



# COMUNE DI CIVITANOVA MARCHE

PROVINCIA DI MACERATA

**INTERVENTI DI NATURA PROVVISORIALI FINALIZZATI AD UN MIGLIORE  
RACCORDO TRA LA S.S. 77 E LA S.S. 16 IN ATTESA DELLA REALIZZAZIONE  
DA PARTE DI QMU DELLA GRANDE ROTATORIA  
SUB LOTTO 1.3**



**PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO  
II° STRALCIO**

elaborato

# R11

## RELAZIONE GEOLOGICA GEOTECNICA



il Direttore tecnico : arch. Fabrizio Romozzi  
Collaboratori: ing. Donato Pescatore - progetto trasportistico  
Michele Torresi - rendering

SETTORE V LL.PP.  
il Dirigente  
arch. Paolo Strappato

Pratica	Identificativo	Settembre 2020	-	Nome e cognome	arch. Fabrizio Romozzi	arch. Fabrizio Romozzi	arch. Fabrizio Romozzi
Rev	Data	Motivazione	Redatto	Verificato	Approvato	Autorizzato	

PROVINCIA DI MACERATA

COMUNE DI CIVITANOVA MARCHE

LOCALITA': DALLA S.STATALE 16 - DIREZIONE NORD-OVEST- A VIA MARINETTI - VIA A. MORO

**COMMITTENTE : COMUNE DI CIVITANOVA**

Piazza XX Settembre - Part. Iva: 00262470438

**“PROGETTO DI RIAMMAGLIAMENTO DELLA VIABILITÀ COMUNALE ESISTENTE CON IL NUOVO SISTEMA DI ROTATORIE USCITA SS 77 INNESTO SS16 - INTEGRAZIONE AL SUB LOTTO 1.3 QUADRILATERO”**

**"Indagine Geologica, Modellazione Geotecnica dei litotipi, Verifica della Compatibilità Idraulica, Definizione della misure per l'Invarianza Idraulica, Verifica alla liquefazione delle sabbie, Determinazione delle Vs. eq"**



**Geologo Fabio Pallotta**

DATA

\_07/12/2019

**Geologo Fabio Pallotta - iscritto all'Elenco Speciale Professionisti Sisma - cod. id.: EP\_002774\_2017**

DOTT. GEOLOGO FABIO PALLOTTA - P. IVA: 00331320432

pec: [fabiopallotta@epap.sicurezzapostale.it](mailto:fabiopallotta@epap.sicurezzapostale.it)

Via Lorenzoni, 7 - 62100 MACERATA

# Dott. Fabio Pallotta

## GEOLOGO

Via Lorenzoni,7

62100 MACERATA

Tel 0733/236338; mob 335 8072430

E-mail: [geologopallotta@gmail.com](mailto:geologopallotta@gmail.com)

Pec: [fabiopallotta@epap.sicurezza postale.it](mailto:fabiopallotta@epap.sicurezza postale.it)

P.I.: 00331320432 - C.F.: PLLFBA54D30E783J

## "Indagine Geologica, Modellazione Geotecnica dei litotipi, Verifica della Compatibilità Idraulica, Definizione della misure per l'Invarianza Idraulica"

### INDICE

1- PREMESSA	PAG.	3
2- MODELLO GEOLOGICO, GEOMORFOLOGICO, IDROGEOLOGICO	PAG.	5
3- CARATTERIZZAZIONE STRATIGRAFICA E FISICO MECCANICA DEI LITOTIPI	PAG.	8
4. CARTE TEMATICHE; VERIFICHE SISMICHE, LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE; VERIFICHE IDRAULICHE, DI COMPATIBILITA' E DI INVARIANZA IDRAULICA	PAG.	33
5. CONCLUSIONI	PAG.	91

### Allegati nel Testo

INQUADRAMENTO TERRITORIALE;

CARTA GEOLOGICA GEOMORFOLOGICA;

PLANIMETRIA UBICAZIONE SONDAGGI E TRACCIE DELLE SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE ;

STRATIGRAFIE DEI SONDAGGI ESEGUITI ED ESITTI DELLE PROVE PENETROMETRICHE SVOLTE;

SEZIONI LITOSTRATIGRAFICHE;

CARTA LITOTECNICA;

CARTA IDROGEOLOGICA;

PROVE SISMICHE ESEGUITE; DETERMINAZIONE DELLE VS eq; VERIFICHE ALLA LIQUEFAZIONE DELLE SABBIE;

CARTA DELLE ZONE A MAGGIOR PERICOLOSITA' SISMICA LOCALE;

CARTA DELLA COMPATIBILITA' PAI (PIANO ASSETTO IDROGEOLOGICO - 2016);

VERIFICHE IDRAULICHE ED IDROGEOLOGICHE;

CARTA DELLE PERICOLOSITA' IDROGEOLOGICHE E DELLE VULNERABILITA' DELL'ACQUIFERO;

SCHEMA SINOTTICO DEGLI INTERVENTI PROPOSTI.

