



# REGIONE LAZIO COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

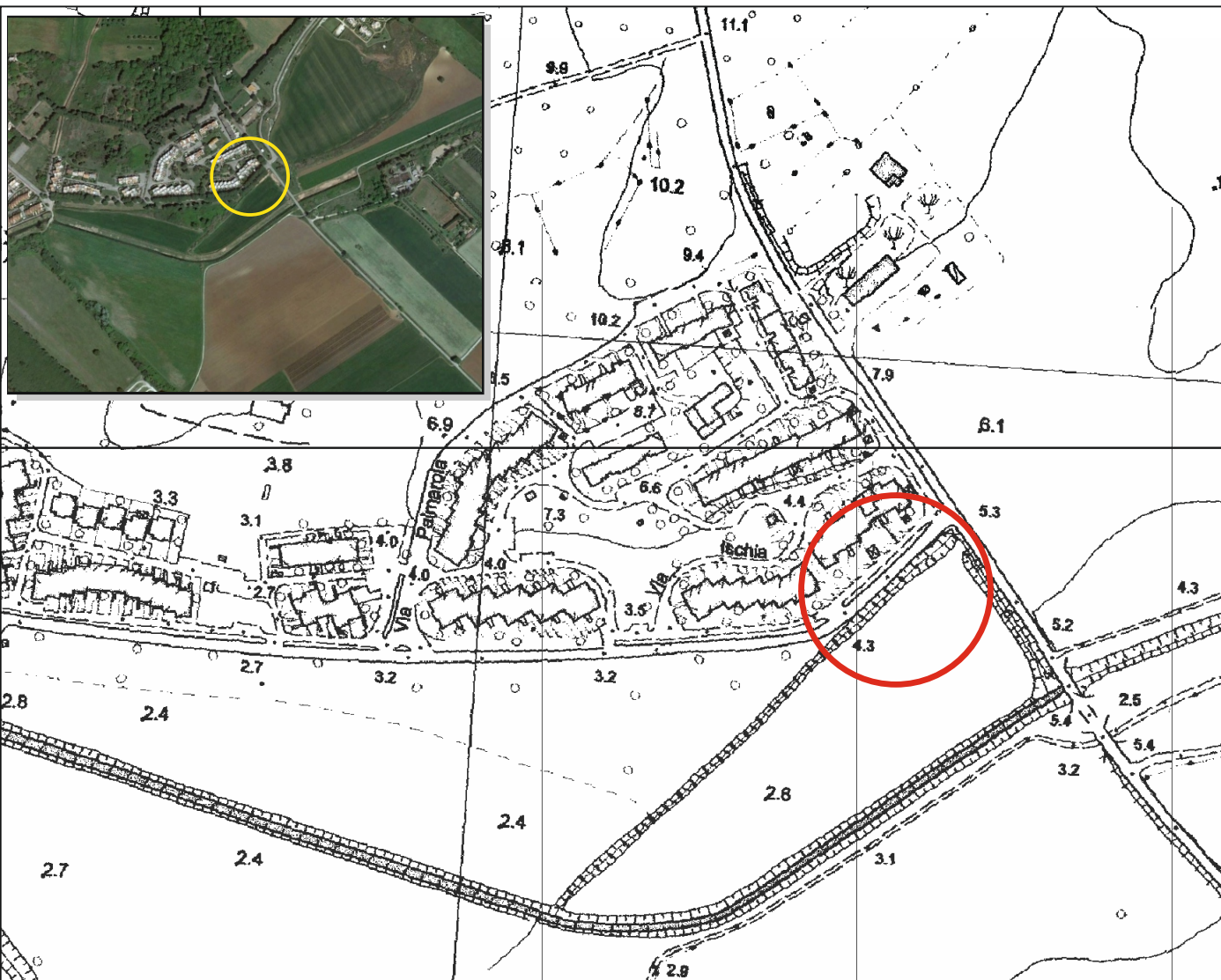


(Provincia di Viterbo)

Località "Via Tre Cancelli"

## INDAGINE GEOGNOSTICA

ai sensi dell'art.41 del D.P.R. 328/01, del D.M. 17 gennaio 2018 (N.T.C.), Regolamento Regionale 7/2021 nell'ambito di un progetto per la realizzazione dell'arginatura di un tratto di un piccolo fosso.



Codice ID:  
**050/2023**

Coordinate geografiche WGS84:  
Lat. 42°19'22,10" N - Long. 11°35'55,00" E

Data:  
**Giugno 2023**

Committente:  
**Geom. Claudio Marrocchi**

Il Consulente:  
**Dott. Geol. Matteo Pelorosso**



Studio di Tecnologie per la Geologia e l'Ambiente  
GEOFISICA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA  
SERVIZI PER L'INGEGNERIA - TOPOGRAFIA - PROGETTAZIONE

Via Monte San Valentino n° 2 - 01100 Viterbo (VT)  
info@stega.it - www.stega.it - stega@pec.stega.it - Tel/Fax (+39) 0761 228191  
Partita IVA: 01410320566

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
Protocollo Arrivo N. 19100/2023 del 12-06-2023  
Doc. Protocollato - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

**Studio di Tecnologie per la Geologia e l'Ambiente**  
**GEOFISICA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA**  
**SERVIZI PER L'INGEGNERIA - TOPOGRAFIA - PROGETTAZIONE**

Via Monte San Valentino n.2 - 01100 Viterbo (VT)  
info@stega.it www.stega.it Tel/Fax (+39) 0761228191  
Partita IVA: 01410320566



Viterbo, 05 Giugno 2023

## 1. PREMESSA

Su richiesta e per conto del Geom. Claudio Marrocchi, nella seconda metà del mese di Maggio c.a. abbiamo eseguito delle indagini geognostiche nell'ambito di un progetto per la realizzazione dell'arginatura di un tratto di un piccolo fosso adiacente a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT).

Ai fini della Modellazione geologica del sito sono stati eseguiti:

- il rilevamento geomorfologico e geolitologico del sito,
- il rilevamento idrogeologico dell'area circostante,
- n. 3 sondaggi penetrometrici dinamici con strumentazione DPSH,
- la caratterizzazione geomeccanica dei terreni affioranti,

Ai fini della Modellazione sismica del sito sono stati eseguiti:

- analisi della sismicità dell'area,
- n.1 profilo di sismica di superficie con metodica M.A.S.W.
- n.1 profilo di sismica di superficie con metodica Re.Mi.

La relazione che ne riferisce le risultanze, è stata redatta ai sensi dei seguenti riferimenti normativi:

- D.P.R. 328 del 2001 – art.41: *“Modifiche ed integrazioni della disciplina dei requisiti per l'ammissione all'esame di Stato e delle relative prove per l'esercizio di talune professioni, nonché della disciplina dei relativi ordinamenti.”*
- D.M. 17 gennaio 2018: *“Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (N.T.C)”*
- Regolamento Lazio n.7/2021 - D.G.R. Lazio n.189 del 13/04/2021: *“Modifiche al Regolamento regionale del 26 ottobre 2020, n. 26 “Regolamento regionale per la semplificazione e l'aggiornamento delle procedure per l'esercizio delle funzioni regionali in materia di prevenzione del rischio sismico. Abrogazione del regolamento regionale 13 luglio 2016, n. 14 e successive modifiche”.*

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO

L'area in esame ricade nel settore sudorientale della frazione di Montalto Marina, nel Comune di Montalto di Castro, lungo la Via Tre Cancelli, ad una quota topografica media di circa 5,0 metri s.l.m.

Essa è riferibile alla seguente cartografia:

- IGM Foglio 142 - IV - NE, alla scala 1:25.000
- CTR Sezione n. 353080 – Montalto Marina, alla scala 1:10.000
- Foglio catastale n. 75, Particelle n. 103 – 107 parte.
- Coordinate Geografiche s.d.r. WGS84 – Lat. 42°19'22.10"N - 11°35'59.00"E

Sulla base dell'allegato C della D.G.R. Lazio 189/2021 l'opera è ascrivibile alla categoria d'uso II e risulta ricadere in un territorio comunale classificato alla categoria sismica 3B, pertanto si ottiene un livello di pericolosità BASSO.

PROGETTI	PERICOLOSITA'				
	Zona Sismica				
	1	2a	2b	3a	3b
classi d'uso I e II	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BASSO	BASSO
classe d'uso III	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO	MEDIO
classe d'uso IV	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO

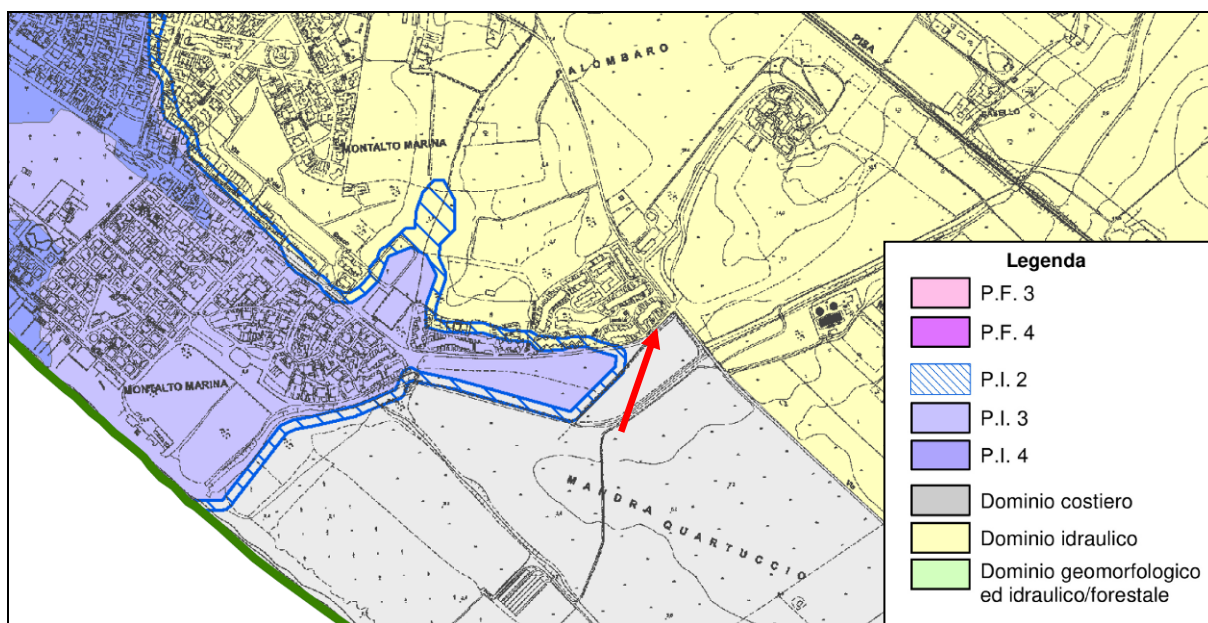
Tab. Rischio sismico D.G.R. Lazio n.189/2021

La morfologia dei luoghi presenta linee prevalentemente tabulari, con pendenza verso Sudovest, stimata cartograficamente al disotto del 2%, che permette di ascrivere il sito alla classe topografica di normativa T1: "Superfici pianeggianti, pendii e rilievi con inclinazione media  $i < 15^\circ$ ".

Il sito in esame risulta stabile, non mostrando indizi e segnali di instabilità come anche confermato dalla cartografia del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

Interregionale del Fiume Fiora, all'interno del quale l'area ricade, nella quale non si evidenziano fenomeni di dissesto in atto o pregressi, né zone interessate da fenomeni di esondazione.



Stralcio Tavola 8.26 – Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fiora. Nella freccia l'area in esame.

Secondo la geologia regionale, l'area in esame ricade in prossimità del margine costiero tirrenico che risulta anche interessato dai sedimenti depositati dal Fiume Fiora, come osservabile anche nello stralcio allegato della carta geologica in scala 1:50.000 (CARG).

In affioramento sono presenti i sedimenti appartenenti al Complesso marino-continentale dell'Aurelia, insieme di sedimenti marini e vulcanici di età Tirreniana e Siciliana, che costituiscono i caratteristici terrazzi della costa tirrenica, risultato delle oscillazioni della linea di costa dovute tanto a variazioni climatiche che hanno alternativamente favorito l'ingressione o la regressione marina, quanto da movimenti tettonici che hanno determinato il sollevamento o l'abbassamento dei terreni costieri. In particolare si riconoscono nella zona tre ordini di terrazzi, denominati "Spianata 1, 2 e 3", legati alle principali trasgressioni marine verificatesi durante i picchi interglaciali di circa 300.000, 200.000 e 125.000 anni fa; le relative linee di costa, determinate anche da sollevamenti tettonici, si attestarono alle quote di circa 110 – 50 m s.l.m (Spianata 1), di circa 55 – 35 m s.l.m (Spianata 2) e di 33 - 25 m

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

s.l.m. (Spianata 3). Con il termine "spianata" si vuole indicare un ampio tavolato morfologico, debolmente inclinato verso il mare. Questo tavolato, costituito da differenti superfici pianeggianti lievemente inclinate verso SO e variamente sovrapposte le une alle altre, appare poi solcato dal reticolo fluviale con incisioni più o meno marcati. In passato alcune porzioni di quest'area sono state, a luoghi, anche sede di zone paludose, oggi del tutto bonificate. Considerando l'ubicazione e la quota media dell'area indagata, i sedimenti affioranti sono attribuibili alla "Spianata 3".



