



**ERSI ABRUZZO**  
Ente Regionale per il  
Servizio Idrico Integrato

**SERVIZI DI PROGETTAZIONE DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA,  
PROGETTAZIONE DEFINITIVA E PROGETTAZIONE ESECUTIVA, CON  
COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE, DIREZIONE  
E CONTABILITA' LAVORI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI  
ESECUZIONE PER I LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DEL  
SERVIZIO DI FOGNATURA E DEPURAZIONE IN ALCUNI SUB AMBITI  
DELL'E.R.S.I. ABRUZZO**

**Masterplan per l'Abruzzo – Patto per il Sud – Codice Intervento PSRA/36**

**PSRA/36-04  
ADEGUAMENTO IMPIANTO DI DEPURAZIONE E  
COLLETTORE FOGNARIO DI GISSI (CH)**

**CUP E89B20000040006**

Progettista: R.T.P. tra  
(Mandataria)



(Mandanti)



Ing. Eleonora Sablone, Ing. Flavio Odorisio,  
Geologo Dott. Domenico Pellicciotta,  
Archeologo Dott.ssa Martina Pantaleo

Ente Appaltante:

Ersi Abruzzo - Ente Regionale per il Servizio Idrico Integrato

Responsabile Unico del Procedimento:

Ing. Alessandro Antonacci

**Responsabile di Contratto**  
Ing. Conny Di Giuseppe

**Responsabili Progettazione  
Opere impiantistiche IA.01**  
Ing. Riccardo Isola  
Ing. Evandro Serafini

**Responsabili Progettazione  
Opere strutturali S.03**  
Ing. Paolo Boasso  
Ing. Simone Sciarra

**Responsabili Progettazione  
Opere idrauliche D.04**  
Ing. Vincenzo Ciccarelli  
Ing. Giovanni Peduzzi

**Responsabile Integrazione  
delle prestazioni specialistiche**  
Ing. Berardo Giangiulio

**PROGETTO DEFINITIVO  
ELABORATI SPECIALISTICI  
RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA, GEOTECNICA E SISMICA**

Elaborato n°:

**3.1**

Codice elaborato:

**854DPD03010000\_00**

Scala

-

Rev.	DATA	DESCRIZIONE/MODIFICA	REDATTO DA:	VERIFICATO DA:	APPROVATO DA:
00	Luglio 2022	PRIMA EMISSIONE	Dott. Geol. Domenico Pellicciotta	Ing. Riccardo Isola	Ing. Berardo Giangiulio



## INDICE

1- PREMESSA .....	2
2 - CARATTERI GEOLOGICI.....	3
2.1 – <i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO AREALE</i> .....	3
2.2 – <i>INQUADRAMENTO GEOLOGICO DI DETTAGLIO</i> .....	4
2.3 – <i>INQUADRAMENTO STRUTTURALE</i> .....	6
CAP.3 - CARATTERI GEOMORFOLOGICI .....	8
3.1 – <i>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO AREALE</i> .....	8
3.2 – <i>INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO DI DETTAGLIO</i> .....	9
3.3 – <i>INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO</i> .....	11
CAP.4 – INDAGINI GEOGNOSTICHE .....	12
4.1 - <i>SCOPO DELLE INDAGINI</i> .....	12
4.2 - <i>MEZZI D'INDAGINE</i> .....	12
CAP. 5 – RISULTATI DELLE INDAGINI – MODELLO GEOLOGICO .....	13
CAP.6 – CARATTERI SISMICI DEL SITO .....	16
6.1 – <i>NORMATIVA VIGENTE</i> .....	16
6.2 – <i>ACCELERAZIONE ORIZZONTALE MASSIMA ATTESA A<sub>G</sub></i> .....	16
6.3 – <i>CATEGORIA DI SUOLO DI FONDAZIONE</i> .....	18
6.4 – <i>DEFINIZIONE DELL'AZIONE SISMICA</i> .....	19
6.5 – <i>DATABASE DELLE SORGENTI SISMOGENETICHE ITALIANE (DISS)</i> .....	21
6.6 – <i>CATALOGO ITHACA (ITALY HAZARDS FROM CAPABLE FAULTS)</i> .....	22
CAP.7 - MICROZONAZIONE SISMICA DI I LIVELLO.....	24
CAP.8 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE.....	25

## ALLEGATI

COROGRAFIA GENERALE.....	Scala 1:25.000
CARTA GEOLOGICA.....	Scala 1:50.000
CARTA GEOMORFOLOGICA.....	Scala 1:25.000
CARTA DELLA PERICOLOSITA' .....	Scala 1:25.000
CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA DPSH.....	Scala 1:10.000
STRALCIO DELLE MOPS	
UBICAZIONE INDAGINI	
RAPPORTO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE -GEOFISICHE - GEOTECNICHE	

## 1- PREMESSA

La presente relazione prende ad esame le caratteristiche geologiche, idrogeologiche, geotecniche e sismiche dell'area in cui insiste l'impianto di depurazione di Gissi.

In particolare, vengono prese ad esame le nuove strutture previste in progetto e le relative condotte fognarie, tuttavia, in ordine alle caratteristiche architettoniche delle opere si rimanda gli elaborati progettuali.

Il presente studio, basato sul **rilevamento geologico e geomorfologico** della zona, sull'analisi della **letteratura specifica** e di **indagini in sito e di laboratorio**, è teso alla comprensione delle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni interessati dal progetto, al fine di poter valutare le condizioni di stabilità dell'area e dare indicazioni sulle fondazioni più idonee e gli interventi tecnici atti alla risoluzione dei problemi incontrati.

Quanto eseguito risponde a:

- **L.R. n. 28/11.**
- **Ordinanza 3274 del 20 marzo 2003** della Presidenza del Consiglio dei Ministri.
- **D.M 17/01/2018.**
- **PAI**

## 2 - CARATTERI GEOLOGICI

### 2.1 – Inquadramento geologico areale

La catena appenninica costituisce un sistema collisionale e post-collisionale, sviluppatosi dall'Oligocene superiore in seguito alla chiusura (Eocene medio-superiore) dell' Oceano Ligure-Piemontese (Carmignani e Kligfield, 1990). Essa è costituita da un originario prisma accrezionale (unità liguri), connesso alla fase iniziale subduttiva, coinvolto nella storia evolutiva successiva e posto al di sopra delle unità appenniniche s.s. sviluppate per deformazione del margine continentale della placca africana (Adria).

Le strutture della catena dell'Appennino centrale sono rappresentate da pieghe e sovrascorrimenti le cui caratteristiche essenziali sono da tempo note in letteratura (Scarsella, 1951; Accordi, 1966; Parotto & Praturlon, 1975); l'assetto tettonico è interpretato secondo uno stile deformativo pellicolare (Bally et al., 1986; Calamita & Deiana, 1986; Lavecchia et al., 1987; Cosentino & Parotto, 1991) o considerando coinvolto nella deformazione anche il basamento (Lavecchia et al., 1987; Calamita et al., 1991; Minelli, 1992; Calamita & Deiana, 1995; Barchi et al., 1999) Nel regime tettonico compressivo post-collisionale la deformazione procede, secondo fasi discrete, in una determinata direzione (polarità orogenica) conseguente alla regionale distribuzione degli sforzi. In tale ottica si sviluppa ed evolve un sistema orogenico (sistema catena-avanfossa-avanpaese) costituito da una fascia deformata (catena), da un bacino sedimentario caratterizzato da un'elevata subsidenza, ubicato a ridosso della porzione frontale della catena (avanfossa) e, al di là di questo bacino, da una zona crostale non ancora interessata da deformazione (avanpaese).

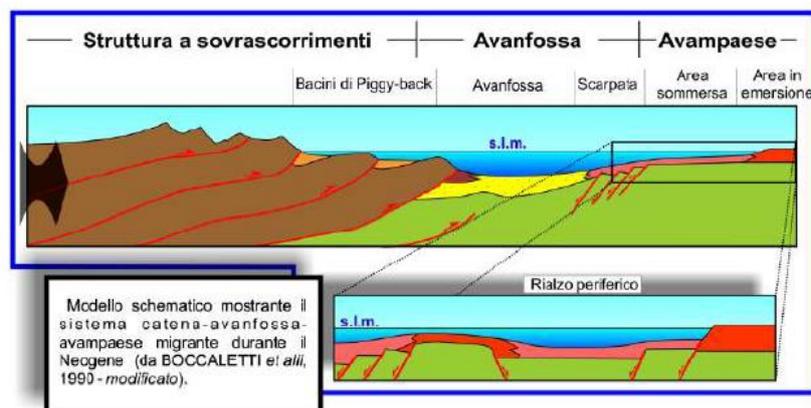


Fig. n.1 – Modello schematico del sistema catena-avanfossa-avanpaese durante il Neogene

Nell'avanfossa, ubicata tra la catena e l'avanpaese, si depongono forti spessori di sedimenti torbiditici silicoclastici, derivanti dall'erosione di settori della catena caratterizzati dalla presenza di rocce cristalline (rocce ignee intrusive, rocce metamorfiche, ecc.).

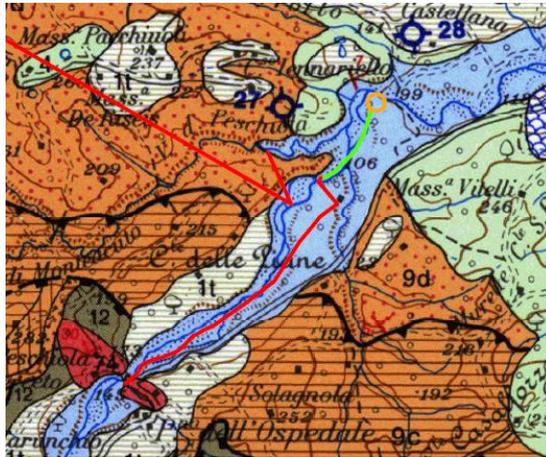
## 2.2 – Inquadramento geologico di dettaglio

Le caratteristiche geologiche dell'area sono evidenziate nella Carta Geologica d'Abruzzo foglio Est (scala 1:100.000), mentre le caratteristiche litologiche sono state desunte da sopralluoghi effettuati nel sito in esame e dalle indagini effettuate. Il complesso delle formazioni geologiche affioranti ha una età che va dal Cretaceo superiore fino all'Olocene.

L'intera area in esame è ubicata sul *fondovalle Sinello*, e nello specifico sui **depositi fluviali del F. Sinello** secondo la Carta Geologica di Ghisetti e Vezzani, e sui **depositi alluvionali terrazzati** secondo la Microzonazione sismica di I° Livello. Tali depositi sono caratterizzati da depositi sabbioso-ghiaiosi debolmente limosi talvolta con presenza di una frazione argillosa, che si presentano da sciolti a moderatamente addensati. Solo l'ultimo tratto a sud del nuovo collettore fognario da realizzare è collocato sulla **Successione Evaporitica** del Messisniano – Tortoniano superiore, contraddistinta da depositi prevalente conglomeratici con clasti gessosi passanti verso l'alto a gessareniti ed a gessosiltiti.

Le Formazioni geologiche che prevalentemente confinano con il sito di progetto sono le seguenti:

- la formazione marina denominata **Successione di Casalanguida-Colle Cenere** (Pliocene medio-inferiore), costituita da calcareniti e sabbie organogene giallastre passanti verso l'alto ad argille marnose azzurre in alternanza con sabbie argillose gialle;
- le **Argille di F. San Martino**, contraddistinte da argille siltose grigio-azzurre con intercalazioni sabbiose (Pliocene medio – inferiore);
- la **Successione del Pleistocene inferiore p.p. – Pliocene superiore**, caratterizzata da prevalenti peliti di piattaforma passanti verso l'alto a sabbie e conglomeranti con facies da litorali a fluvio-deltizie continentali (Pleistocene superiore).



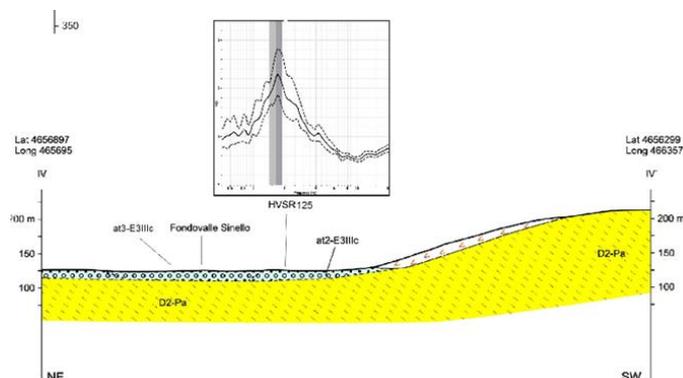
### Legenda

-  Area impianto
-  Nuovo collettore fognario
-  Collettore fognario esistente

**Fig. n.2:** Stralcio [Carta Geologica d'Abruzzo di Ghisetti e Vezzani](#)

Per quanto riguarda i **depositi del Quaternario**, depositatisi in ambiente continentale, rivestono primaria importanza i depositi alluvionali recenti e attuali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi, appartenenti al bacino del fiume Sinello. Ai lati della valle fluviale e su alcune aree di cresta sono presenti lembi di terrazzi alluvionali, che testimoniano dell'alternanza delle fasi erosivo-deposizionali del F. Sinello e dell'evoluzione tettonica dell'area.

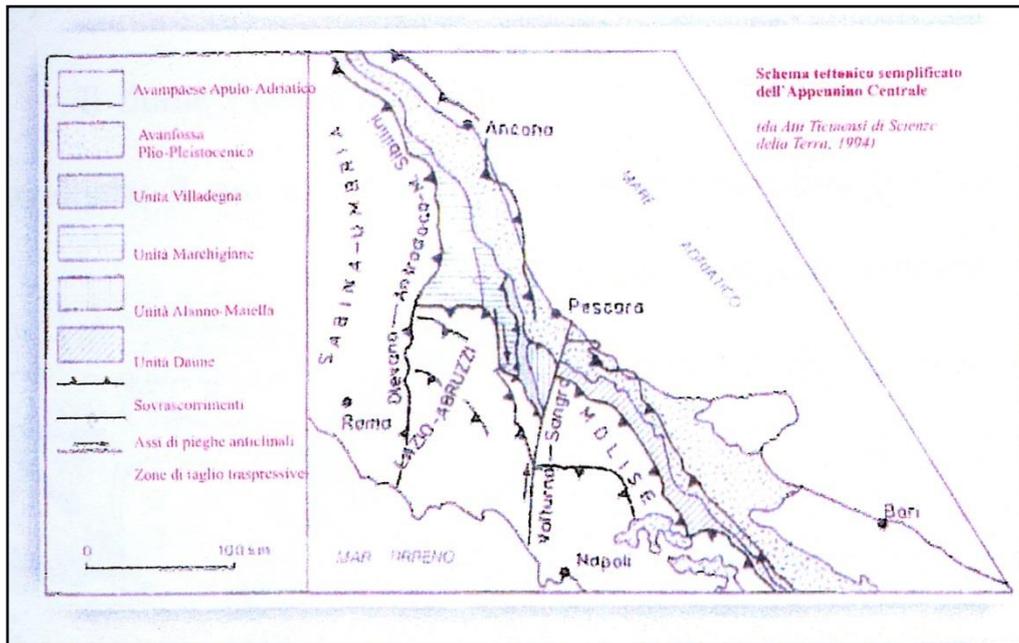
Secondo la Carte delle Mops (MZS di I°Livello), il **substrato geologico** su quale poggia tutta l'area in esame, è identificabile in depositi argilloso-sabbiosi sovraconsolidati, la cui consistenza varia da bassa in superficie ad elevata in profondità.



**Fig.n. 3:** Sezione rappresentativa del sito in esame appartenete alla [MZS di I°Livello](#)

### 2.3 – Inquadramento strutturale

La porzione in esame della catena appenninica in esame è delimitata a Ovest dalla linea Olevano-Antrodoco-Monti Sibillini e ad Est dalla linea Volturmo-Sangro.



**Fig. n.4:** Schema tettonico semplificato dell'Appennino Centrale (1994).

Accordi del 1966 attribuiva a questo segmento della catena appenninica, che si compone in larga misura da elementi esterni del margine africano, uno stile deformativo a pieghe e sovrascorrimenti con rilevanti entità di raccorciamento crostale. Nello schema tettonico semplificato, è possibile osservare quelli che sono i maggiori fronti di sovrascorrimento tra le diverse unità tettoniche, accavallatisi secondo un modello di migrazione del sistema catena-avanfossa-avampaese. In particolare, i rapporti di imbricazione hanno ubicato le unità Umbro-Sabine e Laziali-Abruzzesi al tetto, mentre le più esterne unità Marchigiane, Villadegna-Cellino e Alanno-Maiella al letto (da Ghisetti e Mezzani, 1993).

Tra i principali domini strutturali dell'appennino centro meridionale, particolare importanza viene attribuita alla linea Sangro-Volturno nell'ambito della deformazione pellicolare della catena, soprattutto durante le fasi medio-mioceniche e plioceniche, essendo stata attiva con meccanismi trascorrenti. Infatti, mentre ad ESE di questo allineamento si osserva l'esclusivo sviluppo del bacino

Molisano, caratterizzato da un assetto tettonico piuttosto complesso, con direttrici appenniniche e antiappenniniche, nel settore nord-occidentale, invece, si individua un insieme di strutture a vergenza adriatica (anticlinale asimmetrica della Maiella, scaglia di Roccamanico, piega della Quaglia, piega rovescia di Colle Madonna, Fronte di accavallamento lungo l'arco strutturale del Morrone-Gran Sasso) sovrascorse sulla parte più interna dell'avanfossa e sviluppate secondo direttrici N-S e NNW-SSE.

I caratteri tettonici specifici del sito in esame verranno trattati nel Capitolo 6.5 e 6.6.

## CAP.3 - CARATTERI GEOMORFOLOGICI

### 3.1 – Inquadramento geomorfologico areale

L'assetto morfologico generale si distingue per la eterogeneità dei vari ambienti che si susseguono dall'entroterra alla costa. Ciò trova spiegazione nell'influenza dell'assetto geologico, stratigrafico e strutturale dell'area, che influenza la configurazione morfologica.

Spingendosi dall'entroterra verso la costa adriatica, la caratteristica morfologica predominante è data da una serie di dossi collinari, di poche centinaia di metri di quota sul livello del mare, e dai fianchi dolcemente modellati, scendenti al fondo di vaste valli prive di asperità.

Ad est dei rilievi calcarei, si estende, sino al litorale adriatico, una fascia di terreni terziari e quaternari larga in media 40-50 Km. Il carattere di relativa plasticità proprio di tali terreni che assumono, di preferenza, un assetto tettonico di tipo plicativo, ha determinato una fascia collinare dolce dal punto di vista morfologico.

Talora, però, improvvisi e netti, visibili a distanza, si ergono, sparsi un po' dovunque e di preferenza alla sommità dei colli più blandamente modellati, dei costoni rocciosi a pareti subverticali, ultimi scarsi frammenti della più rigida coltre oligomiocenica, residui sfuggiti a quella intensa azione erosiva che gli agenti atmosferici hanno esercitato potentemente.

Vari sono i corsi d'acqua principali (per citarne alcuni Trigno, Sinello, Sangro, Foro, Pescara,...) che scorrono all'incirca da SO a NE e cioè con direzione "antiappenninica". Questi corsi d'acqua hanno contribuito alla modellazione del paesaggio: si passa da un'area montana calcareo-marnosa distinta da un'alternanza di valli e crinali, ad un'area collinare principalmente argilloso-sabbiosa distinta da pendenze medio-basse; infine, c'è la fascia costiera generata dai depositi fluviali e quindi praticamente pianeggiante.

### 3.2 – Inquadramento geomorfologico di dettaglio

La geomorfologia locale è quella tipica dei rilievi collinari argilloso-sabbiosi, con forme arrotondate interrotte localmente da processi erosivi che si manifestano attraverso lo sviluppo di fossi più o meno evoluti che costituiscono il reticolo idrografico. Assumono particolare rilievo i depositi continentali formati per effetto dell'azione erosiva espletata dagli agenti esogeni, i quali presentano una composizione litologica eterogenea e caratteristiche geomeccaniche scadenti per il grado di rimaneggiamento subito durante i processi erosivi. In presenza di infiltrazioni d'acqua e di pendii scoscesi possono subire movimenti gravitativi da veloci (colate) a estremamente lenti (soliflusso, creep). Infatti, i principali processi geomorfologici localizzati sui versanti limitrofi, si riferiscono a **deformazioni superficiali lente** (soliflusso) allo stato quiescente e attivo, tali processi si riferiscono alle coperture eluvio-colluviali rimaneggiate, a prevalente composizione limo-argillosa, disposte lungo i versanti, le infiltrazioni idriche determinano una riduzione delle forze di coesione favorendo il passaggio dallo stato solido a quello plastico, con l'aumento del contenuto di acqua nella struttura cristallina si può determinare il passaggio allo stato liquido che, dal punto di vista geomorfologico, corrisponde alla colata di fango e detrito.

Nello specifico, il sito d'esame è collocato sulla **piana alluvionale del F. Sinello**, caratterizzato quindi da superfici pressoché regolari e pianeggianti, interrotte localmente da scarpate morfologiche che testimoniano l'attività erosiva espletata dal fiume Sinello. La piana si presenta molto ampia; ciò favorisce lo sviluppo di un alveo del tipo "**braided**", caratterizzato da continue migrazioni laterali dell'asta fluviale, oltre alla generazione di canali multipli, la cui evoluzione modifica rapidamente la morfologia dell'area limitrofa all'alveo.

Le uniche forme di attività geomorfologica sono rappresentate dai **fossi di erosione**, che drenano le acque dei rilievi collinari che si sviluppano a sud dell'area, tali fossi presentano un diverso grado di evoluzione in prossimità dei rilievi argillosi Plio-Pleistocenici, mentre nel fondovalle si riducono a canali a deflusso stagionale con una scarsa dinamica evolutiva.

Dai sopralluoghi effettuati, si riscontra che il sito in esame si colloca su un *terrazzo alluvionale recente* distinto da una morfologia regolare e pianeggiante, che non mostra segni d'instabilità e su cui non si riscontrano elementi geomorfologici riconducibili a fenomeni gravitativi (nicchie di distacco, fessure di distensione, superfici di taglio, ecc.), pertanto, si ritiene l'area in esame **stabile e idonea al progetto in esame**.

Inoltre, **non rientra** nella nuova perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico presente nel *“Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del F. Sangro”* (v. allegato *Carta della Pericolosità*) ma **rientra** nelle classi di **pericolosità idraulica** riportate sulla *carta di pericolosità idraulica “Piano stralcio difesa alluvioni”*, nelle classi da **Pericolosità molto elevata a moderata**.

