

COMUNE DI MONTONE PROVINCIA DI PERUGIA

MANUTENZIONE E MESSA IN SICUREZZA VIABILITA' INTERNA ZONA INDUSTRIALE SANTA MARIA DI SETTE - VIA DELL'INDUSTRIA

COMMITTENTE

COMUNE DI MONTONE

AREA TECNICA

R.U.P. Geom. Claudio Mariotti

Piazza Fortebraccio n.3 - 06014 Montone (PG)

PROGETTAZIONE

RTP Capogruppo Ing. Nicola Neri



Ing. Nicola Neri

Studio di Ingegneria Civile e Ambientale

Via Settevalli, 133/C - 06129 Perugia (PG)

Tel./Fax. 075 500.75.4 Cell. 328.0344358

e-mail: nicola.neri@ingpec.eu

Dott. Geol. Francesco Brunelli

Via Andreani 21 - 06019 Umbertide (PG)

e-mail: francescobrunelli@pec.epap.it

Ing. Jacopo Marazzani

Piazza Martin Luther King 22 - 06081 Assisi (PG)

e-mail: jacopo.marazzani@ingpec.eu

Oggetto

RELAZIONE GEOLOGICA E GEOTECNICA

Elaborato

R_07

codice archivio :

codice commessa :

CMP

scala :

LUGLIO 2022	1^ emissione	Brunelli	Neri
data	motivazione	redatto	referente

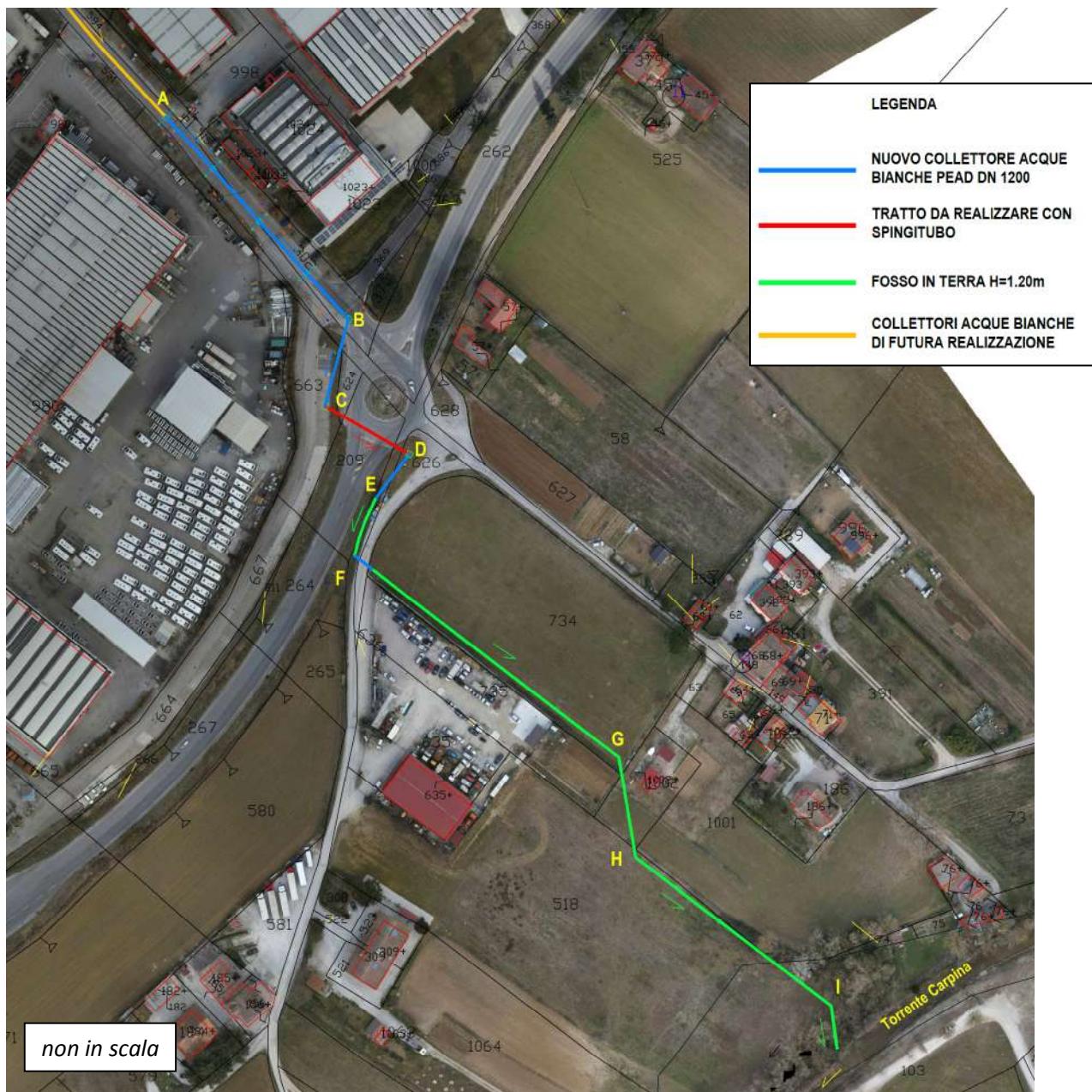
PREMESSA

Per incarico del Comune di Montone, è stato eseguito uno studio geologico e geotecnico a supporto del progetto di *manutenzione e messa in sicurezza viabilità interna Zona Industriale S. Maria di Sette - Via dell'Industria*.

Detto intervento prevede, sostanzialmente il rifacimento di un tratto di fognatura delle acque meteoriche (in PEAD DN1200) con superamento della rotatoria esistente mediante tecnologia *no dig* (spingitubo) ed il successivo ripristino del piano viabile.

A valle della rotatoria la fognatura proseguirà per un brevissimo tratto fino a raggiungere il fosso di guardia della Strada comunale esistente; successivamente sarà realizzato un fosso a cielo aperto per il recapito delle acque fino al Torrente Carpina.

Ciò, come schematizzato nello stralcio di elaborato progettuale:



Detto studio, ai sensi della vigente normativa:

- D.M. LL. PP. 12 dicembre 1985 *Norme Tecniche relative alle tubazioni*
- D. M. 17 gennaio 2018 *Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni"*
- N.T.A. del P.R.G. del Comune di Montone – parte strutturale (adeguato al Piano di Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Tevere, al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale, alla L. R. 27/2000 - Piano Urbanistico Territoriale della Regione Umbria)

si è sviluppato nelle seguenti fasi:

A1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE:

- acquisizione di elementi bibliografici sulla situazione geologica generale entro cui si inserisce l'area di previsto intervento
- rilevamento geologico, esplicato nell'osservazione di sezioni stratigrafiche di taglio durante l'esecuzione delle opere di urbanizzazione di un'area adiacente, osservazione della situazione geomorfica locale e conseguente inquadramento geologico e geomorfologico dell'area in esame
- acquisizione e deduzione di elementi di idrogeologia, inquadramento idrogeologico locale

A2. MODELLAZIONE GEOLOGICA DEL SITO in base ai risultati di indagini geognostiche di riferimento (n. 6 sondaggi geognostici a carotaggio continuo eseguiti in aree immediatamente circostanti)

B. CARATTERIZZAZIONE E MODELLAZIONE GEOTECNICA della porzione di sottosuolo direttamente interessata dall'intervento

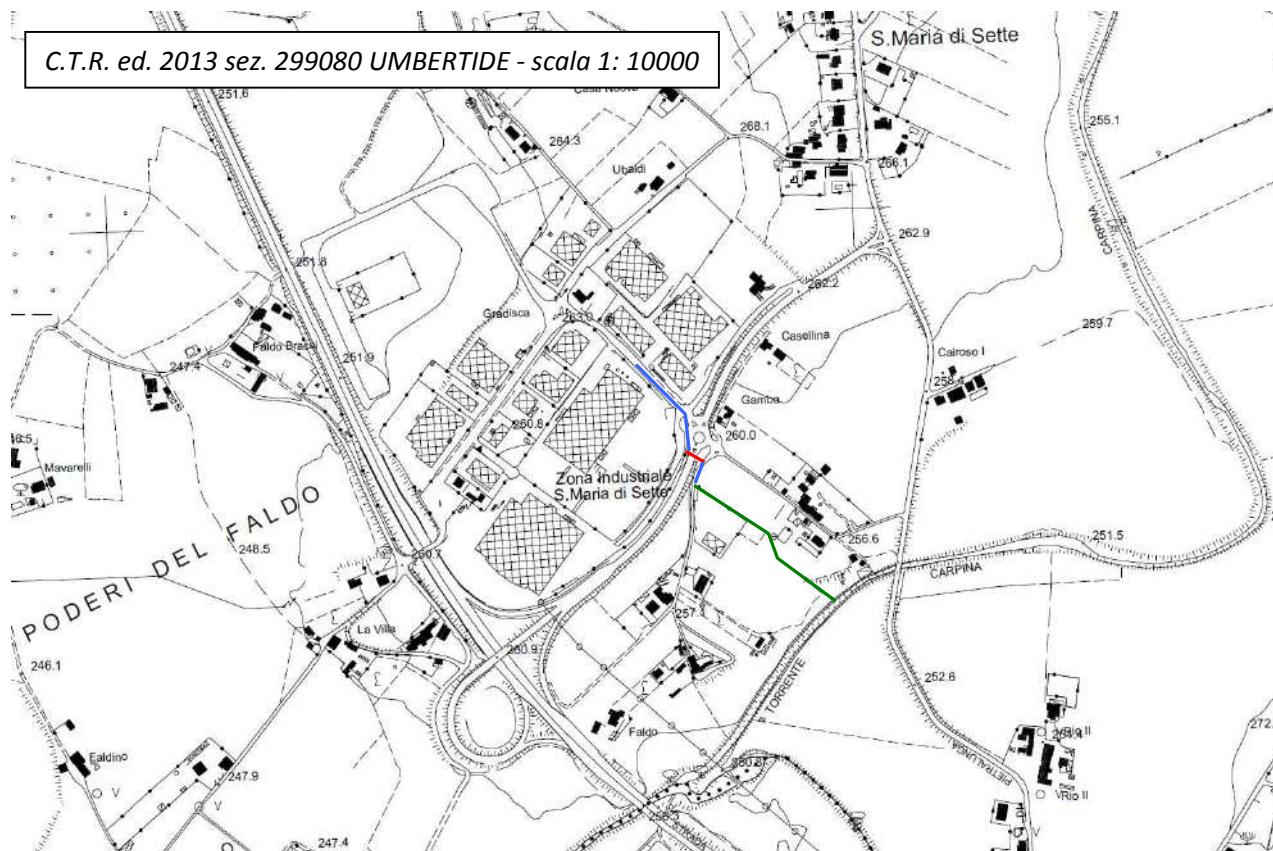
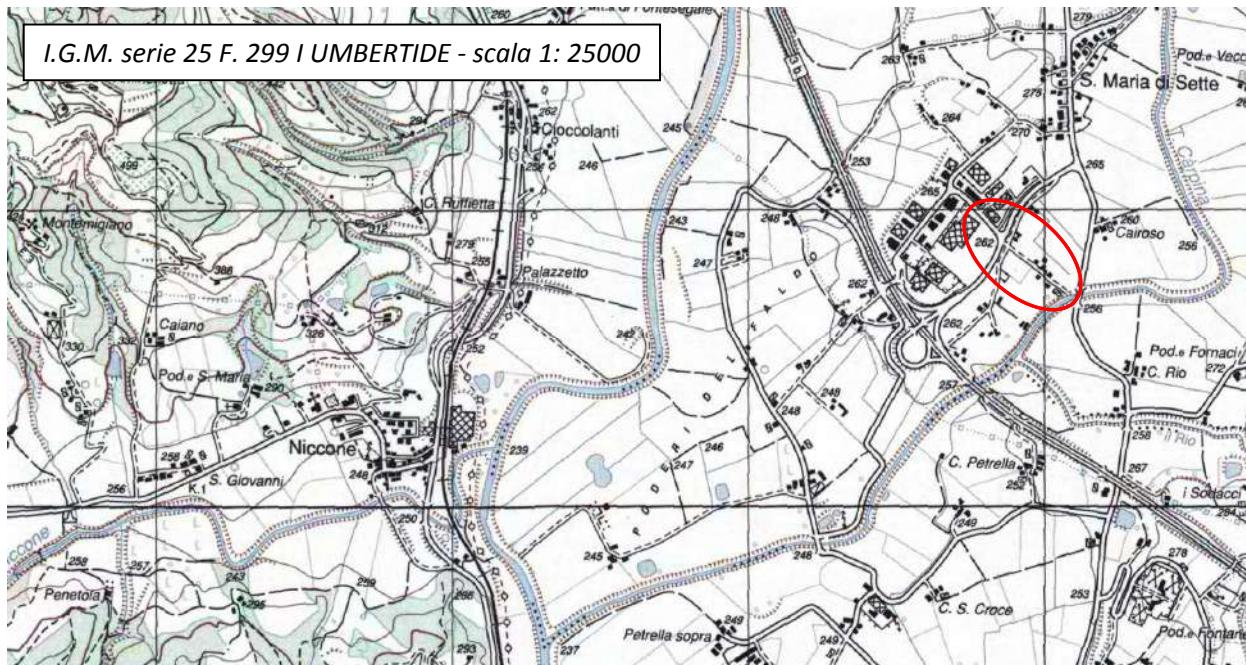
C. individuazione delle problematiche per realizzare l'intervento e indicazioni in merito