CARG, tav. 353 "Montalto di Castro", nella freccia l'area in esame

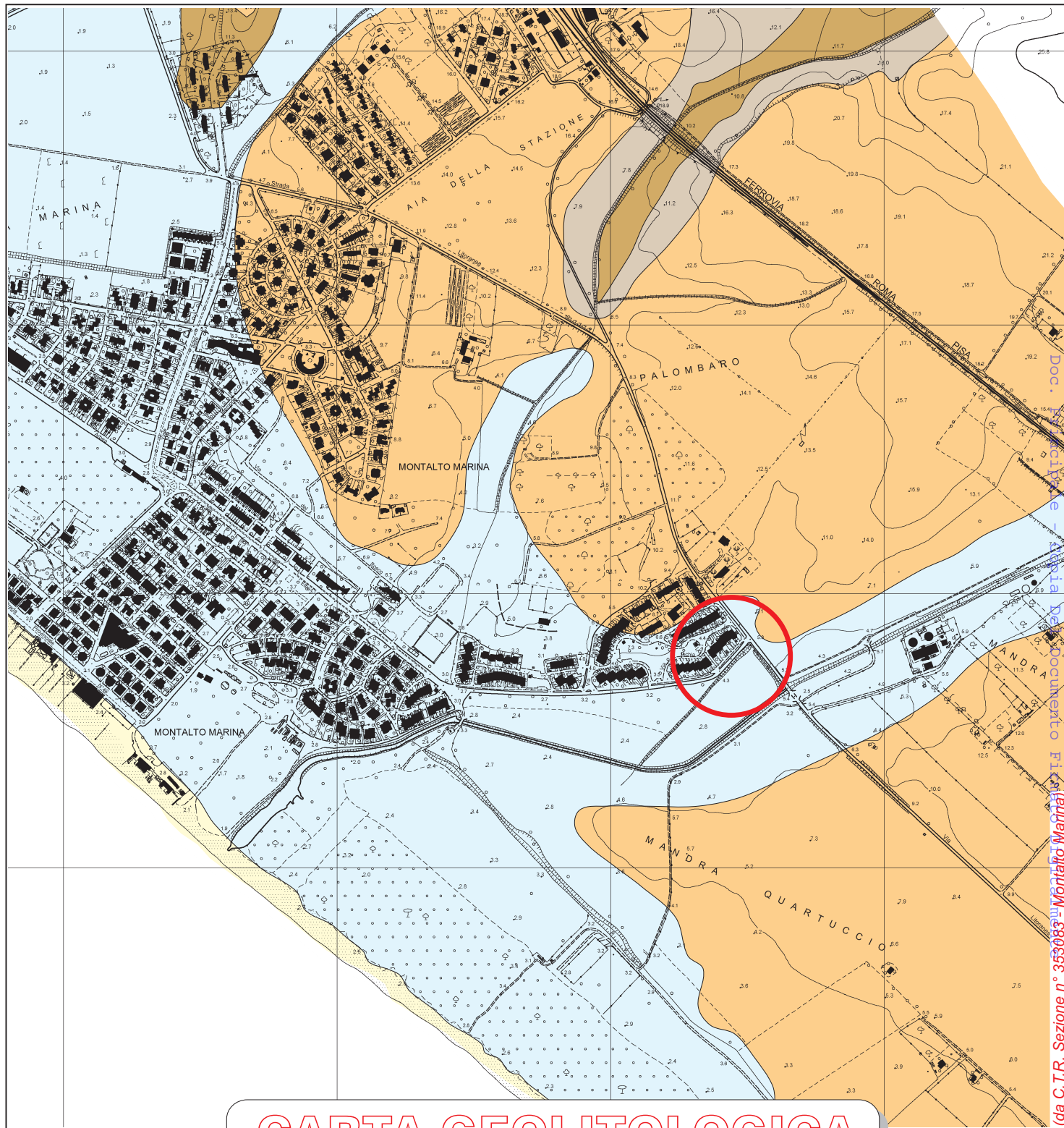
Sotto il profilo litologico siamo in presenza in affioramento di depositi alluvionali e palustri-lacustri, di natura limosa e sabbiosa, con scarso grado di addensamento, al disopra di un'alternanza di strati costituiti da limi sabbie e ghiaie, con differente grado di addensamento, e subordinatamente più in profondità i prodotti vulcanici rimaneggiati del distretto Vulsino, quali tufi e tufiti, legati all'attività pleistocenica dell'apparato vulcanico di Latera, che vengono a giorno in corrispondenza di alcune incisioni del reticolo idrografico. Il rimaneggiamento dei depositi vulcanici provenienti dall'apparto di Latera è evidenziato,

# REGIONE LAZIO

# COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO




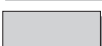


(Provincia di Viterbo)

Località "Via Tre Cancelli"



## CARTA GEOLITOLOGICA

### Legenda

-  Sabbie e dune costiere
-  Alluvioni recenti e depositi palustro-lacustri
-  Sabbie e ghiaie rossastre
-  Alternanze di limi grigi stratificati e sabbie grigio-avanna addensate
-  Tufiti e piroclastiti
-  Ubicazione area in studio

Scala 1:10.000

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

nella fascia costiera, dalla presenza di una serie di orizzonti sabbiosi cementati, note come "panchine", con locali intercalazioni limose, ricche di materiali vulcanici e molluschi marini. Sulla base dell'analisi della "Carta del tetto del substrato", realizzata da Baldi e Calamai, della quale si allega di seguito uno stralcio georiferito e sovrapposto alla foto satellitare, si evince come nell'area, le formazioni plioceniche risultino poste a quote assolute prossime ai 5-6 m s.l.m. all'incirca quindi in corrispondenza della quota di piano campagna.






Carta del tetto del substrato delle vulcaniti. Nella freccia l'area in esame

Ulteriori informazioni sulla stratigrafia dell'area sono state reperite dal Database nazionale dell'ISPRA, relativo alle perforazioni regolarmente denunciate. Il dato registrato più vicino si riferisce ad un pozzo realizzato nell'anno 1997 e ubicato a circa 1.600 m a Nord dell'area in esame, in una zona chiaramente più lontana dalla linea di costa, profondo 44 metri e posto alla quota di 27 m s.l.m. Questa perforazione ha intercettato il substrato sedimentario a 30 metri di profondità dal p.c. Di seguito si riporta la scheda ISPRA della perforazione sopra menzionata.



Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

 		<b>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</b>			
<b>Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo (Legge 464/1984)</b>					
<b>Dati generali</b>		<b>Ubicazione indicativa dell'area d'indagine</b>			
Codice: 151273 Regione: LAZIO Provincia: VITERBO Comune: MONTALTO DI CASTRO Tipologia: PERFORAZIONE Opera: POZZO PER ACQUA Profondità (m): 44,00 Quota pc slm (m): 27,00 Anno realizzazione: 1997 Numero diametri: 3 Presenza acqua: SI Portata massima (l/s): 9,000 Portata esercizio (l/s): 5,000 Numero falde: 1 Numero filtri: 0 Numero piezometrie: 1 Stratigrafia: SI Certificazione(*): SI Numero strati: 4 Longitudine WGS84 (dd): 11,598789 Latitudine WGS84 (dd): 42,337331 Longitudine WGS84 (dms): 11° 35' 55.65" E Latitudine WGS84 (dms): 42° 20' 14.40" N  (*)Indica la presenza di un professionista nella compilazione della stratigrafia					
<b>DIAMETRI PERFORAZIONE</b>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)	Diametro (mm)	
1	0,00	6,00	6,00	450	
2	6,00	44,00	38,00	350	
<b>FALDE ACQUIFERE</b>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Lunghezza (m)		
1	25,00	27,00	2,00		
<b>STRATIGRAFIA</b>					
Progr	Da profondità (m)	A profondità (m)	Spessore (m)	Età geologica	Descrizione litologica
1	0,00	6,00	6,00	PLEISTOCENE SUP.	SABBIE DI COLOR OCRA-ROSSASTRO, CON LENTI O LIVELLI GHIAIOSI, A SCHELETRO BEN ARROTONDATO ED A TALORA ABBONDANTE MATRICE ARGILLOSA. (SABBIE E GHIAIE DEI TERRAZZI BASSI)
2	6,00	25,00	19,00	PLEISTOCENE MEDIO-SUP.	PIROCLASTITI, TALORE ROSSASTRE, POMICEE, ALTERNATE A PREVALENTI SABBIE MEDIO GROSSOLANE. (PIROCLASTITI E TUFITI DI MONTALTO)
3	25,00	30,00	5,00	PLEISTOCENE INF.	CONGLOMERATI E GHIAIE, CON SCHELETRO DI ROCCE CALCAREE, ARENACEE E DI SILTITI PASSANTI A CALCARENITI ("PANCHINA") IN ALTERNANZA A SABBIE MEDIO-FINI DI COLOR GIALLO-OCRA PREVALENTI NELLA PARTE BASSA
4	30,00	44,00	14,00	PLEISTOCENE INF.	ARGILLE LIMOSE DI COLORE GRIGIO-AZZURRO, CON LENTI ED INTERCALAZIONI SABBIOSE. (ARGILLE GRIGIO - AZZURRE)

Scheda tecnica ISPRA del pozzo (freccia in giallo) perforato vicino l'area in esame (freccia in rosso)

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

### 3. LINEAMENTI IDROLOGICI ED IDROGEOLOGICI

Il pattern del reticolo idrografico risulta di tipo sub-dendritico/parallelo, con direzione principale di deflusso verso Sudovest. Le acque meteoriche ricadenti sull'area in esame defluiscono verso SO riversando nel piccolo fosso in esame, tributario di destra del Fosso Sanguinaro le cui acque sfociano nel Mar Tirreno.



*Reticolo idraulico locale. Nella freccia l'area in esame.*

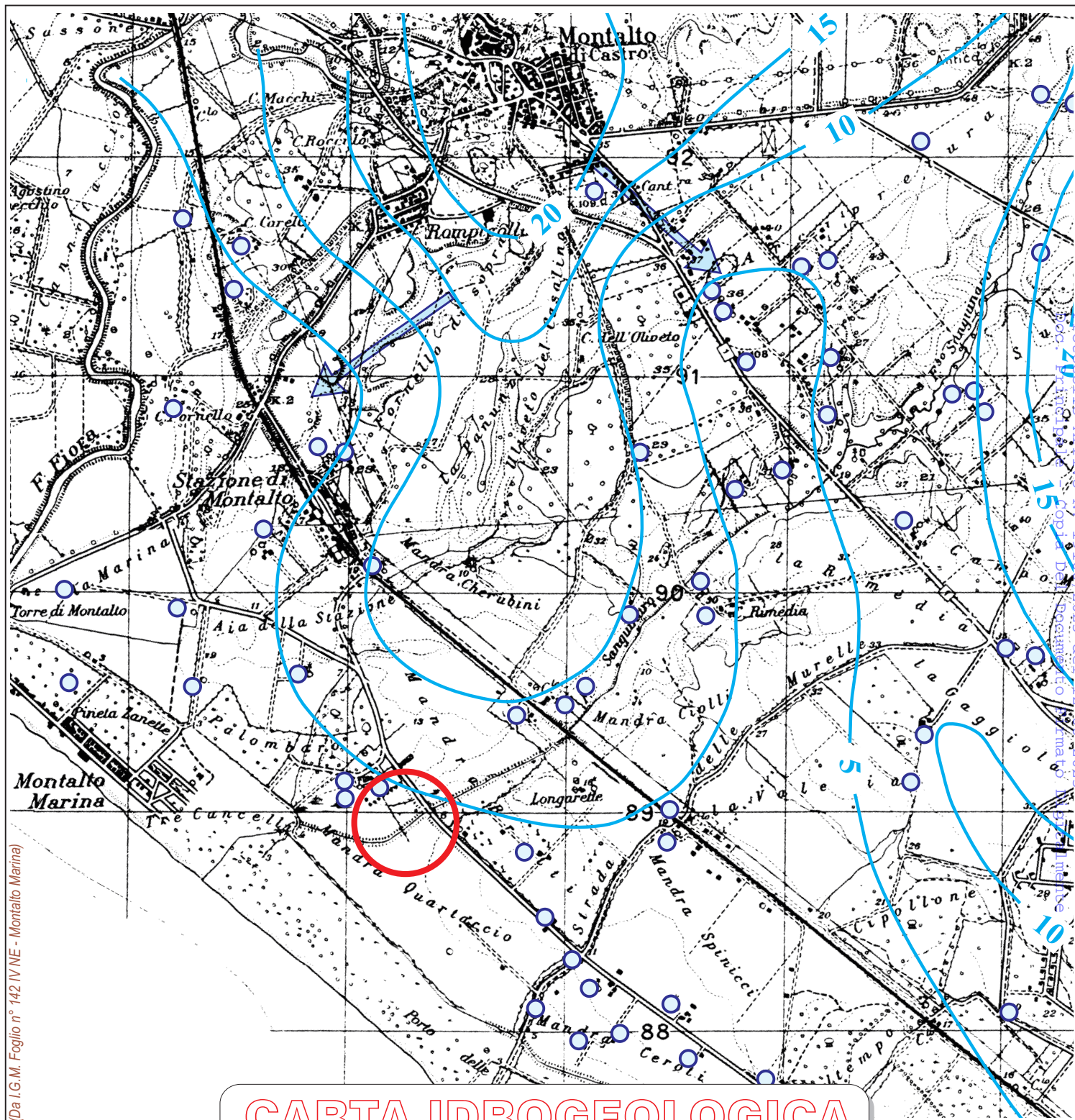
I depositi sedimentari limoso-sabbiosi e ghiaiosi insieme ai depositi del complesso delle vulcaniti sopra descritto sono dotati di una buona permeabilità primaria per porosità (nelle facies sciolte dei depositi tufacei), e risultano sostenuti da formazioni argillose impermeabili: esistono quindi le condizioni idonee per la costituzione di un acquifero d'importanza locale. L'allegata carta delle isopieze, alla scala 1:25.000, costruita per interpolazione dei livelli idrostatici di alcuni pozzi della zona, documenta la presenza di un flusso ipogeo che defluisce verso SO, con un gradiente idraulico medio pari a circa il 1,0%. Sulla verticale dell'area, il livello idrostatico è stimato intorno ai 5 metri s.l.m. quindi prossimo alla quota media del piano campagna. La profondità della falda risulta essere a luoghi molto esigua, tanto da subaffiorare o affiorare lungo la fascia costiera e lungo i principali corsi d'acqua della zona, come il Fiume Fiora, il Torrente Arrone ed il Fosso Sanguinaro.

