

PIANO DELLE INDAGINI PROPEDEUTICHE ALLA PROGETTAZIONE

02	04/2020	Emissione per rettifica computo	GM	CC	DC
01	03/2020	Emissione per scelta fornitore delle indagini	GM	CC	DC
00	03/2020	Emissione per commenti	GM	CC	DC
INDICE	DATA	M O D I F I C H E	DISEGN.	CONTR.	APPROV.

RELAZIONE TECNICA - ILLUSTRATIVA

<p>I PROGETTISTI:</p> <p>Dott. Ing. Denis Cerlini</p> <p>Dott. Ing. Marco Belicchi</p> <p>Dott. Ing. Nicola Pessarelli</p> <p>Dott. Ing. Michele Ferrari</p>	<p>GEOTECNICA:</p> <p>Prof. Ing. Francesco Colleselli</p> <p>Dott. Ing. Giuseppe Colleselli</p>	
<p>GEOLOGIA:</p> <p>Dott. Geol. Carlo Caleffi</p> <p>Dott. Geol. Francesco Cerutti</p> <p>Dott. Ing. Giulia Mainardi</p>	<p>HANNO COLLABORATO:</p> <p>Dott. Ing. Cecilia Benassi</p> <p>Dott. Ing. Daniele Mori</p>	<p>ELABORATO:</p> <p>1</p>
<p>IL RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI:</p> <div data-bbox="121 2049 1114 2125">  </div>		<p>MARZO 2020</p>

INDICE

1	Premesse	2
2	Piano di indagini	5
3	Tempi di esecuzione	8
4	Costi	9
4.1	Prezzi unitari	9
4.2	Quadro economico	9

1 Premesse

La presente relazione tecnica-illustrativa è stata redatta con la finalità di descrivere il piano delle indagini propedeutiche alla progettazione degli interventi di “Adeguamento funzionale dell’arginatura maestra di Po in destra idraulica nei comuni di Sissa-Trecasali, Colorno e Mezzani (PR)”.

