COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

COMUNE DI TRIORA

Corso Italia, 7 - 18010 Triora IM

COMMITTENTE

RAPPORTO INDAGINI GEOGNOSTICHE

CAMPAGNA DI INDAGINI GEOGNOSTICHE A SUPPORTO DELLA PROGETTAZIONE DELL'INTERVENTO DI MESSA IN SICUREZZA DANNI EVENTO ALLUVIONALE DEL 29-30 OTTOBRE 2018.

COMUNE DI TRIORA

PROVINCIA DI IMPERIA

Genova, 10_09_2020

Dott. Geol. Luca Maldotti
(Direttore Tecnico Indagini Geognostiche)

C.F. e P.IVA> 01293970990 - **N° Iscr. Reg. Impr. GE>** 01293970990 - **R.E.A. della CCIAA GE>** 398554

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

INDICE

1. PREMESSA 03

2. SONDAGGI GEOGNOSTICI 04

2.1 PERFORAZIONE

2.2 STRATIGRAFIA

3. PROVE GEOTECNICHE IN SITU 07

3.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE S.P.T.

4. PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO 13

5. TUBI PIEZOMETRICI 14

6. TUBI INCLINOMETRICI 16

ALLEGATI AL TESTO

1. COROGRAFIA

2. PLANIMETRIA CON UBICAZIONE INDAGINI

3. DOCUMENTAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO **S1 INCL**- VERTICALE

4. DOCUMENTAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO **S2 INCL** - VERTICALE

5. DOCUMENTAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO **S3 PIEZ** - VERTICALE

6. CERTIFICATI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

1. PREMESSA

L'Impresa M3D Costruzioni Speciali S.r.l. è stata incaricata, dal Comune di Triora ad eseguire una campagna di indagini geognostiche a supporto della progettazione del progetto di messa in sicurezza danni a seguito dell'evento alluvionale del 29 e 30 ottobre 2018 che ha interessato il territorio comunale di Triora (IM).

L'incarico, per quanto di nostra competenza, ha previsto l'esecuzione di N°03 sondaggi geognostici così denominati ed aventi le seguenti caratteristiche:

SIGLA	MEDOTO DI PERFORAZIONE	PROFONDITA'	ALLESTIMENTO FINALE FORO
S1 INCL	CAROTAGGIO CONTINUO	30.00 ML.	INCLINOMETRO
S2 INCL	CAROTAGGIO CONTINUO	33.35 ML.	INCLINOMETRO
S3 PIEZ	DISTRUZIONE DI NUCLEO	30.00 ML.	PIEZOMETRO

Le lavorazioni hanno avuto inizio IL 24 Agosto 2020 e sono state concluse il giorno 01 Settembre 2020.

Si rimanda alla documentazione in allegato per una più precisa analisi di dati ed ubicazione.

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

2. SONDAGGI GEOGNOSTICI

2.1 PERFORAZIONE

La perforazione, è stata condotta eseguendo un sondaggio geognostico a carotaggio continuo con una perforatrice idraulica Beretta T44 montata su cingoli gommati, avente le seguenti caratteristiche:

- Velocità di rotazione: 550 rpm
- Coppia massima: 650 Kgm
- Corsa continua: 350 cm
- Spinta: 4000 Kg
- Tiro: 4000 Kg
- Pompa per fluidi di perforazione pressione 50 Bar portata 200 lt

Durante l'avanzamento nei terreni sciolti sono stati utilizzati carotieri semplici con valvola a sfera in testa e calice per perforazione a secco, muniti di corone ad inserti di widia, con le seguenti caratteristiche:
Diametro nominale Øest = 101 / 116 mm
Lunghezza utile L = 150 cm.



Per il campionamento di alcuni livelli litoidi (ciottoli e/o trovantame lapideo) è stato utilizzato un carotiere doppio (T2/T6/T6S), con una debole circolazione di acqua, utilizzando corone diamantate, con le seguenti caratteristiche:
Diametro nominale Øest = 101 / 116 mm
Lunghezza utile L = 150 cm.



C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



In assenza di sufficiente autosostentamento delle pareti del foro ad ogni manovra di carotaggio è seguita una manovra di rivestimento utilizzando tubi di diametro 127 / 152 mm, dotati di una scarpa ad inserti di widia. Le operazioni di rivestimento, viste le caratteristiche litologiche dei terreni attraversati, hanno richiesto un debole circolazione di acqua.