# REGIONE LAZIO

## COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO

(Provincia di Viterbo)

Località "Via Tre Cancelli"



### CARTA IDROGEOLOGICA

Legenda

- 200— Isopieze e loro quota s.l.m.
- Punti d'acqua
- ↙ Asse di drenaggio ipogeo
- Ubicazione area in studio

Scala 1:25.000

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

Si sottolinea inoltre che, durante le indagini penetrometriche realizzate lungo il tratto di argine in esame, nelle fasi di recupero delle aste di perforazione è stata riscontrata la presenza di acqua che satura il terreno già alla profondità di circa 3,40 m da p.c.

#### 4. LE INDAGINI GEOGNOSTICHE

Al fine di caratterizzare dal punto di vista geotecnico i terreni di sedime, sono stati realizzati n.3 sondaggi penetrometrici dinamici, ubicati come indicato nella planimetria allegata, tutti spinti sino alla profondità di 10,0 m dal p.c. È stata utilizzata una strumentazione superpesante, Pagani TG 63/100, un DPSH a norme ISSMFE con maglia da 63,5 Kg e volata di 0,75 metri, punta conica diametro 51 mm ed apice di 60°, azionamento elettromeccanico, conta dei colpi ogni 20 cm di penetrazione (N<sub>20</sub>).

La vasta sperimentazione internazionale ha portato alla correlazione sperimentale del dato DPSH con lo Standard Penetration Test (SPT) espressa dalla seguente relazione empirica:

$$N_{spt} = N_{20} \times 1,5$$



Realizzazione sondaggi penetrometrici S1 (sx) e S2 (dx)

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.



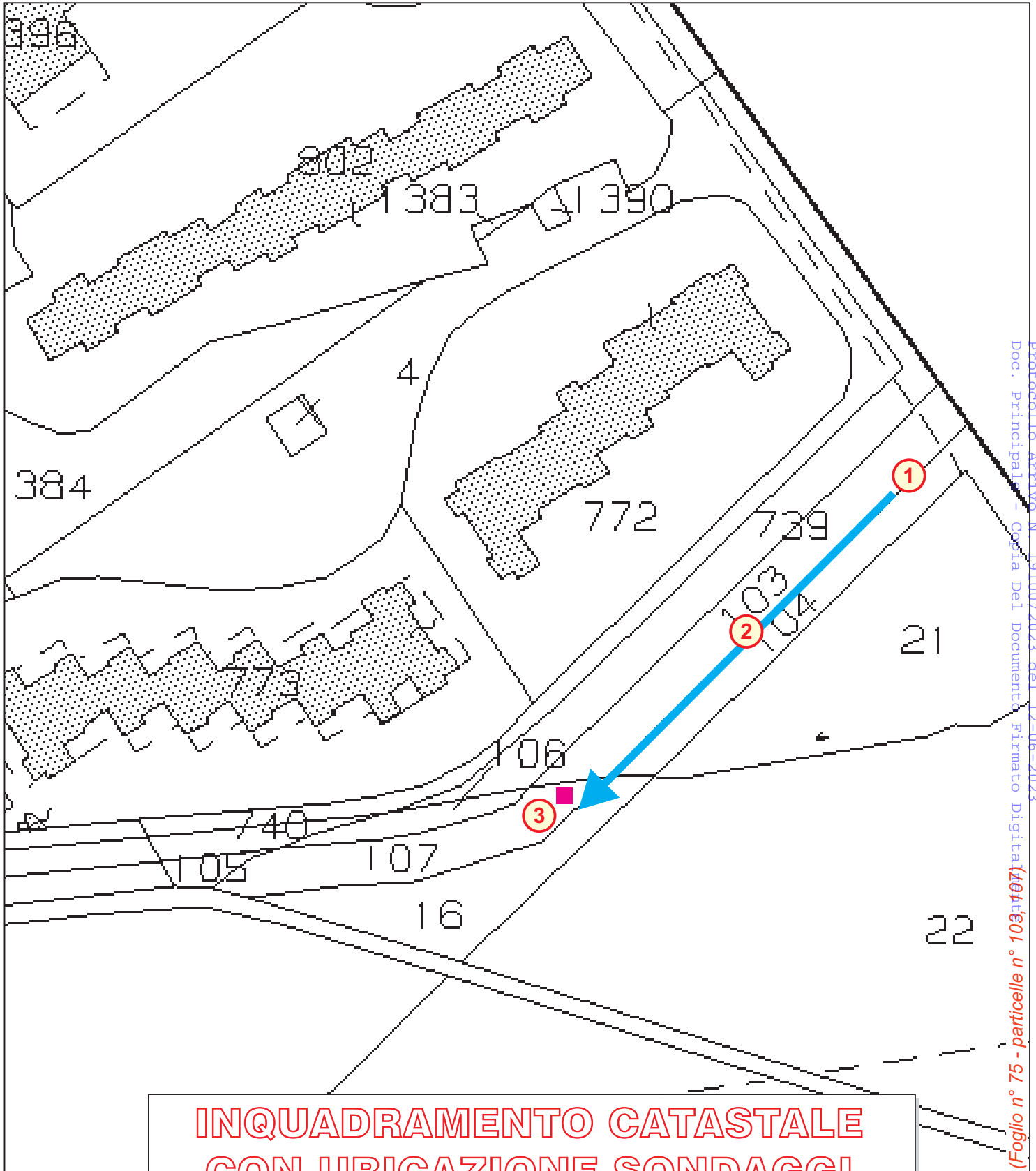
Realizzazione sondaggio penetrometrico S3

Gli istogrammi delle prove, riportati anche nella sezione litostratigrafica allegata, riportano una condizione di sufficiente omogeneità della risposta del sedime all'avanzamento del dispositivo in profondità. Sostanzialmente i sondaggi evidenziano, al di sotto di una inconsistente copertura vegetale di circa 20-40 cm di spessore, un primo livello con geometria sub-orizzontale di depositi alluvionali e terreni rimaneggiati debolmente addensati, con vario grado di consistenza e sino alla profondità di 1,20-1,60 metri dal p.c. caratterizzato da valori medi di  $N_{20} < 5$  colpi. Al di sotto segue un secondo livello scarsamente addensato associabile a depositi alluvionali estremamente inconsistenti, caratterizzato da valori medi di  $N_{20}$  nell'ordine di 2 colpi, con uno spessore crescente a partire da circa 2,00 metri in corrispondenza del sondaggio S1, che aumenta verso Sudovest passando ai 5,6 metri in corrispondenza del sondaggio S2 sino a superare gli 8,80 metri sulla verticale del sondaggio S3. Al disotto di questo deposito, invece, i sondaggi S1 e S2 mostrano un miglioramento della consistenza dei terreni sino ad una profondità di circa 8,20 metri, determinando un terzo livello grossomodo lentiforme, caratterizzato da valori medi di  $N_{20}$  intorno a 7 colpi, associabile a depositi sabbiosi mediamente addensati. Continuando più in basso si osserva un ulteriore aumento della resistenza dinamica alla penetrazione, che raggiunge valori medi di  $N_{20}$  intorno a 13 colpi, distaccando un quarto livello di sedimenti ben addensato, possibilmente di origine marina e fluvio-lacustre. Si sottolinea che in nessuna delle tre prove, spintesi ciascuna sino a 10, metri di profondità dal p.c. è stato raggiunto il

REGIONE LAZIO  
**COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO**




(Provincia di Viterbo)

Località "Via Tre Cancelli"



COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
Protocollo Archivio N. 19100/2023 del 12-06-2023  
Doc. Principale Copia Del Documento Firmato Digitalmente  
(Foglio n° 75 - particelle n° 103, 104, 105, 106, 107)

Legenda

-  Sondaggi penetrometrici dinamici
-  Array sismico (MASW)
-  Misura di microtremori a stazione singola (MT)

Scala 1:1000

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

“rifiuto” all'avanzamento del dispositivo. Durante le fasi di recupero delle aste di perforazione è stata riscontrata inoltre la presenza di acqua a partire dai 3,40 metri di profondità.

Seguendo un approccio conservativo, in conseguenza dei risultati ottenuti nelle prove penetrometriche eseguite, al disotto di una copertura inconsistente di 20-40 cm di spessore, si propone l'interpretazione in chiave geotecnica dei livelli intercettati facendo ricorso alle numerose correlazioni degli Autori (Peck, Hanson, Thornburn, Mayerhoff, ecc.) tra resistenza dinamica e caratteristiche geomeccaniche dei terreni:

*Livello 1 – Sedimenti alluvionali debolmente addensati*

$N_{spt\ equiv} = 6$   
Densità relativa  $Dr = 26\%$   
Attrito interno  $\phi' < 28^\circ$   
 $c' = 0,0\text{ Kg/cm}^2$   
Peso di volume  $\gamma = 1,60\text{ t/m}^3$   
Modulo di deformazione  $Es = 6 (N + 6) = 72\text{ Kg/cm}^2$

*Livello 2 – Sedimenti alluvionali scarsamente addensati*

$N_{spt\ equiv} = 3$   
Densità relativa  $Dr = 11\%$   
Attrito interno  $\phi' = 25^\circ$   
 $c' = 0,00\text{ Kg/cm}^2$   
Peso di volume  $\gamma = 1,60\text{ t/m}^3$   
Modulo di deformazione  $Es = 3 (N + 6) = 27\text{ Kg/cm}^2$

*Livello 3 – Sedimenti alluvionali mediamente addensati*

$N_{spt\ equiv} = 10$   
Densità relativa  $Dr = 34\%$   
Attrito interno  $\phi' = 30^\circ$   
 $c' = 0,0\text{ Kg/cm}^2$   
Peso di volume  $\gamma = 1,60\text{ t/m}^3$   
Modulo di deformazione  $Es = 6 (N + 6) = 96\text{ Kg/cm}^2$

*Livello 4 – Sedimenti alluvionali ben addensati*

$N_{spt\ equiv} = 19$   
Densità relativa  $Dr = 50\%$   
Attrito interno  $\phi' = 32^\circ$   
 $c' = 0,0\text{ Kg/cm}^2$   
Peso di volume  $\gamma = 1,60\text{ t/m}^3$   
Modulo di deformazione  $Es = 6 (N + 6) = 150\text{ Kg/cm}^2$ .

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

I parametri suddetti, poiché risultano dalla interpretazione di differenti punti di sondaggio e dall'applicazione di procedure cautelative, possono essere considerati come "caratteristici" dei terreni interessati dal progetto, in quanto, come identificato nell'EUROCODICE 7, il **valore caratteristico** di un determinato parametro deve corrispondere ad una valutazione cautelativa del valore medio di quel parametro e, se si utilizzano metodi statistici, il valore caratteristico dovrebbe essere cautelativamente rilevato in maniera tale che la probabilità calcolata di valori più sfavorevoli che determinano la manifestazione dello stato limite non sia maggiore del 5%. Si sottolinea l'impossibilità di procedere al campionamento dei terreni data la loro natura granulare.

## 5. MODELLIZZAZIONE SISMICA

In una ricognizione storica degli eventi sismici che hanno fatto risentire i loro effetti nella zona in studio, si è fatto riferimento ai dati sulla distribuzione delle massime intensità macrosismiche nei Comuni italiani, reperibili al sito <http://emidius.mi.ingv.it/DBMI15>.

