



Consorzio 6 Toscana Sud

Viale Ximenes n. 3 – 58100 Grosseto - tel. 0564.22189
bonifica@pec.cb6toscanasud.it - www.cb6toscanasud.it
Codice Fiscale 01547070530

OGGETTO:

AFFIDAMENTO DI INCARICO per l'attività di progettazione e di supporto al RUP riguardante il LOTTO n.043 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INVASO AD USO IRRIGUO ALL'INTERNO DEL CANALE DIVERSIVO ABBANDONATO IN LOC. CERNAIA E OPERE ACCESSORIE (ex L 268 cbg):

- **INDAGINI GEOTECNICHE IN SITO E IN LABORATORIO, GEOFISICHE E GEOCHIMICHE**
- **INCARICO PER SERVIZI TECNICI DI RELAZIONE GEOLOGICA, VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE E RILIEVI PLANOALTIMETTRICI**

RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA DEL SERVIZIO

1 - Premessa

Il servizio prevede l'esecuzione di indagini e servizi tecnici di supporto per la progettazione dei lavori del **“PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INVASO AD USO IRRIGUO ALL'INTERNO DEL CANALE DIVERSIVO ABBANDONATO IN LOC. CERNAIA E OPERE ACCESSORIE (ex L 268 cbg)**, di seguito elencati:

1. indagini geotecniche in sito e in laboratorio, geofisiche e geochimiche necessarie.
2. la redazione della Relazione Geologica
3. la redazione della Valutazione di impatto ambientale
4. la redazione di rilievi planoaltimetrici delle aree di intervento

In particolare le indagini sono funzionali alla valutazione delle caratteristiche geologico - tecniche delle opere in progetto, con riferimento alla costruzione del rilevato del corpo diga con riutilizzo dei terreni in situ provenienti dagli scavi, a supporto del progetto in esame.

Le indagini hanno lo scopo ultimo di fornire:

- i parametri geotecnici dei terreni e dei tratti di arginatura del canale diversivo residui, utili all'esecuzione di tutte le verifiche di sicurezza previste dal D.M. 17/01/2018 (con Circolare 21/01/2019 n. 7 C.S.LL.PP), nelle condizioni di costruzione ed esercizio del nuovo invaso;
- la caratterizzazione CNR-UNI 10006 ed i parametri geotecnici dei terreni che saranno utilizzati per la realizzazione del nuovo argine di sbarramento;
- la caratterizzazione chimica dei materiali di scavo, finalizzata al riutilizzo per la costruzione del nuovo rilevato dello sbarramento, ai sensi delle disposizioni vigenti in materia di terre e rocce di scavo.

Il servizio prevede la redazione:

- della relazione geologica di accompagnamento al progetto definitivo (comprensiva dell'attività di assistenza di cantiere alle indagini geotecniche e geofisiche);
- della valutazione di impatto ambientale ai sensi del D. Lgs. 152/06 e smi necessaria per le opere in progetto;



- dei rilievi piano altimetrici necessari per la progettazione esecutiva del nuovo invaso e dell'impianto irriguo (piano quotato con modello digitale 3D del terreno attuale).

2 - Caratteristiche delle prestazioni

Il servizio oggetto dell'affidamento riguarda l'esecuzione delle indagini geotecniche, geofisiche, comprensive delle analisi dei terreni di fondazione e di scavo, per i quali sarà effettuata anche la caratterizzazione chimica, della relazione geologica, della valutazione di impatto ambientale e dei rilievi planoaltimetrici di supporto per la progettazione di un invaso ad uso irriguo all'interno del Canale Diversivo abbandonato in loc. Cernaia e opere accessorie.

Le opere civili per le quali si richiedono le indagini geologico tecniche, ammontano a circa 3.200.000 euro di lavori, mentre i rilievi planoaltimetrici e la valutazione di impatto ambientale riguardano anche il nuovo impianto irriguo consortile, che ammonta a circa 2.300.000 euro, individuati sulla base del quadro economico del progetto redatto dal Consorzio di Bonifica 6 Toscana Sud, al netto di iva e di somme a disposizione:

CATEGORIA	DESTINAZIONE FUNZIONALE	ID OPERE	GRADO DI COMPLESSITÀ	CORRISPONDENZA L. 143/49 CLASSI E CATEGORIE	IMPORTO [euro]
Strutture	Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacquee, Fondazioni speciali.	S.05	1.05	IX b-c	3.200.000,00
Opere di bonifica e derivazione	Bonifiche ed irrigazioni con sollevamento meccanico di acqua	D.03	0.55	VII b	2.300.000,00
TOTALE					5.500.000,00

L'ubicazione delle indagini, fissata dall'amministrazione appaltante, le profondità esatte delle prove da effettuare, il posizionamento dei campionamenti ecc. saranno definiti con esattezza in campo, secondo le indicazioni del geologo incaricato per l'assistenza alle indagini e della redazione della relazione geologica di supporto al progetto definitivo, sentito il progettista, in base alle maggiori conoscenze che si avranno durante la fase esecutiva delle indagini stesse (vedi indagini geofisiche tomografiche), senza che l'impresa possa vantare alcun ulteriore compenso, secondo quanto previsto dalla normativa vigente.