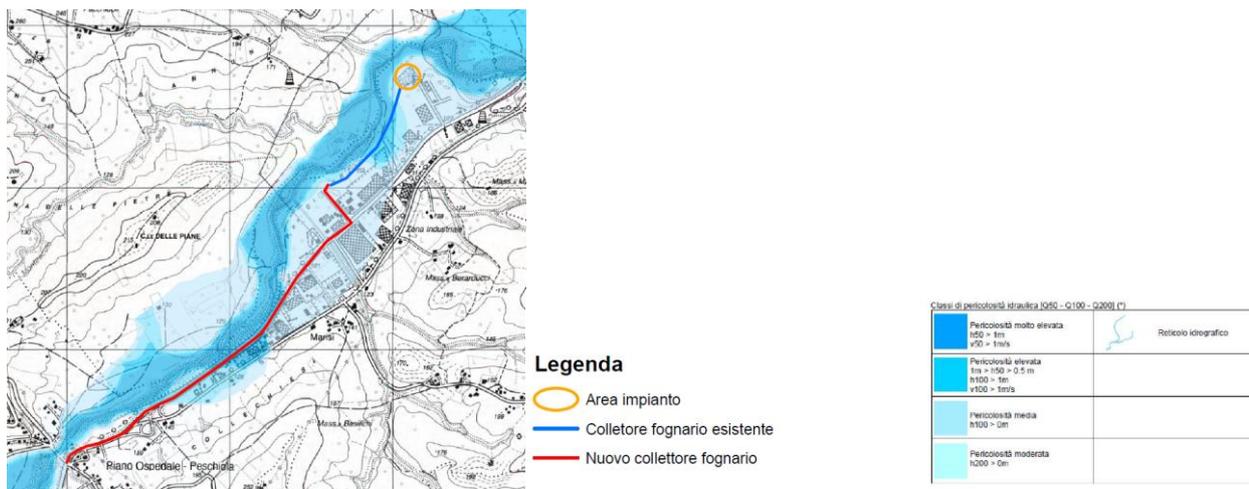


Fig. n.5: Stralcio *carta di pericolosità idraulica “Piano stralcio difesa alluvioni”*

### 3.3 – Inquadramento idrogeologico

Il **reticolo idrografico** presente nei dintorni dell'area in esame è caratterizzato da un deflusso tipicamente stagionale, con presenze idriche limitate a periodi distinti da particolare piovosità, pertanto, si può asserire che il sistema di alimentazione dell'acquifero locale può subire oscillazioni in funzione delle variazioni degli apporti idrici provenienti da monte. Per lo più sono presenti fossi d'incisione più o meno evoluti che costituiscono delle vie di drenaggio in cui vengono convogliate le acque piovane ricadenti sui rilievi collinari che si sviluppano a sud del sito. **L'idrogeologia** dell'area in esame, si basa sui risultati delle indagini geognostiche e dai rilievi dell'assetto geomorfologico. L'elemento stratigrafico di rilievo dal punto di vista idrogeologico è dato dalla presenza di orizzonti superficiali costituiti da terreni di prevalente natura limi sabbiosi e ghiaiosi. In genere tale orizzonte presenta una permeabilità variabile da media ad elevata, mentre il substrato di natura argillosa è da ritenersi impermeabile. La campagna d'indagine effettuata ha riscontrato la presenza di acqua a circa 3.6 m di profondità. Tuttavia, per ottenere precise informazioni sull'eventuale presenza della falda e sulla sua profondità, è necessario effettuare sul sito in esame una adeguata campagna di monitoraggio.

## CAP.4 – INDAGINI GEOGNOSTICHE

### 4.1 - Scopo delle indagini

Le indagini geognostiche sono state programmate al fine di verificare i dati di carattere geologico acquisiti dalla Letteratura specifica e dal rilevamento di campagna. Nella programmazione si è tenuto conto della tipologia delle opere previste in progetto e delle caratteristiche geomorfologiche dell'area. Le indagini in sito si propongono:

- di ricostruire la stratigrafia del sito;
- di valutare le caratteristiche geotecniche;
- di rilevare la presenza di falde freatiche.

### 4.2 - Mezzi d'indagine

Nella scelta dei mezzi d'indagine si è tenuto conto della conoscenza preventiva dei terreni affioranti e delle opere previste in progetto. Pertanto, in accordo con il progettista, è stata programmata la seguente campagna di indagine, eseguita dalla ditta Technosoil s.r.l., con sede a Scafa, che ha redatto il rapporto delle indagini Geognostiche, Geofisiche e Geotecniche riportato in allegato.

#### CAMPAGNA D'INDAGINE

- **n°7 Sondaggi a carotaggio continuo spinti alla prof. Max di m. 15,00;**
- **n°16 prove penetrometriche SPT in foro di sondaggio;**
- **n°5 piezometri a tubo aperto;**
- **n°4 campioni indisturbati per analisi di laboratorio;**
- **n°13 campioni ambientali terra;**
- **n°1 campioni ambientali acqua;**
- **n°3 prove penetrometriche DPSH;**
- **n°2 prove geofisiche Masw**

## CAP. 5 – RISULTATI DELLE INDAGINI – MODELLO GEOLOGICO

### CARATTERI STRATIGRAFICI

**Orizzonte A** (spessore dell'ordine di mt. 0.5 – 1,3).

Terreno vegetale alterato.

**Orizzonte B** (profondità dell'ordine di mt. 3.5 – 6.35, si rimanda alle relative stratigrafie).

*Deposito alluvionale terrazzato* caratterizzato da ghiaie eterometriche in matrice limo-sabbioso talora abbondante. La componente ghiaiosa ha determinato nelle prove SPT il rifiuto strumentale. Quest'Orizzonte mostra un buon addensamento della frazione granulare e costituisce l'acquifero locale.

**Orizzonte C** (fino alle profondità investigate).

Argille debolmente sabbiose di colore grigio-verdognolo alternate a livelli argillosi centimetrici meno consistenti

### CARATTERI GEOTECNICI

#### **Orizzonte A**

Comportamento geotecnico di tipo coesivo, bassa consistenza.

Condizioni non drenate:

Coesione non drenata..... $C_u = 0.2 - 0.3 \text{ Kg/cm}^2$

Angolo di attrito ..... $\phi = 0^\circ$

Condizioni drenate:

Coesione efficace..... $c' = 0.07 - 0.08 \text{ Kg/cm}^2$

Angolo di attrito interno..... $\phi' = 14^\circ - 16^\circ$

Peso di volume..... $\gamma = 1.80-1.90 \text{ T/m}^3$

Modulo Edometrico..... $E = 20 - 30 \text{ Kg/cm}^2$

Modulo di Winkler..... $K = 2.2 - 2.8 \text{ Kg/cm}^3$

### Orizzonte B

Comportamento geotecnico prevalente di tipo granulare.

Coesione non drenata.....	$C_u = 0.0 \text{ Kg/cm}^2$
Coesione efficace (riferita alla matrice limosa).....	$c' = 0.08 - 0.10 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito .....	$\phi' = 31^\circ - 33^\circ$
Peso di volume.....	$\gamma = 1.80-1.90 \text{ T/m}^3$
Modulo Edometrico.....	$E = 70 - 90 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo di Winkler.....	$K = 4.5 - 6.0 \text{ Kg/cm}^3$

### Orizzonte C

Comportamento geotecnico di tipo prevalentemente coesivo, discreta consistenza.

#### Condizioni non drenate:

Coesione non drenata.....	$C_u = 0.8 - 1.0 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito .....	$\phi = 0^\circ$

#### Condizioni drenate:

Coesione efficace.....	$c' = 0.10 - 0.13 \text{ Kg/cm}^2$
Angolo di attrito interno.....	$\phi' = 23^\circ - 25^\circ$
Peso di volume.....	$\gamma = 1.90-2.00 \text{ T/m}^3$
Modulo Edometrico.....	$E = 60 - 70 \text{ Kg/cm}^2$
Modulo di Winkler.....	$K = 3.0 - 4.5 \text{ Kg/cm}^3$

## MODELLO GEOLOGICO



## CAP.6 – CARATTERI SISMICI DEL SITO

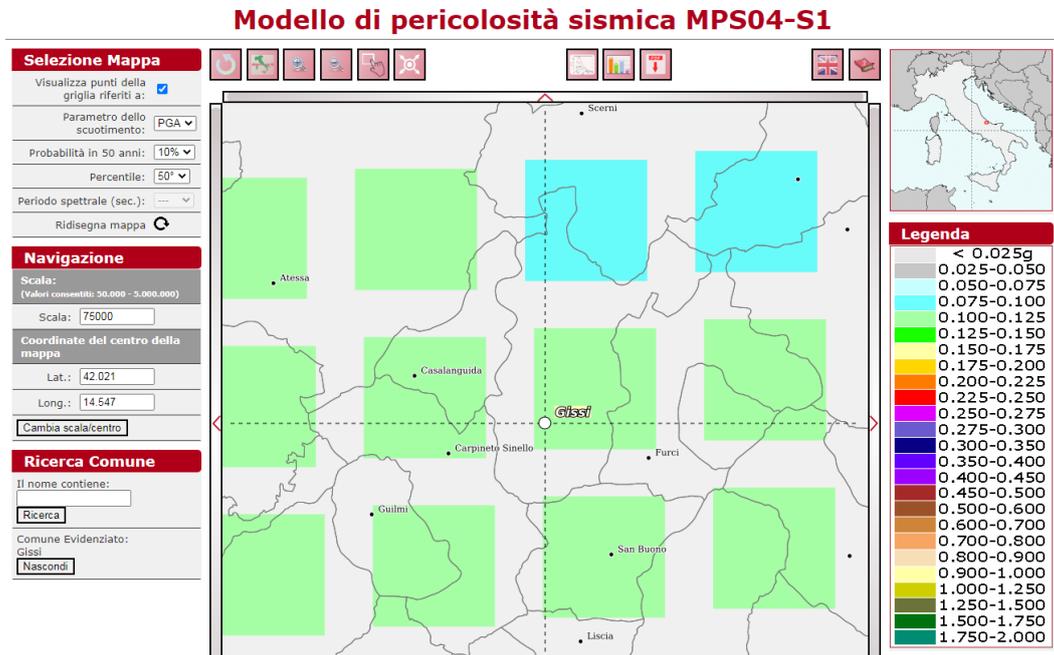
### 6.1 – Normativa vigente

Le azioni sismiche di progetto vengono definite dalle **nuove Norme Tecniche per le Costruzioni NTC 2018**, firmate dal Ministro delle infrastrutture e dei trasporti il 17 gennaio 2018 e **entrate in vigore il 22 febbraio 2018**. Le azioni sismiche di progetto, si definiscono a partire dalla “pericolosità sismica di base” del sito di costruzione e sono funzione delle caratteristiche morfologiche e stratigrafiche che determinano la risposta sismica locale. Nella presente normativa la pericolosità sismica è definita in termini di *accelerazione orizzontale massima attesa*  $a_g$  in condizioni di campo libero su sito di riferimento rigido con superficie topografica orizzontale (di categoria A), nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione  $S_e(T)$  con riferimento a prefissate probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ . I valori di  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*_c$ , sono i parametri su sito rigido orizzontale, che definiscono le *forme spettrali* per ciascuna probabilità di superamento  $P_{VR}$  in un determinato periodo di riferimento, e fanno riferimento agli Allegati A e B al Decreto del Ministro delle infrastrutture 14 gennaio 2008, pubblicato nel S.O alla Gazzetta Ufficiale del 4 febbraio 2008, n°29.

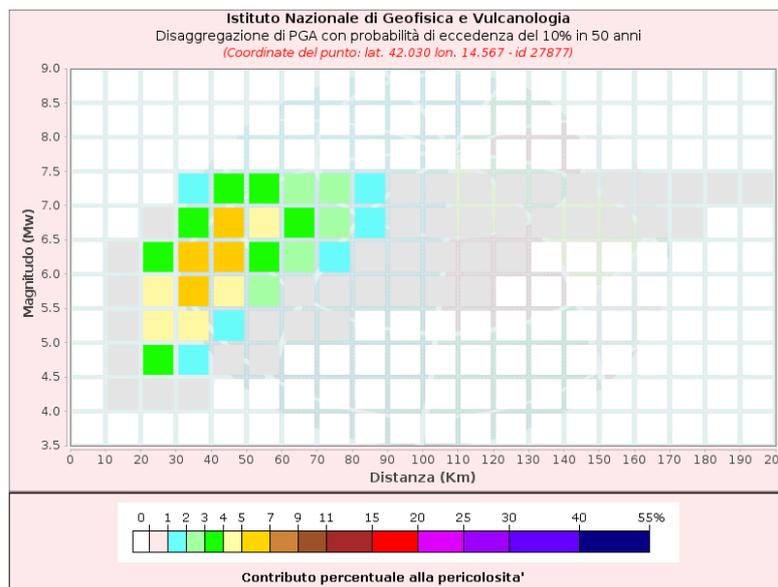
### 6.2 – Accelerazione orizzontale massima attesa $a_g$

Per quanto riguarda il *comune di Gissi*, dalla consultazione delle Mappe interattive di pericolosità sismica dell'INGV (Progetto Esse1), si evince che l'intervallo di valori dell' accelerazione orizzontale massima al suolo  $a_g$  è compreso tra **0.100g e 0.125g**, avendo posto il 10% di probabilità di superamento in 50 anni.

Per ogni singolo nodo della griglia di riferimento è possibile analizzare il dettaglio in forma grafica e tabellare dell'*analisi di disaggregazione* (vale a dire il contributo delle possibili coppie di valori di magnitudo-distanza alla pericolosità del nodo) della relativa  $a(g)$ , utilizzando lo strumento **Grafico di disaggregazione (fig.7)**. Per lo stesso nodo si otterranno anche i valori medi di M-D- $\epsilon$  (magnitudo, distanza, epsilon).



**Fig. n.6:** Mappa di pericolosità sismica espressa in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni riferita a suoli rigidi ( $V_s > 800$  m/s) (da Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).



Valori Medi		
Magnitudo	Distanza	Epsilon
6.22	48.3	1.58

**Fig. n.7:** Grafico di disaggregazione (da Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia).

### 6.3 – Categoria di suolo di fondazione

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, l'effetto della risposta sismica locale si valuta mediante specifiche analisi. In alternativa, qualora le condizioni stratigrafiche e le proprietà dei terreni siano chiaramente riconducibili alle categorie definite nella Tab. 3.2.II, si può fare riferimento a un approccio semplificato che si basa

sulla classificazione del sottosuolo in funzione dei valori della velocità di propagazione delle onde di taglio,  $V_S$ .

Tab. 3.2.II – Categorie di sottosuolo che permettono l'utilizzo dell'approccio semplificato.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di velocità delle onde di taglio superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie terreni di caratteristiche meccaniche più scadenti con spessore massimo pari a 3 m.</i>
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s.</i>
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.</i>
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 100 e 180 m/s.</i>
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D, con profondità del substrato non superiore a 30 m.</i>

Per qualsiasi condizione di sottosuolo non classificabile nelle categorie precedenti, è necessario predisporre specifiche analisi di risposta locale per la definizione delle azioni sismiche.

I valori di  $V_S$  sono ottenuti mediante specifiche prove oppure, con giustificata motivazione e limitatamente all'approccio semplificato, sono valutati tramite relazioni empiriche di comprovata affidabilità con i risultati di altre prove in sito, quali ad esempio le prove penetrometriche dinamiche per i terreni a grana grossa e le prove penetrometriche statiche.

La classificazione del sottosuolo si effettua in base alle condizioni stratigrafiche ed ai valori della velocità equivalente di propagazione delle onde di taglio,  $V_{S,eq}$  (in m/s), definita dall'espressione:

$$V_{S,eq} = \frac{H}{\sum_{i=1}^N \frac{h_i}{V_{S,i}}}$$

- $h_i$  spessore dell'i-esimo strato;  
 $V_{S,i}$  velocità delle onde di taglio nell'i-esimo strato;  
 $N$  numero di strati;  
 $H$  profondità del substrato, definito come quella formazione costituita da roccia o terreno molto rigido, caratterizzata da  $V_s$  non inferiore a 800 m/s.

Per depositi con profondità  $H$  del substrato superiore a 30 m, la velocità equivalente delle onde di taglio  $V_{S,eq}$  è definita dal parametro  $V_{S,30}$ , ottenuto ponendo  $H=30$  m nella precedente espressione e considerando le proprietà degli strati di terreno fino a tale profondità.

**Le indagini sismiche Masw** effettuate per il progetto in esame hanno riscontrato una  **$V_{seq}$  di 384 m/s** e una  **$V_{seq}$  di 386 m/s**, per cui la categoria di suolo risulta essere la seguente:

### **Categoria di suolo di fondazione B**

Valori di  $V_{S,eq}$  comprese tra 360 e 800 m/s.

### **6.4 – Definizione dell'azione sismica**

Le attuali NT per le Costruzioni hanno modificato il ruolo che la classificazione sismica aveva ai fini progettuali: per ciascuna zona, e quindi territorio comunale, precedentemente veniva fornito un valore di accelerazione di picco e quindi di spettro di risposta elastico da utilizzare per il calcolo delle azioni sismiche. Dal 1 luglio 2009, con l'entrata in vigore delle Norme, per ogni costruzione ci si deve riferire ad una accelerazione di riferimento "**propria**" individuata sulla base delle coordinate geografiche dell'area di progetto e in funzione della vita nominale dell'opera

Considerando per l'opera una vita nominale di 50 anni (*Opere ordinarie*) ed una classe d'uso II ( $C_u$

= 1), si ottiene un periodo di riferimento  $V_R$  pari a 50.

I valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T^*_C$  riferiti a suolo rigido con morfologia orizzontale, da utilizzare per definire *l'azione sismica del sito di progetto* nei modi previsti dalle NTC del DM 17 gennaio 2018, sono messi a disposizione dal programma (Azioni sismiche - Spettri di risposta ver. 1.0.3) elaborato dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Nella tabella seguente, vengono riportati i valori di  $T_R$ ,  $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T^*_C$  per ogni stato limite.

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_0$ [-]	$T^*_C$ [s]
SLO	30	0,039	2,522	0,289
SLD	50	0,048	2,534	0,330
SLV	475	0,096	2,729	0,465
SLC	975	0,122	2,691	0,522

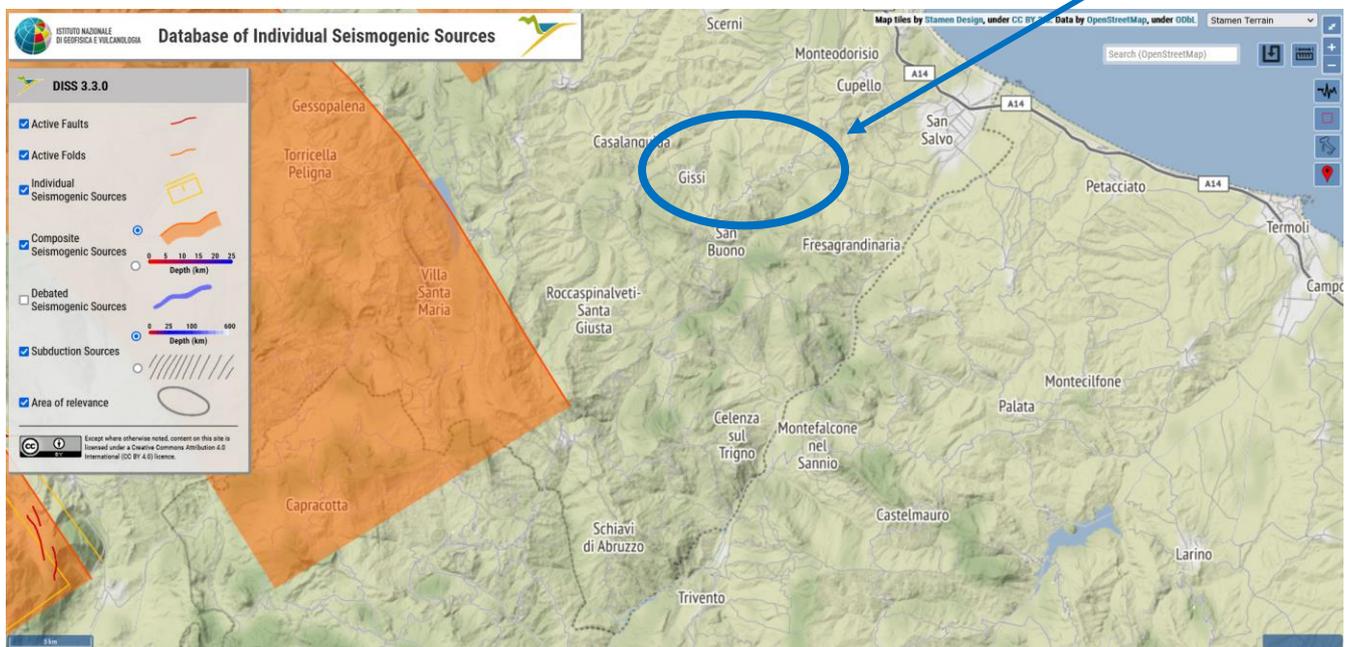
**Tabella 1:** Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T^*_C$  e  $T_R$  di riferimento per i vari stati limite (elaborazioni eseguite con “Spettri NTC ver. 1.0.3”)

A partire da questi dati, si ricavano gli *spettri di risposta elastici* delle componenti orizzontali e verticali del moto per gli *stati limiti di esercizio* e per gli *stati limite ultimi*, in funzione anche della categoria di sottosuolo e della categoria topografica.

Al variare della categoria di sottosuolo, il documento Excel utilizzato al fine di costruire lo spettro di risposta elastico, modifica il valore di  $S_s$  (amplificazioni stratigrafiche) che è funzione dei parametri  $F_0$ ,  $T^*_c$ ,  $a(g)$  e  $g$ . Mentre al variare della categoria topografica, varia il coefficiente di amplificazione topografica,  $S_T$ . Ad una **categoria T1** (In corrispondenza di pendii *con inclinazione media*  $\leq 15^\circ$ ) si associa il valore  $S_T = 1.0$ .

### 6.5 – Database delle sorgenti sismogenetiche italiane (DISS)

Il DISS è uno strumento, ideato all'INGV (allora ING) nel 1997, messo a punto negli anni seguenti e reso disponibile alla comunità scientifica in forma sperimentale nel 2000 (DISS v. 1.0), e quindi divulgato senza limitazioni a partire dal 2001 (DISS v. 2.0; Valensise e Pantosti, 2001). Successivamente il DISS ha attraversato una lunga fase di evoluzione segnata da importanti aggiornamenti sia dei contenuti che della struttura del *Database*, che si presenta oggi molto diverso dai suoi prototipi (blog INGV terremoti, a cura di Paola Vannoli e Gianluca Valensise, INGV-Roma1). L'acronimo DISS deriva dal suo nome originario “*Database of Individual Seismogenic Sources*” ed è costituito da *sorgenti sismogenetiche* rappresentate nelle tre dimensioni, ottenute parametrizzando la geometria e la cinematica di grandi faglie attive ritenute in grado di generare terremoti di magnitudo ( $M_w$ ) superiore a 5.5. L'area in esame, come riportato dalla figura 8, non è ubicata all'interno di nessuna seguente sismogenetica, ma dista circa 15 Km verso SW dalla sorgente **ITCS078 - Deep Abruzzo Citeriore Basal Thrust**, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella parametrica sotto elencate.



**Fig.n. 8:** DISS versione 3 - *Database of Individual Seismogenic Sources*. Il cerchio blu indica l'area in esame

#### INFORMAZIONI PARAMETRICHE

PARAMETRO	VALORE	QUALITÀ	PROVA
Profondità minima [km]	8.0	LD	Sulla base dei dati di Lavecchia e de Nardis (2009)
Profondità massima [km]	18.0	LD	Sulla base dei dati di Lavecchia e de Nardis (2009)
Strike [gradi] min ... max	120... 150	LD	Sulla base dei dati di Lavecchia e de Nardis (2009)
Dip [gradi] min... max	20... 30	LD	Sulla base dei dati di Lavecchia e de Nardis (2009)
Rastrello [gradi] min ... max	80... 100	LD	Sulla base dei dati di Lavecchia e de Nardis (2009)
Velocità di scorrimento [mm / a] min... max	0,1... 0,5	EJ	Sconosciuto, valori assunti da vincoli geodinamici.
Magnitudine massima [Mw]	6.8	OD	Sulla base del più forte terremoto avvenuto nella regione.