*Storia sismica di Montalto di Castro. Eventi sismici avvenuti in Italia che hanno avuto effetti nell'area in esame.*

File downloaded from CPTI15-DBMI15 v4.0											
Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani - Database Macrosismico Italiano											
Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)											
Seismic history of								Montalto di Castro			
PlaceID								IT_52892			
Coordinates (lat, lon)								42.351, 11.608			
Municipality (ISTAT 2015)								Montalto di Castro			
Province								Viterbo			
Region								Lazio			
No. of reported earthquakes								12			
Int. at place	N	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	Epicentral Area	NMDP	IoDef	MwDef
NF	1733	1898	6	27	23	38		Reatino	186	8	5,5
NF	1758	1899	7	19	13	18	54	Colli Albani	122	7	5,1
NF	1871	1905	2	12	8	28		Monte Amiata	61	6	4,55
4	2110	1915	1	13	6	52	43	Marsica	1041	11	7,08
3	2241	1919	10	22	6	10		Anzio	142	6-7	5,22
4	2568	1940	10	16	13	17		Val di Paglia	106	7-8	5,29
2	2987	1969	7	2	7	55		Monti della Tolfa	72	7	4,77
5	3026	1971	2	6	18	9		Tuscania	89	7-8	4,83



Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

3-4	3250	1980	9	8	19	41	13,36	Costa Grossetana	55	5-6	4,44
NF	3850	1997	9	26	0	33	12,88	Appennino umbro-marchigiano	760	7-8	5,66
NF	3890	1997	10	14	15	23	10,64	Valnerina	786		5,62
4	4719	2017	1	18	10	14	9,9	Aquilano	280		5,7

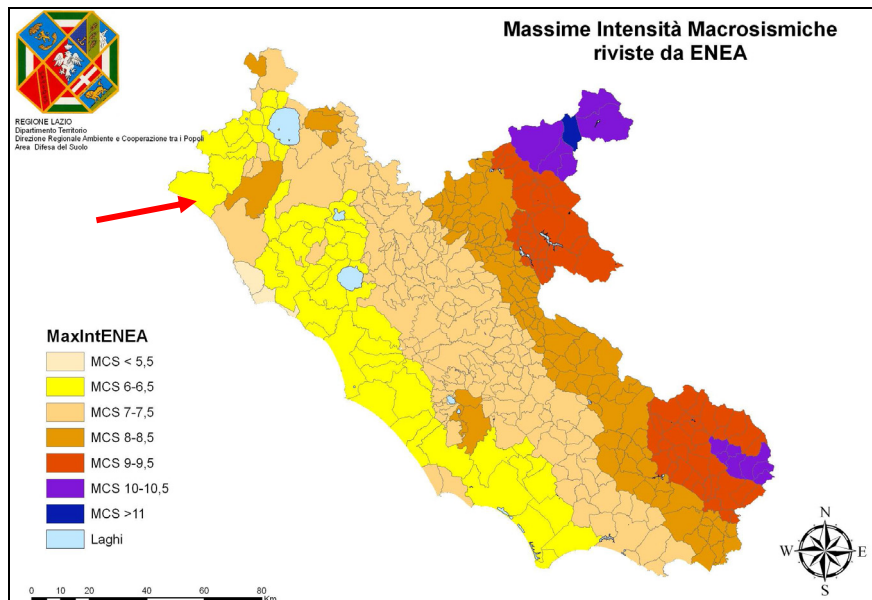
$I_s$  = Intensità al sito

$A_e$  = Denominazione dell'area epicentrale

$M_w$  = Magnitudo momento

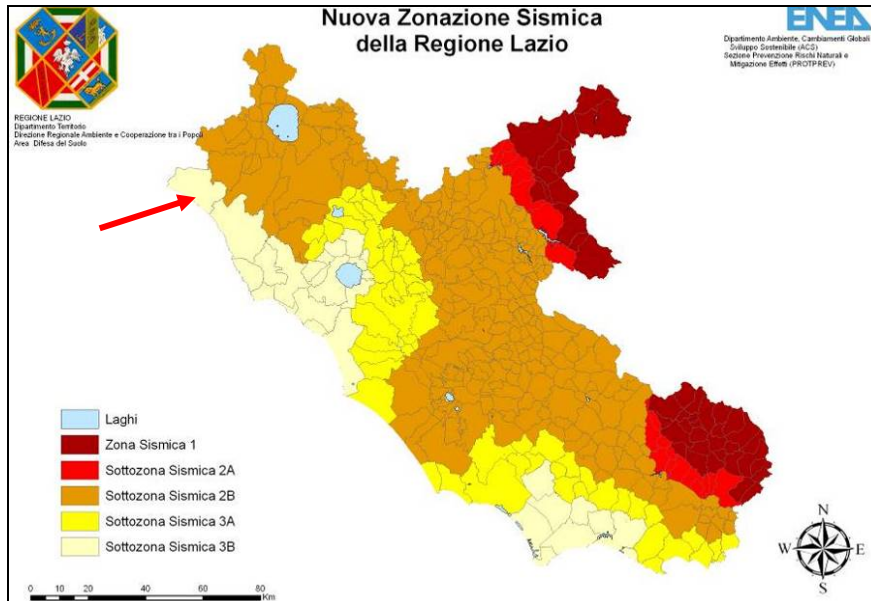
$I_0$  = Intensità epicentrale (Scala MCS)

Il quadro complessivo mostra come gli eventi considerati hanno prodotto nel sito intensità macrosismiche (MCS) comprese fra 2 e 5, con una larga prevalenza di valori fra 3 e 4.



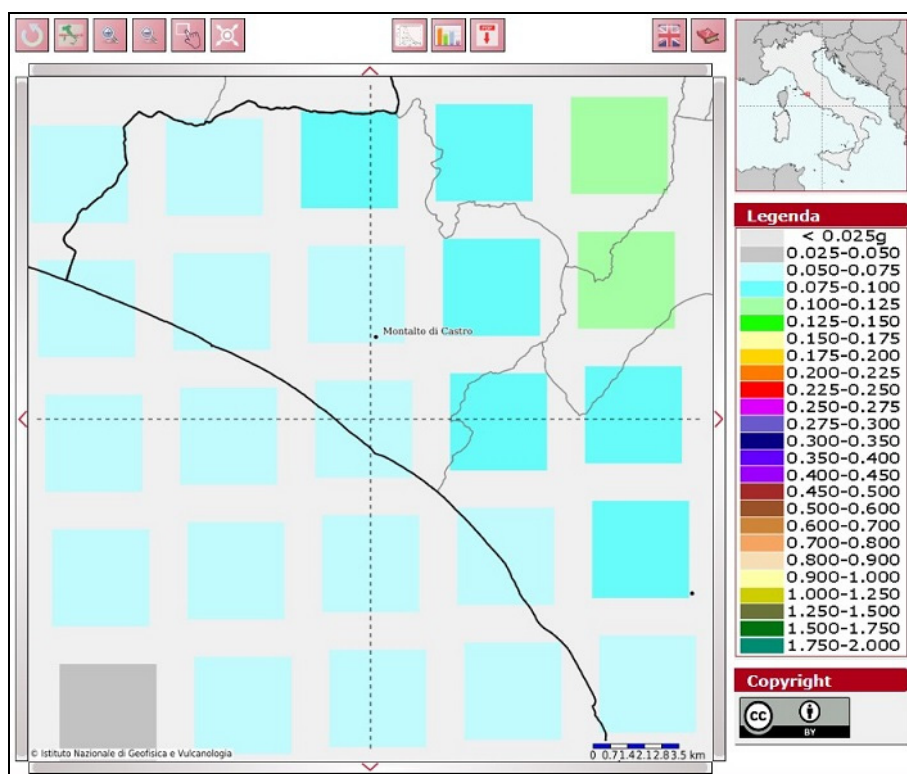
Nel complesso il Rischio sismico, inteso come il prodotto della Vulnerabilità x il Valore esposto x la Pericolosità del sito, può essere considerato modesto, come peraltro sottolineato dalla recente riclassificazione del territorio regionale (DGR 387/2009), per la quale l'area rientra nella zona sismica 3B.

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.



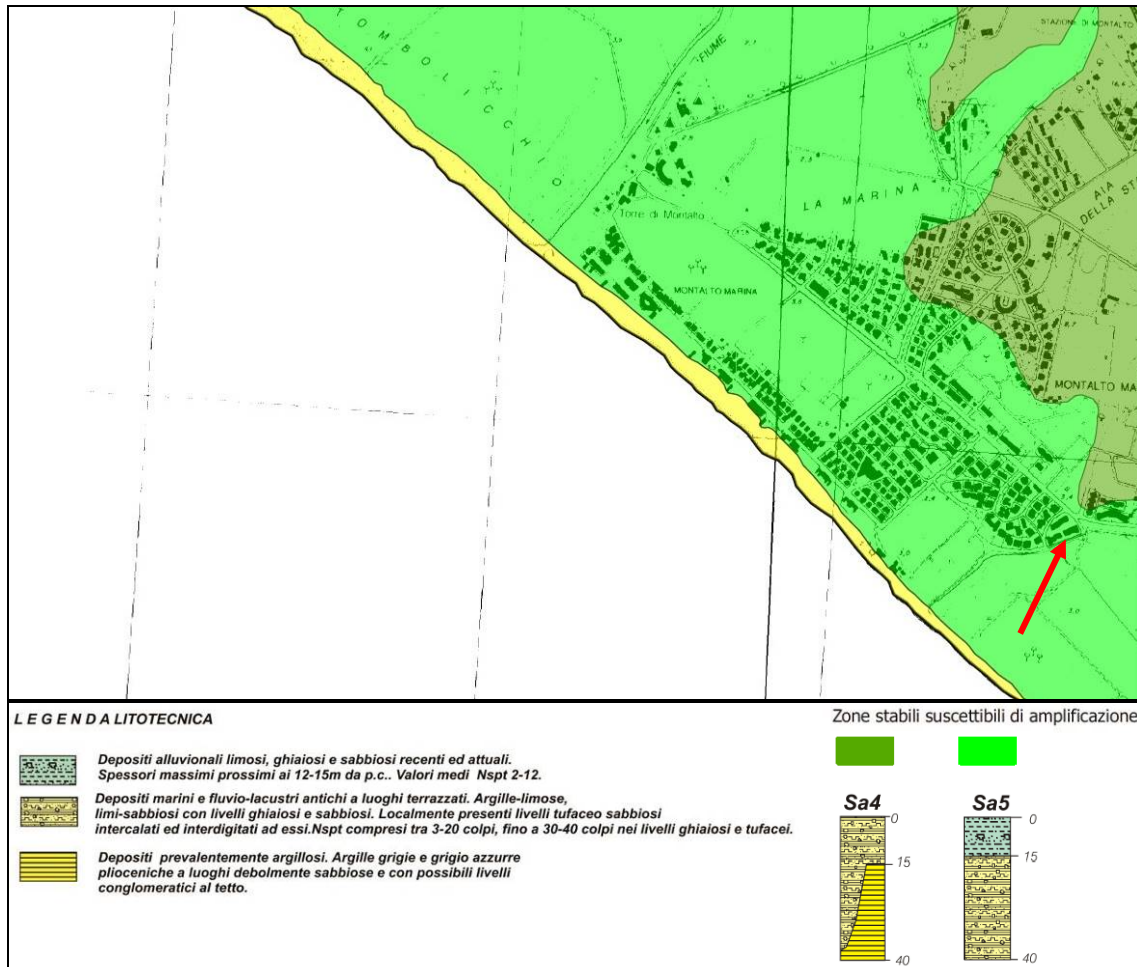
A livello, poi, di Pericolosità sismica, con riferimento al DM 14/01/2008, la consultazione del sito dell'INGV <http://esse1-gis.mi.ingv.it/> porta ad individuare intorno all'abitato della frazione di Montalto Marina, nel Comune di Montalto di Castro, tale pericolosità in termini di accelerazione massima del suolo con probabilità di eccedenza del 10% in 50 anni, riferita ai suoli rigidi, nell'intervallo 0,050 – 0,075 g.

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.



Lo studio di microzonazione sismica di 1° livello realizzato sul territorio comunale di Montalto di Castro classifica l'area in esame fra le MOPS (Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica) "Suscettibili di Amplificazione Sismica" in quanto caratterizzata dalla presenza di coperture poste al tetto del bedrock. Nel dettaglio l'area in studio ricade all'interno della MOPS "Sa5" il cui log stratigrafico vede superiormente la presenza di depositi alluvionali limosi, ghiaiosi e sabbiosi, recenti ed attuali, con potenze massime tra 12 e 15 metri circa, caratterizzati da valori medi di N<sub>spt</sub> tra 2 e 12 colpi. Questi depositi appaiono sostenuti poi da depositi marini e fluvio-lacustri antichi, a luoghi terrazzati, con potenze che possono raggiungere i 25 metri circa, costituiti da argille limose e limi sabbiosi, con livelli ghiaiosi e sabbiosi, dove localmente possono incontrarsi livelli tufacei intercalati ed interdigitati. I valori di N<sub>spt</sub> per questi depositi variano da 3-20 nelle porzioni argilloso sabbiose, passando a 30-40 colpi nei livelli ghiaiosi e tufacei. Il tutto appare sostenuto da depositi prevalentemente argillosi (argille grigie e grigio azzurre) pliocenici, a luoghi debolmente sabbiosi e con possibilità di livelli conglomeratici.