Ogni prestazione prevista nel presente affidamento dovrà essere eseguita con i più moderni e perfezionati strumenti e mezzi meccanici, in qualità e numero tali da assicurare la tempestiva ultimazione delle richieste e l'esecuzione a perfetta regola d'arte.

Le prove geotecniche dovranno essere eseguite e certificate ad un laboratorio geotecnico ufficiale di cui all'art. 59 del DPR 380/2001 e della circolare 7618/2010, ai sensi dell'art. 6.2.2 del D.M. 14/01/2008.

Le cassette catalogatrici contenenti il carotaggio saranno sistemate in prossimità del cantiere o in altro luogo da concordarsi con la Stazione appaltante, al riparo dagli agenti atmosferici.

La documentazione preliminare del lavoro svolto verrà progressivamente aggiornata nel corso dei lavori e sarà a disposizione della Stazione appaltante e dei consulenti della stessa, quando richiesta; altrimenti sarà trasmessa ai medesimi a fine lavoro.

Il servizio comprende le seguenti attività, come meglio dettagliate nelle successive tabelle:

ZONA ARGINATURE PER NUOVO SBARRAMENTO

1. Prospezioni geoelettriche in sito, finalizzate alla determinazione della resistività delle terre costituenti le arginature residue del Canale Diversivo e dei relativi terreni di fondazione, per un'estensione lineare complessiva pari a circa 4.800 m; la tomografia elettrica dovrà essere eseguita con una configurazione polo-dipolo, con un passo di misura di 2,0 m per una profondità di investigazione minima di circa 20 m.
2. esecuzione di **20** sondaggi a carotaggio continuo, spinti fino a profondità variabili tra **10 e 15 m** dal piano di campagna, con:
 - prelievo di n. **2** campioni indisturbati (tendenzialmente 1 nel corpo arginale esistente e 1 in fondazione)
 - realizzazione di **1** prova SPT ad ogni sondaggio;
3. esecuzione di **40** prove di permeabilità tipo Lefranc (2 per ogni sondaggio: 1 nel corpo arginale e 1 nel terreno di fondazione);
4. esecuzione di **20** prove penetrometriche statiche con punta elettrica (CPTE), spinte fino a profondità **15 m** dal piano di campagna;
5. esecuzione di prove geotecniche di laboratorio, su un totale di **40** campioni indisturbati, per la determinazione dei parametri indice, di resistenza al taglio drenata e non drenata, di compressione;
6. esecuzione di n. **3** prove geofisiche tipo MASW per la definizione della categoria di sottosuolo, ai sensi del punto 3.2.2 del D.M. 17/01/2018.

Cod. Prezzario Regionale	Descrizione della prestazione	Unità di misura	Quantità
	ESECUZIONE DI SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO		
	Approvvigionamento e trasporto in A/R dell'attrezzatura per l'esecuzione di sondaggi geognostici, tra la sede dell'impresa e il sito d'indagine, compreso il viaggio del personale tecnico e della mano d'opera di cantiere, il trasporto con qualsiasi mezzo, il montaggio, trasferimento del personale, i materiali e quant'altro necessario per garantire il perfetto funzionamento delle attrezzature, compreso l'approvvigionamento dell'acqua necessaria alle perforazioni	cad	1.00
TOS19_18.W01.025.001	Movimentazione e posizionamento dell'attrezzatura di perforazione per ogni movimentazione e posizionamento successivi al primo, all'interno dell'area di indagine	cad	19.00
TOS19_18.W01.003.001	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) per profondità comprese tra m 0 e m 20 p.c.	ml	300.00
TOS19_18.W01.016.001	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; per ogni prelievo e per profondità comprese tra m 0 e m 20 p.c.	cad	40.00
TOS19_18.W02.001.001	Prova S.P.T. (Standard Penetration Test) con campionatore tipo Raymond, con apparecchiatura munita di dispositivo di sgancio automatico per profondità comprese tra m 0 e m 20 p.c.	cad	20.00
TOS19_18.W01.023.001	Fornitura di cassette catalogatrici 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	cad	60.00

