

Collettamento fognario a depurazione dell'abitato di Navacchio



200
TAVOLA/ELABORATO
ST.R.03

sismica
A5

Relazione geologica con modello geologico e geotecnico

SCALA
A4

DATA
05/02/2020

Progetti e Lavori



Sede Firenze Via De Sanctis ,49 Cod.Fisc. e P.I.V.A. 06111950488

Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alle normative ISO9001 – ISO14001 – ISO45001 – SA8000

PROGETTISTA:
C.S.P.:
GEOLOGIA / GEOTECNICA:
IMPIANTI ELETTRICI:
ACQUISIZIONE AREE:

ING. OSCAR GALLI
ING. GLAUCO CECCONI
GEOL. NICOLA CEMPINI
ING. CARMINE MIULLI
GEOM. ANDREA PATRIARCHI

Dott. Ing. OSCAR GALLI
ORDINE INGEGNERI della Provincia di PISA
N° 1102 Sezione A
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE
INDUSTRIALE DELL'INFORMAZIONE

CONSULENTI TECNICI di Ingegnerie Toscane:

ING. ANDREA BERNARDINI acquisizione aree

COLLABORATORI:

COOPERATIVA CIVILE STP progettazione generale, elaborazioni grafiche/estimative
OMEGA ENGINEERING impianti elettrici e di controllo
DOTT.SSA GEOL. FRANCESCA FRANCHI geologia
DOTT. FABRIZIO BURCHIANI archeologia

COMMITTENTE: ING. ROBERTO CECCHINI

ACQUE SPA
VIA A. BELLATALLA,1
LOC. OSPEDALETTO
56121 PISA

DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE:

ING. PAOLO PIZZARI

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:
ING. ROBERTO CECCHINI

RESPONSABILE COMMESSA ACQUE SPA:
GEOM. CLAUDIO LASTRAIOLI

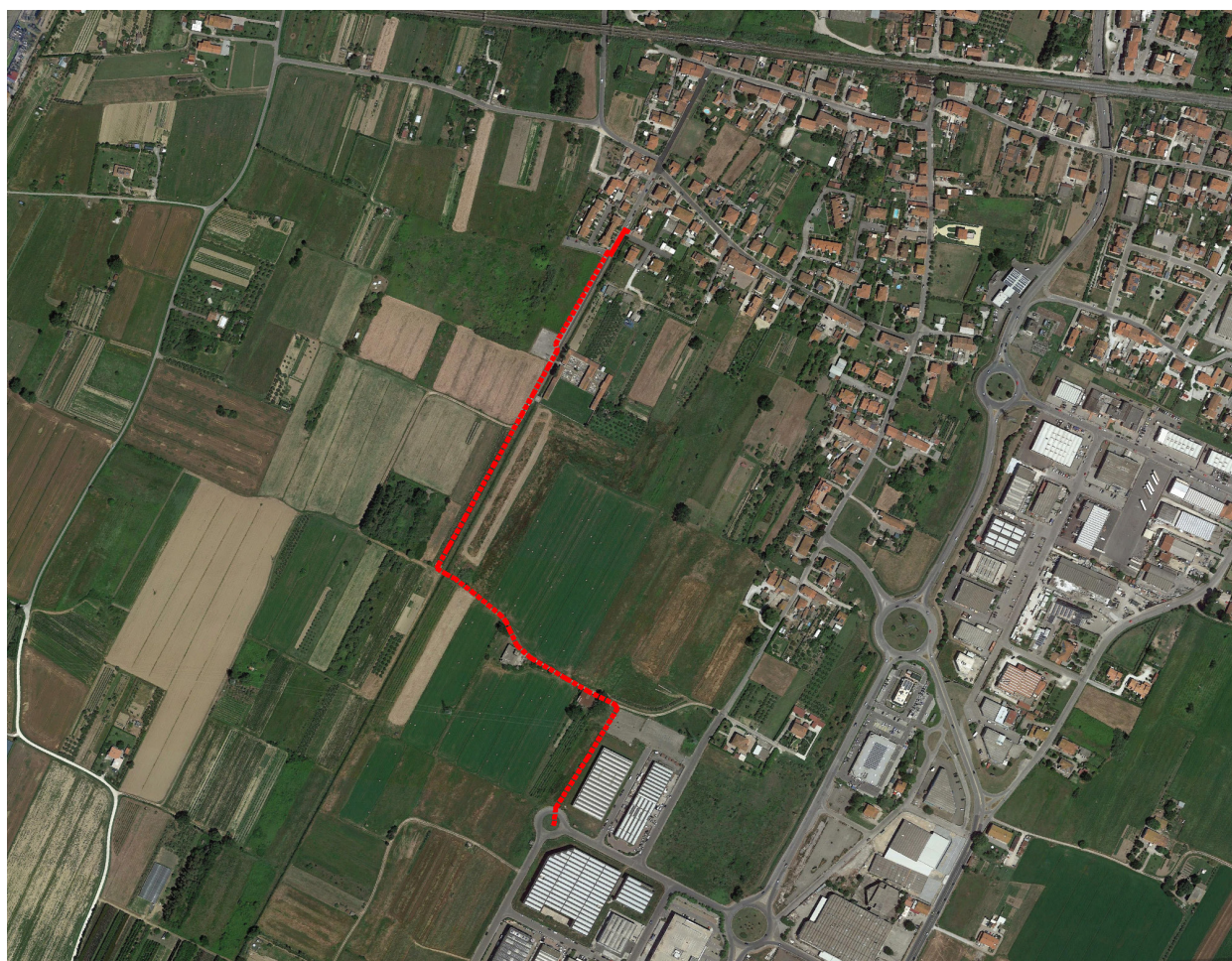
REV	DATA	DESCRIZIONE/MOTIVO DELLA REVISIONE	REDATTO	CONTROLLATO/APPROVATO
01	05/02/2020	PRIMA EMISSIONE	FRANCHI	CEMPINI

COLLETTAMENTO FOGNARIO A DEPURAZIONE DELL'ABITATO DI NAVACCHIO

RELAZIONE GEOLOGICA CON MODELLO GEOLOGICO E GEOTECNICO

PREMESSA

Nella presente relazione sono riportati i risultati dell'indagine geologica eseguita a supporto del progetto di realizzazione di un nuovo tratto fognario nella zona Sud dell'abitato di Visignano, nel territorio Comunale di Cascina.



La caratterizzazione litotecnica e sismica del sottosuolo è stata ottenuta facendo riferimento ai dati già a disposizione, reperiti nel data base della Regione Toscana e negli studi geologici del Piano Strutturale del Comune di Cascina.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- P.R.G.e R.U. vigenti del Comune di Cascina
- Delibera n.235 03/03/2016 del Comitato Istituzionale Integrato: "Approvazione del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni";
- Piano Assetto Idrogeologico Fiume Arno
- L.R. 27 dicembre 2012 n.79, riferita al Reticolo idrografico aggiornato con D.C.R. 26 marzo 2019, n. 20;
- L.R. 24/07/2018 n.41;
- D.P.G.R. 9 luglio 2009, n.36/R: "Regolamento di attuazione dell'Art. 117, commi 1 e 2 della L.R. n.1/2005";
- D.M. 17 gennaio 2018 T.U.: "Norme Tecniche per le Costruzioni";
- Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica (1997 – 2002);
- Eurocodice 8 parte 5 – Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici (1998)

CARATTERISTICHE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede la realizzazione di una condotta fognaria della lunghezza di circa 900 metri, che inizierà dalla zona Ovest dell'Area Produttiva di Navacchio e terminerà verso Nord nei pressi della zona residenziale di Visignano. Nella porzione compresa tra la zona produttiva e la stazione di sollevamento S4 posta in prossimità dell'inizio di Via Pratale, sarà realizzata una condotta a pressione di diametro variabile tra 315 e 280 mm e profondità tra -1,0 e -1,5 metri dal p.c., salvo un locale approfondimento in prossimità della stazione dove è previsto uno scavo di circa 2,4 metri dal p.c. Per l'attraversamento del Fosso della Mariana è prevista una profondità di scavo di 3,0 metri circa.

1 - INQUADRAMENTO GEOLOGICO, LITOTECNICO ED IDROGEOLOGICO

1.1 - Contesto geologico e litotecnico

L'area si inserisce all'interno della Pianura alluvionale del Fiume Arno, in un contesto morfologico pianeggiante, ad una quota altimetrica compresa tra 2,5 e 3,8 metri sm.

Nei primi 30 metri del sottosuolo si collocano terreni di età Olocenica e del Pleistocene Superiore, costituiti da depositi fluviali legati all'azione di trasporto ed esondazione del fiume Arno e da depositi palustri originati dall'evoluzione eustatica del livello marino.

Laddove il tracciato della fognatura si sovrappone al rilevato stradale, lo scavo sarà realizzato per la maggior parte nei terreni di riporto del rilevato stradale.

Altrove, il substrato naturale è costituito da depositi alluvionali composti da limi, limi sabbiosi e argille limose, da consistenti a moderatamente consistenti, con presenza anche della frazione sabbiosa.

1.2 - Lineamenti idrografici ed idraulici generali

L'idrologia della zona non è condizionata dal corso del Fiume Arno, che costituisce un sistema a sè stante, ma da un complesso sistema di fossi e canali di bonifica che fanno parte del reticolo Idrografico e di Gestione individuati dalla L.R. 79/2012 ai quali si applicano le direttive dell'Art 3 della

L.R. 41/2018.

La condotta fognaria attraverserà il Fosso della Marianna.

1.3 - Contesto idrogeologico

La zona in oggetto ricade all'interno di sedimenti a permeabilità variabile per la presenza di terreni con permeabilità media o medio/bassa (limi-sabbiosi/limi-argillosi) contenenti orizzonti di terreno più permeabile costituiti da sabbie.

Dai dati a disposizione emerge un livello freatico posto a circa -1,0 metri dal piano di campagna.

2 – VINCOLISTICA

Si analizzano di seguito le normative sovraordinate per individuare i vincoli gravanti sull'area interessata dal progetto .

- **Vincolo idrogeologico:** Nella cartografia consultabile all'interno della cartoteca della Regione Toscana l'area l'intervento in oggetto risulta esterna ad aree soggette a vincolo idrogeologico, ai sensi del R.D. 3267/1923 e da zone boscate.

- **Immobili ed aree di notevole interesse pubblico:** nella Cartografia PIT l'area è non soggetta al D.lgs. 42/2004 art.136 “ il quale tutela:

- a) le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica;
- b) le ville, i giardini e i parchi, non tutelati dalle disposizioni della Parte seconda del presente codice, che si distinguono per la loro non comune bellezza;
- c) i complessi di cose immobili che compongono un caratteristico aspetto avente valore estetico e tradizionale;
- d) le bellezze panoramiche considerate come quadri e così pure quei punti di vista o di belvedere, accessibili al pubblico, dai quali si goda lo spettacolo di quelle bellezze.

- **PIT con valenza di Piano Paesaggistico Vincolo Paesaggistico (D.Lgs.42/2004,art.142):**

Si rileva che:

- Il tracciato non interferisce con “i territori contermini ai laghi” definiti secondo la lettera B
- L'intervento in progetto interesserà un'area che non risulta vincolata ai sensi della lettera C dell'art. 142 del D.lgs 42/2004 e s.m.i. “i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua”.
- La zona dell'area golenale dell'Emissario e della Fossa Chiara ricade nei “territori ricoperti da foreste e boschi” definite secondo la lettera G. L'intervento sottopasserà queste zone senza interferire con la vegetazione superficiale.
- Il Comune non presenta usi civici nel territorio (lettera h, D.Lgs 42/2004 e s.m.i.)

- **Piano Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA):**

Il P.G.R.A. ha recepito le indicazioni di Pericolosità idraulica emerse dagli studi condotti a livello comunale ed ha inserito l'area di interesse prevalentemente nella Classe P2 (pericolosità da alluvione media $30 < tr \leq 200$). Gli interventi consentiti sono pertanto soggetti a quanto disposto dall'Art.9 della Disciplina di Piano:

Art. 9 – Aree a pericolosità da alluvione media (P 2) – Norme

1. Nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all'art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi seguenti del presente articolo e al successivo art. 10.
2. Nelle aree P2 per le finalità di cui all'art. 1, l'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:

- a) misure di protezione previste dal PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone e misure previste dal PGA;
 - b) interventi di sistemazione idraulica e geomorfologica, ad eccezione delle manutenzioni ordinarie, straordinarie e dei ripristini;
 - c) interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;
 - d) nuovi interventi relativi alle opere pubbliche o di interesse pubblico riferite ai servizi essenziali e alla rete infrastrutturale primaria;
 - e) interventi di ampliamento, di ristrutturazione e nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi nonché gli impianti dichiarati di interesse pubblico di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006, compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi.
3. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P2.

Un breve tratto, all'intersezione con il fosso della Mariana, ricade nella Classe P3. Gli interventi consentiti sono pertanto soggetti a quanto disposto dall'Art.7 della Disciplina di Piano:

Art. 7 – Aree a pericolosità da alluvione elevata (P 3) – Norme

- 1. Nelle aree P3, per le finalità di cui all'art. 1 sono da consentire gli interventi che possano essere realizzati in condizioni di gestione del rischio idraulico, con riferimento agli obiettivi di cui all'art. 1 comma 4, fatto salvo quanto previsto ai commi 2 e 3.
- 2. Nelle aree P3 per le finalità di cui all'art. 1, l'Autorità di bacino si esprime sugli interventi di seguito elencati, in merito alla compatibilità degli stessi con il raggiungimento degli obiettivi di PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone:
 - a) misure di protezione previste dal PGRA delle U.O.M. Arno, Toscana Nord, Toscana Costa e Ombrone e misure previste dal PGA;
 - b) interventi di sistemazione idraulica e geomorfologica, ad eccezione delle manutenzioni ordinarie, straordinarie e dei ripristini;
 - c) interventi di ampliamento e ristrutturazione delle opere pubbliche o di interesse pubblico esistenti, riferite ai servizi essenziali, e della rete infrastrutturale primaria, nonché degli impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006 dichiarati di interesse pubblico;
 - d) nuovi interventi relativi alla rete infrastrutturale primaria, se non diversamente localizzabili;
 - e) nuovi impianti di potabilizzazione e depurazione, compresi i servizi a rete e le infrastrutture a questi connessi; nonché interventi di ampliamento, di ristrutturazione di tali impianti e infrastrutture.
- 3. Fatto salvo quanto previsto all'art. 14 comma 8, nelle aree P3 non sono consentite:
 - a) previsioni di nuove opere pubbliche e di interesse pubblico riferite a servizi essenziali;
 - b) previsioni di nuove aree destinate alla realizzazione di impianti di cui all'allegato VIII alla parte seconda del decreto legislativo n. 152/2006;
 - c) previsioni che comportano la realizzazione di sottopassi e volumi interrati;
- 4. Le Regioni disciplinano le condizioni di gestione del rischio idraulico per la realizzazione degli interventi nelle aree P3.

- PAI Arno:

In merito all'assetto geomorfologico, si rileva che nella cartografia del Piano Stralcio Assetto idrogeologico (PAI) la zona in oggetto risulta esterna alle aree soggette a pericolosità per frana e dissesti di natura geomorfologica.