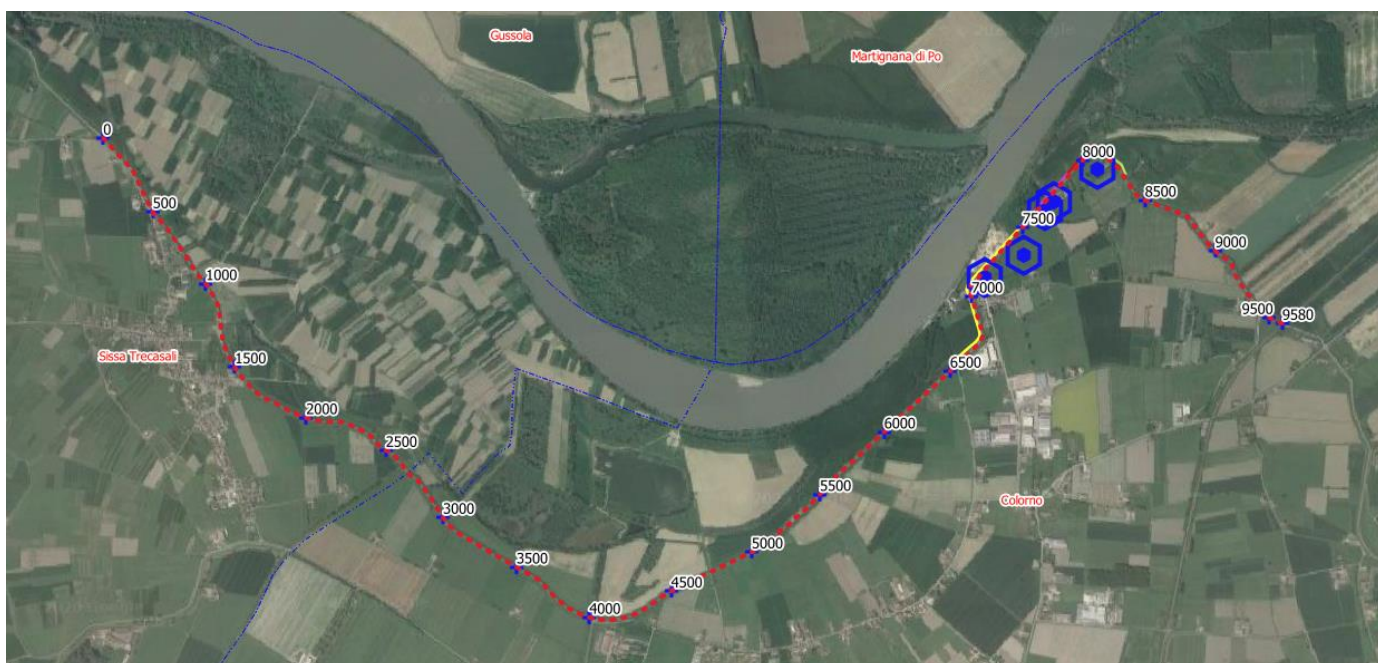


Foto 1 – Tratto oggetto di studio con evidenziati i fontanazzi (in blu)

Il tratto da indagare è lungo circa 9.500 m, mentre il tratto in cui sono noti fenomeni di sifonamento, che è già stato indagato in passato, è lungo poco più di un Km.

Scopo delle indagini è pertanto:

1. Indagare in via preliminare tutti i tratti in cui non sono disponibili informazioni significative.

2. Integrare le indagini esistenti nel tratto “critico” per poter sviluppare adeguatamente le verifiche idrauliche.
3. Approfondire, in un secondo momento, le indagini, ove necessario nei tratti in cui, attualmente, non sono disponibili informazioni significative.

Per i motivi sopra indicati le indagini dovranno, necessariamente, essere svolte in due fasi distinte: nella Fase 1 dovranno essere eseguite le indagini finalizzate alla verifica dei punti 1 e 2 sopra elencati, mentre nella Fase 2 si provvederà alla verifica di cui al punto 3.

Tutte le indagini sono finalizzate ad approfondire i seguenti aspetti:

- Identificazione del modello geologico ed idrogeologico dell'area d'intervento con particolare riferimento allo spessore delle coperture ed alla base dell'acquifero;
- Definizione della parametrizzazione idrogeologica dell'acquifero;

La stesura del presente progetto è conseguente alla raccolta dei dati disponibili per l'area di studio ed in particolare:

- Campagna indagine MagisPo 1999 condotta da Sorige
- Studio AIPO – Ufficio Geologico 2002
- Campagna indagine AIPO 2011 condotta da Geoprogetti
- Campagna indagine AIPO 2017 condotta da Gea
- Database del Servizio geologico della Regione Emilia-Romagna
- Studi di microzonazione sismica dei Comuni di Sissa Trecasali e Colorno.

In estrema sintesi, i depositi affioranti nell'areale di studio possono essere attribuiti al Subsistema di Ravenna, di età olocenica. Questi sono costituiti da sabbie e limi stratificati con copertura di limi argillosi o limi sabbiosi.

Allo stato attuale delle conoscenze la copertura coesiva presenta uno spessore compreso tra i 6 e gli 11 m, mentre il banco sabbioso presenta una base impermeabile a profondità comprese tra 50 e 60 m da p.c.

Tali depositi presentano una stratificazione di tipo cuneiforme, la cui granulometria è in stretto rapporto con l'energia delle correnti fluviali che li hanno originati: i sedimenti grossolani sono il risultato di una deposizione avvenuta in ambiente di canale fluviale, di argine o di rotta, mentre, quelli fini di una sedimentazione per tracimazione avvenuta in zone distali dall'alveo attivo (piana inondabile).

Di qui la necessità di prevedere le indagini integrative descritte nei successivi capitoli, che consentiranno di disporre di un quadro conoscitivo completo:

- del modello geologico sia in termini di spessore delle coperture dell'acquifero a distanze crescenti del piede arginale, che di spessore dell'acquifero stesso;
- dei parametri idrogeologici in relazione alla modellazione numerica che sarà implementata in sede di progettazione definitiva;

Nell'elaborato grafico ("Tav.1 – Ubicazione delle indagini di prima fase") allegato al presente Piano delle indagini sono individuate planimetricamente tutte le ubicazioni delle indagini previste in prima fase.

