



# GEOFISICA PRATICA PER LA CARATTERIZZAZIONE DEL SOTTOSUOLO

# PROGRAMMA FORMATIVO MISURA HVSR



Consiglio Nazionale dei Geologi

16 CFP

Il problema della sicurezza delle costruzioni non può essere disgiunto dalla conoscenza del sottosuolo sul quale è costruito il manufatto infatti la conoscenza dell'interazione suolo-struttura è fondamentale ai fini della determinazione dell'indice di vulnerabilità delle costruzioni esistenti. **L'indagine HVSR è una tecnica di indagine sismica passiva, non invasiva, di rapida esecuzione utilizzata per stimare le frequenze caratteristiche di risonanza di sito.** Questa tipologia di tecnica (definite appunto metodi sismici passivi) non ha bisogno di alcuna energizzazione esterna poiché utilizza come sorgente il traffico veicolare, la produzione industriale, il vento, la pioggia e tutto ciò che è in grado di produrre una minima vibrazione sulla superficie del suolo. Quanto detto comporta rispetto alle più affermate metodologie sismiche di tipo attivo (MASW, Rifrazione, Down-Hole) svariati vantaggi: le acquisizioni di sismica passiva difficilmente vengono "sporcate" da interferenze esterne poiché sfruttano come sorgente quella porzione del segnale sismico che altre tecniche considerano un disturbo; non necessitando di alcuna energizzazione esterna al sistema tali indagini possono raggiungere con facilità profondità dell'ordine del centinaio di metri; non richiede più di un operatore ed è molto più veloce rispetto alle comuni tecniche sismiche. L'utilizzo di algoritmi di calcolo finalizzati ad una modellizzazione sintetica dello spettro H/V, permette di correlare ogni picco spettrale con le discontinuità presenti nel sottosuolo (per esempio i cambi litologici). I dati che si possono ricavare sono spessori, profondità e velocità di propagazione delle onde di taglio. La restituzione dei dati permette di elaborare una ricostruzione stratigrafica del sottosuolo, di verificare la mono-dimensionalità degli strati e di calcolare il parametro Vs30 per valorizzare la categoria di sottosuolo. **La tecnica HVSR consiste nel misurare direttamente, sfruttando il rumore di fondo ambientale (microtremori), le frequenze proprie dei terreni costituenti il sottosuolo, e le amplificazioni possibili allo scopo di valutare gli effetti di sito e la vulnerabilità sismica di un' Opera.**

## ORGANIZZAZIONE DEL CORSO:

**21 MARZO 2018**

Concetti teorico/pratici

**22 MARZO 2018**

Attività pratica in campagna, elaborazione dati e test di apprendimento finale.

## OBIETTIVI DEL CORSO

**I Corsisti acquisiranno le nozioni per:**

- progettare il rilievo: misure della frequenza del sito
- acquisire i dati di campagna: criteri
- elaborare/interpretare i dati di campagna
- analizzare i risultati specie nell'ottica della microzonazione sismica (MS);
- produrre la Relazione Tecnica finale per il Committente



# PROGRAMMA DEL CORSO

**PREZZO PER LA PARTECIPAZIONE € 500**

## 1. GLI SCOPI DEL RILIEVO

Concetto di frequenza propria: del sito e della costruzione; concetto di risonanza; rumore ambientale di fondo: tipi e cause; la velocità della ONDE S (Vs) e in particolare la VS30; rigidità e incidenza verticale; contrasti di impedenza e rigidità assolute; onde superficiali (di Rayleigh e di Love); amplificazione sismica di sito; amplificazione topografica; amplificazione stratigrafica; risonanza suolo-struttura; frequenze di risonanza dei suoli; modi di vibrare delle strutture; coincidenza di risonanza suolo-struttura.

## 2. PRINCIPI DI BASE DEL METODO E PROGETTO D'INDAGINE

Misure secondo un profilo o nell'ambito di un'area: in considerazione delle possibili mappe di frequenza del sito; ; posizionamento del sensore; rumori di fondo da non registrare: con pioggia e vento, le misure non si eseguono; rumori antropici (macchinari nell'area di indagine) possibili anche da registrare; i rumori dati dalle sorgenti di elettricità presenti sul territorio; l'acquisizione dati: durata in tempo delle misure: 30' (minimo) - 45'; il passo di campionamento dei segnali.

## 3. STRUMENTAZIONE

I sismometri per le misure HV: sensibilità; risposta in frequenza; leggere la curva di risposta di un geofono; accoppiamento con il terreno; trasporto del sensore; campionamento dei segnali; elementi fondamentali di base di analisi del segnale; la conversione A/d; il software di gestione, visualizzazione e memorizzazione dati.

## 4. ELABORAZIONE DELLE MISURE E INTERPRETAZIONE DATI.

Trasferimento dei dati di campagna e conversione al formato del software di elaborazione; eliminazioni dei transienti: es. passaggi di mezzi (automobili/autobus) durante le misure; riconoscimento dei segnali relativi ai colpi di vento [sempre difficili da filtrare]; eliminazione dei rumori antropici (costanti, dovuti magari a macchinari anche lontani; scorrimento di acqua; SOFTWARE di elaborazione dati: GEOPSY e WINMASW; finestre in tempo utili all'elaborazione dello spettro HV; criteri tecnici di elaborazione - applicazione di quelli per il riconoscimento di un chiaro e affidabile massimo di frequenza nello spettro HV secondo le regole del Progetto SESAME, UNIV. di Grenoble; casi per l'interpretazione/analisi dello spettro HV: frequenza propria del sito; massimi dello spettro dovuti alla stratigrafia del sottosuolo; contrasti di velocità nello stesso; picchi di rumore antropico.

## 5. LE NORMATIVE

Anche in questo caso, esistono delle Norme tecniche che prendono in esame gli aspetti della misura a stazione singola HVSR. Innanzitutto il Progetto SESAME fissa i canoni sia per una misura corretta, sia per l'elaborazione dati; sia per l'interpretazione/analisi delle stesse. In ambito di microzonazione sismica (MS), varie Regioni italiane - es. Toscana, Emilia Romagna, Basilicata, Abruzzo, Molise - hanno sviluppato Linee Guida atte a queste misure. Da tenere presente anche quelle dell'Associazione delle Imprese di Geofisica Applicata. la discussione dei canoni del progetto SESAME; il prolungamento nel tempo per la durata delle misure.

**Per informazioni i iscrizioni contattare la segreteria corsi:**

E- mail: [formazione@progettosc.com](mailto:formazione@progettosc.com)  
Tel: 059/748408

**SEDE OPERATIVA DEI CORSI:  
SOLIGNANO NUOVO (MO).  
SEDI ITINERANTI DEI CORSI  
DISLOCATE SU TUTTO IL TERRITORIO ITALIANO.**

## STRUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE DEI PARTECIPANTI:

Tablet  
Sismometro 3d per le misure  
Software di acquisizione, visualizzazione e memorizzazione dei segnali del campo

Qualora i Corsisti intendano impiegare un loro registratore sismico, è opportuno che comunichino alla Segreteria del Corso questa possibilità e quindi, nella mattinata del secondo giorno, l'acquisizione dati sarà eseguita con questa attrezzatura.

**LA PARTECIPAZIONE AL CORSO RICONOSCE  
16 CFP AI GEOLOGI ISCRITTI.**