Le carote provenienti dalle perforazioni sono state ordinate in successione continua, entro apposite cassette catalogatrici in pvc di centimetri 100 x 50 e d'altezza adeguata. Le cassette sono state in seguito fotografate da un'angolazione di circa 90°, previa l'installazione di un riferimento indicante la località del cantiere, il numero del sondaggio e le quote di riferimento delle carote. Le fotografie sono state eseguite con una fotocamera digitale.



La perforazione della verticale denominata S3PIEZ è stata eseguita a rotazione ed distruzione di nucleo utilizzando una tricono ∅152 mm costituito da cilindri rotanti con tasselli o bottoni vidia.

2.2 STRATIGRAFIE

Per il sondaggio geognostico è stata redatta la relativa stratigrafia allegata alla presente relazione, riportante tutte le informazioni riguardanti le operazioni di perforazione e le caratteristiche delle carote e dei terreni, come di seguito indicato:

a) informazioni generali del sondaggio:
- metodo di perforazione;

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

- diametro del foro;
- utensili utilizzati;
- lunghezza del tratto rivestito;
- metri realizzati con i diversi carotieri e le diverse corone.

b) informazioni relative ai terreni:

- tipo di terreno;
- colore;
- massime dimensioni dei clasti e forma predominante per i terreni ghiaiosi;
- uniformità dei terreni granulari;
- struttura del terreno;
- presenza di materiale organico.

Nella stesura della descrizione è stato elencato per primo il nome del costituente principale seguito dal costituente secondario nella seguente forma, in accordo alle Raccomandazioni AGI (1977):

- preceduto dalla congiunzione "con" se rappresenta una percentuale compresa tra il 25% ed il 50 %;
- eguito dal suffisso "oso" se rappresenta una percentuale compresa tra il 10% ed il 25%;
- preceduto da "debolmente" e seguito dal suffisso "oso" se rappresenta una percentuale compresa tra il 5% ed il 10%.

Per le carote è stato inoltre determinato in sito il recupero percentuale.

Nella descrizione dei terreni sciolti è stato fatto riferimento alla seguente tabella:

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

Definizione		*Diametro dei grani (mm)*	*Criteri d'identificazione*
blocchi		>200	Visibili ad occhio nudo
Ciottoli		60-200	Visibili ad occhio nudo
Ghiaia	grossolana	20-60	Visibile ad occhio nudo
	media	6-20	
	fine	2-6	
Sabbia	grossolana	0.6-2	Visibile ad occhio nudo
	media	0.2-0.6	
	fine	0.06-0.2	
Limo		0.002-0.06	Solo se grossolano è visibile a occhio nudo, poco plastico, dilatante, lievemente granulare al tatto, si disgrega velocemente in acqua, si essicca velocemente, possiede coesione ma può essere polverizzato tra le dita
Argilla		<0.002	Plastica, non dilatante, liscia al tatto, appiccica alle dita, si disgrega in acqua lentamente, asciuga lentamente, si ritira durante l'essiccazione, i frammenti asciutti possono essere rotti ma non polverizzati fra le dita
terreno organico o vegetale			Contiene una rilevante percentuale di sostanze organiche vegetali
Torba			Predominano i resti lignei non mineralizzati, colore scuro, bassa densità

3. PROVE GEOTECNICHE IN SITU

3.1 PROVE PENETROMETRICHE DINAMICHE SPT

Durante l'esecuzione della perforazione è stata richiesta l'esecuzione di alcune prove Standard Penetration Test; tale prova consente di determinare la resistenza che un terreno offre alla penetrazione dinamica di un campionatore infisso a partire dal fondo di un foro di sondaggio.
L'attrezzatura utilizzata per l'esecuzione della prova S.P.T. è stata quella di dimensioni standard (Raccomandazioni A.G.I. per la programmazione e l'esecuzione delle indagini geotecniche, 1977).
Il dispositivo di percussione comprende: testa di battitura avvitata sulle aste, un maglio del peso di 63.5 kg (± 0.5 kg), ed un sistema di guida sganciamento automatico del maglio, che assicura una corsa a caduta libera di 75 cm. La prova d'infissione, avvenuta in fondo al foro precedentemente pulito, consiste nel far penetrare il campionatore in questo caso a punta aperta per tratti successivi di 15 cm., registrando ogni volta il numero di colpi necessari (N_1, N_2, N_3). Con il primo

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

tratto, detto di "avviamento", s'intende superare la zona di terreno rimaneggiata in fase di perforazione; se con $N_1 = 50$ colpi l'avviamento è minore di 15 cm., l'infissione deve essere sospesa e la prova si dichiara conclusa, annotando la relativa penetrazione.



