima e dopo l'esecuzione di interventi di consolidamento che modificano le proprietà della muratura (densità, modulo elastico, resistenza), tali prove forniscono un'indicazione della variazione di consistenza del muro per effetto dell'intervento e, pertanto, consentono di stimare, seppure in maniera approssimata, l'efficacia dell'intervento stesso.

La prova Penetrometrica consiste nella misurazione dell'energia spesa per praticare una cavità in un giunto di malta con un normale processo di foratura realizzato mediante trapano strumentato. Durante la prova è mantenuta costante la forza di foratura: dall'analisi statistica dei dati rilevati è possibile correlare la resistenza alla perforazione della malta con le sue caratteristiche meccaniche.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO: UNI EN ISO 9712. NTC 2008 (DM 14/01/2008)

APPLICAZIONI DEI METODI: Eseguire indagini su tutte le strutture murarie, per la valutazione dello stato tensionale, del modulo elastico e del carico di rottura per una muratura.

Valutare in opera sia la tensione verticale in "situ" (prova con martinetto semplice) sia le tensioni di prima fessurazione e di rottura, oltre che i moduli di elasticità verticali ed orizzontali (prova con martinetto doppio). Scopo della prova penetrometrica è 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.

MODALITA': E-Learning + Aula + Esame di Certificazione. Il Partecipante, per poter accedere all'aula frontale dovrà seguire tutte le videolezioni caricate sul portale online del Centro.





PROGETTO PSC SRL

Centro di Formazione e Certificazione Bureau Veritas
Laboratorio Prove nei Controlli Non Distruttivi

**Modulo richiesta
accreditamento**

PROGRAMMA:

1. MURATURA. Cenni sulle tipologie murarie: muratura in pietra naturale e in laterizi. Cenni sulle caratteristiche dei materiali di base: inerti, laterizi, malte. Cenni sulle caratteristiche meccaniche delle malte e dei laterizi. Caratterizzazione meccanica delle murature costituite da elementi resistenti artificiali e naturali: cenni sulla resistenza caratteristica a compressione, cenni sulla resistenza caratteristica a tagli.

2. CND e NTC 2008. L'uso delle tecniche sperimentali non distruttive per la valutazione dello stato di consistenza degli edifici. L'importanza dei livelli di competenza dei Tecnici che operano nell'ambito dei CND. Compiti doveri e responsabilità del personale certificato di I e II livello. Sistema di qualificazione e certificazione del personale secondo UNI EN ISO 9712:2012 e il regolamento interno BUREAU VERITAS. Aspetti peculiari delle prove non distruttive. Le NTC 2008: le responsabilità. La denuncia dei lavori. Le prove cogenti e quelle facoltative. La relazione a strutture ultimate.

3. STRUMENTAZIONE. Tipi di martinetti di prova. Basi di misura. Misura con trasduttori induttivi. Misure con deformometro. Pompa idraulica.

4. INDAGINE SONICA. Introduzione all'indagine sonica. Cenni sulle basi fisiche del metodo. Tipi di onde sonore. Parametri delle onde sonore. L'impedenza acustica. La pressione acustica. L'intensità acustica. Cenni sull'attenuazione. La velocità di propagazione. La frequenza e la lunghezza d'onda. Calibrazione. Strumentazione Ultrasuoni: apparecchiatura e principali funzioni. Principio base del metodo. Applicazioni nel settore delle costruzioni. Limiti e vantaggi del metodo. Sicurezza e prestazioni attese. Durabilità.

5. PROVE CON MARTINETTI PIATTI: PROCEDURA. Prove con martinetto singolo: identificazione e preparazione della superficie di prova. Tecniche di posizionamento delle basi di misura. Modalità di esecuzione del taglio. Predisposizione del martinetto. Esecuzione della prova. Prove con martinetto doppio: identificazione e preparazione della superficie di prova. Tecniche di posizionamento delle basi di misura. Modalità di esecuzione del taglio. Predisposizione ed inserimento dei martinetti. Esecuzione della prova.

6. PROVA PENETROMETRICA: PROCEDURA. La scelta del diametro delle punte a seconda della superficie da provare (spessore dei giunti di malta) e alla tipologia di muratura. La scelta della zona su cui effettuare la prova e la realizzazione del numero di misure necessario per la stima delle caratteristiche della malta. La preparazione della superficie di prova. L'impostazione della profondità di perforazione

7. APPLICAZIONE DELL'INDAGINE. Scopo dell'indagine. Procedura di esecuzione dell'indagine. Elaborazione dati.





PROGETTO PSC SRL

Centro di Formazione e Certificazione Bureau Veritas
Laboratorio Prove nei Controlli Non Distruttivi

**Modulo richiesta
accreditamento**

8. VALUTAZIONI E APPROFONDIMENTI. Approfondimenti tecnici aggiuntivi. Valutazioni specifiche sulle criticità evidenziate. Pianificazione di un progetto di intervento di consolidamento la cui attuazione sarà prope- deutica al rilascio della dichiarazione (salvo il caso in cui le NTC richiedano un collaudo ai sensi della L. 1086/71 e ss.mm.), o delle calcolazioni e verifiche che possano dimostrare l' idoneità statica dell' edificio pur in presenza delle anomalie rilevate. Indicazioni per la stesura di dichiarazione di idoneità statica.

9. ESERCITAZIONE PRATICA Valutazione di casi reali. Esercitazione attraverso simulacri. Produzione di istruzioni operative e report.

DOCENTE: Ing. Francesco Leone

ATTESTATI E CERTIFICAZIONI: Attestato di frequenza delle ore seguite in E-Learning + Attestato delle ore seguite in aula + Certificazione di II livello in Indagine con Martinetti Piatti, Indagine Sonica e Indagine Penetrometrica al superamento dell' esame di Certificazione finale

PREZZO DEL CORSO: € 600 + € 250 per il rilascio della Certificazione Civile di II livello in Martinetti Piatti + € 250 per il rilascio della Certificazione Civile di II Livello in Indagine Sonica + € 250 per il rilascio della Certificazione Civile di II Livello in Indagine Penetrometrica.

SEDE DEL CORSO: Sede Operativa Progetto PSC, Via Montanara 1, Solignano Nuovo (MO)

DATE: 20 + 21 + 22 Febbraio Sessione Pratica + 23 Febbraio Sessione d'Esame finale di Certificazione.

ORE DI FORMAZIONE TOTALI: Ore 24

