
	Capitolato Tecnico Interventi e relative provviste per l'esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche	All. 2: Esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche Pagina 1 di 4
---	--	--

Allegato 2:

Esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche

	Capitolato Tecnico Interventi e relative provviste per l'esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche	All. 2: Esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche Pagina 2 di 4
---	--	--

## **1. Parte generale**

### **1.1. Ubicazione e tipologia delle indagini geofisiche e geotecniche**

I siti oggetto delle indagini oggetto del presente capitolato sono stati scelti da ARPAL quali siti pilota nel progetto AD-VITAM finanziato nel programma ALCOTRA.

- Comune di Borgomaro
- Comune di Sanremo
- Bacino idrografico del torrente Arroghna (comuni di Armo e Pieve di Teco)

In Allegato 1 sono riportate le ubicazioni di massima di tutte le indagini previste dall'art 2 del presente Capitolato; tuttavia l'ubicazione precisa di ogni singola attività su indicazione della Stazione appaltante potrà subire variazioni in funzione dell'accessibilità dell'area, di particolari esigenze logistiche e/o per la presenza di sottoservizi.

L'esatto posizionamento di ogni singolo punto di misura sarà definito in corso d'opera con la Stazione appaltante.

### **1.2. Attrezzature**

L'aggiudicatario dovrà utilizzare strumentazione certificata e collaudata. Tutte le attrezzature e strumenti dovranno essere idonee per il raggiungimento dello scopo.

### **1.3. Operazioni preliminari**

La prima fase dell'attività prevede la delimitazione delle aree di lavoro e l'allestimento di un'area logistica di cantiere.

Sarà a cura dell'aggiudicatario adoperarsi per reperire gli spazi necessari all'allestimento dei cantieri comprese le aree necessarie allo stoccaggio della strumentazione e dei materiali derivanti dall'attività di perforazione, richiedere i permessi necessari per accedere ed occupare le aree oggetto dei sondaggi (autorizzazioni per la realizzazione di opere ed attività in aree pubbliche) ed effettuare una precisa verifica dei sottoservizi nell'area oggetto di indagine. In ogni caso, su decisione della Stazione appaltante, si valuterà l'opportunità di operare modifiche nella localizzazione dei punti di indagine, le quali non determineranno alcun mutamento degli oneri e ai risultati finali ottenuti.

Per ogni punto di indagine dovrà essere predisposta una adeguata protezione dell'area per garantire l'incolumità pubblica.


Dovrà essere installata la segnaletica di sicurezza prevista per legge, sia all'esterno della recinzione di cantiere che all'interno della stessa.

Dovranno essere altresì poste in opera recinzioni da cantiere e tutto quanto previsto dalla normativa vigente a protezione delle aree di stoccaggio temporaneo dei materiali di risulta. Ogni attività inerente il trattamento dei materiali di risulta è a cura del prestatore del servizio.

### **1.4. Indagini sismiche**

Le indagini sismiche dovranno essere sia passive che attive. Per ciascuna delle tre aree di indagine almeno la metà delle prove in programma (individuata dalla dicitura SISMICA nel allegato 1) dovrà essere eseguito con la tecnica MASW e rifrazione (onde P) sulla medesima linea; la rimanente parte di indagini potrà essere eseguita come registrazione di microtremori elaborata come HVSR e dallo spettro ottenuto prodotta una valutazione della sismostratigrafia che meglio approssimi la misura effettuata.

Le prove MASW e a rifrazione andranno eseguite con almeno 24 canali. Per la prova MASW dovranno essere eseguite energizzazioni ad entrambi gli estremi dello stendimento. La prova a rifrazione dovrà permettere di individuare lo spessore della coltre o con il metodo delle intercette o con il GRM (Palmer 1980).

	Capitolato Tecnico Interventi e relative provviste per l'esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche	All. 2: Esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche Pagina 3 di 4
---	--	--

La registrazione di microtremiti dovrà essere eseguita secondo i criteri SESAME. In particolare, dovrà essere garantito un valido accoppiamento tra lo strumento ed il terreno (realizzando un piccolo scavo) e le prove andranno eseguite in assenza di vento e di disturbi locali.

