



**Capitolato speciale
descrittivo**

Allegato n. 2

1 FINALITÀ DELL’AFFIDAMENTO

Finalità dell’affidamento è l’elaborazione della relazione geologica sulla base delle indagini geognostiche per la caratterizzazione geologica, geotecnica, sismica ed ambientale dei terreni interessati dagli interventi previsti nel progetto di: “riqualificazione del sistema di raccolta dei reflui nel bacino del Lago di Garda. collettore fognario del Lago di Garda sponda veronese.”

L’area interessata dalla realizzazione dell’intervento si sviluppa lungo la sponda veronese del lago di Garda fra Malcesine e Peschiera del Garda. In particolare, il progetto prevede la posa di un nuovi collettori fognari e relativi impianti di sollevamento nell’area compresa tra la sponda del Lago di Garda ed il tracciato della Strada Regionale n.249 – Gardesana Orientale, oltre al risanamento di parte delle condotte esistenti.

2 OGGETTO DELL’AFFIDAMENTO

Il servizio oggetto dell’affidamento riguarda:

- la redazione della relazione geologica e ambientale su base bibliografica per il progetto preliminare;
- la redazione della relazione geologica e sismica del progetto definitivo sulla base delle risultanze delle indagini realizzate da professionisti incaricati da AGS.

La relazione dovrà essere firmata da un Geologo, il quale assumerà le connesse responsabilità.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le norme da osservare per l’esecuzione della prestazione oggetto di affidamento, oltre alle norme tecniche specifiche richiamate nel seguito, sono a titolo esemplificativo, le seguenti:

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81 "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro " e s.m.i.;
- Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni", pubblicato nella G.U. del 04.02.2008 n. 29 e s.m.i.;
- Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni", pubblicato nella G.U. del 20.02.2018 n. 42 e s.m.i.;
- Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. "Istruzioni per l’applicazione delle Norme tecniche per le costruzioni" del 7 marzo 2008;
- Decreto 5 aprile 2006, n. 186 e s.m.i.: Regolamento recante modifiche al decreto ministeriale 5 febbraio 1998 «Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero, ai sensi degli articoli 31 e 33 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22» e s.m.i.;
- D.P.R.. 13 giugno 2017 , n. 120 - Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo, ai sensi dell'articolo 8 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito, con modificazioni, dalla legge 11 novembre 2014, n. 164 (G.U. n. 183 del 7 agosto 2017).
- ARPAV - Indirizzi operativi per l’accertamento del superamento dei valori delle concentrazioni soglia di contaminazione di cui alle colonne A e B della tabella 1 dell’allegato 5 alla parte IV del D. Lgs. n. 152/2006, con riferimento alle caratteristiche delle matrici ambientali e alla destinazione d’uso urbanistica DPR 120/2017 artt. 20-22.

4 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il progetto della nuova infrastruttura fognaria per la sponda veronese del Garda interesserà i seguenti Comuni, da nord a sud:

Malcesine; Brenzone sul Garda; Torri del Benaco; Garda; Bardolino; Lazise; Castelnuovo del Garda; Peschiera del Garda.

La lunghezza complessiva del tracciato dell'infrastruttura sarà di circa 60 km, con alcuni tracciati di nuova realizzazione e altri di riqualificazione dell'esistente.

L'area di intervento riguarda, quindi, la fascia costiera e semi-costiera (tracciato della Strada Gardesana n.249 compreso) della sponda veronese del Lago di Garda, nel tratto longitudinale compreso tra Navene di Malcesine, a nord, e l'ingresso del depuratore centralizzato di Peschiera d/G a sud, oltre al ramo fognario di Peschiera ovest, proveniente dal bresciano e anch'esso diretto al depuratore.

Il presente incarico è limitato alla realizzazione delle relazioni geologiche per il Progetto Preliminare e Definitivo sulla base delle risultanze delle indagini realizzate nel corso del 2019.

5 PROGRAMMA INDAGINI

Si riporta di seguito il prospetto previsto delle indagini geognostiche ed ambientali già eseguite sulla base delle quali dovranno essere predisposti gli elaborati geologici.