- Inquadramento nello Strumento Urbanistico comunale

Attingendo alla "Variante di Monitoraggio al R.U. con contestuale Variante al Piano Strutturale – Quadro delle Previsioni – Giugno 2019" risulta che l'area in oggetto inizia a Sud dalla "39- Zona Produttiva Navacchio" (art.27.1), attraversa una zona agricola (art.33 e 36) e termina a Nord nell'urbano "16 -Visignano" (art.17,2). Il tratto lungo il Fosso della Mariana si inserisce nella rete fluviale e idraulica normato dall'Art. 16.8 e passando ai margini di una area

cimiteriale, ricade nella zona di rispetto normata dall'art.20.1

3 - PERICOLOSITA' DELL'AREA E FATTIBILITA' DELL'INTERVENTO

3.1 - Pericolosità

Pericolosità geologica

Dalla Carta della Pericolosità Geologica redatta a supporto del P.S. Comunale ai sensi D.P.G.R. 25 ottobre 2011 n.53/R, all'area in oggetto è stata assegnata la Classe G.1: "pericolosità geologica bassa".

Pericolosità idraulica

Nell'ambito della Variante Generale al Piano Strutturale Comunale del 2014, è stato condotto uno Studio Idrologico-idraulico esteso al reticolo idraulico minore al fine di verificarne la capacità di scolo rispetto a piene critiche con tempi di ritorno prefissati dal D.P.G.R. 25/10/2011 n.53/R e dal Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) del Bacino del Fiume Arno, ora migrato nel PGRA.

In particolare sono state individuate:

- le "Aree Allagate" che investono principalmente il bordo Nord del Fosso Nuovo, dove è prevista la stazione di sollevamento S3, e l'area Artigianale di Cascina: per queste zone sono previsti allegamenti per eventi trentennali
- le "Aree soggette a ristagno" in cui ricade il tratto di strada compreso tra il Fosso Nuovo ed il ponte sul Canale Emissario.

La zona in oggetto risulta inserita parzialmente in una porzione di terreno soggetta ad eventi alluvionali con $Tr=200$ e nella Carta della Pericolosità Idraulica (TAV 07 – 7°) l'area è inserita nella Classe I3, pericolosità elevata.

Solo una piccola area in corrispondenza dell'attraversamento del Fosso della Mariana risulta allagarsi per piene con tempo di ritorno di 30 anni.

La zona in cui è prevista la stazione di sollevamento S4 ricade all'esterno delle aree con problematiche legate a fenomeni alluvionali.

Per le aree limitrofe ai corsi d'acqua, la simulazione degli allagamenti è stata effettuata individuando le "Aree di Potenziale Esondazione (APE)". Per ciascuna APE è stato calcolato il massimo livello d'invaso statico per vari tempi di ritorno (30-100-200 e 500) e durate dell'evento (3-6-12 ore).

Nella tabella sottostante sono riassunti i dati riferiti alla massima quota d'invaso per i vari APE di riferimento per eventi con diversi tempi di ritorno, solitamente coincidente con l'evento di 12 ore.

Modello Nord

CELLA (APE)	Altezza d'acqua $Tr=30$	Altezza d'acqua $Tr=100$	Altezza d'acqua $Tr=200$
22	2,25	2,28	2,3
44	1,41	1,41	1,61
47	1,81	1,81	1,81

I risultati della modellazione vanno confrontati con i dati Lidar messi a disposizione dalla Regione Toscana rispetto alla superficie di riferimento DTM, epurata degli elementi in elevazione quali i fabbricati, i manufatti antropici, la vegetazione e tutto quanto posto al di sopra del piano di campagna.

La cella 22, di riferimento per la stazione di sollevamento S4, risulta avere una quota lidar pari 2,8 m. slm, superiore alle quote dell'altezza d'acqua previste.

Pericolosità sismica locale

A livello comunale è stata redatta una cartografia relativa alla pericolosità sismica locale ai sensi del D.P.G.R. 53/R.

La zona in oggetto è stata inserita in Classe S.2 di pericolosità sismica: "Pericolosità sismica locale media" ("zone suscettibili di amplificazioni locali").

3.2 – Fattibilità

La Fattibilità degli interventi nel territorio aperto è ricavabile dagli abachi riportati nella Relazione delle NTA del Regolamento Urbanistico tenendo conto che la zona in oggetto ricade tra le "Reti e infrastrutture tecnologiche: reti per l'adduzione e lo smaltimento della risorsa idrica (art.19.6 delle NTA)".

Poiché all'area in oggetto è stata assegnata una Pericolosità Geologica G1 e, localmente, G3, gli interventi previsti ricadono nella Classe di Fattibilità F2 " che si riferisce alle previsioni urbanistiche ed infrastrutturali per le quali vengono indicate la tipologia di indagini e/o specifiche prescrizioni ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia".

	Pericolosità Geologica (G)			
	1	2	3	4

38	Reti e infrastrutture tecnologiche:				
	• reti per il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica (art. 19.5)	II	II	II	III
	• condotte per il trasporto del gas (art. 19.6)	II	II	II	III
	• reti per l'adduzione e lo smaltimento della risorsa idrica	II	II	II	III
	• reti canalizzate per le telecomunicazioni;	II	II	II	III
	• impianti e piccoli edifici connessi con le reti dei punti precedenti, quali cabine elettriche, impianti di riduzione della pressione e simili	II	II	II	III
	• impianti di radiocomunicazione (art. 19.7)	II	II	II	III
	• attrezzature per la raccolta rifiuti	II	II	II	III

All'area in oggetto è stata assegnata inoltre una Pericolosità Sismica S2 per cui gli interventi previsti ricadano nella Classe di Fattibilità F2 .

		Pericolosità sismica (S)			
		1	2	3	4
38	Reti e infrastrutture tecnologiche:				
	• reti per il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica (art. 19.5)	II	II	II	III
	• condotte per il trasporto del gas (art. 19.6)	II	II	II	III
	• reti per l'adduzione e lo smaltimento della risorsa idrica	II	II	II	III
	• reti canalizzate per le telecomunicazioni;	II	II	II	III
	• impianti e piccoli edifici connessi con le reti dei punti precedenti, quali cabine elettriche, impianti di riduzione della pressione e simili	II	II	II	III
	• impianti di radiocomunicazione (art. 19.7)	II	II	II	III
	• attrezzature per la raccolta rifiuti	II	II	II	III

Poiché la Pericolosità Idraulica dell'area risulta pari a I3 e I4, alla tipologia di intervento prevista viene assegnata una Classe di Fattibilità 2 e 2**.

		Pericolosità idraulica (I)			
		1	2	3	4
38	Reti e infrastrutture tecnologiche:				
	• reti per il trasporto e la distribuzione dell'energia elettrica (art. 19.5)	II	II	II	II (**)
	• condotte per il trasporto del gas (art. 19.6)	II	II	II	II (**)
	• reti per l'adduzione e lo smaltimento della risorsa idrica	II	II	II	II (**)
	• reti canalizzate per le telecomunicazioni;	II	II	II	II (**)
	• impianti e piccoli edifici connessi con le reti dei punti precedenti, quali cabine elettriche, impianti di riduzione della pressione e simili	II	II	II	III (**)
	• impianti di radiocomunicazione (art. 19.7)	II	II	II	III (**)
	• attrezzature per la raccolta rifiuti	II	II	III	IV * (**)

In sintesi la fattibilità degli interventi fuori terra, come la stazione di sollevamento S4, non risulta soggetta a condizioni per la trasformazione.

3.3 - Legge regionale 24 luglio 2018, n. 41

L'entrata in vigore della nuova normativa regionale ha aggiunto ulteriori condizioni alla trasformazione che si sommano, quando più restrittive, a quelle già enunciate all'interno degli studi di supporto ai Piani Strutturali Comunale. Di seguito si riportano gli articoli di interesse per il progetto in esame:

Art. 13

Infrastrutture lineari o a rete

.....

c) nuove infrastrutture a rete per la distribuzione della risorsa idrica, il convogliamento degli scarichi idrici, il trasporto di energia e gas naturali nonché l'adeguamento e l'ampliamento di quelle esistenti, a condizione che sia assicurato il non aggravio delle condizioni di rischio

.....

4 - INDAGINI GEOGNOSTICHE

La caratterizzazione geotecnica del sottosuolo si basa sui dati a disposizione reperiti nel Data base delle Provincia di Pisa e in quello allegato agli studi Geologici del Comune Cascina.

Le prove a disposizione e riferite ad aree circostanti a quella d'intervento (n°9708-428-410-6904-6903) descrivono un sottosuolo abbastanza omogeneo caratterizzato da terreni superficiali (fino a circa -3,0 metri dal p.c.) dotati di consistenza media o medio/bassa, litologicamente riconducibili a limi argillosi con orizzonti sabbioso-limosi.

A quote successive si riscontrano terreni con caratteristiche geotecniche più scadenti, costituiti da litotipi limosi o limo-argillosi.

L'assetto litostratigrafico del sottosuolo può essere così sintetizzato:

Litot.	Descrizione litologica	Consistenza
1	Terreno vegetale e rimaneggiato	bassa
2	Limo argilloso con orizzonti sabbio-limosi	Media/media-bassa
3	Limo e limo argilloso	bassa

Utilizzando i valori delle Resistenze alla Punta registrati dalle due prove è stato possibile stimare i parametri geotecnici medi:

Litot.	Prof. in metri	RP kg/cmq	Cu kg/cmq	ϕ	Mv cmq/t	γ kN/mc
1	0,0-1,0					16
2	1,0-3,0	10-20	0,5-0,8	22°-24°	18-20	19
3	3,0-10,0	4-8	0,25-0,4	16°-20°	33-22	18

ϕ = angolo di attrito
Cu = coesione non drenata
 γ = Peso di volume
Mv = coefficiente di compressibilità volumetrica

7 - CATEGORIA DI SOTTOSUOLO

Per definire la categoria di sottosuolo è stata utilizzata un'indagine Masw (metodo simico attivo) eseguita nella zona artigianale di Cascina (Masw M565).

L'indagine ha consentito di determinare il profilo verticale della velocità delle onde S e delle onde P

nei primi 30 m di profondità, e quindi di calcolare i moduli elastici dinamici ed il valore Vs30 nell'area di intervento.

Il valore della Vs30 fornito dalla indagine sismica, è risultato pari a 255 m/s.

Visti i parametri di resistenza dei litotipi presenti nel sottosuolo ed il valore della Vseq, definito dal parametro Vs30 ponendo H=30m, il substrato dell'area di intervento si inquadra in un profilo stratigrafico corrispondente alla categoria di sottosuolo "C", definita, secondo il D.M. 17 gennaio 2018, come segue:

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 tra 180 m/s e 360 m/s

8 - CONCLUSIONI

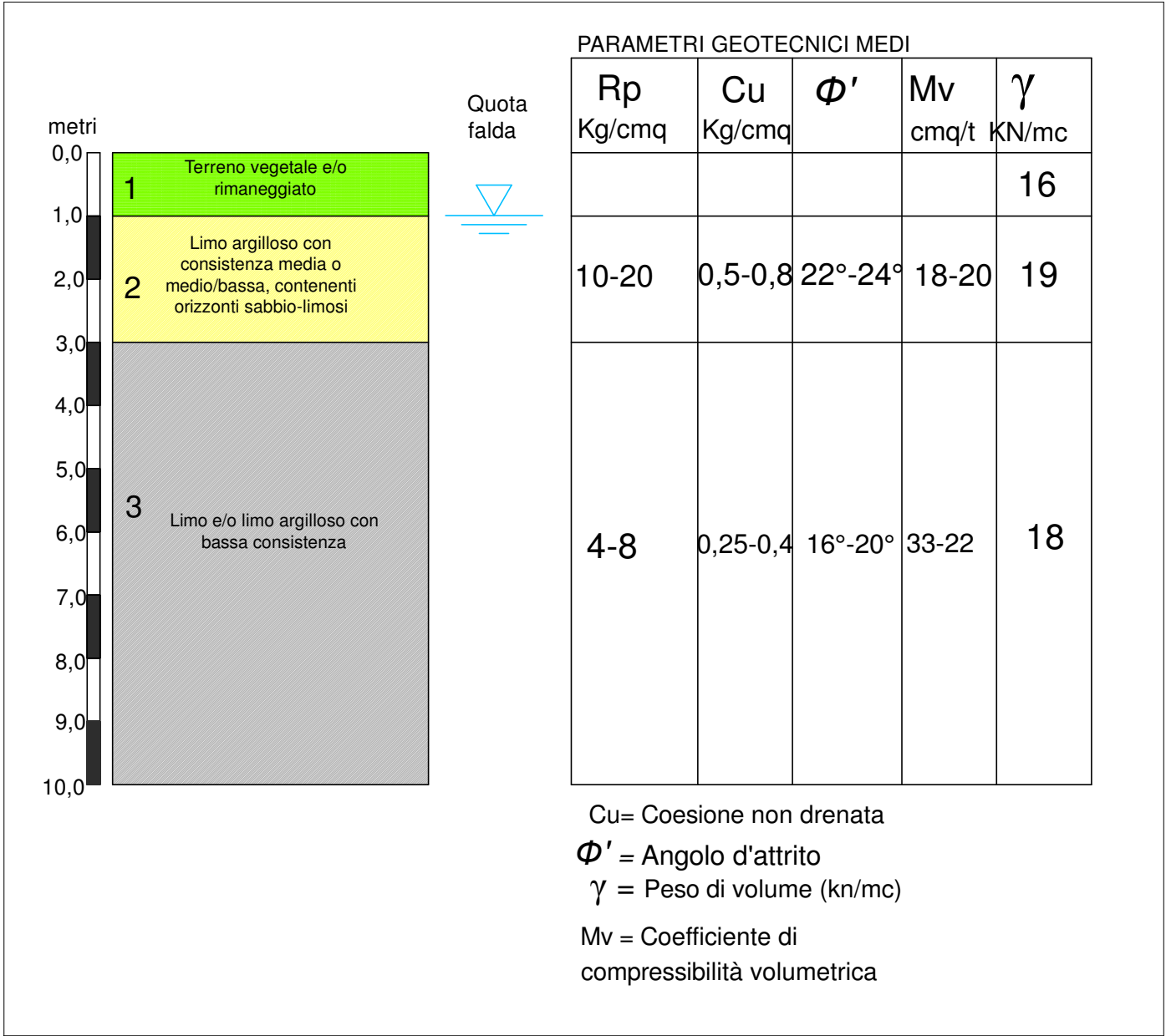
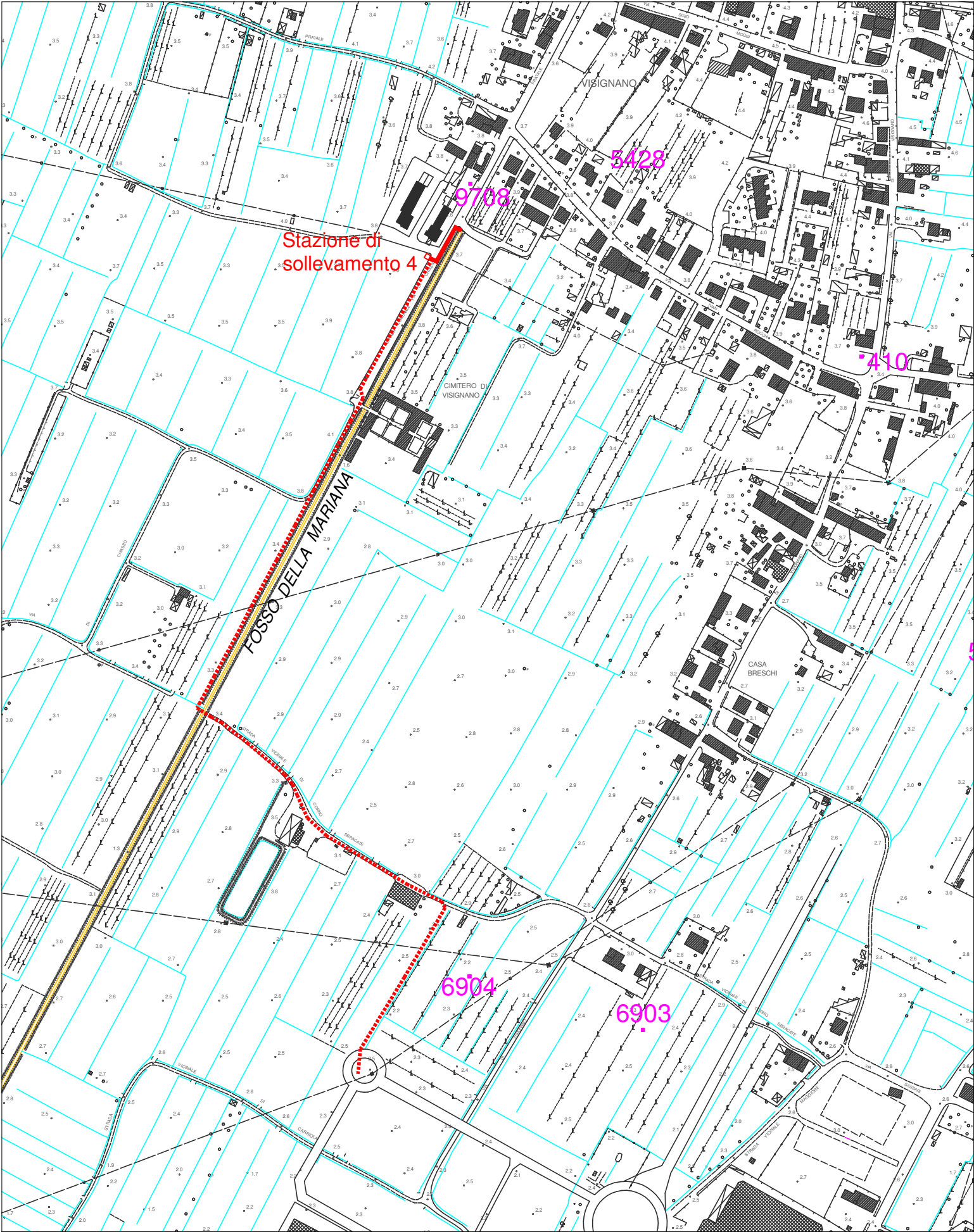
I dati geognostici disponibili hanno permesso di definire la presenza di terreni prevalentemente coesivi dotati nei primi metri di una consistenza media o medio/bassa, con all'interno orizzonti più granulari. A profondità successive sono presenti litotipi coesivi caratterizzati da bassa consistenza.

