

Pistoia, 22 ottobre 2019

Spett. CALASP spa  
Settore Genio Civile Valdarno Centrale e tutela dell'acqua  
c.a.: ing. Michelangelo RADDI  
dott.ssa Francesca PIANIGIANI

**OGGETTO: Individuazione delle indagini geognostiche per costruzione di complesso edificato per complessivi 60 alloggi ERP in via Giordano Bruno a Livorno**

Prendo atto della determinazione preliminare delle indagini geognostiche contenuta nel disciplinare di incarico, composte da:

- n.1 sondaggio a -35 m attrezzato con tubazione per prova sismica in foro down-hole,
- n.1 sondaggio a carotaggio a -15 m attrezzato con piezometro da 2" per la verifica della falda,
- n.6 prove SPT in foro,
- prelievo di n.3 campioni indisturbati,
- analisi geotecniche di laboratorio su n.3 campioni (peso di volume, umidità, granulometria completa, limiti di Atterberg, taglio CD, edometria, Espansione ELL),
- n.2 prove penetrometriche statiche CPT a -15 m;
- n.1 indagine sismica in foro tipo down-hole,
- n.1 indagine tipo HVSR.

e provvedo ad un loro primo tentativo di posizionamento all'interno del prossimo cantiere come segue:



Se i nuovi edifici non avessero locali interrati il prelievo dei campioni indisturbati potrebbe essere previsto in uno per ciascuno dei due sondaggi alla profondità dell'ordine dei 1,5-2,0 m dal piano campagna, corrispondente alla quota a cui si potrebbe prevedere di suggerire l'appoggio delle fondazioni (nel caso di terreni mediamente consistenti) ed il terzo, sempre alla stessa profondità, prelevato con fustella Shelby a pareti sottili ma con il penetrometro statico ancorato al suolo al termine di una delle due verticali.

Il costo del campionamento da penetrometro è circa equivalente, nel mercato attuale delle indagini, a quello fondo foro nel corso di un carotaggio.

Le SPT fondo foro invece sarebbero da eseguire obbligatoriamente lungo la verticale dei due sondaggi, per cui come da immagine precedente.

La distribuzione delle indagini prevista nella pagina precedente consente di coprire piuttosto bene l'estensione del lotto e di non lasciare troppe decine di metri tra un punto noto del sottosuolo e quello vicino.

Per quanto riguarda i costi delle indagini previste si aggiunge quanto segue:

**Codice regionale: TOS19\_18**

**Tipologia:** INDAGINI GEOGNOSTICHE: i prezzi sono relativi ai cantieri presenti nella tipologia a cui appartiene il lavoro svolto. Sono compresi: approntamento dell'area di cantiere, trasporto dell'attrezzatura tra la sede dell'impresa e il sito d'indagine, viaggio del personale tecnico e della mano d'opera di cantiere, installazione dell'attrezzatura per l'esecuzione di sondaggi geognostici, per l'esecuzione di prove penetrometriche e per le indagini geofisiche. E' compreso altresì l'onere dello spostamento da una postazione alla successiva, ad esclusione dei casi in cui è prevista una specifica voce per la movimentazione e il posizionamento dell'attrezzatura di prova all'interno dell'area di indagine e l'approvvigionamento dell'acqua necessaria alla perforazione.

**Codice regionale: TOS19\_18.W01**

**Capitolo:** SONDAGGI GEOGNOSTICI

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W01.003.001**

**Voce:** 003 - Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri semplici Ø 101 mm, in terreni a granulometria fine, quali argille, limi, limi sabbiosi e rocce tenere (tufi, calcareniti, sabbie cementate), anche in frana, in terreni asciutti o bagnati o in presenza di acqua fluente, compreso l'utilizzo del rivestimento provvisorio del foro (diametro 127 mm)

**Articolo:** 001 - per profondità comprese tra m 0 e m 20 p.c.

**Prezzo a ml: € 51,84364**

**Quantità: 35 m**

**Costo parziale: € 1.814,53**

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W01.003.002**

**Voce:** 003 - Perforazione ad andamento verticale eseguita a rotazione a carotaggio continuo, con carotieri semplici Ø 101 mm, in terreni a granulometria fine, quali argille, limi, limi sabbiosi e rocce tenere (tufi, calcareniti, sabbie cementate), anche in frana, in terreni asciutti o bagnati o in presenza di acqua fluente, compreso l'utilizzo del rivestimento provvisorio del foro (diametro 127 mm)

**Articolo:** 002 - per profondità comprese tra m 20 e m 40 p.c.

**Prezzo a ml: € 61,36656**

**Quantità: 15 m**

**Costo parziale: € 920,50**

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W01.016.001**

**Voce:** 016 - Prelievo di campioni indisturbati, compatibilmente con la natura dei terreni, nel corso di sondaggi a rotazione impiegando campionatore a pareti sottili (Shelby) spinto a pressione, Ømin.= 80 mm, compresa la fornitura della fustella, la sua sigillatura, l'imballaggio ed il trasporto al laboratorio geotecnico designato;

