

MISURE IN CAMPO STATICO

(strutture e infrastrutture)

II° livello

UNI 11931:2024

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

Il monitoraggio continuo della struttura fornisce un quadro dello stato di salute del manufatto correlando i dati rilevati nel tempo, prima e dopo eventi di particolare violenza oppure durante l'esecuzione di ristrutturazioni interne ed esterne. La presenza di un quadro fessurativo (inteso come insieme di fessure diversamente dislocate in una struttura) dà origine ad una possibile diminuzione nel tempo dei margini di sicurezza globali o locali della costruzione per fenomeni fisiologici oppure patologici.

MS

Obiettivo del Corso

Formare operatori di II livello addetti al controllo periodico di manufatti ad uso civile ai fini della valutazione della sicurezza globale degli stessi.

Normative di Riferimento

- UNI EN ISO 376 Materiali metallici - Taratura degli strumenti di misurazione della forza utilizzati per la verifica delle macchine di prova uni assiali
- UNI EN 837-1 Manometri - Manometri a molla tubolare - Dimensioni, metrologia, requisiti e prove
- UNI EN 837-2 Manometri - Raccomandazioni per la selezione e l'installazione dei manometri
- UNI EN 837-3 Manometri - Manometri a membrana e capsula - Dimensioni, metrologia, requisiti e prove
- UNI EN ISO 13102 Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Apparecchiature di misura dimensionali: comparatori elettronici digitali - Caratteristiche di progettazione e caratteristiche metrologiche
- UNI EN ISO 9493 Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Apparecchiature di misura dimensionali: Comparatori a quadrante (tipo a leva) - Caratteristiche di progettazione e caratteristiche metrologiche
- UNI EN ISO 463 Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Apparecchiature per misurazioni dimensionali - Caratteristiche di progettazione e caratteristiche metrologiche dei comparatori meccanici a quadrante
- UNI 4180 Strumenti di misura - Comparatori centesimali a quadrante
- UNI 9052 Criteri base per le procedure di taratura dimensionale
- UNI EN ISO 3650 Specifiche geometriche dei prodotti (GPS) - Campioni di lunghezza - Blocchetti pianparalleli
- UNI 10478-1 Prove non distruttive - Controllo mediante estensimetri elettrici a resistenza - Termini e definizioni
- UNI 10478-2 Prove non distruttive - Controllo mediante estensimetri elettrici a resistenza - Scelta degli estensimetri e dei componenti accessori"
- UNI 10478-3 Prove non distruttive - Controllo mediante estensimetri elettrici a resistenza - Installazione estensimetrica e sua verifica
- UNI 10478-4 Prove non distruttive - Controllo mediante estensimetri elettrici a resistenza - Circuiti di misura, elaborazione e presentazione dei risultati
- UNI 10478-5 Prove non distruttive - Controllo mediante estensimetri elettrici a resistenza - Controllo delle caratteristiche
- UNI EN 13190 Termometri a quadrante
- UNI 6429 Termometri di precisione, di vetro, con riempimento di liquido. Principi generali di costruzione
- UNI EN 16242 Conservazione dei beni culturali - Procedure e strumenti per misurare l'umidità dell'aria e gli scambi di vapore tra l'aria e i beni culturali
- UNI/TR 11634 Linee guida per il monitoraggio strutturale
- ASTM E74 Standard Practices for Calibration and Verification for Force-Measuring Instruments"

Strumentazione utilizzata per la prova pratica e/o su simulacri

- Fessurimetri o misuratori di giunti
- Clinometri da parete
- Sistemi livellometrici
- Termometri
- Vibrometri
- Strumenti in fibra ottica
- Target topografici e mire ottiche
- Stazioni topografiche totali