Considerato che deve essere eseguita una stazione di sollevamento e soprattutto l'attraversamento di un fosso, sarà necessario, sulla base del quadro conoscitivo ricostruito in questa fase utilizzando solo prove ubicate nelle aree circostanti a quelle di intervento, procedere all'esecuzione di un'adeguata campagna geognostica che permetta di definire l'assetto stratigrafico e litotecnico dei terreni in corrispondenza del tracciato fognario e verificare localmente la piezometria della falda freatica.

Si dovranno perciò prevedere sia prove penetrometriche dislocate lungo il tracciato, che sondaggi in corrispondenza della stazione di sollevamento e dell'attraversamento del corso d'acqua. In corrispondenza di quest'ultimo sarà opportuno effettuare anche indagini di tipo geofisico per ottenere una visione tridimensionale dell'assetto litostratigrafico.

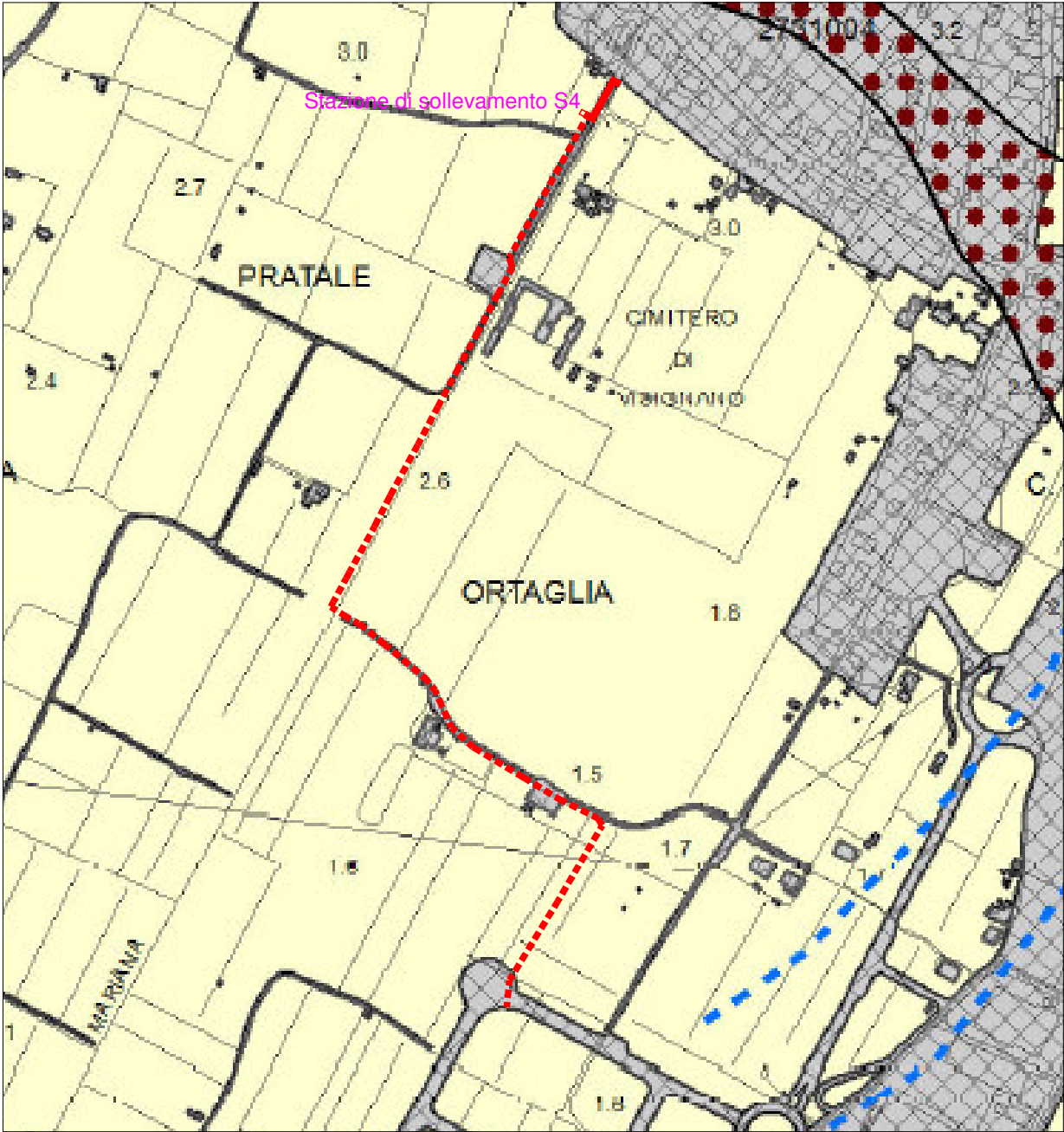
Per quanto riguarda l'assetto idrogeologico del sottosuolo, i dati disponibili permettono di definire la sola presenza di una superficie piezometrica introno a -1,0 metri dal p.c.

Per quanto riguarda le problematiche idrauliche, il confronto tra il battente stabilito all'interno dello Studio Idraulico eseguito a supporto del Piano Strutturale comunale e le quote Lidar del terreno, consente di concludere che l'intervento più significativo costituito dalla stazione di sollevamento è inserito in un contesto che non presenta problematiche di carattere idraulico.

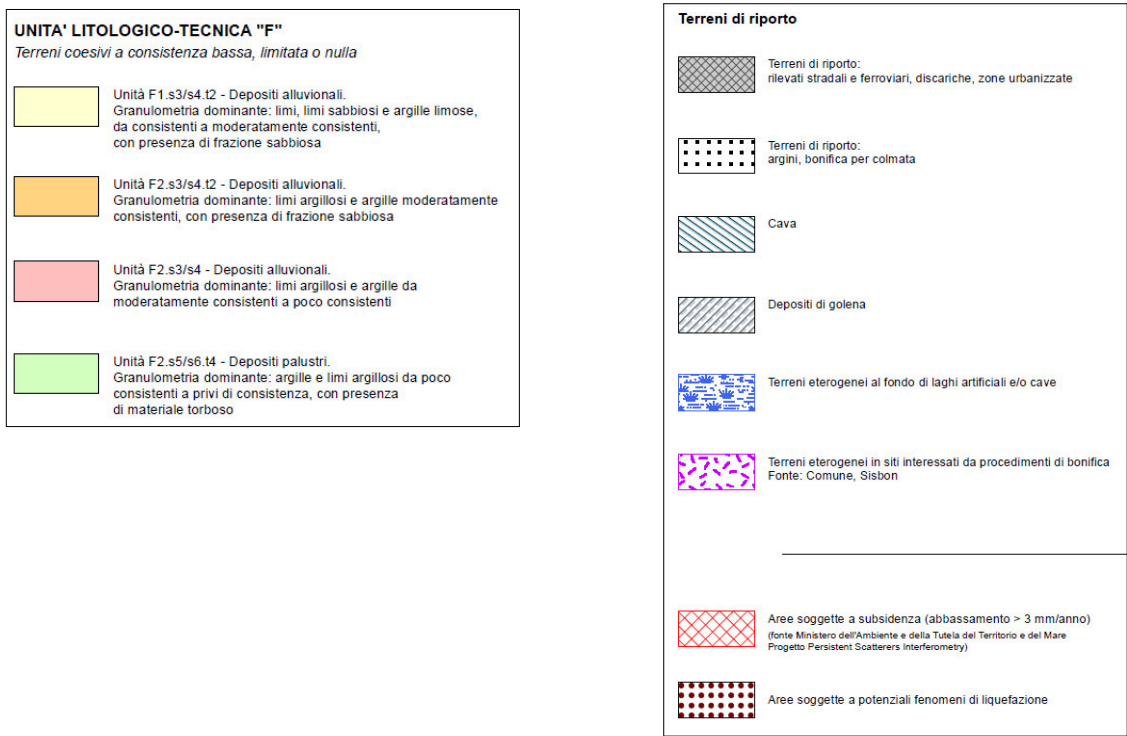


CARTA LITOTECNICA

Scala 1:5000

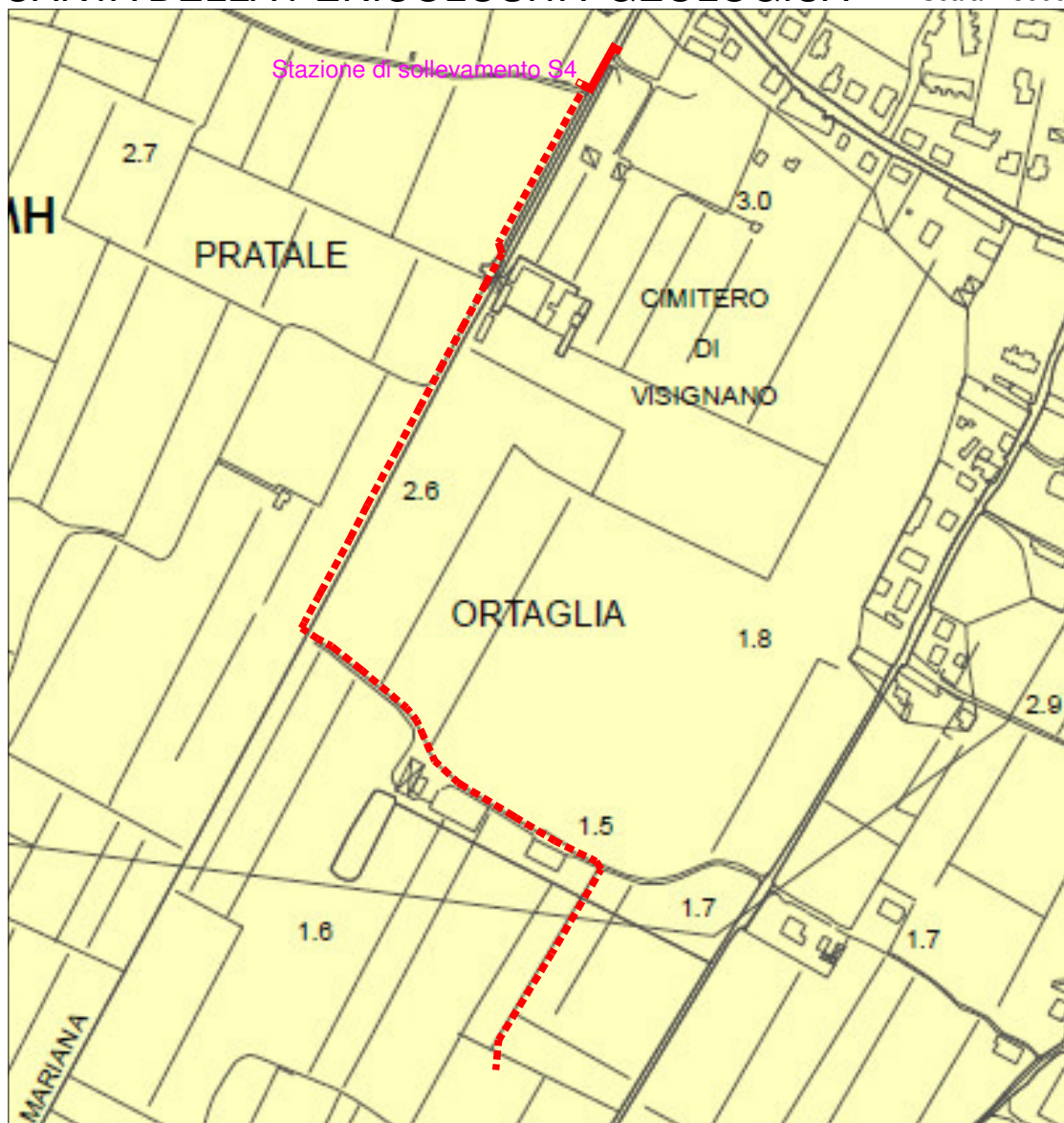


ESTRATTA DALLA VARIANTE DI MONITORAGGIO AL R.U. CON COTESTUALE VARIANTE AL P.S.