## 1. Premessa

Il presente studio ha come scopo quello di definire i principali caratteri geomorfologici, geolitologici, idrogeologici, litotecnici e delle pericolosità sismiche ed idrogeologiche esistenti nell'area de quo, al fine di verificarne le compatibilità con l'intervento specificatamente denominato:

*“RIAMMAGLIAMENTO DELLA VIABILITÀ COMUNALE ESISTENTE CON IL NUOVO SISTEMA DI ROTATORIE USCITA SS 77 INNESTO SS16 - INTEGRAZIONE AL SUB LOTTO 1.3 QUADRILATERO”*

Nello specifico, l'area in oggetto ha, nel “centro della zona di indagine” le coordinate GPS  $43^{\circ}17'50''N$ ;  $13^{\circ}43'56''E$ ; - WGS84 - quota media 2 metri, ed è posta tra la via Strada Statale n.16 ad ovest, il quartiere di via Adua a nord, il fosso Canale Trabocco n.1 a sud e da via A. Moro ad est; inoltre l'area è attraversata da nord a sud dal rilevato (posto a quota 4m slm) della linea Ferroviaria Adriatica, bordato ad ovest dal canale idrico artificiale - denominato Trabocco n2 – che confluisce, prima dell'attraversamento della ferrovia, nel canale Trabocco n1; quindi la zona interseca, prima di raggiungere via Aldo Moro, la strada comunale via F. T. Marinetti.



*Area in esame con ubicazione della campagna di indagine geognostica e sismica*

Per l'espletamento dell'indagine è stato svolto il seguente programma di lavoro:

- esame della bibliografia tecnico scientifica esistente e disponibile;
- rilevamento geomorfologico ed idrogeologico dell'area;
- campagna geognostica mediante:

- l'esecuzione di n. 5 sondaggi meccanici, a carotaggio continuo, di cui 3 attrezzati con piezometro e prelievo di carote per l'identificazione sedimentologica e delle caratteristiche fisico-meccaniche;
- l'esecuzione di n 4 prove penetrometriche, di cui 1 prova penetrometrica statica e 3 prove penetrometriche dinamiche;
- l'esecuzione di n. 3 prove sismiche passive – HVSR;
- analisi fisica e territoriale del sistema reagente, verifiche geologiche ed idrogeologiche;
- interpretazione e restituzione dei dati su tavole e tabelle esplicative;
- determinazione e valutazione delle situazioni delle pericolosità idrogeologiche e sismiche;
- stesura del rapporto conclusivo.

## 2. Modello Geologico, Geomorfologico, Idrogeologico

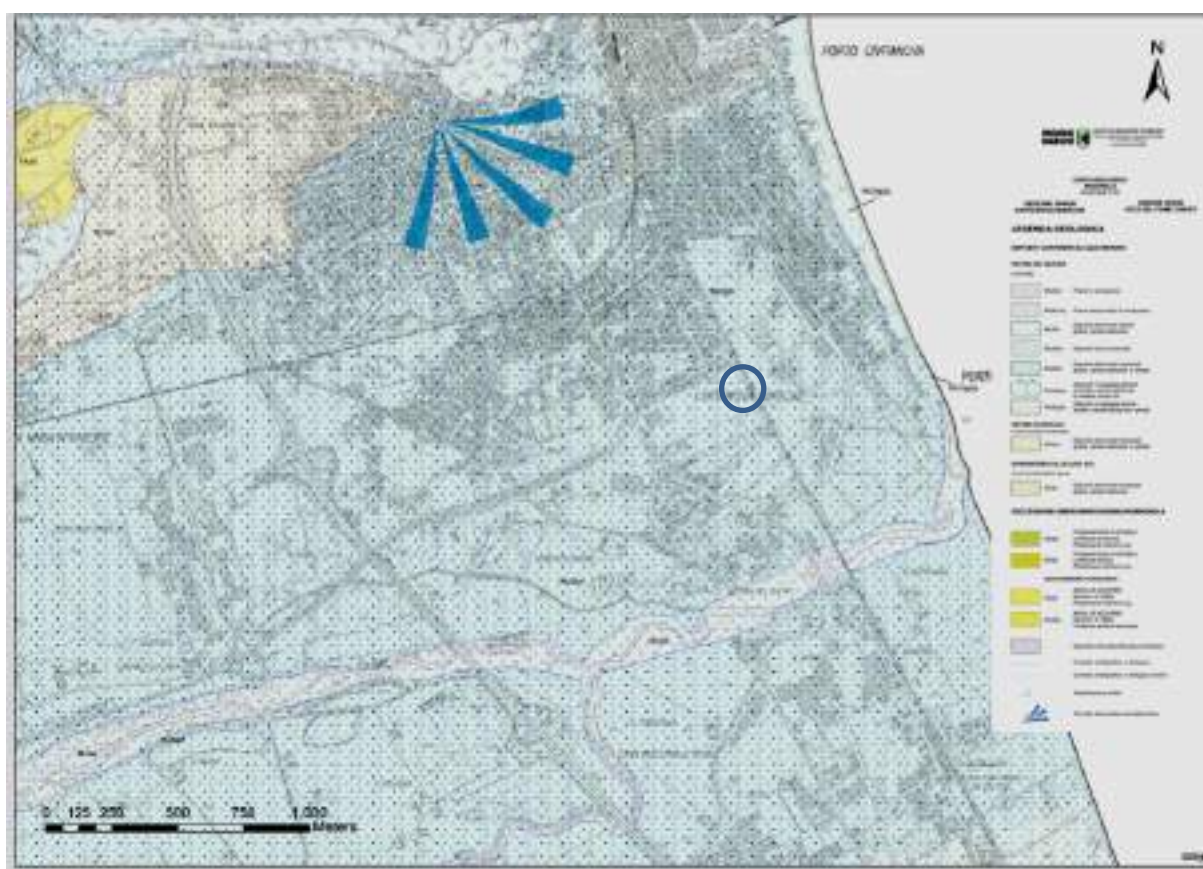
L'assetto morfologico della zona è caratterizzato da una conformazione del profilo di superficie omogeneo, sub pianeggiante, con quote regolarmente crescenti procedendo verso nord ovest e privo di disarticolazioni naturali.