Cod. Prezzario Regionale	Descrizione della prestazione	Unità di misura	Quantità
TOS19_18.W01.024.001	Fotografie a colori di ciascuna cassetta catalogatrice in pellicola fotografica e negativi o in formato digitale da convenire con la direzione dei lavori	cad	60.00
TOS19_18.W01.021.001	Riempimento di fori di sondaggio con materiale proveniente dalle perforazioni, opportunamente additivato con malta idraulica e cementizio in modo da impedire infiltrazioni di acqua nel sottosuolo, per profondità misurate dal piano campagna, fino a 60 ml	ml	300.00
PROVE IN FORO DI SONDAGGI			
TOS19_18.W02.005.001	Prova di permeabilità tipo Lefranc, eseguita durante la perforazione di un sondaggio, condotta sia a carico costante che variabile, a qualsiasi profondità per ogni allestimento su singolo tratto di lunghezza prefissata	cad	40.00
TOS19_18.W02.005.002	Prova di permeabilità tipo Lefranc, eseguita durante la perforazione di un sondaggio, condotta sia a carico costante che variabile, a qualsiasi profondità per ogni ora o frazione di ora di prova	ora	40.00
TOS19_18.W02.007.001	Rilievo della falda acquifera 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	cad	40.00
PROVE PENETROMETRICHE			
	Approvvigionamento e trasporto in A/R dell'attrezzatura per l'esecuzione delle prove penetrometriche, tra la sede dell'impresa e il sito d'indagine, compreso il viaggio del personale tecnico e della mano d'opera di cantiere, il trasporto con qualsiasi mezzo, il montaggio, trasferimento del personale, i materiali e quant'altro necessario per garantire il perfetto funzionamento delle attrezzature, compreso l'approvvigionamento dell'acqua necessaria alle perforazioni	cad	1.00
TOS19_18.W05.025.002	Movimentazione e posizionamento dell'attrezzatura per la prova penetrometrica statica (CPT, CPTe, CPTU) per ogni movimentazione e posizionamento successivi al primo, all'interno dell'area di indagine	cad	19.00
TOS19_18.W05.005.002	Prova penetrometrica statica con punta elettrica (CPTe), compresa la memorizzazione e l'elaborazione dei dati in forma digitale, e la restituzione dei risultati su supporto magnetico e in forma di tabelle e grafici	ml	300.00
INDAGINI GEOFISICHE			
TOS19_18.W08.006.001	Esecuzione prova sismica attiva MASW per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh. Si prevedono almeno 5 energizzazioni con idonei sistemi, registrazione con almeno 24 geofoni verticali e una lunghezza minima stendimento 48 m.	cad	3.00
TOS19_18.W08.002.015	Rilievi elettrici con Tecnica Tomografica per caratterizzazione elettrica e dimensionale di elevato dettaglio delle strutture presenti lungo sezioni bidimensionali, effettuati con strumentazioni specifiche a controllo automatico dei cicli di misura. Elaborazione tomografica con software di inversione bidimensionale (2D). con configurazione Wenner e Dipolo-dipolo, intervallo elettrodo di 2 m e profondità di indagine di almeno 20 m.	ml	4 800.00
PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO			
TOS19_18.W09.001.001	APERTURA CAMPIONE - le voci 001, 002, 003 comprendono la conservazione per sei mesi e le spese di smaltimento Apertura campione in fustella e descrizione geotecnica	cad	40.00
TOS19_18.W09.003.001	DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE Determinazione del contenuto d'acqua naturale (wn)	cad	40.00
TOS19_18.W09.003.002	DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE Determinazione del peso di volume naturale	cad	40.00
TOS19_18.W09.003.003	DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE Determinazione dei limiti di Atterberg (LL, LP)	cad	40.00

Cod. Prezzario Regionale	Descrizione della prestazione	Unità di misura	Quantità
TOS19_18.W09.003.007	DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE Determinazione del peso specifico dei grani	cad	50.00
TOS19_18.W09.002.001	GRANULOMETRIE Preparazione del campione, quartatura, prelavaggio al setaccio 200 ASTM, su campione fino a 5 kg	cad	40.00
TOS19_18.W09.002.003	GRANULOMETRIE Analisi granulometrica per setacciatura, per ogni vaglio	cad	40.00
TOS19_18.W09.002.004	GRANULOMETRIE Analisi granulometrica per sedimentazione, esclusa la determinazione del peso specifico dei granuli	cad	40.00
TOS19_18.W09.004.006	DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE Prova triassiale non consolidata non drenata, con saturazione preliminare, eseguite su 3 provini di 38 mm di diametro (TX UU)	cad	40.00
TOS19_18.W09.004.002	DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE Prova di taglio diretto C.D., eseguita su 3 provini	cad	40.00
TOS19_18.W09.004.009	DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE 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)	cad	40.00

Documentazione di consegna

Tutti i risultati delle indagini in sito e in laboratorio, comprensivi delle certificazioni e di ogni altro documento ufficiale, dovranno far parte della relazione geologica e dei suoi allegati (vedi ASSISTENZA ALLE INDAGINI E RELAZIONE GEOLOGICA-GEOTECNICA).

Per il rilevamento stratigrafico il tecnico responsabile del cantiere realizzerà un profilo stratigrafico del sondaggio, inteso come rappresentazione della successione dei terreni attraversati dai mezzi di indagine; tale profilo sarà composto dai seguenti elementi:

- dati generali e tecnici: denominazione del cantiere, committente, impresa esecutrice, numero del sondaggio, quota, inclinazione del sondaggio rispetto alla verticale, date di perforazione (inizio e fine), metodi di perforazione utilizzati nei diversi spessori, attrezzatura impiegata, utensili di perforazione (carotieri), diametro di perforazione, diametro e lunghezza del rivestimento, fluido di circolazione, profondità di prelievo dei campioni indisturbati e rimaneggiati;
- descrizione stratigrafica: tipo di terreno o di roccia, condizioni di umidità naturale, consistenza, colore o colore prevalente, struttura, particolarità aggiuntive, litologia ed origine, percentuale di recupero, rilievo del livello dell'acqua nel foro, eventuali franamenti, perdite di circolazione, cavità, quote di eventuali prove geotecniche in foro.

