

# PROVA ULTRASONICA

## II° livello

### UNI PdR 56:2019

NORMATIVE – STRUMENTAZIONE - PROCEDURA DI INDAGINE - GESTIONE ED INTERPRETAZIONE DATI  
-ESEMPI APPLICATIVI– CAMPO DI APPLICAZIONE.

Le cosiddette prove ad ultrasuoni di "trasparenza" si eseguono nell'ambito dei controlli non distruttivi per la determinazione delle caratteristiche elastiche e meccaniche e sono attualmente considerate un importante mezzo di supporto per le indagini su omogeneità del calcestruzzo, difetti di getto, variazioni delle proprietà (dovute a degrado, a sollecitazioni, ecc.), modulo di elasticità dinamico, coefficiente di Poisson dinamico, stima della resistenza del calcestruzzo (in combinazione con altre determinazioni). Questo risulta un metodo di indagine comparativo ed acquista carattere scientificamente oggettivo specialmente se abbinato a indicazioni di partenza concrete o collegandolo in metodi combinati come ULTRASUONI-BATTUTE SCLEROMETRICHE (SONREB), nel calcestruzzo.

#### Obiettivo del Corso

Formare operatori di II livello addetti all'esecuzione della prova con strumentazione ad Ultrasuoni sul Calcestruzzo, anche in combinazione con indagine Pacometrica e Sclerometrica.

#### Normative di Riferimento

##### ULTRASONICA

- UNI EN 12504-4:2005 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 4:Determinazione della velocità di propagazione degli impulsi ultrasonici

##### MAGNETOMETRICA

- BS 1881-204:1988 Testing concrete. Recommendations on the use of electromagnetic covermeters

##### SCLEROMETRICA

- UNI EN 12504-2:2012 Prove sul calcestruzzo nelle strutture - Parte 2: Prove non distruttive Determinazione dell'indice sclerometrico

##### CALCESTRUZZO

- UNI EN 197-1:2011- Cemento - Parte 1: Composizione, specificazioni e criteri di conformità per cementi comuni
- UNI EN 12620:2008 - Aggregati per calcestruzzo
- UNI 8520-2:2016 - Aggregati per calcestruzzo - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 12620 - Parte 2: Requisiti
- UNI 11104:2016 Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206
- UNI EN 206-1:2006 Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità

#### Strumentazione utilizzata per la prova pratica e/o su simulacri

##### ULTRASONICA

- Rilevatore ad ultrasuoni (requisiti prestazionali, trasduttori e attrezzatura conformi alle prescrizioni della UNI EN 12504-4

##### MAGNETOMETRICA

- pacometro per l'identificazione della direzione, stima del diametro e della misura del copriferro delle armature inglobate negli elementi strutturali o attrezzatura elettromagnetica a scansione.

##### SCLEROMETRICA

- sclerometro meccanico (almeno 2) con incudine di taratura a corredo (sclerometro e incudine devono essere conformi alle prescrizioni riportate al punto 4 della UNI EN 12504-2)



**PROGETTO PSC SRL**  
CENTRO ESAME BUREAU VERITAS CIVILE E INDUSTRIALE  
MODENA: Via del lavoro, 5, Solignano Nuovo  
GENOVA: Calata Andalò di Negro, 16  
SALERNO: Via G.Pastore, 24

## Argomenti

1. **IL CEMENTO.** Il cemento. Il controllo sui cementi secondo la normativa vigente (riferimento alla UNI EN). Gli aggregati. Il controllo sugli aggregati secondo la normativa vigente (riferimento alla UNI EN e UNI 8520). Il calcestruzzo. Il confezionamento. Le fasi di presa e indurimento. Cenni sui calcestruzzi speciali. Cenni sui calcestruzzi leggeri. Il calcestruzzo armato. Identificazione delle classi omogenee dei calcestruzzi in opera. Valutazione della resistenza caratteristica del calcestruzzo mediante prova a compressione.
2. **NORMATIVA.** 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 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. Il collaudo statico. I laboratori ufficiali e autorizzati. I cementi (portland, pozzolanico, d'altoforno e composito): proprietà e normativa (UNI EN 197). Gli aggregati: proprietà e normativa (UNI EN 12620 e UNI EN 8520-2). Il calcestruzzo fresco e indurito. Valutazione delle proprietà meccaniche del calcestruzzo. Variazioni dimensionali del calcestruzzo. La corrosione dei ferri nel cemento armato. Durabilità del calcestruzzo (UNI 11104 e UNI EN 206-1).
3. **ULTRASUONI: FUNZIONAMENTO E SCOPI DELL'INDAGINE.** Introduzione agli Ultrasuoni. Cenni sulle basi fisiche del metodo. Tipi di onde ultrasonore (onde longitudinali, trasversali, superficiali e di Lamb). Parametri delle onde ultrasonore. 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.
4. **ULTRASUONI: TECNICHE DI MISURA E PROVA SONREB.** Metodo di trasmissione diretta o per trasparenza. Metodo di trasmissione semi-diretta. Misura del tempo di propagazione. Condizioni superficiali del campione. Temperatura ed umidità dell'ambiente. Lunghezza del percorso, forma dei campioni, frequenza naturali dei trasduttori. Presenza di armature. Individuazione e controllo dei difetti. La tecnica di misurazione SONREB (Sonic Rebound) per determinare la resistenza media a compressione del calcestruzzo combinando velocità ultrasonica V, con l'indice di rimbalzo S ottenuto con prove sclerometriche, compensando gli errori di entrambe le prove da effettuare nelle stesse zone di indagine.
5. **APPLICAZIONE DELL'INDAGINE.** Scopo dell'indagine. Procedura di esecuzione dell'indagine. Elaborazione dati.
6. **ESERCITAZIONE PRATICA** Valutazione di casi reali. Esercitazione attraverso simulacri. Produzione di istruzioni operative e report.