D. considerazioni relative alla gestione delle TERRE E ROCCE DA SCAVO

come successivamente esposto.

A.1.1. inquadramento geografico - GEOLOGIA - GEOMORFOLOGIA - IDRAULICA

L'area di previsto intervento è situata nella località S. Maria di Sette, compresa fra il margine meridionale dell'abitato residenziale e la zona industriale, in corrispondenza dell'incrocio tra la Strada Provinciale per Montone e la viabilità di raccordo alla E45 entro l'area industriale:



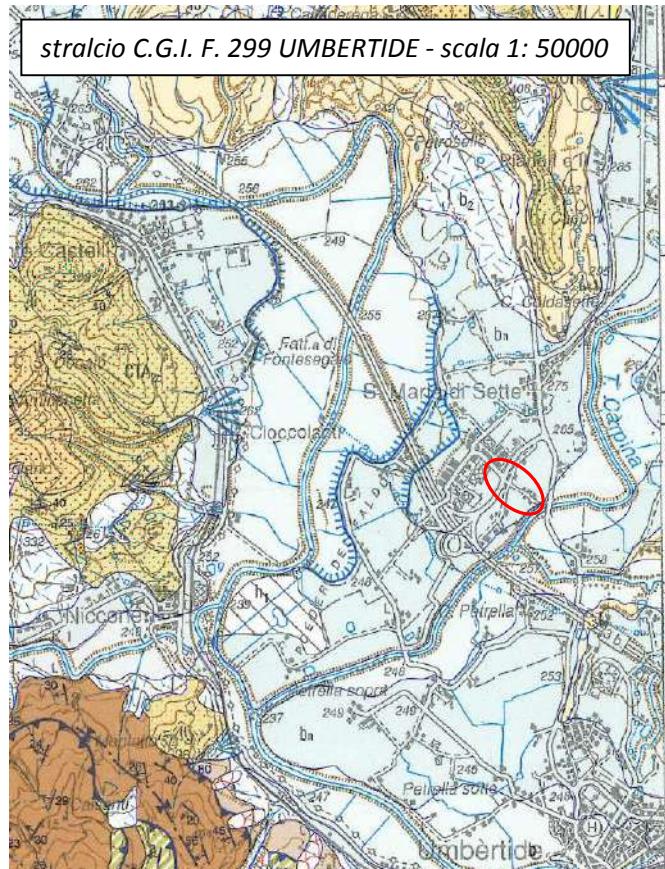
screenshot di Google Maps - non in scala



Nella zona, secondo quanto desumibile dalla C.G.I., si trovano a contatto sedimenti alluvionali di terrazzo e depositi fluvio-lacustri:

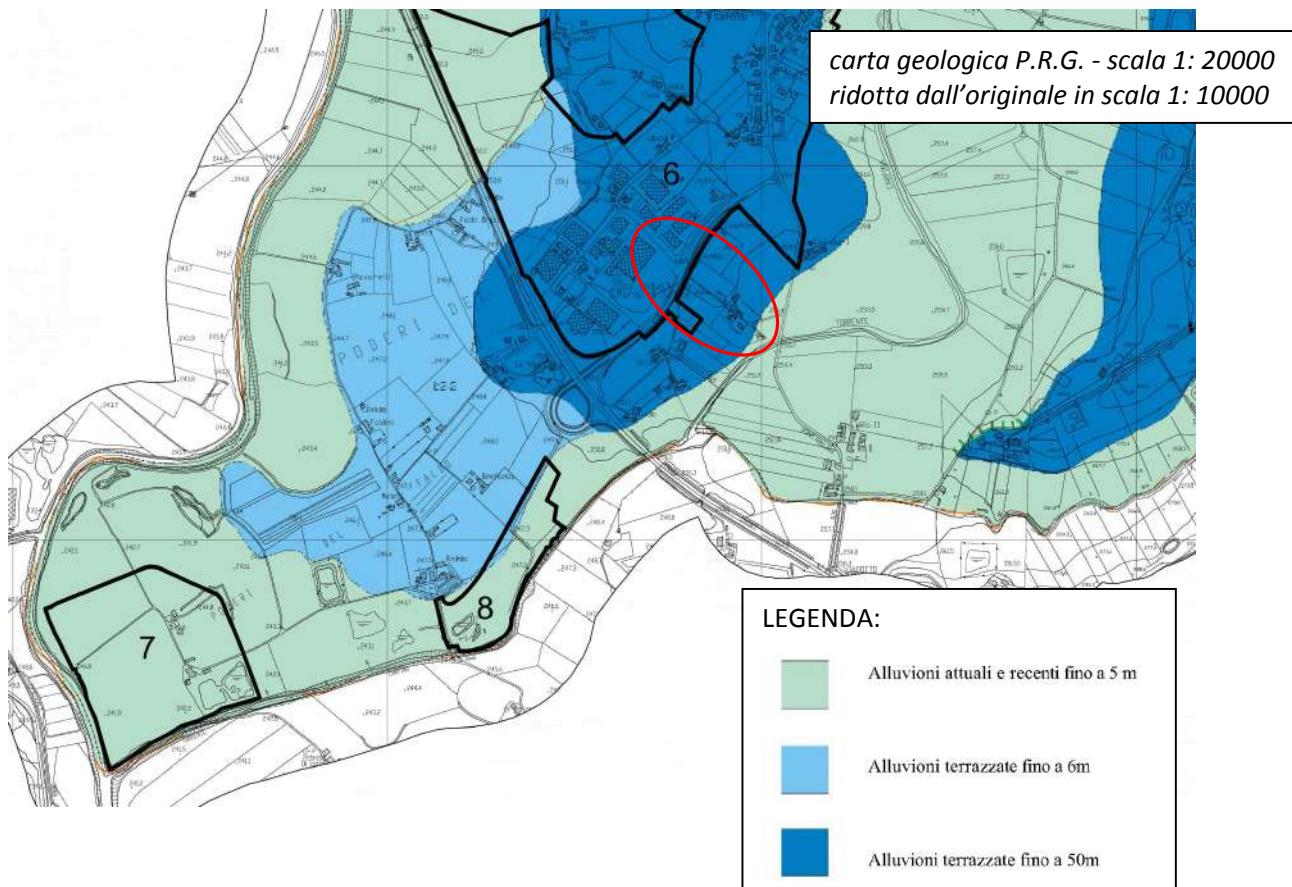
Vengono individuati più eventi sedimentari, cui ovviamente corrispondono i relativi depositi:

- *depositi fluvio-lacustri* Plio-Pleistocenici del bacino tiberino ("Villafranchiano" s.l.), essenzialmente costituiti, nella zona, da sabbie e sabbie limose di colore giallastro, da addensate a molto addensate, con locali tracce di cementazione, ben osservabili su sezioni stratigrafiche naturali presso il Voc. Colle Gallinaro, poco a monte dell'area in esame; non sono rare interdigitazioni limo-argillose o ghiaiose
- *sedimenti alluvionali terrazzati*, costituiti -coerentemente con l'origine deposizionale- da limi, argille, sabbie e ghiaie (di colore marrone presso la superficie) in variabili rapporti compostionali e stratigrafici; si distinguono almeno due ordini di terrazzamento, separati da un gradino morfologico ad andamento discontinuo, spesso obliterato nella lavorazione agricola del terreno
- *sedimenti alluvionali recenti e attuali*, individuabili in una fascia ai lati dell'alveo attuale, a costituzione limo-sabbioso-ghiaiosa, sciolti.
- *depositi eluvio-colluviali* caratterizzati da composizione eterogenea
- *depositi di origine antropica*.



