

COMUNE DI
S. MARIA COGHINAS
PROV. DI SASSARI

TAVOLA

T

INTERVENTI PER IL SUPERAMENTO DELLE
PROBLEMATICHE IDRAULICHE DEL
CANALE COPERTO "SCOLO PISCHINAZZA"

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

ELABORATO

PIANO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE

AGGIORNAMENTO
Rev. 1 - GIUGNO 2023

DATA
DICEMBRE 2021

RTP : ING. ELENA DEMARTIS - MANDATARIA

MANDANTI : ING. MADDALENA IDILI
ING. ANDREA SANNA
ING. STEFANO TOLA

GEOL. DONATELLA GIANNONI
ARCH. LUCIANO IDDA
ARCHEOLOGO GABRIELE CARENTI

PER L' AMM/NE COMUNALE

IL PROGETTISTA

1	RELAZIONE	2
1.1	Caratteristiche geologiche dell'area di indagine	2
1.2	Programma delle indagini geognostiche.....	3
2	CAPITOLATO TECNICO PER LE INDAGINI GEOGNOSTICHE.....	1
2.1	Osservanza di leggi e regolamenti.....	1
2.2	Oneri a carico dell'Appaltatore	1
2.3	Oneri diversi a carico dell'Appaltante.....	2
2.4	Prove Penetrometriche Dinamiche (DPM).....	2
2.5	Rilievi geofisici e determinazione del profilo Vseq	2
3	COMPUTO METRICO ESTIMATIVO	Errore. Il segnalibro non è definito.

La presente relazione descrive il programma delle indagini geognostiche da eseguirsi nell'ambito della redazione del Progetto di Fattibilità tecnica ed economica per la realizzazione degli *"Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto "scolo Pischinazza""* a Santa Maria Coghinas.

Il canale esistente, la cui realizzazione risale agli anni '50, nacque come dreno delle acque meteoriche ed è ancora oggi il ricettore di acque bianche. Attualmente il canale si presenta in gran parte tombato a seguito di diversi interventi negli anni '80. Risulta a cielo libero solo quando si allontana dalle ultime case dell'abitato e punta verso nord entrando a far parte della rete dei dreni della piana della bassa valle del Coghinas.

La lunghezza del canale (dall'origine nei pressi del cimitero fino all'attraversamento sotto la S.P. (circonvallazione) è di circa 1633 ml, di cui solo gli ultimi 254 ml a cielo aperto.

I calcoli idraulici hanno evidenziato che anche per portate esigue si assiste all'allagamento delle campagne per centinaia di metri, sia a causa della pendenza pressoché nulla che per le bassissime velocità che caratterizzano la piana alluvionale.

Gli interventi oggetto del presente progetto, mirati alla riduzione del grado di rischio idraulico, prevedono:

- Stombamento di un tratto dello scolo a monte della confluenza con il rio di Giunchini fino all'altezza del rione di La Conza, (La Conza 2);
- Adeguamento dimensionale del canale a cielo aperto di "scolo Pischinazza", ampliando la larghezza del fondo dell'alveo dagli attuali 3 metri ai 9 metri, con raccordo in prossimità del ponte. L'intervento è esteso, a monte del ponte, sino alla confluenza tra il Rio di Giunchini e il tratto periurbano del collettore;
- Adeguamento degli attraversamenti stradali, uno su via degli Orti e l'altro su via delle Vigne mediante l'installazione di uno scatolare al lato di quello esistente, manufatti che costituirebbero, di fatto, un raddoppio del canale tombato esistente.

Attraverso questa nuova sistemazione, si otterrebbe il contenimento all'interno del nuovo canale a cielo aperto della portata avente un tempo di ritorno di 20 anni, determinando da subito sensibili riduzioni del grado di rischio idraulico; il "sistema" verrà completato da un sistema di allerta sul ponte lungo la SP 33, in attesa che un ulteriore finanziamento consenta il suo adeguamento.

In corrispondenza dei due nuovi attraversamenti previsti è stato predisposto un piano delle indagini geognostiche.

1.1 Caratteristiche geologiche dell'area di indagine

L'area di intervento si caratterizza per la presenza delle litologie del basamento ercinico, rappresentato dalle metamorfiti intruse dal complesso granitico della Gallura, sul quale poggiano le formazioni

vulcano-sedimentarie oligo-mioceniche; chiudono la successione le formazioni quaternarie sia recenti che antiche, rappresentate dai depositi alluvionali del Fiume Coghinas, che formano l'ampia piana alluvionale a nord del centro urbano.