- **ALTO LAGO (indicativamente compreso nel tratto Navene di Malcesine – Brancolino di Torri d/B)**

ATTIVITÀ	QUANTITÀ	LUOGO DI INTERVENTO
Sondaggi a carotaggio continuo per campionamento terreni e caratterizzazione geotecnica. Profondità -10 m da p.c. (includere cassette catalogatrici)	5	Nuove stazioni di sollevamento.
Sondaggi a carotaggio continuo per campionamento terreni e caratterizzazione geotecnica. Profondità -5 m da p.c. (includere cassette catalogatrici)	20	Tracciato principale nuovo collettore con frequenza pari a 1 ogni 2000 m lineari
Prove geotecniche: SPT in foro di sondaggio a profondità pari a -1.5 m da p.c. per scavi a profondità < 3,00 m e da definire negli altri casi.	33	Almeno 1 per ogni sondaggio fatta salva l'intercettazione del substrato roccioso
Prelievo di campioni di terreno per analisi chimiche finalizzate alla caratterizzazione ambientale dei terreni	35	Tracciato nuovo collettore con n.1 campione per sondaggio per scavi di progetto fino a 3,00 m e n.2 campioni per scavi a profondità > 3,00 m.
Analisi chimiche di laboratorio per la caratterizzazione ambientale dei campioni di terreno	35	Tracciato nuovo collettore con n.1 campione per sondaggio per scavi di progetto fino a 3,00 m e n.2 campioni per scavi a profondità > 3,00 m.
Prove sismiche	5	MASW o REMI n. 1 per ogni stazione di sollevamento

Prove indice e analisi granulometriche su campioni a basso rimaneggiamento	10	2 per stazione di sollevamento
Ubicazione sottoservizi tramite GPR sulla verticale di sondaggio e/o prova penetrometrica	1	Rilevazione sottoservizi nelle aree di indagine

- **BASSO LAGO (indicativamente compreso nel tratto Brancolino di Torri del Benaco – Maraschina di Peschiera del Garda)**

ATTIVITÀ	QUANTITÀ	LUOGO DI INTERVENTO
Prove penetrometriche statiche (CPT). Profondità -5 m da p.c.	75	Tracciato nuovo collettore con frequenza pari a 1 ogni 500 m lineari
Prove indice e analisi granulometriche su campioni a basso rimaneggiamento	10	su indicazioni della RTI di progettazione e di AGS
Sondaggi a carotaggio continuo per campionamento terreni. Profondità -3 m da p.c. (incluse cassette catalogatrice)	20	Tracciato principale nuovo collettore con frequenza pari a 1 ogni 2000 m lineari
Prelievo di campioni di terreno per analisi chimiche finalizzate alla caratterizzazione ambientale dei terreni	30	Tracciato nuovo collettore con n.1 campione per sondaggio per scavi di progetto fino a 3,00 m e n.2 campioni per scavi a profondità > 3,00 m.
Analisi chimiche di laboratorio per la caratterizzazione ambientale dei campioni di terreno (zona residenziale)	24	Tracciato nuovo collettore con n.1 campione per sondaggio per scavi di progetto fino a 3,00 m e n.2 campioni per scavi a profondità > 3,00 m.
Analisi chimiche di laboratorio per la caratterizzazione ambientale dei campioni di terreno (zona industriale)	6	Tracciato nuovo collettore con n.1 campione per sondaggio per scavi di progetto fino a 3,00 m e n.2 campioni per scavi a profondità > 3,00 m.
Tomografie di resistività elettrica (ERT)	2	Su indicazioni della RTI di progettazione e di AGS
Ubicazione sottoservizi tramite GPR sulla verticale di sondaggio e/o prova penetrometrica	1	Rilevazione sottoservizi nelle aree di indagine

6 TERMINE E MODALITA' PER L'ESECUZIONE DEL SERVIZIO

La prestazione dovrà essere ultimata entro 30 giorni naturali e consecutivi decorrenti dalla data del verbale di avvio dell'esecuzione del contratto.

L'aggiudicatario del servizio dovrà eseguire il presente incarico in costante coordinamento e confronto con i tecnici di AGS, con i geologi che hanno eseguito le indagini e con il team dei progettisti del Progetto Definitivo.

