

**Short  
Master**

# **VIBRAZIONI: tecniche di misura e analisi sperimentale**

**1° Edizione**

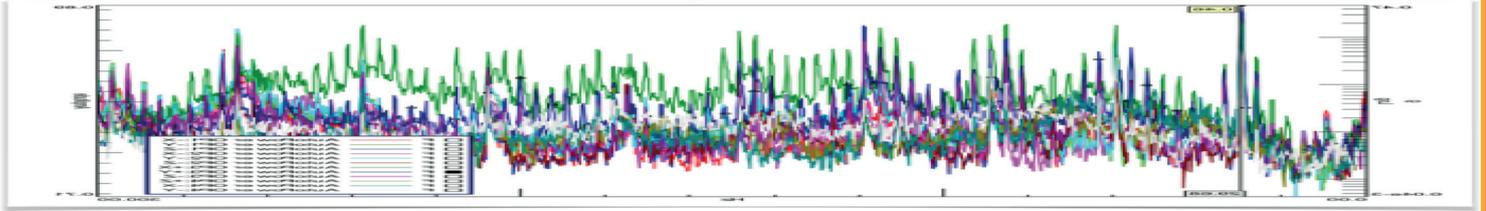
Modena,

10,17 e 25 febbraio - 03 marzo 2020

orario 9:00-13:00 / 14:00-17:00

Durata: 28 ore (lezione con sessioni pratiche in laboratorio)

## VIBRAZIONI: TECNICHE DI MISURA E ANALISI SPERIMENTALE



Fenomeno dinamico che interessa strutture meccaniche e civili dalla macroscala (grandi strutture meccaniche automobili, impianti industriali) e micro e nano-scala (micro sensori)

**A chi si rivolge:** **Progettisti, uffici ricerca e sviluppo, reparti sperimentazione**  
Prerequisito è la conoscenza dei concetti fondamentali dell'analisi in frequenza del segnale e della dinamica dei sistemi vibranti (analisi modale).

**Contenuti:** **Modulo base: Caratterizzazione dinamica di sistemi meccanici**

**Strumentazione di laboratorio:** Catena di misura; Sensori piezoelettrici: caratteristiche fisiche, taratura; Sistemi di acquisizione e controllo shaker; Shaker elettrodinamici

**Caratterizzazione di materiali:** Prove dinamiche su materiali: caratterizzazione dello smorzamento; Prove su shaker, misure di trasmissibilità; Tecniche di eccitazione dei sistemi, tecniche di finestrazione, filtraggio e analisi dei dati

**Analisi modale sperimentale** Tecniche di misura: roving in forza/spostamento; Misure su componenti eccitati da shaker e velocimetro laser (roving in velocità); Identificazione del sistema (frequenze proprie, smorzamenti modali, forme modali); Confronto numerico/sperimentale su frequenze proprie e forme modali

**Analisi modale sperimentale prove su sistemi complessi:** Roving in forza, prove con martello strumentato; Identificazione del sistema; Analisi critica dei risultati

**Modulo avanzato: Misure e prove di resistenza su sistemi vibranti**

**Misure su sistemi vibranti in regime stazionario e non stazionario:** Misure di vibrazione su un banco ingranaggi; Acquisizione e analisi dei segnali a velocità di rotazione costante; Prove in rampa, spettrogrammi; Misure di rumorosità tramite fonometro

**Analisi modale con tecniche output only:** Operational Modal Analysis; Tecniche di identificazione nel dominio del tempo e della frequenza; Identificazione di strutture con eccitazione casuale sconosciuta

**Prove di resistenza a vibrazione - 1:** Normativa di riferimento; Prove in regime sinusoidale; Prove a forzante casuale

**Prove di resistenza a vibrazione - 2:** Shock test; Rottura di componenti in risonanza (Track & Dwell test); Comportamento a vibrazione dei materiali

**Obiettivi:** **Acquisire:** Capacità di progettare ed eseguire analisi modali sperimentali in autonomia; Capacità di analizzare segnali provenienti da sistemi vibranti in condizioni stazionarie e no; Capacità di progettare ed eseguire prove di resistenza a vibrazione; Conoscenza della strumentazione di laboratorio  
**Apprendere:** le principali tecniche per la misura di vibrazione, per l'analisi dinamica di sistemi e per l'esecuzione di prove di resistenza a vibrazioni su componenti meccanici e elettronici.