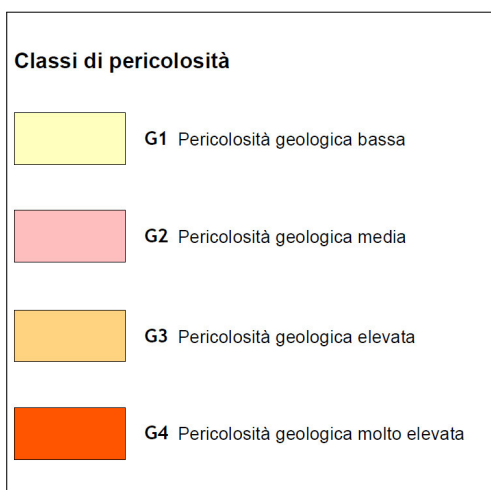


CARTA DELLA PERICOLOSITA' GEOLOGICA

Scala 1:5000



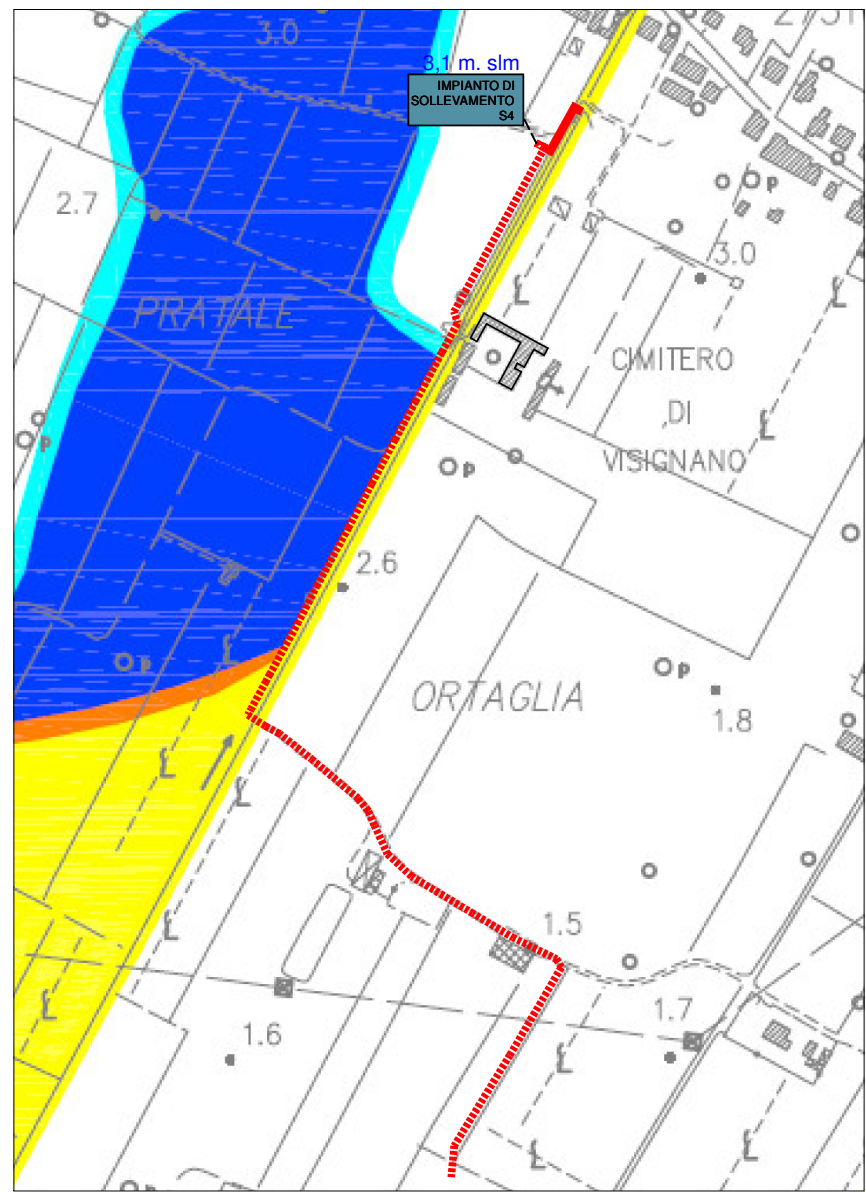
ESTRATTA DALLA VARIANTE DI MONITORAGGIO AL R.U. CON COTESTUALE VARIANTE AL P.S.



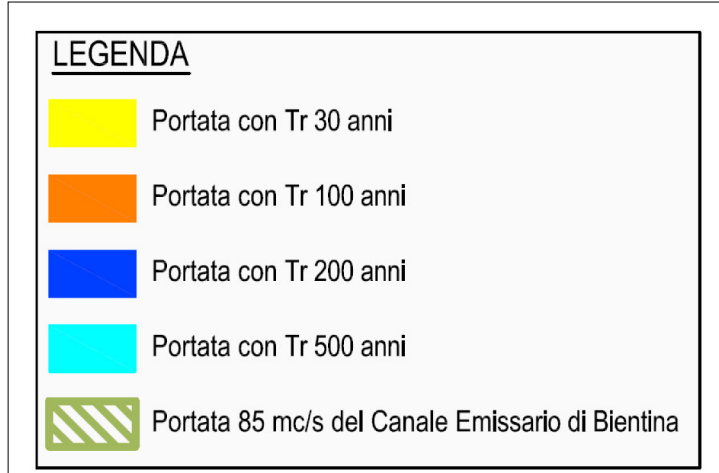
STUDIO IDROLOGICO-IDRAULICO - COMUNE DI CASCINA

Planimetria delle aree allagate

Scala 1:5000

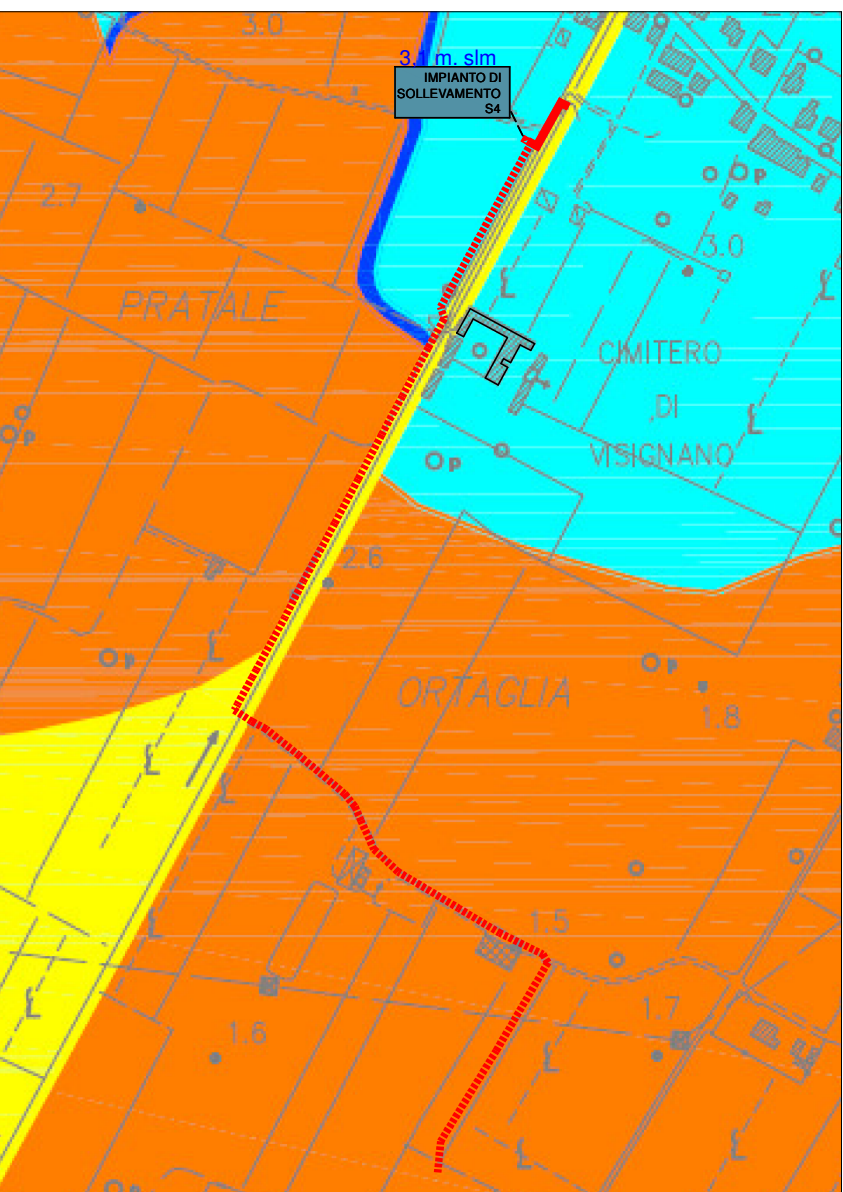


Estratta dalla "Variante di monitoraggio al R.U. con contestuale Variante al P.S." Febbraio 2014



Planimetria della Pericolosità Idraulica ai sensi del D.P.G.R. 53R/2011

Scala 1:5000

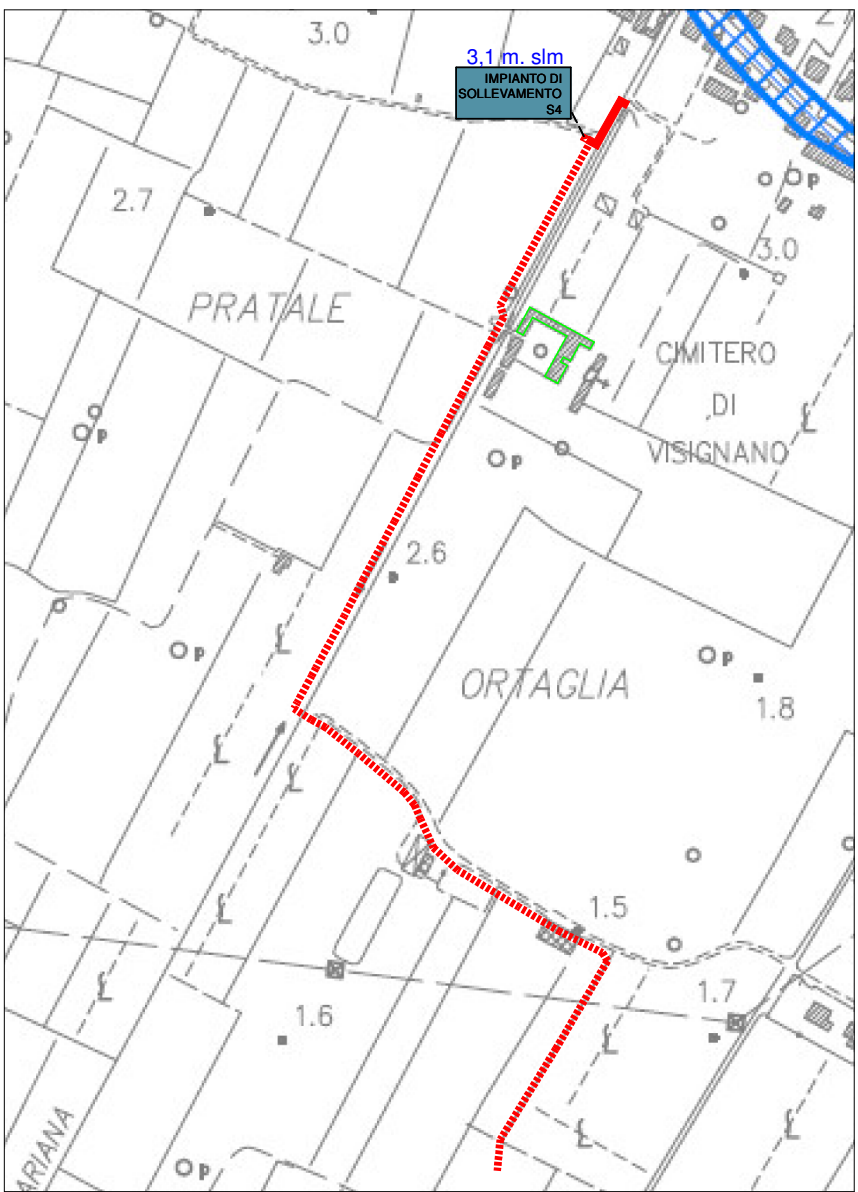


Estratta dalla "Variante di monitoraggio al R.U. con contestuale Variante al P.S." Febbraio 2015

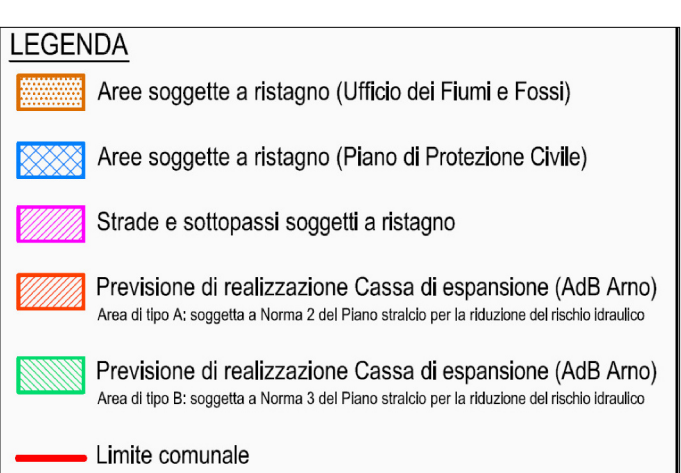


Carta delle aree soggette a ristagno

Scala 1:5000

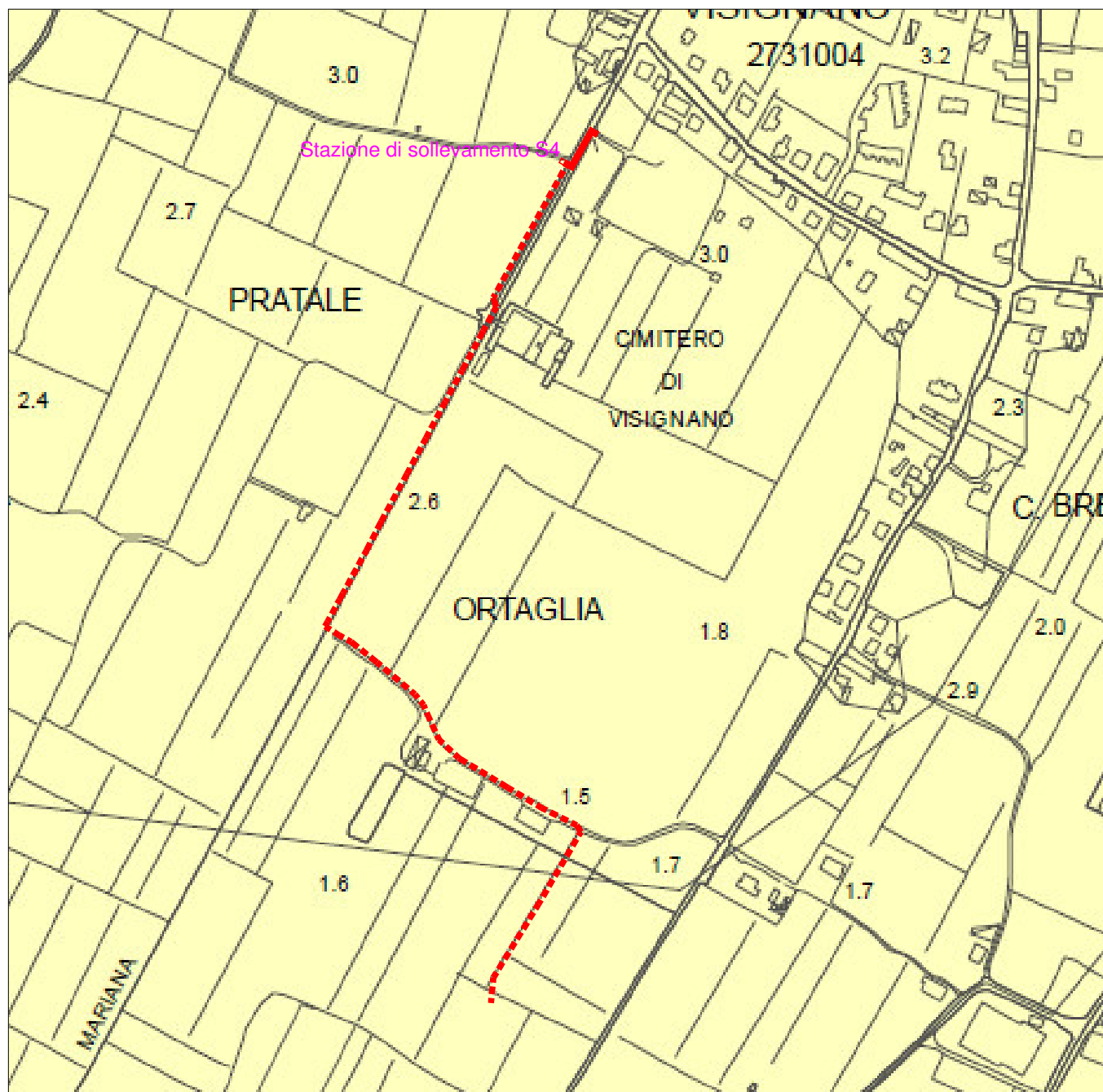


Estratta dalla "Variante di monitoraggio al R.U. con contestuale Variante al P.S." Febbraio 2015