La zona oggetto di “variante urbanistica” si presenta sostanzialmente allo stato naturale, ad esclusione della presenza dei 2 canali idrici artificiali (*Trabocco 1 e Trabocco 2*) e del rilevato della linea Ferroviaria che corre in direzione nord-sud.

Le trasformazioni più rilevanti del territorio sono scaturite essenzialmente da perimetrali interventi antropici, quali impianti residenziali, turistico-sportivi e commerciali.

Nel complesso i requisiti di stabilità dell'area, nei confronti di processi franosi, risultano ottimi, in relazione all'andamento pressoché pianeggiante del profilo di superficie che evita l'instaurarsi di fenomenologie gravitative e di erosione.

Il modello geologico dell'area è descritto dalla Carta Geologica Regionale – Progetto CARG –Scala 1:10000 nelle Sezioni 304050 *Civitanova Marche* e 304090 *Foce del Fiume Chienti*.



*Unione e Stralcio delle Carte Geologiche con ubicazione (cerchio blu) del “centro dell'area d'indagine”.*

Tale documento tematico evidenzia, in modo concorde, che la zona in oggetto è inclusa in una vasta area

di pianura alluvionale costituita da sedimenti di deposizione continentale, cronologicamente Olocenici, di natura ghiaiosa e limo sabbiosa in percentuale granulometrica variabile (*sigle MUSb, MUSbn*), che ricoprono, per oltre 20 metri di spessore, il sottostante bedrock costituito dalla formazione di deposizione marina delle Argille Azzurre (*sigla FAA5*) del Pleistocene inferiore p.p..

Il reticolo idrografico di superficie è caratterizzato dalla presenza del corso idrico del Fiume Chienti, che divaga sui propri sedimenti del IV Ordine: il dislivello esistente tra il corso idrico, in termini di portata media, e la zona in oggetto varia tra 2 e 4 metri circa.

La falda freatica risiede all'interno del materasso ghiaioso sabbioso limoso di origine alluvionale, ed è posizionata generalmente ad una quota assoluta compresa tra 1 – 2 metri sul livello medio marino ed è confinata alla base dalla formazione argillosa sostanzialmente impermeabile.

Periodi di piena fluviale, associati a copiosi eventi meteorici e mareggiate, innescano adeguate risalite della falda freatica di subalveo, mediamente stimate intorno agli 80 cm; mentre la prima coltre di sottosuolo, caratterizzata da sedimenti fini, non permette un adeguato e rapido drenaggio idrico superficiale, creando situazioni di allagamento del suolo di modesta entità.

Nello specifico, l'area di indagine di conformazione poligonale - trapezoidale, si sviluppa per circa 800 m lungo l'asse ovest - est, per una larghezza media di circa 80 metri.

Essa è ubicata lungo il terrazzo di III Ordine del Fiume Chienti ed è separata nel mezzo dal continuo rilevato artificiale, alto circa 3 metri, della linea ferroviaria Ancona Pescara.

Nella zona in prossimità di via Martinetti – via A. Moro, parte dell'area è tagliata da un canale di deflusso artificiale mediamente largo 5 metri, completamente cementato, caratterizzato da una sezione arginata a geometria trapezoidale (4-6metri x hm1.6m), che ha la funzione di drenare le acque chiare superficiali del vasto territorio posto ad ovest della ferrovia.

Il corso del Fiume Chienti, che si snoda a sud ad una distanza minima di 500 metri lineari circa, presenta un andamento sinuoso che, a luoghi, include recenti depositi lentiformi; nel perimetro esterno delle anse si rinvencono delle scarpate d'erosione, la cui altezza non supera i 2.5 metri. Tra la zona in esame e l'argine fluviale è presente una vasta pianura, sostanzialmente naturale, che presenta una morfologia omogenea con quote del profilo di superficie generalmente racchiuse tra i 3. – 4 metri slm.