Come meglio rilevabile nella carta geologica del P.R.G. (desunta dal rilevamento CARG, base per la realizzazione della carta geologica d'Italia in scala 1: 50000), l'intervento in oggetto si colloca per la quasi

totalità in ambito di alluvioni terrazzate fino a 50 m. sulla quota dell'alveo attuale (solo la porzione finale del canale in terra si colloca nelle alluvioni attuali e recenti (elevate fino a 5 m. sull'alveo attuale):



Come riportato nella CGI in scala 1: 50000 fra le alluvioni terrazzate e quelle recenti, sono presenti dei bordi di gradonatura, particolarmente evidenti verso la sinistra idrografica del Tevere e al bordo del nucleo industriale originario, più o meno obliterati nella realizzazione della E45, particolarmente in corrispondenza dello svincolo a SW della zona industriale.

Fra i depositi fluvio-lacustri e quelli relativi al primo ordine di terrazzamento può essere individuata una fascia di estensione variabile, a costituzione limo-argillosa-sabbiosa e di colore marrone-rossastro, costituita da materiali riferibili alle due litologie, variamente interdigitati fra loro e con materiali colluviali.

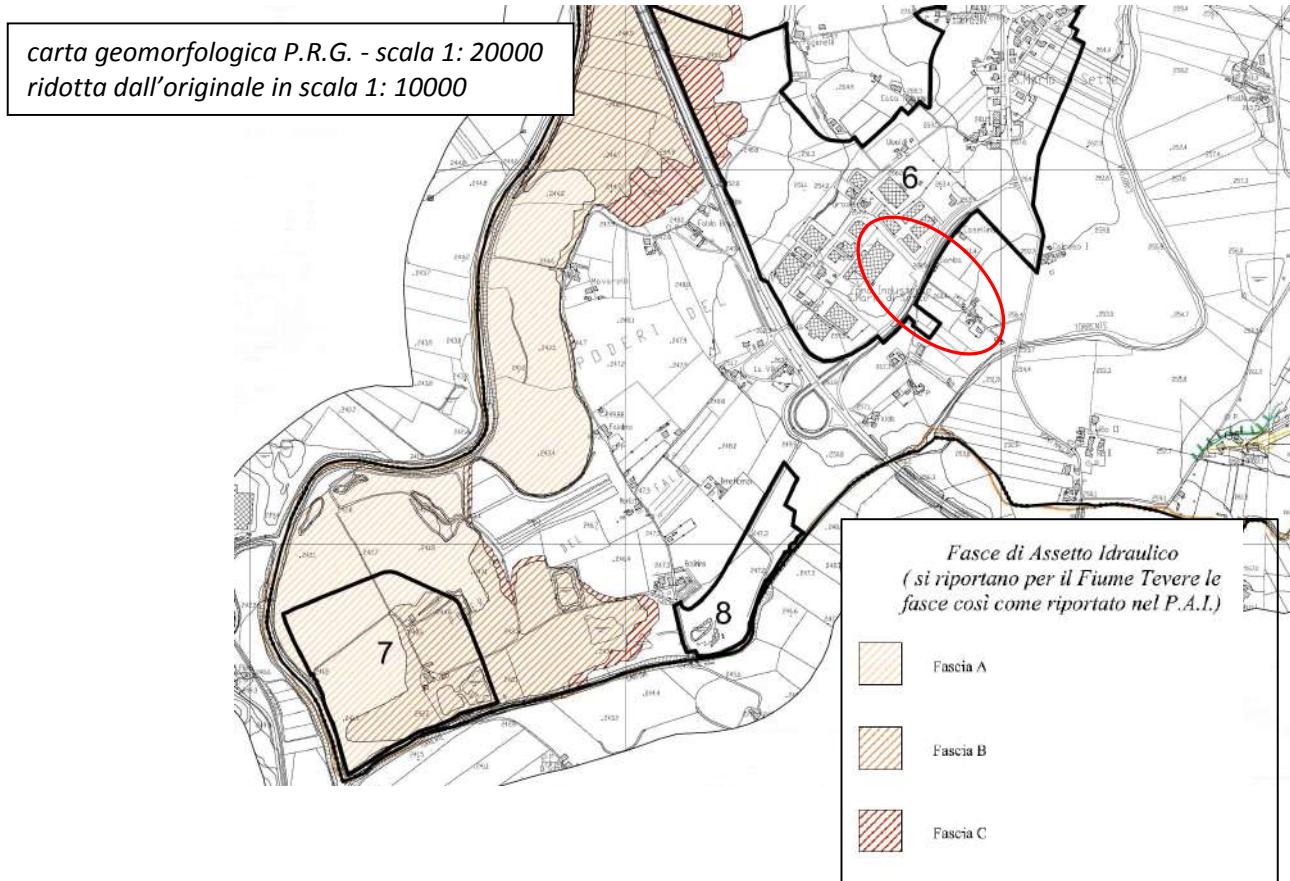
I materiali si sovrappongono e si interdigitano in maniera irregolare; l'irregolarità della distribuzione verticale dei sedimenti è accompagnata da una eterogeneità in senso orizzontale (strutture lentiformi), spesso non cartografabile.

In dettaglio, l'area di previsto intervento -ricadente nella porzione superiore del terrazzo fluviale di primo ordine- si presenta debolmente ma evidentemente digradante verso W/SW [rif. **tav. 4**, dalla quale si evidenziano dislivelli relativi a pendenze di pochi gradi], ovvero verso l'alveo del Tevere.

All'affioramento, si osserva la presenza di limi a variabile tenore in argilla e/o sabbia, con ciottoli sparsi in maniera irregolare, localmente in zonature, chiaramente riferibili ad emersione di lenti ghiaiose sub-superficiali.

In tale situazione, l'area presenta buone condizioni di stabilità geomorfologica, non tendente ad essere alterata dall'intervento in progetto.

In area di fondovalle, occorre peraltro valutare il rischio idraulico; in merito si riporta uno stralcio della carta geomorfologica allegata al P.R.G. del Comune di Montone Parte Strutturale che riporta le fasce di rischio del P.A.I.:



dalla quale non emergono rischi di questo tipo per l'area in esame, posta al di fuori delle fasce di rischio per tempi di ritorno fino a 500 anni (fascia C).

Non si hanno, al momento, elementi relativi al rischio idraulico del T. Carpina.

A.1.2. ELEMENTI DI STRATIGRAFIA-IDROGEOLOGIA

In generale, nella zona si individua schematicamente un profilo litostratigrafico sub-superficiale costituito dai seguenti livelli:

r - terreni di riporto prevalentemente granulari a granulometria grossolana (massicciate stradali e piazzali degli insediamenti industriali) di spessore variabile intorno a qualche decina di cm., localmente più elevato

A – LIMI a variabile tenore in argilla e/o sabbia, con ciottoli sparsi, zonature organiche (in particolare nella porzione superiore) e/o ossidate; tali materiali, di spessore variabile da poche decine di cm. a qualche metro, inizialmente sciolti, assumono rapidamente una certa consistenza

B - GHIAIE (arrotondate e/o appiattite, mal classate, mediamente addensate) in matrice limo-sabbiosa-argillosa marrone-giallastra, localmente ossidata, anch'esse di spessore intorno a qualche metro

C - LIMI SABBIOSI/ARGILLOSI-SABBIOSI grigi e grigio-azzurri compatti, con occasionali livelli ghiaiosi interdigitati, di spessore notevolmente maggiore (dell'ordine delle decine di metri).

In particolare, i primi due livelli sono stati ben esposti in una sezione di taglio realizzata in fase di urbanizzazione di un'area di recente lottizzazione poco a NE:



situazione che può essere associata (pur con possibili differenti spessori) anche all'area in cui sarà realizzato il collettore fognario in progetto.

I materiali dei livelli A e B corrispondono alla sedimentazione alluvionale, quelli del livello C a quella Plio-Pleistocenica fluvio-lacustre del Sintema tiberino ("Villafranchiano" s.l.).

Secondo la più recente nomenclatura geologica, i depositi fluvio-lacustri del bacino tiberino, vengono associati ad un supersistema comprendente 3 sintemi, 2 subsintemi e 3 litofacies.

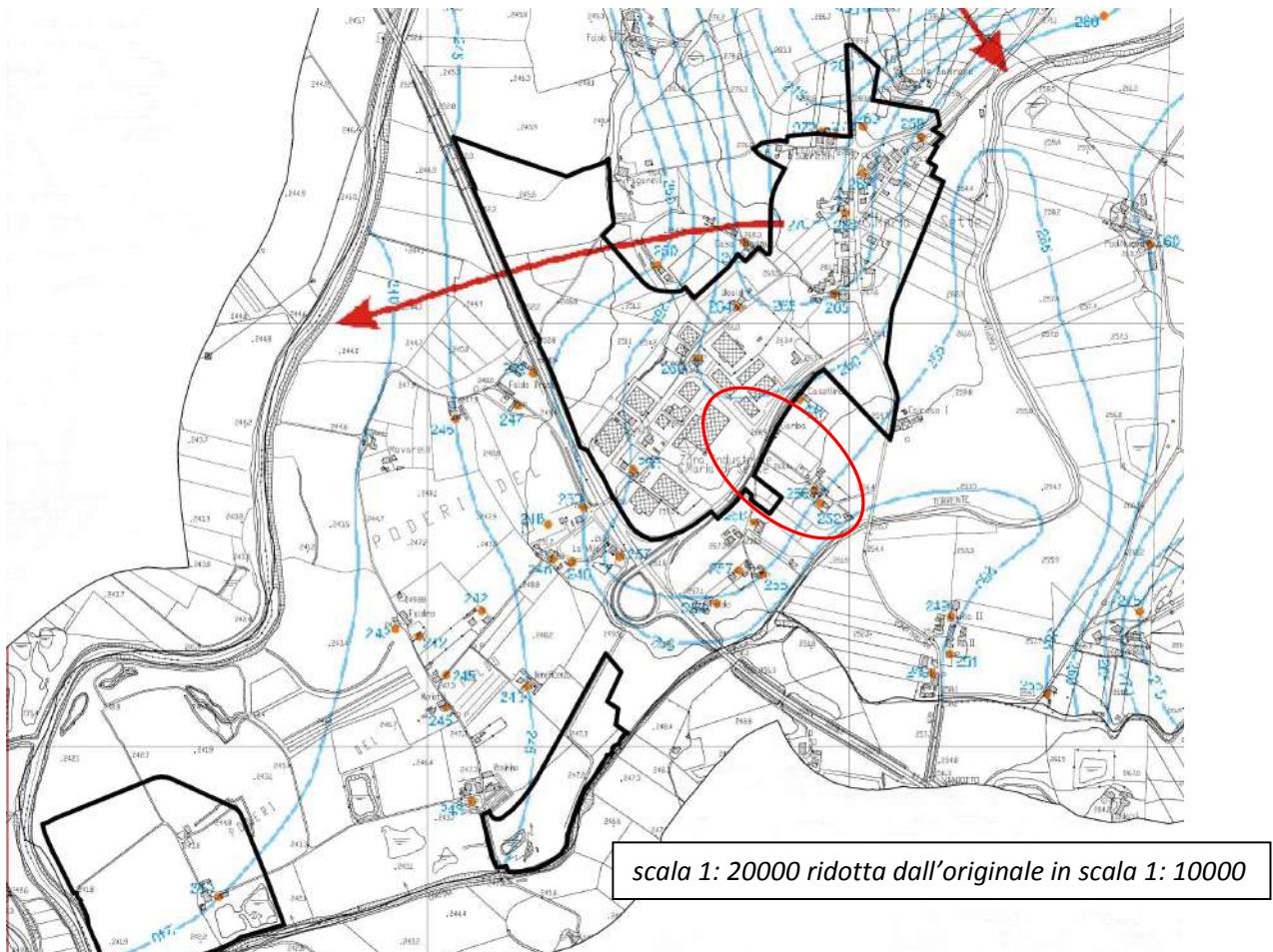
In relazione ad una relativamente omogenea litologia limo-argillosa/limo-argillosa-sabbiosa (anche da punto di vista cromatico, uniformemente grigi) i depositi fluvio-lacustri possono essere associati al Sintema di Fighille¹