Prove geotecniche in foro:

- prove SPT - la documentazione preliminare e quella definitiva dovranno comprendere per ciascuna prova eseguita: quota della tubazione provvisoria di rivestimento del foro, quota raggiunta con la manovra di perforazione o pulizia, quota del fondo del foro controllata prima di iniziare la prova, penetrazione (per peso proprio e delle aste) del campionatore, N per infissione di ciascuno dei 3 tratti di 15 cm, eventuale "rifiuto", peso per metro lineare delle aste impiegate, lunghezza e descrizione geotecnica del campione estratto, tipo di campionatore (aperto o chiuso) impiegato. Per ciascuna verticale indagata il grafico N_{spt} in funzione della profondità, nonché l'interpretazione della prova.
- prove di permeabilità Lefranc - la documentazione dovrà contenere: lo schema geometrico della prova, il livello di falda, il tempo di saturazione, la portata a regime e le letture degli abbassamenti in relazione ai tempi progressivi, nonché l'interpretazione della prova.

Prove geotecniche di laboratorio: dovranno essere allegati i certificati di prova, unitamente ad una sintesi che riporterà i risultati ottenuti attraverso le interpretazioni dei dati.

Prove penetrometriche statiche: la documentazione preliminare e quella definitiva dovranno comprendere i dati generali e tecnici (denominazione del cantiere, committente, impresa esecutrice, numero della prova, quota, data di esecuzione, caratteristiche dell'attrezzatura, caratteristiche della punta) ed i risultati della prova in termini di grafici qc e fs in funzione della profondità (corretta in base ai dati inclinometrici), unitamente alla caratterizzazione stratigrafica e all'interpretazione geotecnica.

Prove geofisiche di tipo MASW la relazione riepilogativa contiene le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo, nonché l'interpretazione della prova.

Prospezioni geoelettriche in sito: la documentazione di consegna dovrà comprendere anche:

- cartografia di base in scala adeguata con ubicazione delle prove eseguite e dei centri di misura;
- tabulazione dei valori di resistività apparente misurati;
- copia di tutti i dati raccolti in campagna;
- elaborazione tomografica a isolinee e campiture di colore dei valori di resistività delle arginature residue e dei terreni di fondazione con relative sezioni litologiche interpretative;
- relazione riassuntiva con descrizione dettagliata dei risultati conseguiti con particolare riferimento a:
 - definizione della costituzione litologica delle arginature residue e del loro sottosuolo;
 - descrizione delle eventuali criticità di costruzione degli argini rilevate

TERRENI PER LA COSTRUZIONE DEL NUOVO SBARRAMENTO

1. Esecuzione di **20** saggi con escavatore, con prelievo di **20** campioni rimaneggiati;
2. classificazione CNR-UNI 10006 su **20** campioni rimaneggiati;
3. prove di compattazione Proctor e successivamente prove di resistenza al taglio drenata e non drenata, di compressione e di permeabilità su **5** campioni.

Cod. Prezzario Regionale	Descrizione della prestazione	Unità di misura	Quantità
	SAGGI CON ESCAVATORE		
	Prelievo campione di terreno da saggio rimaneggiato in sacchetto. Il saggio dovrà essere eseguito tramite l'utilizzo di mezzo meccanico fino alla profondità massima di 2,00 metri. l'opera comprende il ricoprimento e il ripristino dello stato dei luoghi al termine delle operazioni di campionamento	cad	20.00
	PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO		
TOS19_18.W09.001.002	APERTURA CAMPIONE - le voci 001, 002, 003 comprendono la conservazione per sei mesi e le spese di smaltimento Apertura campione rimaneggiato in sacchetto o altro contenitore e descrizione geotecnica	cad	
TOS19_18.W09.003.006	DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE Classificazione delle terre per uso stradale	cad	20.00
TOS19_18.W09.003.012	DETERMINAZIONE CARATTERISTICHE FISICHE E PROPRIETA' INDICE Prova compattazione Proctor Standard (AASHO), con almeno 5 punti di determinazione della curva densità secca-acqua, in fustella da 4", comprensiva della preparazione del campione (quantità di materiale trattenuto al 9,5 mm inferiore al 20 %)	cad	20.00

Cod. Prezzario Regionale	Descrizione della prestazione	Unità di misura	Quantità
TOS19_18.W09.004.006	DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE Prova triassiale non consolidata non drenata, con saturazione preliminare, eseguite su 3 provini di 38 mm di diametro (TX UU)	cad	20.00
TOS19_18.W09.004.002	DETERMINAZIONI FISICO MECCANICHE Prova di taglio diretto C.D., eseguita su 3 provini	cad	20.00

Documentazione di consegna

Per ciascuno scavo dovrà essere redatta una stratigrafia sommaria con la descrizione degli strati rinvenuti, l'indicazione dell'eventuale presenza di acqua ed il corrispondente livello dal piano di campagna, ecc.