CARTA DELLA PERICOLOSITA' SISMICA

Scala 1:5000



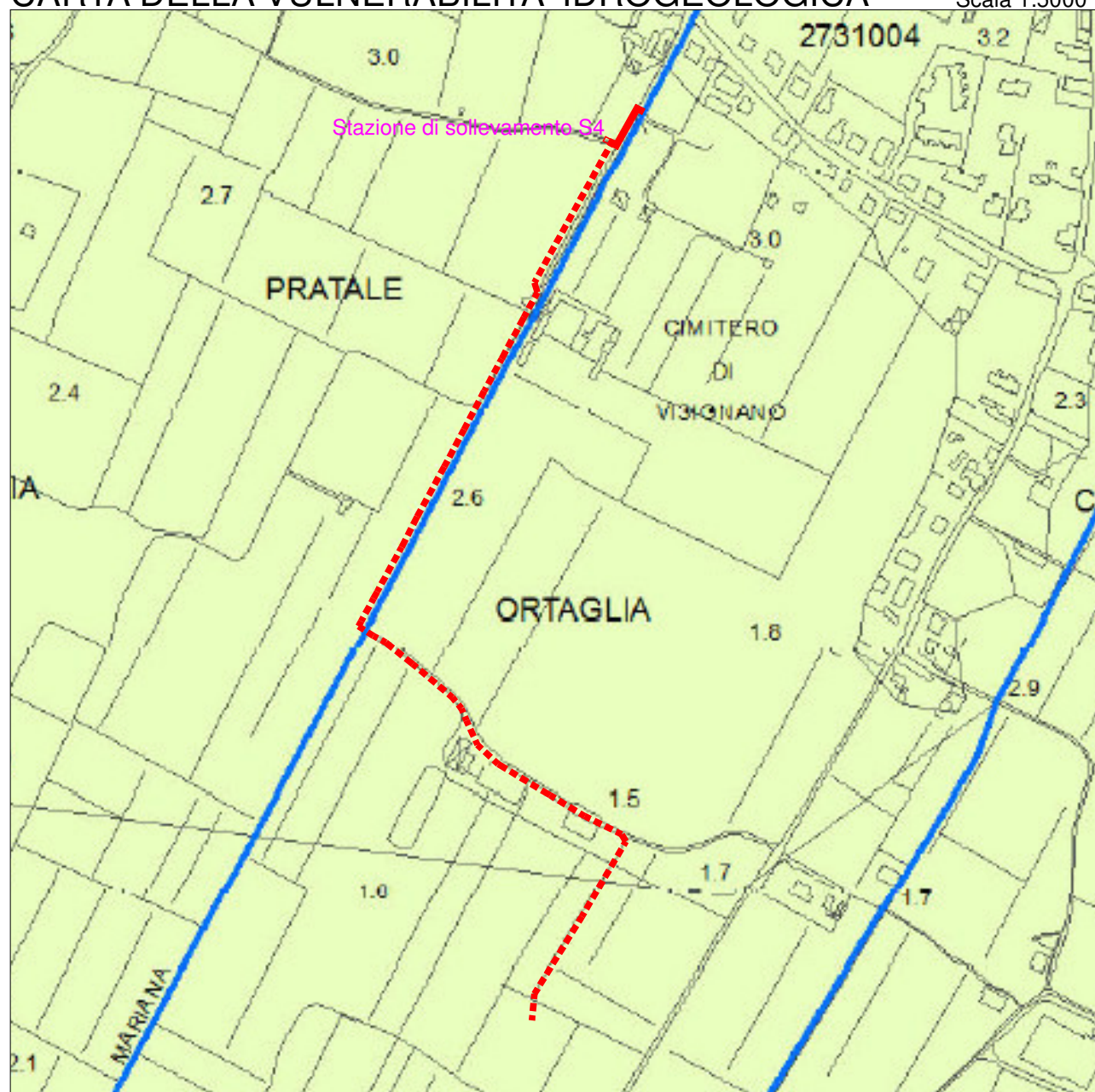
ESTRATTA DALLA VARIANTE DI MONITORAGGIO AL R.U. CON COTESTUALE VARIANTE AL P.S.

Classi di pericolosità

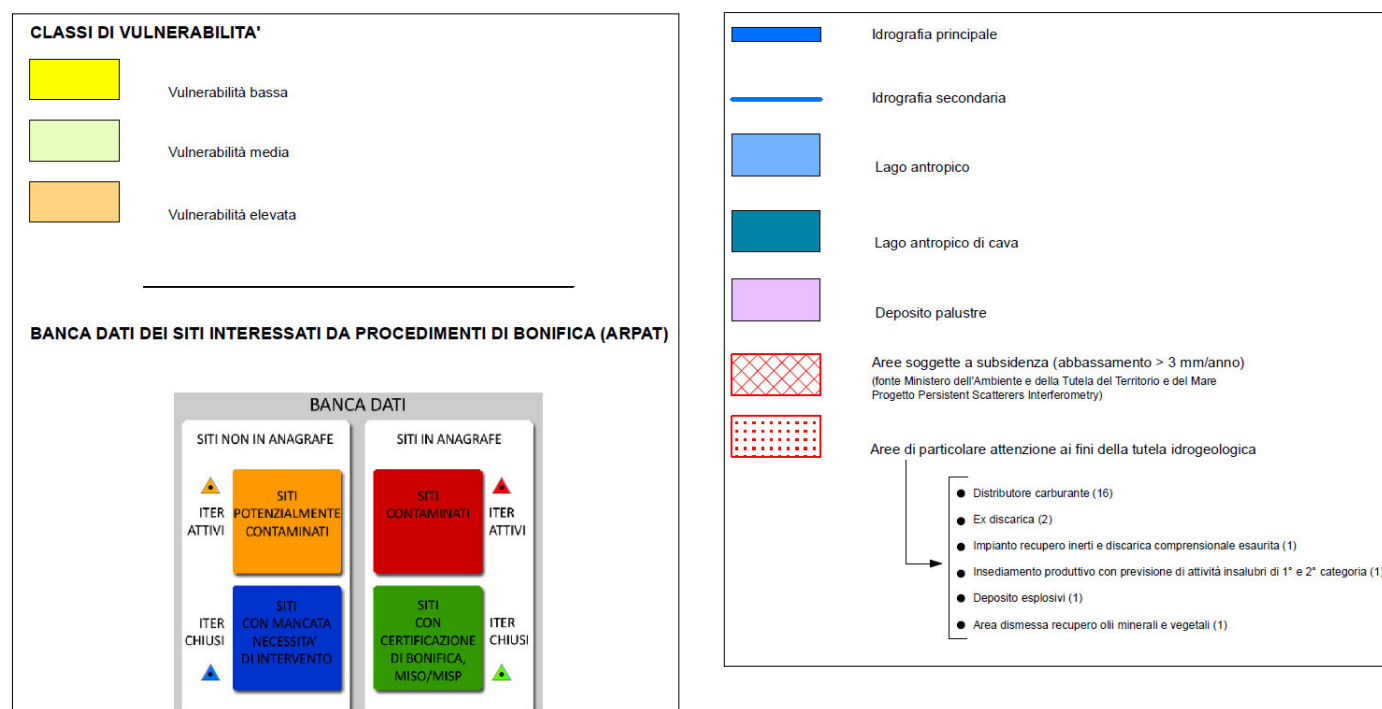
	S1 Pericolosità sismica locale bassa
	S2 Pericolosità sismica locale media
	S3 Pericolosità sismica locale elevata
	S4 Pericolosità sismica locale molto elevata

CARTA DELLA VULNERABILITA' IDROGEOLOGICA

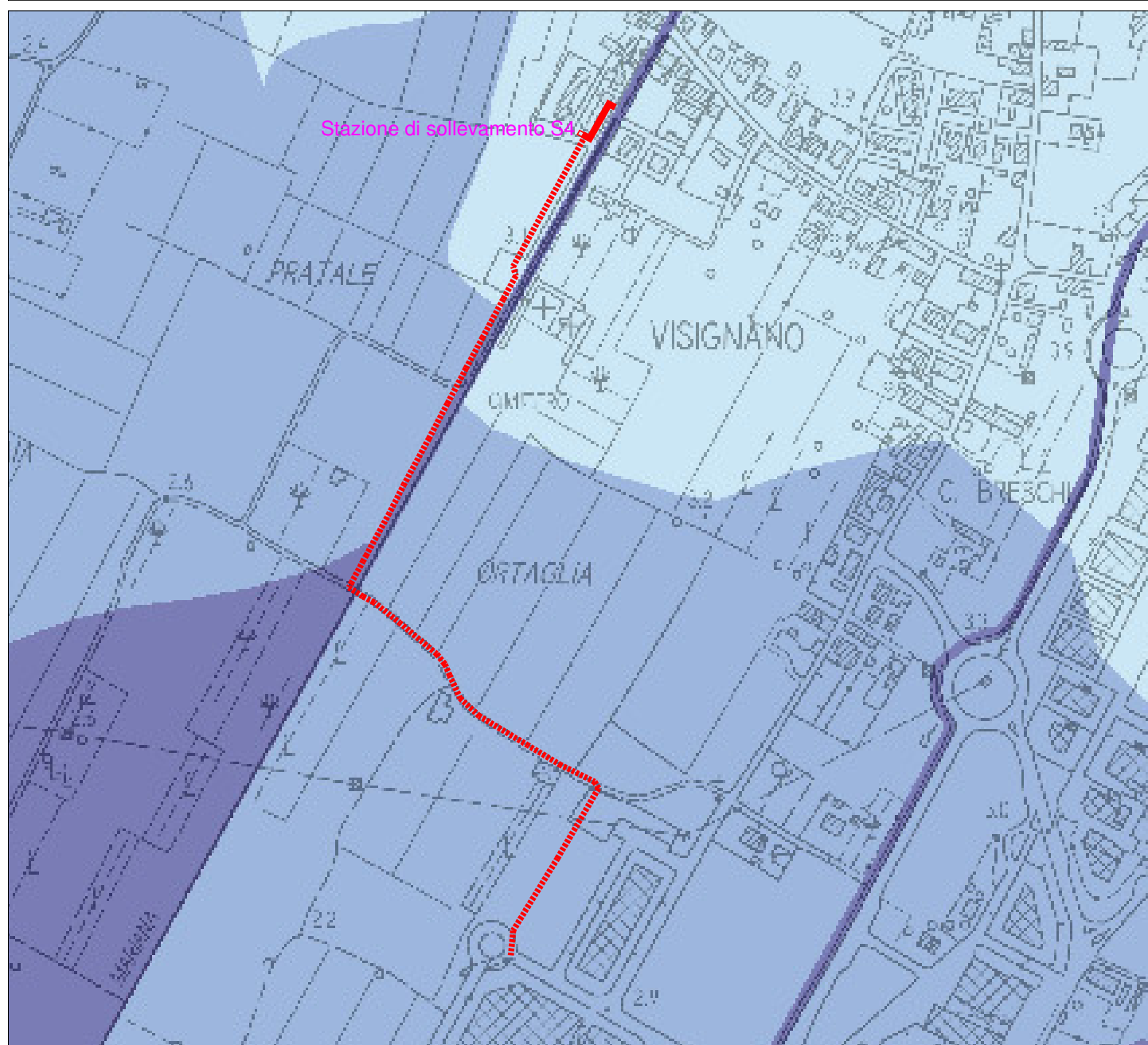
Scala 1:5000



ESTRATTA DALLA VARIANTE DI MONITORAGGIO AL R.U. CON COTESTUALE VARIANTE AL P.S.