LD = DATI DI LETTERATURA; OD = DATI ORIGINALI; ER = RELAZIONE EMPIRICA; AR = RELAZIONE ANALITICA; EJ = GIUDIZIO ESPERTO;

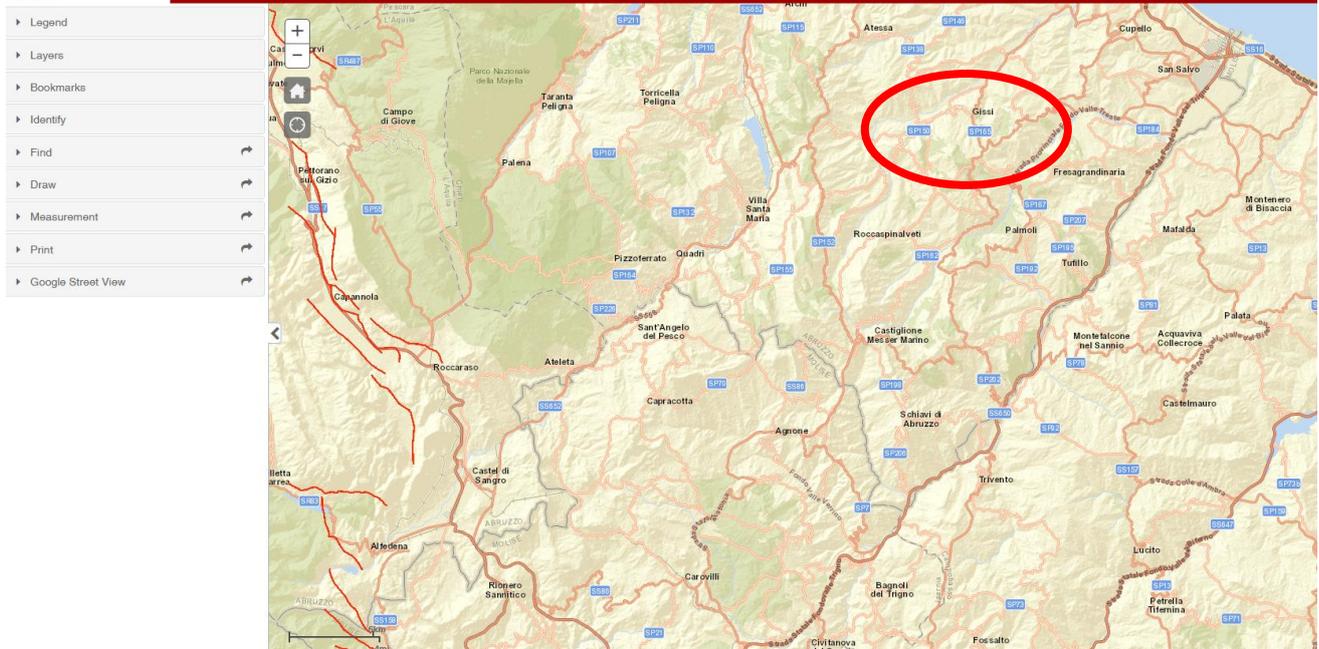
*Tabella parametrica  
Deep Abruzzo  
Citeriore Basal Thrust  
ITCS078*

#### 6.6 – Catalogo ITHACA (ITaly HAZards from Capable faults)

Altre informazioni sismiche è possibile acquisirle analizzando il catalogo ITHACA (ITaly HAZards from Capable faults) - Catalogo delle faglie capaci in Italia (THACA Working Group (2019)). Il Catalogo ITHACA, fornito da ISPRA – Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia, colleziona le informazioni disponibili sulle faglie capaci che interessano il territorio italiano sulla base di una revisione critica della letteratura disponibile. Le **Faglie capaci**, sono faglie ritenute in grado di produrre, entro un intervallo di tempo di interesse per la società, una deformazione/dislocazione della superficie del terreno, e/o in prossimità di essa. Ad Est del comune di Sulmona, a circa 1,5 Km di distanza, è ubicata la **Faglia normale del Monte Morrone** con andamento NNW-SSE. Altre faglie capaci, sono ubicate ad ovest del sito a distanze maggiori di 10 Km, e tra queste ci sono la faglia “**Valle Orfocchia**” che si estende da Castel Subequo a Goriano Sicoli, e la Faglia di “**San Sebastiano**” collocata vicino Ortona dei Marsi.



**ITHACA - CATALOGO DELLE FAGLIE CAPACI**  
ISPRA-Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia



**Fig. n.9:** ITHACA (ITaly HAZard from Capable faulting), A database of active capable faults of the Italian territory. Version December 2019. ISPRA Geological Survey of Italy. Web Portal <http://sgi2.isprambiente.it/ithacaweb/Mappatura.aspx>. In rosso l'area d'esame.

## CAP.7 - MICROZONAZIONE SISMICA DI I LIVELLO

In allegato si riporta uno stralcio delle **MOPS** (carta delle microzone omogenee in prospettiva sismica) che ha per obiettivo l'individuazione delle microzone a comportamento sismico omogeneo su una carta di dettaglio. Dalla presente carta risulta che il sito in esame rientra in aree stabili suscettibili d'amplificazione locale, nello specifico nella **Zona 5**, e in piccola parte verso sud nella **Zona 7**.

## CAP.8 – CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

- ❖ Gli interventi in oggetto sono compatibili con la situazione geologico-geomorfologica attualmente presente nell'area; in fase di progettazione esecutiva si dovrà tener conto di quanto esposto nei precedenti capitoli;
- ❖ L'area in esame, è collocato sulla piana alluvionale del F. Sinello, caratterizzato quindi da superfici pressoché regolari e pianeggianti. Il sito **non rientra** nella nuova perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico presente nel “Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico dei Bacini di rilievo Regionale Abruzzesi e del Bacino Interregionale del F. Sangro” e **rientra** parzialmente nelle classi di pericolosità idraulica da P1 a P4, riportate sulla carta di pericolosità idraulica “Piano stralcio difesa alluvioni”;
- ❖ Dal punto di vista *geologico*, il sito è ubicato sul *Deposito alluvionale terrazzato*, mentre dal punto di vista *geologico-stratigrafico*, si è rilevata la presenza di 3 orizzonti litologici distinti; in superficie affiora il terreno vegetale di bassa consistenza (**Orizzonte A**) a cui segue un bancone alluvionale (**Orizzonte B**) con caratteristiche sia coesive e sia granulari, contraddistinto da sabbie argilloso limose con inclusione di ghiaie. Quest'ultimo orizzonte poggia su argille sabbiose di media consistenza, (**Orizzonte C**).
- ❖ In fase di calcolo si terranno conto dei risultati delle indagini e delle caratteristiche geomeccaniche dei singoli orizzonti, riportati nel Cap. 5

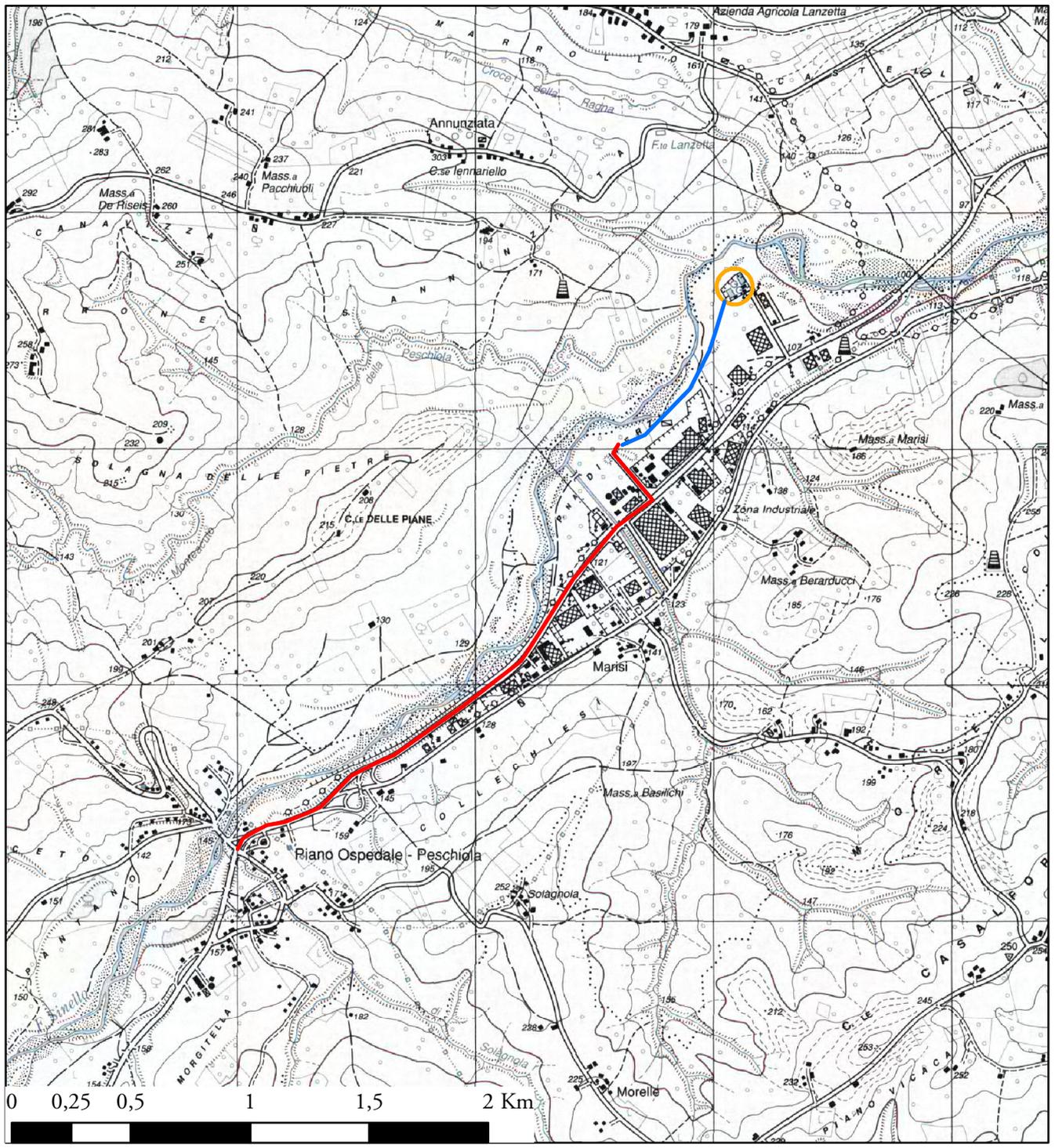
# COROGRAFIA GENERALE

*Carta Topografica Regionale*

*Scala 1:25.000*

## Legenda

-  Nuovo collettore fognario
-  Collettore fognario esistente
-  Area impianto





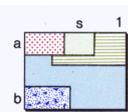
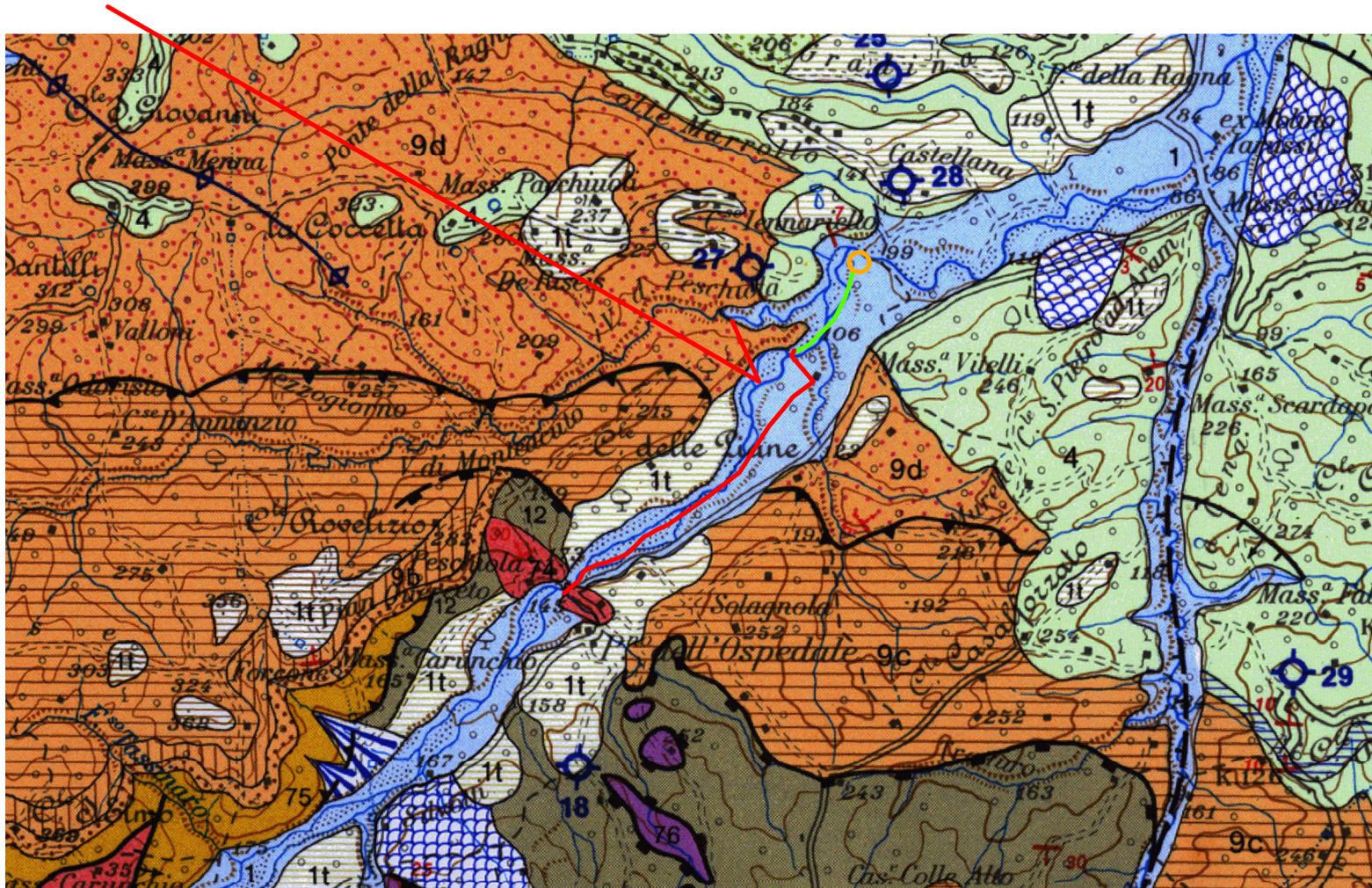
# CARTA GEOLOGICA

Dalla Carta Geologica d'Abruzzo Scala 1:100.000 di Ghisetti e Vezzani

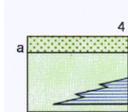
1:50.000

## Legenda

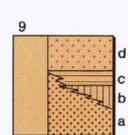
-  Area impianto
-  Nuovo collettore fognario
-  Collettore fognario esistente



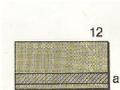
Depositi lacustri argilloso-limoso-sabbiosi; depositi fluviali e fluvio-glaciali prevalentemente ghiaioso-sabbiosi; travertini (1). Depositi sabbiosi delle piane costiere (s). Depositi alluvionali terrazzati (t). Detriti di falda e coperture detritico-colluviali; depositi residuali; terre rosse (a). Sedimenti morenici (b). *Olocene - Pleistocene superiore.*



**Successione del Pleistocene inferiore p.p.-Pliocene superiore.** Prevalenti peliti di piattaforma passanti verso l'alto a sabbie e conglomerati con facies da litorali a fluvio-deltizie a continentali (a, Vasto, Casalbordino, Chieti, Atri, Tortoreto, Colonnella). Alcune decine di metri sopra la base sono presenti 80-100 m di conglomerati e calcareniti organogene (b, **Conglomerati di Turrialignani**), e lenti di sabbie gialle in *onlap* sulle formazioni sottostanti (San Marco a Nord di Atessa). Zone a *Hyalinea balthica* e a *G. inflata*. Spessore: > 1500 m. *Pleistocene inferiore p.p. - Pleistocene superiore.*



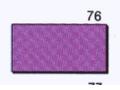
**Argille di Fara S. Martino.** Argille siltose grigio-azzurre con intercalazioni sabbiose (Civitella Messer Raimondo). Spessore: > 300 m. Microfauna delle Zone a *G. punctulata* ed a *G. margaritae*. *Pliocene inferiore.* **Successione di Casalanguida-Colle Cenero.** Calcareniti e sabbie organogene giallastre (a, Atessa, Casalanguida), passanti verso l'alto ad argille marnose azzurre in alternanza con sabbie argillose gialle, talora associate con rapporti tettonici alle Argille Varicolori delle 'Unita' Sicilidi e differenziate in tre intervalli con microfaune delle Zone a *G. gr. crassaformis* (d), a *G. punctulata* (c) ed a *G. margaritae* (b). Spessore complessivo: > 600 m. *Pliocene medio-inferiore.*



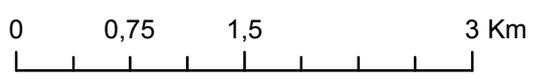
**Argille Varicolori (Auct.).** Argille scagliose rosse e verdi con intercalazioni di micriti calcarei, calcari marnosi tipo "pietra paesina" e radiolariti (a), in associazione tettonica con calciruditi, calcareniti, calcari micritici, gessi e calcari evaporitici. *Oligocene inferiore - Cretaceo superiore.* A volte difficilmente distinguibili dalle argille policrome, di eta' Burdigaliano-Oligocene superiore (?), presenti alla base delle Unità Molisane. Spessore: da qualche decina di metri fino ad oltre 1000 m.



**Successione evaporitica.** Depositi prevalentemente conglomeratici con clasti gessosi passanti verso l'alto a gessareniti ed a gessosilti (Fonte dell'Olmo in sinistra del Fiume Treste). Foraminiferi bentonici di facies litorale e planctonici rimaneggiati. Spessore: 40-50 m. *Pliocene inferiore? - Messiniano.* Separati da un'incerta discordanza angolare seguono verso il basso gessareniti e gessoruditi con intercalazioni di gessosilti in strati da qualche cm a 1-2 m, con alla base argille bituminose nerastre. Associazioni oligotipiche a soli Foraminiferi planctonici. Spessore: 50-60 m. A Gissi e Lentella prevalgono gessi selenitici, cui si alternano gessosilti in lamine millimetriche e gessi a struttura nodulare, passanti verso il basso a pochi metri di marne diatomitiche brune con microfaune in prevalenza planctoniche a frequente *Orbulina universa*, e con *Globigerina quinqueloba*. Spessore: 70-80 m. *Messiniano - Tortoniano superiore?*



**Formazione Faeto.** Calcari marnosi e marne bianche con sottili intercalazioni di biocalcareniti e di calciruditi torbiditiche. Spessore: 300-400 m. *Tortoniano - Serravalliano.* Alla base sono presenti grossi banchi di calcareniti e calciruditi torbiditiche con sottili intercalazioni di marne chiare. *Langhiano.*

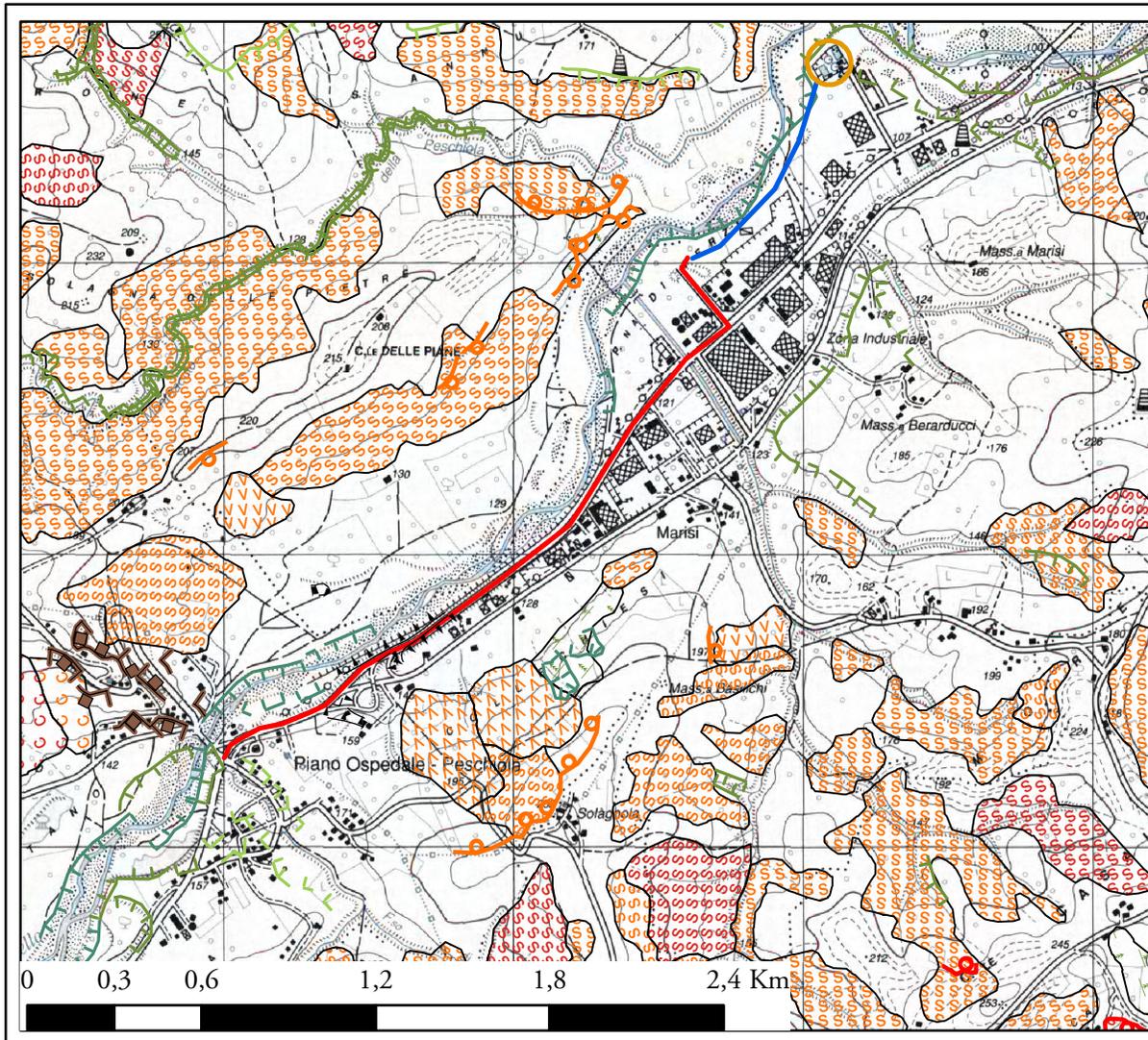


# PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINI DI RILIEVO ABRUZZESI E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO

*Fenomeni gravitativi e processi erosivi*

## CARTA GEOMORFOLOGICA

1:25.000



### Legenda

-  Area impianto
-  Nuovo collettore fognario
-  Collettore fognario esistente

		ATTIVO	QUIESCENTE	NON ATTIVO
FORME, PROCESSI E DEPOSITI GRAVITATIVI DI VERSANTE	Orio di scarpata di degradazione e/o di frana			
	Trincea o fessura			
	Frattura di trazione			
	Versante interessato da deformazione profonda			
	Versante interessato da deformazioni superficiali lente			
	Corpo di frana di crollo e ribaltamento			
	Corpo di frana di scorrimento: (A) Traslativo (B) Rotazionale			
	Corpo di frana di colamento			
	Corpo di frana di genesi complessa (inclusi i fenomeni di trasporto e di massa)			
	Piccola frana o gruppo di piccole frane non classificate			
	Contropendenza significativa nel corpo di frana			
	FORME, PROCESSI E DEPOSITI PER ACQUE CORRENTI SUPERFICIALI	Orio di scarpata di erosione fluviale o torrentizia		
Alveo con erosione laterale o sponda in erosione				
Alveo con tendenza all'approfondimento				
Solco da ruscellamento concentrato				
Superficie a calanchi e forme similari				
Superficie con forme di dilavamento prevalentemente diffuso				
Superficie con forme di dilavamento prevalentemente concentrato				
Conoide alluvionale				
Cono di origine mista				
Depressione palustre				
Orio di scarpata artificiale				
Orio di scarpata con influenza strutturale interessata da caduta di detrito				

# PIANO STRALCIO DI BACINO PER L'ASSETTO IDROGEOLOGICO DEI BACINI DI RILIEVO ABRUZZESI E DEL BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME SANGRO

*Fenomeni gravitativi e processi erosivi*

## CARTA DELLA PERICOLOSITA' DA FRANA

1:25.000

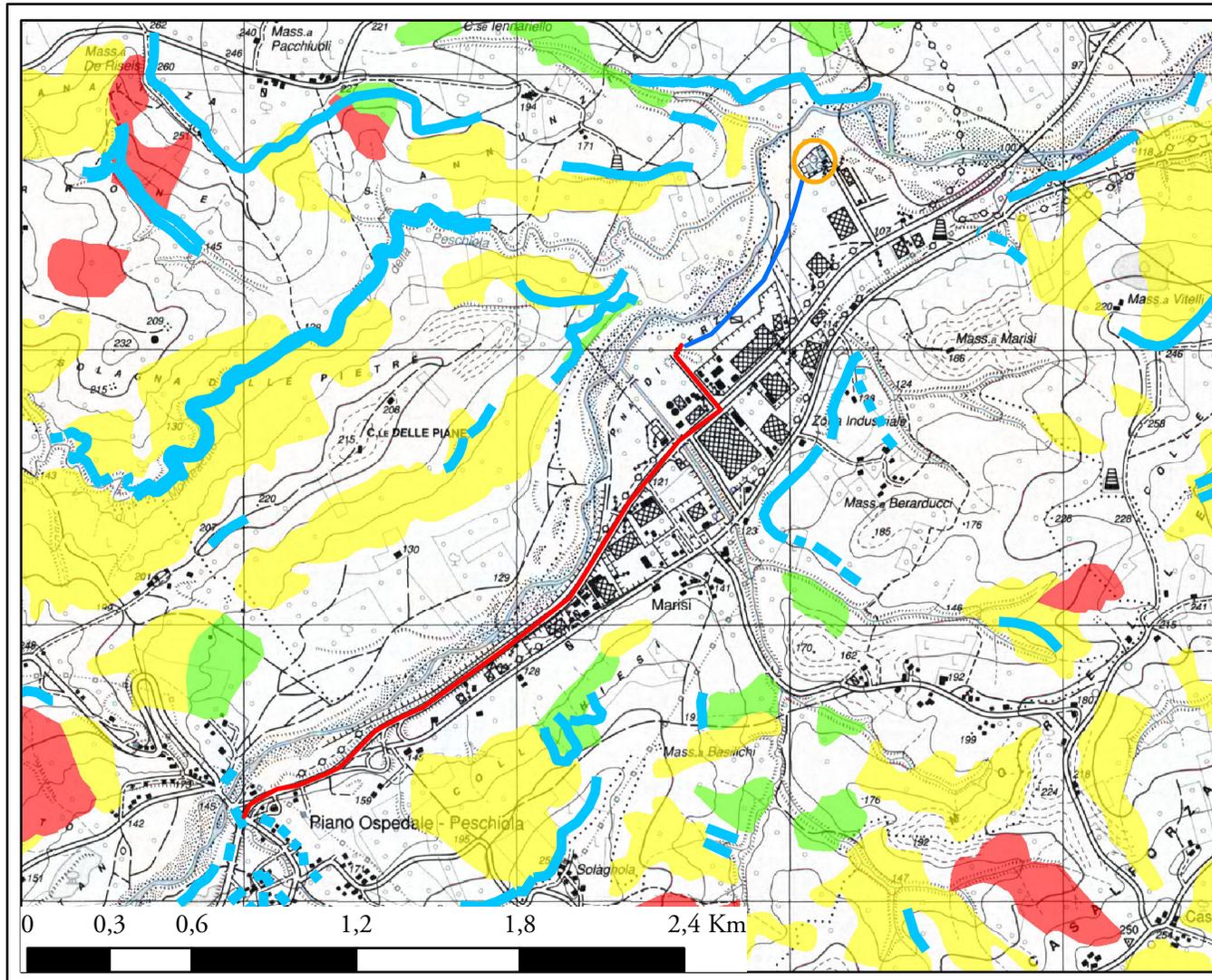


### Legenda

-  Area impianto
-  Collettore fognario esistente
-  Nuovo collettore fognario

### CLASSI DI PERICOLOSITA'

-  **P1** PERICOLOSITA' MODERATA  
Aree interessate da Dissesti con bassa possibilità di riattivazione.
-  **P2** PERICOLOSITA' ELEVATA  
Aree interessate da Dissesti con alta possibilità di riattivazione.
-  **P3** PERICOLOSITA' MOLTO ELEVATA  
Aree interessate da Dissesti in attività o riattivati stagionalmente.
-  **PS** PERICOLOSITA' DA SCARPATA  
Aree interessate da Dissesti generati da Scarpare.



# CARTA DELLA PERICOLOSITA' IDRAULICA

## STUDI IDRAULICI PER LA MAPPAURA DELLE AREE INONDABILI

### Bacino del Sangro

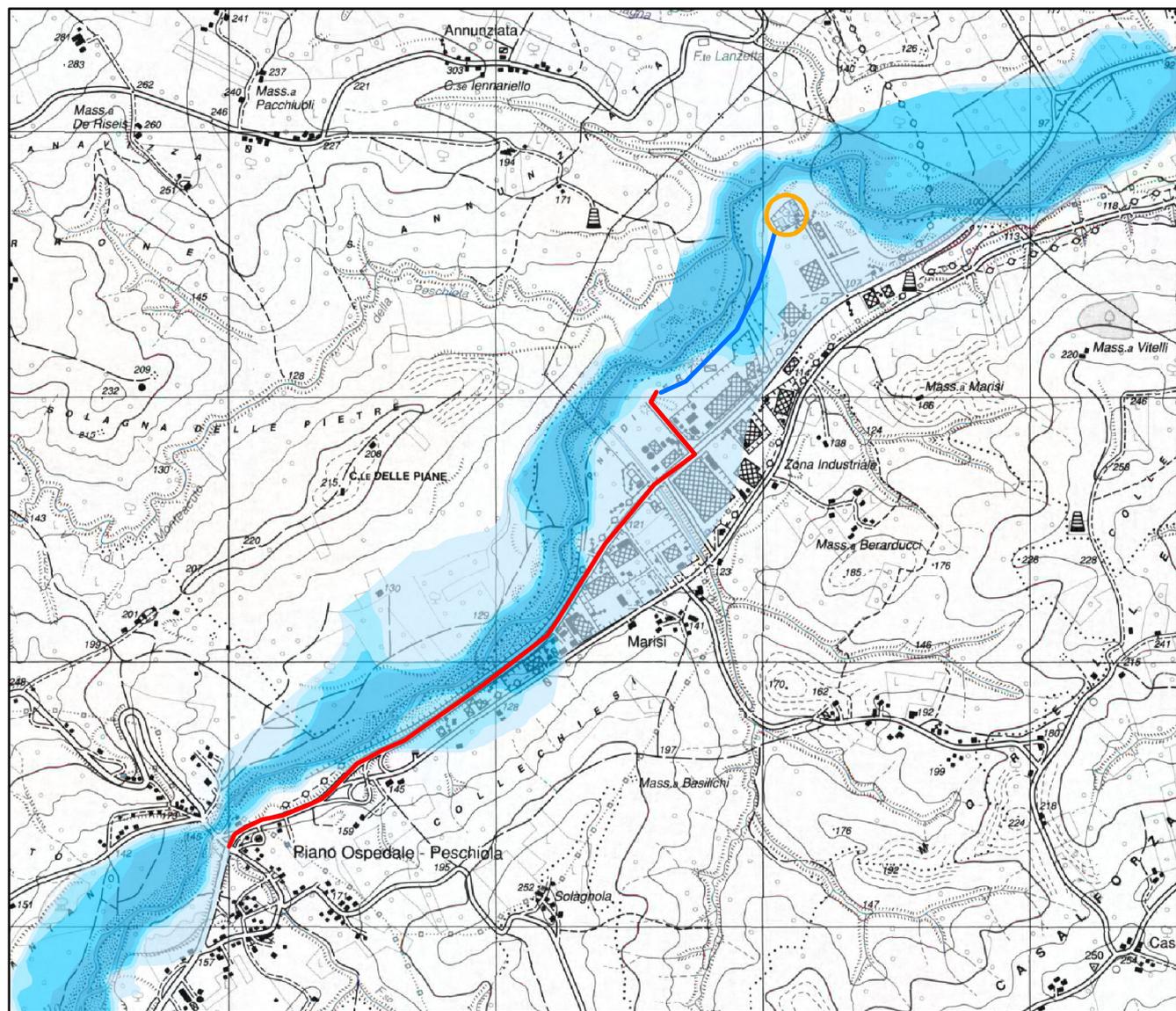
### Scala 1:25.000

### Legenda

-  Area impianto
-  Collettore fognario esistente
-  Nuovo collettore fognario

Classi di pericolosità idraulica [Q50 - Q100 - Q200] (\*)

	Pericolosità molto elevata h50 > 1m v50 > 1m/s	 Reticolo idrografico
	Pericolosità elevata 1m > h50 > 0.5 m h100 > 1m v100 > 1m/s	
	Pericolosità media h100 > 0m	
	Pericolosità moderata h200 > 0m	



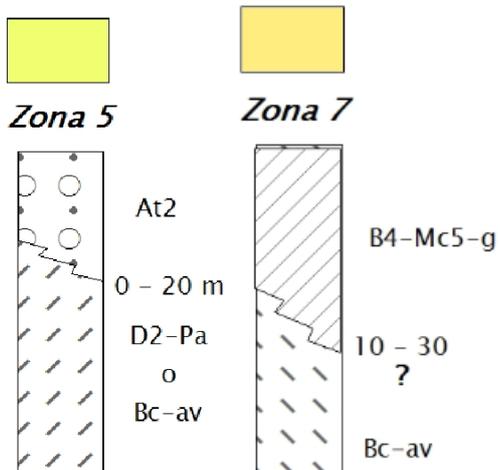
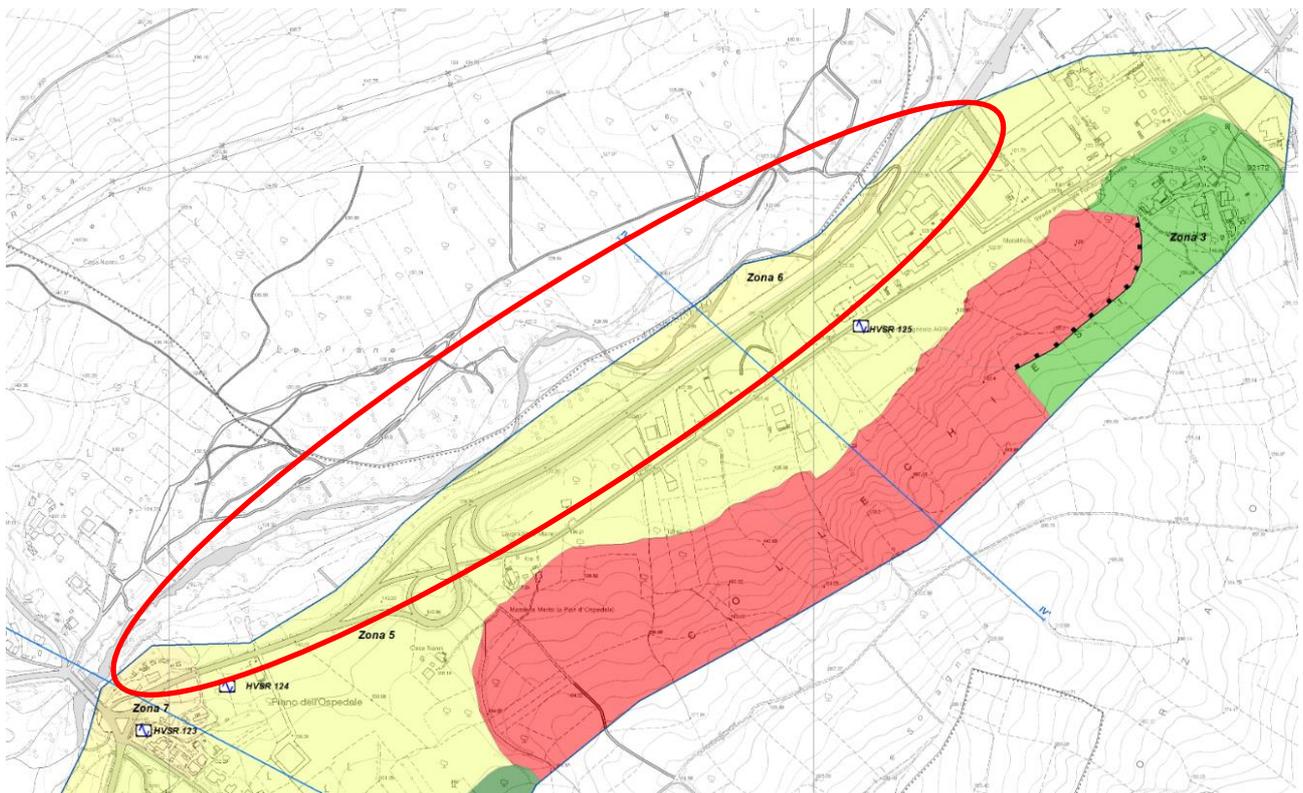
0    0,3    0,6    1,2    1,8    2,4 Km



# STRALCIO DI CARTOGRAFIA MOPS – COMUNE DI GISSI (CH)

## Microzonazione sismica di 1° Livello

 Area d'esame



**Zona stabile suscettibile d'amplificazione locale**

COMMITTENTE:



OGGETTO:

**LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DEL SERVIZIO DI FOGNATURA E DEPURAZIONE IN  
ALCUNI SUB-AMBITI DELL'ERSI ABRUZZO  
MASTERPLAN PER L'ABRUZZO – PATTO PER IL SUD  
CIG: 908999552C**

**INTERVENTO PSRA/36-04 Gissi (CH)**

**I° FASE**

TITOLO:

## **RAPPORTO DELLE INDAGINI GEOGNOSTICHE, GEOFISICHE E GEOTECNICHE**



Il Direttore Tecnico  
Dott. Geol. Silvio Cavallucci

**TECHNOSIL S.R.L.**  
GEOLOGIA - INDAGINI GEOGNOSTICHE  
CONSOLIDAMENTI

TECHNOSOIL S.R.L. - CONTRADA ZAPPINO n°47 - 65027 SCAFA (PE)  
P.IVA e C.F. 01589420684 Tel./Fax 085.8542613 - Cell.334 1267295  
E-Mail: [technosoilsrl@gmail.com](mailto:technosoilsrl@gmail.com) E-Mail: [amministrazionetechosoilsrl@gmail.com](mailto:amministrazionetechosoilsrl@gmail.com)  
Pec: [technosoilsrl@pec.it](mailto:technosoilsrl@pec.it)



ARGENTA SOA



[www.impresafidata.it](http://www.impresafidata.it)

### RIFERIMENTO ELABORATO

0	0	4	1D	2	2	Giugno, 2022
---	---	---	----	---	---	--------------

ELABORAZIONE: Dott. Di Nino Concezio

## SOMMARIO

<b>SOMMARIO</b> .....	1
<b>1.0 PREMESSA</b> .....	2
<b>2.0 INDAGINE GEOGNOSTICA</b> .....	4
<b>3.0 PROVE IN FORO DI SONDAGGIO</b> .....	6
<b>3.1 PROVE SPT</b> .....	6
<b>4.0 ATTREZZATURA IN FORO DI SONDAGGIO</b> .....	8
<b>4.2 PIEZOMETRI A TUBO APERTO</b> .....	8
<b>4.2.1 SPURGO DEI PIEZOMETRI INSTALLATI</b> .....	9
<b>5.0 PRELIEVO DI CAMPIONI</b> .....	10
<b>5.1 PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI</b> .....	10
<b>5.2 PRELIEVO DI CAMPIONI AMBIENTALI</b> .....	10
<b>5.3 PRELIEVO DI CAMPIONI D'ACQUA</b> .....	10
<b>6.0 PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (DPSH)</b> .....	11
<b>7.0 INDAGINI GEOFISICHE</b> .....	13
<b>7.1 INDAGINE GEOFISICA DI TIPO MASW</b> .....	13
<b>8.0 RIEPILOGO ATTIVITÀ</b> .....	15

## ALLEGATI

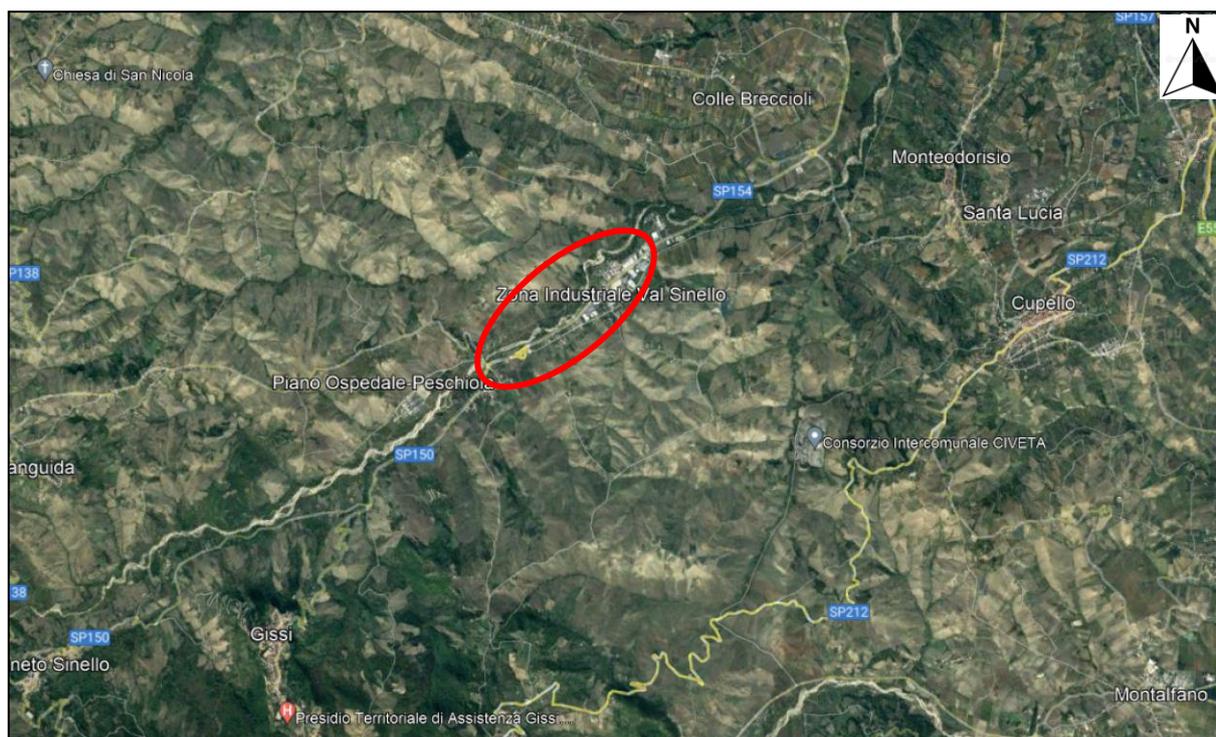
- **UBICAZIONI D'INDAGINE**
- **STRATIGRAFIE**
- **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**
- **PROVE PENETROMETRICHE SUPERPESANTI DPSH**
- **INDAGINI SISMICHE DI TIPO MASW**
- **CERTIFICATI DI LABORATORIO**

## 1.0 PREMESSA

Nella presente relazione vengono descritti i risultati di una campagna di indagini geognostiche, geofisiche, geotecniche ed ambientali, eseguite su incarico dell'ERSI Abruzzo, avente come oggetto:

<b>LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DEL SERVIZIO DI FOGNATURA E DEPURAZIONE IN ALCUNI SUB-AMBITI DELL'ERSI ABRUZZO” - MASTERPLAN PER L’ABRUZZO – PATTO PER IL SUD</b>	
<b>LOCALITÀ</b>	<b>GISSI (CH)</b>
<b>INTERVENTO</b>	<b>PSRA/36-04</b>
<b>CIG</b>	<b>908999552C</b>

**Il cantiere in oggetto ha subito un rilevante ritardo nella data di inizio attività, per via di alcune criticità da Voi già segnalate in sede di sopralluogo preliminare.**



*Fig. 1: Ubicazione aree d'indagine.*

Nel presente elaborato saranno illustrate le modalità di esecuzione, le quantità, le attrezzature e le strumentazioni utilizzate; in allegato seguono le documentazioni fotografiche, le elaborazioni delle indagini e delle prove eseguite ed i certificati di laboratorio.

Nel dettaglio le attività oggetto dell'incarico hanno previsto l'esecuzione delle seguenti attività:

<b>GISSI</b>								
<b>Sondaggi Geognostici</b>								
ID Sondaggio	Profondità (m)	Attrezzatura in foro di sondaggio	SPT	Campioni indisturbati	Campioni Rimaneggiati	Campioni Ambientali	Campioni Litoidi	Campioni Acqua
S1	15.0	-	3	1	-	2	-	-
S2	15.0	-	3	1	-	-	-	-
S3 Pz	5.0	Piezometro T.A	2	-	1	2	-	-
S4 Pz	5.0	Piezometro T.A	2	1	-	2	-	-
S5 Pz	5.0	Piezometro T.A	2	-	1	2	-	-
S6 Pz	5.0	Piezometro T.A	2	-	1	2	-	-
S7 Pz	15.0	Piezometro T.A	2	1	-	3	-	1
<b>Indagini Geofisiche</b>								
n° 2 MASW								
ID	Stendimento	VS eq (m/s)		Categoria Sottosuolo				
MASW 1	46.0 m	384 m/s		B				
MASW 2	44.0 m	386 m/s		B				
<b>Prove Penetrometriche Dinamiche Super Pesanti (DPSH)</b>								
ID	Profondità (m)							
DPSH1	11.0							
DPSH2	5.60							
DPSH3	6.80							
<b>Prove di Laboratorio</b>								
Analisi di Laboratorio Chimico								
Analisi di Laboratorio Geotecnico								

Le modalità adottate per l'esecuzione delle prove hanno fatto riferimento alle seguenti norme, capitolati e specifiche tecniche:

- DM 11 Marzo 1988 n. 47 LL PP "Norme Tecniche riguardanti le Indagini sui terreni e sulle rocce" e nelle Norme Tecniche dell'A.G.I. 1977.
- UNI ENV 1997-3:2002 (Eurocodice 7) "Progettazione geotecnica-Progettazione assistita con prove in sito".
- Piano indagini progetto di fattibilità tecnico-economica, codice elaborato: 854PI01000000\_01.
- Istruzioni impartite dalla D.L.