In riferimento a questo schema stratigrafico, si hanno condizioni in cui i materiali del livello litologico A (limi a variabile tenore in argilla e/o sabbia, con ciottoli sparsi) presentano permeabilità decrescente verso il basso, relativamente all'aumento di consistenza; la permeabilità aumenta decisamente nel sottostante livello B (ghiaie in matrice limo-sabbiosa) per poi ridursi drasticamente nel livello C (limi sabbiosi/argillosi-sabbiosi da compatti a molto compatti) praticamente impermeabili.

¹ Il Sintema è costituito per il tratto visibile da argille, più o meno limose, di colore grigio azzurro, in strati plurimetrici. Solo subordinatamente vi si rinvengono intercalazioni di sabbie da molto fini a grossolane, di colore giallo ocra, talora con subcentimetrici *mud balls*, resti carboniosi e sottili livelletti di ghiaietto fine, più frequente nelle zone settentrionali e verso la sommità dell'unità.

(dalle Note illustrative alla Carta Geologica d'Italia alla scala 1: 50000 F. 299 UMBERTIDE, ISPRA, 2010)

In tali condizioni, si determina la possibilità di infiltrazione delle acque meteoriche verso il livello B, dando origine ad una circolazione freatica, seppure di modesta entità e con notevoli variazioni stagionali, a debole profondità dal p.c., come deducibile dalla carta delle isofreatiche allegata al P.R.G. del Comune di Montone, che inoltre indica, chiaramente, come i corsi d'acqua superficiali (F. Tevere e T. Carpina) costituiscono assi di drenaggio della piezometrica:



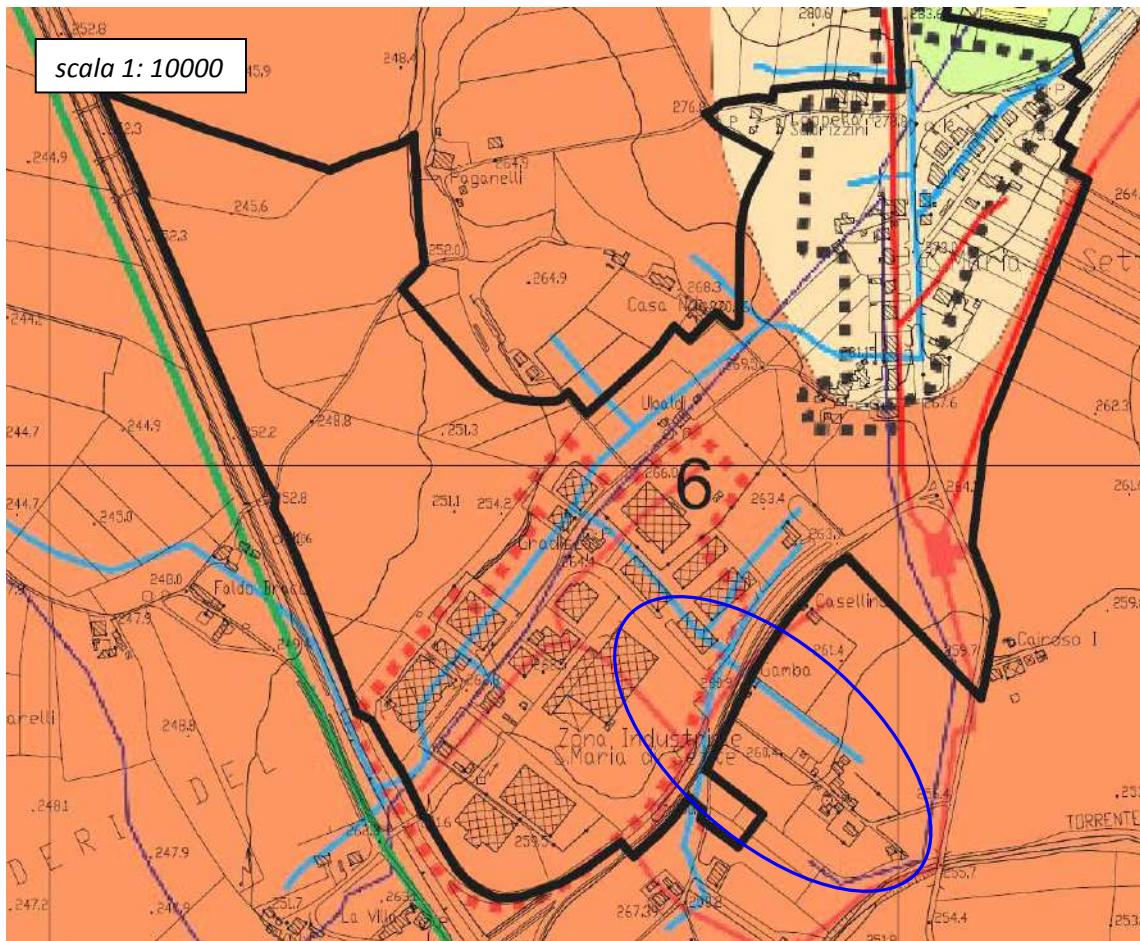
Ad una circolazione superficiale modesta e discontinua nel tempo, può associarsi una circolazione di maggiore entità, entro livelli granulari confinati nel livello C, a profondità variabile da qualche decina a parecchie decine di metri dal p.c.

Si evidenziano, in sostanza, due definite situazioni idrogeologiche:

- circolazione freatica a pochi metri di profondità, alla base del livello B; tale circolazione risulta molto discontinua, in relazione alla geometria lenticolare dei livelli permeabili (pur, probabilmente, interdigitati) e strettamente correlata all'andamento delle precipitazioni meteoriche.

In regime di morbida, Tevere e Carpina rappresentano gli assi drenanti della falda; la situazione può essere associata pure al regime di magra della falda stessa, mentre in regime di piena si avrà, verosimilmente, inversione temporanea del deflusso sotterraneo con interscambio acquifero/corsi d'acqua superficiali, peraltro nelle aree più a valle

Il P.R.G. del Comune di Montone – parte strutturale, individua la vulnerabilità della falda freatica, secondo le indicazioni del P.T.C.P., in riferimento alle proposte C.N.R. – G.N.D.C.I. – Linea 4: *Valutazione della vulnerabilità degli acqueferi*:



Dallo stralcio cartografico riportato, si evidenzia *falda libera in materiali da grossolani a medi senza alcuna protezione in superficie* (interessa la zona di fondovalle del Tevere e del T. Carpina ed è contenuta all'interno delle ghiaie nelle alluvioni terrazzate, a cui si intercalano sedimenti limo-argillosi) con conseguente vulnerabilità molto elevata.

In realtà, un minimo di protezione è offerto da una certa impermeabilizzazione superficiale nei piazzali degli edifici industriali, peraltro compensata da una probabile (a livello generale) non uniforme gestione delle acque di dilavamento, per cui tale grado di vulnerabilità può essere confermata

- circolazione in pressione, a profondità estremamente variabile, in corrispondenza di livelli sabbioso-ghiaiosi confinati entro il livello C (secondo indicazioni sommarie reperibili nella zona si hanno captazioni che intercettano la falda a profondità compresa fra qualche decina di metri ed oltre un centinaio) con portata maggiore e più costante.

La tipologia di intervento non potrà produrre alcun effetto sulla circolazione profonda, mentre per evitare impatti sulla circolazione freatica, in fase di scavo per la realizzazione del nuovo tratto di fognatura, occorrerà prendere le necessarie cautele per limitare, in particolari condizioni meteoriche, afflussi idrici concentrati verso la prima falda (con possibile idrovia colazione di inquinanti).

A.2. MODELLAZIONE GEOLOGICA

In **tav. 1** sono riportate le indagini geognostiche considerate per la definizione del modello geologico locale (individuate, in dettaglio nell'**all. 2**).