Pericolosità PGRA



SCALA 1:5000

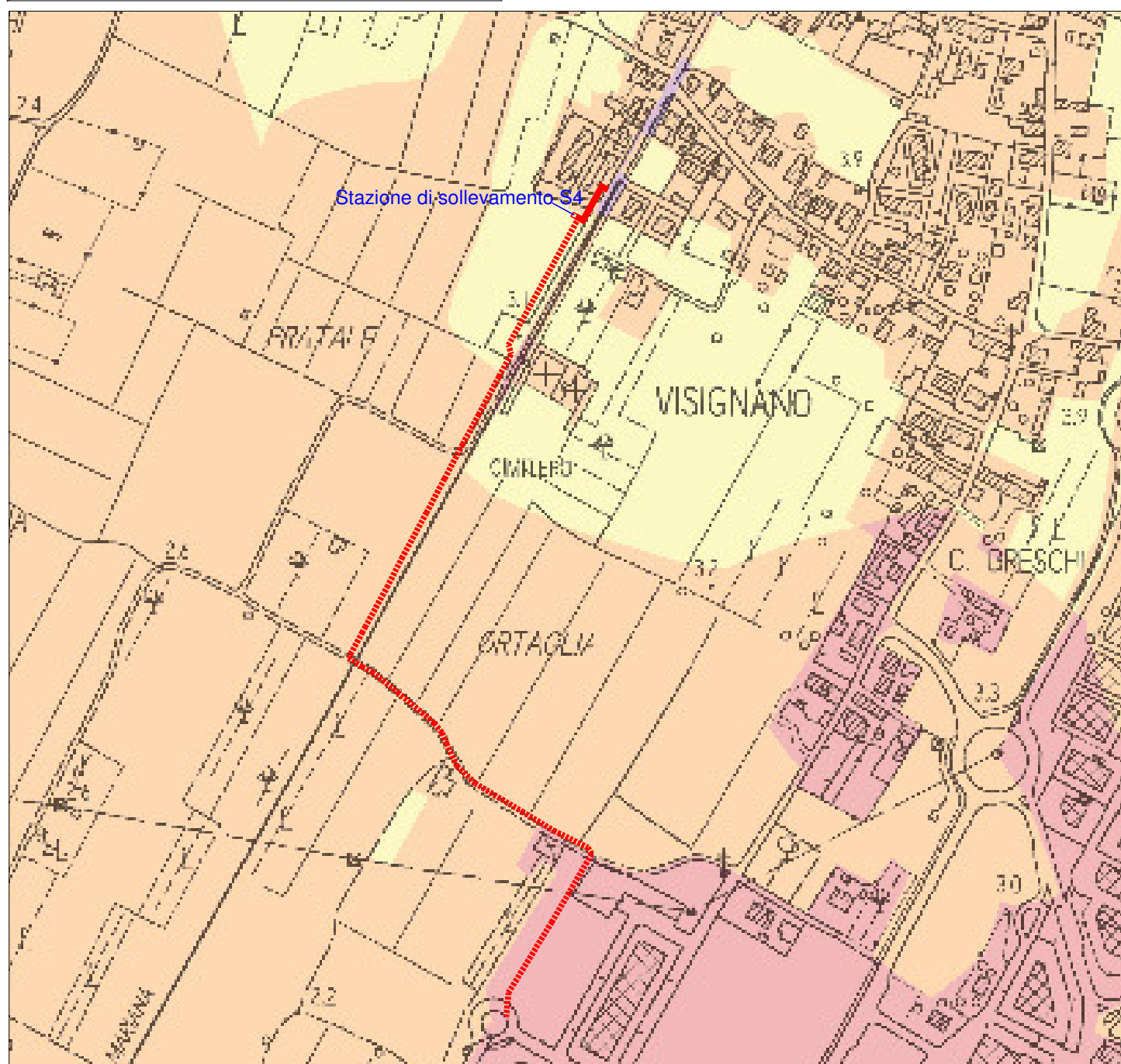
PGRA Pericolosità fluviale



Reticolo idrografico principale



Rischio PGRA



SCALA 1:5000

Rischio Idraulico d.lgs 49/10 elementi poligonali

- R1
- R2
- R3
- R4

Limite Distretto Appennino Settentrionale

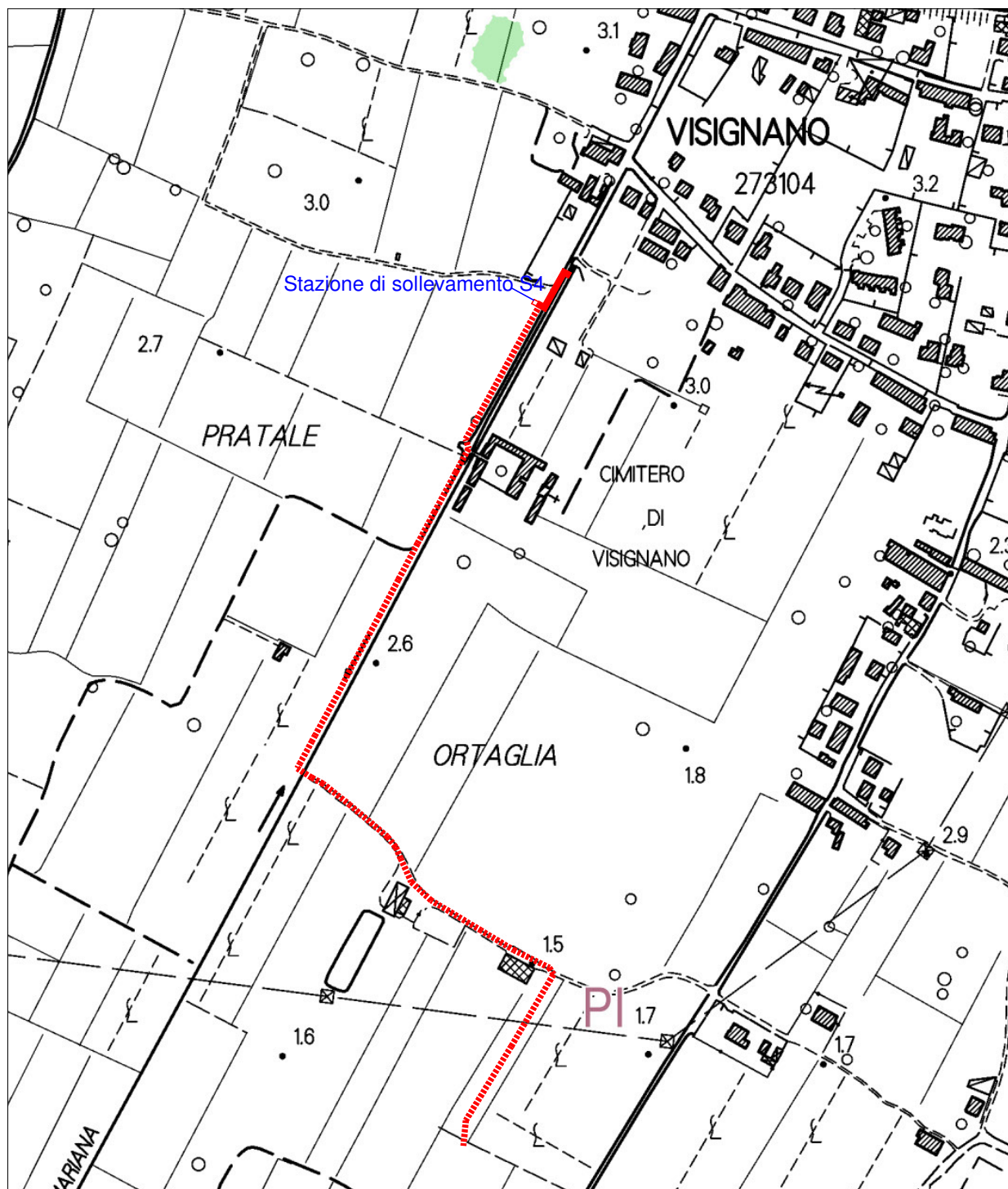




Regione Toscana



Regione Toscana - SITA: Vincolo idrogeologico



Regio Decreto 3267/1923 (Fonte Amministrazioni Provinciali)



R.D. n.3267/1923

Aree boscate (Fonte Uso del suolo 2016_RT)



Zone boscate; Zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea;
Strade in aree boscate

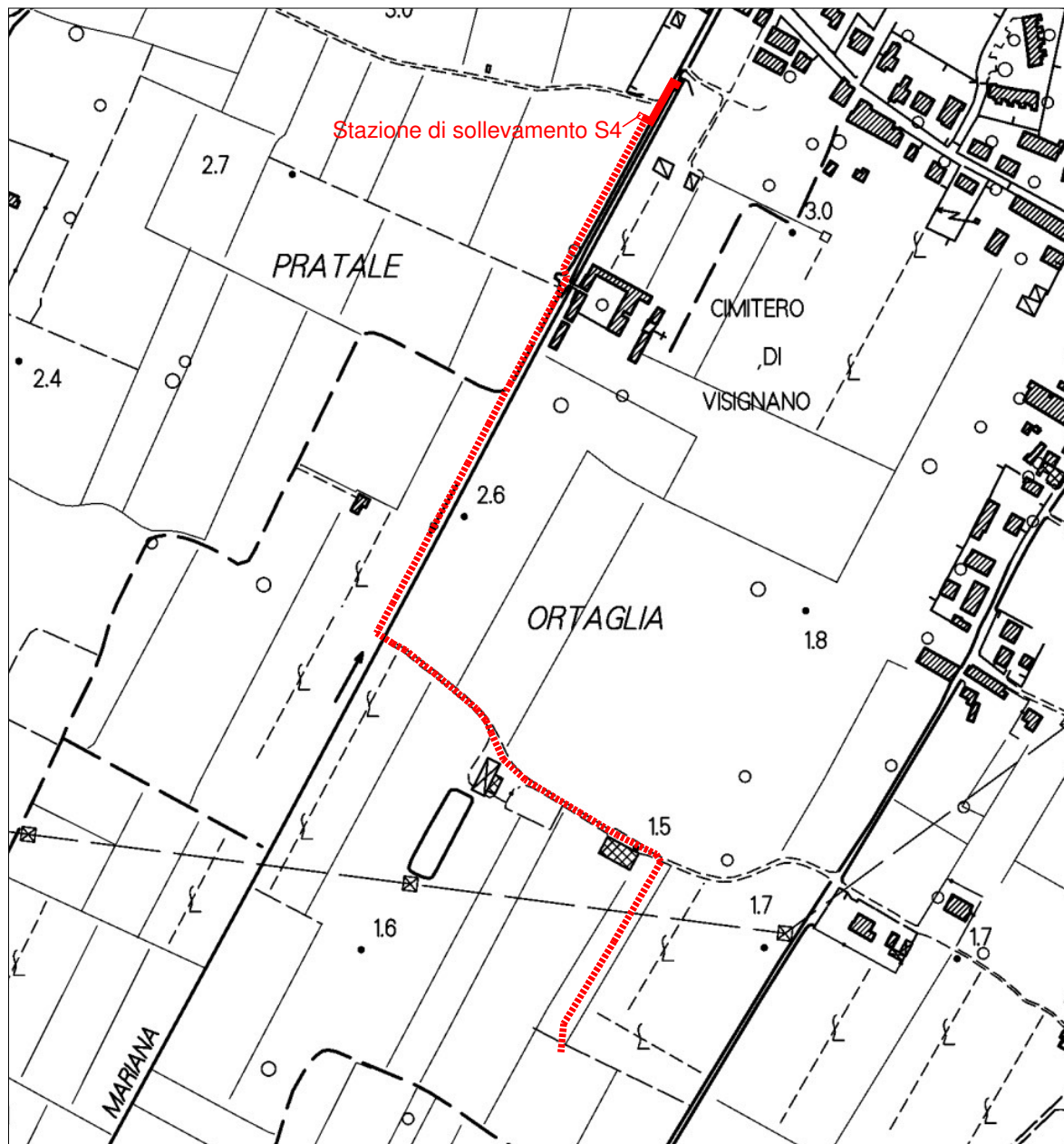


Regione Toscana



MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI

Cartografia del PIT con valenza di Piano Paesaggistico



SCALA 1:5000

Legenda

Aree tutelate

(lett. b)

Specchi di acqua con perimetro maggiore di 500m

Specchi d'acqua

Aree tutelate

(lett. c)

Aree tutelate (aggiornamento DCR 93/2018)

Zone boscate; Zone con vegetazione arbustiva e/o erbacea;

Strade in aree boscate

Comuni

Comuni con presenza accertata di usi civici

Comuni con assenza accertata di usi civici

Comuni con istruttoria di accertamento non eseguita

Comuni con istruttoria di accertamento interrotta o con iter procedurale non completato