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.



Stralcio della Carta delle MOPS Tav.4 e relativa legenda - Comune di Montalto di Castro.  
 Nella freccia l'area in studio.

## 6. PROSPEZIONI SISMICHE

Le NTC 2018 prevedono la definizione della Categoria di sottosuolo in corrispondenza delle aree destinate alla edificazione, come approccio alle risposte sismiche di sito, con l'evidente scopo di conoscere il comportamento del sedime in presenza di sollecitazioni prodotte da eventi sismici naturali. In questa prospettiva, il legislatore ha individuato nella velocità di propagazione delle onde elastiche di taglio Vs nel sottosuolo, il riferimento più immediato al problema ed in particolare la  $V_{S30}$ , come media delle velocità Vs negli strati del sottosuolo, entro una profondità di 30 metri, calcolata con la relazione

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

$$V_{S30} = 30/\sum(h_i/V_{Si}) \quad (1)$$

con:

$h_i$  = spessore dello strato  $i$ -esimo

$V_{Si}$  = velocità delle onde di taglio nello strato  $i$ -esimo.

A partire dagli anni '70 si è affermata la metodica geofisica definita M.A.S.W. (Multichannel Analysis Surface Waves) mediante la quale si ottiene un profilo verticale delle  $V_s$  dal quale è possibile ricavare successivamente la  $V_{S30}$ . Nelle indagini sismiche di superficie, energizzando il sottosuolo mediante la caduta di un grave, generalmente uno o più colpi di mazza, si generano onde di compressione in un'ampia gamma di frequenze, la cui energia viene trasmessa al terreno prevalentemente sotto forma di onde di Rayleigh, ovviamente anch'esse distribuite in una gamma ampia di frequenze. Queste viaggiano con oscillazioni ellittiche su piani orizzontali in prossimità della superficie del suolo, in una fascia di profondità generalmente compresa fra 1 e 2  $\lambda$ , ma con una velocità di propagazione differente per ogni frequenza: questo fenomeno costituisce la "dispersione" delle onde di Rayleigh. Se la si analizza con tecniche spettrali, attraverso procedimenti matematici come la trasformata di Fourier, è possibile ottenere lo spettro di dispersione in un piano cartesiano, in cui l'asse x rappresenta la frequenza (Hz) e l'asse y la Velocità di fase (m/s), in pratica la velocità di propagazione di una cresta d'onda. In essa si riconosce l'andamento della Curva di dispersione del primo modo di Rayleigh, ma anche quella dei modi superiori, in sostanza l'andamento della Velocità di fase in funzione della frequenza, che deve essere invertita a partire da un modello numerico del terreno ipotizzato sulla base della stratigrafia reale del sottosuolo.

Il dispositivo messo in campo, un Soilspy della Micromed, è costituito da:

- un'unità sismografo caratterizzata da una dinamica a 142 dB, conversione A/D 25 bit a 128 Hz, alimentato e collegato ad un pc portatile,
- uno stendimento di 17 geofoni verticali, con frequenza di risonanza propria di 4,5 Hz, spazati di 5,3 metri, con il primo in funzione anche di trigger, collegati da un acquisitore digitale a 24 bit collegato al computer portatile,

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

- un cavo a 17 take out provvisto di un digitalizzatore per ogni geofono,
- una mazza per l'energizzazione del suolo del peso di 8 Kg,

Il tempo di acquisizione è pari ad 1" e la frequenza di campionamento a 512 Hz. I segnali sono stati elaborati con il software "Grilla", che ha consentito l'analisi delle curve di dispersione mediante la realizzazione di modelli sismostratigrafici sintetici. Al fine di modellizzare anche eventuali contatti profondi è stato eseguito un fit congiunto fra le misure in array e le misure di microtremori a stazione singola. Questo approccio di analisi consente di implementare simultaneamente entrambi i risultati ottenuti mediante le differenti tecniche, ovviando ai limiti che le singole metodologie presentano; le prove in array, come noto, mostrano infatti dei limiti interpretativi alle basse frequenze (che risultano spesso chiare nelle misure a stazione singola). D'altro canto per poter modellizzare una curva di microtremori è necessario porre almeno un vincolo, che sia la profondità di un contatto stratigrafico, o la velocità di propagazione delle onde di taglio dello strato al di sopra del contatto (ottenibile dallo spettro di velocità delle prove in array). Di seguito si riportano quindi i modelli sismostratigrafici ottenuti mediante l'analisi congiunta sopra descritta.



Ubicazione array sismico

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

**MONTALTO - MARROCCHI (VIA TRE CANCELLI)\_24-05-2023, MASW 1**

Inizio registrazione: 24/05/23 10:39:53

Fine registrazione: 24/05/23 10:40:38

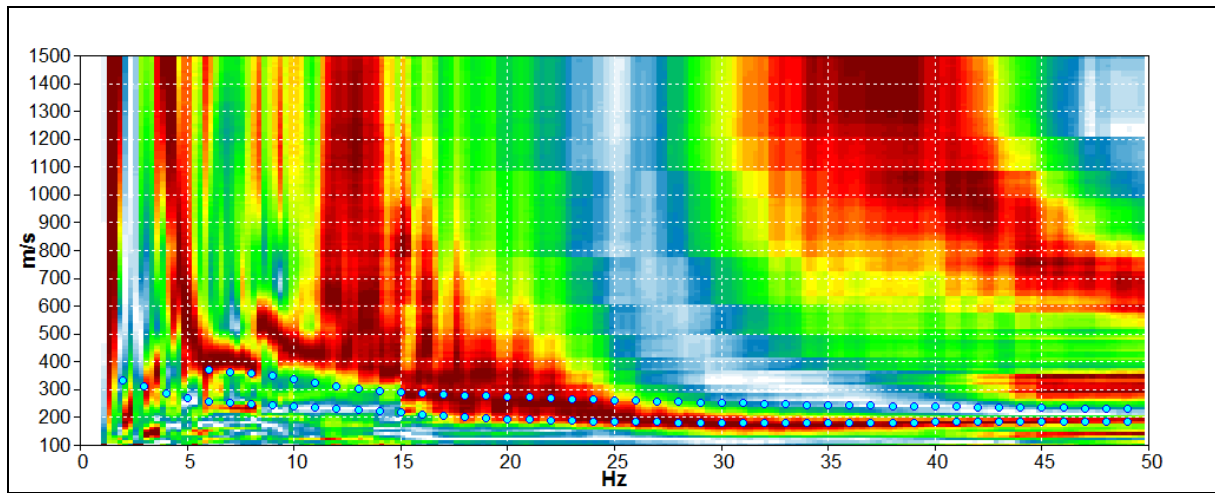
Durata registrazione: 0h00'03"

Freq. campionamento: 512 Hz

Nomi canali: TR01 +TR01; TR02 +TR02; TR03 +TR03; TR04 +TR04; TR05 +TR05; TR06 +TR06; TR07 +TR07; TR08 +TR08; TR09 +TR09; TR10 +TR10; TR11 +TR11; TR12 +TR12; TR13 +TR13; TR14 +TR14; TR15 +TR15; TR16 +TR16; TR17 +TR17

Array geometry (x): 0.0 5.3 10.6 15.9 21.2 26.5 31.8 37.1 42.4 47.7 53.0 58.3 63.6 68.9 74.2 79.5 84.8 m.

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE

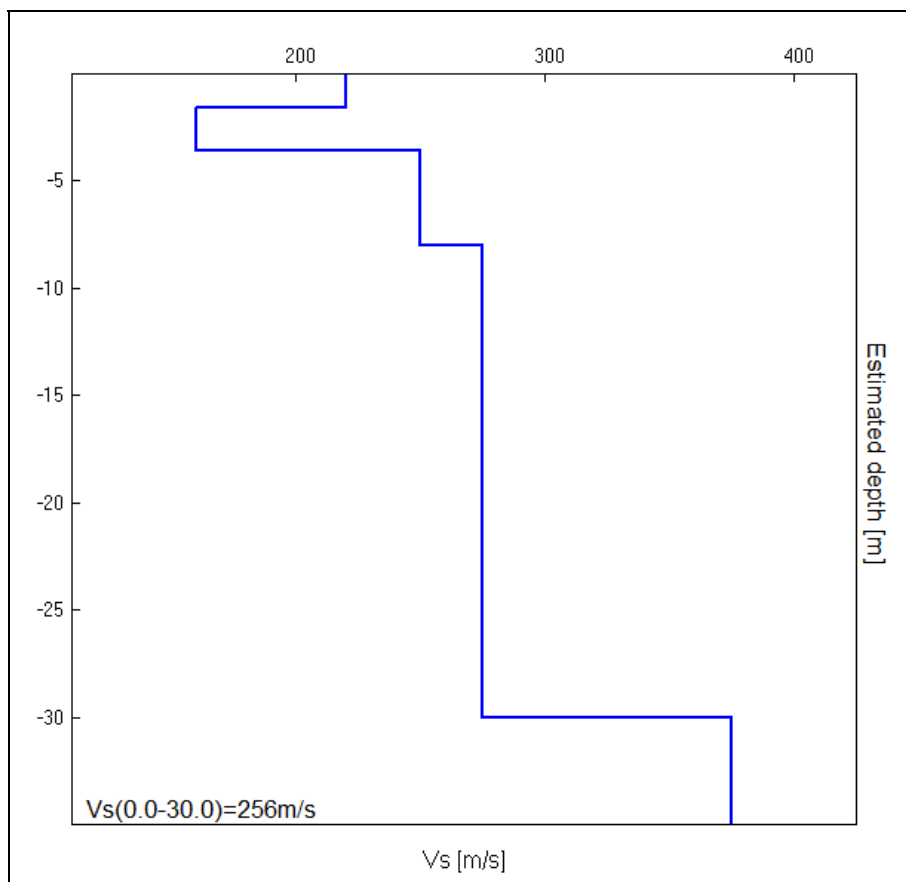


Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.60	1.60	220	0.42
3.60	2.00	160	0.42
8.00	4.40	250	0.42
30.00	22.00	275	0.42
inf.	inf.	375	0.42

Vs(0.0-30.0)=256m/s

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
 Protocollo Arrivo N. 19100/2023 del 12-06-2023  
 Doc. Principale - Copia Del Documento Digitalmente

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.



Allo scopo di verificare ulteriormente i dati ottenuti, utilizzando lo stesso array, ma in configurazione di sismica passiva, è stato applicato il metodo Re.Mi. basato sulla registrazione dei Microtremori. Questi vengono generati da cause naturali (onde oceaniche, perturbazioni atmosferiche, ecc) in un campo di frequenze generalmente inferiori ad 1 Hz e da cause antropiche in un campo di frequenze comprese fra 1 e qualche decina di Hz. Il metodo prevede l'acquisizione in continuo del rumore sismico attraverso un array geofonico in tutto simile a quello adottato per la sismica attiva, ma con un tempo di registrazione di 10 minuti, utilizzando ancora la frequenza di campionamento di 512 Hz. I segnali registrati vengono successivamente scomposti in finestre temporali della durata di 10 secondi e poi trattati con la stessa procedura della MASW, che conduce prima alla dispersione delle onde di Rayleigh e poi all'inversione di un modello numerico adeguato.

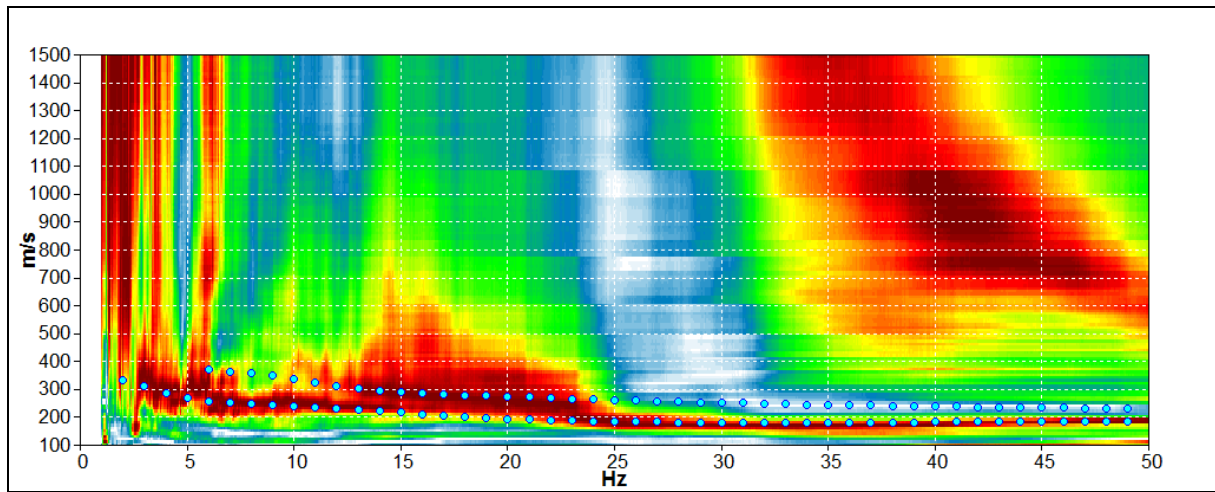


Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

**MONTALTO - MARROCCHI (VIA TRE CANCELLI)\_24-05-2023, REMI**

Inizio registrazione: 24/05/23 10:05:59                      Fine registrazione: 24/05/23 10:16:03  
 Durata registrazione: 0h10'03"                              Freq. campionamento: 512 Hz  
 Nomi canali: TR01 +TR01; TR02 +TR02; TR03 +TR03; TR04 +TR04; TR05 +TR05; TR06 +TR06;  
 TR07 +TR07; TR08 +TR08; TR09 +TR09; TR10 +TR10; TR11 +TR11; TR12 +TR12; TR13 +TR13;  
 TR14 +TR14; TR15 +TR15; TR16 +TR16; TR17 +TR17  
 Array geometry (x): 0.0 5.3 10.6 15.9 21.2 26.5 31.8 37.1 42.4 47.7 53.0 58.3 63.6 68.9 74.2 79.5  
 84.8 m.