### 1.5. Prove Penetrometriche dinamiche DM30

Si richiede la fornitura di prove penetrometriche dinamiche leggere con maglio di almeno 30 kg. La posizione indicativa delle prove penetrometriche dinamiche sono individuate in allegato 1 dalla dicitura SPT. Le prove dovranno raggiungere il substrato roccioso e dove fosse troppo profondo, almeno i 3 metri da piano campagna. Le prove che non raggiungono il substrato devono riportare nella tabella l'indicazione di profondità >3 metri)

### 1.6. PROVE DI LABORATORIO

Andranno prelevati con fustella infissa nel terreno 1/2 campioni in corrispondenza di alcuni punti concordati con la stazione appaltante e indagati con prove penetrometriche, I campioni saranno rappresentativi della coltre di versante ed eventualmente del contatto coltre basamento.

Sui campioni prelevati saranno eseguite le seguenti prove di laboratorio:

- Contenuto naturale di acqua (metodologia analitica richiesta: ASTM - D2216 o norma equivalente);
- Peso di volume naturale (o apparente, se determinabile, metodologia analitica richiesta: BS 1377-2 o norma equivalente);
- Analisi granulometrica mediante setacciatura (metodologia analitica richiesta: ASTM D422 o norma equivalente); analisi granulometrica per sedimentazione della frazione fine (se il passante al 200 risulta significativo, > del 20-25% - metodologia analitica richiesta: ASTM – D422 o norma equivalente);
- Limiti di Atterberg (sempre che la quantità di campione e le sue caratteristiche siano tali da consentirne l'esecuzione, > del 15-20% - metodologia analitica richiesta: ASTM – D4318 o norma equivalente).

Le prove di laboratorio devono essere eseguite e certificate dai laboratori di prova di cui all'art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380. I laboratori su indicati fanno parte dell'elenco depositato presso il Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

### 1.7. Restituzione dei risultati

Dovranno essere restituiti tutti i dati sia grezzi che elaborati.


Per ogni area di misura dovrà essere fornito un file in formato csv, con separatore di campo “;” punto e virgola riportante le seguenti informazioni dove esse sono disponibili mantenendo uniformi le unità di misura:

X	Y	Quota	ID	Profondità_del_su bstrato	Angolo_di_ resistenza_al taglio	Coesione	Rilievo acqua nel terreno	Vp	Vs	Tipo_prova
---	---	-------	----	------------------------------	---------------------------------------	----------	------------------------------	----	----	------------

Le coordinate dovranno essere espresse in Gauss-Boaga con precisione metrica.

I dati grezzi ed elaborati dovranno essere raggruppati in cartelle. La struttura sarà la seguente:

- Nome\_area
  - ID
    - Grezzi

	Capitolato Tecnico Interventi e relative provviste per l'esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche	All. 2: Esecuzione di indagini geotecniche e geofisiche Pagina 4 di 4
---	--	--

- Elaborati
- Due fotografie

I dati sismici grezzi dovranno essere restituiti in formato seg2 (prova a rifrazione e MASW) corredati di geometria dello stendimento e posizione delle energizzazioni ed in formato SAF (registrazione dei microtremiti). Le metodologie utilizzate per l'elaborazione dovranno essere illustrate in un documento unico per tutte le prove.

Il log delle prove SPT deve essere fornito in un formato compatibile con LibreOffice. Le relazioni utilizzate per ottenere i dati elaborati (parametri geotecnici della coltre) dovranno essere ben documentate.

Per ogni punto di misura dovrà essere fornita una fotografia che consenta di localizzare il posizionamento ed una foto di dettaglio dell'esecuzione della prova.

## **2. Gestione dei rifiuti**

Tutto il materiale, solido e liquido comprese le acque di lavorazione, proveniente dalle attività eseguite dovrà essere gestito nel rispetto della vigente normativa, e l'aggiudicatario sarà pertanto considerato responsabile di tutte le attività connesse in qualità di produttore del materiale stesso a partire dall'eventuale deposito temporaneo fino allo smaltimento in impianti autorizzati.

Per ogni trasporto e conferimento dovrà essere trasmessa alla Stazione appaltante copia della documentazione prevista ai sensi della normativa vigente (FIR).