Se il tratto di avviamento è stato superato, si conteggiano N_2 e N_3 (da 15 a 30 e da 30 a 45 cm.) fino ad un limite complessivo di 100 colpi ($N_2 + N_3$), raggiunto il quale si sospende la prova annotando l'avanzamento ottenuto. Il parametro caratteristico della prova $N_{S.P.T.}$ è: $N_{S.P.T.} = N_2 + N_3$

Si rimanda al Log stratigrafico in Allegato per una più precisa analisi dei dati ottenuti.

4. PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO

Alla conclusione dei sondaggi, su indicazione della D.L. sono stati prelevati alcuni campioni rimaneggiati di terre ed alcuni spezzoni lapidei, che sono stati opportunamente sigillati, etichettati e trasportati presso il laboratorio geotecnico S.G.L. Servizi Geotecnici Liguri S.r.l. di Savona-Vado per essere sottoposti alle prove geotecniche di laboratorio richieste.

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

4. TUBI PIEZOMETRICI

Al termine della perforazione, la verticale di indagine S3 PIEZ è stata attrezzata con tubo piezometrico del tipo a circuito aperto ø 2".
Questi strumenti di monitoraggio consentiranno di verificare il livello di falda presente nel terreno per tutta la durata degli accertamenti tecnici.

I piezometri constano di una colonna di tubi in PVC rigido, fessurati ed eventualmente rivestiti di tessuto non tessuto per la parte in falda e ciechi per il rimanente tratto.
Vanno posti in opera entro un foro rivestito con una tubazione provvisoria, di diametro utile pari almeno al doppio del diametro dei tubi di misura adottati.

Una volta eseguita a quota la pulizia del foro, si inserisce la colonna fino a fondo foro; quindi si procede all'immissione, nell'intercapedine colonna - tubazione, di materiale granulare (sabbia, sabbia - ghiaietto) in modo da realizzare un filtro poroso attorno al tratto di colonna fenestrato.


FOTO DI ARCHIVIO

Tale operazione va eseguita ritirando la tubazione provvisoria mano a mano che si procede con l'immissione dall'alto del

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

materiale filtrante, curando di controllare la quota di questo con idonei sistemi di misura (cordelle metriche, etc.). Il bordo inferiore della tubazione dovrà sempre trovarsi al di sotto della quota raggiunta dal materiale di riempimento.

Al termine della formazione del filtro, si procede all'esecuzione di un tappo impermeabile di circa 1 metro di altezza, formato generalmente da palline di bentonite o argilla opportunamente pestellate, onde separare la zona filtrante dal tratto di foro superficiale, che andrà poi riempito con materiale di risulta, oppure cementato a seconda delle esigenze.

In superficie, si provvede quindi ad eseguire un idoneo pozzetto, per il contenimento e la protezione della testa del piezometro.

Il tubo piezometrico è stato infine attrezzato con un sensore piezometrico elettrico SIM STRUMENTI S.r.l., Modello LV615-RL completo di 29 ml. di cavo in grado di misurare e registrare il livello della falda in continuo nel tempo grazie ad un remote data logger incorporato. I dati immagazzinati dal singolo sensore sarà poi acquisito periodicamente mediante un computer portatile dal personale incaricato.



C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

6. TUBI INCLINOMETRICI

I due tubi inclinometrici, installati entro fori di sondaggio S1 INCL e S2 INCL, hanno lo scopo di individuare e monitorare in profondità gli spostamenti del terreno o di strutture.

Il tubo è provvisto di quattro scanalature ed è prodotto in ABS, alluminio o vetroresina; grazie alla sua alta deformabilità, segue nel tempo il movimento della massa instabile senza opporre resistenza.

Grazie ad un apposito sistema di misura, è possibile determinare l'entità e la direzione degli spostamenti nel tempo.


FOTO DI ARCHIVIO

Ogni qualvolta viene eseguita una misurazione, le inclinazioni del tubo sono convertite in deviazioni laterali e spostamento per ogni asse ad una certa profondità.

