

La caratterizzazione del terreno dal punto di vista dinamico richiede la conoscenza del profilo di velocità delle onde di taglio Vs degli strati di terreno presenti nel sito. In particolare si deve avere la conoscenza sino ad almeno 30 metri dal piano campagna (Vs30). La conoscenza del profilo delle onde di taglio Vs degli strati che compongono i primi 30 metri di profondità risulta necessaria per:

- valutare l'azione sismica di progetto al livello del piano fondale tipo di opera
- valutare il potenziale di liquefazione del terreno.
- valutare l'accelerazione sismica per il calcolo della stabilità dei pendii e/o delle opere di sostegno nei confronti dell'azione sismica
- valutare, in condizioni sismiche, la capacità portante ed i cedimenti di rilevati stradali, opere di sostegno, fondazioni degli edifici

La stima della velocità delle onde di taglio Vs dei vari sismostrati può essere eseguita, a basso costo, con la tecnica **MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES (MASW)** che fornisce la stratigrafia e le velocità delle onde di taglio. Una volta acquisiti gli spessori degli strati e le relative velocità delle onde S, si calcola la velocità media relativa ai primi trenta metri di sottosuolo, con la formulazione precedente e si classifica il sito secondo i riferimenti normativi.

#### ORGANIZZAZIONE DEL CORSO e DATE:

**16 APRILE 2018**

Concetti teorico/pratici

**17 APRILE 2018**

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

TERMINE ULTIMO ISCRIZIONI:

**11 APRILE 2018**

#### OBIETTIVI DEL CORSO

I Corsisti acquisiranno le nozioni per:

- concetti teorico/pratici che investono le onde superficiali
- progettare il rilievo: obiettivi teorico/pratici
- acquisire i dati di campagna: criteri dell'indagine MASW
- elaborare/interpretare i dati di campagna
- analizzare i risultati specie nell'ottica della determinazione della VS30 (per la microzonazione sismica, MS);
- produrre la Relazione Tecnica finale per il Committente



## PROGRAMMA DEL CORSO

**PREZZO PER LA PARTECIPAZIONE € 500**

### 1. GLI SCOPI DEL RILIEVO

Differenze sostanziali tra i vari tipi di onde sismiche: P, S, di Rayleigh e di Love; parametri: velocità di gruppo e di fase, frequenza, lunghezza d'onda; modi di vibrazione; modo fondamentale e modi superiori; la dispersione delle onde superficiali e la determinazione della curva di dispersione; dalla dispersione alla distribuzione della VS nel sottosuolo; profondità di indagine raggiungibile; lunghezza dello stendimento di geofoni usato per acquisire i dati lungo il profilo di campagna; procedure numeriche per l'inversione della curva di dispersione e determinazione della VS nel sottosuolo.

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

Tipi di energizzazioni; componenti da misurare lungo il profilo di campagna; accorgimenti ed accoppiamento geofono/terreno; accorgimenti e acquisizioni dati su asfalto; % di energia convertita in onde di Rayleigh e di Love rispetto a quella coinvolta nelle onde P ed S; l'ampiezza in funzione della distanza; per le onde di superficie; per le onde di volume; superamento del limite della sismica a rifrazione riguardo all'inversione di velocità nel sottosuolo; alte e basse frequenze; profili pratici di misura: 1) distanza tra i canali, 2) offset sorgente-primo canale del profilo, 3) tipo dei geofoni, 4) componenti da misurare in campagna, 5) lunghezza totale del profilo, 6) passo di campionamento dei segnali; elementi fondamentali.

### 3. STRUMENTAZIONE

I geofoni per il rilievo MASW: sensibilità; risposta in frequenza; leggere la curva di risposta di un geofono; accoppiamento con il terreno; misure su asfalto

### 4. ELABORAZIONE DELLE MISURE E INTERPRETAZIONE DATI.

Tramite i software professionali oggi sul mercato - es. Geopsy (scaricabile gratuitamente dal web), WinMASW, SWAN ed altri - mediante procedura di inversione F-k (frequenza in funzione del numero d'onda k) o di inversione della frequenza contro la velocità VS viene calcolata la curva di dispersione osservata. La modellazione della distribuzione della VS, insieme ai parametri di densità e rapporto di Poisson del sottosuolo tende a determinare il migliore accordo tra quest'ultima curva di dispersione calcolata e quella sperimentale. Allora questo modello definisce una possibile distribuzione della Vs con la profondità (30 m). Trasferimento dei dati di campagna e conversione al formato del software di elaborazione; campionamento dei segnali; elementi fondamentali di base di analisi del segnale; particolarità dei suddetti software di elaborazione; spettro della curva di dispersione della velocità in funzione della frequenza; modo fondamentale e modi superiori di vibrazione; casi pratici di analisi delle curve di dispersione e loro interpretazione; modello di velocità Vs del sottosuolo.

### 5. LE NORMATIVE

Norme tecniche che prendono in esame gli aspetti del rilievo MASW. In questo senso sono certamente da tenere in ottima considerazione tutte le indicazioni riguardo all'analisi delle onde superficiali che si ritrovano sul sito [www.masw.com](http://www.masw.com) (Parks et altri) in quanto primi tecnici a sviluppare tale metodologia di indagine. 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.

Per informazioni i iscrizioni contattare  
la segreteria corsi:

E- mail: [formazione@progettosp.com](mailto:formazione@progettosp.com)  
Tel: 059/797175

SEDE OPERATIVA DEI CORSI:

PROGETTO PSC SRL,  
Via del Lavoro, 5  
41014 SOLIGNANO NUOVO (MO).

**STRUMENTAZIONE A DISPOSIZIONE  
DEI PARTECIPANTI:**  
Tablet

Attrezzatura per la rifrazione a martello  
Geofoni singoli da 4.5 Hz (frequenza propria)

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.**  
**COD.EVENTO 310-2017**