**Articolo:** 001 - per ogni prelievo e per profondità comprese tra m 0 e m 20 p.c.

**Prezzo a cad: € 63,25000**

**Quantità: 3**

**Costo parziale: € 189,75**

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W01.023.001

**Voce:** 023 - Fornitura di cassette catalogatrici

**Articolo:** 001 - in legno, metallo o plastica, di dimensioni di circa 0,50 x 1,00 m, munite di scomparti e adatte alla conservazione di 5 m di carotaggio

**Prezzo a cad: €.** 21,50500

**Quantità:** 10

**Costo parziale: €.** 215,05

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W01

**Capitolo:** SONDAGGI GEOGNOSTICI

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W01.025.001

**Voce:** 025 - Movimentazione e posizionamento dell'attrezzatura di perforazione

**Articolo:** 001 - per ogni movimentazione e posizionamento successivi al primo, all'interno dell'area di indagine

**Prezzo a cad: €** 632,50000

**Quantità:** 1

**Costo parziale: €.** 632,50

**Codice regionale:** TOS19\_18.W02

**Capitolo:** PROVE IN FORO DI SONDAGGI - PF

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W02.001.001

**Voce:** 001 - Prova S.P.T. (Standard Penetration Test) con campionatore tipo Raymond, con apparecchiatura munita di dispositivo di sgancio automatico

**Articolo:** 001 - per profondità comprese tra m 0 e m 20 p.c.

**Prezzo a cad: €.** 50,60000

**Quantità:** 6

**Costo parziale: €.** 303,60

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W02.007.001

**Voce:** 007 - Rilievo della falda acquifera

**Articolo:** 001 - eseguito a mezzo di scandagli elettronici, durante il periodo relativo alla durata dei lavori di sondaggio, nonché la fornitura di grafici relativi alla eventuale escursione di falda

**Prezzo a cad: €.** 6,04093

**Quantità:** 1

**Costo parziale: €.** 6,04

**Codice regionale:** TOS19\_18.W03

**Capitolo:** STRUMENTAZIONE GEOTECNICA - STG

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W03.001.001

**Voce:** 001 - Installazione di piezometri a tubo aperto, metallico o in PVC del diametro di un pollice, installati. Sono compresi: la fornitura del manto drenante; l'esecuzione di tappi impermeabili in fori

già predisposti. È compreso quanto altro occorre per dare il piezometro completo e funzionante. È esclusa la fornitura del pozzetto protettivo. Per profondità misurate a partire dal piano di campagna fino a 80,00 m:

**Articolo:** 001 - per ogni installazione

**Prezzo a cad: € 126,50000**

**Quantità: 1**

**Costo parziale: € 126,50**

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W03.001.002**

**Voce:** 001 - Installazione di piezometri a tubo aperto, metallico o in PVC del diametro di un pollice, installati. Sono compresi: la fornitura del manto drenante; l'esecuzione di tappi impermeabili in fori già predisposti. È compreso quanto altro occorre per dare il piezometro completo e funzionante. È esclusa la fornitura del pozzetto protettivo. Per profondità misurate a partire dal piano di campagna fino a 80,00 m:

**Articolo:** 002 - per ogni metro lineare di tubo installato

**Prezzo a ml: € 15,18000**

**Quantità: 15 m**

**Costo parziale: € 227,70**

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W03.007.001**

**Voce:** 007 - Installazione di tubi in PVC Ø 80-100 mm per prove sismiche, compreso la fornitura dei materiali occorrenti, la cementazione del foro, esclusa la fornitura del pozzetto protettivo

**Articolo:** 001 - per ogni installazione

**Prezzo a cad: € 126,50000**

**Quantità: 1**

**Costo parziale: € 126,50**

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W03.007.002**

**Voce:** 007 - Installazione di tubi in PVC Ø 80-100 mm per prove sismiche, compreso la fornitura dei materiali occorrenti, la cementazione del foro, esclusa la fornitura del pozzetto protettivo

**Articolo:** 002 - per ogni metro lineare di tubo installato

**Prezzo a ml: € 31,62500**

**Quantità: 33 m**

**Costo parziale: € 1.043,63**

**Codice regionale: TOS19\_18.W05**

**Capitolo:** PROVE PENETROMETRICHE -PP

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W05.005.001**

**Voce:** 005 - Prova penetrometrica statica

**Articolo:** 001 - con punta meccanica (CPT), compresa la restituzione grafica dei risultati

**Prezzo a ml: € 10,24650**

**Quantità: 30 m**

**Costo parziale: € 307,40**

**Codice regionale: TOS19\_18.W08**

Capitolo: INDAGINI GEOFISICHE -IG

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W08.004.001**

**Voce:** 004 - Esecuzione prove sismiche tipo "down-hole", in fori appositamente predisposti, con qualsiasi tipo di energizzazione escluso l'uso di esplosivi, con sismografo digitale multicanale e sensore tridimensionale.