Per quanto riguarda i caratteri geologici della zona, si rileva la presenza, nell'immediato sottosuolo e per oltre 20 metri di profondità, di una coltre di depositi di origine alluvionale, costituiti prevalentemente da elementi calcerei e calcareo marnosi grossolani (facies ghiaiosa), a volte intercalati da orizzonti alluvionali fini (facies sabbio limosa, talora argillosa).

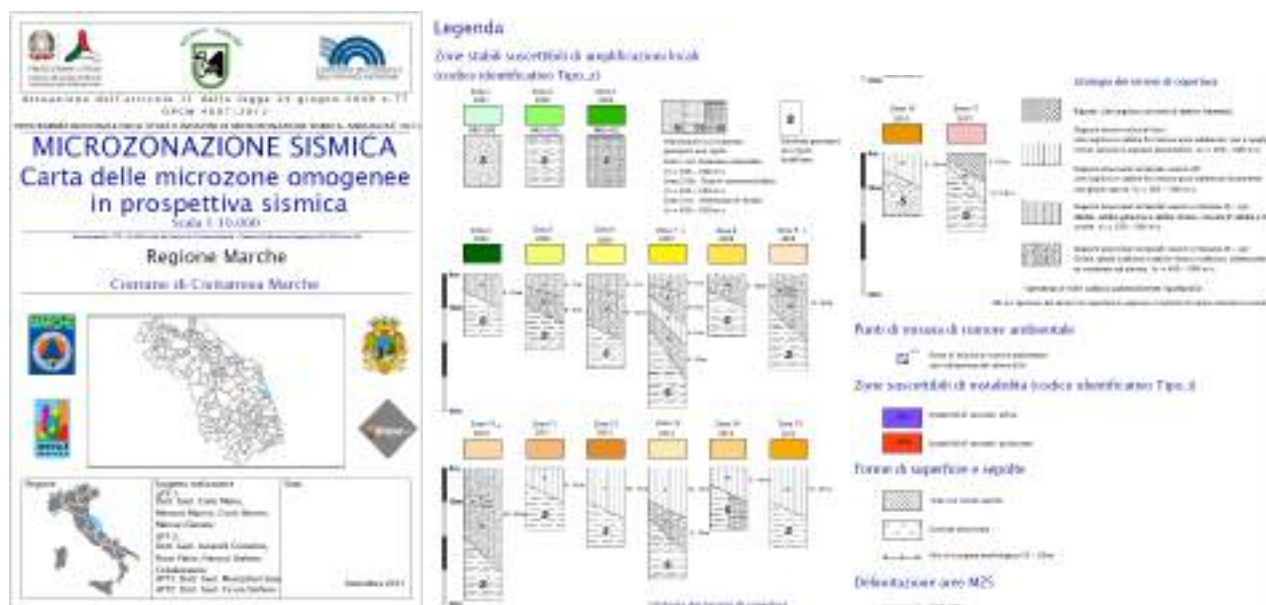
Il deposito ghiaioso sabbioso risulta ad alto grado di permeabilità ( $K = 10^{-2}; 10^{-3}$  cm/sec) ed è sede permanente di falda freatica.

Il buon drenaggio del sedimento permette di far oscillare con sufficiente rapidità il livello freatico stesso, soprattutto in concomitanza di forti eventi meteorici.

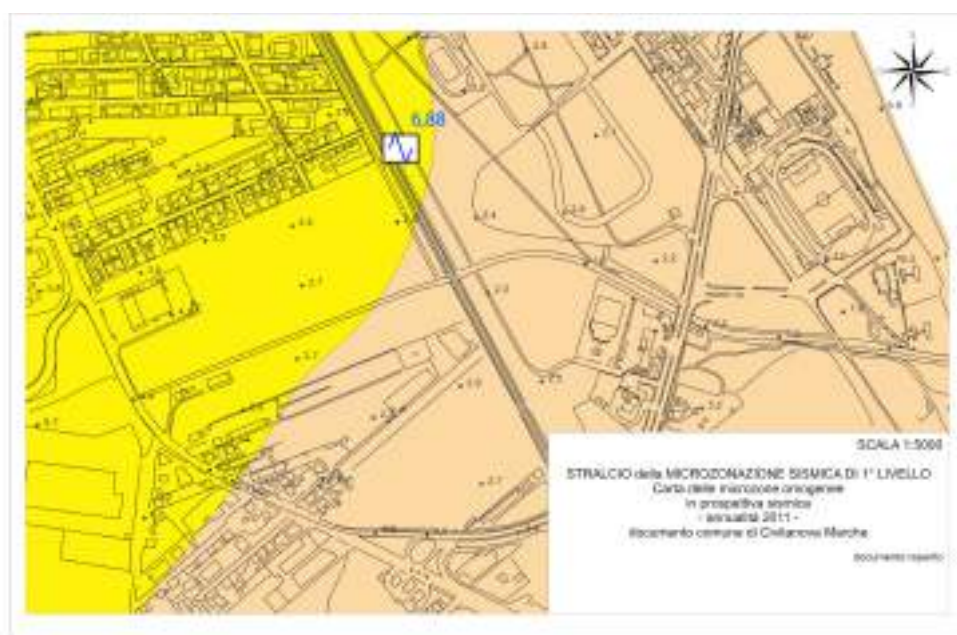
Al di sotto della coltre di copertura alluvionale si rinvencono, a profondità generalmente comprese tra 20 – 25 metri dal p.c., le associazioni prevalentemente pelitiche pleistoceniche; tale sedimento di deposizione marina, è costituito da argille siltose prevalentemente massive, talora intercalate da livelli centimetrici di sabbie e limo, rappresenta la formazione basale (bedrock), a bassa permeabilità ( $K = 10^{-5}; 10^{-6}$  cm/sec).