CTR 1:10.000 black

RETICOLO IDROGRAFICO E DI GESTIONE - DCR 20/2019



SCALA 1:5000

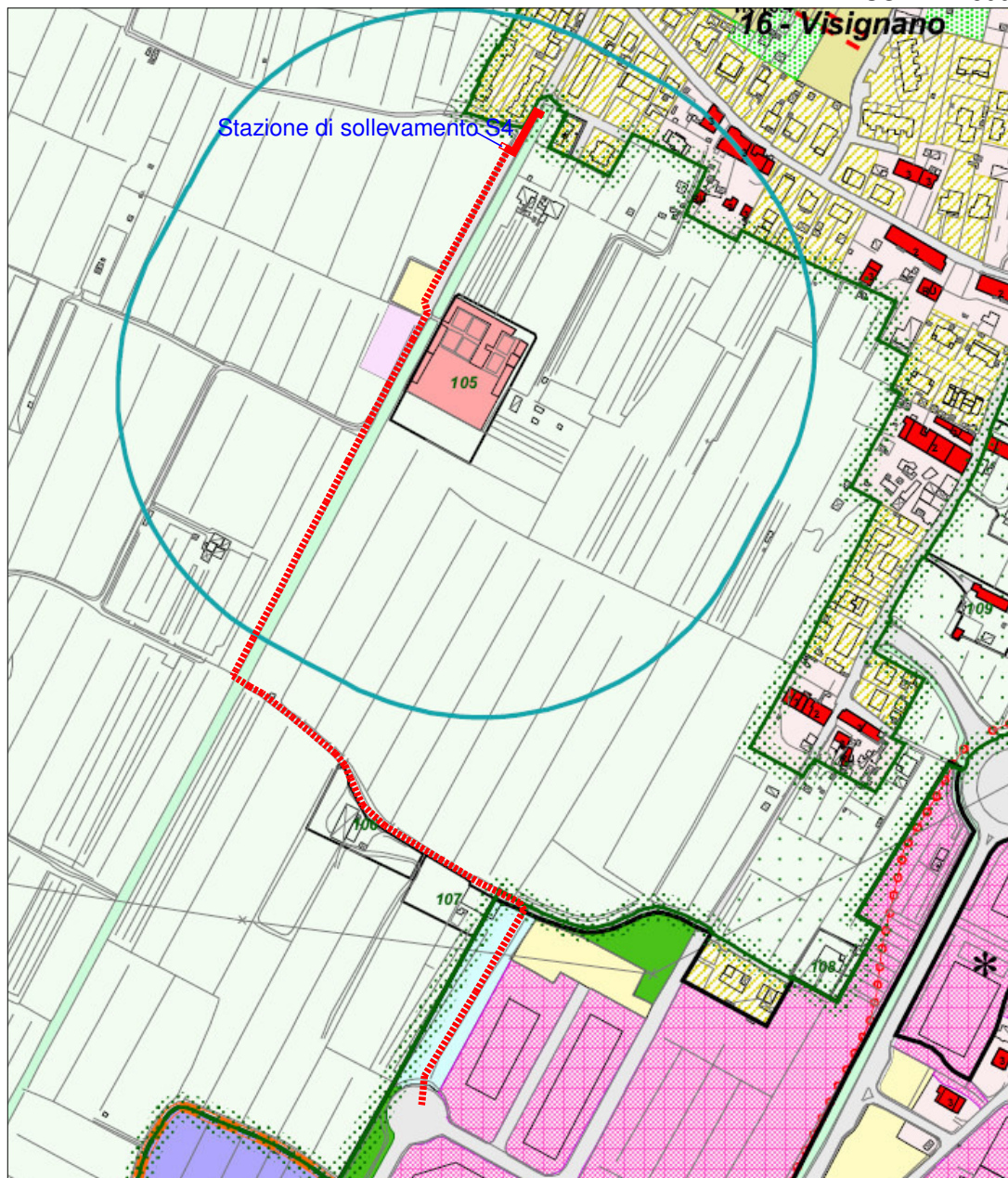
Ret. idrografico DCR 20/2019

- SI
- NO (ALTRO RETICOLO)
- TOMBATO
- CASO PARTICOLARE

OFC 2016 20cm - 32 bit colore - RGB

VARIANTE DI MONITORAGGIO AL R.U. CON COTESTUALE VARIANTE AL P.S.
 QUADRO GENERALE DELLE PREVISIONI - GIUGNO 2019

SCALA 1:5000



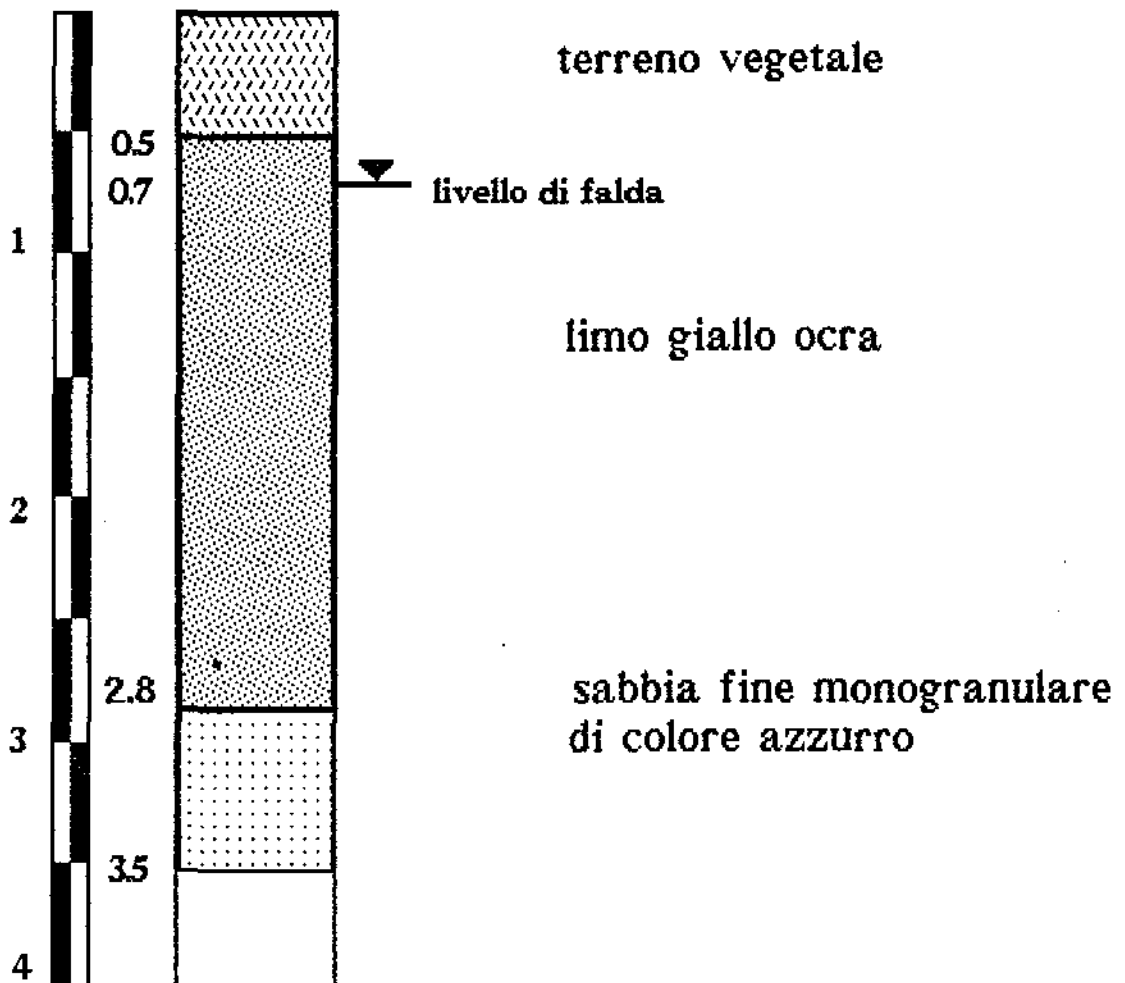
	sistemi territoriali del PS
Modalità generali di attuazione	
	interventi attuati o in corso di attuazione (art. 11)
	progetti unitari convenzionali (art. 12)
Disposizioni per la tutela del territorio	
	caposaldi (art. 16.1)
	limite urbano (art. 17.2)
	varchi (art. 17.1)
	rete fluviale e idraulica (art. 16.8)
	ambiti territoriali di pertinenza dei corsi d'acqua (art. 16.7)
Infrastrutture, attrezzature e servizi pubblici, di interesse pubblico	
	viabilità esistente (art. 19.1)
	viabilità di progetto (art. 19.1 comma 3)
	linee ferroviarie (art. 19.2)
Percorsi ciclabili e pedonali (art. 19.3)	
	piste ciclabili o pedonali
	pista ciclabile principale
	impianti per la distribuzione dei carburanti (art. 19.4)
	attrezzature e servizi di interesse generale (art. 20)
	aree cimiteriali (art. 20.1)
	zona di rispetto cimiteriale (art. 20.1 comma 2)
	aree per l'istruzione (art. 21.1)
	aree di progetto per l'istruzione (art. 21.1 comma 3)
	aree per attrezzature di interesse comune (art. 21.2)
	verde attrezzato e per il tempo libero (art. 21.3)
	aree per parcheggi (art. 21.4)

Assetti insediativi	
	zone storiche (art. 24)
Patrimonio edilizio esistente nelle aree urbane storiche (art. 24.1)	
	edificio di interesse architettonico
	edificio di interesse tipologico
	edificio di interesse ambientale
	vincolo di facciata (art. 24.1 comma c)
	edificio degradato od in contrasto
	edifici pubblici
	edifici cimiteriali
	aree residenziali di completamento B1 (art. 25.1)
	edifici produttivi in zona B1 (art. 25.1 comma 6)
	lotti residenziali liberi B2 (art. 25.2)
	isolati di rinnovo urbano IR (art. 25.1 comma 7)
	aree di nuovo impianto TR (art. 26.1)
	ambiti di riqualificazione RQ (art. 26.2)
	ambiti di compensazione CM (art. 26.3)
	aree produttive esistenti (art. 27.1)
	aree per nuovi insediamenti produttivi PR (art. 27.2)
	insediamenti produttivi sparsi (art. 28)
	verde privato (art. 29)
	verde sportivo (art. 30)
	aree agricole interne (art. 31)
	aree a parco (allegato A)
Attività estrattive	
	aree per attività estrattive (art. 32)

Territorio rurale	
	aree di pertinenza edilizia nel territorio rurale (art. 23.9)
	patrimonio edilizio esistente nel territorio rurale (art. 23.8)
	aree agricole della pianura storica (art. 33) e della pianura bonificata (art. 36)
	sistema delle aree umide (art. 36 e 16.10)
	specchi d'acqua e laghetti (art. 33 comma 18 e 36 comma 16)
	resede di riferimento di specchi d'acqua e laghetti (art. 33 comma 18 e 36 comma 16)
	aree agricole parco ambientale fiume Arno (art. 34.1)
	parco Fosso Vecchio (art. 34.2)
	aree di protezione idraulica (art. 38)
	UTOE parco ambientale (art. 35 e 37)
	UTOE per la ricerca (art. 37)
	UTOE parchi sportivi (art. 35 e 37)

DATI A DISPOSIZIONE

P.C.



campione	1	2	3	
profondita' m	1.00	2.20	3.20	
peso di volume g/cmc	1.90	1.90		
umidita' %	17	19	25	
indice vuoti e	0.69			
coesione Kg/cm ²	0.20	0.20	0	
angolo attrito	16	16	24	

Penetrometro statico "GOUDA" da 5 ton. - Avanzamento = 2 cm/sec

Punta BEGEMANN - Area di punta = 10 cm² - Superficie

Committente: COMUNE di CASCINA

Località: Cascina (PI)

Ubicazione CPT: Via Pratale (nel campo angolo Ivan Rocchi)

Profondità prova: 10 m. da p.c. Prof. falda m. da p.c.:

Data esecuzione: Ottobre - Novembre 1995

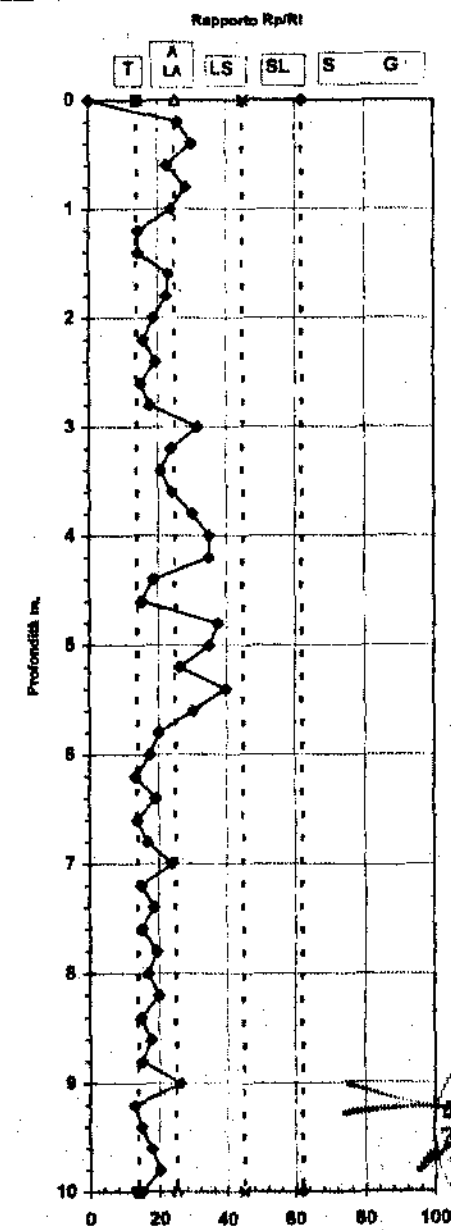
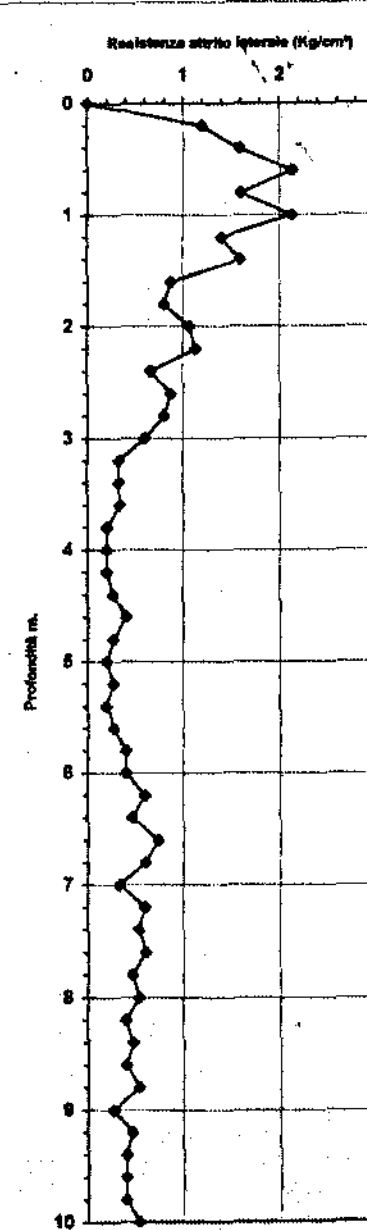
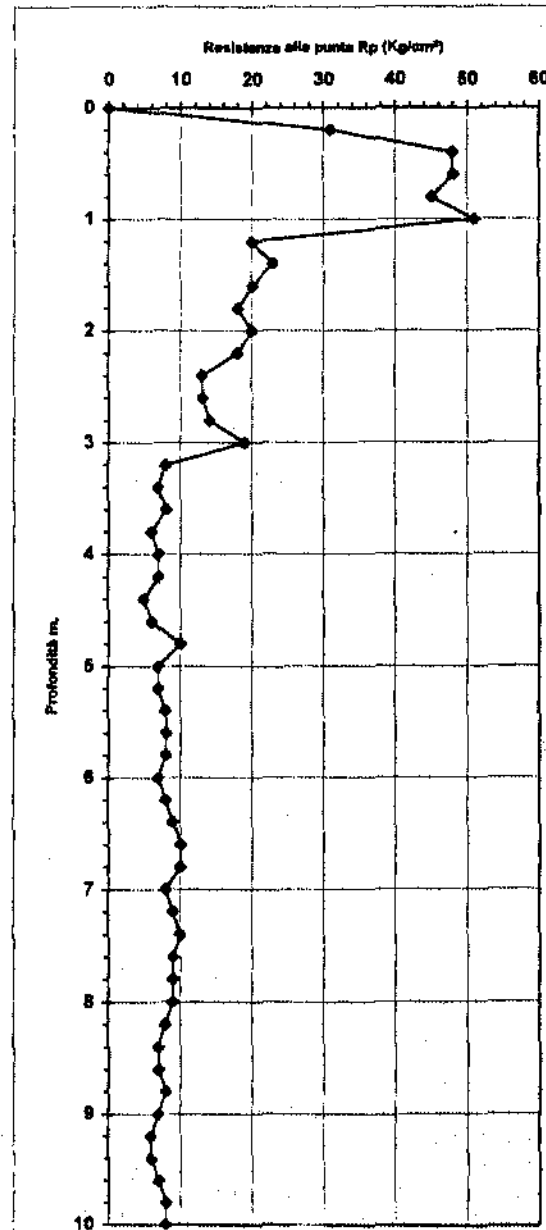
Arch. CGA 1995: Cascina / 29

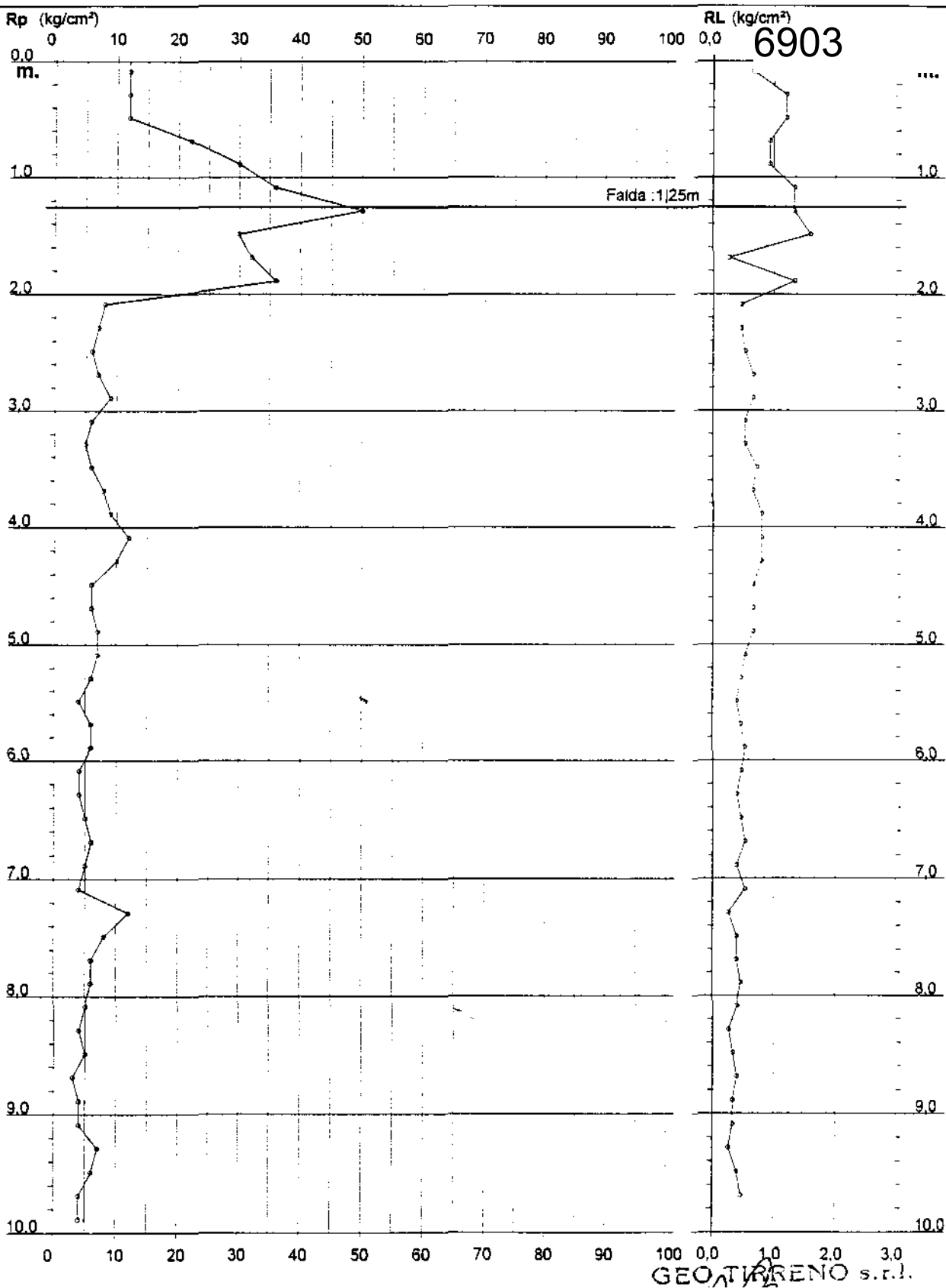
Rif. Incarico: Det. n°2 del 13/09/1995

TABULATO VALORI DI CAMPAGNA

Rapporto BEGEMANN

z m.	Rp Kg/cm²	Rt Kg/cm²	Ri Kg/cm²	Rp/Ri
0	0	0	0	0
0,2	31	49	1,20	26
0,4	48	72	1,60	30
0,6	48	80	2,13	23
0,8	45	69	1,60	28
1,0	61	83	2,13	24
1,2	20	41	1,40	14
1,4	23	47	1,60	14
1,6	20	33	0,87	23
1,8	18	30	0,80	23
2,0	20	36	1,07	19
2,2	18	35	1,13	16
2,4	13	23	0,67	20
2,6	13	28	0,87	15
2,8	14	26	0,80	18
3,0	19	28	0,60	32
3,2	8	13	0,33	24
3,4	7	12	0,33	21
3,6	8	13	0,33	24
3,8	6	9	0,20	30
4,0	7	10	0,20	35
4,2	7	10	0,20	35
4,4	6	9	0,27	19
4,6	6	12	0,40	16
4,8	10	14	0,27	38
5,0	7	10	0,20	35
5,2	7	11	0,27	28
5,4	8	11	0,20	40
5,6	8	12	0,27	30
5,8	8	14	0,40	20
6,0	7	13	0,40	18
6,2	8	17	0,60	13
6,4	9	16	0,47	19
6,6	10	21	0,73	14
6,8	10	19	0,60	17
7,0	8	13	0,33	24
7,2	9	18	0,60	15
7,4	10	18	0,53	19
7,6	9	18	0,60	15
7,8	9	16	0,47	19
8,0	9	17	0,53	17
8,2	8	14	0,40	20
8,4	7	14	0,47	16
8,6	7	13	0,40	18
8,8	8	16	0,53	16
9,0	7	11	0,27	26
9,2	6	13	0,47	13
9,4	6	12	0,40	16
9,6	7	13	0,40	18
9,8	8	14	0,40	20
10,0	8	16	0,63	16