Alle prove geotecniche di laboratorio dovranno essere allegati i certificati di prova, unitamente ad una sintesi che riporterà i risultati ottenuti.

CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEI TERRENI DI SCAVO

- 1 **60** campionamenti di terreno (tra 0,00 e 2,00 m p.c.);
- 2 Analisi **60** campioni (Allegato 4 D.P.R. 120/2017).

Cod. Prezzario Regionale	Descrizione della prestazione	Unità di misura	Quantità
	CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEI TERRENI DI SCAVO		
	Campionamento terreno (tra 0.00 e 2.00 m p.c.)	cad	60.00
	Analisi Campione (tab 4.1 allegato 4D.M. 161/2012)	cad	60.00

Note

Saranno seguite le procedure di campionamento del terreno secondo le modalità determinate dall'allegato 2 del D.P.R. 120 del 13/06/2017 e le procedure di caratterizzazione chimico – fisica e accertamento delle qualità ambientali secondo le modalità determinate dall'allegato 4.

I risultati verranno confrontati con i valori delle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) di cui all'allegato 5, tab. 1, Parte IV D. Lgs. 152/2006.

In totale dovranno essere eseguiti **60** campionamenti distribuiti su **60** punti di prelievo; dovranno essere acquisiti **2 campioni per ogni punto di prelievo**, fino alla profondità massima di 2,0 metro dal piano di campagna, in funzione di quanto stabilito dalla Direzione Lavori.

Documentazione di consegna

Il terreno campionato sarà sottoposto ad analisi dei parametri di cui alla tabella 4.1 dell'Allegato 4 al D.P.R. 120 del 13/06/2017, per il confronto con le concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) indicate in colonna A e B della tabella 1 dell'allegato 5 del D. Lgs. 152/2006.

La Ditta affidataria dovrà rilasciare un certificato analitico, per ogni campione prelevato, firmato dal responsabile del laboratorio e contenente, ai sensi del D. Lgs. sopra citato:

- l'identificazione univoca della prova e del campione analizzato;
- la data in cui è avvenuto il campionamento, con verbale di prelievo;
- l'elenco dei parametri determinati, con relativo risultato analitico ottenuto;

- il metodo di riferimento usato.

I risultati dell'indagine dovranno essere inoltre restituiti attraverso:

- a. Relazione metodologica sulle modalità di campionamento, sulle analisi svolte e sintesi dei risultati;
- b. Cartografia dei punti di indagine con codifica e geolocalizzazione dei campioni prelevati e dei campioni analizzati.

ASSISTENZA ALLE INDAGINI E RELAZIONE GEOLOGICA

1. Assistenza geologica di cantiere durante tutte le fasi di indagine con consegna del giornale dei lavori;
2. relazione geologica a corredo del progetto definitivo dell'opera.

Documentazione di consegna

La relazione geologica, redatta ai sensi del D.M. 14/01/2008 [§ 6.2.1], darà conto dei risultati delle indagini svolte e conterrà la caratterizzazione e la modellazione geologica del sito, comprendendo orientativamente i seguenti contenuti:

1. Premesse
2. Vincolistica
 - 2.1 Quadro normativo di riferimento (nazionale e regionale);
 - 2.2 Descrizione del sito d'intervento, analisi documenti e cartografia da Piani Urbanistici;
 - 2.3 Individuazione e/o definizione delle problematiche ambientali;
 - 2.4. Analisi Cartografia Piani sovraordinati (PGRA, PAI, ecc.);
 - 2.5. Definizione della zona sismica di appartenenza.
3. Inquadramento geologico, geomorfologico e idrogeologico.
4. Caratterizzazione e modellazione geologica: lo studio geologico deve pervenire alla definizione, con preciso riferimento al progetto, di un modello geologico, compreso il volume significativo, utile per la modellazione geotecnica (con esposizione ed interpretazione dei risultati con una o più sezioni litotecniche di progetto):
 - 4.1. Indagini geognostiche: illustrazione del programma delle indagini svolte in funzione degli obiettivi del progetto; descrizione dei risultati ottenuti e delle eventuali difficoltà incontrate; illustrazione degli Standard di riferimento delle varie prove e delle indagini eseguite (AGI, ANISIG, ASTM, ecc.), elaborazione di una carta con l'ubicazione delle indagini redatta in scala adeguata (comunque di dettaglio 1:5000 o più dettagliata a scala di progetto); esposizione ed interpretazione dei dati risultanti dalle indagini e dalle prove eseguite (evidenziazione delle eventuali incertezze);
 - 4.2. Analisi e ricostruzione degli aspetti e dei processi morfologici ed i dissesti in atto o potenziali e la loro tendenza evolutiva, nonché di quelli connessi al ruscellamento superficiale ed all'evoluzione del reticolo idrografico;
 - 4.3. Analisi e ricostruzione degli aspetti idrogeologici ed idrogeochimici dell'area: schema della circolazione idrica superficiale e sotterranea, valutazione delle permeabilità/trasmittività, definizione geometrica e dinamica degli acquiferi e delle relazioni fra acque superficiali e sotterranee;
 - 4.4. Modellazione sismica: risposta sismica locale con individuazione e caratterizzazione degli elementi di ulteriore penalizzazione ai fini del calcolo della forza sismica orizzontale (stratigrafici, morfologici, topografici ecc.), calcolo della V_{s30} per la definizione della categoria del suolo di fondazione, potenziale