Più in particolare i versanti a sud del centro abitato, che degradano verso la piana del Fiume Coghinas, sono formati, ad est, dalle litologie del basamento ercinico e ad ovest dalle litologie oligo-mioceniche della Formazione di Castelsardo.

Alle quote più basse affiorano i sedimenti pleistocenici di conoide alluvionale che derivano dall'imponente azione di deposito, precedente alla realizzazione delle dighe, da parte del Fiume Coghinas, terzo dell'isola per lunghezza e secondo per portata media e massima. Questi depositi raccordano i versanti del basamento ercinico alla piana alluvionale formata dai sedimenti più recenti del Fiume Coghinas rappresentati da una potente formazione geologica costituita dall'alternanza di termini litologici a differente granulometria, con livelli di sabbie, conglomerati a ciottoli poligenici e limi, ricchi anche di componente organica, in eteropia di facies sia verticale che orizzontale, disposti quindi secondo una stratigrafia di tipo lenticolare, con i livelli a granulometria maggiore in posizione più avanzata o più arretrata rispetto alla linea di costa, a seconda della variazione della posizione della foce nei vari periodi geologici.

Le aree di progetto in particolare, situate a nord del centro abitato, si sviluppano interamente nella piana alluvionale, quindi in un'area pianeggiante ed omogeneamente occupata dai terreni sabbioso-limosi della formazione alluvionale del Fiume Coghinas.

1.2 Programma delle indagini geognostiche

Sulla base di tale conformazione geologica e degli interventi previsti in progetto, è stato predisposto il piano di indagini mirato alla ricostruzione del modello geotecnico, che si prefigge di definire le seguenti tematiche:

- ✓ individuazione della natura e potenza dei litotipi compresi nel volume significativo dell'opera;
- ✓ caratterizzazione dei litotipi prevalenti tramite la definizione delle proprietà indice ed i parametri geotecnici;
- ✓ individuazione e descrizione degli acquiferi superficiali, ed eventuale loro interazione con il volume significativo;
- ✓ definizione delle *unità litotecniche* (litotipi) a base di verifica e definizione del modello geotecnico del complesso *opera-volume significativo*;

Le attività di indagine, ubicate come nella "Planimetria indagini" riportata nella pagina successiva e indicate con i simboli sotto riportati, si articoleranno come segue:

- Prove penetrometriche dinamiche;
- Profilo sismico MASW;

1.2.1.1 *Prove Penetrometriche Dinamiche*

Si prevede l'esecuzione di 4 (quattro) prove penetrometriche dinamiche (DPM), di tipo continuo di lunghezza approssimativa di 10 m ciascuna per un totale di 40 m, da ubicare nei punti indicati nella Planimetria delle indagini geonostiche; per l'esecuzione della prova si prevede l'utilizzo di un penetrometro di tipo medio con peso della massa $M(Kg)$ $10 < M < 40$, che permette di raggiungere le profondità ritenute rappresentative dell'assetto litostratigrafico locale.

1.2.1.2 *Indagine geofisica MASW*

Il metodo sismico MASW (Multichannell Analysis of Surface Wave) permette la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali (di Love o di Rayleigh) a diversa frequenza. La procedura ricostruisce l'assetto sismo-stratigrafico del sottosuolo, sino ad almeno 30 metri di profondità, con l'obiettivo di ricavare il profilo delle V_{seq} .

1.2.1.3 *Restituzione dei dati*

Saranno infine forniti su supporto cartaceo i seguenti elaborati, sottoscritti dal tecnico abilitato:

- ❑ relazione di sintesi sulle metodologie di indagine, sulle caratteristiche della strumentazione usata e sulle prove geotecniche condotte;
- ❑ cartografia con ubicazione dei punti delle prove penetrometriche e dello stendimento delle indagini geofisiche;
- ❑ restituzione dei risultati delle prove penetrometriche contenente i seguenti dati:
 - tabella dei dati di campagna;
 - Diagrammi di prova;
 - stima dei parametri geotecnici.

PLANIMETRIA INDAGINI



2.1 Osservanza di leggi e regolamenti

La Ditta è tenuta ad osservare tutte le leggi e regolamenti, comunitari, nazionali e regionali, in materia di sicurezza ed igiene del lavoro, sulla prevenzione degli infortuni, nonché in materia di assicurazioni e previdenza sociale.