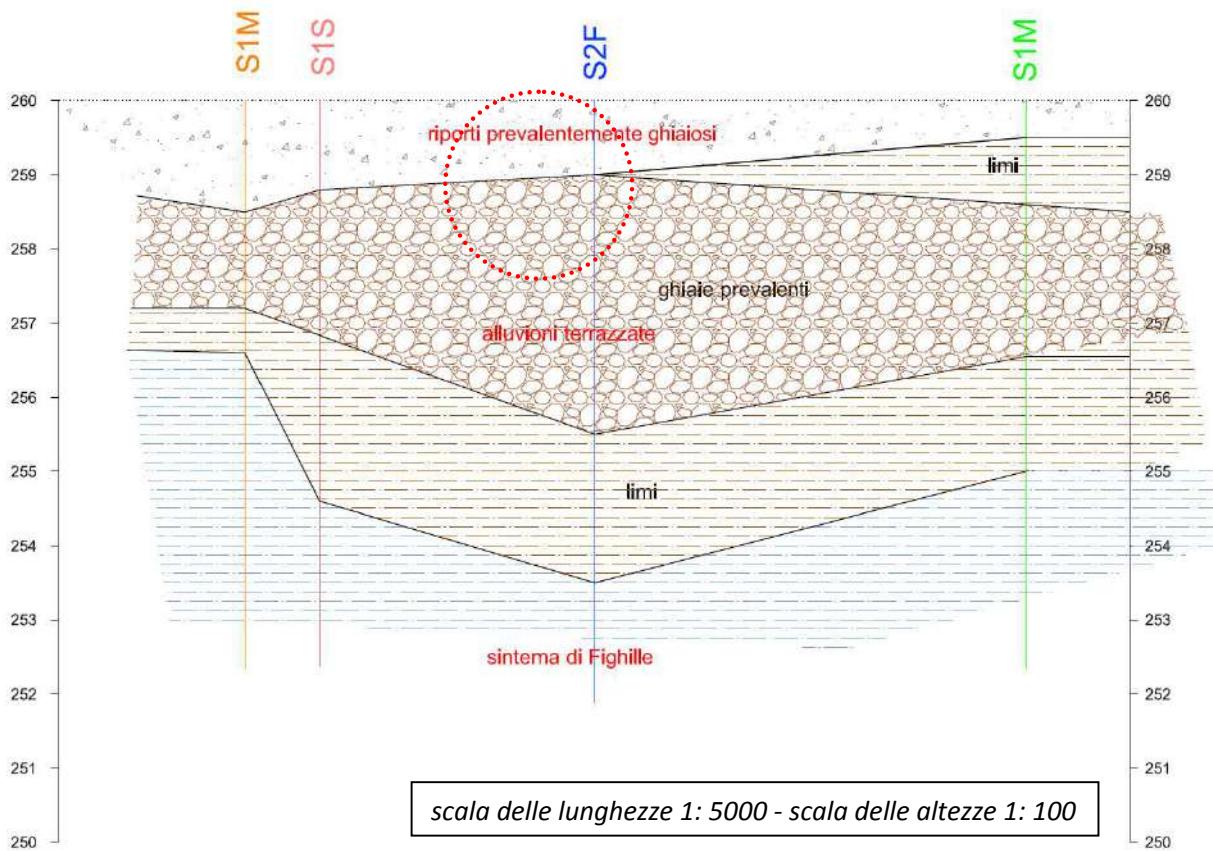
Dai dati stratigrafici emerge una prima unità costituita da riporti prevalentemente ghiaiosi compatti (massicciate stradali e dei piazzali degli insediamenti industriali) di spessore variabile fino a circa 1.50 m..

Essa poggia sull'originario "terreno agrario" (limi argilosi/argillosi-sabbiosi organici, già oggetto di lavorazione agricola, fino alla realizzazione della E45, successivamente alla quale si è impostata l'area industriale, tuttora in evoluzione con il recente ampliamento verso Nord) di spessore limitato a qualche decina di cm.

Esso, a sua volta, poggia su uno strato prevalentemente ghiaioso (ghiaie in matrice sabbioso-limosa-argillosa, localmente dominante, in livelli decimetrici, occasionalmente più spessi).

Al di sotto delle ghiaie, che costituiscono la litologia dominante dei sedimenti alluvionali terrazzati, uno strato limoso (limi argilosi/argillosi-sabbiosi compatti) costituisce la base delle alluvioni, passante ai depositi del sistema di Fighille (limi argilosi/argillosi-sabbiosi, con locali, relativamente sottili, intercalazioni sabbioso-limose) che si estendono nel sottosuolo per diverse decine di metri.

Ciò, come individuato nello schema derivante dalla correlazione degli elementi considerati:



Si evidenzia che l'estremo rapporto di scala rende i contatti molto più esagerati di quanto non lo siano in realtà.

Resta il fatto che nell'intervento in progetto (zona cerchiata) saranno coinvolti la massicciata ed i materiali sottostanti, prevalentemente ghiaiosi, variamente addensati.

B. MODELLO GEOTECNICO LOCALE

I dati geotecnici a disposizione riguardano essenzialmente i materiali limo-argilosi/limo-argilosi-sabbiosi del sintero tiberino e, sostanzialmente, mostrano ottime caratteristiche meccaniche e un certo grado di sovraconsolidazione.

Peraltro, l'intervento -come già detto- interesserà massicciata e ghiaie alluvionali.

Non si ritiene di poter considerare significativamente attendibili prove penetrometriche o SPT in foro, eseguite in aree circostanti, in quanto l'intervento interesserà, sostanzialmente, tratti stradali e rotatoria, le cui massicciate sono ormai assestate e compattate dal traffico pesante che le interessa, oltre ai sottostanti materiali, prevalentemente granulari grossolani.

Non è stato, quindi, possibile eseguire indagini o prove in situ puntuali per la presenza di sottoservizi non rilevabili con precisione, oltre che per addensamenti dei materiali che avrebbero determinato, verosimilmente, rapidi rifiuti ad infissione.

Per una parametrizzazione abbastanza significativa, dunque, ci si limita a riportare dati bibliografici:

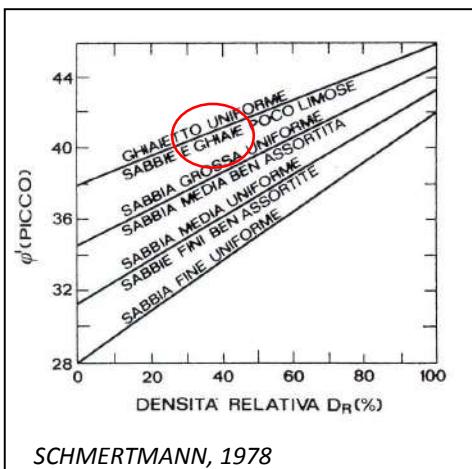


Table 17.1
Representative Values of ϕ for Sands and Silts

Material	Degrees	
	Loose	Dense
Sand, round grains, uniform	27.5	34
Sand, angular grains, well graded	33	45
Sandy gravels	35	50
Silty sand	27-33	30-34
Inorganic silt	27-30	30-35

TERZAGHI-PECK, 1967

Table 11.3 Summary of Friction Angle Data for Use in Preliminary Design

Classification	$i(^{\circ})$	Friction Angles						
		Slope Angle of Repose	At Ultimate Strength		At Peak Strength			$\phi(^{\circ})$
			$\phi_{ev}(^{\circ})$	$\tan \phi_{ev}$	$\phi(^{\circ})$	$\tan \phi$	$\phi(^{\circ})$	
Silt (nonplastic)	26	1 on 2	26	0.488	28	0.532	30	0.577
	to		to		to	to	to	
	30	1 on 1.75	30	0.577	32	0.625	34	0.675
Uniform fine to medium sand	26	1 on 2	26	0.488	30	0.577	32	0.675
	to		to		to	to	to	
	30	1 on 1.75	30	0.577	34	0.675	36	0.726
Well-graded sand	30	1 on 1.75	30	0.577	34	0.675	38	0.839
	to		to		to	to	to	
	34	1 on 1.50	34	0.675	40	0.839	46	1.030
Sand and gravel	32	1 on 1.60	32	0.625	36	0.726	40	0.900
	to		to		to	to	to	
	36	1 on 1.40	36	0.726	42	0.900	48	1.110

LAMBE-WHITMAN, 1968-79

In definitiva, al terreno interessato dall'intervento vengono associati i seguenti parametri geotecnici caratteristici (rif. par. 6.2.2 delle NTC 2018²):

peso di volume $\gamma = 20 \div 21.5 \text{ kN/mc}$

coesione efficace $c' = 0.00 \text{ kPa}$

angolo di attrito interno efficace $\phi' = 35^\circ$.

In realtà, i materiali saranno caratterizzati dalla presenza di una certa coesione apparente, verificabile in corso d'opera, su cui non si può fare affidamento a priori.

In corso d'opera occorrerà rivalutarla in funzione della tipologia di scavo e dei relativi tempi di esecuzione e rinterro.

² rif. par. 6.2.2 delle NTC 2018: *Per valore caratteristico di un parametro geotecnico deve intendersi una stima ragionata e cautelativa del valore del parametro per ogni stato limite considerato. I valori caratteristici delle proprietà fisiche e meccaniche da attribuire ai terreni devono essere dedotti dall'interpretazione dei risultati di specifiche prove di laboratorio su campioni rappresentativi di terreno e di prove e misure in situ*

C. individuazione delle problematiche per realizzare l'intervento e indicazioni in merito

In relazione alla tipologia di intervento, le problematiche relative riguardano, sostanzialmente, la stabilità dei fronti di scavo; dal momento che saranno interessati materiali granulari incoerenti, ovvero dotati di sola coesione apparente, non è possibile determinare a priori una pendenza del fronte-tipo, approssimativamente individuabile con rapporto di 1: 1, seppure da verificare in corso d'opera, in funzione dei tempi di apertura dello scavo e dell'effettiva consistenza/addensamento dei materiali interessati (eventualmente ricorrendo ad opere provvisionali di protezione del fronte).

Nella situazione stratigrafica schematicamente individuata, non si rilevano grosse possibilità di filtrazioni idriche verso il fondo dello scavo con eventuali ristagni che possano interferire con la posa in opera delle tubazioni (la granulometria dei riporti e dei materiali ghiaiosi alluvionali è tale da poter drenare adeguatamente le acque di filtrazione oltre la profondità di scavo prevista di ca. 2.00 m. o di poco superiore).

Nell'eventualità, occorrerà verificare che nello scavo non si possano veicolare eventuali inquinanti.

Per quanto riguarda l'attraversamento della rotatoria con tecnica spingitubo, valgono analoghe considerazioni, per la realizzazione della camera di spinta (scavata nel terreno, con realizzazione di una platea di appoggio dell'attrezzatura di perforazione, martinetti idraulici, scudo di testata completo di attrezzi per lo scavo sul fronte, pistoncini direzionali e laser autolivellante per il controllo pianoaltimetrico del fronte di scavo), ovvero per l'eventuale protezione del muro di spinta e per la realizzazione della camera di arrivo

D. considerazioni relative alla GESTIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

I materiali oggetto di scavo sono rappresentati da riporti granulari, modeste porzioni di asfalto, ghiaie e limi in posto e saranno in gran parte riutilizzati nel riempimento degli scavi.

Il surplus da gestire sarà, comunque, molto modesto.

Asfalto (rifiuto speciale caratterizzato da Codice CER 170302) e riporti di vario tipo, saranno adeguatamente smaltiti.

Materiali terrosi e ghiaiosi saranno trattati in riferimento al D.P.R. 13 giugno 2017, n. 120 e, in dettaglio al capo III (art. 20 e 21) trattandosi di materiali prodotti in "cantieri di piccole dimensioni" (ovvero con volumetria inferiore a 6000 mc.).

In base a ciò, *almeno 15 giorni prima dell'inizio dei lavori di scavo* il produttore attesterà, tramite una dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà la sussistenza delle condizioni previste dall'art. 4 di detto D.P.R., in quanto qualificabili come *sottoprodotti*, al fine di poter essere riutilizzati nel cantiere o altrove.