## 2.0 INDAGINE GEOGNOSTICA

Per l'esecuzione delle perforazioni si è fatto uso dei seguenti impianti di perforazione:

**MODELLO CMV 600**



**SONDA A ROTAZIONE TIPO MK 600 A**

La mobilità nel cantiere è oggi elemento indispensabile e noi abbiamo pensato alla soluzione di questo problema. Infatti, la nuova serie di macchine da trivellazione a rotazione per sondaggi, microtubi, ancoraggi, ecc. è stata realizzata su carrelli a guida autonoma, muniti di sterzo a trazione idraulica a due e a quattro ruote motrici. Il sistema di rotazione della MK 600 A consente l'utilizzo di varie tecnologie di perforazione come circolazione forzata, scarpelli, triconi, carotini, auguri, martello fondo foro, ecc.

La mobilité dans le chantier est aujourd'hui indispensable et nous avons pensé à la solution de ce problème. En effet, la nouvelle production de machines de forages à rotation pour sondages, microtubes, ancrages, etc. nous l'avons réalisée sur chariot à pneus autonome à traction hydraulique à 2 ou à 4 roues motrices. Le système de rotation de la MK 600 A permet l'utilisation de plusieurs technologies de perforations comme circulation forcée, hélices, carottes, augures, marteau fond de trou, etc.

Nowadays a mobile working place is indispensable and we resolved this problem. In fact, the new line of rotation drills for soil holes, microtubes, anchorage etc. has been created on self-propelled rubber carriage, furnished with a hydraulic guide on hydraulic traction on two or four driving wheels. The MK 600 A self-propelled rotation system consente the use of various perforation technologies such as forced circulation, chisels, triconi, chisels, auger and deep boring hammer, etc.

**CARATTERISTICHE / CARACTERISTIQUES / TECHNICAL DATA:**

- Motore MK 600 SUN 4105 HP 80 a 2000 giri
- Moteur / Engine:
- Momento torcente max Kgm. 530 - min. Kgm. 85
- Couple / Torque:
- Giri testa di rotazione max 315 - min. 50
- Nombre de tours de la tête de rotation / Power swivel:
- Cambio di velocità a 4 marce - 4 R.M.
- Changement de vitesse / Speed gear box:
- Serie di rotazione reversibile
- Serie de rotation inversible / Reverse circulation rotation:
- Avanzamento automatico testa di rotazione
- Avance automatique de la tête de rotation / Power feed of power swivel:
- Corsa testa di rotazione mm. 2.500
- Course de la tête de rotation / Stroke:
- Lunghezza antenna mm. 5.400
- Longueur de la gâchette / Length of the mast:
- Traslazione verticale antenna mm. 600
- Translation verticale de la gâchette / Vertical translation of the mast:
- Spinta sulla testa di rotazione Kg. 2700
- Force de pression sur la tête de rotation / Push down:
- Spinta di ritorno sulla testa di rotazione Kg. 4500
- Force de traction sur la tête de rotation / Pull up:
- Spostamento idraulico testa di rotazione
- Déplacement de la tête de rotation hydraulique / Hydraulic shifting of the power swivel:
- Argano idraulico da Kg. 1.000
- Treuil hydraulique / Hydraulic winch:
- Morsa idraulica per tirare da Ø25 a Ø70
- Mors hydraulique pour tirer / Hydraulic jaw for rods:
- Cilindro idraulico per chiavre anti-avvitamento
- Verrin hydraulique pour câbles de dévissage / Hydraulic jack for unscrewing spacers:
- Autocarro SIFECOME tipo S 60 - 4 x 4
- Porteur sur pneus / Bearer tyres:
- Dimensioni largh. mm. 1.700; largh. mm. 5.500; alt. mm. 3.000
- Equipement largeur mm. 1.700; longueur mm. 5.500; hauteur mm. 3.000
- Site of axle: width mm. 1.700; length mm. 5.500; height mm. 3.000
- Peso della macchina Kg. 6000
- Poids de l'ensemble / Total weight:

Fig. 2: Impianto di Perforazione modello CMV 600 con la relativa scheda tecnica

**TECHNOSOIL S.R.L.** - CONTRADA ZAPPINO n°47 - 65027 SCAFA (PE)  
P.IVA e C.F. 01589420684 TEL/FAX 085.8542613 - Cell.334 1267295  
E-Mail: [technosoilsrl@gmail.com](mailto:technosoilsrl@gmail.com) E-Mail: [amministrazionetechosoilsrl@gmail.com](mailto:amministrazionetechosoilsrl@gmail.com)  
Pec: [technosoilsrl@pec.it](mailto:technosoilsrl@pec.it)

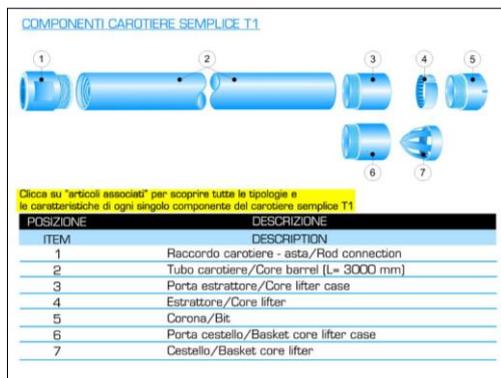
4

Per i sondaggi a carotaggio continuo è stato utilizzato un sistema di perforazione tradizionale costituito da batteria di aste e carotiere semplice, con avanzamento a secco per un miglior recupero dei terreni carotati, utilizzando, ove necessario, acque chiare come fluido di circolazione. La stabilizzazione del foro è stata ottenuta previo rivestimento mediante tubazioni da 127 mm di diametro e lunghezza di 1.5 m, che hanno consentito, inoltre, l'agevole installazione della strumentazione.

All'inizio di ogni sondaggio è stato, innanzitutto, accertato il buono stato dell'attrezzatura di perforazione, garantendo l'assenza di sgocciolamenti e perdite di olio idraulico dai circuiti. Tutti gli utensili di perforazione, prima dell'inizio di ogni carotaggio e al termine di ognuno di essi, sono stati accuratamente lavati mediante idro-pulitrice termica a vapore (temperatura 100° C circa) e lasciate asciugare all'aria, al fine di evitare ogni contaminazione.

Le carote di terreno estratte nel corso del sondaggio sono state conservate in apposite cassette catalogatrici in PVC, provviste di scomparti da 1.0 m di lunghezza e coperchio apribile. Su tali reperti di sondaggio, il geologo presente in cantiere ha provveduto ad eseguire la descrizione stratigrafica, i cui dettagli sono riportati nella tabella stratigrafica posta in allegato.

Il campionamento del terreno è stato eseguito a secco, senza alcun fluido di circolazione. Per evitare possibili contaminazioni, e per il serraggio delle attrezzature, sono stati utilizzati lubrificanti vegetali, mentre per l'eccessivo surriscaldamento del terreno sono stati ridotti gli intervalli dei tratti carotati durante ogni singola manovra e l'estrusione delle carote è avvenuta a secco, mediante battitura o con estrattore a pressione.



## 3.0 PROVE IN FORO DI SONDAGGIO

### 3.1 PROVE SPT

Le prove S.P.T. (Standard Penetration Test) sono state eseguite in avanzamento all'interno dei fori di sondaggio, con la porzione di foro sovrastante opportunamente rivestita. Per l'esecuzione delle prove sono state utilizzate attrezzature conformi a quanto stabilito nelle normative di riferimento ASTM D.1586/67 – 74, UNI ENV 1997-3:2002 - Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica – Progettazione assistita con prove in sito, UNI EN ISO 22476-3:2005 Indagini e prove geotecniche – Prove in sito – Parte 3: Prova penetrometrica dinamica tipo SPT (Standard Penetration Test).

La prova consiste nell' infissione a percussione, secondo una procedura standardizzata, di un campionatore a pareti grosse di dimensioni standard (campionatore Raymond) nel fondo di un foro di sondaggio e nella registrazione dei colpi necessari per una penetrazione di 30 cm.

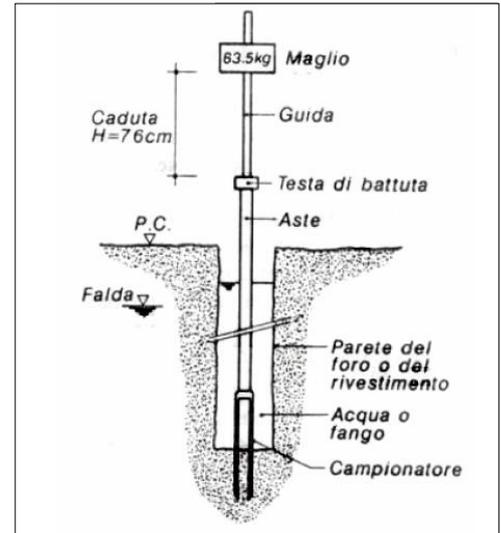


Fig.4: Schema di una prova SPT.

Il tubo campionatore è collegato alla superficie mediante batteria di aste in testa alle quali agisce un maglio del peso di 63.5 kg che cade liberamente da un'altezza di 0.76 m.

Per la prova sono state utilizzate le seguenti attrezzature standard:

- Aste d'infissione del diametro esterno 50 mm e peso di 7 kg/m;
- Testa di battuta di acciaio avvitata sulle aste;
- Maglio di acciaio di 63.5 kg;
- Dispositivo automatico che consente la caduta del maglio da un'altezza di 0.76 m;
- Centratore di guida per le aste fra la testa di battuta e il piano campagna.

Il campionatore Raymond, ha diametro esterno di 51 mm, spessore 16 mm e lunghezza complessiva comprendente scarpa e raccordo alle aste di 813 mm. Esso consta di un tubo diviso longitudinalmente a metà; i due semitubi sono tenuti insieme, durante l'infissione, o da

una scarpa tagliente avvitata alla base e da un anello in testa o da una punta conica, a seconda delle litologie interessate dalla prova.

Durante la prova si misura:

$N_1$  = numero di colpi di maglio necessari a provocare l'avanzamento del campionatore per i primi 15 cm, assunti come tratto di "avviamento";

$N_2$  = numero di colpi che provoca la penetrazione del campionatore nei successivi 15 cm;

$N_3$  = numero di colpi necessari per gli ultimi 15 cm di avanzamento.

Si assume come resistenza alla penetrazione il valore:

$$N_{SPT} = N_2 + N_3$$

Fig. 5: Campionatore Raymond. **a)** a punta aperta; **b)** a punta chiusa; **c)** tubo diviso longitudinalmente senza punte.



## 4.0 ATTREZZATURA IN FORO DI SONDAGGIO

### 4.2 PIEZOMETRI A TUBO APERTO

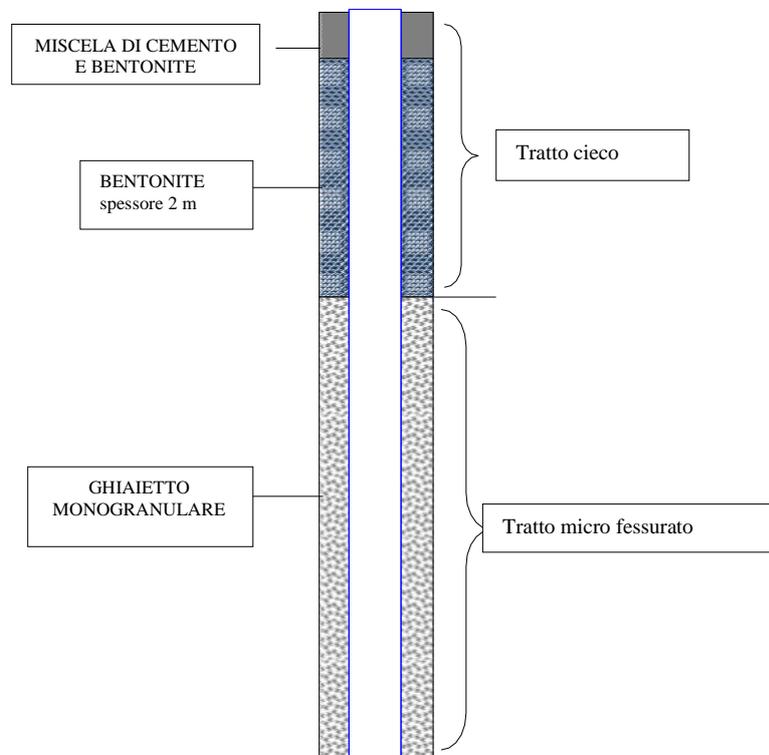
Come precedentemente specificato, all'interno dei fori di sondaggio S3, S4, S5, S6, e S7 Pz, sono stati installati dei piezometri a tubo aperto, composto da un tubo in PVC atossico avente diametro pari a 3" costituito da tratti ciechi e tratti fessurati, al fine di poter successivamente procedere allo spurgo.

La giunzione tra le barre avviene per mezzo di filetti M/F ricavati nello spessore del tubo.

L'intercapedine foro – tubo fessurato è stata colmata a mezzo di un dreno costituito da ghiaietto monogranulare, al contrario l'intercapedine foro tubo cieco è stata colmata con bentonite.

In linea generale la modalità, la profondità e la tipologia del piezometro inserito nei fori di sondaggio hanno rispecchiato lo schema indicato dalla committenza.

Si riporta di seguito uno schema esplicativo; i dettagli di ogni singolo piezometro installato nei sondaggi eseguiti è riportato in allegato:



#### 4.2.1 SPURGO DEI PIEZOMETRI INSTALLATI

Infine è stato realizzato uno spurgo dei piezometri installati, in modo da assicurare la rimozione dell'acqua stagnante dalla tubazione ed assicurare la compattazione del dreno.

Lo spurgo è stato effettuato mediante elettropompa modello GRUNDFOS 3" (Fig.6), la quale è specificatamente progettata per lo spurgo.

La pompa è alimentata da un convertitore modello con regolazione della gamma di frequenze da 25 a 400 Hz. A 400 Hz, la portata è di 1 m<sup>3</sup>/h con una prevalenza di 74 metri.

Le prestazioni della pompa vengono regolate tramite il convertitore che regola la velocità, e di conseguenza la portata, della pompa attraverso la frequenza. Essa assicura uno spurgo efficiente del pozzo prima del prelievo di campioni in quanto si raggiungono prestazioni elevate della pompa con l'aumentare della frequenza.

Tutti i componenti della pompa sono realizzati con materiali inerti (acciaio inox e teflon) che non rilasciano sostanze nel liquido pompato. Questo garantisce che i campioni prelevati non vengano chimicamente alterati dalla pompa.



Fig.6- Elettropompa modello GROUND FOS 3" con relative caratteristiche tecniche.

## 5.0 PRELIEVO DI CAMPIONI

Durante le attività di perforazione e successivamente si è provveduto al prelievo dei campioni, rispettando quanto richiesto dalla Committenza.

### 5.1 PRELIEVO DI CAMPIONI INDISTURBATI

Il prelievo dei campioni indisturbati è stato eseguito in corrispondenza dei terreni coesivi con campionatori Shelby. Sono state usate fustelle di acciaio inox, del diametro di 83 mm e lunghezza variabile tra 50 e 60 cm. I campioni prelevati, sono stati sigillati in sito con paraffina ed etichettati; ogni targhetta riporta le informazioni relative a data di prelievo, numero sondaggio, numero campione, profondità di inizio e fine prelievo.

### 5.2 PRELIEVO DI CAMPIONI AMBIENTALI

I campioni di tipo ambientale sono stati prelevati a diversi intervalli di profondità, direttamente dalle carote terebrate in corso di sondaggio opportunamente scartocciate e facendo attenzione a possibili contaminazioni esterne. I campioni prelevati sono in duplice aliquota, prelevati al di sotto dello scotico e opportunamente conservati in barattoli di vetro sterili. Su di ogni barattolo sono riportate con etichetta, sigla del sondaggio, numero campione e profondità. Al termine delle attività di cantiere i campioni sono stati avviati al laboratorio ambientale indicato dalla Committenza.

### 5.3 PRELIEVO DI CAMPIONI D'ACQUA

Il campionamento dell'acqua, effettuato in modalità statica, nelle 24 ore successive la fase di spurgo, è avvenuto tramite prelievi statici direttamente dai piezometri, previamente installati. La portata usata nella fase di spurgo è stata preventivamente diminuita, compatibilmente con l'attrezzatura utilizzata. Nelle 24 ore successive, una volta prelevata l'acqua dai piezometri sono stati scartati i primi 2-3 cm per creare una efficace omogeneizzazione del campione ed, infine, immagazzinata entro appositi contenitori in vetro ed in plastica, opportunamente sterilizzati, immediatamente chiusi ed etichettati. I campioni sono stati il più presto possibile riposti entro un mezzo refrigerato, alla temperatura massima di 10°C e conservati sino alla consegna dei campioni nel laboratorio indicato

## 6.0 PROVA PENETROMETRICA DINAMICA (DPSH)

Per l'esecuzione delle prove è stato utilizzato un penetrometro Pagani (modello TG 63-100 EML.C.), con le seguenti caratteristiche:



<b>PENETROMETRO PAGANI</b>  <b>TG 63-100 EML.C.</b>
Peso massa 63.50 kg  Altezza caduta libera 0.75 m  Diametro punta conica 51.00 mm  Area base punta 20.43 cmq  Angolo di apertura punta 90°

La prova penetrometrica dinamica consiste nell'infissione di una punta d'acciaio nel terreno mediante aste sollecitate in testa da un maglio di 63,5 Kg che cade con frequenza standard da un'altezza di 0,75 m. Essa permette di caratterizzare la natura di un orizzonte investigato mediante un campo di utilizzo molto vasto. Tramite la misura del numero di colpi per avanzamento di 20 cm della punta, si ottiene un profilo continuo di resistenza che fornisce utili indicazioni sui seguenti fattori:

- geometria e spessore di uno strato definito per omogeneità geomeccanica;
- la consistenza di un terreno;
- la sua attitudine a ricevere determinati carichi e la capacità portante di massima.

Tramite la Formula dinamica degli "Olandesi" è possibile ricavare la resistenza a rottura  $R_d$  (chiamata anche  $R_{pd}$ ) dinamica della punta, mettendo in relazione energetica la massa del maglio, la sua altezza di caduta, l'area della punta, l'affondamento e il peso delle aste. In base a  $R_d$ , per mezzo di numerose correlazioni rinvenibili nella letteratura geotecnica, è possibile stimare i parametri meccanici del terreno.

In base ai risultati della prova si effettua la suddivisione dell'andamento verticale del terreno interessato, in intervalli caratteristici. Questi, altro non sono che strati riferibili ad omogenee doti di resistenza geomeccanica, definiti in base ai corrispondenti intervalli di ampiezza del numero di colpi per avanzamento della punta.

In base al numero di colpi necessari per far avanzare di 20 cm la punta si è effettuata una distinzione lungo la verticale, dei termini attraversati.

L'esatta ubicazione delle prove insieme alle risultanze numeriche e grafiche sono posti in allegato.

Di seguito una tabella riassuntiva delle prove penetrometriche eseguite indicante la profondità raggiunta:

CODICE PROVA*	PROFONDITA' (m da p.c.)
DPSH 1	11.0
DPSH2	5.60
DPSH3	6.80

## 7.0 INDAGINI GEOFISICHE

### 7.1 INDAGINE GEOFISICA DI TIPO MASW

L'analisi spettrale delle onde di superficie, denominata MASW (Multi-Spectral Analysis of Surface Waves) consiste nell'energizzazione del terreno dalla superficie e nella registrazione delle onde di superficie di tipo Rayleigh in corrispondenza di una serie di geofoni allineati in asse con la sorgente. Attraverso un procedimento di inversione della curva di dispersione prodotta si giunge alla ricostruzione di un profilo verticale di velocità delle onde di taglio Vs per la successiva determinazione dei moduli di elasticità tangenziali (G0) a bassissimi livelli di deformazione. La tecnica MASW si basa sulla registrazione delle onde di superficie in corrispondenza di una serie di geofoni a interasse fisso (MASW) o variabile (SASW-M), allineati con la sorgente.

Le metodologie consentono di definire il profilo di velocità delle onde di taglio dei terreni; adottando diverse strumentazioni e diversi protocolli sperimentali la prospezione può essere applicata a: caratterizzazione delle pavimentazioni e del corpo dei rilevati stradali; caratterizzazione di terreni in superficie o in profondità, fino a qualche decina di metri, anche per la determinazione del parametro della Vs30 (velocità delle onde di taglio Vs nei primi 30 m di profondità)

### CARATTERISTICHE DELLE ATTREZZATURE

Per l'esecuzione delle indagini MASW è stata utilizzata la seguente strumentazione e software di elaborazione: cordella metrica e strumenti per la pulizia e preparazione della superficie del terreno; sistema di energizzazione di tipo impulsivo, costituito da una mazza di massa di 10 kg, in relazione alla lunghezza degli stendimenti, un sismografo multicanale del tipo TROMINO ENGY 3G avente le seguenti caratteristiche:

La procedura di prova prevede la disposizione dei ricevitori (in questo caso del Tromino Engy 3G) lungo un allineamento sulla superficie della verticale da investigare. La prova si esegue trasmettendo da una sorgente al terreno una forza di tipo impulsivo, attraverso il sistema di energizzazione a massa battente. La sorgente sarà ubicata alternativamente su

**TROMINO ENGY 3G**

Registratore digitale tutto in uno (1Gb memoria)

- 3 canali velocimetrici per microtremore sismico ambientale (saturazione ±12 mm/s in banda)
- 3 canali velocimetrici per vibrazioni forti (saturazione ±47 mm/s in banda)
- 3 canali accelerometrici
- 1 canale analogico (es. trigger esterno)
- frequenze di campionamento 128, 256, 512, 1024 Hz su tutti i canali, 32768 Hz su 2 canali
- moduli GPS e radio interni
- cavo trigger e software per la sismica attiva (rs, rif **SW ARRAY**)
- valigetta rigida e cavo USB per trasferimento dati al PC

software **gnib** per

- scaricamento dati, e funzioni di database,
- analisi dei dati spettrale, direzionale, di 'sito di riferimento' e HV e secondo le linee guida europee
- modulo per la stima del parametro Vs30 tramite fit vincolato della curva HV
- modulo per l'analisi di vibrazioni su strutture secondo le principali normative europee
- sismica a rifrazione (picking primi arrivi e dromocrono per la determinazione di profili Vp e Vs)
- SASW / MASW (modellazione diretta di curve di dispersione della velocità di fase di onde di Rayleigh e Love anche nei modi superiori per la determinazione di profili di Vs)

entrambi gli estremi dell'allineamento. Ciò consente di ottenere una compensazione di eventuali distorsioni di fase interne dei geofoni e una parziale riduzione degli effetti dovuti a discontinuità locali o a stratificazioni leggermente inclinate del deposito.

## MODALITÀ ESECUTIVE

La superficie di appoggio su cui è stato realizzato l'allineamento è stata preventivamente regolarizzata. Il campionamento temporale è stato tarato in modo da garantire che tutto il treno d'onda relativo alla propagazione delle onde superficiali sia registrato, quindi la durata dell'acquisizione è maggiore o uguale al tempo necessario per l'armonica più lenta a raggiungere il sensore più lontano. L'intervallo di campionamento dovrà garantire la stima delle armoniche di interesse in base alle regole del campionamento (frequenza di campionamento almeno doppia - meglio se pari a cinque volte - della frequenza più alta da registrare).