ARGOMENTI del CORSO

1	<p>Parte teorica - sistemi di misura</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descrizione delle componenti di un sistema di misura (sensore, unità di condizionamento, unità di conversione AD, unità di visualizzazione e archiviazione) e possibili architetture (cablate, wireless) • Caratteristiche generali dei sensori e degli strumenti di misura (linearità, isteresi, risoluzione, tempo di risposta) e definizione di taratura • Modalità di acquisizione (manuale, automatizzata) e formato di rappresentazione dei dati (testuale, binario e formati proprietari) • Campionamento e quantizzazione (la natura discreta delle misure) • Modalità di trasmissione dei dati • Valutazione dell'accuratezza della catena di misura
2	<p>Parte teorica - sistemi per la misura della forza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scopo e campo di applicazione • Riferimenti normativi • Principio di funzionamento del metodo di misura • Apparecchiatura: celle di carico, trasduttori di pressione, manometri, dinamometri • Verifica del corretto funzionamento del sistema di misura • Verifica di taratura, dell'adeguatezza del fondo scala e della risoluzione del sistema di misura alle specifiche di prova • Configurazione della strumentazione e predisposizione del punto di misura • Procedimento • Compensazione delle misure • Espressione dei risultati
3	<p>Parte teorica - sistemi per la misura dello spostamento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scopo e campo di applicazione • Riferimenti normativi • Principio di funzionamento del metodo di misura • Apparecchiatura: fessurimetri in policarbonato, comparatori analogici ed elettronici, trasduttori potenziometrici e induttivi, ecc. • Verifica del corretto funzionamento del sistema di misura • Verifica di taratura, dell'adeguatezza del fondo scala e della risoluzione del sistema di misura alle specifiche di prova • Configurazione della strumentazione e predisposizione del punto di misura • Procedimento • Compensazione delle misure • Espressione dei risultati
4	<p>Parte teorica - sistemi per la misura della deformazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scopo e campo di applicazione • Riferimenti normativi • Principio di funzionamento del metodo di misura • Apparecchiatura: deformometri removibili analogici ed elettronici, estensimetri a corde vibranti,

	<p>strain gauge, sensori a fibra ottica, ecc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifica del corretto funzionamento del sistema di misura • Verifica di taratura, dell'adeguatezza del fondo scala e della risoluzione del sistema di misura alle specifiche di prova • Configurazione della strumentazione e predisposizione del punto di misura • Procedimento • Compensazione delle misure • Espressione dei risultati
5	<p>Parte teorica - sistemi per la misura della rotazione</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scopo e campo di applicazione • Riferimenti normativi • Principio di funzionamento del metodo di misura • Apparecchiatura: inclinometri a livella torica, elettronici, ecc. • Verifica del corretto funzionamento del sistema di misura • Verifica di taratura, dell'adeguatezza del fondo scala e della risoluzione del sistema di misura alle specifiche di prova • Configurazione della strumentazione e predisposizione del punto di misura • Procedimento • Compensazione delle misure • Espressione dei risultati
6	<p>Parte teorica - sistemi per la misura dei parametri ambientali (temperatura ed umidità)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scopo e campo di applicazione • Riferimenti normativi • Principio di funzionamento del metodo di misura • Apparecchiatura: termometri digitali, a termocoppia, a resistenza, sensori di umidità, ecc. • Verifica del corretto funzionamento del sistema di misura • Verifica di taratura, dell'adeguatezza del fondo scala e della risoluzione del sistema di misura alle specifiche di prova • Configurazione della strumentazione e predisposizione del punto di misura • Procedimento • Espressione dei risultati
7	<p>Parte teorica - misure per il monitoraggio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scopo e campo di applicazione • Riferimenti normativi • Tipologie di monitoraggio: occasionale o periodico (rif. UNI/TR 11634) • Procedura di installazione, gestione e manutenzione del sistema di monitoraggio • Espressione dei risultati delle misure in funzione del tempo
8	<p>Parte pratica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esercitazione pratica

- Restituzione dei risultati
- Redazione del rapporto di prova
- Redazione istruzioni per il personale di livello 1

Scheda di sintesi del Corso

Destinatari	Tecnici, Ingegneri, Architetti, Geometri, Neo-Laureati e Diplomati in discipline tecniche.
Iscrizione	Versamento dell'acconto del 30% del totale del corso e invio del modulo d'iscrizione alla segreteria didattica.
Materiale rilasciato	Dispense delle lezioni, scaricabili da ns. sito tramite password personalizzata.
Attestato	A fine corso verrà rilasciato un attestato di frequenza al corso e si potrà accedere all'Esame di Certificazione di II° livello

**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 un campione o simulacro rappresentativo di ciascun metodo di prova.

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 il provino o simulacro sottoposti a prova e per l'istruzione PND.

VALIDITA' DELLA CERTIFICAZIONE

Il periodo di validità del certificato è di 5 anni rinnovabile ogni 5 anni. Il periodo di validità inizia dalla data di presa decisione del rilascio della certificazione, ovvero 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.

Per tutti i livelli di competenza, prima del compimento del periodo di validità, la certificazione può essere rinnovata dall'organismo di certificazione per un nuovo periodo di 5 anni dietro presentazione, entro la data di scadenza, di:

- referto scritto dell'esame della capacità visiva sostenuto positivamente nei 12 mesi precedenti;
- documentazione che dimostri in modo soddisfacente le "attività svolte con continuità" nel metodo di prova per il quale è richiesto il rinnovo del certificato;
- il superamento con esito positivo dell'esame specifico e pratico per i livelli 1 e 2 oppure il soddisfacimento del sistema di credito strutturato a punteggio