di liquefazione (verifica a liquefazione o evidenziazione dei motivi per i quali è giustificata l'omessa verifica);

4.5. Elementi di sintesi per la progettazione:

4.5.1. Analisi dei risultati delle indagini;

4.5.2. Stratigrafia e caratterizzazione geotecnica dei terreni (parametri geotecnici medi e valori disaggregati per le elaborazioni statistiche relative al valore caratteristico).

5. Analisi della pericolosità geologica: inquadramento del sito d'intervento e delle eventuali opere preesistenti, analisi delle interferenze con manufatti circostanti:

5.1 Pericolosità geomorfologica: considerazioni generali sulla stabilità delle aree versante, opportunamente estese ad un intorno significativo, tenendo conto di quanto previsto dai PAI e dell'analisi delle forme e dei processi geomorfologici; processi erosivi e dinamiche evolutive del reticolo idrografico;

5.2 Problematiche idrogeologiche: valutazioni sulla vulnerabilità della falda; subsidenza;

5.3 Pericolosità idraulica: compatibilità dell'intervento con la normativa del PGRA;

5.4 Pericolosità sismica.

6. Conclusioni: oltre ad una brevissima sintesi di quanto realizzato, dovrà contenere il giudizio sulla fattibilità geologica dell'opera in progetto ed una eventuale migliore esplicitazione degli interventi eventualmente previsti per rendere il manufatto e/o l'opera compatibile con l'assetto idrogeologico dell'area ed in particolare con le pericolosità ambientali definite in funzione delle indagini eseguite.

Allegati grafici:

- corografie a varie scale, estratto catastale;
- stralci cartografie dei vincoli (PRG, PAI, PGRA, PTCP, IFFI, ecc.);
- carta geologica e geomorfologica di dettaglio ed eventuale carta idrogeologica;
- planimetria di progetto (in cui è rappresentata l'opera/intervento in progetto a scala adeguata) con ubicazione delle indagini;
- sezioni geologiche e litotecniche di progetto (Modello geologico) in cui sia rappresentato l'intervento in progetto, con l'indicazione delle indagini eseguite;
- stratigrafia sondaggi;
- certificati ed elaborazione prove penetrometriche, indagini geofisiche, prove e analisi di laboratorio (con relativi certificati di prova).

VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE

Gli interventi previsti rientrano tra i progetti di competenza regionale da sottoporre sia alla verifica di assoggettabilità, che alla procedura di valutazione di impatto ambientale, così come indicato negli allegati III e IV, parte II del D.Lgs. 152/2006, rispettivamente comma t) "Dighe ed altri impianti destinati a trattenere, regolare o accumulare le acque in modo durevole, ai fini non energetici, di altezza superiore a 10 m e/o di capacità superiore a 100.000 m³", art. 1 comma d) "progetti di gestione delle risorse idriche per l'agricoltura, compresi i progetti di irrigazione e di drenaggi o delle terre, per una superficie superiore ai 300 ettari"; art.7 comma d) "derivazione di acque superficiali ed opere connesse che prevedano derivazioni superiori a 200 litri al secondo...".

Nello specifico l'oggetto del servizio riguarda la redazione dello Studio Preliminare Ambientale per i progetti da sottoporre alla verifica di assoggettabilità di competenza regionale di cui all'allegato IV parte II del D.Lgs.

152/2006 e la redazione dello Studio di Impatto Ambientale per la tipologia di cui all'allegato III parte II del D.Lgs. 152/2006.

Qualora l'autorità competente stabilisca che siano da assoggettare a VIA anche le altre tipologie progettuali dovrà essere predisposto il relativo Studio di Impatto Ambientale.

Lo Studio Preliminare Ambientale e lo Studio di Impatto Ambientale dovranno essere redatti in conformità a quanto contenuto rispettivamente negli allegati IV-bis e VII parte II del D.Lgs. 152/2006.

RILIEVI PLANO ALTIMETRICI

Le prestazioni in oggetto si possono riassumere come segue:

- rilievo di piano quotato a curve di livello (per aree interessate dalla realizzazione del nuovo invaso e dal nuovo comprensorio irriguo);
- rilievo georeferenziato per profili eseguito a fascia di piano quotato (per tracciato nuova linea di adduzione e scarico dall'idrovora di Cernaia al nuovo invaso);

L'esecutore ha la facoltà di scegliere la tecnologia o la strumentazione da impiegare nello svolgimento delle attività topografiche sopraelencate, come ad esempio ricorrere a strumenti tradizionali, droni ecc..