Gli spostamenti laterali del tubo possono essere calcolati ad ogni profondità.

La prima misurazione eseguita, sarà utilizzata come "misura di zero"; le letture seguenti consentiranno di misurare lo spostamento differenziale del terreno dalla situazione iniziale.

C.F. e P.IVA> 01293970990 - N° Iscr. Reg. Impr. GE> 01293970990 - R.E.A. della CCIAA GE> 398554

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

Tutte e tre i sori di sondaggio e le relative strumentazioni di monitoraggio, sono stati protetti con tombini a raso con internamento un chiusino di protezione dotato di idoneo lucchetto di sicurezza. A margine di ogni strumento è stato posizionato un cartello identificativo di segnalazione per renderne più semplice l'individuazione.









Certi di aver adempiuto correttamente ed in modo esaustivo all'incarico conferitoci, rimaniamo comunque a disposizione per eventuali chiarimenti e/o approfondimenti di indagine.

Genova, 10_09_2020

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. LUCA MALDOTTI

Dott. Geol. Luca Maldotti
(Direttore Tecnico Indagini Geognostiche)

C.F. e P.IVA> 01293970990 - **N° Iscr. Reg. Impr. GE>** 01293970990 - **R.E.A. della CCIAA GE>** 398554

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

ALLEGATI

C.F. e P.IVA> 01293970990 - **N° Iscr. Reg. Impr. GE>** 01293970990 - **R.E.A. della CCIAA GE>** 398554

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



N°	allegato
1	ORTOFOTO

codice	data	scala	redatto	committente
M3D067_20	10_09_2020	-	Luca MALDOTTI	COMUNE DI TRIORA

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc



N°	allegato	codice	data	scala	redatto	committente
2	PLANIMETRIA CON UBICAZIONE INDAGINI	M3D067_20 LM	10_09_2020	-	Luca Maldotti	

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



3	DOCUMENTAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO A C.C. **S1 INC** - VERTICALE			
N°	allegato			
M3D067_20	10_09_2020	-	Luca MALDOTTI	COMUNE DI TRIORA
codice	data	scala	redatto	committente

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
16162 GENOVA
tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Sigla sondaggio **S1**

Committente:	**Comune di Triora (IM)**
Cantiere:	**Messa in sicurezza danni 2018**
Località:	**Scuola di Triora**
Data:	**Inizio 24/08/2020 Fine 26/08/2020**
Quota:	**p.c.**

Dati di perforazione - computo metrico

Tipo e diametro di perforazione: *carotaggio continuo - 101 mm*
Rivestimento diam. 127 mm: *20.00 m* Casse: *n. 6*
Carotiere semplice: *12.40 m*
Carotiere doppio: *17.60 m*
Corona diamantata: *17.60 m*
Strumentazione*: Tubo inclinometrico 3" profondità 30.00 m*

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RQD	Campioni	Prove geotecniche in foro: Standard Penetration Test (prof. / Risutato / N_{spt})	Lefranc	Lugeon	Menard	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile: Carotiere semplice	Carotiere doppio	Corona Diamantata	Falda
	0,00		10 30 50 70 90	10 30 50 70 90		prof. Risutato N_{spt}				3"					
		Materiale di riporto costituito da ghiaia eterometrica sabbiosa debolmente limosa; clasti poligenici, da angolari a subangolari; moderatamente addensato (valore di N_{SPT} pari a 23 a 1.50 m di profondità); colore beige.		0.90		1.50 10 - 12 - 11 **23** 1.95									
	2.00	2.00		1.50											
		Ghiaia eterometrica da sabbiosa a con sabbia debolmente limosa e debolmente ciottolosa; clasti prevalentemente di natura flyschoide, da angolari a subangolari; moderatamente addensato (valori di N_{SPT} pari a 23, 27 e 27 rispettivamente a 3.00 m, 4.50 m e 6.00 m di profondità); colore grigio.		2.20		3.00 11 - 13 - 10 **23** 3.45									
				3.00											
				3.80		4.50 14 - 13 - 14 **27** 4.95									
				4.50											
				5.20		6.00 14 - 12 - 15 **27** 6.45									
				6.00											
				6.80											
				7.50											
				8.20											
				9.00											
				9.80											
			100	10.50											
				11.20											
	11.00	9.00		12.40											
		Cappellaccio di alterazione del substrato roccioso riferibile a calcari marnosi di natura flyschoide di colore grigio, assimilabile ad una ghiaia prevalentemente medio-grossolana sabbiosa debolmente limosa.		34											
		1.60		13.20	C.R. 1 13.0-13.4 m										
				12											
				14.00											
	12.60			100											
		Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di natura flyschoide di colore grigio, fratturato-molto fratturato, localmente frantumato, con discontinuità ravvicinate-molto ravvicinate. Presenza localmente di patine di alterazione di colore beige lungo alcune discontinuità e di vene di calcite da millimetriche a localmente centimetriche. Superfici di discontinuità planari o irregolari con inclinazioni comprese tra 10°-30°.		14.60								12.40			
				15.50											
				17											
				16.40											
				30											
				17.00											
				17.50											
				18.35											
				19.00											
				19.40											
	20,00	17.40		75 20.00											