## ELABORAZIONE DEI DATI

Una volta completata la caratterizzazione in sito della verticale di indagine e definita la curva di dispersione sperimentale tra velocità di fase e lunghezze d'onda, si esegue il processo di inversione per giungere alla definizione di un modello numerico e della corrispondente curva di dispersione numerica. Il processo di inversione è stato realizzato col software Grilla dedicato, attraverso una procedura iterativa: andrà ipotizzato un profilo stratigrafico verticale di prima ipotesi caratterizzato da determinati spessori di terreno e dati valori del coefficiente di Poisson e della densità. Il processo di iterazione verrà ripetuto variando opportunamente i parametri di input e sarà concluso una volta giunti ad un modello che presenti una curva di dispersione numerica assimilabile con buona approssimazione a quella sperimentale. Il profilo di velocità delle onde di taglio Vs così ottenuto, sarà quindi utilizzato per stimare la variazione del modulo di taglio G0 in funzione della profondità.

## 8.0 RIEPILOGO ATTIVITÀ

GISSI								
Sondaggi Geognostici								
ID Sondaggio	Profondità (m)	Attrezzatura in foro di sondaggio	SPT	Campioni indisturbati	Campioni Rimaneggiati	Campioni Ambientali	Campioni Litoidi	Campioni Acqua
S1	15.0	-	3	1	-	2	-	-
S2	15.0	-	3	1	-	-	-	-
S3 Pz	5.0	Piezometro T.A	2	-	1	2	-	-
S4 Pz	5.0	Piezometro T.A	2	1	-	2	-	-
S5 Pz	5.0	Piezometro T.A	2	-	1	2	-	-
S6 Pz	5.0	Piezometro T.A	2	-	1	2	-	-
S7 Pz	15.0	Piezometro T.A	2	1	-	3	-	1
Indagini Geofisiche								
n° 2 MASW								
ID	Stendimento	VS eq (m/s)				Categoria Sottosuolo		
MASW 1	46.0 m	384 m/s				B		
MASW 2	44.0 m	386 m/s				B		
Prove Penetrometriche Dinamiche Super Pesanti (DPSH)								
ID	Profondità (m)							
DPSH1	11.0							
DPSH2	5.60							
DPSH3	6.80							
Prove di Laboratorio								
Analisi di Laboratorio Chimico								
Analisi di Laboratorio Geotecnico								

**LAVORI DI ADEGUAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE DEL SERVIZIO DI  
FOGNATURA E DEPURAZIONE IN ALCUNI SUB-AMBITI DELL'ERSI ABRUZZO**

**INTERVENTO PSRA/36-04 GISSI (CH)**

**ALLEGATI**

- **UBICAZIONI D'INDAGINE**
- **STRATIGRAFIE**
- **DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**
- **PROVE PENETROMETRICHE SUPERPESANTI DPSH**
- **INDAGINI SISMICHE DI TIPO MASW**
- **CERTIFICATI DI LABORATORIO**



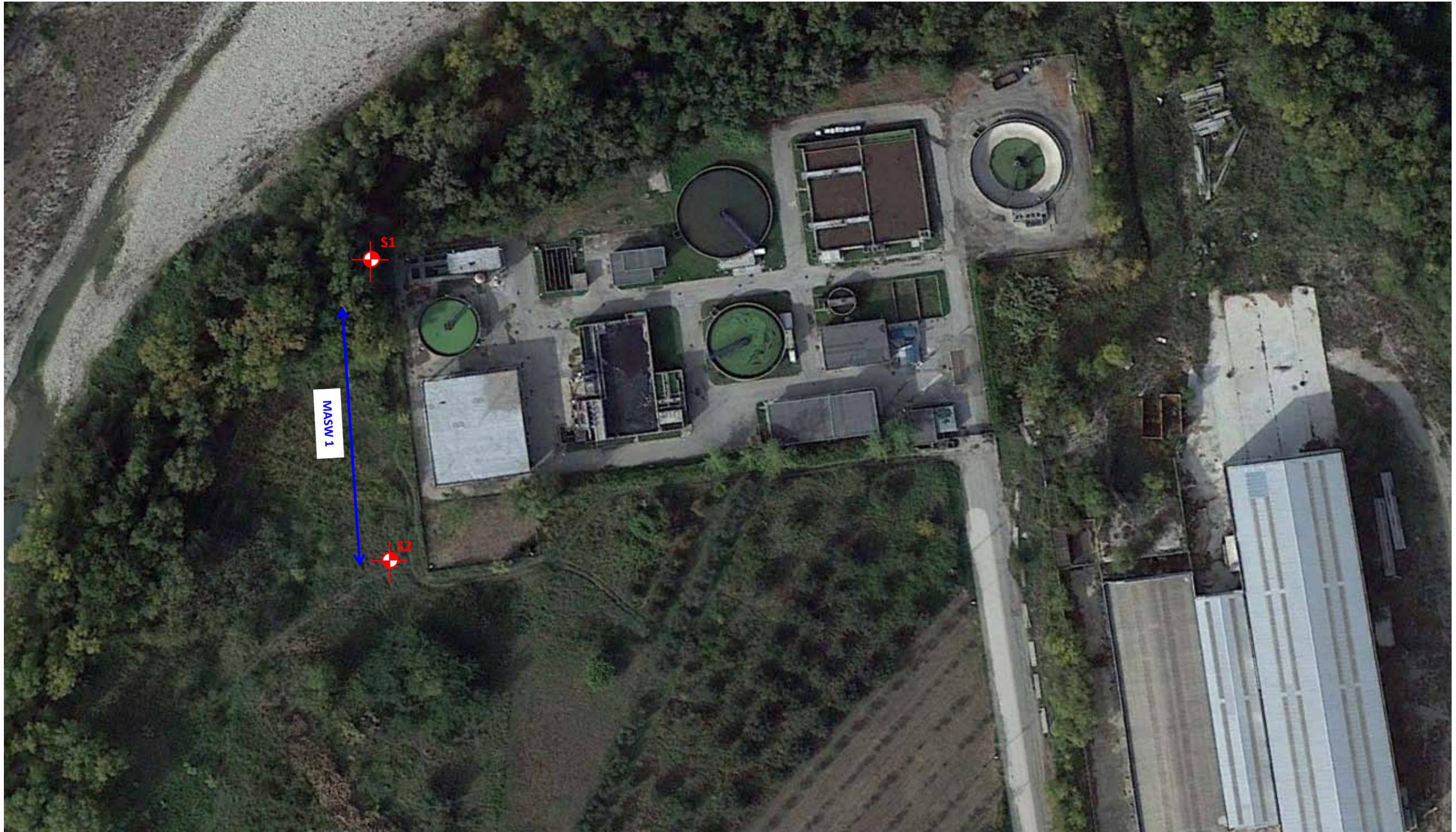
**LEGENDA**

 Sondaggio geonostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"

 Sondaggio geonostico a carotaggio

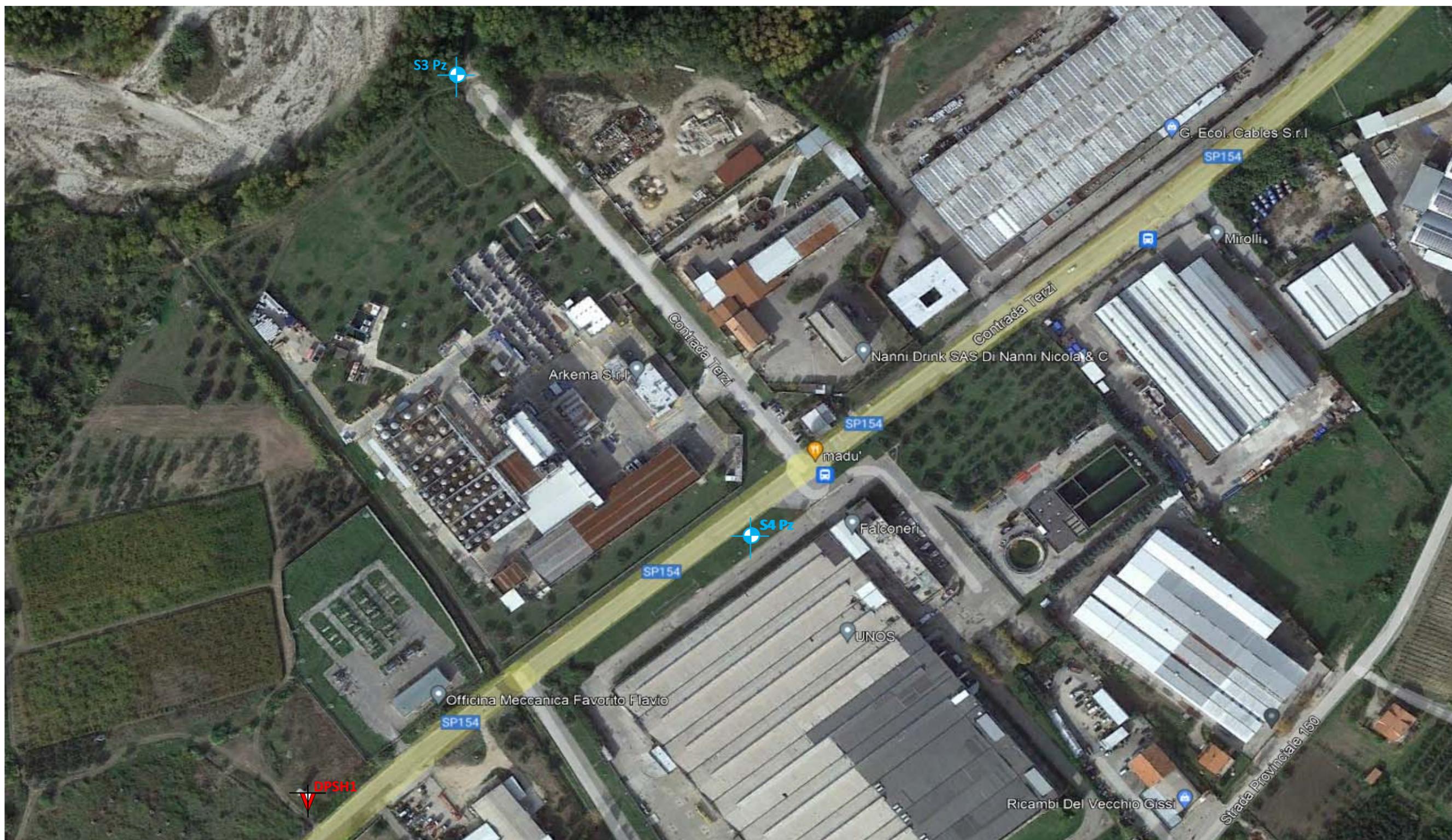
 Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH

 Indagine sismica di tipo MASW



**LEGENDA**

-  Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"
-  Sondaggio geognostico a carotaggio
-  Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH
-  Indagine sismica di tipo MASW



## LEGENDA

 Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"

 Sondaggio geognostico a carotaggio

 Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH

 Indagine sismica di tipo MASW



**LEGENDA**

 Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"

 Sondaggio geognostico a carotaggio

 Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH

 Indagine sismica di tipo MASW



**LEGENDA**

 Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"

 Sondaggio geognostico a carotaggio

 Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH

 Indagine sismica di tipo MASW



		<b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>	
COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	<b>SI</b>	
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	DATA inizio : <b>31/05/2022</b>	DATA fine : <b>31/05/2022</b>
		PROFONDITA' FORO: <b>15,00 m</b>	
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	TIPO SONDA	CMV 600 TAVOLA <b>1 DI 3</b>

**Postazione di sondaggio**



TECHNOS IL S.R.L. GEOLOGIA - INGEGNERIA GEOTECNICA CONSULENZA		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
	<b>COMMITTENTE :</b> <b>ERSI Abruzzo</b>	<b>SI</b>	
<b>OPERA :</b> <b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	<b>DATA inizio :</b> 31/05/2022	<b>DATA fine :</b> 31/05/2022	
<b>LOCALITA' :</b> <b>Gissi (CH)</b>	<b>PROFONDITA' FORO:</b>	<b>15,00 m</b>	
	<b>TIPO SONDA</b>	<b>CMV 600</b>	<b>TAVOLA</b> 2 <b>DI</b> 3

CASSA N°1 da 0,00 a 5,00 mt



CASSA N°2 da 5,00 a 10,00 mt



TECHNOS I.L. S.R.L. GEOLOGIA - INGEGNERIA GEOTECNICA CONSULENZA		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
<small>Ref. N. 9862-A Conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008</small> <small>ARGENTA SQA</small>	<b>COMMITTENTE :</b> <b>ERSI Abruzzo</b>	<b>SI</b>	
<b>OPERA :</b> <b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	<b>DATA inizio :</b> <b>31/05/2022</b>	<b>DATA fine :</b> <b>31/05/2022</b>	
<b>LOCALITA' :</b> <b>Gissi (CH)</b>	<b>PROFONDITA' FORO:</b>	<b>15,00 m</b>	
	<b>TIPO SONDA</b>	<b>CMV 600</b>	<b>TAVOLA</b> <b>3 DI 3</b>

CASSA N°3 da 10,00 a 15,00 mt





		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S2</b>	
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	DATA inizio :	<b>31/05/2022</b>
		DATA fine :	<b>01/06/2022</b>
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	PROFONDITA' FORO:	<b>15,00 m</b>
		TIPO SONDA	<b>CMV 600</b>
		TAVOLA	<b>1 DI 3</b>

***Postazione di sondaggio***



TECHNOS IL S.R.L. GEOLOGIA - INQUADRI GEODINAMICHE CONSOLIDAMENTI CIVITATI Ref. N. 9862-A Conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008 ARGENTIA S.O.A.		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE :	ERSI Abruzzo	S2	
OPERA :	Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione	DATA inizio :	31/05/2022 DATA fine : 01/06/2022
LOCALITA' :	Gissi (CH)	PROFONDITA' FORO:	15,00 m
		TIPO SONDA	CMV 600 TAVOLA 2 DI 3

CASSA N°1 da 0,00 a 5,00 mt



CASSA N°2 da 5,00 a 10,00 mt



 <b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>	
<b>COMMITTENTE :</b> <b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S2</b>
<b>OPERA :</b> <b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	<b>DATA inizio : 31/05/2022</b> <b>DATA fine : 01/06/2022</b> <b>PROFONDITA' FORO: 15,00 m</b>
<b>LOCALITA' :</b> <b>Gissi (CH)</b>	<b>TIPO SONDA CMV 600</b> <b>TAVOLA 3 DI 3</b>

CASSA N°3 da 10,00 a 15,00 mt



# STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO

COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	CODICE SONDAGGIO	<b>S3 Pz</b>
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	COORDINATE GAUSS B.	QUOTA s.l.m.
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	N	E
		DATA	Inizio: <b>01/06/2022</b> Fine: <b>01/06/2022</b>

SCALA :	<b>1:50</b>	TIPO SONDA :	<b>CMV 600</b>	DIAMETRO FORO: Iniziale <b>127 mm</b> Finale <b>101 mm</b>	OPERATORI :	<b>Renzella F. - Assetta L.</b>
		METODO PERFORAZIONE:	<b>C.C.</b>	CAMPIONATORE :	GEOLOGO :	<b>Canobbio</b>

CAROTIERE MANOVRE	PROFONDITA' DAL P.C. (m)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (m)	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTAGGIO (%)				R.Q.D. Rock Quality Designation (%)			TORE VANE (Kg/cmq)		Pocket Penetrometer (Kg/cmq)				CAMPIONI		PROVE IN FORO		FALDA	PROVE SPT tipo prof. N colpi	Piezometro t.a. 3"	Tubi di rivestimento			
					20	40	60	80	10	30	50	70	90	0,5	1	1,5	1	2	3	4	Indisturbati					Rimaneggiati	Ambientali	Dilatometriche
	0,80	0,80		Deposito costituito da breccie poligeniche, detrito e ghiaie con abbondanti frammenti di laterizi e di altra natura dal colore biancastro.															0,00									
	1,90			Deposito limoso-sabbioso di colore marrone brunastro fino a 1,50 m, seguito da depositi di colore marrone olivastro, con sparsi inclusi ghiaiosi fino a circa 2,10 m, successivamente aumenta la frazione limosa. A 2,30 m è predominante la frazione sabbiosa, si presenta inoltre una componente argillosa.															0,80									
	2,70																		2,00									
	2,95	0,25		Sabbie argillose-ghiaiose di colore marrone giallastro con clasti ghiaiosi aventi $\Phi_{max} = 5-6$ cm di forma sub-arrotondata.															3,00									
	3,30	0,35		Ghiaie sabbiose di colore marrone giallastro con clasti di forma sub-arrotondata e $\Phi_{max} = 6$ cm.															3,60									
	4,35	1,15		Sabbie medio-grossolane ghiaiose con abbondanti clasti con $\Phi_{max} = 3-4$ cm di colore marrone giallastro.															4,00									
	5,00	0,65		Ghiaie sabbiose di colore marrone giallastro con clasti di forma sub-arrotondati aventi $\Phi_{max} = 6$ cm.																								

note : **Letture piezometrica falda 03/06/2022: 3,61 m dal p.c.**

Il Responsabile di Sito  
(Dott. Geol. Silvio Cavallucci)

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S3 Pz</b>	
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	DATA inizio : <b>01/06/2022</b>	DATA fine : <b>01/06/2022</b>
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	PROFONDITA' FORO: <b>5,00 m</b>	
		TIPO SONDA <b>CMV 600</b>	TAVOLA <b>1 DI 2</b>

### *Postazione di sondaggio*



**DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA**

COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S3 Pz</b>	
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	DATA inizio : <b>01/06/2022</b>	DATA fine : <b>01/06/2022</b>
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	PROFONDITA' FORO:	<b>5,00 m</b>
		TIPO SONDA	<b>CMV 600 TAVOLA 2 DI 2</b>

CASSA N°1 da 0,00 a 5,00 mt



# STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO

COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	CODICE SONDAGGIO	<b>S4 Pz</b>
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	COORDINATE GAUSS B.	QUOTA s.l.m.
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	N	E
		DATA	Inizio <b>01/06/2022</b> Fine <b>01/06/2022</b>

SCALA :	<b>1:50</b>	TIPO SONDA :	<b>CMV 600</b>	DIAMETRO FORO: Iniziale <b>127 mm</b> Finale <b>101 mm</b>	OPERATORI :	<b>Renzella F. - Assetta L.</b>	
		METODO PERFORAZIONE:	<b>C.C.</b>	CAMPIONATORE :	<b>Shelby</b>	GEOLOGO :	<b>Canobbio</b>

CAROTIERE MANOVRE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTTAGGIO (%)	R.Q.D. Rock Quality Designation (%)	TORE VANE (Kg/cmq)	Pocket Penetrometer (Kg/cmq)	CAMPIONI			PROVE IN FORO		FALDA	PROVE SPT tipo prof. N colpi	Piezometro t.a. 3"	Tubi di rivestimento	
									Indisturbati	Rimaneggiati	Ambientali	Dilatometriche	Pressometriche					
	(m)	(m)			20 40 60 80	10 30 50 70 90	0.5 1 1.5	1 2 3 4										
	0,10	0,10		Terreno vegetale.														
		0,90		Deposito limoso debolmente sabbioso color marrone brunastro con sporadici minuti clasti ghiaiosi, apparati radicali, concrezioni calcitiche biancastre e screziature rossastre fino a circa 1,00 dal p.c. Successivamente la frazione sabbiosa diminuisce.														
	1,00																	
		3,85		Limi debolmente sabbioso-argillosi di colore marrone avana con alternanza di livelli centimetrici avente come frazione predominante quella argillosa, in particolar modo a partire da 4,30 m.														
	4,85																	
	5,00	0,15		Sabbie medio-grossolane argillose di color marrone avana con sparsi clasti ghiaiosi poligenici ed eteromorfici biancastri e brunastri con $\Phi_{max} = 3-4$ cm.														

note : Letture piezometriche falda 03/06/2022: 4,38 m dal p.c.