**Docenti:** Realizzato in partnership con il Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari", UNIMORE: Prof. Francesco Pellicano, Prof. Marco Barbieri e Ing. Antonio Zippo.

# SHORT MASTER VIBRAZIONI: TECNICHE DI MISURA E ANALISI SPERIMENTALE

## DATI DI ISCRIZIONE DEL PARTECIPANTE

Cognome e nome.....

Telefono ..... Cell. .... E-mail.....

Titolo di studio .....

Ruolo ricoperto all'interno dell'azienda .....

## AZIENDA DI APPARTENENZA (in caso di partecipazione a titolo aziendale)

Ragione sociale ..... Partita I.V.A. ....

Attività dell'azienda .....

Indirizzo.....CAP.....Comune.....Prov. ....

N. dipendenti .....Tel .....Fax .....E-mail .....

## DATI PER LA FATTURAZIONE (compilare solo se differenti rispetto ai dati dell'azienda)

Intestazione e indirizzo .....

Partita I.V.A./ C.F. ....Codice destinatario SDI.....

## QUOTA DI PARTECIPAZIONE CORSO (barrare la scelta)

### Prezzo intero

- Modulo Base**, 2 gg: 680 € + IVA
- Modulo Avanzato**, 2 gg: 680 € + IVA
- Modulo Base e Modulo Avanzato**, 4 gg. **1.250 €+ Iva**  
Sconto **10%** a partire dal 2°iscritto

### Prezzo Soci Democenter

- Modulo Base**, 2 gg: 580 € + IVA a persona
- Modulo Avanzato**, 2 gg: 580 € + IVA a persona
- Modulo Base e Modulo Avanzato**, 4 gg. **1050 €+ Iva**  
Sconto **10%** a partire dal 2°iscritto

## MODALITÀ DI ISCRIZIONE

L'iscrizione dovrà avvenire entro il **3° giorno lavorativo** antecedente l'inizio del corso. L'iniziativa verrà realizzata al raggiungimento del numero minimo di 8 iscritti. In caso di mancato raggiungimento di tale numero, Fondazione Democenter-Sipe si riserva la facoltà di disdire il corso, comunicandolo all'indirizzo del partecipante entro 2 giorni dalla data di inizio prevista. In tal caso, al partecipante /Azienda che ha già provveduto al pagamento della quota di iscrizione verrà offerta la possibilità di partecipare ad un altro corso o verrà restituita la quota di iscrizione.

La presente scheda dovrà essere inviata alla Fondazione Democenter-Sipe via email all'attenzione della dott.ssa Marina Vozza ([m.vozza@fondazionedemocenter.it](mailto:m.vozza@fondazionedemocenter.it)). Per chiarimenti è possibile contattare la Fondazione Democenter allo 059 2058143.

## CONDIZIONI DI PAGAMENTO

La quota di iscrizione deve essere versata al momento della conferma del corso. Il pagamento deve essere effettuato mediante bonifico Bancario intestato a **Fondazione Democenter-Sipe codice IBAN: IT44C0538712905000000551764 presso Banca Popolare dell'Emilia - Romagna, Ag. 5 di Modena**. Fondazione Democenter-Sipe provvederà all'invio della fattura **elettronica** al ricevimento della quota di iscrizione.

## DISDETTA DELLA PARTECIPAZIONE

Qualsiasi rinuncia deve pervenire, in forma scritta, entro **4 giorni lavorativi** dall'inizio del corso. In caso di rinuncia pervenuta dopo tale termine o di mancata presenza del partecipante ad inizio corso o di ritiro durante lo stesso Fondazione Democenter è autorizzata a trattenere l'intera quota se già versata.

I dati raccolti saranno trattati ai sensi del regolamento europeo sulla **protezione dei dati (Reg. UE 2016/679)**.

Per maggiori informazioni sul trattamento, sulla privacy e sui diritti esercitabili vedi anche l'informativa sul sito [www.democentersipe.it/privacy/](http://www.democentersipe.it/privacy/)

Si fornisce il consenso al trattamento dei propri dati personali in riferimento all'informativa ricevuta

Si  no

Data ..... Timbro e firma .....