Ai fini della consegna e prima dell'inizio dei lavori, l'Appaltatore dovrà consegnare:

- l'elenco dei mezzi e dei macchinari e degli utensili che utilizzerà e le specifiche caratteristiche tecniche;
- copia della Dichiarazione di Conformità, rilasciata dalla Ditta costruttrice, relativa a ciascun macchinario che utilizzerà per l'esecuzione delle indagini e delle prove;
- apposita documentazione che dimostri la proprietà o il leasing di ciascun mezzo.

La sottoscrizione del contratto e del presente Disciplinare da parte dell'Appaltatore equivale a dichiarazione di perfetta conoscenza di tutte le leggi sopra richiamate e della incondizionata loro accettazione.

2.2 Oneri a carico dell'Appaltatore

Sono a carico dell'Appaltatore gli oneri e obblighi seguenti fino ad accertamento della regolare esecuzione:

- ❑ la verifica della presenza, in corrispondenza dei punti di indagine, di eventuali sottoservizi;
- ❑ l'impianto dei cantieri nelle aree di indagine, il trasporto dell'attrezzatura dalla sede legale al cantiere;
- ❑ l'approntamento dell'attrezzatura di perforazione e di prova, il carico, lo scarico, lo spostamento delle macchine tra due siti di indagine indipendentemente dalla distanza percorsa, il personale necessario, compreso le spese per i viaggi del personale, nonché per tutte le operazioni inverse e la successiva ripresa al termine dell'appalto;
- ❑ la fornitura in opera di quanto occorrente per il funzionamento delle attrezzature e apparecchiature e macchinari (combustibili, lubrificanti, ecc.);
- ❑ le soste nel cantiere per le necessità imposte dai programmi di indagine in variante a quanto previsto;
- ❑ lo sgombero dei cantieri e il completo ripristino dello stato dei luoghi;
- ❑ il risarcimento degli eventuali danni che, in dipendenza dell'esecuzione dei lavori, fossero arrecati a proprietà pubbliche o private, ai terreni, alle colture, ai frutti pendenti, nonché a persone o cose in genere, restando liberi e indenni l'Amministrazione e il suo personale;

- ❑ le spese per l'adozione di tutti i provvedimenti e di tutte le cautele necessarie per garantire la vita e l'incolumità degli operai, delle persone addette ai lavori stessi e dei terzi e per evitare danni ai beni pubblici e privati. Ogni più ampia responsabilità nel caso di infortuni o danni ricadrà sull'Appaltatore, restandone sollevata tanto l'Amministrazione appaltante quanto il personale da questa preposto alla direzione.

2.3 Oneri diversi a carico dell'Appaltante

A carico dell'Appaltante (il Comune) rimangono:

- a) permessi ed accessi alle aree, con segnalazione degli eventuali servizi presenti
- b) autorizzazioni all'esecuzione delle prove
- c) eventuali spese per la registrazione del contratto, bolli, diritti di segreteria, ecc.
- f) predisporre quanto necessario per chiudere il traffico nella zona di indagine.

2.4 Prove Penetrometriche Dinamiche (DPM)

Per queste prove dovrà essere impiegata una punta conica, di dimensioni standard, da infiggere nel terreno per battitura mediante dispositivi di percussione. La DLL, sulla base di una preventiva conoscenza della successione geolitologica del sottosuolo, potrà disporre l'inizio della prova di resistenza a partire dal piano di campagna, oppure, previ opportuni accorgimenti, con inizio dal fondo dei fori di sondaggio. Poiché con tale prova si ottengono informazioni di tipo continuo, dovranno essere eseguite misurazioni di resistenza alla penetrazione durante tutta l'infissione. L'attrezzatura si dovrà comporre di una prima batteria d'aste, di peso pari a 2.93 kg/m (± 0.5 kg/m), alla cui estremità inferiore sarà collegata una punta conica di diametro di 35.7 mm ed angolo d'apertura di 60°. Il maglio di 30 kg dovrà avere un'altezza libera di caduta di 20 centimetri. La prova dovrà procedere consecutivamente battendo sulle aste per infiggere la punta e contando il numero dei colpi (N) necessari per avanzare nel terreno di 10 cm. Al completamento della prova l'Appaltatore è tenuto a fornire alla DLL la documentazione comprendente:

- diagramma di N in relazione alla profondità;
- diagramma R_{Pd} in relazione alla profondità;

La prova sarà compensata applicando alla lunghezza effettiva della prova stessa il prezzo unitario di elenco. Il suo sviluppo sarà computato a partire dal piano di campagna.