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
16162 GENOVA
tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Sigla sondaggio **S1**

Committente:	**Comune di Triora (IM)**
Cantiere:	**Messa in sicurezza danni 2018**
Località:	**Scuola di Triora**
Data:	**Inizio 24/08/2020 Fine 26/08/2020**
Quota:	**p.c.**

Dati di perforazione - computo metrico

Tipo e diametro di perforazione: c*arotaggio continuo - 101 mm*
Rivestimento diam. 127 mm: *20.00 m* Casse: *n. 6*
Carotiere semplice: *12.40 m*
Carotiere doppio: *17.60 m*
Corona diamantata: *17.60 m*
Strumentazione*: Tubo inclinometrico 3" profondità 30.00 m*

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RQD	Campioni	Prove geotecniche in foro: Standard Penetration Test prof.	Standard Penetration Test Risutato	Standard Penetration Test N_{spt}	Lefranc	Lugeon	Menard	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile: Carotiere semplice	Utensile: Carotiere doppio	Utensile: Corona Diamantata	Falda
	20,00		10 30 50 70 90	10 30 50 70 90								3"					
		Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di natura flyschoide di colore grigio, fratturato-molto fratturato, localmente frantumato, con discontinuità ravvicinate-molto ravvicinate. Presenza localmente di patine di alterazione di colore beige lungo alcune discontinuità e di vene di calcite da millimetriche a localmente centimetriche. Superfici di discontinuità planari o irregolari con inclinazioni comprese tra 10°-30°, evidente frattura subverticale tra 27.00-28.00 m di profondità.	100	18 20.70 25 21.50 22.20 23.00 23.50 23 25.00 60 26.00 15 27.00 28.00 29.10 30.00												26/08/2020 26.20
	17.40																
	30.00											30.00			30.00	30.00	
	40,00																

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S1 INCL** - Cassetta: **n°1**
Prof. da **0.00 m. a 5.00 m.** ⟶



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S1 INCL**- Cassetta: **n°2**
Prof. da **5.00 m. a 10.00 m.** ⟶

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S1 INCL** - Cassetta: **n°3**
Prof. da **10.00 m. a 15.00 m.** ⟶



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S1 INCL**- Cassetta: **n°4**
Prof. da **15.00 m. a 20.00 m.** ⟶

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S1 INCL** - Cassetta: **n°5**
Prof. da **20.00 m.** a **25.00 m.** ⟶



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S1 INCL**- Cassetta: **n°6**
Prof. da **25.00 m.** a **30.00 m.** ⟶

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



N°	allegato
4	DOCUMENTAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO A C.C. **S2 INC** - VERTICALE

codice	data	scala	redatto	committente
M3D067_20	10_09_2020	-	Luca MALDOTTI	COMUNE DI TRIORA

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
16162 GENOVA
tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Sigla sondaggio **S2**

Committente:	**Comune di Triora (IM)**
Cantiere:	**Messa in sicurezza danni 2018**
Località:	**Area camper di Triora**
Data:	**Inizio 27/08/2020 Fine 01/09/2020**
Quota:	**p.c.**

Dati di perforazione - computo metrico

Tipo e diametro di perforazione: *carotaggio continuo - 101 mm*
Rivestimento diam. 127 mm: *31.00 m* Casse: *n. 7*
Carotiere semplice: *15.40 m*
Carotiere doppio: *17.95 m*
Corona diamantata: *17.95 m*
Strumentazione*: Tubo inclinometrico 3" profondità 33.00 m*