Rilievo di piano quotato a curve di livello

Attività di indagine per la stesura di piani quotati, con minimo di 150 punti battuti per ha di terreno e Restituzione a curve di livello ad intervallo di m 1,00 finalizzate all'acquisizione della completa e dettagliata conoscenza dello stato dei luoghi.

Rilievo georeferenziato per profili eseguito a fascia di piano quotato

Attività di indagine per la stesura di piani quotati, con minimo di 150 punti battuti per ha di terreno, finalizzate all'acquisizione di una fascia di piano quotato con larghezza minima della stessa pari a m. 6,00 per la completa e dettagliata conoscenza dello stato dei luoghi.

Nel dettaglio dovranno essere rilevati i seguenti particolari:

- discontinuità del terreno;
- edifici, manufatti ed opere d'arte di qualsiasi genere (con un numero di quote sufficiente alla loro definizione);
- ponti, viadotti, cavalcavia, sottovia, etc. (con un numero di quote sufficiente alla loro definizione);
- muri di sostegno (con quote testa/piede);
- muri divisorii (con quote testa/piede), recinzioni, staccionate;
- marciapiedi (con quote testa/piede), limiti pavimentazione;
- viabilità: strade asfaltate, strade sterrate, barriere, ferrovie, tranvie;
- impianti: tombini, botole, armadietti, caditoie, griglie, etc.;
- pali di illuminazione, di linee elettriche e telefoniche;
- acquedotti fognature e gasdotti;
- vegetazione: filari di alberi, alberi isolati, limiti di zone boschive, limiti colture e siepi;

- quant'altro di interesse progettuale nell'area oggetto di intervento.

Le attività dovranno essere eseguite come appresso specificato:

- a) istituzione di capisaldi;
- b) esecuzione, elaborazione e compensazione della rete dei capisaldi con estrazione delle coordinate finali;
- c) esecuzione, elaborazione e compensazione delle eventuali poligonali propedeutiche alle successive operazioni di rilievo di dettaglio;
- d) individuazione e misurazione dei punti di dettaglio necessari alla corretta rappresentazione tridimensionale dello stato dei luoghi;
- e) restituzione in formato DWG della planimetria 3D in scala appropriata di tutti gli elementi rilevati
- f) elaborazione del Modello Matematico del Terreno (DTM) a maglia triangolare (3DFACES) mediante l'acquisizione di tutti i punti e le discontinuità rilevate;
- g) estrazione e vestizione sezioni trasversali in scala appropriata, con l'indicazione di distanze parziali, progressive e quota terreno.

Elaborati da fornire

- libretto definitivo con riportate le coordinate "est", "nord" e quota con la descrizione dei punti battuti ed il corrispondente codice di campagna;
- planimetria 3D del terreno con piano quotato a curve di livello, Completa del DTM
- sezioni di terreno
- fascicolo delle monografie dei capisaldi in formato PDF
- la relazione tecnica finale con riportate le procedure adottate, i software usati, la descrizione delle operazioni di campagna, i calcoli della poligonale, del celerimetrico, delle eventuali baseline (solo per rilievi GPS statico) delle rototraslazioni e del trasporto della quota assoluta IGM;
- Dati GPS grezzi utilizzati per il calcolo dei capisaldi;
- CD-Rom dei files relativi agli elaborati di cui ai punti precedenti.

Gli elaborati cartacei di cui ai punti precedenti dovranno essere corredati da firma e timbro del professionista incaricato per la redazione degli stessi.

3- Calcolo della spesa a base di gara

Si riporta di seguito il calcolo del corrispettivo della relazione geologica, della valutazione di impatto ambientale e dei rilievi planoaltimetrici ai sensi del regolamento recante le modalità per la determinazione dei corrispettivi a base di gara per l'affidamento dei contratti pubblici di servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria (D.M. 17/06/2016), individuato sulla base del quadro economico del progetto redatto dal Consorzio di Bonifica 6 Toscana Sud (**LOTTO n.043 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN INVASO AD USO IRRIGUO ALL'INTERNO DEL CANALE DIVERSIVO ABBANDONATO IN LOC. CERNAIA E OPERE ACCESSORIE (ex L 268 cbg)**):