7 MATERIALE A DISPOSIZIONE DEL GEOLOGO REDATTORE DELLA RELAZIONE GEOLOGICA

Il professionista incaricato della redazione della relazione geologica riceverà, in particolare, i seguenti documenti, risultati delle indagini eseguite nelle aree interessate dagli interventi di progetto.

7.1 RELAZIONE DESCRITTIVA DELLE INDAGINI

Al termine della campagna indagini è stata predisposta una relazione descrittiva della attività svolte, comprensiva dell'esatta ubicazione dei sondaggi e delle prove penetrometriche, nonché del piano di campionamento dei terreni e delle analisi eseguite.

Tale relazione descrittiva è stata firmata da un professionista geologo abilitato ed, in particolare, comprende i seguenti elaborati:

- a) planimetrie con l'ubicazione delle indagini e campionamenti;
- b) schede tecniche descrittive per ciascuna verticale d'indagine comprensiva di stratigrafia, tabelle e grafici delle prove penetrometriche;
- c) interpretazione dei risultati delle indagini;
- d) documentazione fotografica di dettaglio;
- e) rapporti di prova delle analisi chimiche sui terreni.

7.2 RELAZIONE SULLE CARATTERIZZAZIONE AMBIENTALE DEI TERRENI DI RISULTA DEGLI SCAVI

È stata prodotta una relazione ambientale che illustra il piano di campionamento, le metodiche di campionamento, le analisi eseguite ed i risultati delle analisi.

La relazione ambientale è stata predisposta secondo il seguente indice:

- a) Premessa
- b) Inquadramento geografico
- c) Inquadramento geologico
- d) Inquadramento idrogeologico
- e) Analisi storica del sito
- f) Analisi delle fonti di pressioni
- g) Descrizione del piano e delle modalità di campionamento
- h) Descrizione dei risultati delle analisi chimiche.

La relazione fornisce le indicazioni (natura litotecnica e stato ambientale dei terreni) necessarie alla predisposizione del piano di gestione dei terreni di risulta degli scavi.

8 ELABORATI DA PREDISPORRE

Gli elaborati dovranno riportare in ogni caso i contenuti minimi previsti dalle vigenti normative in materia di progettazione di opere pubbliche.

Tutti gli elaborati dovranno essere trasmessi all'ente aggiudicatore in forma elettronica in formato pdf e word aperto privi di protezioni.

Gli elaborati grafici provvisori (eventuali) e finali dovranno inoltre essere trasmessi in formato dwg o equivalente.

Gli elaborati finali dovranno essere, invece, trasmessi anche in forma cartacea con firma e timbro professionale del Geologo, oltre che in formato digitale (p7m o pdf o equivalenti) con firma digitale del Geologo stesso.

8.1 RELAZIONE GEOLOGICA PER IL PROGETTO PRELIMINARE

In base a quanto definito dalla NTC 2018, la relazione geologica risulta essere parte integrante del progetto (paragrafo 6.2.1) ed in particolare in merito ad opere su grandi aree *“...le indagini e gli studi devono caratterizzare la zona di interesse in termini vulnerabilità ambientale, per processi geodinamici interni (sismicità, vulcanismo,...) ed esterni (stabilità dei pendii, erosione, subsidenza,...) e devono consentire di individuare gli eventuali limiti imposti al progetto di insiemi di manufatti e interventi (ad esempio: modifiche del regime delle acque superficiali e sotterranee, subsidenza per emungimento di fluido dal sottosuolo).”* (paragrafo 6.12).

In tal senso, nello specifico, la relazione geologica dovrà essere eseguita sulla base delle informazioni geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche sismiche reperibili attraverso l'analisi degli strumenti urbanistici, di studi pubblicati, indagini pregresse nonché sulla base di uno specifico rilievo di campagna. Tali informazioni dovranno acquisire elementi sufficienti a:

- ricostruire il modello geologico ed idrogeologico generale dell'area di interesse secondo un buffer adeguato all'entità dell'intervento;
- rilevare eventuali criticità di tipo geologico, geomorfologico, idrogeologico e sismico dell'area in atto o quiescenti verso i quali gli interventi di progetto possono costituire causa di instabilità.