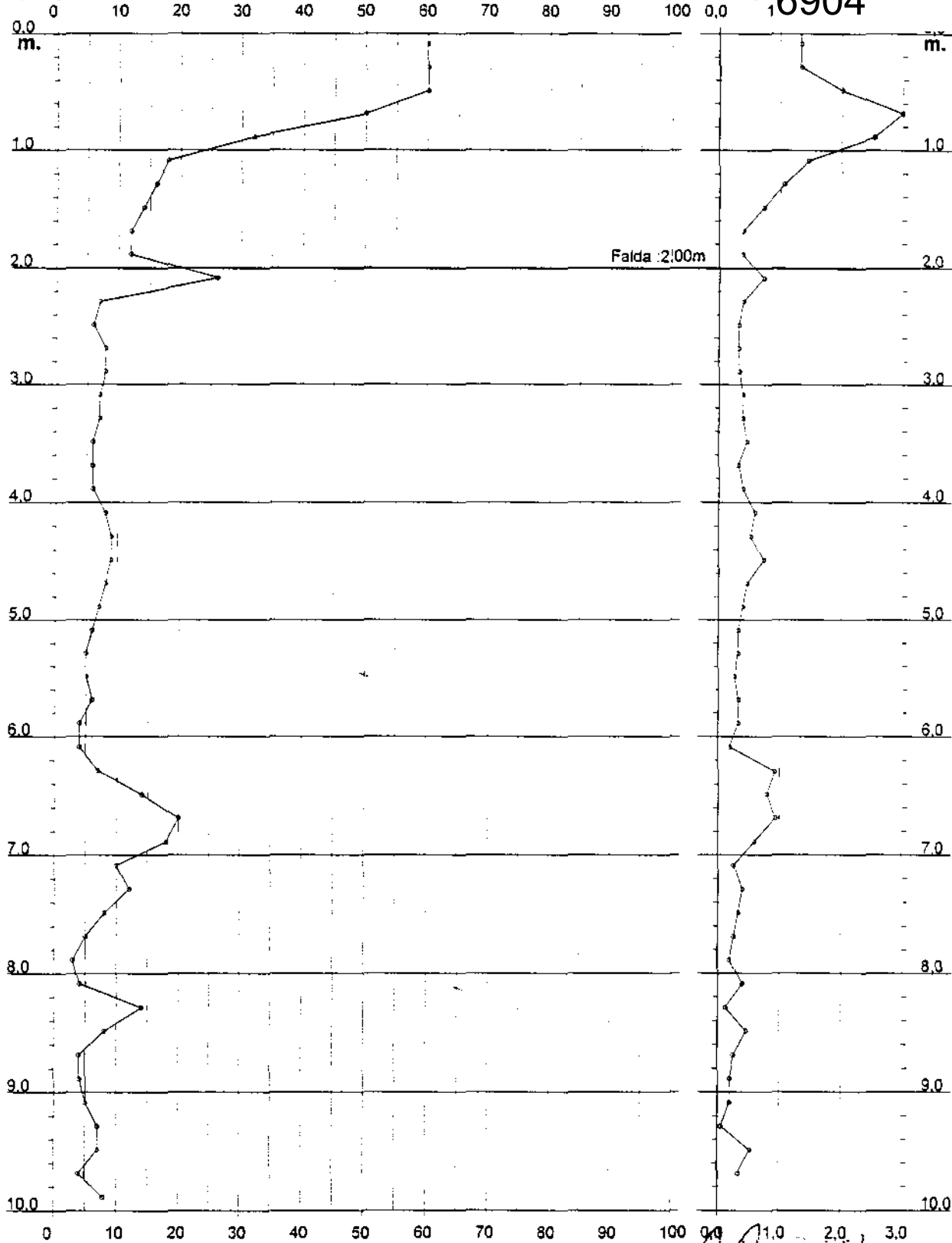




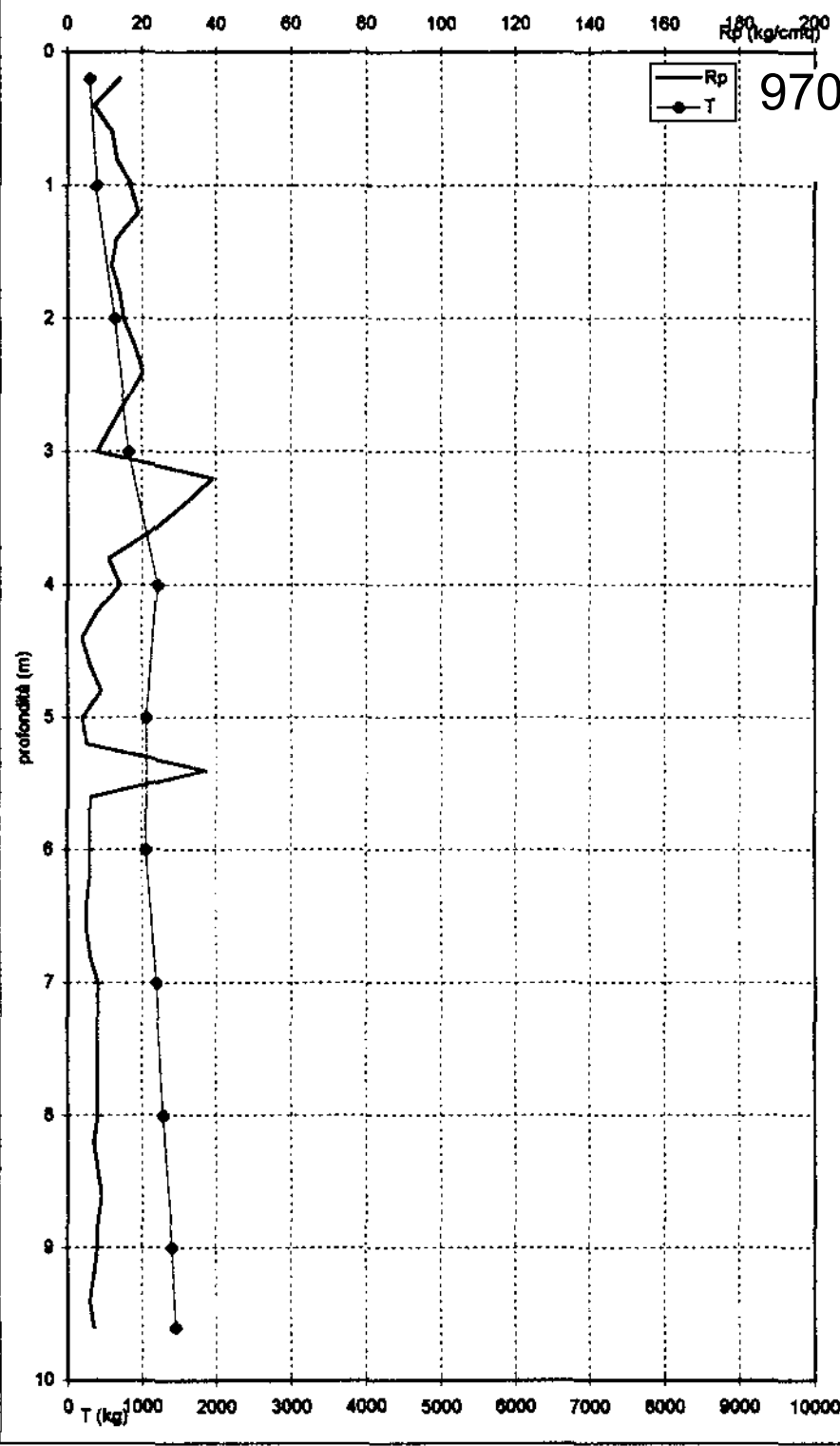
Rp (kg/cm²)

RL (kg/cm²)

6904

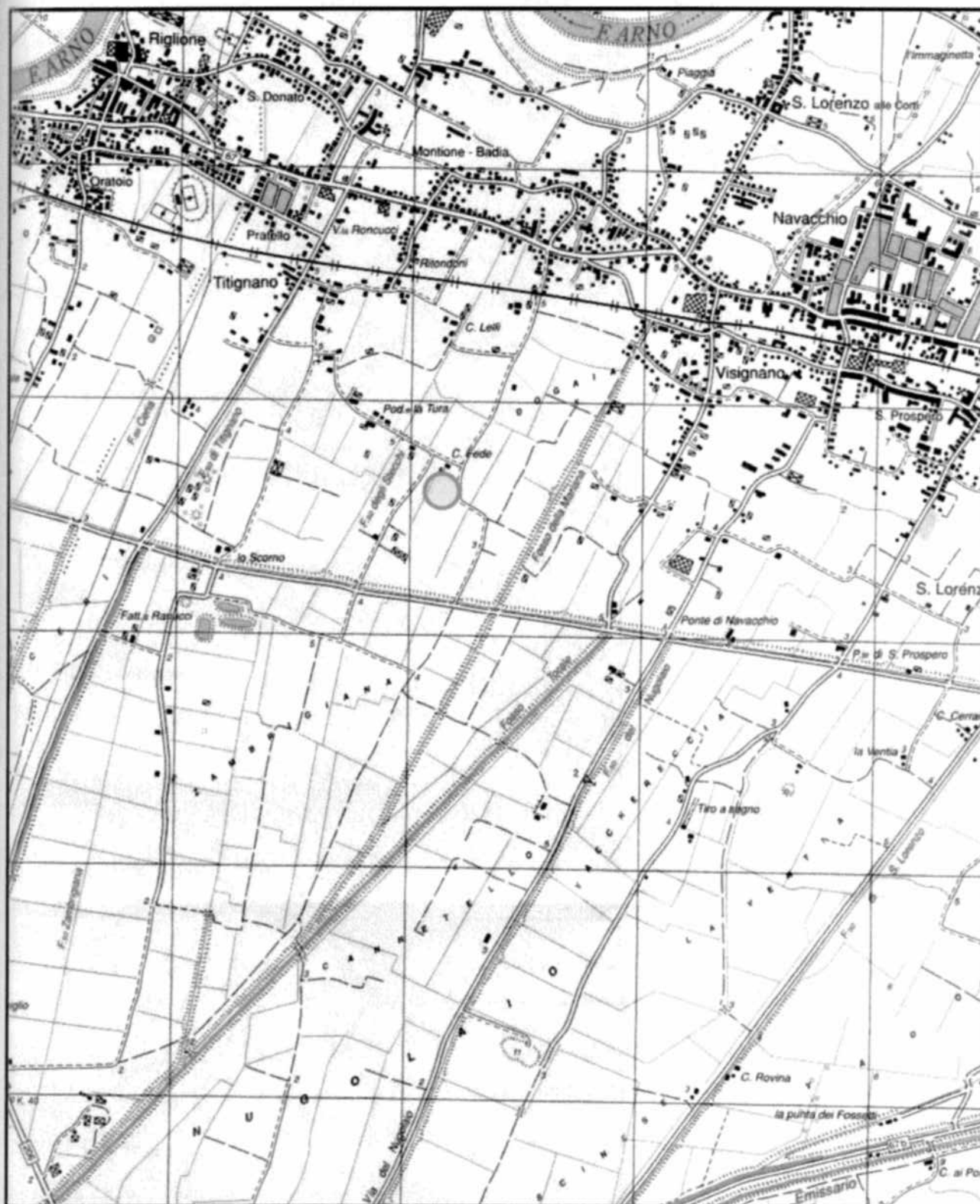


9708



Stralcio tratto da: SERIE 25 - IGMI - FOGLIO N. 273 SEZ. III - VICARELLO]

(Scala 1: 25.000)



Ubicazione area d'indagine

File: relazione tecnica Lopana Navacchio	Codifica: Rel. Tec.	Sistema Gestione Qualità - Rev. 1 del 07/2009	Pag. 7 di 12
Sez. 7.5: "Produzione ed Erogazione Servizi"			
PROVE IN SITO - INDAGINI GEOFISICHE - MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES			

viene fornita per entrambi i modelli finali (il "migliore" ed il "medio"). Si ricorda che, salvo diverse indicazioni, i valori di V_{s30} riportati sono relativi all'intervallo di profondità compreso fra 0 e 30 metri.

Risultati MASW

Data analizzati:	Dataset:	Nav003.DAT
	Curva analizzata:	Navacchio.cdp
	Tipo di analisi:	onde di Rayleigh

Tab. 1 Tabella riepilogativa dataset.

Modello medio

V_s (m/s): 136, 130, 264, 292, 367
 Standard deviations (m/s): 9, 10, 11, 30, 79
 Thickness (m): 4.9, 9.1, 10.0, 18.7
 Standard deviations (m/s): 0.4, 1.2, 1.1, 2.7
 Density (gr/cm³): 1.75, 1.74, 1.91, 1.93, 1.96
 Shear modulus (MPa): 32, 29, 133, 165, 264

Dalle analisi eseguite si è ricavato il valore di V_{s30} di seguito indicato:

$$V_{s30} = 182 \text{ m/s (modello medio)}$$

Si ricorda infine che è responsabilità del Geologo o del Progettista l'assegnazione della categoria di suolo in base a proprie conoscenze e valutazioni geologiche del sito.

Allegati

Allegato A: Risultati MASW
 Modello di velocità del terreno (profilo verticale V_s);
 Sismogramma normalizzato e spettro delle velocità;
 Schema dello spettro di velocità, curva di dispersione e profilo verticale delle V_s .

GeoTirreno S.r.l. Servizi per la Geologia e l'Ambiente

Sede legale: Viale Stazione 39, 54100 Massa - Tel/fax 0585.42141
 Sede Operativa: Via Frassina 65, 54033 Carrara (MS) - Tel/fax
 0585.833730

Azienda con Sistema Qualità
 certificato
 UNI EN ISO 9001:2008