COMPENSO PER PRESTAZIONI PROFESSIONALI

Descrizione	Importo euro
1) realizzazione invaso	
Strutture speciali	
Valore dell'opera [V]: 3'200'000.00 €	
Categoria dell'opera: STRUTTURE	
Destinazione funzionale: Strutture speciali	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 5.5000%	
Grado di complessità [G]: 1.05	
Descrizione grado di complessità: [S.05] Dighe, Conche, Elevatori, Opere di ritenuta e di difesa, rilevati, colmate. Gallerie, Opere sotterranee e subacque, Fondazioni speciali.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Rilievi planoaltimetrici [QbII.07=0.02]	3'696.00 €
Relazione geologica:	
- Fino a 250'000.00 €: QbII.13=0.133	1'920.19 €
- Sull'eccedenza fino a 500'000.00 €: QbII.13=0.107	1'544.81 €
- Sull'eccedenza fino a 1'000'000.00 €: QbII.13=0.096	2'772.00 €
- Sull'eccedenza fino a 2'500'000.00 €: QbII.13=0.079	6'843.38 €
- Sull'eccedenza fino a 3'200'000.00 €: QbII.13=0.07667	3'099.38 €
Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale (VIA-VAS-AIA):	
- Fino a 3'200'000.00 €: QbII.24=0.1	18'480.00 €
Totale	38'355.76 €
2) impianto irriguo	
Opere di bonifica e derivazione	
Valore dell'opera [V]: 2'300'000.00 €	
Categoria dell'opera: IDRAULICA	
Destinazione funzionale: Opere di bonifica e derivazione	
Parametro sul valore dell'opera [P]: 5.8530%	
Grado di complessità [G]: 0.55	
Descrizione grado di complessità: [D.03] Bonifiche ed irrigazioni con sollevamento meccanico di acqua (esclusi i macchinari) - Derivazioni d'acqua per forza motrice e produzione di energia.	
Specifiche incidenze [Q]:	
Rilievi planoaltimetrici [QbII.07=0.02]	1'480.81 €
Studio di impatto ambientale o di fattibilità ambientale (VIA-VAS-AIA):	
- Fino a 2'300'000.00 €: QbII.24=0.1	7'404.05 €
Totale	8'884.86 €

TOTALE PRESTAZIONI 47'240.62 €

SPESE E ONERI ACCESSORI

Descrizione	Importo
	euro
1) Spese generali di studio	
Spese generali di studio (forfettarie) pari al 15% del compenso per prestazioni professionali. [15% * 47'240.62 €]	7'086.09 €
TOTALE SPESE PROFESSIONALI	7'086.09 €

RIEPILOGO FINALE

Descrizione	Importo
	euro
Prestazioni professionali:	
Compenso per prestazioni professionali	47'240.62 €
Spese ed oneri accessori	7'086.09 €
Imponibile	54'326.71 €

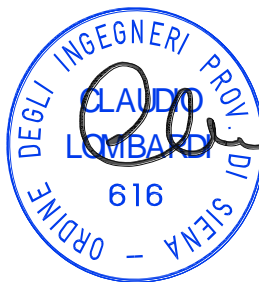
Il quadro economico a base di gara comprensivo delle indagini geotecniche (in sito e di laboratorio) e geofisiche e dei servizi tecnici inerenti la redazione della relazione geologica, della valutazione di impatto ambientale e dei rilievi planoaltimetrici è riportato di seguito:

QUADRO ECONOMICO			
A		ATTIVITA' DI SUPPORTO ALLA PROGETTAZIONE: Sondaggi, prove in sito e di laboratorio	
	A.1	ESECUZIONE DI SONDAGGI A CAROTAGGIO CONTINUO	34,111.23 €
	A.2	PROVE IN FORO DI SONDAGGI	6,991.02 €
	A.3	PROVE PENETROMETRICHE	4,830.00 €
	A.4	INDAGINI GEOFISICHE	22,650.00 €
	A.5	PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO	38,761.56 €
	A.6	CARATTERIZZAZIONE CHIMICA DEI TERENI DI SCAVO	13,680.00 €
		Totale A	€ 121,023.81
B		SERVIZI ATTINENTI ALL'ARCHITETTURA E INGEGNERIA	
	B.1	Rilievi topografici	€ 5,953.33
	B.2	Relazione geologica	€ 18,606.72
	B.3	Valutazione di impatto ambientale	€ 29,766.66
		Totale B	€ 54,326.71
		TOTALE (A+B)	€ 175,350.52

C	ONERI DI LEGGE (iva e casse previdenziali..ecc)	
C.1	IVA sulle forniture (22% di A)	€ 26,625.24
C.2	cassa di previdenza professionale (4% di B)	€ 2,173.07
C.3	TOTALE (B+C.2)	€ 56,499.78
C.4	IVA sui servizi attinenti all'architettura e all'ingegneria (22% di C.3)	€ 12,429.95
C.5	TOTALE(C3+C4)	€ 68,929.73
	TOTALE C (C1+C.5)	€ 95,554.97
		-
	TOTALE GENERALE (A+B+C)	€ 270,905.49

Grosseto, li 12/09/2019

Il Progettista
(Ing. Claudio Lombardi)



Allegati:

- L 043 - ALL. Relazione TECNICA.docx
- L043 - ALL. PROG - C.2 - Planimetria 10.000.pdf
- L043 - ALL. PROG - C.3 - Planimetria rete e particolari tecnologici 5.000.pdf
- L043 - ALL. PROG - C.4 - Sezioni.pdf
- L 043 indagini geotecniche geofisiche All. A - Computo Metrico