2.5 Rilievi geofisici e determinazione del profilo V_{seq}

Nel prezzo della prospezione geofisica, da eseguire con attrezzature idonee e con stendimenti adeguati alle profondità da raggiungere è compresa: l'esecuzione di tutte le operazioni di campagna, la fornitura, trasporto, installazione e successiva rimozione delle attrezzature occorrenti.

2.5.1.1 *Profilo Vs30 mediante MASW*

Si dovrà eseguire una prova sismica attiva MASW (Multichannel Analysis of Surface Wave) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh generate con idonei sistemi e registrate con 24 geofoni verticali e orizzontali aventi diverso periodo di oscillazione (10 Hz, 4.5 Hz) disposti secondo geometria lineare ed “offset” non inferiore a 3 volte il G-spacing e collegati ad un sismografo multicanale a memoria incrementale.

Dovrà quindi eseguirsi l'analisi dei dati nel dominio F-K (frequency wave number) per la determinazione di curve di dispersione delle onde superficiali di tipo Rayleigh redatti in grafici Vfase – Hz, l’inversione del modello di rigidità del sottosuolo fino a raggiungimento del miglior “fitting” tra i dati sperimentali e teorici. I risultati dovranno essere riportati nella relazione riepilogativa contenente: le procedure di esecuzione della prova, grafici di acquisizione (serie temporali), Vfase – Hz, restituzione di profili Vs del sottosuolo, compreso approntamento della linea su qualunque tipologia di substrato.

Interventi per il superamento delle problematiche idrauliche del canale coperto "scolo Pischinazza"

COMPUTO METRICO ESTIMATIVO INDAGINI GEOGNOSTICHE

I prezzi indicati nell'elaborato Elenco prezzi relativi alle singole lavorazioni sono stati estrapolati dai prezzi regionali della Regione
Sardegna e dell'ANAS

Da prezario

<u>ART.</u>	<u>Descrizione</u>	<u>u.m.</u>	<u>Quantità</u>	<u>P.U (Euro)</u>	<u>P.T. (Euro)</u>
A) INDAGINE GEOFISICA					
IG.05.240.g (ANAS)	Prospezione sismica con tecnica MASW (Multichannel analysis of surface waves)	a corpo	1,00	609,00 €	609,00 €
A) Totale INDAGINE GEOFISICA					609,00 €
B) PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (DPM)					
SAR22_Pf.000 2.0001.0043	IMPIANTO DI CANTIERE PER PROVA PENETROMETRICA DINAMICA, compreso l'approntamento in deposito delle attrezzature, degli accessori, dei ricambi e dei consumi, compreso il carico su automezzo, lo scarico in cantiere, il montaggio, lo smontaggio a lavori ultimati, il carico su automezzo e lo scarico in deposito; compreso il trasporto dal deposito al cantiere di lavoro, compreso il ritorno a vuoto; o trasporto delle stesse da cantiere a deposito, compresa l'andata a vuoto; compreso il trasferimento del personale; da valutarsi per ciascun trasporto in AR: a corpo	cad.	1,00	776,93 €	776,93 €
SAR22_Pf.000 2.0001.0044	INSTALLAZIONE DI ATTREZZATURA PER PROVA PENETROMETRICA in ciascuna postazione di prova, su aree pianeggianti accessibili ai normali mezzi di trasporto, compreso l'onere del trasporto da una postazione alla successiva, il carico e lo scarico, il tracciamento e la nicchettazione	cad.	4,00	187,53 €	750,12 €
SAR19_Pf.000 2.0001.0046	PROVA PENETROMETRICA CONTINUA eseguita con peetrometro dinamico standard "SCPT" valutata per metro lineare di profondità e per profondità fino al limite di resistenza del terreno; compresa la redazione e fornitura della planimetria generale con l'ubicazione delle postazioni di prova e del diagramma di ogni singola prova	ml	40,00	22,89 €	915,60 €
B) Totale PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE (DPM)					2.442,65 €
TOTALE INDAGINI GEOGNOSTICHE (A+B)					3.051,65 €