In alternativa, potranno essere trattati anch'essi come *rifiuti*, ai sensi dell'art. 23 dello stesso D.P.R. 120/2017.

CONCLUSIONI - indicazioni per l'intervento

Da quanto esposto nel presente elaborato, non emergono controindicazioni di natura geologica alla realizzazione dell'intervento in progetto, che non si pone quale elemento di sostanziale alterazione delle situazioni geologica, geomorfologica e idrogeologica locale.

In corso d'opera occorrerà comunque fare riferimento alle indicazioni riportate al punto C.

Umbertide, 8.4.2020

geol. Francesco Brunelli

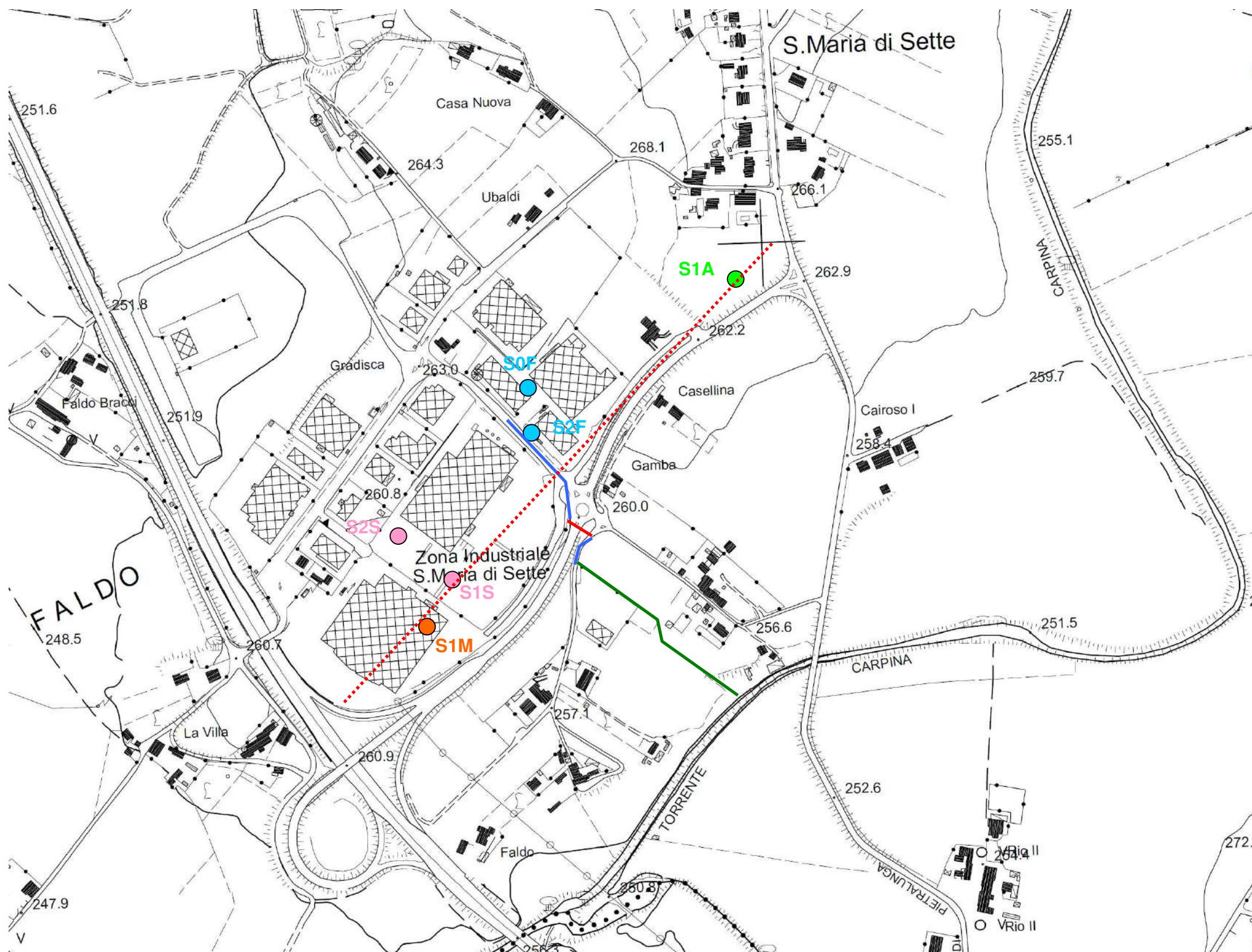


allegati grafici:

1. COROGRAFIA DELL'AREA DI PREVISTO INTERVENTO
2. STRALCIO CARTA TECNICA REGIONALE CON INDIVIDUAZIONE DELL'AREA DI PREVISTO INTERVENTO

1. PLANIMETRIA GENERALE CON INDIVIDUAZIONE DELLE INDAGINI CONSIDERATE PER LA DEFINIZIONE DEL MODELLO GEOLOGICO LOCALE

scala 1: 5000 [Ingr. CTR sez. 299080 ed. 2013]



riferimenti:

S1A sondaggio geognostico a corredo della relazione geologica e idrogeologica, modellazione geotecnica e sismica a supporto del progetto di realizzazione complesso commerciale e servizi [committente Sig. ra Giulietta Antognoloni] a firma del sottoscritto in data 11.3.2018

SOF sondaggi geognostici in area FAIST componenti SpA

SOF rif. relazione geologica e idrogeologica, modellazione geotecnica e sismica a supporto del progetto di realizzazione tettoie su edifici industriali, a firma del sottoscritto e dott. ssa geol. Angela Antonucci in data 22.5.2012

S2F rif. relazione geologica e idrogeologica, modellazione geotecnica e sismica a supporto del progetto di ristrutturazione edificio con demolizione e ricostruzione delocalizzazione uffici direzionali, a firma del sottoscritto in data 8.10.2013

S2S sondaggi geognostici in area SEA SpA

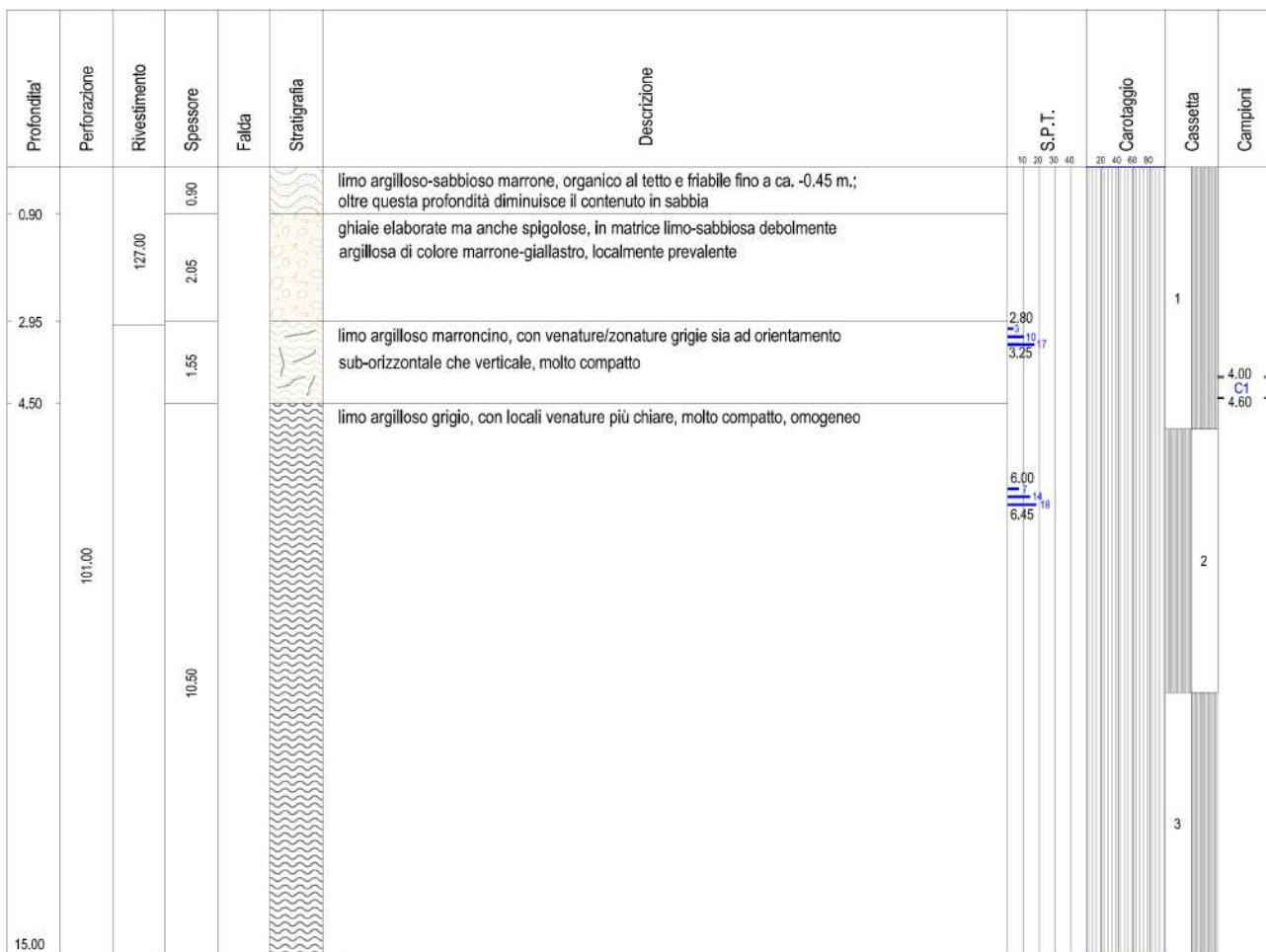
S1S rif. relazione geologica a supporto del progetto di costruzione capannone industriale, a firma dott. geol. Matteo Gabrielli in data 30.5.2016 (messa a disposizione del Comune di Montone)

S1M sondaggio geognostico a corredo della relazione geologica e geotecnica a supporto del progetto di ampliamento e ristrutturazione di opificio, costruzione palazzina uffici e riqualificazione area industriale [committente MR S.r.l.*] a firma del sottoscritto in data 20.9.2004

* ora ARIES

traccia di sezione (rif. pag. 10)

 Dott. Geol. Francesco Brunelli	Geologia Ambiente Paesaggio	Committente: Sig. ra Giulietta Antognoloni Cantiere: S. Maria di Sette Località: Montone Data Inizio: 22.9.2015 Data Fine: 22.9.2015	SONDAGGIO S1 S1A geologo F. Brunelli
--	--	--	---