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RQD	Campioni	Prove geotecniche in foro: Standard Penetration Test (prof. / Risutato / N_{spt})	Lefranc	Lugeon	Menard	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile: Carotiere semplice	Utensile: Carotiere doppio	Utensile: Corona Diamantata	Falda
	0,00		10 30 50 70 90	10 30 50 70 90		prof. Risutato N_{spt}				3"					
		Materiale di riporto in parte rimaneggiato frammisto a coltre detritica costituito da ghiaia eterometrica sabbioso-limosa; clasti poligenici, da angolari a subangolari; moderatamente addensato (valore di N_{SPT} pari a 26 a 1.50 m di profondità); colore beige.		1.00 1.50 3.00 4.30 5.00 5.80 7.00 8.40 9.00 10.00 10.60 11.40 12.30 13.20 14.00 15.00 15.60 16.30 17.00 17.70 18.50 19.40 20.00		1.50 1.95 14 - 11 - 15 26									
	3.00 (3.00)	Blocco lapideo.				3.00 3.03 R 3 cm R						3.00			
	3.70 (4.70)	Ghiaia eterometrica ciottolosa e sabbioso-limosa, localmente limoso-argillosa; clasti prevalentemente di natura flyschoide, da angolari a subangolari; moderatamente addensato (valori di N_{SPT} pari a 17 a 6.00 m di profondità); colore beige-grigio.			C.R. 1 6.3-6.7 m	6.00 6.45 7 - 9 - 8 17							4.30	4.30	
	8.40 (2.40)	Trovante lapideo poco fratturato.	100									8.40			
	10.80 (17.20)	Ghiaia prevalentemente medio-grossolana con ciottoli limoso-sabbiosa; clasti prevalentemente di natura flyschoide, angolari; colore grigio, localmente beige.			C.R. 2 14.2-14.6 m								13.20	13.20	
	20,00											15.00			

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
16162 GENOVA
tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Sigla sondaggio **S2**

Committente:	**Comune di Triora (IM)**
Cantiere:	**Messa in sicurezza danni 2018**
Località:	**Area camper di Triora**
Data:	**Inizio 27/08/2020 Fine 01/09/2020**
Quota:	**p.c.**

Dati di perforazione - computo metrico

Tipo e diametro di perforazione: *carotaggio continuo - 101 mm*
Rivestimento diam. 127 mm: *31.00 m* Casse: *n. 7*
Carotiere semplice: *15.40 m*
Carotiere doppio: *17.95 m*
Corona diamantata: *17.95 m*
Strumentazione*: Tubo inclinometrico 3" profondità 33.00 m*

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RQD	Campioni	Prove geotecniche in foro: Standard Penetration Test prof.	Standard Penetration Test Risutato	Standard Penetration Test N_{spt}	Lefranc	Lugeon	Menard	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile: Carotiere semplice	Utensile: Carotiere doppio	Utensile: Corona Diamantata	Falda
	20,00		10 30 50 70 90	10 30 50 70 90								3"					
		Ghiaia prevalentemente medio-grossolana con ciottoli limoso-sabbiosa; clasti prevalentemente di natura flyschoide, angolari; colore grigio, localmente beige.	100	20.80 21.30 22.00 23.00 23.70 25.00 26.00 27.30 28.40 29.10 30.00 30.70											20.80	20.80	01/09/2020 22.85
	17.20													27.30			
	28.00	Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di natura flyschoide di colore grigio, frantumato-molto fratturato, con discontinuità molto ravvicinate-ravvicinate con abbondante materiale di riempimento limoso-sabbioso di colore beige fino a 30.70 m di profondità, oltre fratturato con discontinuità ravvicinate. Superfici di discontinuità planari o irregolari con inclinazioni comprese tra 10°-20°. Presenza di vene millimetriche di calcite.		73 32.00 49 33.35								33.00					
	5.35																
	33.35														33.35	33.35	
	40,00																

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S2 INCL** - Cassetta: **n°1**
Prof. da **0.00 m. a 5.00 m.** ⟶



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S2 INCL**- Cassetta: **n°2**
Prof. da **5.00 m. a 10.00 m.** ⟶

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S2 INCL** - Cassetta: **n°3**
Prof. da **10.00 m. a 15.00 m.** ⟶