**Articolo:** 001 - In onde P ed SH, con intervallo di misura di 1.0 m, per ogni registrazione in fori fino a 30 m.

**Prezzo a ml: €. 17,71000**

**Quantità: 33 m**

**Costo parziale: €. 584,43**

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W08.007.001**

**Voce:** 007 - Misure di rumore a stazione singola (HVSr) mediante l'utilizzo di sismometri triassiali, con una sensibilità tra 0.1 e 20 Hz

**Articolo:** 001 - Tempo minimo di acquisizione: 30 min

**Prezzo a cad: €. 183,42500**

**Quantità: 1**

**Costo parziale: €. 183,43**

**Codice regionale: TOS19\_18.W09**

Capitolo: PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W09.001.001**

**Voce:** 001 - APERTURA CAMPIONE - le voci 001, 002, 003 comprendono la conservazione per sei mesi e le spese di smaltimento

**Articolo:** 001 - Apertura campione in fustella e descrizione geotecnica

**Prezzo a cad: €. 15,93900**

**Quantità: 3**

**Costo parziale: €. 47,82**

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W09.001.004**

**Voce:** 001 - APERTURA CAMPIONE - le voci 001, 002, 003 comprendono la conservazione per sei mesi e le spese di smaltimento

**Articolo:** 004 - Prove speditive di consistenza (pocket penetrometer e torvane)

**Prezzo a cad: €. 4,42750**

**Quantità: 3**

**Costo parziale: €. 13,28**

**2019 / LI**

**Codice regionale: TOS19\_18.W09.001.005**

**Voce:** 001 - APERTURA CAMPIONE - le voci 001, 002, 003 comprendono la conservazione per sei mesi e le spese di smaltimento

**Articolo:** 005 - Fotografia del campione

**Prezzo a cad: €. 3,54200**

Quantità: 3

Costo parziale: €. 10,63

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W09.002.003

**Voce:** 002 - GRANULOMETRIE

**Articolo:** 003 - Analisi granulometrica per setacciatura, per ogni vaglio

**Prezzo a cad:** €. 4,42750

**Quantità:** 3

**Costo parziale:** €. 13,28

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W09.002.004

**Voce:** 002 - GRANULOMETRIE

**Articolo:** 004 - Analisi granulometrica per sedimentazione, esclusa la determinazione del peso specifico dei granuli

**Prezzo a cad:** €. 53,13000

**Quantità:** 3

**Costo parziale:** €. 159,39

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W09.003.001

**Voce:** 003 - DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE

**Articolo:** 001 - Determinazione del contenuto d'acqua naturale (wn)

**Prezzo a cad:** €. 8,85500

**Quantità:** 3

**Costo parziale:** €. 26,57

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W09.003.002

**Voce:** 003 - DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE

**Articolo:** 002 - Determinazione del peso di volume naturale

**Prezzo a cad:** €. 11,38500

**Quantità:** 3

**Costo parziale:** €. 34,16

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W09.003.003

**Voce:** 003 - DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE

**Articolo:** 003 - Determinazione dei limiti di Atterberg (LL, LP)

**Prezzo a cad:** €. 64,89450

**Quantità:** 3

**Costo parziale:** €. 194,68

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W09.004.001

**Voce:** 004 - DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE

**Articolo:** 001 - Prova di compressione semplice (prova di compressione con espansione laterale libera ELL) da eseguirsi su terre

**Prezzo a cad: €.** 53,13000

**Quantità:** 3

**Costo parziale: €.** 159,39

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W09.004.002

**Voce:** 004 - DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE

**Articolo:** 002 - Prova di taglio diretto C.D., eseguita su 3 provini

**Prezzo a cad: €.** 199,23750

**Quantità:** 3

**Costo parziale: €.** 597,71

**2019 / LI**

**Codice regionale:** TOS19\_18.W09.004.009

**Voce:** 004 - DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE

**Articolo:** 009 - Prova edometrica ad incrementi di carico controllati mantenuti 24 ore, con pressione massima di 3.2 MPa, con 8 incrementi in fase di carico e 4 in fase di scarico, compresa determinazione Cv e k su 2 gradini di carico, esclusa la determinazione del peso specifico dei granuli (ED IL)

**Prezzo a cad: €.** 168,24500

**Quantità:** 3

**Costo parziale: €.** 504,74

per un totale complessivo da scontare di €. 8.443,18

Tanto vi dovevo.  
Porgo cordiali saluti

Il tecnico  
Alessandro Finazzi Geologo