MODELLED RAYLEIGH WAVE PHASE VELOCITY DISPERSION CURVE

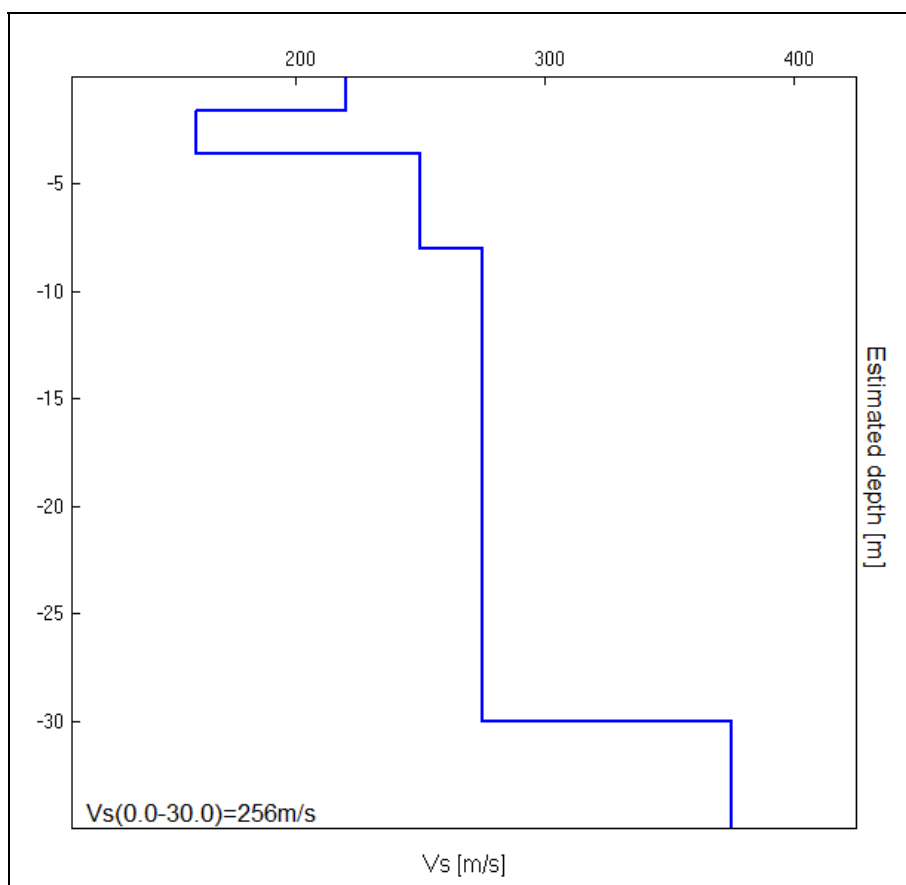


Depth at the bottom of the layer [m]	Thickness [m]	Vs [m/s]	Poisson ratio
1.60	1.60	220	0.42
3.60	2.00	160	0.42
8.00	4.40	250	0.42
30.00	22.00	275	0.42
inf.	inf.	375	0.42

Vs(0.0-30.0)=256m/s

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
 Protocollo Arrivo N. 19100/2023 del 12-06-2023  
 Doc. Principale - Copia Del Documento Digitalmente

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.



I modelli stratigrafici mettono in luce la presenza di un primo sismostrato di spessore pari a circa 1,60 metri, caratterizzato da una velocità  $V_s=220$  m/s, riferibile alla presenza di terreni di copertura e depositi che nel loro complesso appaiono debolmente addensati. Al di sotto di essi la velocità di propagazione delle onde di taglio  $V_s$  decresce sensibilmente riducendosi a valori di circa 160 m/s, riferibili alla presenza di depositi scarsamente addensati sino a 3,60 metri di profondità dal p.c. A seguire poi le velocità di propagazione delle onde di taglio tendono progressivamente ad incrementare, con valori medi nell'ordine di 250 m/s sino ai 8,00 metri dal p.c. per una facies mediamente addensata, passando poi a valori intorno a 275 m/s sino ai 30,0 metri di profondità dal p.c. a testimonianza di depositi in facies ben addensata. Oltre queste profondità si stima un ulteriore aumento della velocità  $V_s$  intorno a 375 m/s riferibile ad un progressivo aumento del grado di addensamento dei depositi con la profondità

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

Sulla base dei risultati ottenuti, in considerazione anche di modeste incertezze nelle misure eseguite, è possibile ascrivere cautelativamente il sito investigato alla **Categoria di sottosuolo C**: *“Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fine 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 fra 180 e 360 m/s”*.

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
A	<i>Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi</i> 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.
B	<i>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti</i> , 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.
C	<i>Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti</i> 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.
D	<i>Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti</i> , 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.
E	<i>Terreni con caratteristiche e valori di velocità equivalente riconducibili a quelle definite per le categorie C o D</i> , con profondità del substrato non superiore a 30 m.

NTC 2008 - Tabella 3.2.II – Categorie di sottosuolo

## 7. CONCLUSIONI

Lo studio geologico eseguito nell'ambito di un progetto di arginatura di un tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, nel Comune di Montalto di Castro (VT), ha messo in luce quanto segue:

- la morfologia generale dei luoghi è caratterizzata da inclinazioni topografiche inferiori al 2% e per questo il sito è riferibile alla classe topografica **T1**;
- non si evincono indizi e segnali di instabilità, o fattori di rischio geomorfologico né la presenza di aree potenzialmente interessate da fenomeni di esondazione: l'area non ricade all'interno di zone di rischio, come anche confermato dalla cartografia del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) dell'Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Fiora;

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

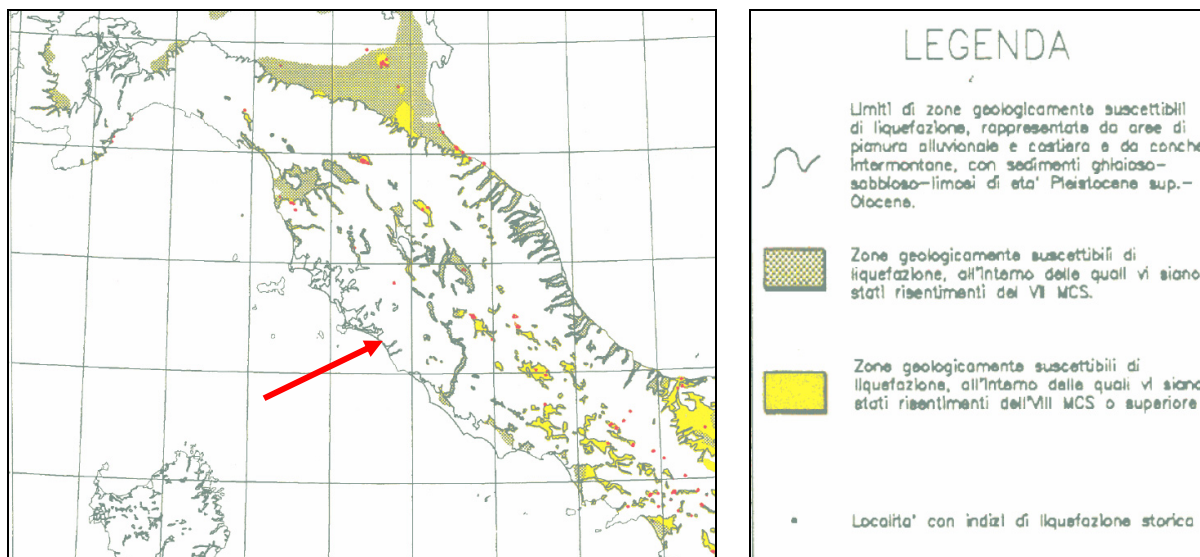
- l'assetto geolitologico locale vede la presenza un primo livello di depositi alluvionali e terreni rimaneggiati debolmente addensati, sino 1,20-1,60 metri dal p.c. al di sotto del quale è presente un secondo livello di sedimenti scarsamente addensati di depositi alluvionali estremamente inconsistenti, con spessore variabile e che raggiunge gli 8,80 metri. Proseguendo in basso si rileva un crescente miglioramento nella consistenza dei terreni, con un terzo livello mediamente addensato che è sostenuto da un quarto livello di sedimenti ben addensato, probabilmente di origine marina e fluvio-lacustre, sino ai 10,0 m dal piano campagna;
- sulla base dell'interpolazione di una serie di punti d'acqua è stato possibile valutare come la falda livelli ad una profondità nell'ordine dei 5 metri, grossomodo in coincidenza con la quota topografica del sito in esame. È pur vero che durante le perforazioni realizzate sul sito in esame è stata rilevata la presenza di acqua già alla profondità di circa 3,40 m dal p.c. In considerazione di queste informazioni non si esclude la possibilità che tali livelli piezometrici possano interessare il sistema di fondazioni dell'argine in progetto;
- sulla base delle indagini sismiche eseguite è possibile ascrivere il sito alla categoria di sottosuolo sismica **C**;

In considerazione di tutto quanto sopra si ritiene che l'opera in progetto sia compatibile con il quadro geologico-stratigrafico individuato. Si sottolinea la necessità di verificare la resistenza ai carichi, generati dall'opera di contenimento in progetto, dei terreni di fondazione che, lungo il tracciato interessato, potrebbero risultare contraddistinti da differenti caratteristiche geotecniche, tali da poter necessitare un approccio dedicato in termini di soluzioni progettuali.

In ultima analisi, in riferimento alla possibilità che si possano verificare fenomeni di liquefazione nell'area, è possibile considerare una verifica di tipo storico nell'area in esame. Le verifiche di questo tipo sono fra i metodi di carattere semi-empirico, come da indicazioni della Circolare 617/2009 del CLSP, insieme all'approccio geologico, di composizione e di stato fisico. Dall'analisi dello studio redatto da Galli e Meloni, pubblicato sulla rivista "Il

Indagine geognostica e relazione geologica nell'ambito di un progetto di arginatura di tratto del fosso prossimo a Via Tre Cancelli, nella frazione di Montalto Marina, Comune di Montalto di Castro (VT). Maggio 2023.

Quaternario", denominato "Nuovo catalogo nazionale dei processi di liquefazione avvenuti in occasione dei terremoti storici in Italia", si è potuto verificare come l'area in esame non risulti storicamente ascrivibile fra le zone interessate da fenomeni di liquefazione.



Mapa delle zone geologicamente suscettibili a liquefazione e relativa legenda. Nella freccia l'area in esame

Come noto infatti, la liquefazione tende a ripetersi negli stessi siti dove ci sono notizie storiche che tali fenomeni si siano già verificati, escludendo, in sostanza, già di per sé, la possibilità che gli stessi si verifichino nella zona in studio.

In ultimo si rammenta che i terreni che dovranno essere movimentati dovranno essere sottoposti ad un adeguato piano di gestione delle terre e rocce, ai sensi della Legge 152/2006 e s.m.i.

In fede

S.Te.G.A.