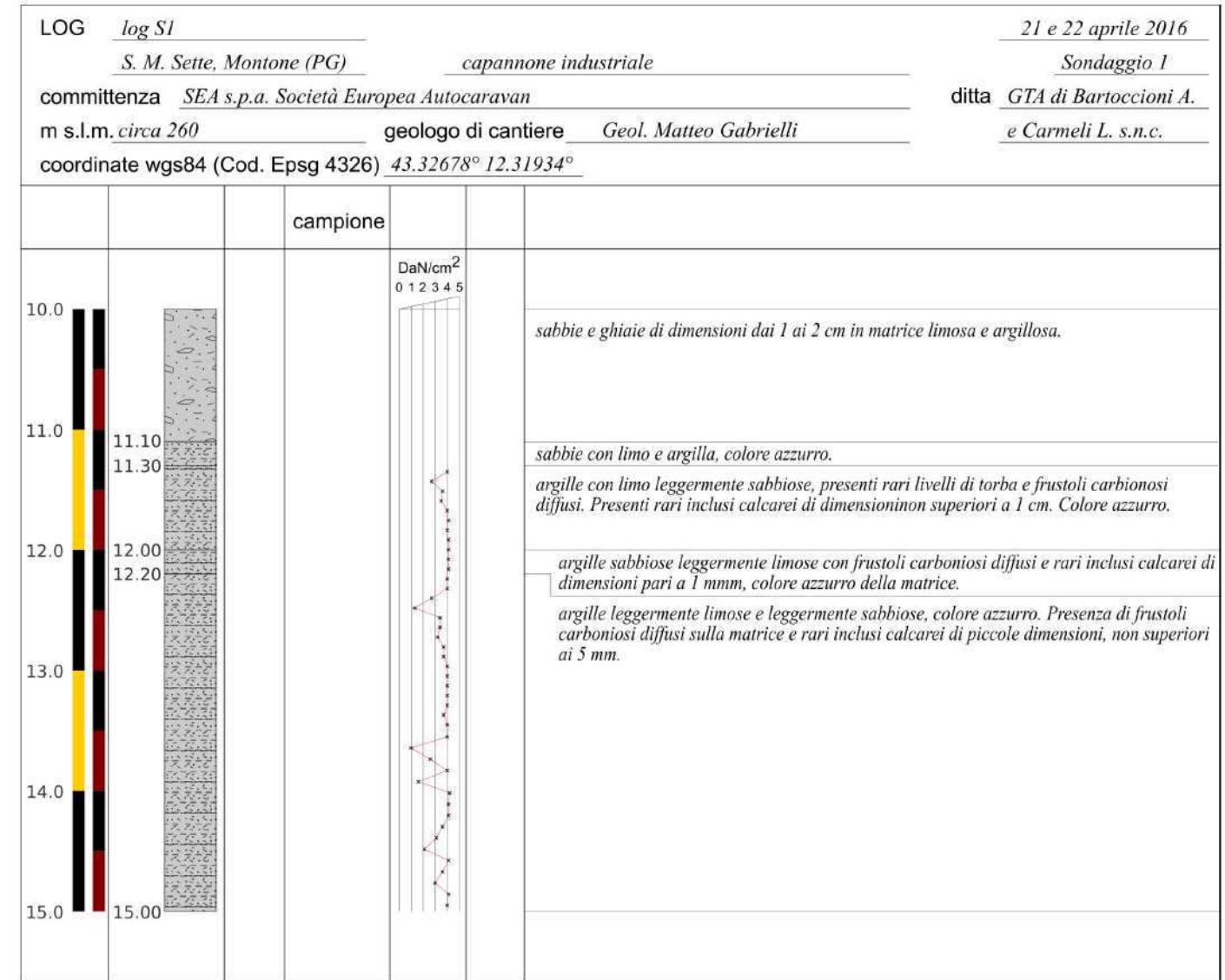
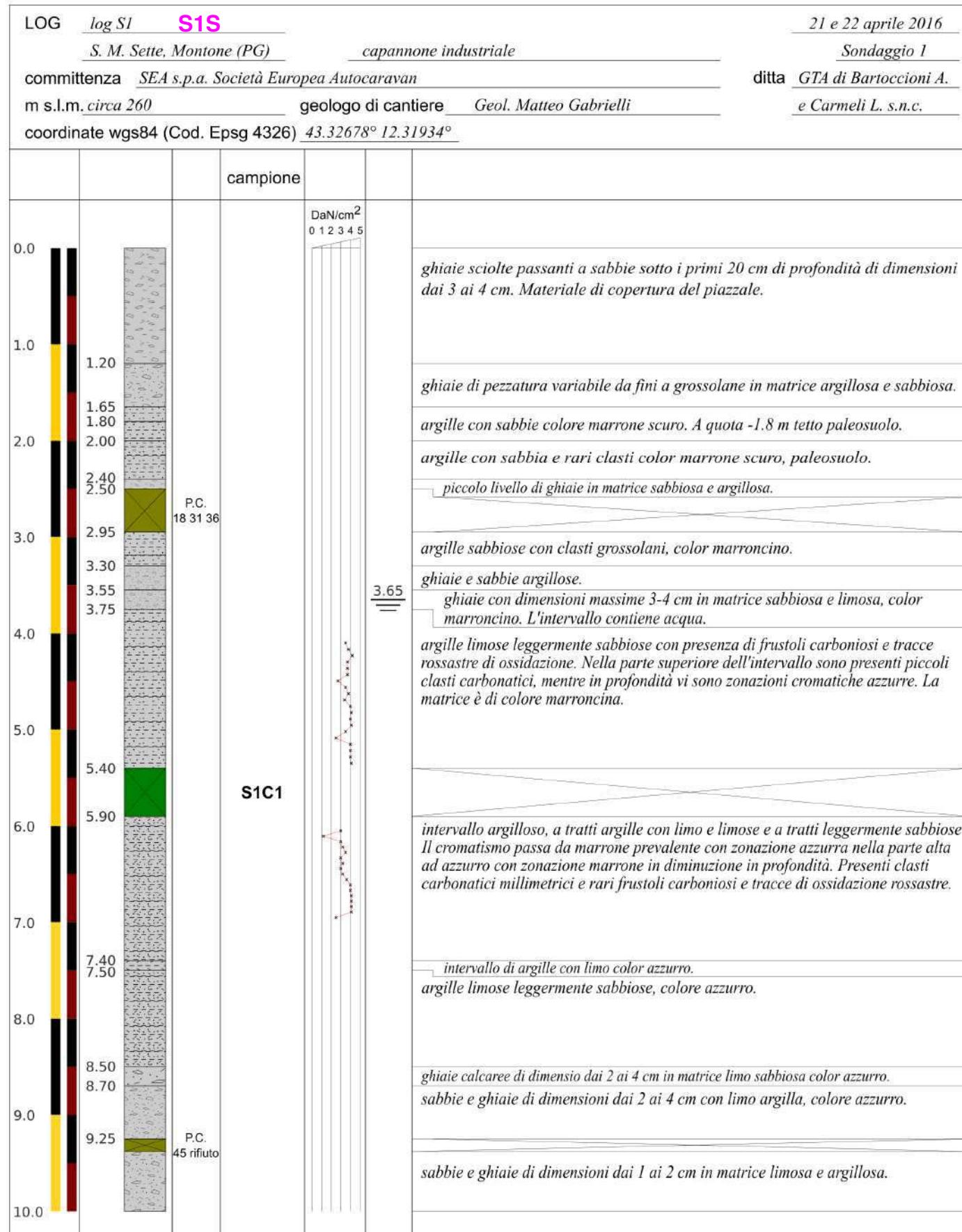


dati geotecnici campione C1:

$$E' 100 \div 200 \text{ kPa} = 9649 \text{ kPa}$$

$$E' 200 \div 400 \text{ kPa} = 12423 \text{ kPa}$$

(materiale sovraconsolidato)



Dott. Matteo Gabrielli - Geologo
 fraz. Croce di Castiglione, 9. Città di Castello 06012 (Perugia)
 partita IVA 02866730548 - cod. Fiscale GBRMTT73T02C745O
 mobile 3281970952 / fisso 0758578471 e-mail matteo@geol@yahoo.it - pec: matteogabrielli@epap.sicurezzapostale.it

dati geotecnici campione S1C1: $\gamma = 20.15 \text{ kN/mc}$
 $c' = 34.15 \text{ kPa}$
 $\phi' = 20.41^\circ$

LOG *log S2 S2S*

S. M. Sette, Montone (PG) capannone industriale

committente SEA s.p.a. Società Europea Autocaravan

m s.l.m. circa 260 geologo di cantiere Geol. Matteo Gabrielli

coordinate wgs84 (Cod. Epsg 4326) 43.32745° 12.31817°

26 aprile 2016 Sondaggio 2

ditta GTA di Bartoccioni A.

e Carmeli L. s.n.c.

		campione	
0.0			
1.0			
2.0			
3.0			
4.0			
5.0			
6.0			
7.0			
8.0			
9.0			
10.0			

S2C1

S2C2

P.A. 14 21 28

DaN/cm²
0 1 2 3 4 5

2.07

0.0

1.0

2.0

3.0

4.0

5.0

6.0

7.0

8.0

9.0

10.0

1.70

2.20

2.40

2.50

3.35

3.70

4.10

5.00

5.50

6.00

6.40

6.85

argille sabbiose con frustoli carboniosi diffusi e tracce di ossidazione rossastra. Colore della matrice marrone.

argille organiche color marrone scuro con rari elementi litici di piccole dimensioni, alloctoni, forse alcuni sono laterizi. paleosuolo

ghiaie di dimensioni di 5 mm derivanti dalla precipitazione del CaCO₃ tenere, si rompono con le dita.

ghiaie calcaree in matrice argillosa color marrone, i clasti hanno dimensioni variabili tra i 5 mm circa ai 3-4 cm.

limi argillosi con sabbie e piccoli inclusi calcarei, la matrice è color marrone.

argille color marrone con venature azzurre che aumentano di persistenza in profondità. Presenti frustoli carboniosi diffusi e sottili gusci calcarei di origine organica, molto piccoli.

argille azzurre a tratti con limo, presenza di frustoli carboniosi diffusi e venature cromatiche marroni. Presenti rari inclusi calcarei di piccole dimensioni, 3 mm circa, forse derivanti da gusci di conchiglie.

argille con limo e frustoli carboniosi diffusi, colore azzurro. presenza di rari inclusi carbonatici di pochi mm.

argille limose e frustoli carboniosi diffusi, colore azzurro. presenza di rari inclusi carbonatici di pochi mm.