**Il Centro propone il Corso di Prova Ultrasonica in combinazione con la prova Magnetometrica (per l'individuazione preventiva delle barre di armatura nel calcestruzzo) e prova Sclerometrica (per la combinazione Ultrasuoni-Sclerometro, prova Sonreb).**

## Crono – Programma

### Giorno 1

<i>Orari</i>	<i>Magnetometria</i>
09:30/11:00	Normativa di Riferimento
11:00/12:00	Il Cemento e le barre di Armatura
12:00/13:00	Pacometro: tipologie e funzionamento
13:00/13:30	Prova Pratica nell'utilizzo dello strumento su Simulacri d'Esame

  

<i>Orari</i>	<i>Sclerometria</i>
14:30/15:30	Normativa di Riferimento
15:30/16:30	Sclerometro: taratura, curva di riferimento, battute sclerometriche.
16:30/18:30	Prova Pratica nell'utilizzo dello strumento su Simulacri d'Esame

## Crono – Programma

### Giorno 2

<i>Orari</i>	<i>Ultrasuoni</i>
09:30/11:00	Normativa di Riferimento
11:00/12:00	Ultrasuoni: sensori, centralina, segnale
12:00/13:30	Prova Pratica nell'utilizzo dello strumento su Simulacri d'Esame

  

<i>Orari</i>	<i>Prova Sonreb</i>
14:30/15:30	La combinazione delle prove Sclerometriche e Ultrasuoni: limiti e vantaggi
15:30/16:30	Errori nell'esecuzione dell'indagine, tipologie di prova
16:30/18:30	Prova Pratica nella combinazione della strumentazione su Simulacri d'Esame



**PROGETTO PSC SRL**  
CENTRO ESAME BUREAU VERITAS CIVILE E INDUSTRIALE  
MODENA: Via del lavoro, 5, Solignano Nuovo  
GENOVA: Calata Andalò di Negro, 16  
SALERNO: Via G.Pastore, 24

## Crono – Programma

### Giorno 3

#### Orari

---

09:30 – fino a  
completamento **ESAME DI CERTIFICAZIONE DI II° LIVELLO BUREAU VERITAS\*\***

---

## Scheda di sintesi del Corso

<b>Destinatari</b>	Tecnici, Ingegneri, Architetti, Geometri, Neo-Laureati e Diplomati in discipline tecniche.
<b>Iscrizione</b>	Versamento dell'acconto del 30% del totale del corso e invio del modulo d'iscrizione alla segreteria didattica.
<b>Materiale rilasciato</b>	Dispense delle lezioni, scaricabili da ns. sito tramite password personalizzata.
<b>Attestato</b>	A fine corso verrà rilasciato un attestato di frequenza al corso.
<b>Prezzo del corso</b>	CORSO IN PROVA SONREB (ULTRASONICHE+MAGNETOMETRICHE+SCLEROMETRICHE) € 650 (IVA esclusa)
<b>Prezzo del certificato</b>	€ 250 (IVA esclusa)



**PROGETTO PSC SRL**  
CENTRO ESAME BUREAU VERITAS CIVILE E INDUSTRIALE  
MODENA: Via del lavoro, 5, Solignano Nuovo  
GENOVA: Calata Andalò di Negro, 16  
SALERNO: Via G.Pastore, 24

## **\*\*ESAME DI CERTIFICAZIONE**

L'esame di certificazione per i livelli 1 e 2 si articola in:

- Esame generale;
- Esame specifico;
- Esame pratico

L'esame generale e l'esame specifico comprendono unicamente domande a risposta multipla scelte dalla raccolta di domande di esame BUREAU VERITAS, valide alla data dell'esame.

Il numero di domande per metodo di prova e per candidato esaminato deve soddisfare i requisiti minimi indicati nel regolamento relativo alla prova di carattere specifico.

La successiva prova pratica deve essere svolta su due campioni rappresentativi (report d'indagine).

Per essere idoneo alla certificazione il candidato deve ottenere una valutazione minima pari al 70% in ciascuna parte dell'esame (generale, specifica e pratica). Inoltre, per l'esame pratico, deve essere ottenuta una valutazione minima del 70% per ogni provino sottoposto a prova e per l'istruzione PND.

## **VALIDITA' DELLA CERTIFICAZIONE**

Il periodo massimo di validità del certificato è di cinque anni e la sua validità inizia dalla data di delibera.

La validità della certificazione emessa è vincolata:

- al corretto comportamento professionale del personale qualificato;
- al mantenimento dei requisiti di idoneità fisica del personale ai fini delle specifiche attività di controllo (capacità visiva);
- alla continuità professionale nell'applicazione del/i metodo/i per il quale il professionista ha ottenuto la certificazione.

Prima della scadenza del primo periodo di validità e successivamente massimo ogni 10 anni, su specifica richiesta del professionista certificato, la certificazione può essere rinnovata da BUREAU VERITAS per un nuovo periodo di 5 anni dietro presentazione di:

- referto scritto dell'esame della capacità visiva sostenuto positivamente nei 12 mesi precedenti;
- documentazione che dimostri di aver svolto in modo soddisfacente l'attività di lavoro senza interruzione significativa nel metodo per il quale è richiesto il rinnovo del certificato (per tutte le informazioni con.

Prima del completamento di ogni secondo periodo di validità (ogni 10 anni), il professionista certificato può essere ricertificato da BUREAU VERITAS per un nuovo periodo di durata di 5 anni, a condizione che la persona rispetti i criteri di rinnovo e completi con successo un esame pratico che dimostri la persistenza della competenza e della capacità nello svolgimento del lavoro, relativamente al campo di applicazione definito nel certificato.