L'ubicazione delle indagini di seconda fase verrà effettuata dalla Direzione Lavori sulla base delle risultanze delle indagini di prima fase.

L'ubicazione delle indagini di entrambe le fasi, in ogni caso, potrebbe subire delle modifiche, a discrezione della Direzione Lavori, soprattutto alla luce della disponibilità/accessibilità delle aree al momento della consegna dei lavori.

2 Piano di indagini

Nei successivi paragrafi vengono descritte nel dettaglio, le indagini geognostiche, riportate nelle planimetrie allegate, pur nella consapevolezza che la loro effettiva quantità e posizione potrà subire locali variazioni in fase esecutiva (su richiesta della Direzione lavori) in funzione delle risultanze delle indagini stesse, ed in relazione alle finalità espresse in premessa.

Nelle tabelle che seguono vengono sintetizzate tutte le diverse prove previste nel piano.

<i>In situ</i>		<i>FINALITA'</i>
<i><u>Dirette</u></i>	<i><u>N°</u></i>	
<i>Sondaggi a carotaggio continuo</i>	<i>3 prof. 60 m</i>	<i>Profilo stratigrafico</i>
	<i>N° 9 campioni indisturbati N° 12 campioni rimaneggiati N° 12 prove di permeabilità</i>	<i>Permeabilità</i>
<i>Prove Penetrometriche CPTU</i>	<i>N° 35 di cui: 15 x 30 m 20 x 15 m</i>	<i>Profilo stratigrafico e parametri geotecnici</i>
	<i>N° 35 prove di dissipazione</i>	<i>Permeabilità dei terreni coesivi</i>
<i>Tomografie elettriche</i>	<i>N° 7 per 2.060 m totali</i>	<i>Profilo di resistività</i>
<i>Pozzo</i>	<i>N° 1 a 60 m</i>	<i>Prove di pompaggio con stima dei parametri idrogeologici dell'acquifero: trasmissività, permeabilità, coefficiente di immagazzinamento Misure livelli di falda</i>
<i>Piezometri</i>	<i>N° 2 a 30 m a distruzione</i>	

Tab. 1 – Schema delle indagini fase 1

A proposito dei sondaggi a carotaggio continuo di prima fase va chiarito che il loro scopo è quello di raggiungere la base dell'acquifero sabbioso, pertanto la profondità di 60 m indicata è indicativa. Risulta, infatti, necessario spingere il sondaggio per almeno 2 m nei depositi coesivi alla base delle sabbie.

Ovviamente anche la lunghezza delle prove penetrometriche potrà subire variazioni in funzione dei risultati man mano acquisiti.

Sui campioni indisturbati e rimaneggiati andranno effettuate le determinazioni delle caratteristiche fisiche (peso di volume, contenuto naturale in acqua), la granulometria ed i limiti di Atterberg. Su sei campioni andranno effettuate prove di permeabilità in cella edometrica e prove di compressione ad espansione laterale libera (ELL); infine su tre campioni andranno realizzate prove di taglio in scatola di Casagrande.

Le prove di laboratorio sulle terre devono essere eseguite e certificate dai laboratori di prova di cui all'art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380 (NTC 2018).

<i>In situ</i>		<i>FINALITA'</i>
<i><u>Dirette</u></i>	<i><u>N°</u></i>	
<i>Pozzo</i>	<i>N° 1 a 60 m</i>	<i>Prove di pompaggio con stima dei parametri idrogeologici dell'acquifero: trasmissività, permeabilità, coefficiente di immagazzinamento Misure livelli di falda</i>
<i>Piezometri</i>	<i>N° 2 a 30 m a distruzione</i>	
<i>Prove Penetrometriche CPTU</i>	<i>N° 20 a 15 m N° 20 prove di dissipazione</i>	<i>Profilo stratigrafico e parametri geotecnici</i>
<i>Sondaggi a carotaggio continuo</i>	<i>N° 6 prof. 25 m Di cui: n° 3 attrezzati con piezometri tipo Norton e misuratore automatico e datalogger n° 3 attrezzati con celle di Casagrande e misuratore automatico e datalogger</i>	<i>Profilo stratigrafico e monitoraggio della falda</i>
<i>Sondaggi a carotaggio continuo inclinati rispetto alla verticale</i>	<i>N° 4 prof. 15 m</i>	<i>Verifica diaframmi</i>
<i>Tomografie elettriche</i>	<i>N° 917 m totali</i>	<i>Profilo di resistività</i>