### Modello della Microzonazione Sismica di I° Livello – Carta MOPS del Comune di Civitanova

Definizione, dalla Carta delle Microzone Omogenee in Prospettiva Sismica, dell'area in oggetto:



Estratto della Carta MOPS





### 3. Caratterizzazione Stratigrafica e Fisico Meccanica dei Litotipi

Di seguito sono rappresentati i dati della campagna geognostica svolta:

MAPPA DELL'UBICAZIONE DELLE INDAGINI E DELLE SEZIONI



COMMITTENTE: COMUNE DI CIVITANOVA MARCHE

AREA "RIAMMAGLIAMENTO DELLA VIABILITA"

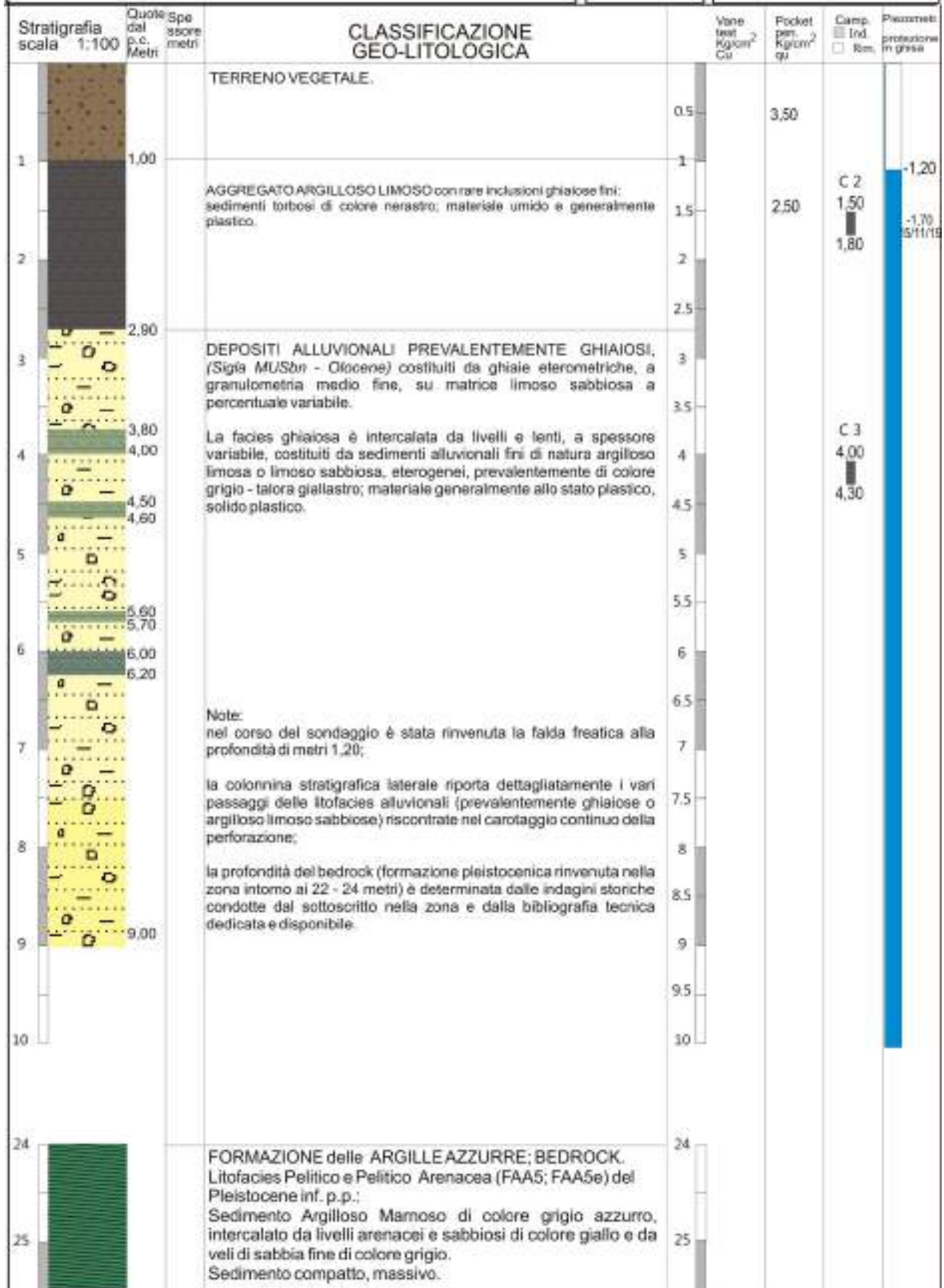
quota 2,00 metri

foro m 0.1

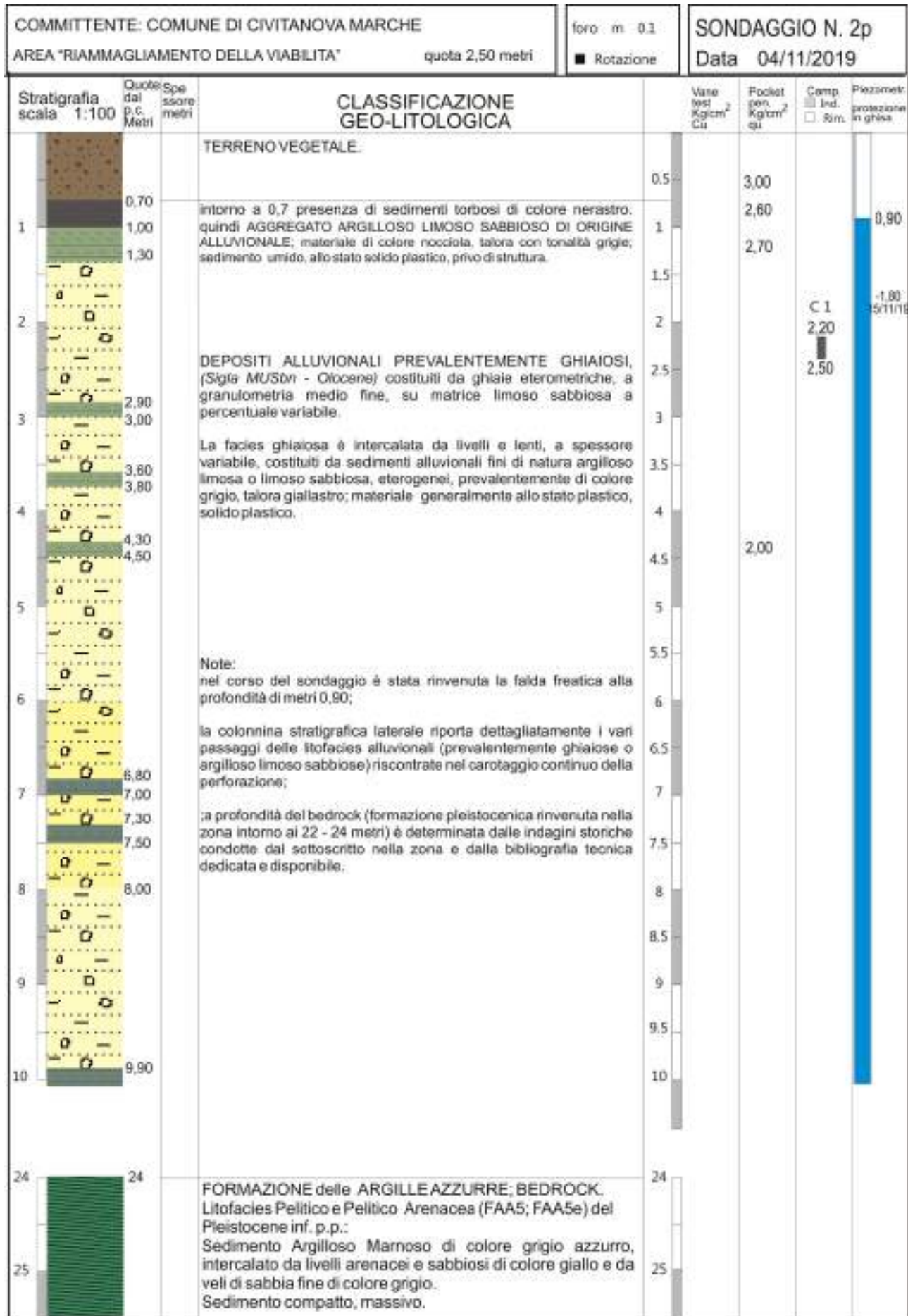
■ Rotazione

SONDAGGIO N. 1p

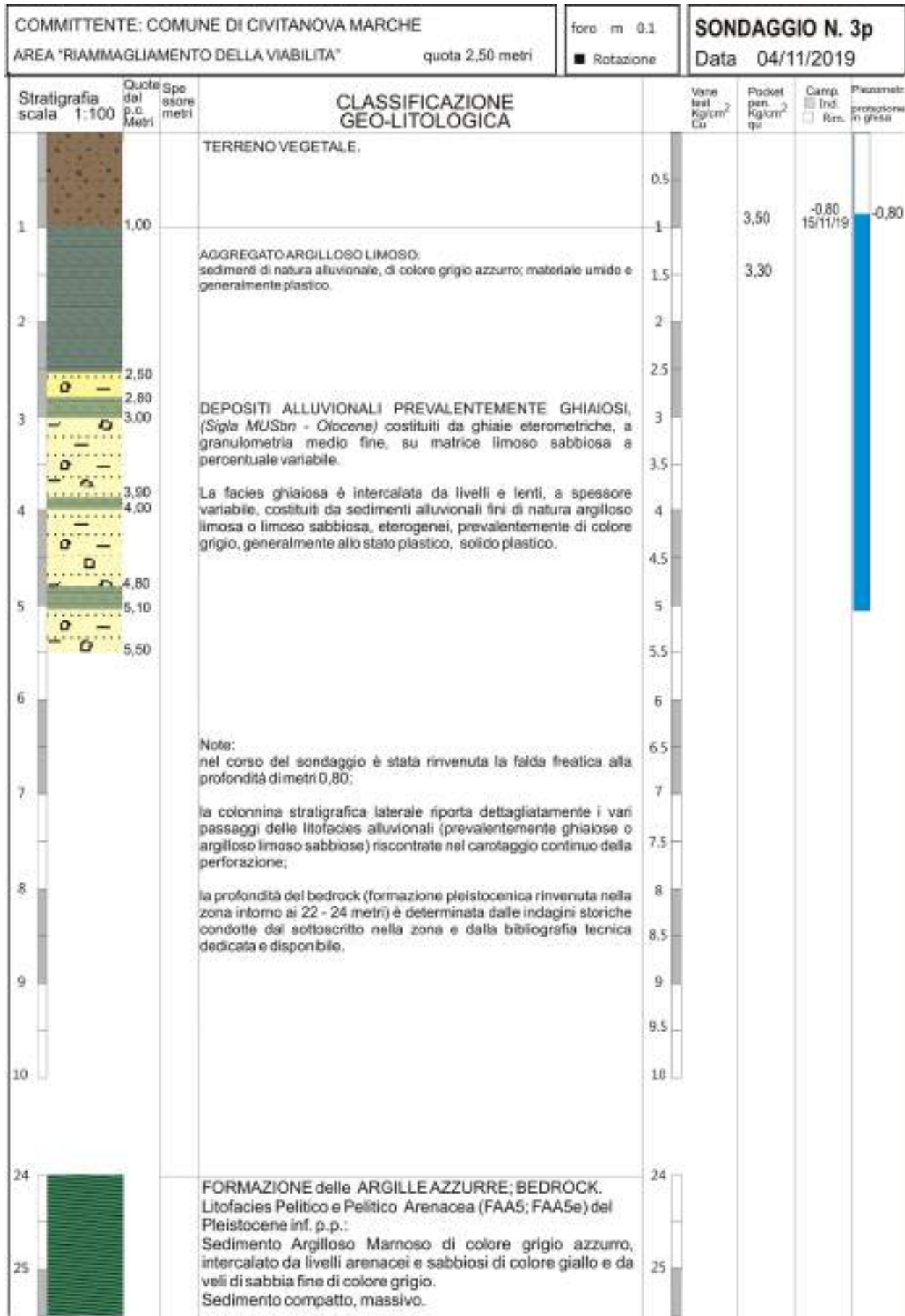
Data 04/11/2019



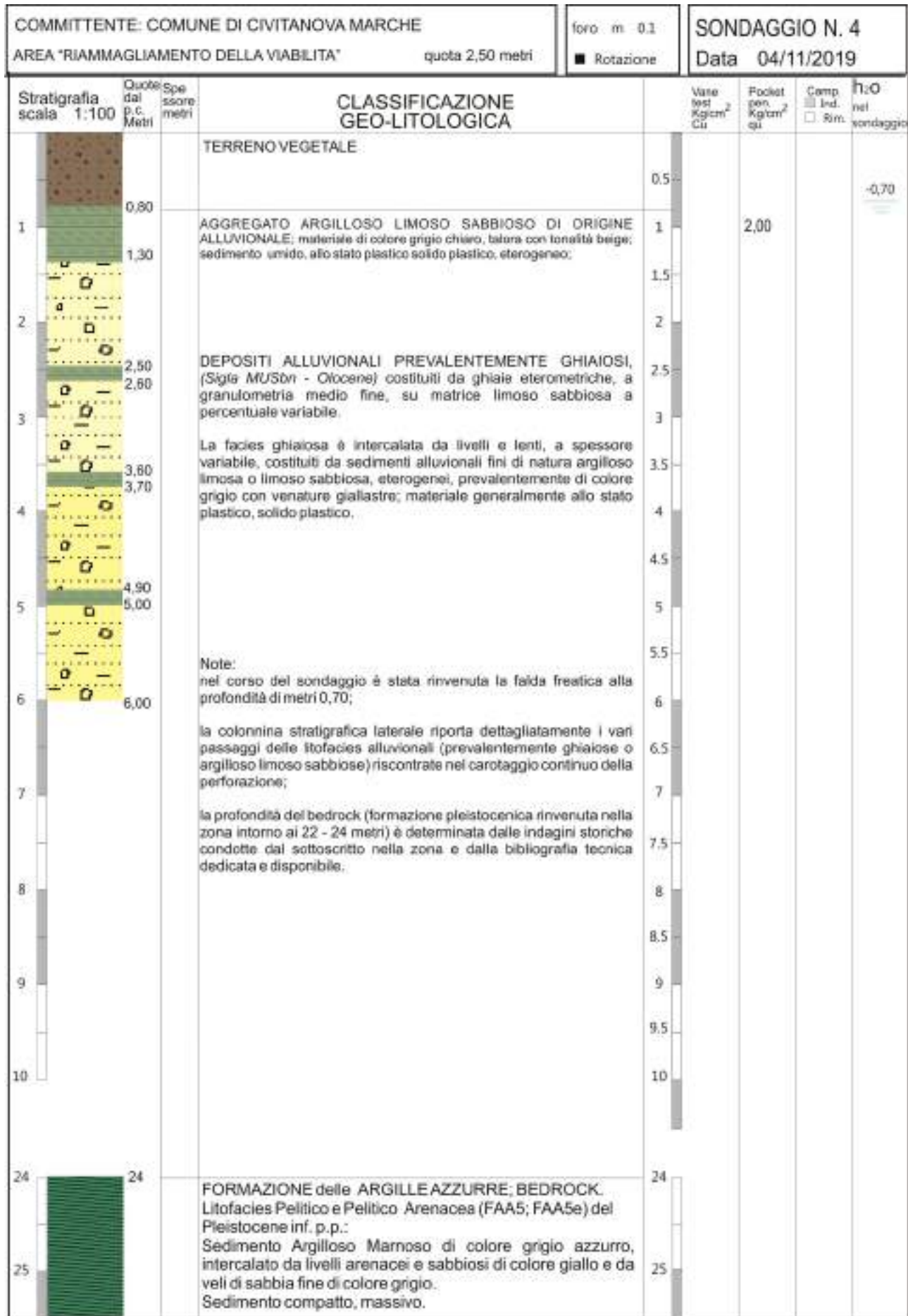
