Tecnologie per la Geologia e l'Ambiente

Il Consulente

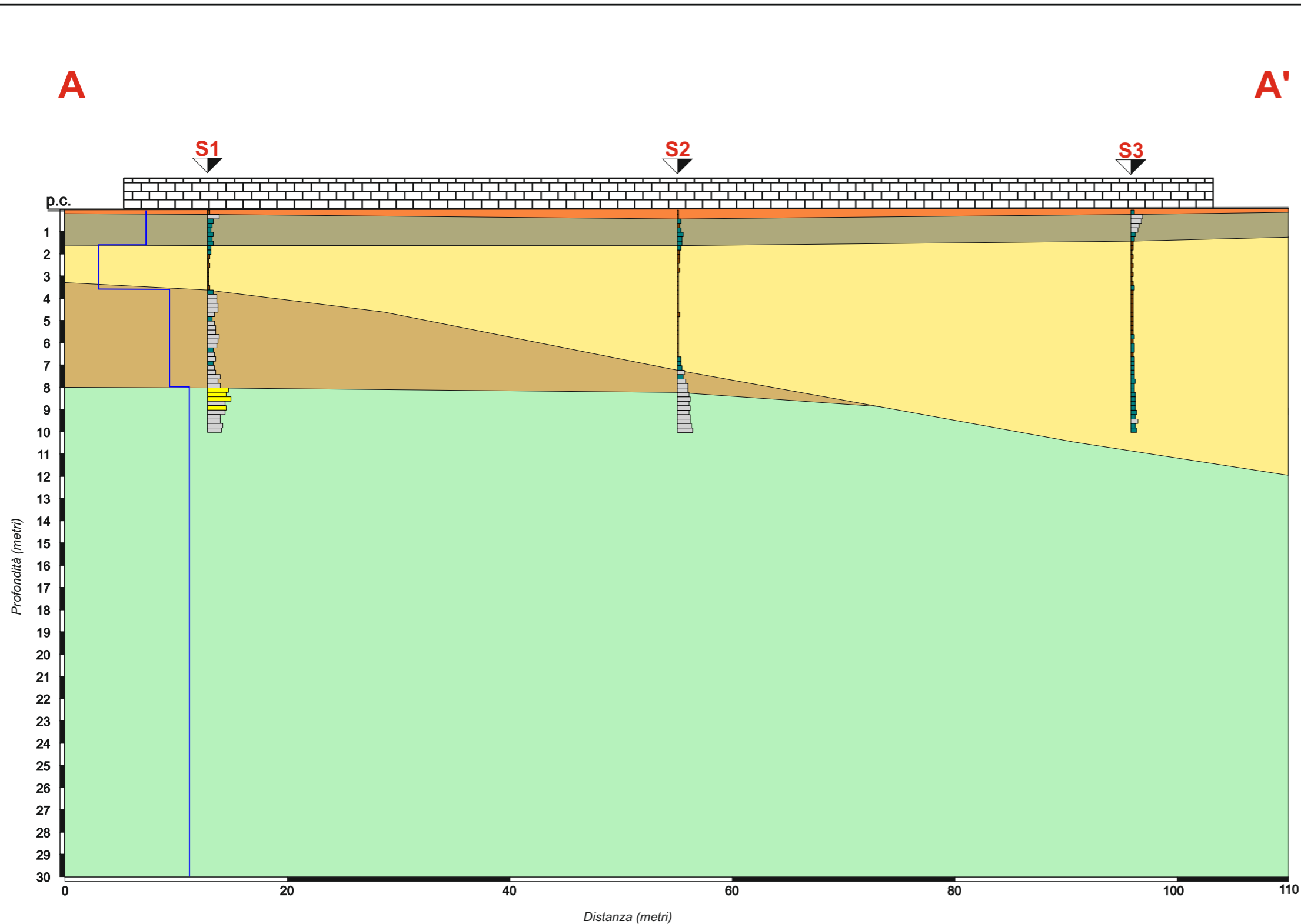
Dott. Geol. Matteo Pelorosso

Il Collaboratore

Dott. Geol. Roberto Virga

REGIONE LAZIO  
**COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO**  
 (Provincia di Viterbo)  
 Località "Via Tre Cancelli"

**SEZIONE STRATIGRAFICO-DINAMICA**



Legenda

- Copertura vegetale inconsistente
- Livello geotecnico 1 - Depositi alluvionali e terreni rimaneggiati debolmente addensati
- Livello geotecnico 2 - Depositi alluvionali scarsamente addensati
- Livello geotecnico 3 - Depositi alluvionali mediamente addensati
- Livello geotecnico 4 - Depositi marini e fluvio lacustri ben addensati

Istogramma prova penetrometrica

Profilo Vs da prove in array

Scala orizzontale 1:400  
 Scala verticale 1:200



COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
 Protocollo Arrivo N. 191007/2023 del 12-06-2023  
 Doc. Principale - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



**Studio di Tecnologie per la Geologia e l'Ambiente**  
 GEOFISICA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA  
 SERVIZI PER L'INGEGNERIA - TOPOGRAFIA - PROGETTAZIONE  
 Via Monte San Valentino n° 2 - 01100 Viterbo (VT)  
 info@stega.it - www.stega.it - stega@pec.stega.it - Tel/Fax (+39) 0761 228191  
 Partita IVA: 01410320566

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 1

- indagine :	geognostica	- data :	25/05/2023
- cantiere :	Realizzazione di un muro	- quota inizio :	
- località :	Montalto di Castro (VT) - Via Tre Cancelli	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Lat. 42°19'22,10"N - Long. 11°35'59,00"E	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	2	21.0	----	1	5.00 - 5.20	6	43.5	----	6
0.20 - 0.40	10	105.1	----	1	5.20 - 5.40	7	50.8	----	6
0.40 - 0.60	5	48.2	----	2	5.40 - 5.60	7	47.8	----	7
0.60 - 0.80	4	38.6	----	2	5.60 - 5.80	10	68.3	----	7
0.80 - 1.00	3	28.9	----	2	5.80 - 6.00	9	61.5	----	7
1.00 - 1.20	5	48.2	----	2	6.00 - 6.20	8	54.7	----	7
1.20 - 1.40	4	38.6	----	2	6.20 - 6.40	5	34.2	----	7
1.40 - 1.60	5	44.6	----	3	6.40 - 6.60	6	38.7	----	8
1.60 - 1.80	3	26.7	----	3	6.60 - 6.80	7	45.2	----	8
1.80 - 2.00	3	26.7	----	3	6.80 - 7.00	5	32.3	----	8
2.00 - 2.20	2	17.8	----	3	7.00 - 7.20	6	38.7	----	8
2.20 - 2.40	1	8.9	----	3	7.20 - 7.40	7	45.2	----	8
2.40 - 2.60	2	16.6	----	4	7.40 - 7.60	11	67.3	----	9
2.60 - 2.80	1	8.3	----	4	7.60 - 7.80	9	55.1	----	9
2.80 - 3.00	1	8.3	----	4	7.80 - 8.00	11	67.3	----	9
3.00 - 3.20	1	8.3	----	4	8.00 - 8.20	18	110.2	----	9
3.20 - 3.40	1	8.3	----	4	8.20 - 8.40	16	97.9	----	9
3.40 - 3.60	2	15.5	----	5	8.40 - 8.60	20	116.3	----	10
3.60 - 3.80	5	38.7	----	5	8.60 - 8.80	15	87.3	----	10
3.80 - 4.00	8	61.9	----	5	8.80 - 9.00	16	93.1	----	10
4.00 - 4.20	8	61.9	----	5	9.00 - 9.20	15	87.3	----	10
4.20 - 4.40	9	69.6	----	5	9.20 - 9.40	11	64.0	----	10
4.40 - 4.60	9	65.3	----	6	9.40 - 9.60	11	61.0	----	11
4.60 - 4.80	6	43.5	----	6	9.60 - 9.80	13	72.1	----	11
4.80 - 5.00	4	29.0	----	6	9.80 - 10.00	12	66.5	----	11

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
 Protocollo Arrivo N. 19100/2023 del 12-06-2023  
 Doc. Principale - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

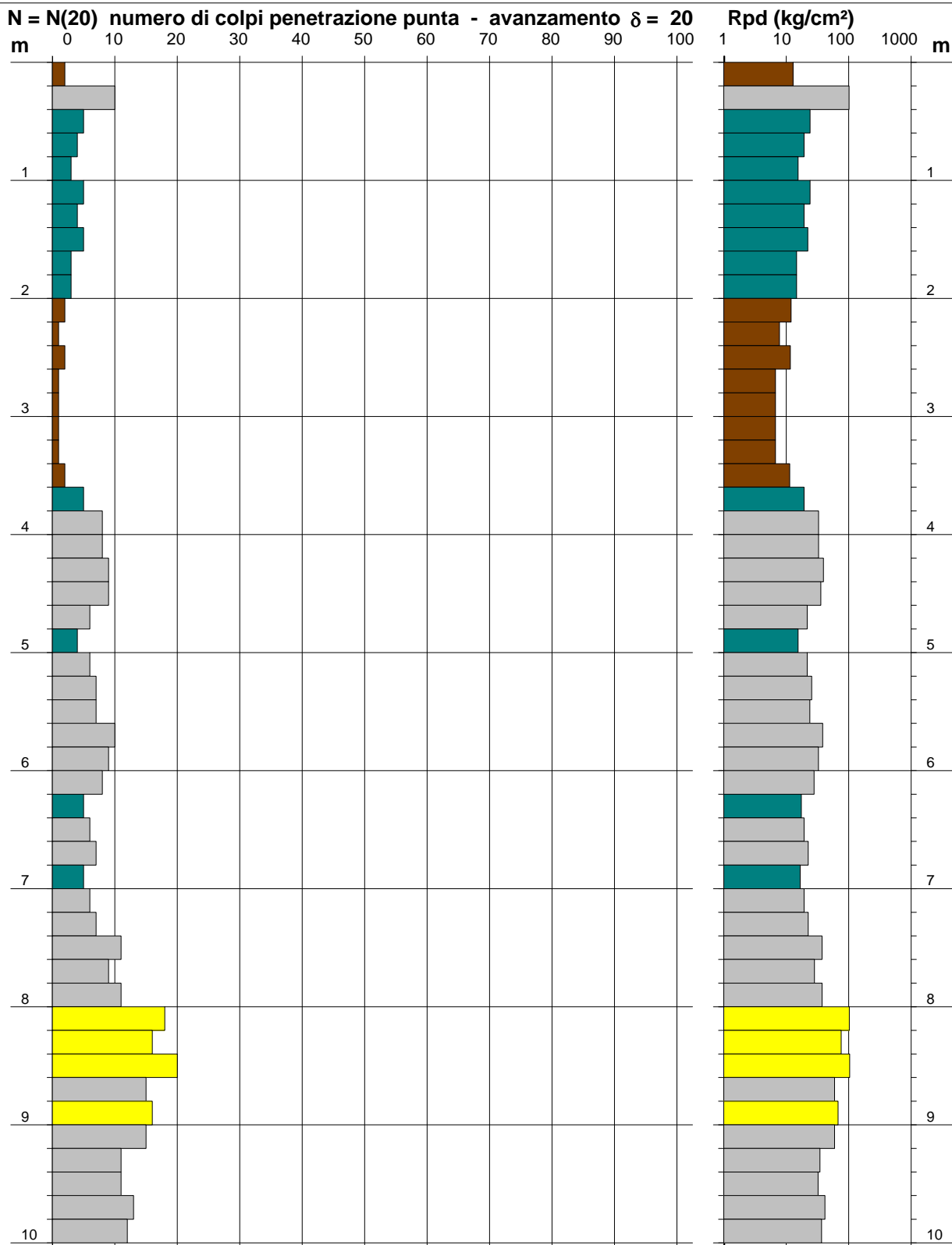
- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**  
 - M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51.00 mm**  
 - Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 1

Scala 1: 50

- indagine : geognostica - data : 25/05/2023  
- cantiere : Realizzazione di un muro - quota inizio :  
- località : Montalto di Castro (VT) - Via Tre Cancelli - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**  
 - M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51.00 mm**  
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
 Protocollo Arrivo N. 19100/2023 del 12-06-2023  
 Doc. Principale - Copia Del Documento Firmato Digitalmente



PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 2

- indagine :	geognostica	- data :	25/05/2023
- cantiere :	Realizzazione di un muro	- quota inizio :	
- località :	Montalto di Castro (VT) - Via Tre Cancelli	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Lat. 42°19'22,10"N - Long. 11°35'59,00"E	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	1	10.5	----	1	5.00 - 5.20	1	7.3	----	6
0.20 - 0.40	1	10.5	----	1	5.20 - 5.40	1	7.3	----	6
0.40 - 0.60	3	28.9	----	2	5.40 - 5.60	1	6.8	----	7
0.60 - 0.80	2	19.3	----	2	5.60 - 5.80	1	6.8	----	7
0.80 - 1.00	3	28.9	----	2	5.80 - 6.00	1	6.8	----	7
1.00 - 1.20	5	48.2	----	2	6.00 - 6.20	1	6.8	----	7
1.20 - 1.40	4	38.6	----	2	6.20 - 6.40	1	6.8	----	7
1.40 - 1.60	4	35.6	----	3	6.40 - 6.60	1	6.5	----	8
1.60 - 1.80	3	26.7	----	3	6.60 - 6.80	3	19.4	----	8
1.80 - 2.00	2	17.8	----	3	6.80 - 7.00	3	19.4	----	8
2.00 - 2.20	2	17.8	----	3	7.00 - 7.20	4	25.8	----	8
2.20 - 2.40	2	17.8	----	3	7.20 - 7.40	6	38.7	----	8
2.40 - 2.60	1	8.3	----	4	7.40 - 7.60	5	30.6	----	9
2.60 - 2.80	2	16.6	----	4	7.60 - 7.80	7	42.8	----	9
2.80 - 3.00	1	8.3	----	4	7.80 - 8.00	9	55.1	----	9
3.00 - 3.20	1	8.3	----	4	8.00 - 8.20	9	55.1	----	9
3.20 - 3.40	1	8.3	----	4	8.20 - 8.40	10	61.2	----	9
3.40 - 3.60	1	7.7	----	5	8.40 - 8.60	11	64.0	----	10
3.60 - 3.80	1	7.7	----	5	8.60 - 8.80	10	58.2	----	10
3.80 - 4.00	1	7.7	----	5	8.80 - 9.00	11	64.0	----	10
4.00 - 4.20	1	7.7	----	5	9.00 - 9.20	10	58.2	----	10
4.20 - 4.40	1	7.7	----	5	9.20 - 9.40	11	64.0	----	10
4.40 - 4.60	1	7.3	----	6	9.40 - 9.60	11	61.0	----	11
4.60 - 4.80	2	14.5	----	6	9.60 - 9.80	12	66.5	----	11
4.80 - 5.00	1	7.3	----	6	9.80 - 10.00	13	72.1	----	11