dati geotecnici campione S2C1: $\gamma = 20.59 \text{ kN/mc}$

dati geotecnici campione S2C1: $\gamma = 20.40 \text{ kN/mc}$

$$c' = 21.55 \text{ \AA}$$

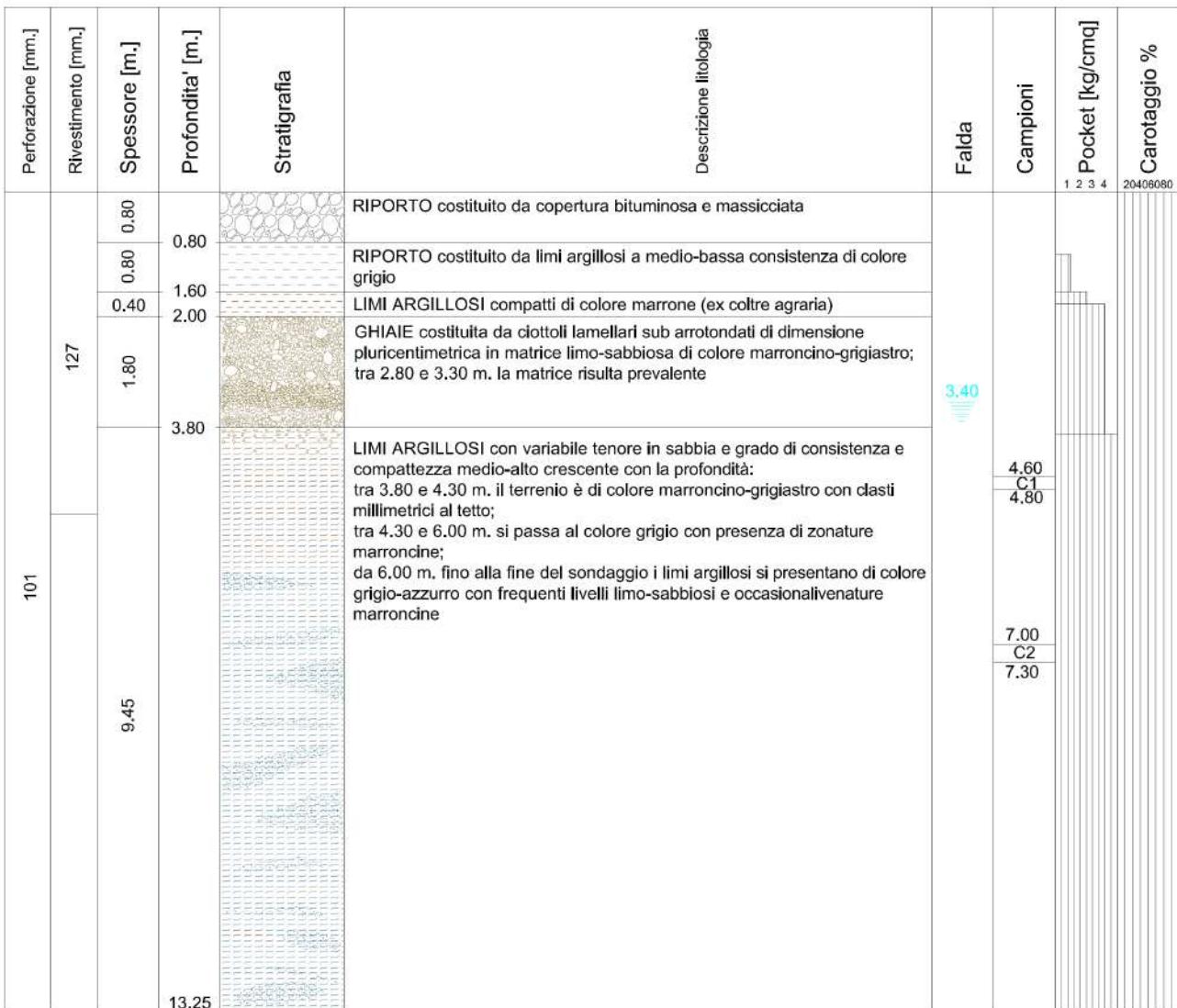
$$\phi' = 30.11^\circ$$

Data: 14.4.2012	Committente: FAIST componenti S.p.a.	Rif. 24/2013
Località: S. Maria di Sette	Cantiere: Via dell'Industria, 2	Sondaggio: S3
Perforazione: carotaggio a distruz. di nucleo	Ditta esecutrice: SO.GEO. s.a.s.	S2F
Quota: 261.4m. s.l.m.	Scala 1: 100	Geol. F.Brunelli

Perforazione [mm.]	Rivestimento [mm.]	Spessore [m.]	Profondità [m.]	Stratigrafia	Descrizione litologia	Falda	Campioni	Pocket [kg/cm ³]	Carotaggio %			
								1				
101		3.50	0.40		RIPORTO: clasti calcarei grossolani sciolti			14.50	20406080			
			0.60		RIPORTO: ghiaie in matrice argillosa							
			1.00		GHIAIE in matrice limo-argillosa giallastra/marrone, localmente prevalente							
			4.50		LIMI ARGILLOSI giallastri							
			6.50		alternanze di LIMI, LIMI ARGILLOSI E LIMI ARGILLOSI-SABBIOSO di colore grigiastro, compatti							
			9.45									
			15.00		C1 14.87							

dati geotecnici campione C1: $\gamma = 20.1 \text{ kN/mc}$
 $c' = 21.65 \text{ kPa}$
 $\phi' = 26.46^\circ$

Data: 14.4.2012	Committente: FAIST componenti S.p.a.	Rif. 22/2012
Località: S. Maria di Sette	Cantiere: Via dell'Industria, 2	Sondaggio: S0
Perforazione: Carotaggio Continuo	Ditta esecutrice: G.T.A.	SOF
Quota: 261.4m. s.l.m.	Scala 1: 100	Geol. F.Brunelli A.Antoniucci



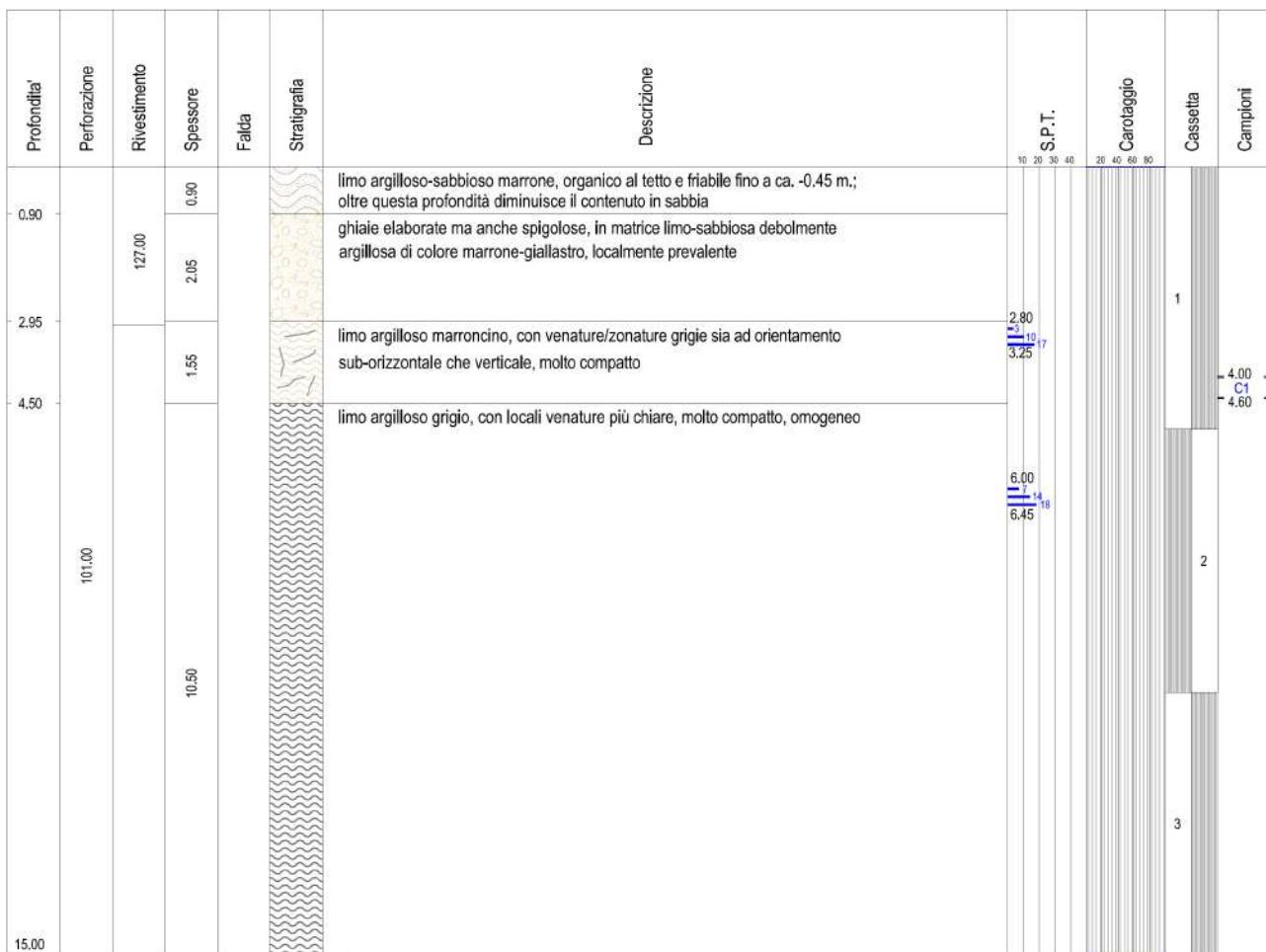
dati geotecnici campione C1: $\gamma = 20.58 \text{ kN/mc}$
 $c' = 3.82 \text{ kPa}$
 $\phi' = 30.24^\circ$

dati geotecnici campione C2: $\gamma = 20.35 \text{ kN/mc}$
 $c' = 4.66 \text{ kPa}$
 $\phi' = 30.96^\circ$ *¹
 $(c' = 19.65 \text{ kPa} \phi' = 24.61^\circ$ *²)

*¹ T.D. C.D. su n. 3 provini

*² T.D. C.D. su n. 4 provini

	Geologia Ambiente Paesaggio	Committente Cantieri Località Data Inizio	Sig. ra Giulietta Antognoloni S. Maria di Sette Montone 22.9.2015	Data Fine: 22.9.2015	SONDAGGIO S1 S1A geologo F. Brunelli
Dott. Geol. Francesco Brunelli					



dati geotecnici campione C1:

$$E' 100 \div 200 \text{ kPa} = 9649 \text{ kPa}$$

$$E' 200 \div 400 \text{ kPa} = 12423 \text{ kPa}$$

(materiale sovraconsolidato)