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S2 INCL**- Cassetta: **n°4**
Prof. da **15.00 m. a 20.00 m.** ⟶

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S2 INCL** - Cassetta: **n°5**
Prof. da **20.00 m. a 25.00 m.** ⟶



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S2 INCL**- Cassetta: **n°6**
Prof. da **25.00 m. a 30.00 m.** ⟶

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



Committente: **COMUNE DI TRIORA**
Sondaggio: **S2 INCL** - Cassetta: **n°7**
Prof. da **30.00 m. a 33.30 m.** ⟶

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com



5	DOCUMENTAZIONE SONDAGGIO GEOGNOSTICO A C.C. **S3 PIEZ** - VERTICALE			
N°	**allegato**			
M3D067_20	10_09_2020	-	Luca MALDOTTI	COMUNE DI TRIORA
codice	**data**	**scala**	**redatto**	**committente**

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
16162 GENOVA
tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Sigla sondaggio **S3**

Committente:	**Comune di Triora (IM)**
Cantiere:	**Messa in sicurezza danni 2018**
Località:	**Scuola di Triora**
Data:	**Inizio 26/08/2020 Fine 27/08/2020**
Quota:	**p.c.**

Dati di perforazione - computo metrico

Tipo e diametro di perforazione: distruzione di nucleo - *101 mm*
Rivestimento diam. 127 mm: *20.00 m* Casse: -
Carotiere semplice: -
Carotiere doppio: -
Corona diamantata: -
Strumentazione*: Piezometro 2" a tubo aperto profondità 30.00 m*

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RQD	Campioni	Prove geotecniche in foro: Standard Penetration Test (prof. / Risutato / N_{spt})	Lefranc	Lugeon	Menard	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile: Carotiere semplice	Carotiere doppio	Corona Diamantata	Falda
	0,00		10 30 50 70 90	10 30 50 70 90		prof. Risutato N_{spt}					2"				
		Ghiaia da sabbiosa a con sabbia debolmente limosa; colore grigio.									3.0				
	12.00														
		Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di natura flyschoide di colore grigio.													
	20,00														

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

M3D Costruzioni Speciali S.r.l.
Via al Santuario di N.S. della Guardia 49A rosso
16162 GENOVA
tel. 010 2518889 e-mail: info@m3dsrl.com

STRATIGRAFIA SONDAGGIO GEOGNOSTICO

Sigla sondaggio **S3**

Committente:	**Comune di Triora (IM)**
Cantiere:	**Messa in sicurezza danni 2018**
Località:	**Scuola di Triora**
Data:	**Inizio 26/08/2020 Fine 27/08/2020**
Quota:	**p.c.**

Dati di perforazione - computo metrico

Tipo e diametro di perforazione: distruzione di nucleo - *101 mm*
Rivestimento diam. 127 mm: *20.00 m* Casse: -
Carotiere semplice: -
Carotiere doppio: -
Corona diamantata: -
Strumentazione*: Piezometro 2" a tubo aperto profondità 30.00 m*

Litologia	Profondità e potenza strato (m)	Descrizione litologica	% Carotaggio	Manovre % RQD	Campioni	Prove geotecniche in foro: Standard Penetration Test prof.	Risutato	N_{spt}	Lefranc	Lugeon	Menard	Inclinometro	Piezometro a tubo aperto	Utensile: Carotiere semplice	Carotiere doppio	Corona Diamantata	Falda
	20,00		10 30 50 70 90	10 30 50 70 90									2"				
		Substrato roccioso costituito da calcari marnosi di natura flyschoide di colore grigio.															26/08/2020 26.20
		18.00															
	30.00												30.00				
	40,00																

COMUNE DI TRIORA - Prot 0004437 del 08/11/2021 Tit 10 Cl 10 Fasc

m3d costruzioni speciali s.r.l.

Sede Operativa e uffici Via al Santuario N.S. della Guardia 49 A rosso - 16162 Genova (GE)
Sede Legale Via Trento 4/2 - 16013 Campo Ligure (GE)

T> +39 010 2518889
F> +39 010 2517028

Web www.m3dsrl.com
E-mail info@m3dsrl.com

6	CERTIFICATI PROVE GEOTECNICHE DI LABORATORIO
N°	**allegato**

M3D067_20	10_09_2020	-	Luca MALDOTTI	COMUNE DI TRIORA
codice	**data**	**scala**	**redatto**	**committente**