Tab. 2 – Schema delle indagini fase 2

3 Tempi di esecuzione

Il tempo utile per l'esecuzione dei lavori è pari a 38 (trentotto) giorni naturali e consecutivi dalla data di consegna per la Fase 1 e di 28 (ventotto) giorni naturali e consecutivi per la Fase 2, come si evince dal cronoprogramma allegato.

Tra la Fase 1 e la Fase 2 intercorrerà il tempo di sospensione pari a pari 30 giorni necessario ai Progettisti per:

- le prime verifiche alla filtrazione sulla base dei dati raccolti;
- la predisposizione del programma dettagliato delle indagini di seconda fase sulla base di tali verifiche.

Nella stima della durata delle varie fasi di lavoro si è tenuto conto di giorni 5 di andamento stagionale sfavorevole, relativi sia alle giornate caratterizzate da eventi meteorologici avversi, sia a quelle immediatamente successive (a motivo dell'impraticabilità dei luoghi).

I tempi di esecuzione sono stati calcolati tenendo conto dell'utilizzo, in entrambe le fasi, di due sonde per l'esecuzione dei sondaggi e di una attrezzatura per l'esecuzione del pozzo.

Il tempo di esecuzione complessivo è pari a 96 giorni.

Congruo, in quanto adeguato alla natura, entità ed ubicazione dei lavori, appare il tempo utile per dare i lavori stessi ultimati.

Tutte le prove andranno eseguite con le modalità specificate nel Capitolato Speciale d'Appalto allegato alla presente relazione. Eventuali variazioni delle modalità di ubicazione, esecuzione delle prove specificate dovranno essere preventivamente accettate dalla Direzione Lavori. Fatto salvo quanto sopra, le consegne delle relazioni riepilogative dei risultati ottenuti andranno fatte separatamente per le indagini.

4 Costi

4.1 Prezzi unitari

Il computo metrico estimativo allegato è stato determinato sulla base di prezzi unitari dedotti dai prezzi ufficiali e/o listini di seguito elencati, e riportati in specifico elaborato allegato:

- “Elenco regionale dei prezzi delle opere pubbliche e di difesa del suolo della Regione Emilia-Romagna” Edizione 2019 approvato con D.G.R. 1055/2019
- Preziario A.N.I.P.A. - Associazione nazionale di Idrogeologia e Pozzi Acqua 2019.
- Tariffario generale Prove di laboratorio e indagini in sito - Associazione di Laboratori di Ingegneria e Geotecnica 2015
- Indagini di mercato

4.2 Quadro economico

Per la stima del costo delle indagini in oggetto, è stato redatto apposito computo metrico il cui quadro economico di spesa risulta il seguente.

QUADRO ECONOMICO				

A) LAVORI A MISURA:				
A1) FASE 1	Euro		91.191,69	
A2) FASE 2	Euro		74.827,69	
TOTALE LAVORI A BASE D'ASTA	Euro		166.019,38	
A3) per oneri di sicurezza	Euro		3.320,39	
IMPORTO TOTALE LAVORI	Euro		169.339,77	
B) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMM.NE:				
B1) per rivalsa I.V.A. 22%	Euro		37.254,75	
B2) assicurazione progettisti (importo minimo)	Euro		200,00	
B3) ANAC	Euro		30,00	
B4) incentivi per funzioni tecniche art. 113 D.Lgs 50/2016	Euro		3.386,80	
B5) imprevisti ed arrotondamento	Euro		788,69	
IMPORTO TOTALE			Euro	211.000,00