Particolare attenzione dovrà essere riservata alla verifica del regime delle acque superficiali ed alle possibili interferenze determinate dagli interventi di progetto; dovrà essere, inoltre, approfondito in modo particolare il tema idrogeologico, includendo una caratterizzazione geotecnica dei terreni incontrati.

La Relazione Geologica dovrà essere predisposta secondo il seguente indice:

- 1) Premessa
- 2) Inquadramento geografico
- 3) Analisi dei vincoli
- 4) Inquadramento geologico
- 5) Inquadramento geomorfologico
- 6) Inquadramento idrologico e idrogeologico
- 7) Indagini effettuate sui terreni e sulle rocce
- 8) Risultati indagini effettuate sui terreni e sulle rocce
- 9) Modello geologico
- 10) Stabilità dei pendii o fronti scavo
- 11) Caratterizzazione sismica dell'area

- 12) Compatibilità e fattibilità dell'opera
- 13) Riferimenti bibliografici.

8.2 RELAZIONE GEOLOGICA SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO

Sulla base delle risultanze delle indagini geologiche svolte in sito si dovrà redigere, in coerenza alla normativa vigente, una relazione geologica atta a ricostruire il modello geologico di riferimento del sito.

Il modello geologico deve essere sviluppato in modo da costituire elemento di riferimento per il progettista per inquadrare i problemi geotecnici e per definire il programma delle indagini geotecniche.

Tale relazione comprende, sulla base di specifici rilievi ed indagini, la identificazione delle formazioni presenti nel sito, lo studio dei tipi litologici, della struttura del sottosuolo e dei caratteri fisici degli ammassi, definisce il modello geologico del sottosuolo, illustra e caratterizza gli aspetti stratigrafici, strutturali, idrogeologici, geomorfologici, nonché i conseguenti livelli delle pericolosità geologiche (Paragrafo 6.2.1 della NTC 2018).

La relazione geologica dovrà essere predisposta secondo il seguente indice:

- 1) Premessa
- 2) Inquadramento geografico
- 3) Analisi dei vincoli
- 4) Inquadramento geologico
- 5) Inquadramento geomorfologico
- 6) Inquadramento idrologico e idrogeologico
- 7) Indagini effettuate sui terreni e sulle rocce
- 8) Risultati indagini effettuate sui terreni e sulle rocce
- 9) Modello geologico
- 10) Stabilità dei pendii o fronti scavo
- 11) Caratterizzazione sismica dell'area
- 12) Compatibilità e fattibilità dell'opera
- 13) Riferimenti bibliografici.

La descrizione dei modelli geologici dovrà avvenire anche attraverso la ricostruzione di sezioni geologiche ed idrogeologiche interpretative.

La relazione dovrà essere corredata anche di carte e planimetrie a scala adeguata (indicativamente 1:10.000) e di un numero sufficiente di sezioni geologiche/geolitologiche (con indicati i valori caratteristici geotecnici, qualora rilevati) realizzate in corrispondenza delle opere di progetto (nuove stazioni di sollevamento e altre opere speciali) e lungo i tratti di condotta di progetto (almeno una ogni 1000 m di tracciato).

8.3 RELAZIONE TECNICA SULLE INDAGINI, CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA E MODELLAZIONE DEL VOLUME SIGNIFICATIVO DI TERRENO

Sulla base delle indagini geognostiche sarà possibile definire le caratteristiche geotecniche del volume significativo di sottosuolo interessato dagli interventi. La relazione dovrà sviluppare i seguenti temi:

- Individuazione delle unità geotecniche;
- definizione dei parametri geotecnici caratteristici;
- definizione delle quote piezometriche.

8.4 RELAZIONE SULLA MODELLAZIONE SISMICA DEL SITO

Sulla base delle indagini geofisiche eseguite e dell'analisi della storia sismica dell'area dovrà essere redatta una relazione atta a valutare la pericolosità sismica dell'area. In particolare, nella presente relazione dovrà essere ricostruita la storia sismica dell'area, individuati eventuali fattori di amplificazione sismica locale, e restituire la categoria di suolo di fondazione in corrispondenza delle principali opere strutturali sulla base delle indagini geofisiche condotte.