COMMITTENTE: COMUNE DI CIVITANOVA MARCHE AREA "RIAMMAGLIAMENTO DELLA VIABILITA" quota 3,0 metri		foro: m. 0.1	SONDAGGIO N. 5 Data 04/11/2019					
Stratigrafia scala 1:100	Quote dal p.c. Metri	Spes- sore metri	CLASSIFICAZIONE GEO-LITOLOGICA		Vate test Kg/cm <sup>2</sup> Cu	Poclet pen. Kg/cm <sup>2</sup> qu	Comp. Ind. Sim.	H <sub>2</sub> O nel sondaggio
			TERRENO VEGETALE, misto a riporto antropico.					
	1,00 1,60		AGGREGATO ARGILLOSO LIMOSO SABBIOSO DI ORIGINE ALLUVIONALE; materiale prevalentemente di colore grigio azzurrognolo; sedimento umido, allo stato plastico solido plastico, eterogeneo.			2,50		
	1,60 2,90		DEPOSITI ALLUVIONALI PREVALENTEMENTE GHIAIOSI, (Sigla MUSbr - Olocene) costituiti da ghiaie eterometriche, a granulometria medio fine, su matrice limoso sabbiosa a percentuale variabile.					-1,80
	2,90 3,20		La facies ghiaiosa è intercalata da livelli e lenti, a spessore variabile, costituiti da sedimenti alluvionali fini di natura argilloso limosa o limoso sabbiosa, eterogenei, prevalentemente di colore grigio con venature giallastre; materiale generalmente allo stato plastico, solido plastico.					
	24 24	24	FORMAZIONE delle ARGILLE AZZURRE; BEDROCK. Litofacies Pelitico e Pelitico Arenaceo (FAA5; FAA5e) del Pleistocene inf. p.p.: Sedimento Argilloso Marnoso di colore grigio azzurro, intercalato da livelli arenacei e sabbiosi di colore giallo e da veli di sabbia fine di colore grigio. Sedimento compatto, massivo.					
			Note: nel corso del sondaggio è stata rinvenuta la falda freatica alla profondità di metri 1,80; la colonnina stratigrafica laterale riporta dettagliatamente i vari passaggi delle litofacies alluvionali (prevalentemente ghiaiose o argilloso limoso sabbiose) riscontrate nel carotaggio continuo della perforazione; la profondità del bedrock (formazione pleistocenica rinvenuta nella zona intorno ai 22 - 24 metri) è determinata dalle indagini storiche condotte dal sottoscritto nella zona e dalla bibliografia tecnica dedicata e disponibile.					



TECNOSONDAGGI  
 VIA ABBADIA 39  
 60027 OSIMO (AN)

Probe CPT - Cone Penetration Nr.1  
 Strumento utilizzato PAGANI TG 63 (200 kN)

Committente: COMUNE DI CIVITANOVA MARCHE  
 Cantiere: CIVITANOVA MARCHE  
 Località:

Data: 25/10/2019