Il Responsabile di Sito  
(Dott. Geol. Silvio Cavallucci)

 <b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>			
COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S4 Pz</b>	
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	DATA inizio : <b>01/06/2022</b>	DATA fine : <b>01/06/2022</b>
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	PROFONDITA' FORO: <b>5,00 m</b>	
		TIPO SONDA <b>CMV 600</b>	TAVOLA <b>1 DI 2</b>

**Postazione di sondaggio**



TECHNOS IL S.R.L. GEOLOGIA - INDAGINI GEOSISTEMICHE CONSOLIDAMENTI CIVILIT 2008 Ref. N. 9862-A Conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008 ARGENTINA S.O.A.		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE :	ERSI Abruzzo	S4 Pz	
OPERA :	Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione	DATA inizio : 01/06/2022	DATA fine : 01/06/2022
LOCALITA' :	Gissi (CH)	PROFONDITA' FORO:	5,00 m
		TIPO SONDA	CMV 600 TAVOLA 2 DI 2

CASSA N°1 da 0,00 a 5,00 mt



# STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO

COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	CODICE SONDAGGIO	<b>S5 Pz</b>
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	COORDINATE GAUSS B.	QUOTA s.l.m.
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	DATA	Inizio <b>03/06/2022</b> Fine <b>03/06/2022</b>

SCALA :	<b>1:50</b>	TIPO SONDA :	<b>CMV 600</b>	DIAMETRO FORO: Iniziale <b>127 mm</b> Finale <b>101 mm</b>	OPERATORI :	<b>Renzella F. - Assetta L.</b>	
		METODO PERFORAZIONE:	<b>C.C.</b>	CAMPIONATORE :	<b>Shelby</b>	GEOLOGO :	<b>Canobbio</b>

CAROTIERE MANOVRE	PROFONDITA' DAL P.C.	POTENZA DELLA FORMAZIONE	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTTAGGIO (%)	R.Q.D. Rock Quality Designation (%)	TORE VANE (Kg/cmq)	Pocket Penetrometer (Kg/cmq)	CAMPIONI			PROVE IN FORO		FALDA	PROVE SPT tipo prof. N colpi	Piezometro t.a. 3"	Tubi di rivestimento
									Indisturbati	Rimaneggiati	Ambientali	Dilatometriche	Pressiometriche				
	0.05	0.05		Terreno vegetale.													
	0.50	0.45		Ghiaia immersa in matrice sabbiosa avana/marroncino. I clasti hanno forma sub arrotondata di φ max 5 cm.													
	1.00	0.50		Limo sabbioso marrone con inclusi ghiaiosi avente forma sub angolare di dimensioni centimetriche..													
	1.45	0.45		Ghiaia immersa in matrice sabbiosa. I clasti di natura calcarea hanno forma sub arrotondata di φ max 4cm .													
	3.55			Sabbie medio-grossolane di colore marrone olivastro. I clasti hanno forma sub arrotondata di φ max 5 cm. da circa 2.0 m si osservano sporadici blocchi e da circa 3.80 si osserva un aumento della frazione sabbiosa e una diminuzione della dimensione dei clasti.													
	5.00																

note : [Letture piezometriche falda 03/06/2022: -2.82 m dal p.c.](#)

Il Responsabile di Sito  
(Dott. Geol. Silvio Cavallucci)

 <b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>	
<b>COMMITTENTE :</b> <b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S5 Pz</b>
<b>OPERA :</b> <b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	<b>DATA inizio : 03/06/2022    DATA fine : 03/06/2022</b> <b>PROFONDITA' FORO: 5,00 m</b>
<b>LOCALITA' :</b> <b>Gissi (CH)</b>	<b>TIPO SONDA    CMV 600    TAVOLA    1    DI    2</b>

**Postazione di sondaggio**



TECHNOS IL S.R.L. GEOLOGIA - INDAGINI GEOSISTEMICHE CONSOLIDAMENTI		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE : <b>ERSI Abruzzo</b> <small>Ref. N. 9862-A Conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008</small>		<b>S5 Pz</b>	
OPERA : <b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>		DATA inizio : <b>03/06/2022</b>	DATA fine : <b>03/06/2022</b>
LOCALITA' : <b>Gissi (CH)</b>		PROFONDITA' FORO: <b>5,00 m</b>	
		TIPO SONDA <b>CMV 600</b>	TAVOLA <b>2 DI 2</b>

CASSA N°1 da 0,00 a 5,00 mt



# STRATIGRAFIA DI SONDAGGIO

COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	CODICE SONDAGGIO	<b>S6 Pz</b>
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	COORDINATE GAUSS B.	QUOTA s.l.m.
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	N	E
		DATA	Inizio <b>03/06/2022</b> Fine <b>03/06/2022</b>

SCALA :	<b>1:50</b>	TIPO SONDA :	<b>CMV 600</b>	DIAMETRO FORO: Iniziale <b>127 mm</b> Finale <b>101 mm</b>	OPERATORI :	<b>Renzella F. - Assetta L.</b>	
		METODO PERFORAZIONE:	<b>C.C.</b>	CAMPIONATORE :	<b>Shelby</b>	GEOLOGO :	<b>Canobbio</b>

CAROTIERE MANOVRE	PROFONDITA' DAL P.C. (m)	POTENZA DELLA FORMAZIONE (m)	SEZIONE STRATIGRAFICA	DESCRIZIONE LITOLOGICA DELLE FORMAZIONI ATTRAVERSATE	RECUPERO CAROTTAGGIO (%)	R.Q.D. Rock Quality Designation (%)	TORE VANE (Kg/cm <sup>2</sup> )	Pocket Penetrometer (Kg/cm <sup>2</sup> )	CAMPIONI			PROVE IN FORO		FALDA	PROVE SPT tipo prof. N colpi	Piezometro t.a. 3"	Tubi di rivestimento	
									Indisturbati	Rimaneggiati	Ambientali	Dilatometriche	Pressiometriche					
Carotiere semplice	0.05	0.05		Terreno vegetale.														
	1.95			Ghiaia e ciottoli debolmente sabbiosa. I clasti hanno forma sub arrotondata di $\phi$ max 9 cm.							CA1				SPT1 2.0 m p.c. 15-25-Rif			
	2.00			Ghiaia sabbiosa/sabbia ghiaiosa immersa in matrice sabbiosa limosa di colore marrone. I calsi di forma sub-arrotondata hanno $\phi$ 8 cm. Da circa 4.0 m si osserva un aumento della frazione limose e il colore varia da marrone ad olivastro.							CA2							
	3.0																	
	4.25										CR1							
	4.50																	
	5.00																	

note : [Letture piezometriche falda 03/06/2022: -3.96 m dal p.c.](#)

Il Responsabile di Sito  
(Dott. Geol. Silvio Cavallucci)

TECHNOS IL S.R.L. GEOLOGIA - INDAGINE GEODINAMICHE CONSOLIDAMENTI		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
 <small>Ref. N. 9862-A Conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008</small>	<b>COMMITTENTE :</b> <b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S6 Pz</b>	
<b>OPERA :</b> <b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	<b>DATA inizio :</b> <b>03/06/2022</b>	<b>DATA fine :</b> <b>03/06/2022</b>	
<b>LOCALITA' :</b> <b>Gissi (CH)</b>	<b>PROFONDITA' FORO:</b> <b>5,00 m</b>	<b>TIPO SONDA</b> <b>CMV 600</b> <b>TAVOLA</b> <b>1 DI 2</b>	

**Postazione di sondaggio**



TECHNOS IL S.R.L. GEOLOGIA - INDAGINI GEOTECNICHE CONSOLIDAMENTI Ref. N. 9862-A Conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008 ARGENTASOA		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE :	ERSI Abruzzo	S6 Pz	
OPERA :	Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione	DATA inizio :	03/06/2022 DATA fine : 03/06/2022
LOCALITA' :	Gissi (CH)	PROFONDITA' FORO:	5,00 m
		TIPO SONDA	CMV 600 TAVOLA 2 DI 2

CASSA N°1 da 0,00 a 5,00 mt





## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

COMMITTENTE :	<b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S7 Pz</b>	
OPERA :	<b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	DATA inizio : <b>03/06/2022</b>	DATA fine : <b>03/06/2022</b>
LOCALITA' :	<b>Gissi (CH)</b>	PROFONDITA' FORO:	<b>15,00 m</b>
		TIPO SONDA	<b>CMV 600 TAVOLA 1 DI 3</b>

### Postazione di sondaggio



TECHNOS IL S.R.L. GEOLOGIA - INDAGINI GEOSISTEMICHE CONSOLIDAMENTI CIVITATI Ref. N. 9862-A Conforme alla norma UNI EN ISO 9001:2008 ARGENTIA S.O.A.		DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	
COMMITTENTE :	ERSI Abruzzo	S7 Pz	
OPERA :	Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione	DATA inizio :	03/06/2022 DATA fine : 03/06/2022
LOCALITA' :	Gissi (CH)	PROFONDITA' FORO:	15,00 m
		TIPO SONDA	CMV 600 TAVOLA 2 DI 3

CASSA N°1 da 0,00 a 5,00 mt



CASSA N°2 da 5,00 a 10,00 mt



 <b>DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA</b>		
<small>           GEOLGIA - INDAGINI GEOSTRUTTURALI            CONSOLIDAMENTI              Ref. N. 9962-A            Conforme alla norma            UNI EN ISO 9001:2008   </small>	<b>COMMITTENTE :</b> <b>ERSI Abruzzo</b>	<b>S7 Pz</b>
<b>OPERA :</b> <b>Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione</b>	<b>DATA inizio : 03/06/2022</b>	<b>DATA fine : 03/06/2022</b>
<b>LOCALITA' :</b> <b>Gissi (CH)</b>	<b>PROFONDITA' FORO:</b> <b>15,00 m</b>	<b>TIPO SONDA</b> <b>CMV 600</b> <b>TAVOLA</b> <b>3 DI 3</b>

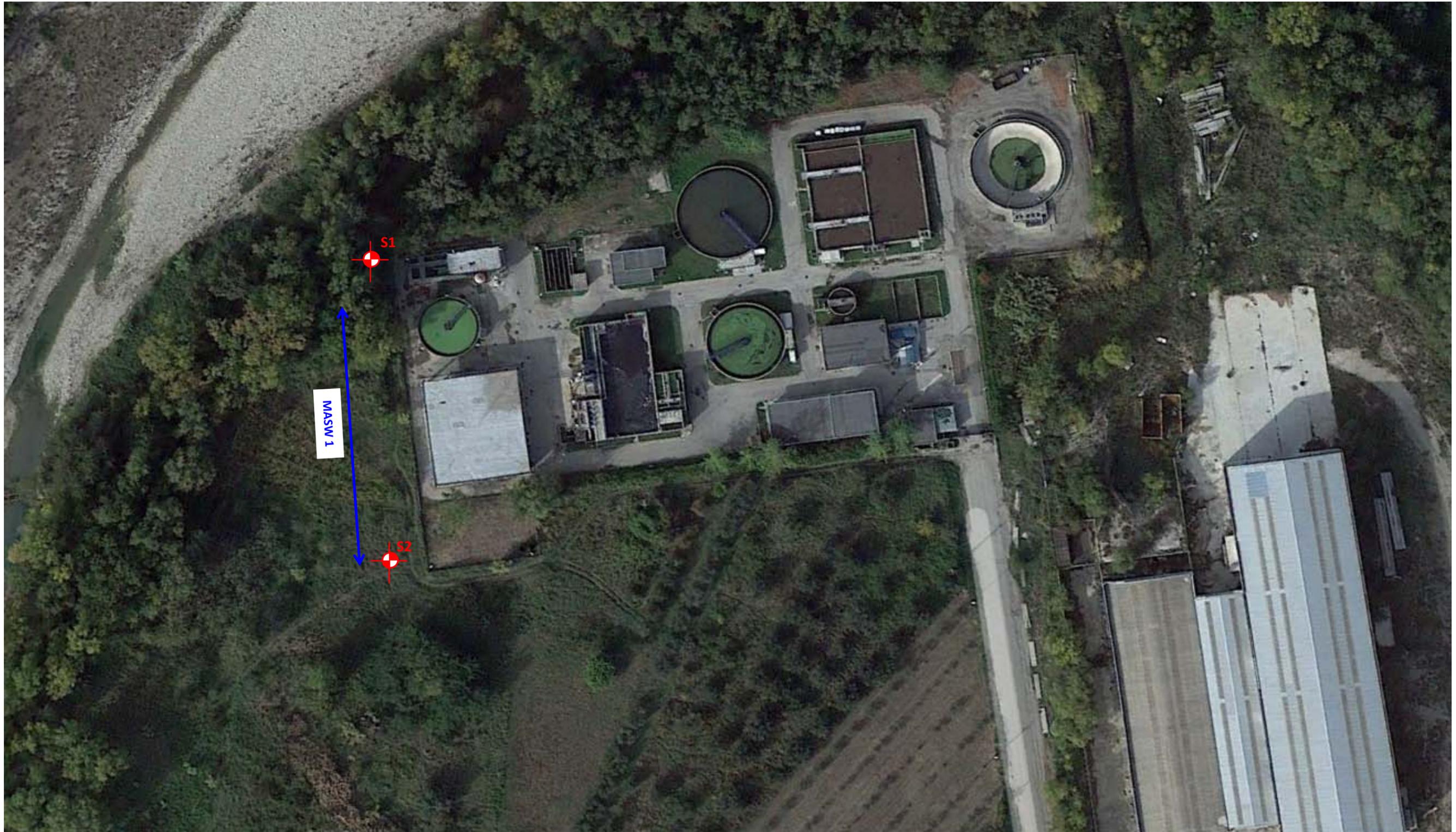
CASSA N°3    da 10,00 a 15,00 mt





**LEGENDA**

-  Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"
-  Sondaggio geognostico a carotaggio
-  Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH
-  Indagine sismica di tipo MASW



**LEGENDA**

-  Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"
-  Sondaggio geognostico a carotaggio
-  Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH
-  Indagine sismica di tipo MASW



## LEGENDA

 Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"

 Sondaggio geognostico a carotaggio

 Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH

 Indagine sismica di tipo MASW



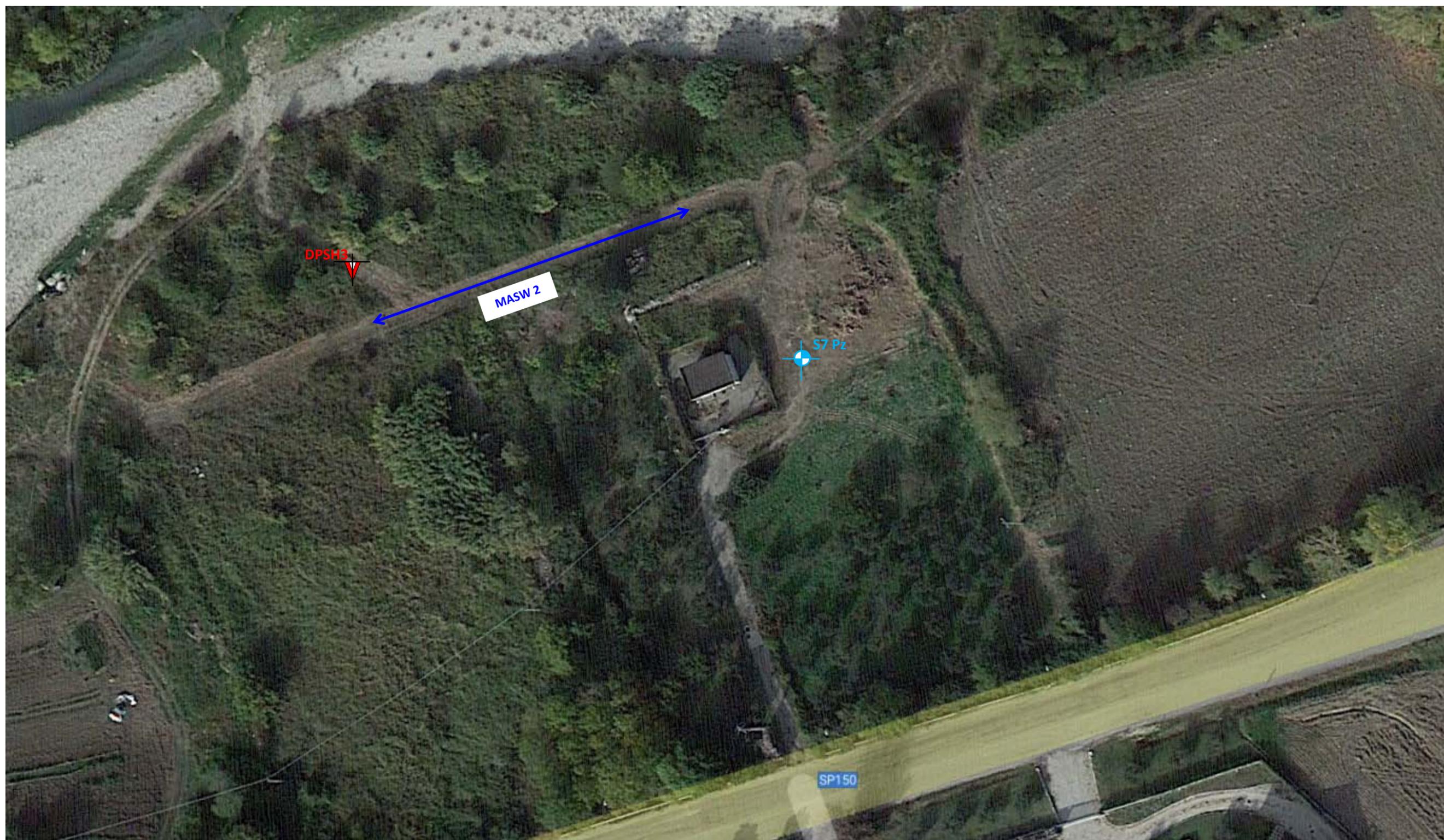
## LEGENDA

 Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"

 Sondaggio geognostico a carotaggio

 Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH

 Indagine sismica di tipo MASW



## LEGENDA

 Sondaggio geognostico a carotaggio attrezzati con Piezometro T.A 3"

 Sondaggio geognostico a carotaggio

 Prova penetrometrica dinamica super pesante DPSH

 Indagine sismica di tipo MASW

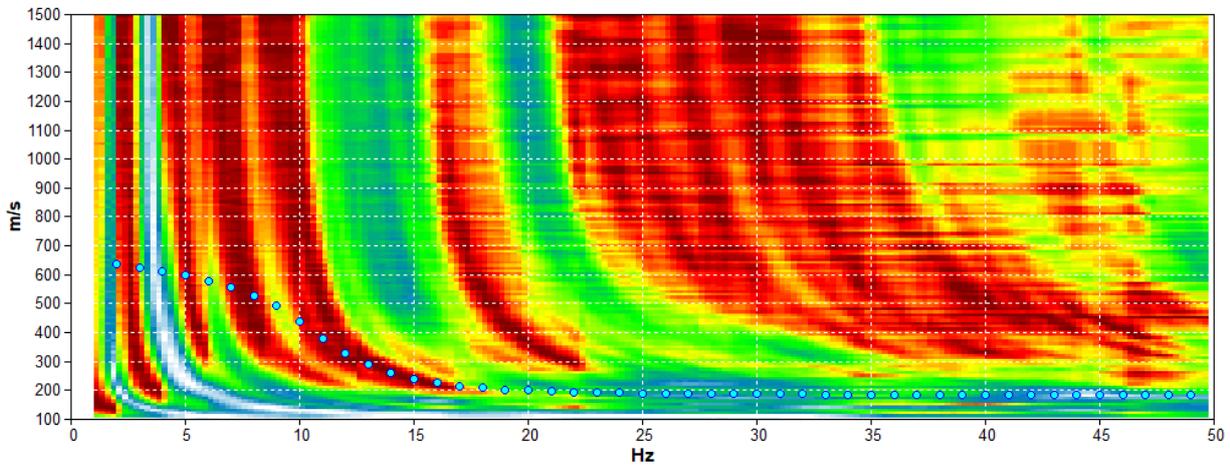
### MASW 1 ERSI GISSI, [NS] GISSI ERSI MASW 1

Start recording: 03/06/22 15:14:08      End recording: 03/06/22 15:23:23  
Trace length: 0h00'02".  
Sampling rate: 512 Hz

Channel labels: B1 ; B2 ; B3 ; B4 ; B5 ; B6 ; B7 ; B8 ; B9  
; B10 ; B11 ; B12 ; B13 ; B14 ; B15 ; B16 ; B17 ; B18 ;  
B19 ; B20 ; B21 ; B22 ; B23 ; B24

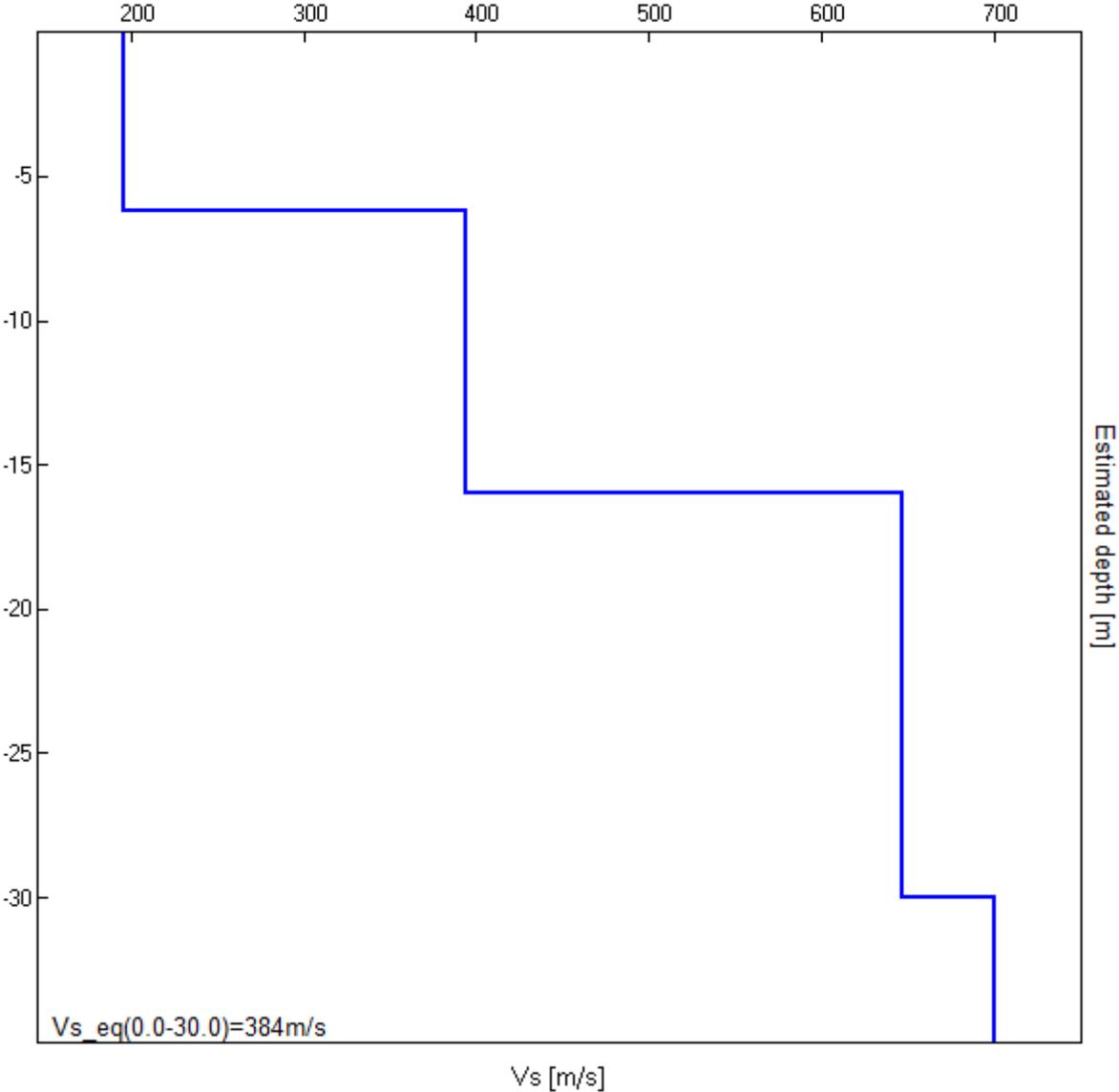
Array geometry (x): 0.0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 16.0 18.0 20.0 22.0 24.0 26.0 28.0 30.0 32.0 34.0 36.0  
38.0 40.0 42.0 44.0 46.0 m.

#### MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
6.20	6.20	196	0.42
16.00	9.80	394	0.42
30.00	14.00	647	0.43
inf.	inf.	700	0.43

Vs\_eq(0.0-30.0)=384m/s



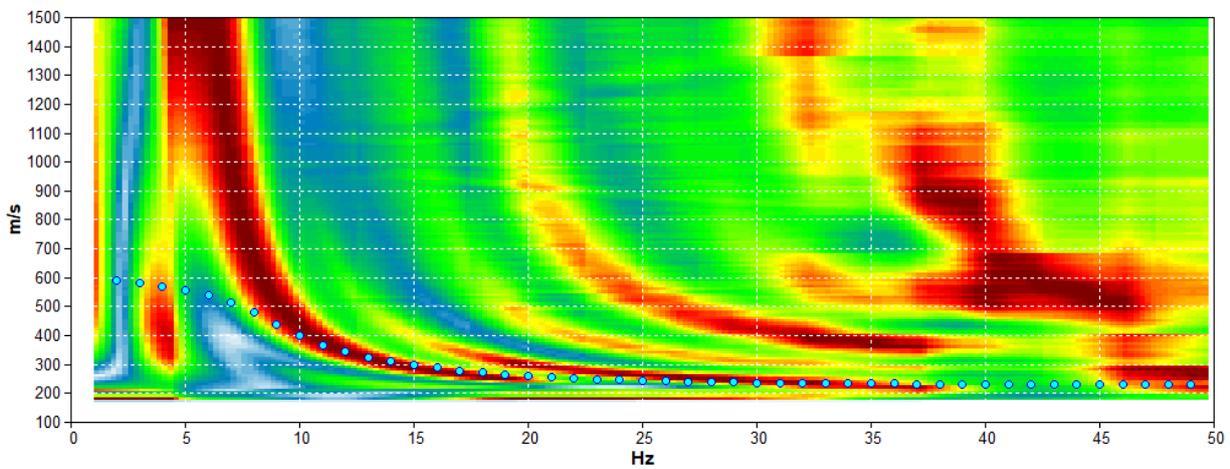
## MASW 2 ERSI GISSI, [Z] GISSI ERSI MASW 1

Start recording: 03/06/22 11:04:23      End recording: 03/06/22 11:10:16  
Trace length: 0h00'02".  
Sampling rate: 512 Hz

Channel labels: B1 ; B2 ; B3 ; B4 ; B5 ; B6 ; B7 ; B8 ; B9  
; B10 ; B11 ; B12 ; B13 ; B14 ; B15 ; B16 ; B17 ; B18 ;  
B19 ; B20 ; B21 ; B22 ; B23

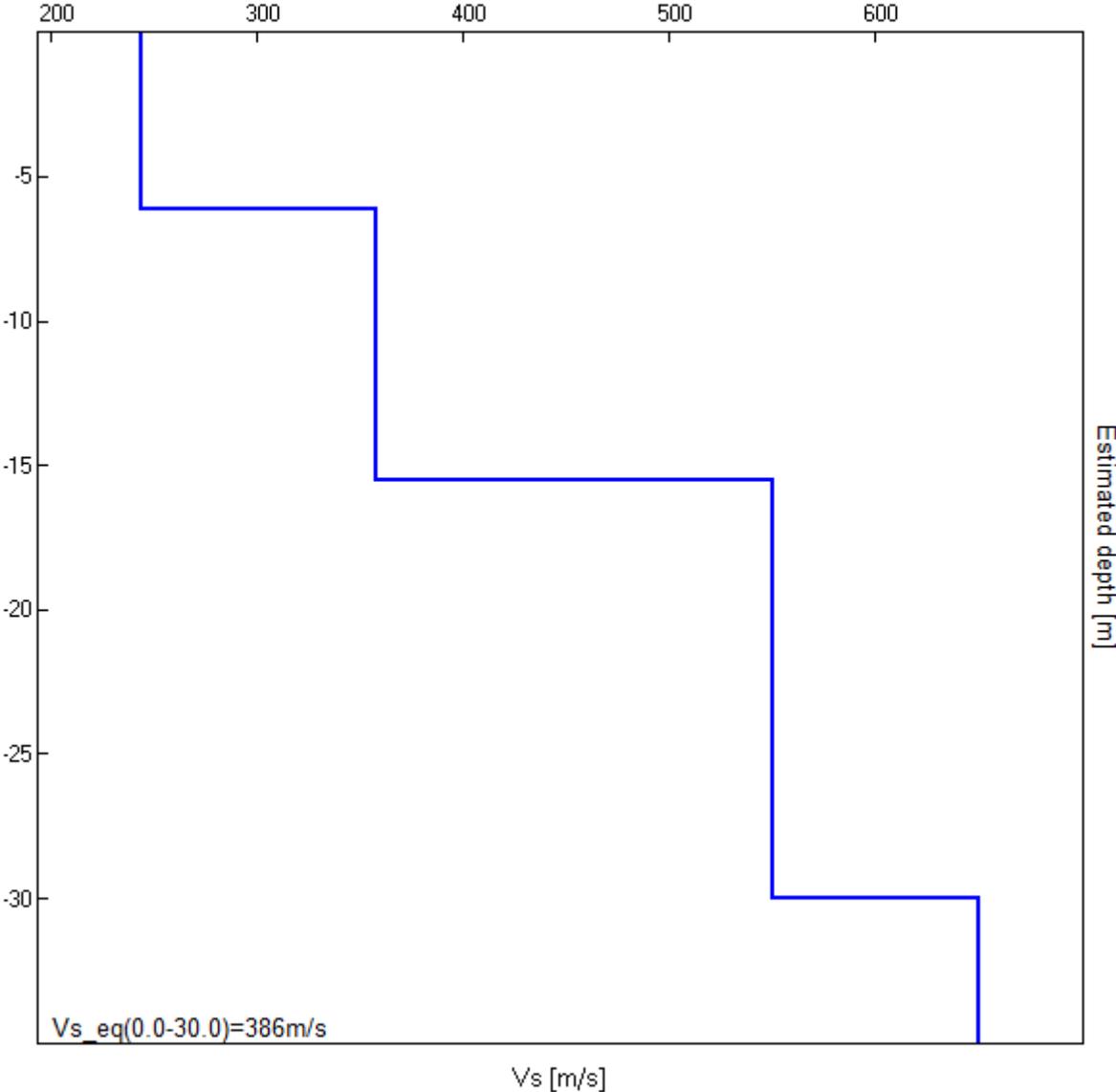
Array geometry (x): 0.0 2.0 4.0 6.0 8.0 10.0 12.0 14.0 16.0 18.0 20.0 22.0 24.0 26.0 28.0 30.0 32.0 34.0 36.0  
38.0 40.0 42.0 44.0 m.

### MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE



Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
6.10	6.10	244	0.42
15.50	9.40	358	0.42
30.00	14.50	550	0.43
inf.	inf.	650	0.44

Vs\_eq(0.0-30.0)=386m/s



**RAPPORTO DI PROVA N° 1495-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S1 CA1 Profondità: 0 -1 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 31/05/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1495/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	73,05		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	11,41		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	2,1	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,21	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,8	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	12,5	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	11,8	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,4	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	12,9	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	20,6	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1495-22**

**NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.

'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevabilità del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es.superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B9  
15L/7430010004  
491241.7TJ4XMJ  
uuAJkfZoKescw9  
P4OUI=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.  
774X0MhuuAJkfZoKescw9P4OUI=  
DN:  
cn=SNTSFN53T17B915L/7430010004491  
241.7TJ4XMJhuuAJkfZoKescw9P4OUI=  
serialNumber=T.SNTSFN53T17B915L,  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
ou=Progetto CNS Anubapex/Unical,  
ou=Universita' della Calabria, c=IT  
Data: 2022.06.17 18:42:21 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1496-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S1 CA2 Profondità: 2 -3 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 31/05/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1496/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica	Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	< 0,1		
UMIDITA'	DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	6,55		
ARSENICO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	6,6	≤ 20	152_06TS
CADMIO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,52	≤ 2	152_06TS
COBALTO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	12,3	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	40,1	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	35,0	≤ 120	152_06TS
PIOMBO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	10,8	≤ 100	152_06TS
RAME	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	27,5	≤ 120	152_06TS
ZINCO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	70,1	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*	ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*	DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1496-22**

## NOTE TECNICHE

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es. superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.  
Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B915  
L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkF  
ZoKescw9P4OUI=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.  
7TJ4XMJuuAJkFZoKescw9P4OUI=  
DN:  
cn=SNTSFN53T17B915L/7430010004491  
241.7TJ4XMJuuAJkFZoKescw9P4OUI=,  
serialNumber=1F525F53T17B915L,  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
o=Progetto CHS Anabapex/Unical,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Data: 2022.06.17 18:42:54 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1497-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S3PZ CA1 Profondità: 0 - 0,8 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 01/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1497/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	72,04		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	4,91		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	1,4	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,20	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	2,2	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	4,3	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	6,7	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	1,5	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	6,7	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	9,6	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	18,1	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1497-22****NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es. superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B915  
L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkfZ  
oKescw9P4OUJ=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.7T  
JdXMKuuAJkZKescw9P4OUJ=  
ID:  
cn=SNTSFN53T17B915L/743001000449124  
1.7TJ4XMJuuAJkZKescw9P4OUJ,  
serialNumber=SNTSFN53T17B915L,  
givenName=STEFANO, sn= SANTERAMO,  
ou=Progetto CNG-Robapex/Unical,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Data: 2022.06.17 18:43:46 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1498-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S3PZ CA2 Profondità: 2 - 3 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 01/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1498/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	< 0,1		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	4,15		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	6,8	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,62	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	13,1	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	39,9	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	37,7	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	10,7	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	29,1	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	70,3	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1498-22****NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es.superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B915  
L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkf  
ZoKescw9P4OUI=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.  
7TJ4XMJuuAJkfZoKescw9P4OUI=  
DN:  
c=IT, o=SNTSFN53T17B915L/7430010004491  
241.7TJ4XMJuuAJkfZoKescw9P4OUI=,  
serialNumber=IT.SNTSFN53T17B915L,  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
o=Progetto CNS Anubapex/Unical,  
ou=Università della Calabria, ou=IT  
Data: 2022.06.17 18:44:18 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1499-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S4PZ CA1 Profondità: 0 - 1 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 01/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1499/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica	Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	< 0,1		
UMIDITA'	DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	4,83		
ARSENICO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	5,6	≤ 20	152_06TS
CADMIO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,66	≤ 2	152_06TS
COBALTO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	12,8	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	58,7	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*	CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	44,1	≤ 120	152_06TS
PIOMBO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	11,6	≤ 100	152_06TS
RAME	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	31,7	≤ 120	152_06TS
ZINCO	EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	74,6	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*	ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	18,0	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*	DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

## **SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1499-22**

### **NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/1996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevabilità del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es.superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.  
Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

### **Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B91  
5L/743001000449  
1241.7TJ4XMJuuA  
JkfZoKescw9P4O  
UI=  
Protocollo di riferimento da  
01/2016/01/17815/14/02/000449/241/75400001A/MS/01/01/2016  
01/2016  
NO  
NO-SNTSFN53T17B91/01/14/02/000449/241/75400001A/MS/01/01/2016  
SNTSFN53T17B91 - serialNumber: 012016020177815/01/01/2016  
01/2016/01/17815/14/02/000449/241/75400001A/MS/01/01/2016  
Autore: Stefano Santeramo  
Data: 2016/02/17 10:44:52 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1500-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S4PZ CA2 Profondità: 2 - 3 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 01/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1500/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	< 0,1		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	4,37		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	5,6	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,63	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	12,0	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	52,2	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	41,3	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	11,4	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	30,9	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	78,4	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1500-22****NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es. superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.  
Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B915  
L/7430010004491  
241.7TJ4XMJuuAJk  
fZoKescw9P4OU|=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.  
7TJ4XMJuuAJkZokescw9P4OU|=  
ID:  
cn=SNTSFN53T17B915L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkZokescw9P4OU|=,  
serialNumber=SNTSFN53T17B915L,  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
o=Progetto CNS Anubapoc/Umicat,  
qua=Università della Calabria, c=IT  
Date: 2022.06.17 18:45:23 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1501-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S5PZ CA1 Profondità: 0,10 - 0,80 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 03/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1501/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	42,31		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	4,54		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	2,5	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,35	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,2	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	11,5	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	11,4	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,4	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	11,5	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	34,9	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1501-22****NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es. superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.  
Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L7430010004491241.  
7TJ4XMJuuAJkZoKescw9P4OUI=  
ID:  
L/74300100044912 cni=SNTSFN53T17B915L7430010004491  
241.7TJ4XMJuuAJkZoKescw9P4OUI=  
serialNumber=SNTSFN53T17B915L  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
o=Progetto CNG Anubspec/Unical,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Date: 2022.06.17 18:45:57 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1502-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S5PZ CA2 Profondità: 1,50 - 2,50 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 03/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1502/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	82,61		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	0,77		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 1,0	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,20	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 1,0	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	1,9	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	2,3	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 1,0	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	2,4	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	5,3	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1502-22****NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es.superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B915  
L/7430010004491  
241.7TJ4XMJuuAJ  
kfZoKescw9P4OUI  
=  
Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.7TJ  
408JuuAJkfZoKescw9P4OUI  
DN:  
cn=SNTSFN53T17B915L/7430010004491241  
7TJ4XMJuuAJkfZoKescw9P4OUI,  
serialNumber=IT-SNTSFN53T17B915L,  
givenName=STEFANO, o=SANTERAMO,  
a=Progetto CNS Anubapex/Unical,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Date: 2022.06.17 18:46:29 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1503-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S6PZ CA1 Profondità: 0,1 - 1,0 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 03/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1503/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	58,38		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	2,04		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	1,9	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,27	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	2,1	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	5,6	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	7,6	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,4	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	7,4	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	297 #	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

Nell'analisi di conformità in mancanza di norme, regolamenti o specifiche del Cliente il laboratorio ha deciso di emettere eventuali giudizi di conformità basati sul confronto diretto con il limite senza tenere conto dell'incertezza di misura.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1503-22****NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/1996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es. superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.  
Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B91  
5L/743001000449  
1241.7TJ4XMJuuA  
JkfZoKescw9P4OU  
I=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B91 5L/7430010004491241.7T  
JkfZoKescw9P4OU  
DN:  
c=IT, o=SNTSFN53T17B91 5L/743001000449124  
1.7TJ4XMJuuA, ou=JkfZoKescw9P4OU, cn=  
serialNumber=SNTSFN53T17B91 5L/  
greenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
o=Progetto CNS Anabapex/Unical,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Data: 2022.06.17 18:46:59 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1504-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S6PZ CA2 Profondità: 2,0 - 3,0 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 03/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1504/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	57,87		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	1,97		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	4,9	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,29	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,1	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	9,0	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	9,2	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,1	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	9,9	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	47,0	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1504-22**

**NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es.superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFNS3T17B915  
L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkf  
ZoKescw9P4OUI=

Firmato digitalmente da  
SNTSFNS3T17B915L/7430010004491241.7TJ  
41MJuAJkfZoKescw9P4OUI=  
NS:  
cn=SNTSFNS3T17B915L/7430010004491241.  
7TJ4XMJuuAJkfZoKescw9P4OUI=  
serialNumber=SNTSFNS3T17B915L,  
givenName=STEFANO, o=SANTERAMO,  
ou=Progetto CRES AnabSpecUMICAL,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Data: 2022.06.17 18:47:30 +0200

**RAPPORTO DI PROVA N° 1505-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S7PZ CA1 Profondità: 0 - 1,0 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 03/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1505/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	36,07		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	4,65		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	2,6	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,36	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	4,5	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	17,4	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	16,7	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	4,0	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	13,5	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	28,5	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1505-22**

**NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es.superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B915  
L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkf  
ZoKescw9P4OUI=  
Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.7TJ  
41.7TJ4XMJuuAJkfZoKescw9P4OUI=  
DN:  
c=IT, ou=Università della Calabria, ou=Progetto CNG Agrapecc/Utical,  
serialNumber=IT-SNTSFN53T17B915L,  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
ou=Università della Calabria, cn=ST  
Data: 2022.06.17 18:48:05 +0200

**RAPPORTO DI PROVA N° 1506-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S7PZ CA2 Profondità: 1,0 - 2,0 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 03/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1506/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	32,09		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	4,12		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,9	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,46	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	8,1	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	34,9	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	27,0	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	8,1	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	19,8	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	48,5	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	14,0	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1506-22**

**NOTE TECNICHE**

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es.superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B915  
L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkf  
ZoKescw9P4OUI=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.7  
TJ4XMJuuAJkfZoKescw9P4OUI=  
NS:  
cn=SNTSFN53T17B915L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkfZoKescw9P4OUI=  
serialNumber=iTSNTSFN53T17B915L  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
o=Progetto CNS-Arcidiapex-Local,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Data: 2022.05.17 18:48:36 +02'00'

**RAPPORTO DI PROVA N° 1507-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Suolo §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** TERRENO DA SONDAGGIO S7PZ CA3 Profondità: 2,0 - 2,5 m §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione, GISSI (CH) § **Data prelievo** 03/06/2022 §  
 Vs.personale § – a cura del cliente  
**Campionatore**  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** N.A.  
**Conservazione campione** Mesi sei

**Protocollo Campione** 1507/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica		Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
FRAZIONE GRANULOMETRICA 2 cm a 2 mm (scheletro)	da	DM 13/09/1999 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.1 Gravimetrica	% p/p	56,13		
UMIDITA'		DM 13/09/99 SO n° 185 GU n° 248 21/10/1999 Met II.2 Gravimetrica	% p/p	2,53		
ARSENICO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	2,4	≤ 20	152_06TS
CADMIO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	0,29	≤ 2	152_06TS
COBALTO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,0	≤ 20	152_06TS
CROMO TOTALE		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	9,8	≤ 150	152_06TS
CROMO ESAVALENTE*		CNR IRSA 16 Q 64 Vol 3 1986 Spettrofotometria UV-VIS	mg/Kg s.s.	< 0,2	≤ 2	152_06TS
MERCURIO*		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	< 0,10	≤ 1	152_06TS
NICHEL		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	9,8	≤ 120	152_06TS
PIOMBO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	3,0	≤ 100	152_06TS
RAME		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	8,7	≤ 120	152_06TS
ZINCO		EPA 3050B 1996 + EPA 6010D 2018 ICP-OES	mg/Kg s.s.	26,9	≤ 150	152_06TS
IDROCARBURI PESANTI (C > 12)*		ISPRA Man 75 2011 GC-FID	mg/Kg s.s.	< 5	≤ 50	152_06TS
AMIANTO*		DM 06.09.1994 All. 1 + Metodo VDI 3866 Part 2 MOCF + FTIR	mg/Kg s.s.	≤ 1000	≤ 1000	152_06TS

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

(152\_06TS) = D.LGS 152 / 06 - Parte IV - All. 5, Tab. 1 A: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Le prove, se non diversamente indicato, sono state effettuate sulla frazione granulometrica tal quale minore di 2 mm. Le unità di misura riportate con la sigla s.s. indicano che i risultati delle prove sono riferite alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

**SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1507-22**

## NOTE TECNICHE

Per le analisi effettuate con il metodo EPA 3050B + EPA 6010D, il recupero dell'LCS (Laboratory Control Sample) e del MS (Matrix Spike) sono risultati compresi nell'intervallo del +/-20% e +/- 25% rispettivamente, così come previsto dal metodo, con tracciabilità garantita per ogni batch analitico. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Relativamente al parametro amianto, si specifica che il valore < 1000 mg/Kg indica un valore inferiore al Limite di quantificazione del metodo (< LOQ), definito come il più basso tenore di analita misurabile con ragionevole certezza statistica. La ricerca e il dosaggio quantitativo dell'amianto sono stati eseguiti oltreché con il metodo MOCF/MOLP anche con la tecnica FTIR.

*Il laboratorio è iscritto con codice 528ABR9, nella Lista 1 dei laboratori in possesso dei requisiti minimi per le attività di campionamento, che hanno superato positivamente i programmi di qualificazione per analisi amianto, istituita dal Ministero della Salute ai sensi del DM 14/05/01996.*

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.  
'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevanza del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es. superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.  
Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

**Il Responsabile del Laboratorio**

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B91  
5L/743001000449  
1241.7TJ4XMJuuA  
JkfZoKescw9P4OU  
I=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.7T  
JkfZoKescw9P4OU  
ID:  
cn=SNTSFN53T17B915L/743001000449124  
1.7TJ4XMJuuA, o=Progetto CNS Arubapoc/Unical,  
serialNumber=IT-SNTSFN53T17B915L,  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Date: 2022.06.17 18:09:07 +0200

**RAPPORTO DI PROVA N° 1508-22**

Spett.  
 TECHNOSOIL s.r.l.  
 Contrada Zappino, 47  
 65027 SCAFA (PE)

Data emissione 15/06/2022

**Tipo campione** Acque sotterranee §  
**Data ricevimento campione** 07/06/2022  
**Descrizione campione** ACQUA SOTTERRANEA S7PZ §  
**Luogo del prelievo** Ersi Abruzzo-Adeguamento infrastrutture servizio fognatura e depurazione - GISSI (CH) § **Data prelievo** 03/06/2022 §  
**Campionatore** Vs.personale § – a cura del cliente  
**Piano di campionamento** . N.A.  
**Condizione del campione/Sigilli** Campione Conforme  
**Temperatura in ricezione (°C)** 6,0  
**Conservazione campione** Giorni 4

**Protocollo Campione** 1508/1 del 07/06/22 **Data Inizio Prove** 07/06/2022 **Data Fine Prove** 15/06/2022

**Etichetta/Lotto**

Prova Analitica	Metodo di Prova Tecnica di Prova	U.M.	Valore	Valori di Riferim.	Riferimento
ARSENICO	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	< 0,050	≤ 10	15206so
CADMIO	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	< 0,050	≤ 5	15206so
COBALTO	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	< 0,10	≤ 50	15206so
CROMO TOTALE	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	0,28	≤ 50	15206so
CROMO ESAVALENTE*	APAT CNR IRSA 3150 C Man 29 2003 Spettrofotometria UV-VIS	µg/L	< 0,50	≤ 5	15206so
MERCURIO	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	< 0,050	≤ 1	15206so
NICHEL	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	0,33	≤ 20	15206so
PIOMBO	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	< 0,10	≤ 10	15206so
RAME	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	1,0	≤ 1000	15206so
ZINCO	UNI EN ISO 17294-2:2016 ICP-MS	µg/L	6,6	≤ 3000	15206so
IDROCARBURI TOTALI (come n-Esano)*	APAT CNR IRSA 5160 B2 Man 29 2003 FT-IR	µg/L	39,4	≤ 350	15206so
AMIANTO fibre (fibre >A 10 mm)*	IRSA CNR App. 3 Q.64 Vol.3 MOCF	fibre/L	< 30		

(\*) Prova non accreditata da Accredia

(§) Informazione fornita da cliente, il laboratorio ne declina ogni responsabilità.

**Note e riferimenti legislativi**

15206so = D. LGS 152/2006 s.m.i. - Allegato 5, Tabella 2: Concentrazione soglia di contaminazione delle acque sotterranee.

(#) parametri che hanno superato i valori limite

Per le acque sotterranee i valori dei metalli, analizzati con il metodo di Prova UNI EN ISO 17294-2:2016, sono espressi come "metalli disciolti" in quanto filtrate a 0,45 micron nella fase di campionamento, come stabilito dalla Circolare ISS Prot. N° 0023005 del 16/04/2008.

**NOTE TECNICHE** Per le analisi effettuate con il metodo UNI EN ISO 17294-2:2016, il recupero del CRM o dell' LCS (Laboratory Control Sample) sono risultati compresi tra 80% e 120% così come previsto dal metodo e dal sistema di qualità del laboratorio. I valori riportati sul Rapporto di Prova si intendono NON corretti per il rispettivo fattore di recupero.

Si specifica che i parametri sono stati processati entro 24 ore, o comunque entro i tempi stabiliti dai rispettivi metodi analitici, dalla data di accettazione in laboratorio.

### SEGUE RAPPORTO DI PROVA N° 1508-22

N.A. = Non Applicabile; in quanto il parametro non è previsto dal metodo e/o il campionamento non è stato effettuato dal personale del Laboratorio.

'< n' = ove non diversamente specificato, indica un valore al di sotto del limite di rilevabilità del metodo, con il 99 % di probabilità che la concentrazione dell'analita sia diversa da zero.

In caso di alterazione del campione il Laboratorio declina ogni responsabilità sui risultati che possono essere influenzati dallo scostamento nel caso il Cliente chieda comunque l'esecuzione dell'analisi.

Il laboratorio declina la propria responsabilità sui dati forniti dal cliente.

Nel caso in cui il campionamento non sia stato eseguito da personale del laboratorio, il risultato, così come espresso in unità di misura (es.superficie), è stato ottenuto mediante elaborazione dei dati espressamente dichiarati da chi ha eseguito il campionamento.

I risultati contenuti nel presente Rapporto di prova si riferiscono esclusivamente al campione oggetto di analisi, così come pervenuto in Laboratorio.

Il presente Rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo autorizzazione scritta della ECO-SERVIZI 2 srl.

### Il Responsabile del Laboratorio

Dott. Stefano Santeramo  
Ordine dei Chimici L.U.A.M. n°3533

SNTSFN53T17B915  
L/7430010004491  
241.7TJ4XMJuuAJk  
fZoKescw9P4OUI=

Firmato digitalmente da  
SNTSFN53T17B915L/7430010004491241.  
7T40MJuuaAKZokescw9P4OUI=  
NS:  
cn=SNTSFN53T17B915L/74300100044912  
41.7TJ4XMJuuAJkZokescw9P4OUI=  
serialNumber=SNTSFN53T17B915L,  
givenName=STEFANO, sn=SANTERAMO,  
o=Progetto CNS Andapex/Unical,  
ou=Università della Calabria, c=IT  
Date: 2022.06.17 18:41:43 +02'00'