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
Protocollo Arrivo N. 19100/2023 del 12-06-2023  
Doc. Principale - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51.00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

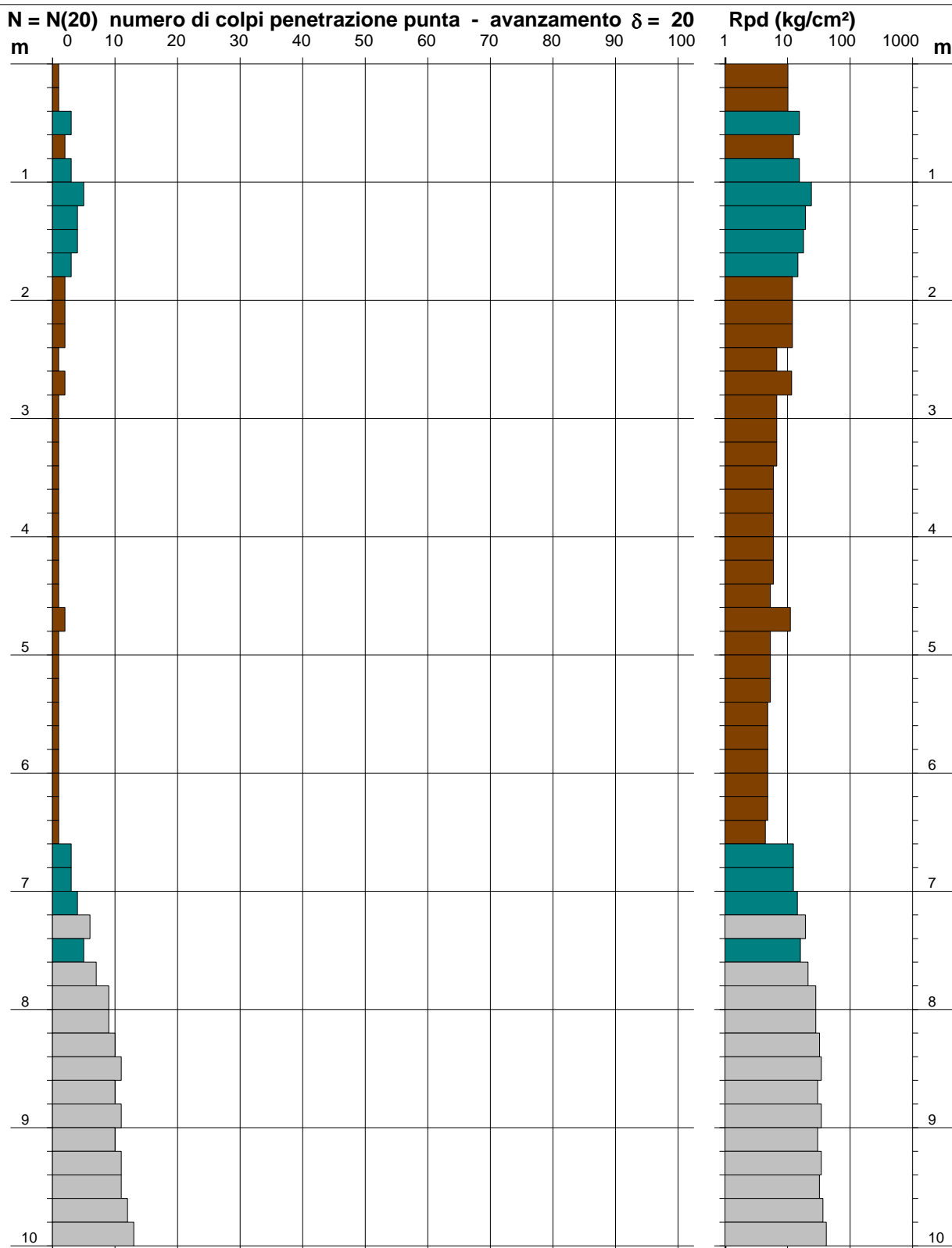
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 2

Scala 1: 50

- indagine : geognostica - data : 25/05/2023  
- cantiere : Realizzazione di un muro - quota inizio :  
- località : Montalto di Castro (VT) - Via Tre Cancelli - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**  
 - M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51.00 mm**  
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
TABELLE VALORI DI RESISTENZA

n° 3

- indagine :	geognostica	- data :	25/05/2023
- cantiere :	Realizzazione di un muro	- quota inizio :	
- località :	Montalto di Castro (VT) - Via Tre Cancelli	- prof. falda :	Falda non rilevata
- note :	Lat. 42°19'22,10"N - Long. 11°35'59,00"E	- pagina :	1

Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta	Prof.(m)	N(colpi p)	Rpd(kg/cm <sup>2</sup> )	N(colpi r)	asta
0.00 - 0.20	3	31.5	----	1	5.00 - 5.20	2	14.5	----	6
0.20 - 0.40	10	105.1	----	1	5.20 - 5.40	2	14.5	----	6
0.40 - 0.60	9	86.8	----	2	5.40 - 5.60	2	13.7	----	7
0.60 - 0.80	7	67.5	----	2	5.60 - 5.80	3	20.5	----	7
0.80 - 1.00	6	57.9	----	2	5.80 - 6.00	2	13.7	----	7
1.00 - 1.20	4	38.6	----	2	6.00 - 6.20	3	20.5	----	7
1.20 - 1.40	3	28.9	----	2	6.20 - 6.40	3	20.5	----	7
1.40 - 1.60	2	17.8	----	3	6.40 - 6.60	2	12.9	----	8
1.60 - 1.80	2	17.8	----	3	6.60 - 6.80	3	19.4	----	8
1.80 - 2.00	1	8.9	----	3	6.80 - 7.00	3	19.4	----	8
2.00 - 2.20	2	17.8	----	3	7.00 - 7.20	3	19.4	----	8
2.20 - 2.40	1	8.9	----	3	7.20 - 7.40	3	19.4	----	8
2.40 - 2.60	2	16.6	----	4	7.40 - 7.60	3	18.4	----	9
2.60 - 2.80	1	8.3	----	4	7.60 - 7.80	4	24.5	----	9
2.80 - 3.00	2	16.6	----	4	7.80 - 8.00	3	18.4	----	9
3.00 - 3.20	1	8.3	----	4	8.00 - 8.20	3	18.4	----	9
3.20 - 3.40	2	16.6	----	4	8.20 - 8.40	4	24.5	----	9
3.40 - 3.60	3	23.2	----	5	8.40 - 8.60	4	23.3	----	10
3.60 - 3.80	2	15.5	----	5	8.60 - 8.80	4	23.3	----	10
3.80 - 4.00	2	15.5	----	5	8.80 - 9.00	4	23.3	----	10
4.00 - 4.20	2	15.5	----	5	9.00 - 9.20	5	29.1	----	10
4.20 - 4.40	2	15.5	----	5	9.20 - 9.40	4	23.3	----	10
4.40 - 4.60	2	14.5	----	6	9.40 - 9.60	6	33.3	----	11
4.60 - 4.80	2	14.5	----	6	9.60 - 9.80	4	22.2	----	11
4.80 - 5.00	2	14.5	----	6	9.80 - 10.00	5	27.7	----	11

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
 Protocollo Arrivo N. 19100/2023 del 12-06-2023  
 Doc. Principale - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**

- M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51.00 mm**

- Numero Colpi Punta N = N(**20**) [  $\delta$  = 20 cm ]

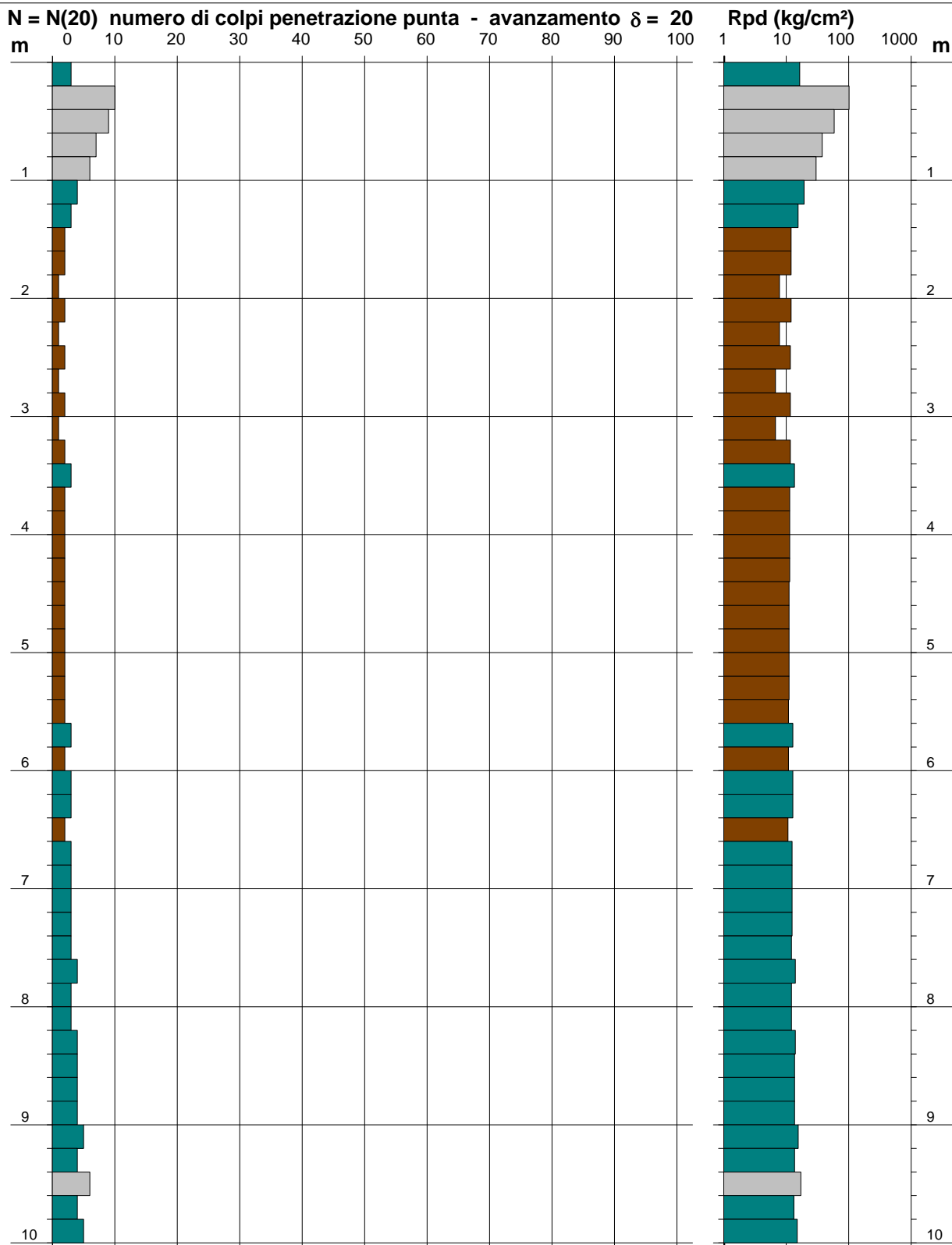
- Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

PROVA PENETROMETRICA DINAMICA  
DIAGRAMMA NUMERO COLPI PUNTA - Rpd

n° 3

Scala 1: 50

- indagine : geognostica - data : 25/05/2023  
- cantiere : Realizzazione di un muro - quota inizio :  
- località : Montalto di Castro (VT) - Via Tre Cancelli - prof. falda : Falda non rilevata



- PENETROMETRO DINAMICO tipo : **TG 63-100 EML.C**  
 - M (massa battente)= **63.50 kg** - H (altezza caduta)= **0.75 m** - A (area punta)= **20.43 cm<sup>2</sup>** - D(diam. punta)= **51.00 mm**  
 - Numero Colpi Punta N = N(20) [  $\delta = 20$  cm ] - Uso rivestimento / fanghi iniezione : **SI**

COMUNE DI MONTALTO DI CASTRO  
 Protocollo Arrivo N. 19100/2023 del 12-06-2023  
 Doc. Principale - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

**Studio di Tecnologie per la Geologia e l'Ambiente**  
**GEOFISICA - GEOTECNICA - IDROGEOLOGIA**  
**SERVIZI PER L'INGEGNERIA - TOPOGRAFIA - PROGETTAZIONE**

Via Monte San Valentino n.2 - 01100 Viterbo (VT)  
info@stega.it www.stega.it Tel/Fax (+39) 0761228191  
Partita IVA: 01410320566

